Ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs

Rechtsgronden

Dit besluit is gebaseerd op:

- het Energiedecreet van 8 mei 2009, artikel 10.1.3, gewijzigd bij de decreten van 14 maart 2014, 17 februari 2017 en 16 november 2018, artikel 10.1.4, ingevoegd bij decreet van 18 november 2011 en gewijzigd bij decreten van 14 maart 2014 en 17 februari 2017, artikel 11.1.1, §1, gewijzigd bij de decreten van 18 november 2011, 14 maart 2014, 25 april 2014 en 17 februari 2017, artikel 11.1.13, gewijzigd bij de decreten van 18 november 2011 en 17 februari 2017, artikel 11.2.1, §1, gewijzigd bij de decreten van 14 maart 2014 en 17 februari 2017;
- het Energiebesluit van 19 november 2010, artikel 1.1.1, §2, 51° en 52°, gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 9 juli 2021, artikel 8.1.1, het laatst gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 11 december 2020, artikel 8.1.1/2, ingevoegd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 15 juli 2016 en gewijzigd bij de besluiten van de Vlaamse Regering van 8 september 2017, 9 oktober 2020 en 11 december 2020, artikel 8.5.1, §7, ingevoegd bij Besluit van de Vlaamse Regering van 19 juli 2013 en gewijzigd bij de besluiten van de Vlaamse Regering van 30 november 2018 en 23 april 2021, artikel 8.6.1, ingevoegd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 4 april 2014 en het laatst gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 11 december 2020, artikel 8.6.3, ingevoegd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 4 april 2014 en gewijzigd bij de besluiten van de Vlaamse Regering van 18 december 2015, 8 september 2017 en 11 december 2020, artikel 9.1.31, gewijzigd bij het besluit van 23 april 2021, artikel 9.2.1, §1, tweede lid, artikel 9.2.1, §1, artikel 9.2.5/1, §2, ingevoegd bij besluit van de Vlaamse Regering van 30 november 2018, artikel 9.2.7/1, §1, ingevoegd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 30 november 2018 en gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 9 juli 2021, artikel 9.2.11, §2, ingevoegd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 18 november 2018 en gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 9 oktober 2020, bijlage V, §7.7.2, §7.8.4, §7.8.6, §10.2.3.2, §10.3.3.4.2, §13.3, bijlage D.4, bijlage VI, §5.5, §5.6.2.1, §5.6.3.5.2, §5.6.3.6.2, §7.3.2, §7.5.2 en §10.3, bijlage XII, §3, §5.3.1, §5.3.2, §5.3.3 en §9.3.3, bijlage XIII, §4.6.2;

Vormvereisten

De volgende vormvereisten zijn vervuld:

- de Inspectie van Financiën heeft advies gegeven op xxx;
- Dit ontwerp werd op 19 juli 2021 medegedeeld aan de Europese Commissie, met toepassing van artikel 5 en 8, lid 1, van Richtlijn 2015/1535/EU van het Europees Parlement en de Raad van 9 september 2015 betreffende een informatieprocedure op het gebied van technische voorschriften en regels betreffende de diensten van de informatiemaatschappij, en de standstill-periode is op 20 oktober 2021 verstreken, waardoor werd voldaan aan de formaliteiten voorgeschreven bij deze richtlijn;
- de Raad van State heeft advies xx.xxx gegeven op xxx, met toepassing van artikel 84, §1, eerste lid, 2°, van de wetten op de Raad van State, gecoördineerd op 12 januari 1973;

DE VLAAMSE MINISTER VAN JUSTITIE EN HANDHAVING, OMGEVING, ENERGIE EN TOERISME BESLUIT:

Hoofdstuk 1. Wijzigingen aan het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs

Artikel 1. In artikel 2 van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs, gewijzigd bij ministerieel besluit van 19 december 2020, wordt in punt 3° van het eerste lid, het woord "en" vervangen door de woorden " een plan van aanpak voor".

Art. 2. Aan artikel 3 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 5 december 2019 wordt een paragraaf 2 en een paragraaf 3 toegevoegd die luiden als volgt:

"§ 2. De aanvraag voor erkenning van een getuigschrift betreffende de opleiding tot verslaggever wordt elektronisch ingediend bij het VEKA. Deze aanvraag bevat minstens de volgende gegevens:
1° de gegevens van de aanvrager (officiële naam, adres, telefoon- en telefaxnummer);
2° de inhoud van het getuigschrift;
3° het gedetailleerde programma van de modules;
4° de beschrijving van de praktische oefeningen en de demo;

De aanvrager is ertoe gehouden alle door het VEKA in het kader van haar onderzoek gevraagde aanvullende inlichtingen en documenten te verstrekken.

§ 3. Het VEKA onderzoekt de aanvraag en doet binnen de 60 dagen bij besluit van het hoofd van het agentschap uitspraak over de aanvraag.".

Art. 3. In artikel 4 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 december 2020 worden volgende wijzigingen aangebracht:

1° in het eerste lid worden de woorden "een van de lesgevers" vervangen door de woorden "minstens één van de lesgevers en worden de woorden "opleiding verslaggever" vervangen door het woord "opleiding";

2° het tweede lid wordt vervangen door wat volgt:
"De lesgevers volgen de train-de-trainersessies georganiseerd door of namens het VEKA over de permanente vorming met verplichte inhoud of ze volgen de voor hen relevante delen van de permanente vorming met verplichte inhoud voor verslaggevers, zoals vastgelegd in artikel 8.6.3 van het Energiebesluit van 19 november 2010.".

Art. 4. In artikel 11 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 december 2020, wordt in het derde lid, punt 3° tussen de woorden "het volgen van een" en "vorming op afstand", de woorden "webinar of een" ingevoegd.

Art. 5. In artikel 13 van hetzelfde besluit, wordt het eerste lid vervangen door wat volgt:

"Voor verslaggevers die opleidingen of vorming geven bij een erkende opleidings- of vormingsinstelling, komen naast de punten opgesomd in artikel 11, ook volgende activiteiten in aanmerking voor permanente vorming:
1° het volgen of doceren van een train-de-trainer-sessie of werkgroep voor de lesgevers van verslaggevers, georganiseerd door of namens het VEKA, waarbij kennisuitwisseling over inhoud zoals beschreven in artikel 11, centraal staat.
2° het doceren van opleidingsonderdelen van de basisopleiding tot verslaggever, zoals beschreven in bijlage 1 van dit besluit, door de lesgever van een erkende opleidingsinstelling
3° het doceren van een vorming voor artikel 11 derde lid, 1°, 2° en 4° door een lesgever van een erkende vormingsinstelling.".

Art. 6. In artikel 17 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 december 2020, wordt het tweede lid vervangen door wat volgt:

"De lesgevers van de vormingen met verplichte inhoud volgen de train-de-trainersessies van de permanente vorming met verplichte inhoud georganiseerd door of namens het VEKA of ze volgen de permanente vorming met verplichte inhoud voor verslaggevers, zoals vastgelegd in artikel 8.6.3 van het Energiebesluit van 19 november 2010, voordat zij die zelf doceren.".

Art. 7. In artikel 20 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij de ministeriële besluiten van 5 december 2019 en 19 december 2020, worden volgende wijzigingen aangebracht:

1° in paragraaf 2 worden de woorden "met een aangetekende zending" vervangen door het woord "elektronisch";

2° in paragraaf 3 wordt tussen het woord "doet" en de woorden "bij besluit" de zinsnede "binnen de 60 dagen" ingevoegd.

Art. 8. In artikel 21 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministeriel besluit van 19 december 2020, worden volgende wijzigingen aangebracht:

1° in het eerste lid wordt een punt 4° toegevoegd dat luidt als volgt:
"4° de cursist een getuigschrift verstrekken als hij/zij aan de door de opleidingsinstelling vastgelegde opleidingsvereisten heeft voldaan.";

2° er wordt een derde en vierde lid toegevoegd die luiden als volgt:

"In geval van opleidingen op afstand wordt aangetoond dat de opleiding gevolgd is en de deelnemers uniek identificeerbaar zijn via hun Rijksregisternummer.

Het getuigschrift van een opleiding tot energiedeskundige type A mag enkel uitgereikt worden aan kandidaten die meer dan 80 % van de tijd aanwezig zijn tijdens de opleiding.".

Art. 9. In artikel 22 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 december 2020, worden volgende wijzigingen aangebracht:

1° in het eerste lid wordt tussen de woorden "minstens één van de lesgevers" en de woorden "van de opleidingsinstellingen", de woorden "per vestiging" ingevoegd;
2° het tweede lid wordt vervangen door wat volgt:
"De lesgevers volgen de train-de-trainersessies georganiseerd door of namens het VEKA van de permanente vorming met verplichte inhoud of ze volgen de voor hen relevante delen van de permanente vorming met verplichte inhoud voor energiedeskundigen type A, zoals vastgelegd in artikel 8.1.1/2 van het Energiebesluit van 19 november 2010.".

Art. 10. In artikel 29 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 5 december 2019, worden in het derde lid vervangen door wat volgt:

"De inhoud van de vrij in te vullen permanente vorming wordt ingevuld door vaktechnische en beroepsondersteunende materies, die direct en specifiek verband houden met de kerntaken van de energiedeskundige zoals opgesomd in bijlage 1/1 van dit besluit, die bijdragen tot een versterking en groei van de kennis en inzichten van de energiedeskundige type A over de energieprestatie van gebouwen en het binnenklimaat in ruimere zin.".

Art. 11. In artikel 30 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 december 2020, worden volgende wijzigingen aangebracht:

1° in punt 1° worden de woorden 'over vaktechnische en beroepsondersteunende materies die direct en specifiek verband houden met de kerntaken van de energiedeskundige," opgeheven;
2° in punt 4° wordt tussen het woord "via" en het woord "e-learning" de woorden "webinar of" ingevoegd.

Art. 12. In artikel 31 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij de besluiten van 10 december 2020 en 19 december 2020, wordt paragraaf 1 vervangen door wat volgt:

"§1. Overeenkomstig artikel 29 volgt de energiedeskundige type A:

1° tijdens het kalenderjaar 2021 minstens 2 uur permanente vorming met verplichte inhoud over de veelgemaakte fouten en tips bij de opmaak van een EPC gemeenschappelijke delen en het toepassingsgebied en 4 uur permanente vorming met vrije inhoud;
2° tijdens het kalenderjaar 2022 minstens 6 uur permanente met vrije inhoud.".

Art. 13. In artikel 32 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 5 december 2019, wordt het eerste lid vervangen door wat volgt:

"Voor energiedeskundigen type A die opleidingen of vorming geven bij een erkende opleidings- of vormingsinstelling komen volgende activiteiten in aanmerking voor permanente vorming:

1° het volgen of doceren van een train-de-trainer-sessie of werkgroep voor de lesgevers van energiedeskundigen type A, georganiseerd door of namens het VEKA, waarbij kennisuitwisseling over inhoud zoals beschreven in artikel 29, derde lid, centraal staat.
2° het doceren van opleidingsonderdelen van de basisopleiding tot energiedeskundige type A, zoals beschreven in bijlage 1/1 van dit besluit, door de lesgever van een erkende opleidingsinstelling
3° het doceren van een vorming voor artikel 30, 1°, 2° en 4° door een lesgever van een erkende vormingsinstelling.".

Art. 14. In artikel 35 van hetzelfde besluit, gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 december 2020 wordt het tweede lid vervangen door wat volgt:

"De lesgevers van de vormingen met verplichte inhoud volgen de train-de-trainersessies van de permanente vorming met verplichte inhoud georganiseerd door of namens het VEKA of ze volgen de permanente vorming met verplichte inhoud voor energiedeskundigen type A, zoals vastgelegd in artikel 8.1.1/2 van het Energiebesluit van 19 november 2010, voordat zij die zelf doceren.".

Art. 15. In titel 3, hoofdstuk 1, van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs, het laatst gewijzigd bij de ministeriële besluiten van 21 mei 2019 en 19 december 2020, wordt het woord "EPB" toegevoegd aan het opschrift.

Art. 16. In titel 3 van hetzelfde besluit, het laatst gewijzigd bij de ministeriële besluiten van 21 mei 2019 en 19 december 2020, wordt een hoofdstuk 5, dat bestaat uit artikel 68/4 tot en met 68/7 toegevoegd, dat luidt als volgt:

"Hoofdstuk 5. Algemene methodiek EPC

Art. 68/4. De berekeningsmethode voor de opmaak van het energieprestatiecertificaat voor residentiële gebouwen wordt bepaald in bijlage 18/3 bij dit besluit.

Art. 68/5. Het inspectieprotocol voor de opmaak van het energieprestatiecertificaat voor residentiële gebouwen wordt bepaald in bijlage 18/4 bij dit besluit.

Art. 68/6. De berekeningsmethode voor de opmaak van het energieprestatiecertificaat voor kleine niet-residentiële gebouwen wordt bepaald in bijlage 18/3 bij dit besluit.

Art. 68/7. Het inspectieprotocol voor de opmaak van het energieprestatiecertificaat voor kleine niet-residentiële gebouwen wordt bepaald in bijlage 18/4 bij dit besluit.".

Art. 17. Bijlage 4 bij hetzelfde ministerieel besluit, vervangen bij het ministerieel besluit van 10 december 2020, wordt vervangen door bijlage 1 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 18. In bijlage 11 van hetzelfde ministerieel besluit, vervangen bij het ministerieel besluit van 5 december 2019, wordt de zinsnede "5 m³/h" telkens vervangen door de zinsnede "het maximum van 5 m³/h en 10% van het nominale afvoerdebiet".

Art. 19. Bijlage 13 van hetzelfde ministerieel besluit, wordt vervangen door bijlage 2 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 20. In bijlage 18 van hetzelfde ministerieel besluit, vervangen door het ministerieel besluit van 10 december 2020, worden volgende wijzigingen aangebracht:

1° na de woorden "Bij het aanvraagdossier voor een afwijking wordt een stavingsnota gevoegd met berekeningen uitgevoerd volgens de methode opgenomen in deze tekst." worden de volgende zinnen toegevoegd: "Daarenboven bevat deze tekst bepalingen voor de begrenzing van een systeem van externe warmtelevering en bepalingen voor de minimale isolatie-eisen van warmtewisselaars en buffervaten, die moeten worden nageleefd in bijlage XII van het Energiebesluit van 19 november 2010:

- Bepaal de begrenzing van een systeem van externe warmtelevering volgens hoofdstuk 1 van deze tekst.
- Bepaal de minimale isolatie-eisen van warmtewisselaars en buffervaten volgens hoofdstuk 3.3.11 van deze tekst."

2° punt 3.1 wordt vervangen door wat volgt:

Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering

De maandelijkse equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering $f_{p,dh,m}$ is een unieke karakteristiek van het systeem en wordt bepaald naargelang de toepassing waarvoor externe warmtelevering wordt ingezet.

Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering voor ruimteverwarming, warm tapwater en bevochtiging

Voor de toepassing van externe warmtelevering voor ruimteverwarming, warm tapwater en bevochtiging, bepaal de maandelijkse equivalente primaire energiefactor als volgt:

$$f_{p,dh,m} = \max\left(\frac{E_{p,\,dh,m}}{Q_{del,\,dh,m}}\,;0{,}7\right)$$

Waarin:

$f_{p,dh,m}$	(-)	De maandelijkse equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering;
$E_{p,dh,m}$	MJ	Het maandelijks primaire energieverbruik van het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in 3.3;
$Q_{del,\,dh,m}$	MJ	De hoeveelheid warmte die maandelijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers in het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in 3.2.

De waarde bij ontstentenis is $f_{p,dh,m}$ = 2,0 (-).

Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering voor koeling d.m.v. een thermisch aangedreven koelmachine

Voor de toepassing van externe warmtelevering voor koeling d.m.v. een thermisch aangedreven koelmachine, bepaal de maandelijkse equivalente primaire energiefactor als volgt:

$$f_{p,dh,m} = \max\left(\frac{E_{p,\,dh,m}}{Q_{del,\,dh,m}}\,;0{,}35\right)$$

Waarin:

$f_{p,dh,m}$	(-)	De maandelijkse equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe warmtelevering;
$E_{p,dh,m}$	MJ	Het maandelijks primaire energieverbruik van het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in 3.3;
$Q_{del, dh,m}$	MJ	De hoeveelheid warmte die maandelijks wordt afgeleverd aan de warmtevragers in het systeem van externe warmtelevering, zoals bepaald via de methodiek beschreven in 3.2.

De waarde bij ontstentenis is $f_{p,dh,m}$ = 2,0 (-).”

3° in punt 3.2.2 worden na de woorden “indien het energieverbruik ten opzichte van energiedrager i bij de warmteopwekking van warmteopwekker k en de warmteopwekking door warmteopwekker k, als meet-of factuurwaarden conform specificaties in 3.3.9 en 3.3.10 als stavingsstuk bij het aanvraagdossier voor een afwijking gevoegd wordt,” de volgende woorden toegevoegd: “en warmteopwekker k geen verbranding van afval, restwarmte, bovenliggend systeem van externe warmtelevering of thermisch zonne-energiesysteem is,”;

4° in punt 3.3.8 worden na de woorden “indien de opwekking van elektriciteit en het energieverbruik ten opzichte van energiedrager i bij de warmteopwekking van warmteopwekker k als meet-of factuurwaarden conform specificaties in 3.3.9 en 3.3.10 als stavingsstuk bij het aanvraagdossier voor een afwijking gevoegd wordt,” de volgende woorden toegevoegd: “en het rendement van de warmteopwekking door warmtekrachtkoppeling met rangnummer k bepaald wordt volgens 3.3.2.1,”;

5° in punt 4° wordt de titel "Hernieuwbaar aandeel van stadsverwarming of -koeling" vervangen door de titel "Hernieuwbaar aandeel van het systeem van externe warmtelevering";

6° in punt 4° wordt de zinsnede “$f_{RE,k}$” telkens vervangen door de zinsnede “$f_{RE,k,m}$”;

7° in punt 4° worden de woorden “het hernieuwbaar aandeel van warmteopwekker k van het systeem van externe warmtelevering” telkens vervangen door de woorden “het maandelijks hernieuwbaar aandeel van warmteopwekker k van het systeem van externe warmtelevering”;

8° in punt 4° wordt in de zin “De opwekker k is een warmteopwekkingsinstallatie op biomassa of een kwalitatieve WKK op biomassa (met uitzondering van afvalverbrandingsinstallaties die vallen onder 6.1.10 van het Energiebesluit van 19 november 2010), die voldoet aan de volgende voorwaarde:” het woord “kwalitatieve” opgeheven;

9° in punt 4° wordt de zin “Het hernieuwbaar aandeel van het bovenliggend systeem van externe warmtelevering.” vervangen door de zin “Het maandelijks hernieuwbaar aandeel van het bovenliggend systeem van externe warmtelevering.”

Art. 21. Aan hetzelfde ministerieel besluit wordt een bijlage 18/0 ingevoegd, die als bijlage 3 bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 22. Aan hetzelfde ministerieel besluit wordt een bijlage 18/3 ingevoegd, die als bijlage 4 bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 23. Aan hetzelfde ministerieel besluit wordt een bijlage 18/4 ingevoegd, die als bijlage 5 bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 24. Bijlage 19 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 6 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 25. Bijlage 20 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 7 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 26. Bijlage 23/1 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 8 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 27. Bijlage 24 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 9 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 28. Bijlage 25 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 10 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 29. Bijlage 26/1 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 11 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Art. 30. Bijlage 26/2 van hetzelfde besluit wordt vervangen door de bijlage 12 die bij dit ministerieel besluit is gevoegd.

Hoofdstuk II. Overgangs- en slotbepalingen

Art. 31. Artikelen 17 tot en met 21 en artikelen 24 en 25 zijn voor het eerst van toepassing op dossiers waarvan de melding gedaan wordt of de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen wordt ingediend vanaf 1 januari 2022.

Art. 32. Artikel 1, 7° en 8° van het besluit van de Vlaamse Regering van 9 juli 2021 tot wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft de invoering van een renovatieverplichting voor niet-residentiële gebouwen en bepalingen over het energieprestatiecertificaat voor niet-residentiële gebouwen, treedt in werking op 1 januari 2022.

Art. 33. Dit ministerieel besluit treedt in werking op 1 januari 2022.

Brussel, ……

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme,

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:20 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

BIJLAGE 1.

BIJLAGE 4.

TRANSMISSIE REFERENTIE DOCUMENT

Nadere specificaties m.b.t. de berekening van de transmissieverliezen in het kader van de energieprestatieregelgeving

BEREKENING VAN DE WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT VAN WANDEN VAN GEBOUWEN (U-WAARDE), VAN DE WARMTEOVERDRACHTSCOËFFICIËNT DOOR TRANSMISSIE IN GEBOUWEN (H-WAARDE) EN VAN HET PEIL VAN GLOBALE WARMTE-ISOLATIE (K-PEIL)

Inhoudstafel

INHOUDSTAFEL 1

1 INLEIDING 6

2 TOEPASSINGSDOMEIN 7

3 NORMATIEVE REFERENTIES 8

4 DEFINITIES, EENHEDEN EN SYMBOLEN 10

4.1 Definities 10
4.2 Symbolen en eenheden 12

5 BEPALING VAN DE WARMTEWEERSTAND (R) VAN BOUWLAGEN 13

5.1 Algemene principes 13
5.2 Warmteweerstand van homogene bouwlagen 13
5.3 Warmteovergangsweerstanden aan oppervlakken in contact met de lucht 14
5.4 Warmteweerstand van luchtlagen 14
5.4.1 Inleiding 14
5.4.2 Gewone luchtlagen in muren, daken en vloeren 15
5.4.3 Overige luchtlagen 18
5.5 Warmteweerstand van luchtlagen (luchtruimten) met dikte groter dan 300 mm 18

6 BEPALING VAN DE TOTALE WARMTEWEERSTAND (R_T) VAN BOUWELEMENTEN 19

6.1 Bouwelementen opgebouwd uit homogene lagen 19
6.2 Bouwelementen opgebouwd uit homogene en niet-homogene lagen 19
6.2.1 Toepasbaarheid 19
6.2.2 Totale warmteweerstand van een bouwelement (combinatiemethode) 20
6.2.3 Limietwaarden 21

7 WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT (U) VAN ONDOORSCHIJNENDE BOUWELEMENTEN 22

7.1 Algemene uitdrukking 22
7.2 Correcties op de U-waarde 22
7.2.1 Algemeen 22
7.2.2 Correctie voor luchtspleten of -holten in of tussen isolatielagen ... 22
7.2.3 Correctie voor mechanische bevestigingen die een isolatielaag doorboren 23
7.2.4 Correctieprocedure voor omgekeerde daken 24
7.3 Correctie op R-waarde voor in situ gespoten PUR-isolatie 25
7.4 U-waarde van bouwdelen met variabele dikte 26
7.4.1 Algemene werkwijze 26
7.4.2 Opdeling in basisvormen 27
7.4.3 Bepaling van de U-waarde voor elk van de basisvormen 28
7.4.4 Vereenvoudigde bepaling 29

8 BEPALING VAN DE WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT VAN VENSTERS, DEUREN EN POORTEN 30

8.1 Geometrische karakteristieken van vensters en deuren 30
8.1.1 Oppervlakte van venster en deurcomponenten (raamprofielen, beglazingen, ondoorschijnende vulpanelen en ventilatieroosters) 30
8.1.2 Zichtbare omtrek van de beglazing 31
8.1.3 Oppervlakte van de raamprofielen 31
8.1.4 Oppervlakte van het venster of deur 33
8.2 Algemene procedure voor de bepaling van de U-waarde van vensters, deuren en poorten 33
8.3 Basisgeval: U-waarde van gewone enkelvoudige vensters of gewone deuren 33
8.4 Specifieke gevallen 35
8.4.1 Dubbelramen 35
8.4.2 Voorzetramen 36
8.4.3 Warmteovergangsweerstanden 36
8.4.4 Warmteweerstand van ongeventileerde luchtlagen in dubbelramen en voorzetramen 37
8.4.5 U-waarde van vensters met gesloten luiken 37
8.5 Vereenvoudigde bepaling van de U-waarde en de oppervlakte van de beglazing van vensters 39
8.6 Bijkomende specificaties en waarden bij ontstentenis voor opake deuren en poorten 41

9 WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT VAN COMPONENTEN VAN VENSTERS EN DEUREN 42

9.1 Warmtedoorgangscoëfficiënt van beglazingen 42
9.2 Warmtedoorgangscoëfficiënt van raamprofielen 42
9.2.1 Algemene bepaling 42
9.2.2 Bepaling van de U_f-waarde van raamprofielen in dakvensters 42
9.3 Warmtedoorgangscoëfficiënt van ondoorschijnende vulpanelen (U_p) 43
9.4 Warmtedoorgangscoëfficiënt van ventilatieroosters (U_r) 43
9.5 Lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten (Ψ-waarden) 43

10 WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT VAN LICHTE GEVELS 44

10.1 Algemeen 44
10.2 Constructieve eigenschappen van lichte gevels 45
10.2.1 Samenstellende delen en randvoorwaarden 45

10.2.2 Definitie van oppervlaktes en perimeter *46*
10.2.3 Regels voor modellering *47*
10.3 Bepaling van de U_{cw}-waarde van een module van de lichte gevel: nauwkeurige numerieke berekeningen 49
10.3.1 Principe van de nauwkeurige numerieke rekenmethode *49*
10.3.2 Bepaling van de warmteoverdrachtsstroom door de verbindingselementen *49*
10.3.3 Bepaling van U_{cw} van een module *52*
10.4 Bepaling van de U_{cw}-waarde van een module: componentenmethode 52
10.4.1 Principe van de bepalingsmethode *52*
10.4.2 Algemene bepaling van U_{cw} *52*
10.4.3 U-waarde van beglazing en vulpaneel *53*
10.4.4 U-waarde van profielen en raamstijlen *54*
10.4.5 Lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten (beglazingen, profielen en raamstijlen) *54*
10.5 Bepaling van de U_{cw}-waarde voor een lichte gevel opgebouwd uit verschillende modules 55

11 WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT VAN ANDERE DOORSCHIJNENDE WANDEN 56
11.1 Glasbouwsteenwanden 56
11.2 Kunststof lichtkoepels/lichtstraten 56

12 WARMTEOVERDRACHTSCOËFFICIËNT DOOR TRANSMISSIE IN GEBOUWEN 58
12.1 Totale warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie 58
12.2 Algemene conventies 58
12.2.1 Afbakening van gebouwdelen *58*
12.2.2 Bepaling van de oppervlakten *58*
12.2.3 Bepaling van volumes *59*

13 WARMTEOVERDRACHTSCOËFFICIËNT DOOR TRANSMISSIE DIRECT NAAR DE BUITENOMGEVING (H_D) 61

14 WARMTEOVERDRACHTSCOËFFICIËNT DOOR TRANSMISSIE VIA AANGRENZENDE ONVERWARMDE RUIMTEN (H_U) 62

15 WARMTEOVERDRACHTSCOËFFICIËNT DOOR TRANSMISSIE VIA DE GROND (H_G) EN VIA ONVERWARMDE KELDERS EN KRUIPRUIMTEN 65
15.1 Algemeen 65
15.2 Vereenvoudigde rekenmethodes 65
15.2.1 Vloeren in direct contact met de grond *65*
15.2.2 Bouwelementen (vloeren, muren, deuren) in contact met onverwarmde kelders en kruipruimten *66*
15.2.3 Ingegraven muren *67*
15.3 Randisolatie bij vloeren op volle grond 67

16 WARMTEOVERDRACHTSCOËFFICIËNT DOOR TRANSMISSIE DOORHEEN DE BOUWKNOPEN ($H_T^{JUNCTIONS}$) 69
16.1 Temperatuurreductiefactor van AOR's, kruipruimten en onverwarmde kelders 69

17 PEIL VAN GLOBALE WARMTE-ISOLATIE (K-PEIL) 71
17.1 Volumecompactheid van een gebouw 71

17.2 Gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt van een gebouw 71
17.3 Peil van globale warmte-isolatie (K-peil) 71

BIJLAGE A BEPALING VAN DE WARMTEGELEIDBAARHEID (Λ-WAARDE) EN VAN DE WARMTEWEERSTAND (R-WAARDE) VAN BOUWMATERIALEN 73

A.1 Algemeen 73
A.2 Tabellen met waarden bij ontstentenis voor de warmtegeleidbaarheden van homogene of gelijkgestelde bouwmaterialen 77
A.2.1 Metalen 77
A.2.2 Natuursteen 78
A.2.3 Elementen van metselwerk 78
A.2.4 Steenachtige bouwdelen zonder voegen (volle wanden, vloerplaten,…) ..81
A.2.5 Gips, bepleisteringen 83
A.2.6 Hout en houtderivaten 84
A.2.7 Isolatiematerialen 85
A.2.8 Verscheidene materialen 87

BIJLAGE B WARMTEWEERSTAND (R-WAARDE) VAN NIET-HOMOGENE BOUWMATERIALEN 88

BIJLAGE C WAARDEN BIJ ONTSTENTENIS VOOR VOCHTGEHALTE EN CONVERSIEFACTOREN VOOR STEENACHTIGE MATERIALEN 89

BIJLAGE D WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNTEN VAN RAAMPROFIELEN (U_F-WAARDEN): WAARDEN BIJ ONTSTENTENIS 90

D.1 Houten raamprofielen 90
D.2 Metalen raamprofielen 92
D.2.1 Definities 92
D.2.2 Metalen raamprofielen met thermische onderbreking 92
D.2.3 Metalen raamprofielen zonder thermische onderbreking 94
D.3 Kunststof raamprofielen 95

BIJLAGE E LINEAIRE WARMTEDOORGANGSCOËFFICIËNT (Ψ-WAARDEN) VAN DE ONDERLINGE AANSLUITING TUSSEN RAAMPROFIELEN, BEGLAZINGEN, VULPANELEN EN RAAMSTIJLEN. 97

E.1 Algemeen 97
E.2 Aansluiting raamprofiel en beglazing 97
E.3 Aansluiting raamstijl en beglazing 99
E.4 Aansluiting profiel en vulpaneel 100
E.5 Aansluiting profiel en raamstijl 101
E.5.1 Aluminium en stalen profielen 101
E.5.2 Hout en aluminium/hout profielen 102
E.6 Berekening van U_f voor profielen geïntegreerd in een lichte gevel 103

BIJLAGE F WARMTETRANSMISSIE VIA DE GROND. 104

F.1 Specifieke nodige invoergegevens 104
F.1.1 Thermische karakteristieken van de grond 104
F.1.2 Karakteristieke vloerafmeting en equivalente dikte 104
F.2 Berekening van de U-waarde en de stationaire warmteoverdracht H_g 105
F.2.1 Algemeen 105
F.2.2 Vloeren op volle grond 105
F.2.3 Vloeren boven kruipruimten 108
F.2.4 Schildelen van een kelder 111

BIJLAGE G CONVENTIES VOOR DE BEREKENING VAN DE U-WAARDE 114
G.1 Inleiding 114
G.2 Numerieke en vereenvoudigde rekenmethodes 114
G.3 Conventies voor metselwerk en geperforeerde stenen 115
G.3.1 λ_U-waarde van metselwerk 115
G.3.2 λ_U-waarde van geperforeerde bouwstenen of -blokken 116
G.4 Conventies voor niet-homogene bouwlagen met houtstructuur 117
G.5 Bijkomende conventies voor de bepaling van de U-waarde 118
G.5.1 Daken met pannen of leien als dakbedekking 118
G.5.2 Verlaagde plafonds 119
G.5.3 Vloeren 119

BIJLAGE H BIJKOMENDE SPECIFICATIES VOOR BESTAANDE CONSTRUCTIEDELEN BIJ RENOVATIES 120
H.1 Inleiding 120
H.2 Bepaling van de warmteweerstand van bestaande (delen van) muren 120
H.2.1 Algemeen 120
H.2.2 R_{insul} 121
H.2.3 R_{cav} 123
H.2.4 $R_{rem,wall,ex}$ 123
H.3 Bepaling van de warmteweerstand van bestaande (delen van) daken en plafonds 124
H.3.1 Algemeen 124
H.3.2 R_{insul} 125
H.3.3 $R_{rem,roof,ceiling,ex}$ 127
H.4 Bepaling van de warmteweerstand van bestaande (delen van) vloeren 127
H.4.1 Algemeen 127
H.4.2 R_{insul} 128
H.4.3 $R_{rem,floor,ex}$ 130
H.5 Bepaling van de U-waarde en g-waarde van bestaande vensters 131
H.5.1 U_f-waarde 131
H.5.2 U_g-waarde 132
H.5.3 U_p-waarde 132
H.5.4 U_r-waarde 132
H.5.5 g-waarde 133
H.6 Bepaling van de U-waarde van bestaande deuren en poorten 133
H.7 Bepaling van de U-waarde van bestaande glasbouwsteenwanden 133
H.8 Inrekenen van de bouwknopen bij ingrijpende energetische verbouwingen .133
H.9 Stavingsstukken voor de karakteristieken van bestaande constructiedelen 134

BIJLAGE I BIJKOMENDE SPECIFICATIES VOOR DE NA-ISOLATIE VAN BESTAANDE SPOUWMUREN 136
I.1 Inleiding 136
I.2 Algemene bepalingen 136
I.2.1 Definities 136
I.2.2 Specificaties voor de na-isolatie van bestaande spouwmuren 136
I.2.3 Verduidelijkingen 136
I.2.4 Aanvullingen 137
I.2.5 Afwijkingen 137

1 Inleiding

Dit document beschrijft expliciet de specificaties m.b.t. de transmissieberekeningen zoals die gelden voor de energieprestatieregelgeving. De overheid kan zo nodig later aanvullende specificaties vastleggen.

De tekst behandelt vnl. de rekenmethoden die rechtstreeks door verslaggevers (en ontwerpers) gehanteerd moeten worden. De bepaling van productgegevens dient in eerste instantie door de fabrikanten/leveranciers te gebeuren.

Als algemene regel kan gesteld worden dat de warmtestroom door de gebouwschil driedimensionaal is. Een precieze bepaling van de warmteoverdrachtscoëfficiënt H_T vergt dan ook een gedetailleerde numerieke berekening. In strikte zin kan enkel de warmtedoorgangscoëfficiënt van bouwelementen bestaande uit vlakke, homogene, parallelle lagen gemakkelijk correct berekend worden. Voor alle andere situaties is in principe een numerieke berekening nodig. Onderhavige tekst bevat evenwel een aantal vereenvoudigde, benaderende methodes die voor die specifieke gevallen toch een gemakkelijke berekening toelaten. Het gaat bv. om bouwelementen met niet-homogene lagen (zie § 6.2), om mechanische bevestigingen (zie § 7.2.3), om bouwelementen met variabele dikte (zie § 7.4), om vensters en deuren (zie § 9), of nog om lichte gevels (zie § 10). Deze mogen steeds toegepast worden in zoverre voldaan is aan de toepassingsvoorwaarden die voor elk van de verschillende gevallen gelden.

In bijlage VIII bij het Energiebesluit worden bouwknopen gedefinieerd. Deze dienen volgens de methodologie die daar beschreven wordt behandeld te worden.

Alle lineaire of puntvormige onderbrekingen of aansluitingen die eigen zijn aan een scheidingsconstructie van het verliesoppervlak en over het oppervlak ervan verdeeld zijn, moeten verplicht ingerekend worden in de warmtedoorgangscoëfficiënt van de scheidingsconstructie. Dit dient te gebeuren op één van de twee volgende manieren:

- ofwel volgens de van toepassing zijnde vereenvoudigde methode uit onderhavig document, indien die beschikbaar is
- ofwel o.b.v een gedetailleerde numerieke berekening. Deze aanpak is ook toegelaten ter vervanging van een vereenvoudigde methode.

2 Toepassingsdomein

De in deze tekst vermelde rekenprocedures kunnen toegepast worden voor de berekening van de warmtedoorgangscoëfficiënt van wanden van gebouwen (U-waarde) en de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie in gebouwen (H-waarde), welke ook gebruikt worden bij de bepaling van het K-peil en het E-peil.

De rekenprocedures betreffen de berekeningen van de:

- U-waarde van ondoorschijnende bouwelementen, opgebouwd uit homogene en niet homogene bouwlagen en luchtlagen;
- U-waarde van doorschijnende bouwelementen (beglazingen, vensters, deuren en hun samenstellende componenten);
- warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie naar de buitenomgeving (rechtstreeks, via aangrenzende onverwarmde ruimten en via de grond).

3 Normatieve referenties

Voor normen voorzien van een datum is enkel de geciteerde versie van toepassing, tenzij de overheid expliciet een andere versie ter vervanging aanduidt. Voor de ongedateerde normen geldt in principe de meeste recente versie, rekening houdend met de regels die van toepassing zijn voor de bepaling van productkarakteristieken.

NBN EN 673	Glass in buildings. Determination of thermal transmittance. Calculation method
NBN EN 674	Glass in buildings. Determination of thermal transmittance. Guarded hot plate method
NBN EN 675	Glass in buildings. Determination of thermal transmittance. Heat flow meter method.
NBN EN 1051-2	Glass in buildings. Glass blocks and glass paver units. Part 2: evaluation of conformity.
NBN EN 1745	Masonry and masonry products. Methods for determining design thermal values.
NBN EN 1873:2016	Prefabricated accessories for roofing - Individual rooflights of plastics - Product specification and test methods
NBN EN 1934	Thermal performance of buildings. Determination of thermal resistance by hot box method using heat flow meter. Masonry.
NBN EN ISO 6946:2008	Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method.
NBN EN ISO 8990	Thermal insulation. Determination of steady-state thermal transmission properties. Calibrated and guarded hot box method.
NBN EN ISO 10077-1:2006	Thermal performance of windows, doors and shutters. Calculation of thermal transmittance. Part 1: general.
NBN EN ISO 10077-2:2003	Thermal performance of windows, doors and shutters. Calculation of thermal transmittance. Part 2: numerical method for frames.
NBN EN ISO 10211:2008	Thermal bridges in building constructions. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations.
NBN EN ISO 10456	Thermal insulation - Building materials and products - Determination of declared and design values
NBN EN 12412-2	Thermal performance of windows, doors and shutters. Determination of thermal transmittance by hot box method. Part 2: frames
NBN EN ISO 12567-1	Thermal performance of windows and doors. Determination of thermal transmittance by hot box method.
NBN EN ISO 12567-2	Thermal performance of windows and doors. Determination of thermal transmittance by hot box method. Part 2: roof windows and other projecting windows
NBN EN 12428	Industrial, commercial and garage doors - Thermal transmittance - Requirements for the calculation
NBN EN ISO 12631:2017	Thermal performance of curtain walling - Calculation of thermal transmittance (ISO 12631:2017)
NBN EN 12664	Thermal performance of building materials. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Dry and moist products of medium and low thermal resistance.
NBN EN 12667	Thermal performance of building materials. Determination of thermal resistance by means of guarded

	hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance.
NBN EN 12939	Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Thick products of high and medium thermal resistance
NBN EN 12835	Shutters and blinds. Determination of air permeability.
NBN EN ISO 13370:2008	Thermal performance of buildings. Heat transfer via the ground - Calculation methods.
NBN EN 13125	Shutters and blinds. Additional thermal resistance. Allocation of a class of air permeability to a product.

4 Definities, eenheden en symbolen

4.1 Definities

- **Binnenafmeting:** lengte gemeten binnen een vertrek van een gebouw van wand tot wand of van vloer tot plafond.
- **Buitenafmeting:** lengte gemeten aan de buitenzijde van een gebouw
- **Bouwdeel, bouwelement:** deel van een gebouw, zoals muur, vloer, dak
- **Droog resulterende temperatuur:** rekenkundig gemiddelde waarde van de binnenluchttemperatuur en de gemiddelde stralingstemperatuur van alle wanden die de binnenomgeving omringen
- **Energiebesluit:** besluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 houdende algemene bepalingen over het energiebeleid, inclusief eventuele latere wijzigingen.
- **Emissiefactor (ε):** verhouding tussen de hoeveelheid energie die door het oppervlak op een bepaalde temperatuur door infraroodstraling wordt uitgezonden en de hoeveelheid energie die door infraroodstraling wordt uitgezonden door een zwart lichaam op dezelfde temperatuur.
- **Gedeclareerde (thermische) waarde:** verwachte waarde van een thermische eigenschap van een bouwmateriaal of –product, bekomen op basis van gemeten waarden bij referentieomstandigheden van temperatuur en vochtigheid, voor een bepaalde fractie en graad van betrouwbaarheid en in overeenstemming met een redelijke verwachte levensduur in normale omstandigheden.
- **Karakteristieke vloerafmeting:** oppervlakte van de vloer gedeeld door de halve perimeter van de vloer.
- **Kelder:** bruikbaar gedeelte van een gebouw waarvan minstens 70% van de buitenwanden in contact met de grond zijn.

  NOTA Deze ruimte kan al of niet verwarmd zijn.
- **Materiaal:** deel van een product, ongeacht de vorm en de afmetingen en zonder bekleding of coating
- **Product:** eindvorm van een materiaal, gereed voor gebruik, met bepaalde vorm en afmetingen en voorzien van bekleding of coating
- **Referentie buitentemperatuur:** luchttemperatuur van de buitenomgeving bij een volledig bewolkte hemel
- **Referentie binnentemperatuur:** droog resulterende temperatuur in een vertrek
- **(Thermische) rekenwaarde:** waarde van de thermische eigenschap van een bouwmateriaal of –product onder specifieke binnen- en buitenomstandigheden van temperatuur en vochtgehalte, die als typisch kunnen beschouwd worden voor dat materiaal of product wanneer dit geplaatst is in een bouwdeel

  NOTA Een product of materiaal kan verschillende rekenwaarden hebben naargelang van de toepassing.
- **Thermisch homogene laag:** bouwlaag met constante dikte die thermische eigenschappen heeft die uniform zijn of die als uniform kunnen beschouwd worden.
- **Verwarmde (gekoelde) ruimte:** vertrek of ruimte die verwarmd (gekoeld) wordt op een ingestelde temperatuur.
- **Vloer boven kruipruimte:** vloerconstructie voor dewelke de gehele vloer zich boven het grondpeil bevindt, waardoor er zich een luchtlaag bevindt tussen de vloer en de grond.

  NOTA Deze luchtlaag, ook kruipruimte genoemd, kan al of niet geventileerd zijn en maakt meestal geen deel uit van het beschermd volume van een gebouw.
- **Vloer op volle grond:** vloerconstructie die over zijn gehele oppervlakte in direct contact is met de grond.
- **Warmtedoorgangscoëfficiënt (U) [W/(m².K)]:** Hoeveelheid warmte die in een stationaire toestand doorheen een bouwdeel gaat, gedeeld door de oppervlakte

en het temperatuurverschil tussen de binnen- en de buitenomgeving aan weerszijden van het betrokken bouwdeel.

- **Warmtegeleidbaarheid (λ_U) [W/(m.K)]:** rekenwaarde van de warmtestroomdichtheid per eenheid lengte en per eenheid temperatuursverschil die in stationaire toestand optreedt in een bouwmateriaal of bouwproduct onder bepaalde specifieke binnen- of buitencondities, die als typisch kunnen beschouwd worden voor de prestaties van het betrokken product of materiaal indien het in een bouwelement geïntegreerd is.
- **Warmtestroom (Φ) [W]:** de hoeveelheid warmte die per tijd naar (of uit) een systeem wordt gevoerd (of afgevoerd).
- **Warmtestroomdichtheid (q) [W/m²]:** warmtestroom per oppervlakte.
- **Warmteweerstand (R) [m².K/W]:** reciproke waarde van de warmtedoorgangscoëfficiënt van een bouwelement onder bepaalde specifieke binnen- of buitencondities die als typisch kunnen beschouwd worden voor de prestaties van het betrokken bouwelement.
- **Warmte koppelingscoëfficiënt:** warmtestroom die in stationaire toestand optreedt door een gedeelte van de gebouwschil, gedeeld door het temperatuurverschil tussen twee omgevingen die thermisch gekoppeld of verbonden zijn door het betrokken constructiegedeelte.
- **Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie (H_T) [W/K]:** de totale warmtestroom door transmissie die in stationaire toestand optreedt tussen een (verwarmde) binnenruimte en de buitenomgeving, gedeeld door het temperatuurverschil tussen de binnen- en de buitenomgeving (beide temperaturen zijn uniform beschouwd).
- **Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie (H_V) [W/K]:** warmtestroom door ventilatie tussen een binnenruimte en de buitenomgeving, gedeeld door het temperatuurverschil tussen de binnen- en de buitenomgeving.

4.2 Symbolen en eenheden

Symbool	Betekenis	Eenheid
A	oppervlakte	m^2
B'	karakteristieke vloerafmeting	m
G_w	correctiefactor (grondwaterstroming)	-
H	warmteoverdrachtscoëfficiënt	W/K
P	perimeter (wanden in contact met de grond)	m
R	warmteweerstand van een bouwlaag	$m^2.K/W$
R_g	warmteweerstand van een luchtlaag in wand	$m^2.K/W$
R_s	warmteweerstand van een luchtlaag tussen vensters	$m^2.K/W$
R_{si}	warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak	$m^2.K/W$
R_{se}	warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak	$m^2.K/W$
R_T	totale warmteweerstand van een wand	$m^2.K/W$
U	warmtedoorgangscoëfficiënt	$W/(m^2.K)$
V	volume	m^3
a	correctieterm, reductiefactor	-
b	breedte	m
c	specifieke of soortelijke warmtecapaciteit	J/kgK
d	dikte (van een bouwlaag), lengte (van een mechanische bevestiging)	m
f	fractie, factor	-
h	hoogte	-
l	omtrek, lengte	m
m	massa	kg
n	ventilatievoud	h^{-1}
w	dikte wand	m
z	diepte	m
ε_n	normale emissiviteit van een beglazing	-
λ	warmtegeleidbaarheid van een bouwmateriaal	W/(m.K)
ΔR	bijkomende warmteweerstand van een luik	$m^2.K/W$
ΔU	correctieterm op U-waarde	$W/(m^2.K)$
χ	puntwarmtedoorgangscoëfficiënt	W/K
Ψ	lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt	W/(m.K)
ρ	dichtheid, volumemassa	kg/m^3

5 Bepaling van de warmteweerstand (R) van bouwlagen

5.1 Algemene principes

Het algemene principe van de bepaling van de warmteweerstand (R-waarde) van bouwelementen is het volgende:

- bepaal eerst de warmteweerstand van elke homogene bouwlaag van het bouwelement;
- tel dan de individuele warmteweerstanden van het bouwelement op om de totale warmteweerstand te bekomen, eventueel met inbegrip van de warmteovergangsweerstanden aan het binnen- en het buitenoppervlak van het bouwelement.

De warmteweerstanden van de homogene bouwlagen worden gegeven in § 5.2 en de waarden van de warmteovergangsweerstanden (R_{si} en R_{se}) in § 5.3.

De in bouwelementen aanwezige luchtlagen (bv. een spouw) worden in het kader van deze tekst beschouwd als homogene lagen. Waarden van de warmteweerstand van luchtlagen worden gegeven in § 5.4.

De totale warmteweerstand van een bouwelement (R_T) wordt bepaald volgens § 6.1 (wand met enkel homogene bouwlagen) of § 6.2 (wand met één of meer niet-homogene bouwlagen) en tenslotte wordt de warmtedoorgangscoëfficiënt (U-waarde) bepaald volgens § 7.1.

Tenslotte worden eveneens mogelijke correcties voorzien op de berekende U-waarde van geïsoleerde bouwelementen, om rekening te houden met de specifieke plaatsing van isolatiematerialen, zoals doorboringen met mechanische bevestigingen (zie § 7.2.3) en neerslag op omkeerdaken (zie § 7.2.4).

NOTA Bij de berekening van de transmissieverliezen wordt de droog resulterende temperatuur aangenomen als de temperatuur van de binnenomgeving en de luchttemperatuur als de temperatuur van de buitenomgeving.

5.2 Warmteweerstand van homogene bouwlagen

De bepaling van de rekenwaarde van de warmtegeleidbaarheid (λ_U-waarde) of van de warmteweerstand van bouwmaterialen (R-waarde) gebeurt volgens bijlage A of bijlage B van deze tekst.

Indien de warmtegeleidbaarheid van een bouwmateriaal gekend is, dan kan de warmteweerstand bepaald worden volgens:

Eq. 1 $$R = \frac{d}{\lambda_U}$$ $m^2.K/W$

waarin:

d de dikte van het materiaal, in m;

λ_U de warmtegeleidbaarheid van het materiaal, in W/(m.K).

5.3 Warmteovergangsweerstanden aan oppervlakken in contact met de lucht

Voor vlakke oppervlakken en in afwezigheid van verdere specifieke informatie m.b.t. de randvoorwaarden, kunnen de ontwerpwaarden van de warmteovergangsweerstanden R_{si} (binnencondities) en R_{se} (buitencondities) uit Tabel [1] gebruikt worden. Deze waarden zijn geldig voor oppervlakken in contact met de lucht.

Tabel [1]: Warmteovergangsweerstanden R_{si} en R_{se} aan oppervlakken in contact met de lucht(in m².K/W)

	Richting van de warmtestroom		
	opwaarts	**horizontaal (1)**	**neerwaarts**
R_{si} m².K/W	0,10	0,13	0,17
R_{se} m².K/W	0,04	0,04	0,04
(1) geldig voor een warmtestroomrichting die niet meer dan ± 30° afwijkt van het horizontaal vlak.			

NOTA In bijlage A van NBN EN ISO 6946 worden gedetailleerde procedures gegeven voor speciale gevallen (R_{si}- en R_{se}-waarden voor oppervlakken met lage emissiviteit, voor specifieke windsnelheden en voor niet-vlakke oppervlakken). In het kader van de energieprestatieregelgeving dient bij conventie steeds gerekend te worden met een windsnelheid van 4 m/s en dient h_{r0} (zoals gedefinieerd in die norm) bij een temperatuur van 10°C beschouwd worden.

5.4 Warmteweerstand van luchtlagen

5.4.1 Inleiding

De warmteweerstand van een luchtlaag is afhankelijk van het type van luchtlaag, de richting van de warmtestroom doorheen de luchtlaag, de dikte, de geometrie en de helling van de luchtlaag, de emissiviteit van de begrenzende oppervlakken en de ventilatiemogelijkheden van de luchtlaag. Naargelang het geval kan de warmteweerstand van de luchtlaag nauwkeurig bepaald worden door proeven of berekeningen, ofwel kunnen waarden bij ontstentenis gekozen worden uit tabellen.

Voor sommige gevallen wordt de warmteweerstand van luchtlaag of -holte niet apart berekend, maar is deze reeds begrepen in de U-waarde van het bouwelement waarin de luchtlaag of -holte zich bevindt (bv. geperforeerde stenen, holle bouwblokken, beglazingen, raamprofielen,…).

NOTA Luchtlagen met een dikte groter dan 300 mm worden behandeld als een aangrenzende onverwarmde ruimte.

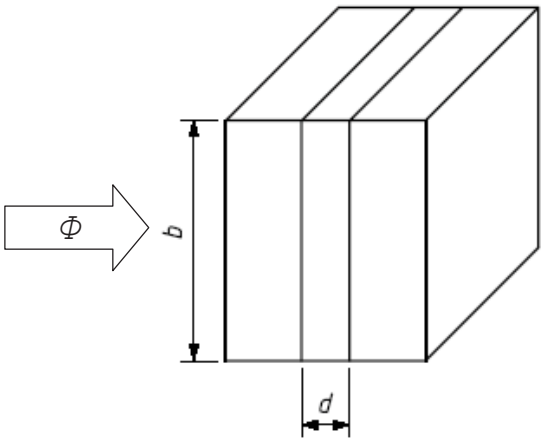
5.4.2 Gewone luchtlagen in muren, daken en vloeren

5.4.2.1 Voorwaarden

De waarden van de warmteweerstand van de luchtlagen behandeld in deze paragraaf (§ 5.4.2) zijn geldig voor luchtlagen die beantwoorden aan elk van de volgende voorwaarden (zie Figuur [1]):

- de luchtlaag wordt begrensd door twee vlakken die evenwijdig zijn en die loodrecht op de richting van de warmtestroom staan en waarvan de oppervlakken een hoge emissiviteit hebben (niet reflecterend, de meeste bouwmaterialen voldoen aan deze laatste eis);
- de luchtlaag heeft een dikte (gemeten in de richting van de warmtestroom) die niet groter is dan 300 mm;
- voor de luchtlaag is de verhouding van de dikte tot de lengte (d/L) en van de dikte tot de breedte (d/b) niet groter dan 0,1;
- er zijn geen luchtuitwisselingsmogelijkheden tussen de luchtlaag en de binnenomgeving.

Figuur [1]: Gewone luchtlaag



Φ: richting van de warmtestroom

d: dikte van de luchtlaag
b: breedte of hoogte
L: lengte

d ≤ 300 mm
d/b ≤ 0,10 en d/L ≤ 0,10

Voor luchtlagen tussen één of meer oppervlakken met lage emissiviteit (reflecterend) wordt verwezen naar bijlagen B.2 en B.3 van NBN EN ISO 6946. Daarbij moet h_{r0} bij een temperatuur van 10°C beschouwd worden en moet h_a aan tabel B.1 van deze norm ontleend worden. De definities van h_{r0} en h_a worden in de norm zelf gegeven.

Rekenwaarden van de warmteweerstand van luchtlagen zijn gegeven in § 5.4.2.2 (niet geventileerde luchtlagen, gewone gevallen met oppervlakken met hoge emissiviteit) en in § 5.4.2.3 (idem, maar met matig geventileerde luchtlagen). In § 5.4.2.4 wordt de rekenprocedure voor sterk geventileerde luchtlagen gegeven.

NOTA Luchtlagen die niet luchtdicht afgesloten zijn van de binnenomgeving, worden beschouwd als behorende tot de verwarmde binnenomgeving waarmee ze in verbinding staan doorheen openingen, spleten of voegen. De warmteweerstand van de bouwdelen tussen deze luchtlagen en de binnenomgeving wordt dus niet in aanmerking genomen.

5.4.2.2 Niet geventileerde luchtlagen

Een niet geventileerde luchtlaag is een luchtlaag in dewelke geen enkele externe luchtstroming mogelijk is. In het geval van wanden in dewelke een aanwezige luchtlaag via kleine openingen in contact staat met de buitenomgeving, kan deze luchtlaag eveneens als ongeventileerd beschouwd worden indien de volgende drie voorwaarden tegelijk vervuld zijn:

- er bevindt zich geen isolatielaag tussen de luchtlaag en de buitenomgeving;
- de openingen via dewelke de luchtlaag in contact staat met de buitenomgeving, zijn zodanig geplaatst dat er geen luchtstroming door de luchtlaag mogelijk is;
- de totale oppervlakte van de openingen is niet groter dan 500 mm² per meter lengte (verticale luchtlagen) of 500 mm² per m² luchtlaag (horizontale luchtlagen).

De warmteweerstanden van gewone niet-geventileerde luchtlagen, begrensd door oppervlakken met hoge emissiviteit, zijn gegeven in Tabel [2] in functie van de dikte van de luchtlaag en de richting van de warmtestroom.

Tabel [2]: Warmteweerstand (in m².K/W) van ongeventileerde luchtlagen begrensd door oppervlakken met hoge emissiviteit (gewone gevallen)

Dikte d van de luchtlaag (mm)	Richting van de warmtestroom		
	opwaarts	horizontaal (1)	neerwaarts
0 < d < 5	0,00	0,00	0,00
5 ≤ d < 7	0,11	0,11	0,11
7 ≤ d < 10	0,13	0,13	0,13
10 ≤ d < 15	0,15	0,15	0,15
15 ≤ d < 25	0,16	0,17	0,17
25 ≤ d < 50	0,16	0,18	0,19
50 ≤ d < 100	0,16	0,18	0,21
100 ≤ d < 300	0,16	0,18	0,22
d = 300	0,16	0,18	0,23
(1) voor warmtestroom die niet meer dan ± 30° afwijkt van het horizontaal vlak			

5.4.2.3 Matig geventileerde luchtlagen

Een matig geventileerde luchtlaag is een luchtlaag waarin een beperkte luchtstroming uit de buitenomgeving mogelijk is. Dit is het geval indien de totale oppervlakte van de ventilatieopeningen A_v voldoet aan de volgende voorwaarden:

- > 500 mm² maar ≤ 1500 mm² per m lengte (verticale luchtlagen);
- > 500 mm² maar ≤ 1500 mm² per m² luchtlaag (horizontale luchtlagen).

Het effect van de ventilatie hangt af van de grootte en de verdeling van de ventilatieopeningen. Bij conventie mag de totale warmteweerstand van een bouwelement met een matig geventileerde luchtlaag berekend worden met:

Eq. 2
$$R_T = \frac{1500 - A_V}{1000} R_{T,u} + \frac{A_V - 500}{1000} R_{T,v} \quad \text{m².K/W}$$

waarin:

A_v de totale oppervlakte van de ventilatieopeningen per m lengte in mm²/m (voor verticale luchtlagen) of per m² luchtlaag en in mm²/m² (voor horizontale luchtlagen);

$R_{T,u}$ de totale warmteweerstand van hetzelfde bouwelement maar met een ongeventileerde luchtlaag, berekend volgens § 5.4.2.2, in m².K/W;

$R_{T,v}$ de totale warmteweerstand van hetzelfde bouwelement maar met een sterk geventileerde luchtlaag, berekend volgens § 5.4.2.4, in m².K/W.

Alternatief mag ook nog de oude methode gehanteerd worden. Hierbij zijn de ontwerpwaarden van de warmteweerstand van matig geventileerde luchtlagen gelijk aan de helft van de corresponderende waarden in Tabel [2] (enkel geldig voor oppervlakken met hoge emissiviteit). Indien bovendien de totale warmteweerstand van de bouwlagen (van oppervlak tot oppervlak) tussen de luchtlaag en de buitenomgeving groter is dan 0,15 m²·K/W, dan zal deze warmteweerstand begrensd blijven tot deze waarde (0,15 m²·K/W).

5.4.2.4 Sterk geventileerde luchtlagen

Een sterk geventileerde luchtlaag is een luchtlaag voor dewelke de totale oppervlakte van de ventilatieopeningen tussen de luchtlaag en de buitenomgeving voldoen aan de volgende voorwaarden:

- > 1500 mm² per m lengte (verticale luchtlagen);
- > 1500 mm² per m² luchtlaag (horizontale luchtlagen).

De totale warmteweerstand van een bouwelement dat voorzien is van een sterk geventileerde luchtlaag wordt berekend door de totale warmteweerstand van de luchtlaag en van alle bouwlagen tussen de luchtlaag en de buitenomgeving te verwaarlozen en de R_{se} waarde te vervangen door R_{si}.

5.4.3 Overige luchtlagen

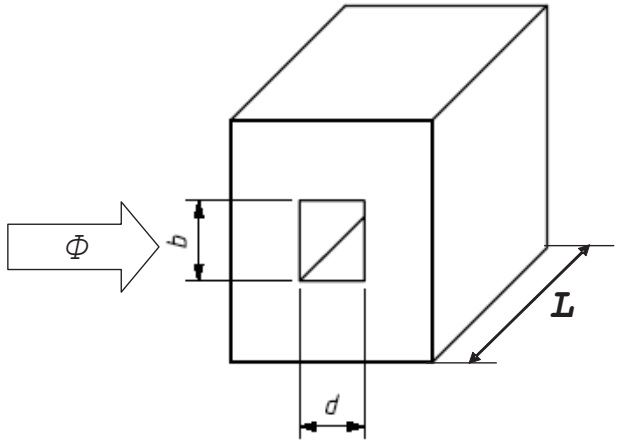
Luchtlagen of –holten kunnen deel uitmaken van een product, bv. dubbele beglazing of geperforeerde metselstenen. De invloed van de luchtlaag of –holte wordt opgenomen in de productkarakteristiek (U-waarde of equivalente lambdawaarde). Dit wordt daarom hier niet behandeld.

Luchtlagen zoals die voorkomen bij voorzet- en dubbelramen worden behandeld in § 8.4.4. Luchtlagen tussen vensters en luiken worden behandeld in § 8.4.5.2.

5.4.3.1 Holten of leemten

Dergelijke holten kunnen bv. optreden tussen dakspanten.

Figuur [2]: Buisvormige holten



Φ: richting van de warmtestroom

d: dikte van de luchtlaag
b: breedte of hoogte
L: lengte

d ≤ 300 mm
d/L > 0,10 en/of d/b > 0,10

In bijlage B.4 van NBN EN ISO 6946 wordt de berekening van de warmteweerstand van kleine buisvormige niet-geventileerde luchtlagen gegeven (holten, leemten). Bij deze luchtlagen is de verhouding van dikte tot lengte (of breedte) groter dan 0,1. Figuur [2] illustreert een dergelijke luchtlaag.

5.5 Warmteweerstand van luchtlagen (luchtruimten) met dikte groter dan 300 mm

Luchtlagen met een dikte groter dan 300 mm worden beschouwd als een aangrenzende onverwarmde ruimte. Aangrenzende onverwarmde ruimten worden in het kader van de energieprestatieregelgeving behandeld zoals beschreven in bijlage A van bijlage V bij het Energiebesluit.

6 Bepaling van de totale warmteweerstand (R_T) van bouwelementen

6.1 Bouwelementen opgebouwd uit homogene lagen

De totale warmteweerstand R_T (van omgeving tot omgeving) van een vlak bouwelement, opgebouwd uit thermisch homogene bouwlagen die loodrecht staan op de warmtestroom, wordt berekend volgens:

Eq. 3 $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \cdots\ldots + R_n + R_{se}$ $m^2.K/W$

waarin:

R_{si}	de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, bepaald volgens § 5.3, in $m^2.K/W$;
R_1, R_2,…, R_n	de warmteweerstanden van elke bouwlaag, in $m^2.K/W$;
R_{se}	de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak, bepaald volgens § 5.3, in $m^2.K/W$.

NOTA 1 Indien R_T als eindresultaat gepresenteerd wordt, dan dient het afgerond te worden op 2 decimalen.

NOTA 2 Eq. 3 geldt voor buitenwanden. In het geval van binnenwanden wordt R_{se} in Eq. 3 vervangen door R_{si}. Indien de totale warmteweerstand (van oppervlak tot oppervlak) moet berekend worden dan vallen de beide R_s-waarden in Eq. 3 weg.

NOTA 3 De oppervlakte van een gebogen bouwelement is deze van een tot een plat bouwelement getransformeerd vlak met dezelfde geprojecteerde oppervlakte. Hierbij wordt gerekend met de buitenafmetingen van het gebogen bouwelement.

6.2 Bouwelementen opgebouwd uit homogene en niet-homogene lagen

6.2.1 Toepasbaarheid

In de volgende paragrafen wordt een vereenvoudigde rekenmethode gegeven om de warmteweerstand van bouwelementen te berekenen die opgebouwd zijn uit thermisch homogene en niet-homogene bouwlagen.

Een nauwkeuriger resultaat kan bekomen worden door gebruik te maken van een numerieke methode in overeenstemming met NBN EN ISO 10211 (zie extra toelichting in bijlage G.2).

Lijn- en puntvormige onderbrekingen of aansluitingen die eigen zijn aan een scheidingsconstructie van het verliesoppervlak en over het oppervlak ervan verdeeld zijn, moeten verplicht ingerekend worden in de totale warmteweerstand RT van de scheidingsconstructie van het verliesoppervlak, hetzij via de vereenvoudigde rekenmethode, hetzij via de numerieke methode in overeenstemming met NBN EN ISO 10211

De vereenvoudigde methode mag niet worden toegepast in de volgende gevallen:

- wanneer de verhouding van de boven- tot de onderwaarde van de warmteweerstand (zie hieronder) groter is dan 1.5.
- wanneer de isolatielaag overbrugd wordt door metaal.

Voor metalen bevestigingen kan de methode in 1e instantie toegepast worden alsof er geen metalen bevestigingen zouden zijn, en het bekomen resultaat dient vervolgens gecorrigeerd te worden in overeenstemming met § 7.2.

6.2.2 Totale warmteweerstand van een bouwelement (combinatiemethode)

De totale warmteweerstand R_T van een bouwelement, opgebouwd uit thermisch homogene en thermisch niet-homogene bouwlagen die loodrecht staan op de warmtestroom, wordt bepaald als het rekenkundig gemiddelde van de boven- en onderwaarde van de warmteweerstand:

Eq. 4 $$R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2} \quad m^2.K/W$$

met:

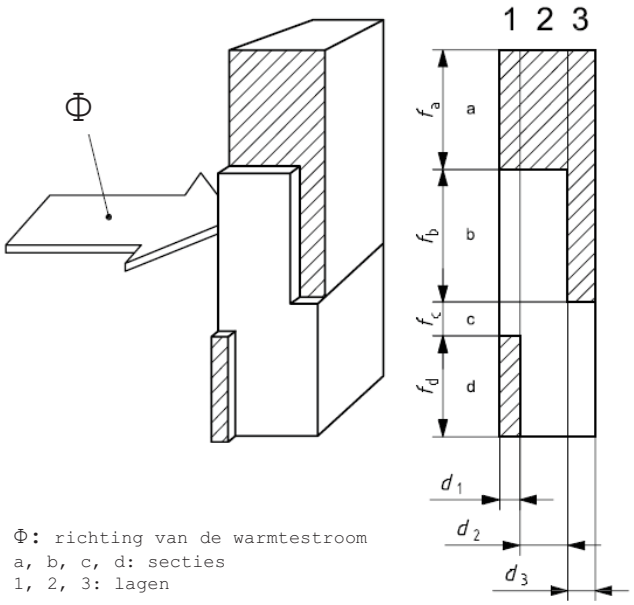
R'_T: de bovenwaarde van de warmteweerstand, berekend volgens Eq. 5, in $m^2.K/W$;

R''_T de onderwaarde van de warmteweerstand, berekend volgens Eq. 7, in $m^2.K/W$.

De berekening van de boven- en onderwaarde wordt uitgevoerd door het bouwelement op te splitsen in secties en lagen, zodanig dat het bouwelement enkel nog bestaat uit delen die op zichzelf thermisch homogeen zijn (zie voorbeeld van Figuur [3]):

- het bouwelement wordt opgedeeld in secties (a, b, c, en d) met respectievelijke oppervlaktes (A_a, A_b, A_c en A_d) en in lagen (1, 2 en 3), met respectievelijke diktes (d_1, d_2 en d_3);
- de secties (a, b, c, d), die loodrecht staan op de oppervlakken van het bouwelement, vertegenwoordigen elk afzonderlijk een deeloppervlakte (f_a , f_b, f_c, f_d) t.o.v. de totale oppervlakte;
- de lagen (1, 2, 3), die parallel zijn met de oppervlakken van het bouwelement, hebben een dikte d_1, d_2 en d_3;
- alle thermisch homogene delen (a1… d3) hebben een welbepaalde warmtegeleidbaarheid (λ_{a1},…λ_{d3}), een bepaalde dikte (d_1,… d_3), een deeloppervlakte (f_a ,… f_d) en een warmteweerstand (R_{a1},… R_{d3});
- de deeloppervlakte van een sectie is een proportioneel deel van de totale oppervlakte, zodat $f_a + f_b +… + f_d = 1$.

Figuur [3]: Secties en lagen van een thermisch niet homogeen bouwelement



Φ: richting van de warmtestroom
a, b, c, d: secties
1, 2, 3: lagen

6.2.3 Limietwaarden

De **bovenwaarde** van de warmteweerstand wordt bepaald door aan te nemen dat de ééndimensionale warmtestroom loodrecht staat op de oppervlakken van het bouwelement. De bovenwaarde wordt gegeven door:

Eq. 5
$$\frac{1}{R'_T} = \frac{f_a}{R_{Ta}} + \frac{f_b}{R_{Tb}} + \frac{f_c}{R_{Tc}} + \frac{f_d}{R_{Td}} \qquad W/(m^2.K)$$

met:

R_{Ta}, R_{Tb},…R_{Td}	totale warmteweerstanden (van omgeving tot omgeving) van elke sectie, in m².K/W, berekend volgens Eq. 3;
f_a, f_b,…f_d	de deeloppervlaktes (fracties) van elke sectie (-).

De **onderwaarde** van de warmteweerstand wordt bepaald door aan te nemen dat alle vlakken die parallel zijn met de oppervlakken van het bouwelement isothermische vlakken zijn.

Voor elke thermisch niet-homogene bouwlaag (1, 2, 3, ...) wordt een equivalente warmteweerstand R_j als volgt bepaald:

Eq. 6
$$\frac{1}{R_j} = \frac{f_a}{R_{aj}} + \frac{f_b}{R_{bj}} + \frac{f_c}{R_{cj}} + \frac{f_d}{R_{dj}} \qquad W/(m^2.K)$$

De onderwaarde van de warmteweerstand wordt dan bepaald volgens:

Eq. 7
$$R''_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \cdots\ldots + R_n + R_{se} \qquad m^2.K/W$$

NOTA In het kader van de energieprestatieregelgeving is het ook toegelaten om enkel met de onderwaarde van de warmteweerstand te rekenen.

7 Warmtedoorgangscoëfficiënt (U) van ondoorschijnende bouwelementen

7.1 Algemene uitdrukking

De warmtedoorgangscoëfficiënt (U-waarde) van een ondoorschijnend bouwelement wordt gegeven door:

Eq. 8 $$U = \frac{1}{R_T}$$ W/(m².K)

met:

R_T de totale thermische weerstand van een bouwelement, berekend volgens Eq. 3 of Eq. 4, in m².K/W.

Bij de berekening van de U-waarde, moeten de aangenomen invoergegevens ter informatie opgegeven worden of beschikbaar zijn.

NOTA Indien U als eindresultaat gepresenteerd wordt, dan dient het afgerond te worden op 2 decimalen.

7.2 Correcties op de U-waarde

7.2.1 Algemeen

Correcties dienen in principe toegepast te worden op de volgens Eq. 8 berekende U-waarde, om rekening te houden met de effecten van de volgende gevallen of situaties:

- luchtspleten of holten in isolatielagen;
- mechanische bevestigingen die isolatielagen doorboren;
- neerslag op omgekeerde daken.

De gecorrigeerde U-waarde (U_c), wordt als volgt gedefinieerd:

Eq. 9 $$U_c = U + \Delta U$$ W/(m².K)

waarbij de correctieterm ΔU bepaald is volgens:

Eq. 10 $$\Delta U = \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$$ W/(m².K)

hierin zijn:

ΔU_g correctieterm voor luchtspleten en holten, in W/(m².K);

ΔU_f correctieterm voor mechanische bevestigingen, in W/(m².K);

ΔU_r correctieterm voor omgekeerde daken, in W/(m².K).

7.2.2 Correctie voor luchtspleten of -holten in of tussen isolatielagen

De aanwezigheid van luchtlagen, -spleten of -holten in de richting van of loodrecht op de warmtestroom, kan in sommige gevallen een sterk negatieve invloed uitoefenen op de werkelijke warmteweerstand van de isolatielaag. In NBN EN ISO 6946 (Bijlage D.2) worden een aantal categorieën van onvolkomenheden gedefinieerd, en worden bijhorende conventionele toeslagen vastgelegd.

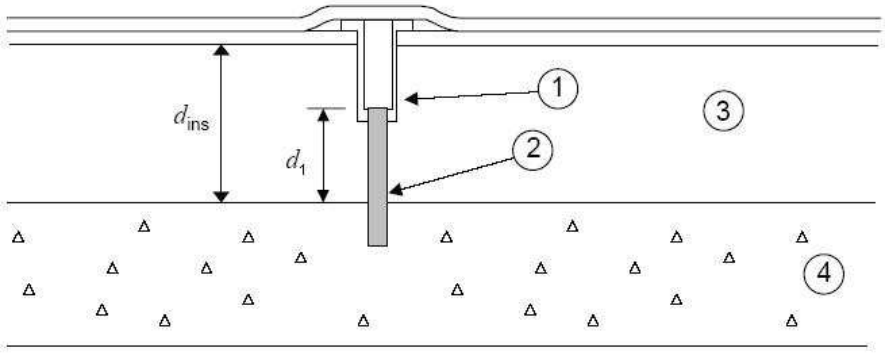
Omdat het moeilijk is eenduidig te beoordelen welke categorie op een gebouw, een constructiedeel, ... precies van toepassing is, is besloten dit effect in het kader van de energieprestatieregelgeving buiten beschouwing te laten. Bij conventie mag daarom gesteld worden:

Eq. 11 $\Delta U_g = 0$ W/(m².K)

7.2.3 Correctie voor mechanische bevestigingen die een isolatielaag doorboren

Wanneer een isolatielaag doorboord wordt door mechanische bevestigingen (bv. spouwhaken, dakbevestigingen,…), dan kan het effect van deze bevestigingen altijd nauwkeurig berekend worden door numerieke berekeningen volgens NBN EN ISO 10211. Deze nauwkeurige rekenmethode moet steeds toegepast worden indien de beide uiteinden van de mechanische bevestiging in thermisch contact zijn met metalen platen.

Figuur [4]: Verzonken mechanische bevestiging



1 kunststof kap
2 verzonken bevestiging
3 isolatielaag
4 dakplaat

In de andere gevallen kan de hierna volgende benaderende rekenmethode toegepast worden, waarbij het effect van de mechanische bevestigingen bepaald wordt door de correctieterm ΔU_f die als volgt berekend wordt:

Eq. 12 $$\Delta U_f = \alpha . \frac{\lambda_f . A_f . n_f}{d_1} . \left[\frac{R_1}{R_{T,h}} \right]^2$$ W/(m².K)

waarin:

d_1 de lengte van de bevestiging, in (m), als volgt bepaald:
- bij bevestigingen die de isolatielaag volledig doorboren (onder rechte of schuine hoek) is de lengte gelijk aan de dikte van de isolatielaag (d_{ins}): $d_1 = d_{ins}$;
- bij verzonken bevestigingen is de lengte gelijk aan het gedeelte van de bevestiging dat de isolatielaag doorboort (zie Figuur [4])

λ_f de warmtegeleidbaarheid van de mechanische bevestiging, in W/(m.K) (zie NOTA);

n_f aantal mechanische bevestigingen per m², (m^{-2});

A_f doorsnede van 1 mechanische bevestiging, (m²);

λ_{ins} de warmtegeleidbaarheid van de isolatielaag, W/(m.K);

α (-) is een correctiecoëfficiënt als volgt bepaald:
- $\alpha = 0,8$ indien de mechanische bevestiging de isolatielaag volledig doorboort

- α = 0,8 x d_1/d_{ins} indien de bevestiging verzonken is in de isolatielaag (zie Figuur [4]);

R_1 warmteweerstand (van het deel) van de isolatielaag die door de mechanische bevestiging doorboord wordt ($R_1 = d_1/\lambda_{ins}$, in m².K/W;

$R_{T,h}$ totale warmteweerstand van het bouwelement, zonder rekening te houden met enige koudebrugwerking, in m².K/W, berekend volgens § 6.1.

NOTA De correctieterm ΔU_f dient in het geval van spouwhaken niet toegepast te worden voor de volgende gevallen:

- spouwhaken in ongeïsoleerde spouwen;
- spouwhaken waarvan de warmtegeleidbaarheid (λ_f) kleiner is dan 1 W/(m.K) (bv. kunststof)

Waarden bij ontstentenis voor spouwhaken:

Voor spouwhaken is het altijd toegelaten volgende waarden bij ontstentenis te gebruiken:

- aantal spouwhaken per m²: $n_f = 5\ m^{-2}$;
- sectie van een spouwhaak: $A_f = 1{,}3.10^{-5}$ m² (∅ 4 mm);
- warmtegeleidbaarheid van het spouwhaakmateriaal: λ_f = 50 W/(m.K) (staal);
- lengte van de spouwhaak gelijk aan de dikte van de isolatielaag: $d_1 = d_{ins}$.

7.2.4 Correctieprocedure voor omgekeerde daken

7.2.4.1 Algemeen

In het geval van omkeerdaken waarbij het waterkerend membraan zich onder de isolatielaag bevindt, dient een correctieterm ΔU_r berekend te worden om rekening te houden met het effect van regenwater dat tussen de isolatielaag en membraan kan wegvloeien. Deze correctieprocedure dient in principe enkel toegepast te worden voor warmteoverdrachtsberekeningen en niet voor de berekening van koelbehoeften. In het kader van de energieprestatieregelgeving mag evenwel steeds (ook voor oververhittings- en koelberekeningen) met de gecorrigeerde waarde gerekend worden. De hierna volgende procedure is enkel van toepassing voor isolatielagen bestaande uit geëxtrudeerd polystyreen (XPS).

7.2.4.2 Correctie ten gevolge van waterstroming tussen isolatie en dichtingsmembraan

De toe te passen correctieterm ΔU_r die rekening houdt met de extra warmteoverdracht ten gevolge van de onderstroming door regenwater van de isolatielaag in omkeerdaken, wordt berekend volgens:

Eq. 13 $$\Delta U_r = p.f.x.\left[\frac{R_1}{R_T}\right]^2 \qquad W/(m^2.K)$$

waarin:

p gemiddelde regenval gedurende het stookseizoen in mm/dag;

f drainering factor, die een fractie van de gemiddelde regenval weergeeft die het membraan bereikt, (-);

x factor die de verhoogde warmteoverdracht karakteriseert ten gevolge van de onderstroming van de isolatielaag door regenwater, in W.dag/m².K.mm;

R_1 gecorrigeerde warmteweerstand van de XPS-isolatielaag (R_{XPS}) die rekening houdt met een toename van het vochtgehalte door diffusie, in m².K/W;

R_T totale warmteweerstand van het dak, zonder rekening te houden met enige correctie, in m².K/W.

De correctieterm ΔU_r wordt berekend tot twee decimalen. Waarden kleiner dan 0,01 W/(m².K) worden verwaarloosd.

Vaste waarden voor omgekeerde daken:

Voor omkeerdaken met XPS worden de volgende parameters vastgelegd:

- Neerslaghoeveelheid: p = 2,0 mm/dag
- Correctiefactor voor warmteoverdracht door onderstroming
  - f.x = 0,04 W.dag/m².K.mm voor platen met rechte boorden en open ballast zoals grind, tegels of in fabriek aangebrachte afwerklaag
  - f.x = 0,03 W.dag/m².K.mm voor platen met sponning en open ballast zoals grind, tegels of in fabriek aangebrachte afwerklaag
  - f.x.= 0,02 W.dag/m².K.mm voor groen- of tuindaken (in afwachting van precieze cijfers)
- Gecorrigeerde warmteweerstand van XPS plaat
  - $R_1 = R_{XPS}/1,023$ (voor open ballast zoals grind, tegels of in fabriek aangebrachte afwerklaag)
  - $R_1 = R_{XPS}/1,069$ (voor groen- of tuindaken)

    waarin R_{XPS} berekend wordt volgens 5.2.

7.3 Correctie op R-waarde voor in situ gespoten PUR-isolatie

Omwille van de moeilijkheden om een exacte dikte te bepalen, dient de warmteweerstand R_{PUR} van een in situ gespoten PUR-isolatielaag als volgt berekend te worden:

Eq. 14 $$R_{PUR} = a \cdot \left(\frac{d_{PUR}}{\lambda_{Ui,PUR}} \right)$$ m².K/W

met:

R_{PUR} gecorrigeerde warmteweerstand van in situ gespoten PUR-isolatie, in m².K/W;

d_{PUR} dikte van de gespoten PUR-isolatielaag, in m;

$\lambda_{Ui,PUR}$ rekenwaarde van de warmtegeleidbaarheid van de in situ gespoten PUR, in W/(m.K) bepaald volgens bijlage A;

a correctiefactor, (-), gelijk aan:

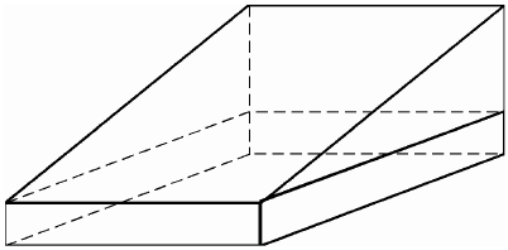
- a = 0,925 voor vloertoepassingen;
- a = 0,85 voor alle andere toepassingen

7.4 U-waarde van bouwdelen met variabele dikte

7.4.1 Algemene werkwijze

Bij gebouwelementen die bestaan uit deelelementen met ongelijke vorm en/of bouwlagen met variabele dikte (Figuur [5]), varieert de totale warmteweerstand van het bouwelement over zijn gehele oppervlakte en dient daarom een gemiddelde U-waarde voor het gehele bouwelement bepaald te worden. Vereenvoudigend kan de weerstand van de laag met variabele dikte verwaarloosd worden, zie § 7.4.4.

Figuur [5]: Bouwelement met hellende bouwlaag

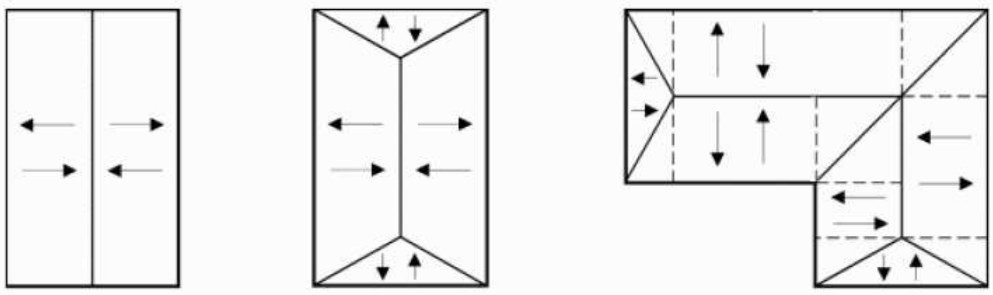


De bepaling van de gemiddelde U-waarde van dergelijke gebouwelementen verloopt als volgt:

- het gehele gebouwelement wordt eerst opgesplitst in deelelementen die overeenstemmen met de vorm en de helling van de drie basisvormen uit § 7.4.2; een voorbeeld van een dergelijke opsplitsing is getoond in Figuur [6] voor een aantal daken;
- vervolgens wordt voor elk deelelement (overeenstemmend met een bepaalde basisvorm en met een eigen oppervlakte) een U-waarde berekend op basis van de formules uit § 7.4.3;
- tenslotte wordt voor het gehele gebouwelement de U-waarde berekend als de oppervlaktegewogen gemiddelde U-waarde van alle beschouwde deelelementen.

NOTA Deze werkwijze is geldig voor bouwlagen waarvan de helling niet groter is dan 5%, zoniet moet een numerieke berekening worden toegepast.

Figuur [6]: Voorbeelden van opsplitsing van daken in individuele dakelementen



→ ↑ ← ↓: duiden de richting van de helling aan (alle richtingen mogelijk)

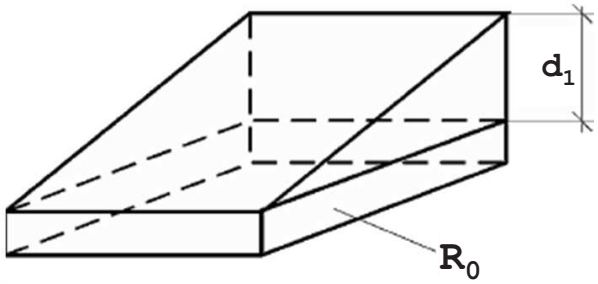
------: opsplitsing van het dak in deelelementen met rechthoekig of driehoekig grondvlak

7.4.2 Opdeling in basisvormen

Gebouwelementen met hellende delen of lagen kunnen opgedeeld worden in drie basisvormen naargelang de vorm van het grondvlak en de richting van de helling:

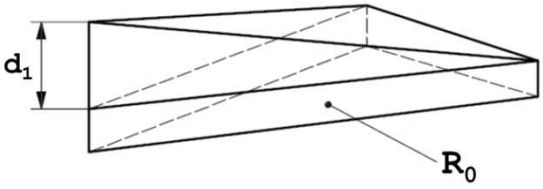
- een gebouwelement met rechthoekig grondvlak, opgebouwd uit een deel dat één of meerdere vlakke bouwlagen bevat (met een totale warmteweerstand R_0) en een deel dat een hellende bouwlaag bevat (dikte varieert tussen 0 en maximaal d_1) (Figuur [7]);

Figuur [7]: Bouwelement met rechthoekig grondvlak, bestaand uit een hellend deel en een (overblijvend) vlak deel

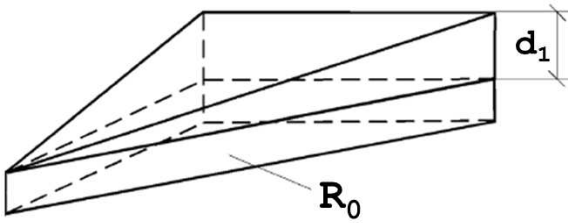


- een gebouwelement met driehoekig grondvlak, opgebouwd uit een deel dat één of meerdere vlakke bouwlagen bevat (met een totale warmteweerstand R_0) en een deel dat een hellende bouwlaag bevat, waarbij ofwel het dikste deel (met dikte d_1) aan de tophoek ligt (Figuur [8] – links) ofwel het dunste deel (met dikte 0) (Figuur [8] – rechts).

Figuur [8]: Bouwelement met driehoekig grondvlak, bestaand uit een hellend deel en een (overblijvend) vlak deel



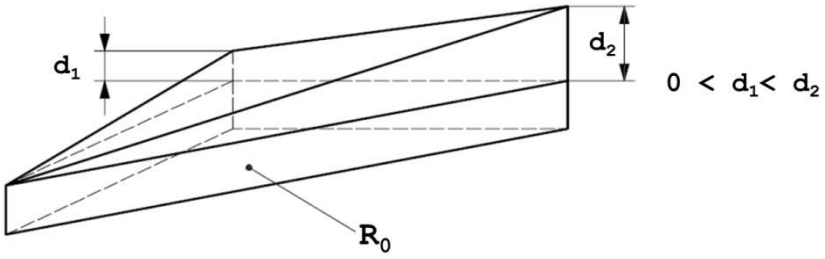
(dikste deel aan de tophoek)



(dunste deel aan de tophoek)

- een gebouwelement met driehoekig grondvlak, opgebouwd uit een deel dat één of meerdere vlakke bouwlagen bevat (met een totale warmteweerstand R0) en een deel dat een hellende bouwlaag bevat met in elk van de hoekpunten een verschillende dikte (respectievelijk dikte 0, tussenliggende dikte d1 en maximale dikte d_2) (Figuur [9])

Figuur [9]: Gebouwelement met driehoekig grondvlak, bestaand uit een hellend deel (met ongelijke diktes aan de hoeken) en een overblijvend vlak deel



7.4.3 Bepaling van de U-waarde voor elk van de basisvormen

De bepaling van de U-waarde, voor elk van de drie voormelde basisvormen, kan gebeuren volgens de volgende formules:

- voor gebouwelementen met rechthoekig grondvlak:

Eq. 15 $$U = \frac{1}{R_1}.\ln\left[1 + \frac{R_1}{R_0}\right]$$ W/(m².K)

- voor gebouwelementen met driehoekig grondvak:
  - dikste deel aan tophoek:

Eq. 16 $$U = \frac{2}{R_1}.\left[\left(1 + \frac{R_0}{R_1}\right).\ln\left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right) - 1\right]$$ W/(m².K)

  - dunste deel aan tophoek:

Eq. 17 $$U = \frac{2}{R_1}.\left[1 - \frac{R_0}{R_1}.\ln\left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right)\right]$$ W/(m².K)

met:

R_1 maximale warmteweerstand van het hellend deel van de bouwlaag, in m².K/W, (met dikte = 0 aan één van de zijden of aan de tophoek), gelijk aan d_1/λ_1, waarin d_1 (m) = maximale dikte van het hellend deel van de bouwlaag (zie Figuur [7] en Figuur [8]) en λ_1 W/(m.K) = warmtegeleidbaarheid van deze bouwlaag;

R_0 totale warmteweerstand van het gehele deelelement, in (m².K/W), berekend van omgeving tot omgeving (dus met inbegrip van R_{si} en R_{se}), maar exclusief de warmteweerstand van het hellend deel van de bouwlaag (R_1).

- voor gebouwelementen met driehoekig grondvlak en ongelijke hoogtes aan de hoeken (Figuur [9])

Eq. 18 $$U = 2.\left[\frac{R_0.R_1.\ln\left(1 + \frac{R_2}{R_0}\right) - R_0.R_2.\ln\left(1 + \frac{R_1}{R_0}\right) + R_1.R_2.\ln\left(\frac{R_0 + R_2}{R_0 + R_1}\right)}{R_1.R_2.(R_2 - R_1)}\right]$$ W/(m².K)

met:

R_1 warmteweerstand van het hellend deel van de bouwlaag ter hoogte van het hoekpunt met tussenliggende dikte d_1 , in m².K/W, bepaald als $R_1 = d_1/\lambda_t$, waarin λ_t W/(m.K) de warmtegeleidbaarheid is van deze bouwlaag;

R_2 maximale warmteweerstand van het hellend deel van de bouwlaag met maximale dikte d_2, in m².K/W, bepaald als $R_2 = d_2/\lambda_t$, waarin λ_t W/(m.K) de warmtegeleidbaarheid is van deze bouwlaag;

R_0 totale warmteweerstand van het gehele deelelement, in m².K/W, berekend van omgeving tot omgeving (dus met inbegrip van R_{si} en R_{se}), maar exclusief de warmteweerstand(en) (R_1 en/of R_2) van het hellend deel van de bouwlaag.

7.4.4 Vereenvoudigde bepaling

Bij een vereenvoudigde bepaling van de U-waarde van gebouwelementen met variabele dikte, wordt de warmteweerstand R_1 van het hellende deel van de bouwlaag met variabele dikte verwaarloosd en wordt enkel de term R_0 in rekening gebracht.

8 Bepaling van de warmtedoorgangscoëfficiënt van vensters, deuren en poorten

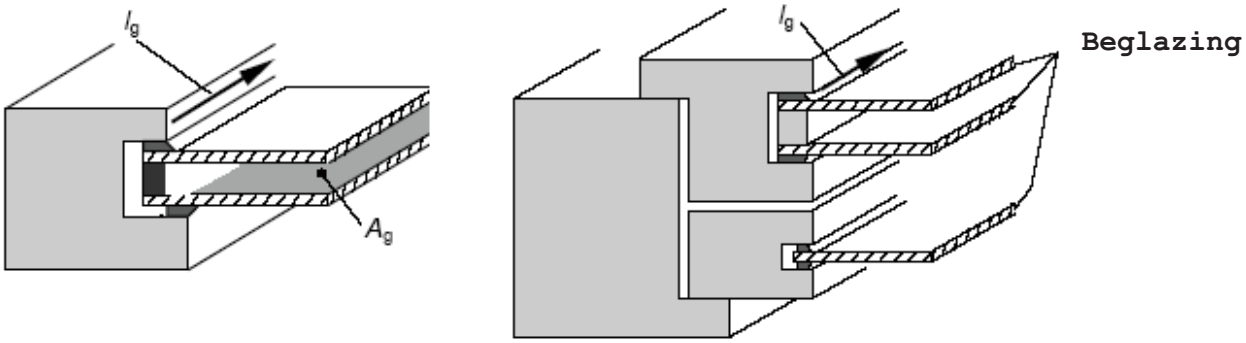
8.1 Geometrische karakteristieken van vensters en deuren

8.1.1 Oppervlakte van venster en deurcomponenten (raamprofielen, beglazingen, ondoorschijnende vulpanelen en ventilatieroosters)

De beglaasde oppervlakte A_g of de oppervlakte van het ondoorschijnend vulpaneel A_p van een venster of een deur, is de kleinste van de zichtbare oppervlaktes gezien van de beide zijden, zoals te zien in Figuur [10].

De oppervlakte A_g van beglazingen, de oppervlakte A_p van ondoorschijnende vulpanelen, de oppervlakte A_f van raamprofielen en de oppervlakte A_r van ventilatieroosters wordt gedefinieerd als de geprojecteerde zichtbare oppervlakte op het vlak[1] van de beglazing of van het ondoorschijnende vulpaneel.

Figuur [10]: Illustratie van glasoppervlakte en perimeter



Indien de geprojecteerde zichtbare oppervlakten langs de binnen- en buitenzijde verschillen, worden de grenslijnen tussen de verschillende componenten bepaald volgens volgende conventionele regels:

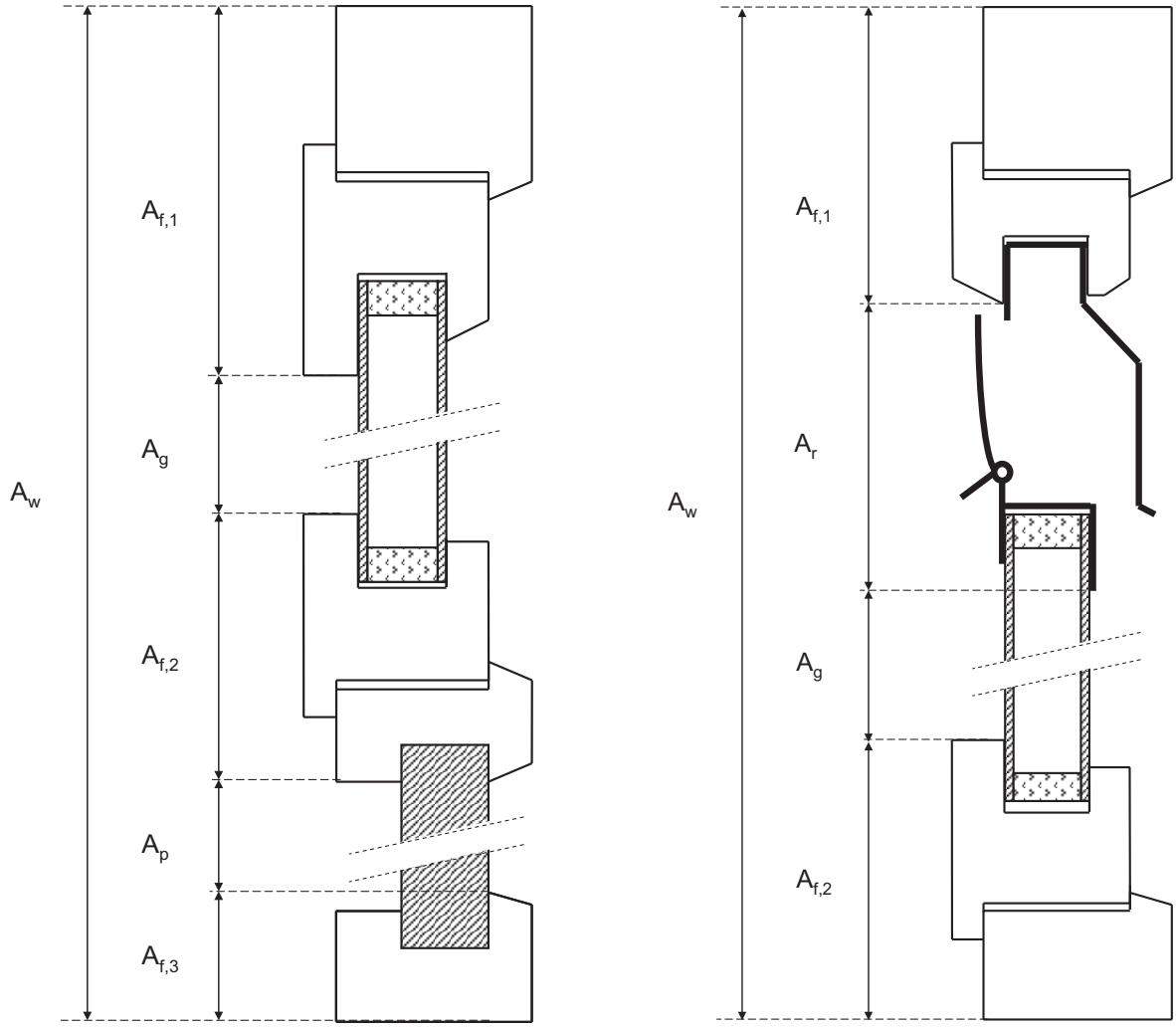
- de grenslijn tussen een raamprofiel en eender welke andere component wordt zo gekozen dat de geprojecteerde oppervlakte van het raamprofiel zo groot mogelijk is
- de grenslijn tussen een ventilatierooster en een opaak vulpaneel of een beglazing wordt zo gekozen dat de geprojecteerde oppervlakte van het ventilatierooster zo groot mogelijk is
- de grenslijn tussen een opaak vulpaneel en een beglazing wordt zo gekozen dat de geprojecteerde oppervlakte van het opaak vulpaneel zo groot mogelijk is

De alzo vastgestelde grenslijnen bakenen de conventionele oppervlakte van elke component af, zoals geïllustreerd in Figuur [11].

Nota: deze regels hebben tot gevolg dat de som van de individuele oppervlakten van alle componenten gelijk is aan de totale oppervlakte van het naakte venster.

[1] In het (zeldzame) geval van een gebogen beglazing of gebogen ondoorschijnend vulpaneel wordt geprojecteerd op het gebogen (buiten)oppervlak van de beglazing of het vulpaneel. Het projectievlak wordt aan de randen zo nodig tangentieel uitgebreid.

Figuur [11]: Illustraties van de oppervlaktebepaling van de verschillende componenten.



8.1.2 Zichtbare omtrek van de beglazing

De totale perimeter van de beglazing (l_g) of van het vulpaneel (l_p) is de som van de zichtbare perimeter van de glasbladen (of vulpanelen) in het venster of in de deur. Indien de perimeters verschillend zijn aan de binnenzijde en de buitenzijde van de beglazing of het vulpaneel, dan dient de grootste van beide waarden gebruikt te worden (zie Figuur [10]).

8.1.3 Oppervlakte van de raamprofielen

De definities van de oppervlakten van raamprofielen zijn hierna gegeven (zie Figuur [12]):

$A_{f,i}$ geprojecteerde raamprofieloppervlakte aan de binnenzijde, in m^2, (is de oppervlakte van de projectie van het binnenraamprofiel, vleugel inbegrepen indien aanwezig, op een vlak dat parallel is met de beglazing);

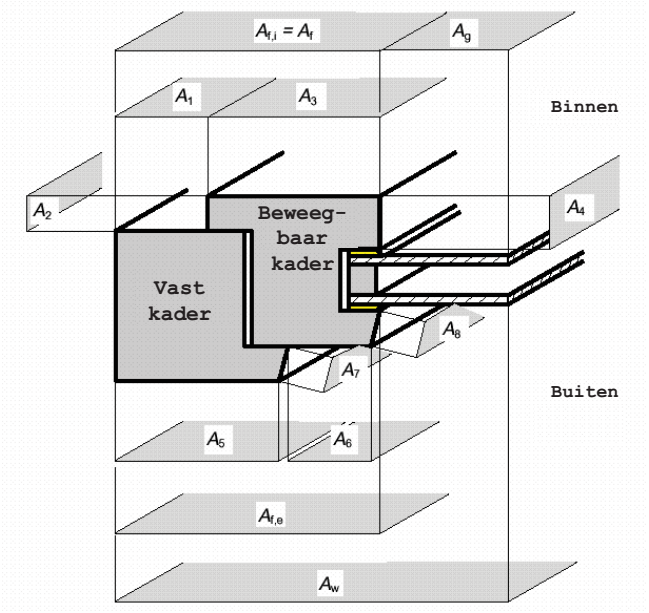
$A_{f,e}$ geprojecteerde raamprofieloppervlakte aan de buitenzijde, in m^2, (is de oppervlakte van de projectie van het buitenraamprofiel, vleugel inbegrepen indien aanwezig, op een vlak dat parallel is met de beglazing);

A_f de oppervlakte van het raamprofiel, in m², bepaald in overeenstemming met de conventies in 8.1.1;

$A_{d,i}$ ontwikkelde raamprofieloppervlakte aan de binnenzijde, in m², (d.i. de oppervlakte van het raamprofiel, vleugel inbegrepen indien aanwezig, in contact met de binnenlucht – zie Figuur [13]);

$A_{d,e}$ ontwikkelde raamprofieloppervlakte aan de buitenzijde, in m², (d.i. de oppervlakte van het raamprofiel, vleugel inbegrepen indien aanwezig, in contact met de buitenlucht – zie Figuur [13])

Figuur [12]: Illustratie van de verschillende oppervlakten



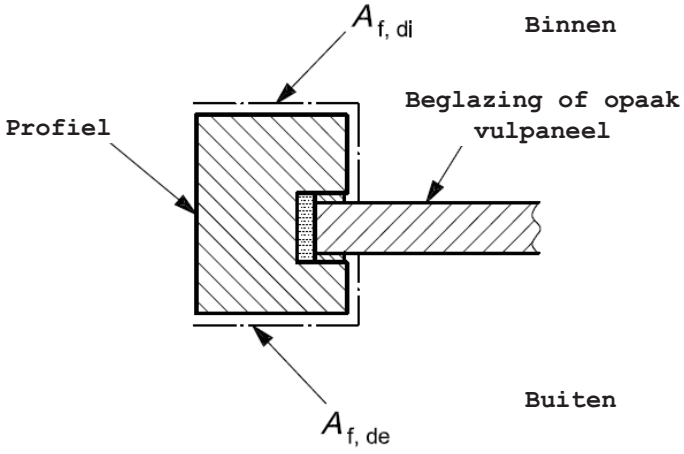
$A_f = \max(A_{f,i};\ A_{f,e})$

$A_w = A_f + A_g$

$A_{d,i} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$A_{d,e} = A_5 + A_6 + A_7 + A_8$

Figuur [13]: Ontwikkelde oppervlakte van raamprofielen



8.1.4 Oppervlakte van het venster of deur

De oppervlakte van het venster (of deur) A_w (A_D) is de som van de raamprofieloppervlakte A_f en van de beglaasde oppervlakte A_g (en/of van de paneeloppervlakte A_p en/of van de ventilatierooster oppervlakte A_r) (zie Figuur [12]). De raamprofieloppervlakte A_f omvat de oppervlakte van zowel het vast kader als van de beweegbare vleugel.

NOTA Bij de bepaling van de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie H_T worden de transmissieverliezen doorheen vensters of deuren berekend op basis van de oppervlaktes van de dagopeningen (zie § 12.2.2.1).

8.2 Algemene procedure voor de bepaling van de U-waarde van vensters, deuren en poorten

De warmtedoorgangscoëfficiënt van een venster (U_w) of een deur of poort (U_D) wordt bepaald voor de situatie vóór inbouw ('naakt' venster of 'naakte' deur of poort) op één van de volgende wijzen.

- ofwel (voor vensters of deuren) door proeven volgens NBN EN ISO 12567-1 (of NBN EN ISO 12567-2 voor dakvensters). De proeven dienen te worden uitgevoerd op exact hetzelfde venster (of exact dezelfde deur) met dezelfde afmetingen en dezelfde samenstellende componenten;
- ofwel (voor garagepoorten) door berekening volgens NBN EN 12428. De berekening moet worden uitgevoerd op exact dezelfde poort met dezelfde afmetingen en dezelfde samenstellende componenten;
- ofwel aan de hand van een (vereenvoudigde) berekening of waarden bij ontstentenis zoals hieronder beschreven.

De warmtedoorgangscoëfficiënt van een glazen lichtkoepel/lichtstraat kan bepaald worden op dezelfde manier als de warmtedoorgangscoëfficiënt van een dakvenster of van een kunststof lichtkoepel/lichtstraat.(zie § 11.2). Dezelfde waarde moet toegepast worden voor de berekening van het E-peil als voor het aftoetsen van de U_{max}-eis volgens de bijlage VII bij het Energiebesluit.

Indien de functies van raamprofiel en ventilatierooster geïntegreerd zijn in één enkele component, dan wordt die component bij conventie als een ventilatierooster beschouwd.

NOTA Indien U_w of U_D als eindresultaat gepresenteerd worden, dan moeten ze afgerond worden tot minstens 2 beduidende cijfers (een afronding tot meer beduidende cijfers is dus toegestaan). Hetzelfde geldt voor het presenteren van de U-waarden van profielen U_f, vulpanelen U_p en ventilatieroosters U_r en voor de waarden voor Ψ_g en Ψ_p. De U-waarden van beglazingen U_g moet afgerond worden tot minstens 1 cijfer na de komma.

8.3 Basisgeval: U-waarde van gewone enkelvoudige vensters of gewone deuren

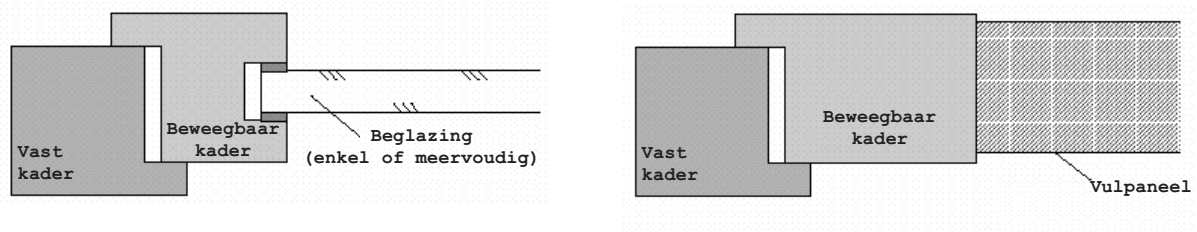
Enkelvoudige[2] vensters of gewone deuren zijn opgebouwd uit een vast kader met beglazing en/of (een) vast(e) kader(s) en (een) beweegbare vleugel(s) waarin de beglazing zich bevindt (zie Figuur [14]).

---

[2] De betekenis van "enkelvoudig" moet gezien worden in tegenstelling tot "dubbelramen" en "voorzetramen": zie volgende paragrafen.

Meerdere beglazingen kunnen eveneens deel uit maken van eenzelfde venster (deur) of zich binnen eenzelfde vast kader bevinden. Eventueel kunnen ook ondoorschijnende vulpanelen en toevoervoorzieningen voor ventilatielucht deel uit maken van een venster of deur.

Figuur [14]: Illustratie van een enkelvoudig venster of deur



De warmtedoorgangscoëfficiënt van een venster (U_w) of een deur (U_D) met bepaalde afmetingen en voorzien van beglaasde delen en/of van ondoorschijnende vulpanelen en/of van ventilatieroosters, wordt algemeen berekend door middel van de volgende formule:

Eq. 19
$$U_w(\text{of } U_D)=\frac{A_g.U_g+A_f.U_f+A_p.U_p+A_r.U_r+l_g.\Psi_g+l_p.\Psi_p}{A_g+A_f+A_p+A_r} \quad W/(m^2.K)$$

waarin:

U_g de U-waarde van de beglazing, in W/(m².K), bepaald volgens § 9.1;

U_f de U-waarde van het raamprofiel, in W/(m².K), bepaald volgens § 9.2;

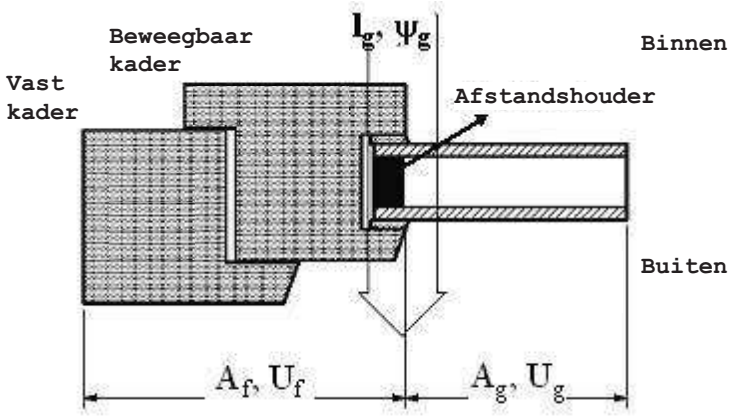
U_p de U-waarde van het ondoorschijnend vulpaneel, in W/(m².K), bepaald volgens § 9.3;

U_r de U-waarde van het ventilatierooster, in W/(m².K), bepaald volgens § 9.4;

Ψ_g de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt ten gevolge van de gecombineerde effecten van beglazing, afstandshouder en raamprofiel (zie Figuur [15]), in W/(m.K), bepaald volgens § 9.5;

Ψ_p de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt ten gevolge van de gecombineerde effecten van vulpaneel, randverbinding en raamprofiel, in W/(m.K), bepaald volgens § 9.5.

Figuur [15]: Effect van beglazing, afstandshouder en raamprofiel



NOTA 1 In het geval van een enkelvoudige beglazing valt de term ($l_g.\Psi_g$) in Eq. 19 weg aangezien er geen effect van een afstandshouder optreedt.

NOTA 2 Eq. 19 kan eveneens gebruikt worden voor vensters die opgebouwd zijn uit meerdere types van beglazingen, raamprofielen, vulpanelen of ventilatieroosters (met eigen U-waarde en eigen oppervlakte). Voor de betrokken componenten zijn in dat geval de corresponderende termen in de teller en in de noemer te lezen als sommaties (bv. $\Sigma\ A_f.U_f$, $\Sigma\ A_f$).

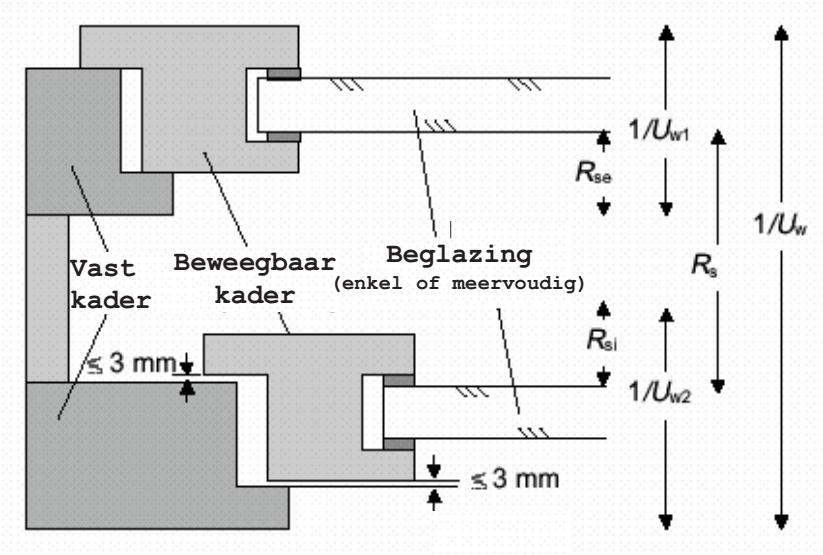
Indien, vereenvoudigd, bij de bepaling van U_w (of U_D) voor de betrokken componenten slechts één U-waarde gebruikt wordt, dan moet de meest ongunstige waarde (de grootste) aangenomen worden. De corresponderende Ψ-waarde moet dan wel bepaald zijn op basis van deze U-waarde.

NOTA 3 Een vereenvoudigde bepaling van de U-waarde van vensters en deuren kan gebeuren binnen de voorwaarden die uitgelegd zijn in § 8.5.

8.4 Specifieke gevallen

8.4.1 Dubbelramen

Figuur [16]: Illustratie van een dubbelraam



De U_w-waarde van een dubbelraam, d.w.z. een systeem waarbij twee aparte vensters parallel opgesteld zijn in eenzelfde dagopening (zie Figuur [16]), wordt berekend volgens:

Eq. 20
$$U_w = \frac{1}{\frac{1}{U_{w1}} - R_{se} + R_s + \frac{1}{U_{w2}} - R_{si}} \qquad W/(m^2.K)$$

waarin:

U_{w1} en U_{w2} de respectievelijke U-waarden van het venster aan de binnenzijde en van het venster aan de buitenzijde, in W/(m².K), berekend volgens Eq. 19;

R_{si} warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak van het venster aan de buitenzijde, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.3;

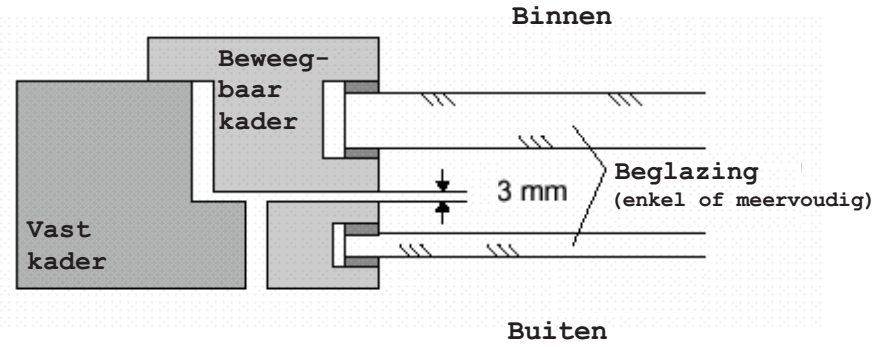
R_{se} warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak van het venster aan de binnenzijde, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.3;

R_s de warmteweerstand van de luchtlaag tussen de beide vensters, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.4.

NOTA De methode is niet geldig indien de ruimte tussen de beide vensters overdreven geventileerd wordt met buitenlucht ten gevolge van te grote luchtspleten (ondichtheden) aan de aansluitingen van het buitenvenster. De luchtspleten mogen daartoe niet groter zijn dan 3 mm (zie Figuur [16]), zoniet wordt de rekenmethode van een sterk geventileerde luchtlaag toegepast (zie § 5.4.2.4).

8.4.2 Voorzetramen

Figuur [17]: Illustratie van een voorzetraam



De U_w-waarde van het systeem van voorzetramen, waarbij een vast kader en twee aparte beweegbare vleugels (met beglazingen) parallel opgesteld zijn (zie Figuur [17]), kan berekend worden volgens Eq. 19, maar waarbij de gecombineerde U_g-waarde van de beide beglazingen berekend wordt volgens:

Eq. 21 $$U_g = \frac{1}{\frac{1}{U_{g1}} - R_{se} + R_s + \frac{1}{U_{g2}} - R_{si}} \quad \text{W/(m².K)}$$

waarin:

U_{g1} en U_{g2} de respectievelijke U-waarden van de beglazing aan de binnenzijde en van de beglazing aan de buitenzijde, in W/(m².K), bepaald volgens § 9.1;

R_{si} warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak van de beglazing aan de buitenzijde, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.3;

R_{se} warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak van de beglazing aan de binnenzijde, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.3;

R_s de warmteweerstand van de luchtlaag tussen de beide beglazingen, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.4.

NOTA Als de luchtspleet tussen de beide vleugelprofielen groter is dan 3 mm en er geen maatregelen genomen zijn om een overdreven ventilatie met buitenlucht te vermijden tussen de beide beglazingen, dan is de methode niet meer geldig. In dat geval wordt de rekenmethode van een sterk geventileerde luchtlaag toegepast (zie § 5.4.2.4).

8.4.3 Warmteovergangsweerstanden

Voor gewone emissiefactoren ($\varepsilon_n \geq 0,8$) aan de binnen- en buitenzijde van vensters, deuren of beglazingen, dienen de waarden van de warmteovergangsweerstanden aan

het binnenoppervlak (R_{si}) en aan het buitenoppervlak (R_{se}) genomen te worden uit Tabel [1]. Voor beglazingen met lage emissiviteit op het binnenoppervlak kan als alternatief R_{si} ook bepaald te worden volgens de rekenprocedures uit NBN EN 673.

8.4.4 Warmteweerstand van ongeventileerde luchtlagen in dubbelramen en voorzetramen

De warmteweerstand R_s van ongeventileerde luchtlagen die voorkomen in dubbelramen (zie § 8.4.1) en voorzetramen (zie § 8.4.2) wordt berekend volgens NBN EN ISO 10077-1 (Bijlage C).

8.4.5 U-waarde van vensters met gesloten luiken

8.4.5.1 Algemeen

Gesloten luiken aan de buitenzijde van een venster creëren een bijkomende warmteweerstand (ΔR) die de som is van de warmteweerstand van het luik zelf (R_{sh}) en van de luchtlaag tussen luik en venster (R_s) (zie Figuur [18]).

De warmtedoorgangscoëfficiënt van de combinatie van venster en gesloten luik, U_{ws}, wordt gegeven door:

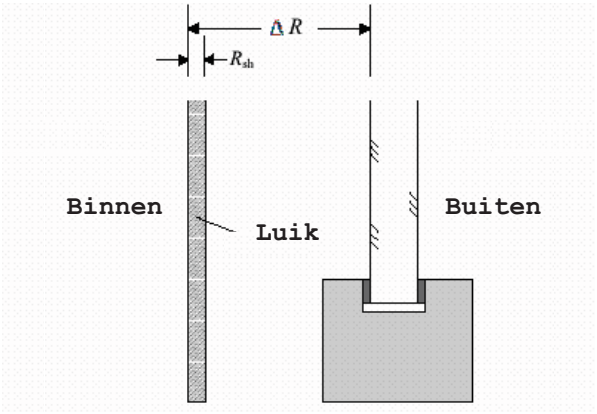
Eq. 22 $$U_{ws} = \frac{1}{\frac{1}{U_w} + \Delta R} \quad \text{W/(m².K)}$$

waarin:

U_w de U-waarde van het venster, in W/(m².K), berekend volgens Eq. 19;

ΔR de bijkomende warmteweerstand, in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.5.2.

Figuur [18]: Venster met gesloten luik



De extra warmteweerstand wordt in rekening gebracht bij de berekening van het K-peil en het E-peil in overeenstemming met de regel beschreven in § 7.7.2 van bijlage V bij het Energiebesluit. Voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit wordt de bijkomende warmteweerstand niet beschouwd.

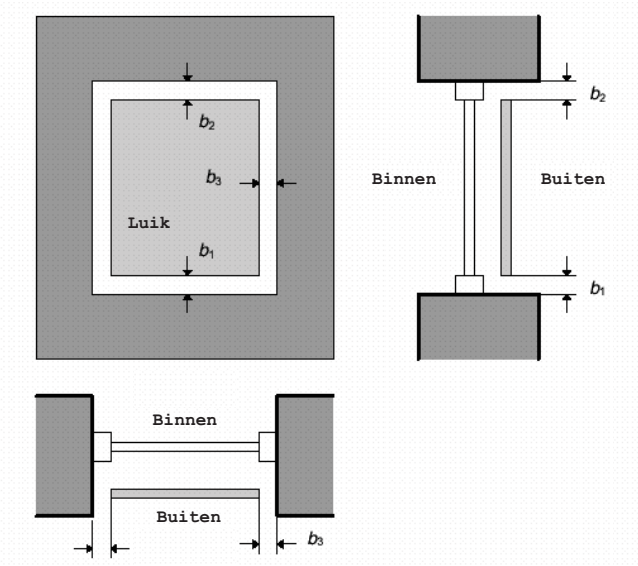
8.4.5.2 Bijkomende warmteweerstand bij gesloten luiken

De bijkomende warmteweerstand ΔR die in rekening gebracht moet worden om het effect van gesloten luiken te begroten, wordt bepaald in functie van de luchtdoorlaatbaarheid van de gebruikte luiken.

Hiertoe worden 5 klassen van luchtdoorlaatbaarheid vastgelegd volgens de criteria uit Tabel [3] en de definities in Figuur [19].

NOTA Voor zonneblinden, jaloezieën, persiennes, venetianen,… die bestaan uit textielstoffen of die opgebouwd zijn uit lamellen of andere soepele of plooibare materialen en die geplaatst kunnen worden aan de buiten- of de binnenzijde van vensters of die geïntegreerd zijn in een meervoudige beglazing, worden de voorwaarden van de klassen van luchtdoorlaatbaarheid, evenals de hiermee overeenstemmende ΔR-waarden opgegeven in NBN EN 13125. Deze norm geeft eveneens rekenmethodes voor blinden die bedekt zijn met een laag met lage emissiviteit.

Figuur [19]: Karakteristieken van luchtspleten rond gesloten luiken



De criteria inzake luchtdoorlaatbaarheid worden uitgedrukt door b_{sh}, die gedefinieerd is als de totale effectieve spleetopening tussen de randen van het luik en de dagopening van het venster:

$b_{sh} = b_1 + b_2 + b_3$ (mm)

Hierin zijn b_1 , b_2 en b_3 de gemiddelde spleetopeningen aan de onderzijde, de bovenzijde en de zijkant van het luik.

De spleetopening aan de zijkant van het luik (b_3) wordt slechts 1 maal meegeteld omdat de spleetopeningen bovenaan en onderaan een grotere invloed hebben.

Tabel [3]: Bijkomende warmteweerstand van de luchtlaag en het gesloten luik

Klasse	Luchtdoorlaatbaarheid van het luik in gesloten toestand	b_{sh} [mm]	ΔR m².K/W (1)
1	Zeer grote luchtdoorlaatbaarheid	$35 < b_{sh}$	0,08
2	Grote luchtdoorlaatbaarheid (luik zelf luchtdicht)	$15 < b_{sh} \leq 35$	$0,25 \cdot R_{sh} + 0,09$
3	Gemiddelde luchtdoorlaatbaarheid (luik zelf luchtdicht)	$8 < b_{sh} \leq 15$	$0,55 \cdot R_{sh} + 0,11$
4	Kleine luchtdoorlaatbaarheid (luik zelf luchtdicht)	$b_{sh} \leq 8$	$0,80 \cdot R_{sh} + 0,14$
5	Zeer kleine luchtdoorlaatbaarheid (luik zelf luchtdicht)	$b_{sh} \leq 3$ en $b_1+b_3 = 0$ of $b_2+b_3 = 0$ (2) (3)	$0,95 \cdot R_{sh} + 0,17$

(1) Waarden van ΔR zijn geldig voor $R_{sh} < 0,3$ m².K/W (R_{sh} is de warmteweerstand van het luik zelf, bepaald volgens hoofdstuk 6 indien van toepassing, volgens NBN EN ISO 10211 in het geval van een luik met heterogene samenstelling of volgens NBN EN ISO 10077-2 in het geval van een geprofileerd element). Voor niet gekende luiken: neem $R_{sh} = 0$ m².K/W.

(2) Bedoeld wordt dat dichtingstrippen aanwezig zijn rond minstens 3 zijden van het luik (of rolluik) en dat de overblijvende zijde een spleetopening heeft van maximaal 3 mm

(3) Klasse 5 (zeer kleine luchtdoorlaatbaarheid) kan ook aangenomen worden indien een meting van de luchtstroom doorheen het gesloten luik een resultaat heeft dat niet groter is dan 10 m³/h.m² (bij 10 Pa drukverschil – test volgens NBN EN 12835). Bijkomende voorwaarden voor klasse 5 kunnen per type van luik gevonden worden in NBN EN 13125.

8.5 Vereenvoudigde bepaling van de U-waarde en de oppervlakte van de beglazing van vensters

Voor een geheel van vensters met eenzelfde type van beglazing, raamprofiel, vulpaneel en ventilatierooster en die in hetzelfde gebouw geplaatst zijn, kan eenzelfde gemiddelde U_w-waarde ($U_{w,T}$) aangenomen worden, die rekening houdt met een vaste oppervlakteverhouding tussen beglazing en raamprofiel evenals met een vaste omtrek van de glasrand of afstandshouder.

Deze $U_{w,T}$-waarde en een bijhorende conventionele waarde voor de totale oppervlakte van de beglazing (telkens voor alle vensters van het geheel samen) worden, naargelang de verhouding van de U-waarde van de beglazing tot deze van het raamprofiel. In deze vergelijkingen Eq. 92 en Eq. 94 komt de eerste term overeen met het gedeelte "beglazing en raamprofiel", de tweede met het gedeelte "ventilatieroosters" en de derde met het gedeelte "vulpaneel":

- als $U_g \leq U_f$:

Eq. 92 $$U_{w,T} = \left(0,7.U_g + 0,3.U_f + 3.\Psi_g\right) + \left(\frac{\sum A_r.(U_r - U_g)}{\sum A_{wd}}\right) + \left(\frac{\sum A_p.(U_p - U_g)}{\sum A_{wd}}\right) \quad W/(m^2.K)$$

Eq. 93 $$A_{g,T} = 0,7.\sum A_{wd} - \sum A_r - \sum A_p \quad m^2$$

- als $U_g > U_f$:

Eq. 94 $$U_{w,T} = \left(0,8.U_g + 0,2.U_f + 3.\Psi_g\right) + \left(\frac{\sum A_r.(U_r - U_f)}{\sum A_{wd}}\right) + \left(\frac{\sum A_p.(U_p - U_f)}{\sum A_{wd}}\right) \quad W/(m^2.K)$$

Eq. 95 $$A_{g,T} = 0,8.\sum A_{wd} \quad m^2$$

waarin:

U_g warmtedoorgangscoëfficiënt van de beglazing, in W/(m².K), (zie § 9.1);

U_f warmtedoorgangscoëfficiënt van het raamprofiel, in W/(m².K), (zie § 9.2);

Ψ_g lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt, in W/(m.K), (zie § 9.5);

U_r warmtedoorgangscoëfficiënt van het ventilatierooster, in W/(m².K), (zie § 9.4);

ΣA_r totale oppervlakte van de aanwezige ventilatieroosters, in m²;

U_p warmtedoorgangscoëfficiënt van het vulpaneel, in W/(m².K), (zie § 9.3);

ΣA_p totale oppervlakte van de aanwezige vulpanelen, in m²;

ΣA_{wd} totale oppervlakte van de vensters (bepaald op basis van de oppervlaktes van de dagopeningen), in m.

NOTA 1 In eenzelfde gebouw kunnen meerdere gehelen van vensters gedefinieerd worden. Indien voor één van deze gehelen gekozen wordt om de hiervoor uitgelegde vereenvoudigde bepaling ($U_{w,T}$) toe te passen, dan dient deze methode consequent toegepast te worden voor alle andere gehelen van vensters.

NOTA 2 Indien bij de bepaling van $U_{w,T}$, sommige componenten lichte dimensionele afwijkingen vertonen (bijvoorbeeld een afwijkende breedte van een raamprofiel), dan mag, vereenvoudigd, voor deze componenten eenzelfde U-waarde gebruikt worden op voorwaarde dat de meest ongunstige waarde (de grootste) aangenomen wordt. De corresponderende Ψ_g-waarde moet dan bepaald worden op basis van deze U-waarde

8.6 Bijkomende specificaties en waarden bij ontstentenis voor opake deuren en poorten

Voor deuren en poorten met eenvoudige geometrische karakteristieken en die uitgevoerd zijn met materialen waarvan de verhouding van hun warmtegeleidbaarheden (λ-waarden) niet groter is dan 1:5 (nagels en schroeven uitgezonderd), kan de U_p-waarde (van het deurblad) berekend worden volgens Eq. 8, waarbij de corresponderende R_T-waarde naargelang de opbouw berekend is volgens Eq. 3 of Eq. 4.

Het is steeds toegelaten voor opake deuren en poorten te rekenen met de waarde bij ontstentenis van Tabel [4].

Tabel [4]: Waarde bij ontstentenis voor U_D, in W/(m².K), voor opake deuren en poorten

	In metaal	In andere materialen
Niet-geïsoleerde deuren of poorten	6,0	4,0
Geïsoleerde deuren of poorten (1)	5,0	3,0
(1) minstens 70% van de totale deuroppervlakte voorzien van een isolatie met R ≥ 0,4 m².K/W		

9 Warmtedoorgangscoëfficiënt van componenten van vensters en deuren

9.1 Warmtedoorgangscoëfficiënt van beglazingen

De warmtedoorgangscoëfficiënt van het centrale gedeelte van een beglazing (U_g-waarde) wordt bepaald via een berekening in overeenstemming met de norm NBN EN 673; als een berekening niet mogelijk is, moet hij worden bepaald door middel van tests in overeenstemming met de norm NBN EN 674 of de norm NBN EN 675.

Als waarde bij ontstentenis kunnen volgende waarden worden gebruikt in functie van het type beglazing:

- enkele beglazing: 5,8 W/(m².K);
- dubbele beglazing: 3,3 W/(m².K);
- drievoudige beglazing: 2,3 W/(m².K).

9.2 Warmtedoorgangscoëfficiënt van raamprofielen

Indien de specifieke U_f-waarde van een bepaald raamprofiel niet beschikbaar is, maar wel de maximale U_f-waarde van de familie waartoe het raamprofiel behoort, dan mag voor dat profiel met die maximale waarde gerekend worden.

9.2.1 Algemene bepaling

De warmtedoorgangscoëfficiënt van een raamprofiel (U_f) kan bepaald worden uitgaande van:

- proefondervindelijke bepaling in overeenstemming met NBN EN 12412-2;
- de numerieke berekeningswijze vermeld in NBN EN ISO 10077-2;
- de vereenvoudigde tabelwaarden van bijlage D.

9.2.2 Bepaling van de U_f-waarde van raamprofielen in dakvensters

In het geval van dakvensters dient de U-waarde van het raamprofiel (U_f) als volgt bepaald te worden:

- proefondervindelijke bepaling in overeenstemming met NBN EN 12412-2;
- numerieke berekening volgens NBN EN ISO 10077-2;
- de vereenvoudigde tabelwaarden van bijlage D, mits onderstaande omrekening gebeurt.

Voor dakvensters kunnen de U_f-rekenwaarden uit de tabellen van bijlage D niet rechtstreeks gebruikt worden, omdat deze tabellen enkel geldig zijn voor raamprofielen die verticaal geplaatst zijn (met R_{si} = 0,13 m².K/W). Voor de horizontale of hellend geplaatste dakvensters (onder een hoek begrepen tussen 0° en 60°), is R_{si} = 0,10 m².K/W (volgens Tabel [1]) en kan benaderend de volgende correctie toegepast worden:

Eq. 25
$$U_{f,r} = \frac{1}{\frac{1}{U_f} - 0,03} \quad \text{W/(m².K)}$$

met:

$U_{f,r}$ de gecorrigeerde U_f-waarde van het raamprofiel in het dakvenster, in W/(m².K);

U_f de vereenvoudigde U_f-waarde van het raamprofiel, in W/(m².K), bepaald volgens de tabelwaarden uit bijlage D.

NOTA De volgens Eq. 25 bepaalde $U_{f,r}$-waarden liggen 5 à 18% hoger dan de U_f-waarden van verticaal geplaatste raamprofielen.

9.3 Warmtedoorgangscoëfficiënt van ondoorschijnende vulpanelen (U_p)

Wanneer ondoorschijnende vulpanelen bestaan uit parallelle lagen (bv. twee panelen uit glas, kunststof of metaal, waartussen zich een isolatiemateriaal bevindt), dan kan de warmtedoorgangscoëfficiënt (U_p) van het centraal gedeelte van het vulelement berekend worden volgens hoofdstukken § 6 en § 7.

Voor meer ingewikkelde geometrieën kan de warmtedoorgangscoëfficiënt berekend worden volgens NBN EN ISO 10211.

9.4 Warmtedoorgangscoëfficiënt van ventilatieroosters (U_r)

Ventilatieroosters die ingewerkt zijn in een venster of die rond (d.w.z. op, onder of naast) een raamprofiel geplaatst zijn, worden bij de bepaling van de U_w-waarde van het venster volgens § 8.3 en § 8.5 beschouwd als constructief en thermisch behorend tot het venster.

De warmtedoorgangscoëfficiënt (U_r) van een (afsluitbaar) ventilatierooster wordt als volgt bepaald:

- proefondervindelijk volgens NBN EN 12412-2;
- of berekend volgens NBN EN ISO 10077-2.

Bij de bepaling van de U-waarde wordt bij conventie het ventilatierooster in gesloten stand beschouwd.

Als waarde bij ontstentenis geldt U_r = 6,0 W/(m².K) (alle roosters).

9.5 Lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten (Ψ-waarden)

De lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten (Ψ-waarden) van de onderlinge aansluitingen tussen raamprofielen, raamstijlen, beglazingen, vulpanelen en ventilatieroosters, kunnen nauwkeurig bepaald worden uitgaande van een numerieke berekening volgens NBN EN ISO 10077-2.

Voor de aansluiting tussen beglazing en raamprofiel mogen de Ψ-waarden ook de waarden bij ontstentenis gebruikt worden die vermeld zijn in de tabellen van bijlage E.

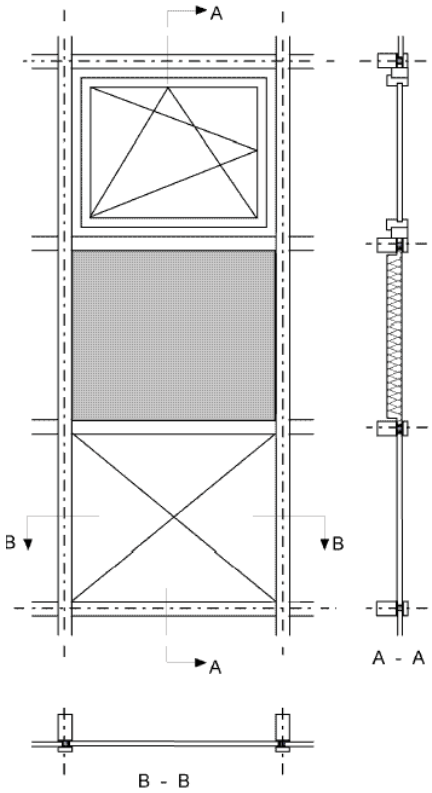
In het geval van ondoorschijnende vulpanelen die thermisch overbrugd worden aan de randen van het paneel door een minder isolerende afstandshouder, dient de Ψ-waarde op dezelfde wijze berekend te worden als voor een beglazing. In het tegengestelde geval mag Ψ_p gelijkgesteld worden aan 0.

10 Warmtedoorgangscoëfficiënt van lichte gevels

10.1 Algemeen

Lichte gevels, ook gordijngevels genoemd, bestaan uit een combinatie van beglazingen, profielen en ondoorschijnende vulpanelen en die als één module geassembleerd zijn in een afzonderlijk kader. Een voorbeeld van een dergelijke constructie is gegeven in Figuur [20].

Figuur [20]: Module van een lichte gevel (gordijngevel)



Door het gebruik van de vele mogelijke materialen die op diverse wijzen met elkaar verbonden kunnen zijn, is het risico op aanwezigheid van koudebrugwerking in deze lichte gevels zeer groot. De bepaling van de warmtedoorgangscoëfficiënt van deze gevels dient dan ook rekening te houden met de invloed van de koudebrugwerking die niet alleen optreedt ter hoogte van de onderlinge aansluitingen tussen beglazing, vulpanelen en raamprofielen, maar eveneens ter hoogte van de onderlinge aansluitingen tussen de modules zelf.

De bepaling van de warmtedoorgangscoëfficiënt of U_{cw}-waarde gebeurt per module:

- ofwel door proeven volgens NBN EN ISO 12567-1;
- ofwel door nauwkeurige numerieke berekeningen (§ 10.3);
- ofwel door de componentenmethode toe te passen (§ 10.4).

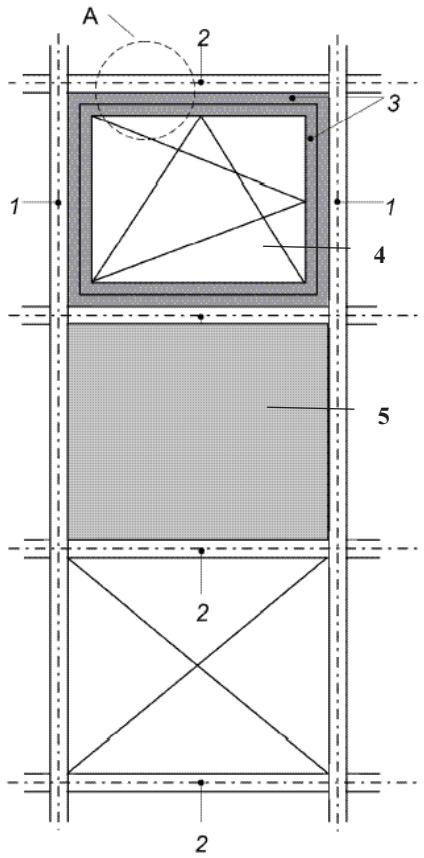
NOTA De eerste twee bepalingsmethodes kunnen zonder beperking gebruikt worden voor alle types van lichte gevels.

10.2 Constructieve eigenschappen van lichte gevels

10.2.1 Samenstellende delen en randvoorwaarden

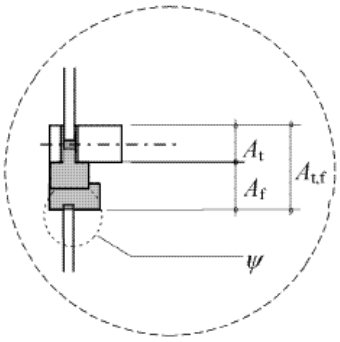
De samenstellende delen van een module van een lichte gevel zijn schematisch voorgesteld in Figuur [21].

Figuur [21]: Samenstellende delen van een gordijngevel



1: verticale raamstijl
2: horizontale raamstijl
3: vast kader en opengaande vleugel
4: beglazing
5: isolerend ondoorschijnend vulpaneel

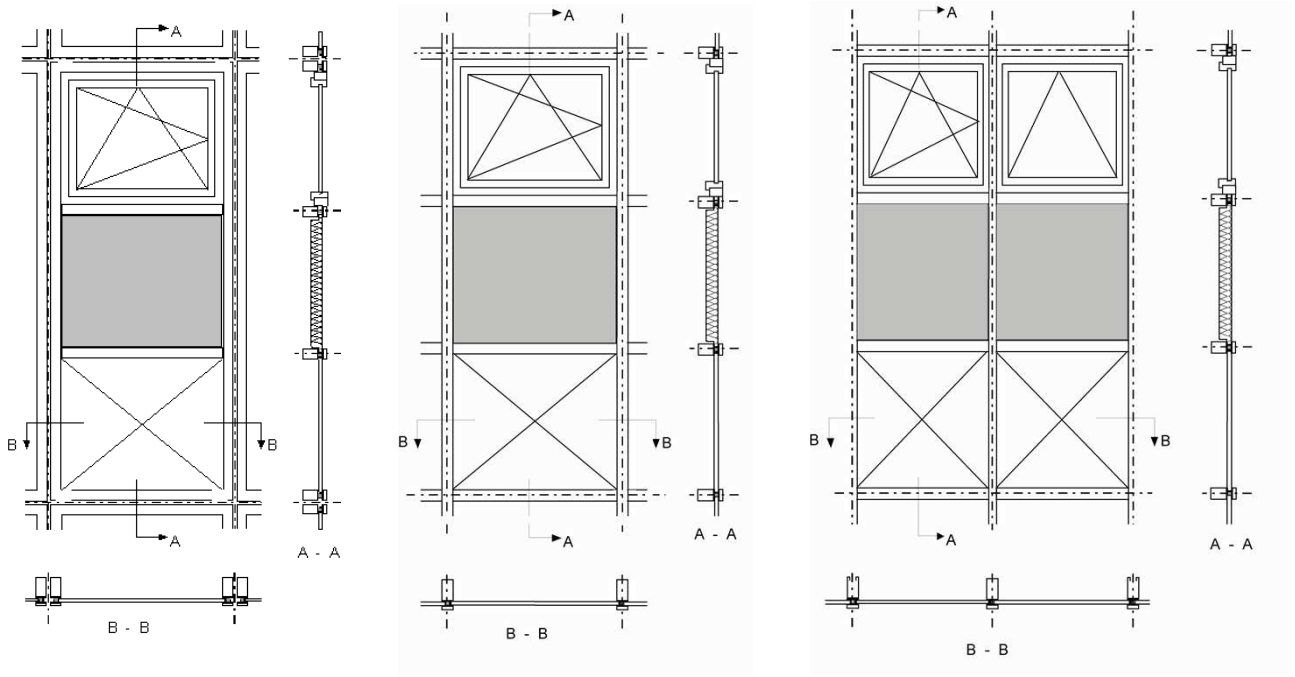
Doorsnede A



- A_t (m²): geprojecteerde oppervlakte van de horizontale raamstijl
- A_f (m²): geprojecteerde oppervlakte van het profiel

De afbakening van de scheidingslijnen tussen verschillende modules van een lichte gevel hangt af van het soort of type van lichte gevel, zoals voorgesteld in Figuur [22].

Figuur [22]: Afbakening van de oppervlaktes van modules in een lichte gevel



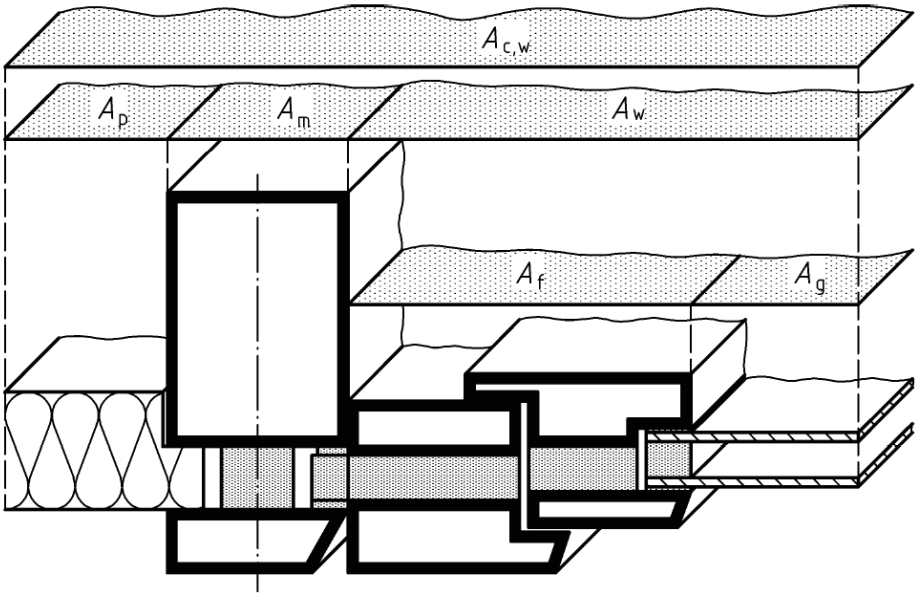
Type 1 **Type 2** **Types 1 en 2 gecombineerd**

10.2.2 Definitie van oppervlaktes en perimeter

Voor elke module van een lichte gevel worden de in rekening te brengen oppervlaktes van alle samenstellende delen (beglazing, vleugel, vast kader, paneel, horizontale en verticale raamstijlen) bepaald als de geprojecteerde oppervlaktes, zoals schematisch weergegeven in Figuur [23]. Deze oppervlaktes kunnen verschillen naargelang zij bepaald worden gezien van de buitenzijde of de binnenzijde. Daarom gelden de volgende conventies:

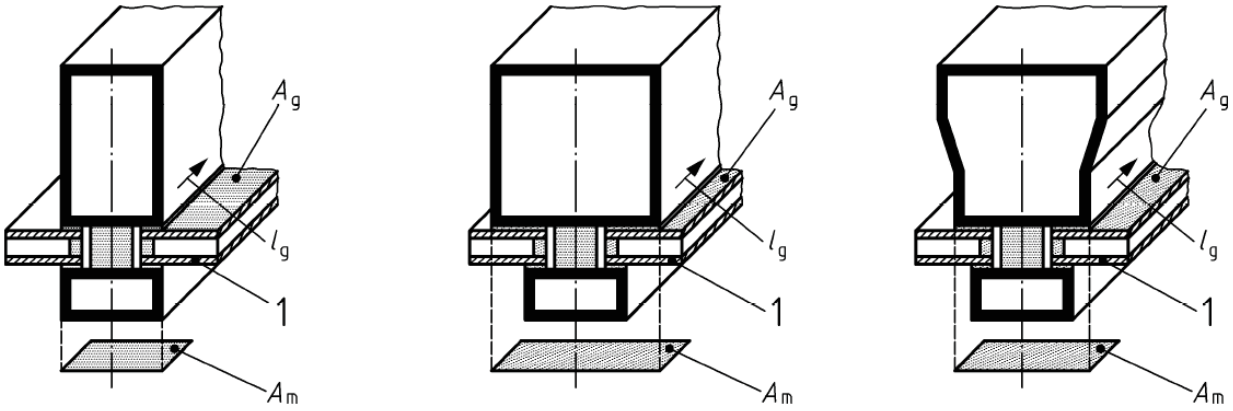
- voor beglazing en vulpaneel wordt de kleinste oppervlakte, gezien van beide zijden, weerhouden;
- voor alle andere delen (kader, raamstijlen) wordt de grootste oppervlakte, gezien van beide zijden, in rekening gebracht.

Figuur [23]: Illustratie van geprojecteerde en ontwikkelde oppervlakken bij lichte gevels



Indien de perimeter van een beglazing, l_g, of van een vulpaneel, l_p, verschillend is aan de binnenzijde en de buitenzijde, wordt de perimeter gedefinieerd als de grenslijn tussen de oppervlakten (zie hierboven) van het glas en van het profiel (zie Figuur [24]).

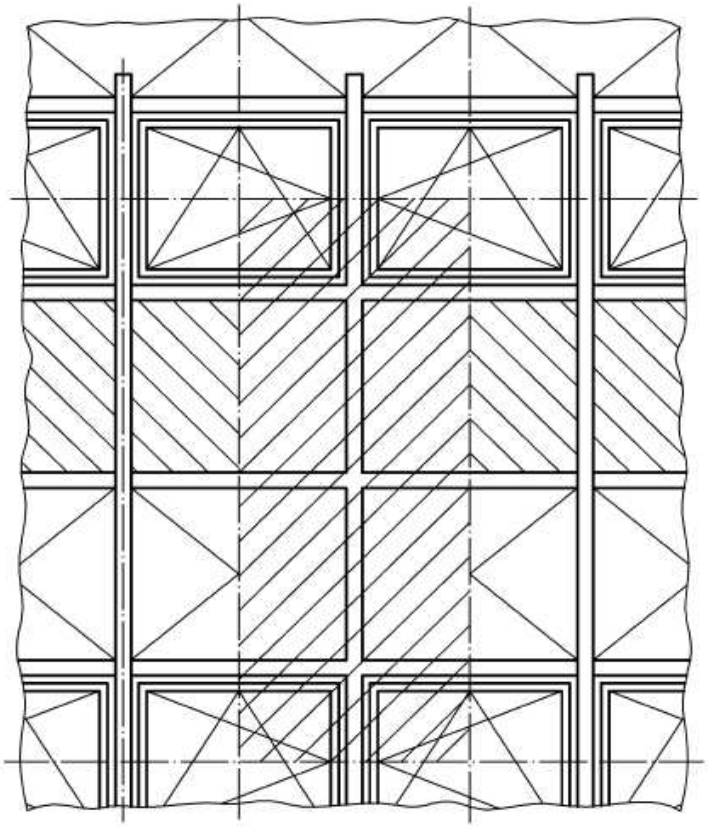
Figuur [24]: Illustratie van glasoppervlakte en perimeter



10.2.3 Regels voor modellering

Meestal kunnen bij de modellering of de onderverdeling van een lichte gevel de snijvlakken zodanig aangebracht worden dat geveldelen ontstaan waarvoor een aparte U-waarde kan bepaald worden. In dat geval kan de globale U_{cw}-waarde van de gehele lichte gevel bepaald worden als de oppervlakte-gewogen gemiddelde U-waarde van alle aparte geveldelen. De thermische kenmerken van elk geveldeel kunnen ofwel nauwkeurig bepaald zijn via metingen of numerieke berekeningen, ofwel vereenvoudigd gekozen worden uit tabelwaarden of grafieken.

Figuur [25]: Modellering van een volledige module van een lichte gevel



Algemeen kan gesteld worden dat de modules van lichte gevels meestal een vrij complexe samenstelling hebben, waarbij de centrale delen dikwijls onderling verbonden zijn door verbindingselementen die een hoge warmtegeleidbaarheid hebben. Hierdoor kan koudebrugwerking optreden waardoor de totale warmteoverdracht in belangrijke mate kan toenemen. Bij de modellering van de modules dienen daarom de snijvlakken en de randvoorwaarden zorgvuldig gekozen te worden. In Figuur [25] wordt bijvoorbeeld getoond hoe de snijvlakken van het model gelegen zijn op de symmetrievlakken (midden van beglazing,…) of de plaatsen waar zo weinig mogelijk of geen randeffecten optreden die de warmtestroom kunnen beïnvloeden.

10.3 Bepaling van de U_{cw}-waarde van een module van de lichte gevel: nauwkeurige numerieke berekeningen

10.3.1 Principe van de nauwkeurige numerieke rekenmethode

De bepaling van de U_{cw}-waarde gebeurt door nauwkeurige numerieke berekeningen volgens NBN EN ISO 10211 en NBN EN ISO 10077-2, waarbij U_{cw} bepaald is als een gewogen gemiddelde U-waarde van alle deelcomponenten in de module, met inbegrip van alle randeffecten die optreden in de verbindingselementen tussen deze componenten:

- de U-waarde van het centrale deel van de beglazing (U_g) zoals gedeclareerd door de fabrikant en bepaald volgens § 9.1;
- de U-waarde van het centrale deel van de ondoorschijnende panelen (Up) wordt berekend volgens hoofdstukken § 6 en § 7;
- de warmtestroom die optreedt in de verbindingselementen tussen de componenten, met inbegrip van alle randeffecten t.g.v. koudebrugwerking, wordt bepaald volgens de rekenregels uit § 10.3.2.

10.3.2 Bepaling van de warmteoverdrachtsstroom door de verbindingselementen

10.3.2.1 Algemeen

De onderlinge aansluitingen tussen de deelcomponenten (beglazing, vulpaneel) veroorzaken bijkomende verliezen ten gevolge van randeffecten. Deze extra verliezen worden bepaald uitgaande van de totale warmteoverdrachtsstroom (Φ_{tot}) doorheen de beschouwde module. De totale warmteoverdrachtsstroom Φ_{tot} wordt bepaald:

- ofwel op basis van proeven volgens NBN EN ISO 12567-1;
- ofwel op basis van 2D- en/of 3D-numerieke berekeningen volgens NBN EN ISO 10077-2 en/of NBN EN ISO 10211.

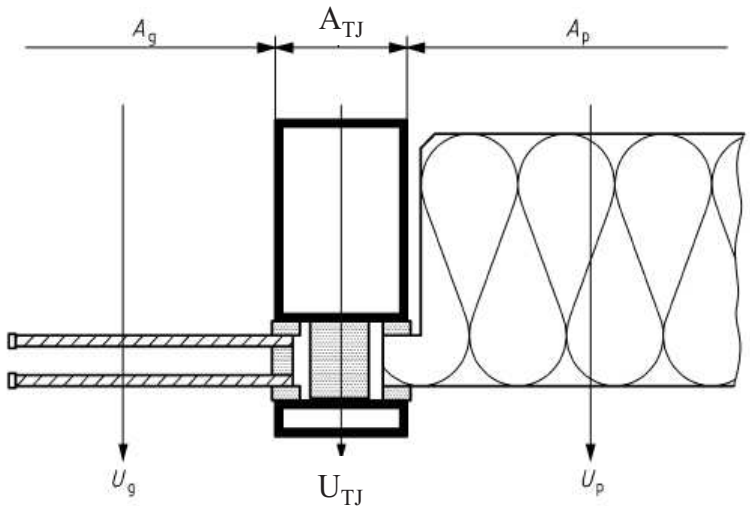
Bij het uitvoeren van de numerieke rekenmethode kan de totale warmteoverdrachtsstroom doorheen de verbindingselementen (Φ_{TJ}), met inbegrip van alle randeffecten, volgens twee verschillende manieren berekend worden:

- ofwel wordt het verbindingselement tussen beglazing en vulpaneel als een apart gevelelement beschouwd (met eigen oppervlakte en eigen U-waarde); in dat geval wordt een U_{TJ} berekend volgens de rekenwijze uit § 10.3.2.2;
- ofwel wordt het verbindingselement tussen beglazing en vulpaneel als een lineaire aansluiting beschouwd (met eigen lengte en eigen Ψ-waarde); in dat geval wordt een Ψ_{TJ} bepaald volgens de rekenwijze uit § 10.3.2.3.

De bepaling van U_{cw} van de module geschiedt tenslotte volgens de formules die gegeven zijn in § 10.3.3.

10.3.2.2 Bepaling van U_{TJ} (verbinding beschouwd als gevelelement)

Figuur [26]: Verbinding beschouwd als gevelelement met eigen oppervlakte



In dit geval geldt het rekenmodel van Figuur [26]. Voor beglazing en vulpaneel zijn zowel de oppervlakten (A_g en A_p) als de centrale U-waarden (U_g en U_p) gekend. De verbinding tussen beglazing en paneel wordt als gevelelement beschouwd met een gekende eigen geprojecteerde oppervlakte (A_{TJ}) en een onbekende (te zoeken) eigen U-waarde (U_{TJ}). Op basis van de totale warmteoverdrachtsstroom (Φ_{tot}) doorheen het volledige model volgt U_{TJ} uit:

Eq. 26 $$U_{TJ} = \frac{\Phi_{tot} - ((U_g.A_g + U_p.A_p).\Delta T}{A_{TJ}.\Delta T} \quad W/(m^2.K)$$

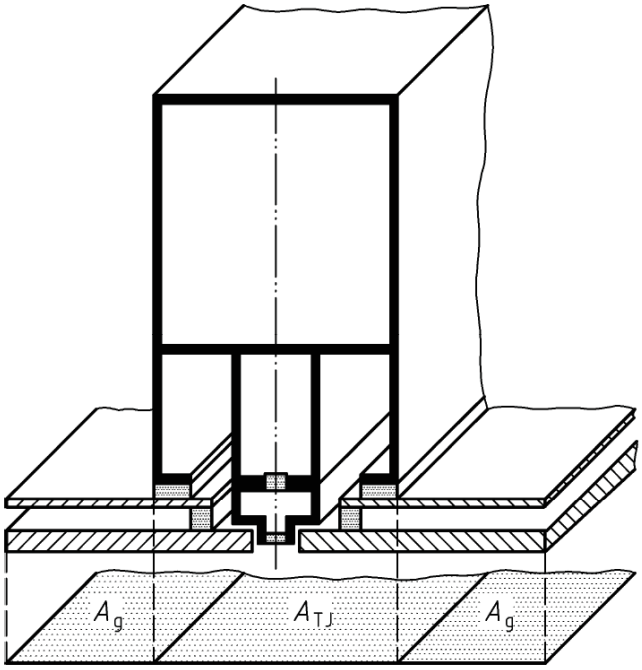
waarin:

ΔT temperatuurverschil tussen de binnen- en de buitenomgeving, in K.

NOTA 1 U_{TJ} bepaalt de warmtestroom door de verbinding met inbegrip van alle randeffecten (interactie tussen profiel en beglazing of vulpaneel) van het beschouwde model. Deze U_{TJ}-waarde is dus niet vergelijkbaar met U_f (profiel), die enkel de warmtestroom door het verbindingsprofiel bepaalt zonder rekening te houden met deze randeffecten.

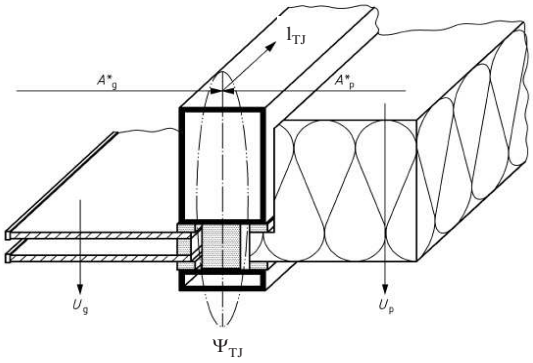
NOTA 2 Bij de numerieke berekening wordt de oppervlakte A_{TJ} bepaald als de grootste van de geprojecteerde oppervlakten van het geheel van de verbindingselementen gelegen tussen de beglazing en het vulpaneel, zoals getoond in Figuur [27].

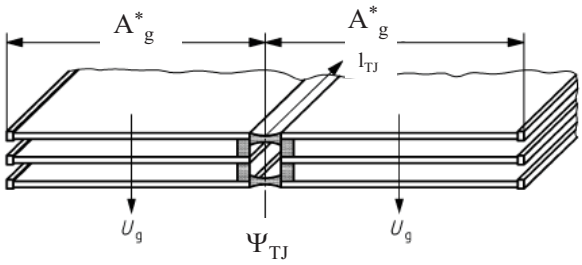
Figuur [27]: Bepaling van A_{TJ} bij structurele beglazing



10.3.2.3 Bepaling van Ψ_{TJ} (verbinding beschouwd als lineaire aansluiting)

Figuur [28]: Verbindingen beschouwd als lineaire aansluiting





(structurele beglazing met siliconenvoeg)

In dit geval geldt het rekenmodel van Figuur [28]. Voor de beglazingen en/of vulpanelen zijn zowel de equivalente oppervlakten (A^*_g en/of A^*_p) als de centrale U-waarden (U_g en/of U_p) gekend. De verbinding tussen beglazingen en/of panelen wordt als een lineaire aansluiting beschouwd met een gekende eigen lengte (l_{TJ} bepaald als de lengte van de thermische verbinding tussen de vulpanelen en/of de beglazingen) en een onbekende (te zoeken) eigen Ψ-waarde (Ψ_{TJ}). Op basis van de totale warmteoverdrachtsstroom (Φ_{tot}) wordt Ψ_{TJ} als volgt berekend:

Eq. 27 $$\Psi_{TJ} = \frac{\Phi_{tot} - ((U_g.A^*_g + U_p.A^*_p) .\Delta T)}{l_{TJ}.\Delta T}$$ W/(m.K)

10.3.3 Bepaling van U_{cw} van een module

U_{cw} wordt tenslotte berekend als een oppervlaktegewogen gemiddelde U-waarde.

Indien de verbinding tussen de componenten als een apart geveldeel beschouwd is, dan volgt U_{cw} uit:

Eq. 28
$$U_{cw} = \frac{\sum A_g.U_g + \sum A_p.U_p + \sum A_{TJ}.U_{TJ}}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_{TJ}} \quad W/(m^2.K)$$

Indien de verbinding tussen de componenten als een koudebrug is behandeld, dan volgt U_{cw} uit:

Eq. 29
$$U_{cw} = \frac{\sum A_g^*.U_g + \sum A_p^*.U_p + \sum l_{TJ}.\Psi_{TJ}}{A_{cw}} \quad W/(m^2.K)$$

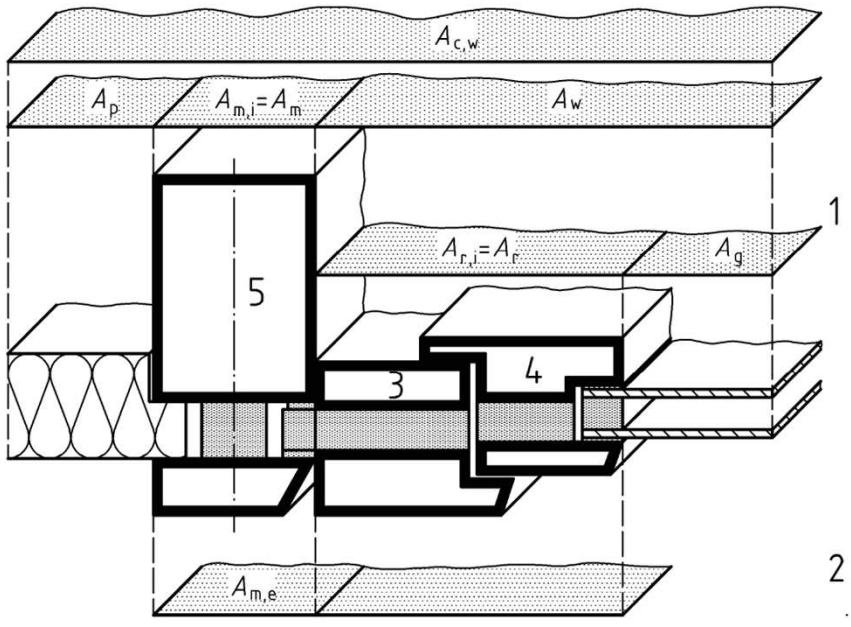
10.4 Bepaling van de U_{cw}-waarde van een module: componentenmethode

10.4.1 Principe van de bepalingsmethode

Bij de bepaling van de totale U_{cw}-waarde van een module van een lichte gevel volgens deze componentenmethode, wordt een oppervlakte-gewogen gemiddelde U-waarde berekend van alle deelcomponenten van de module (beglazing, vulpanelen, profielen en raamstijlen), waarbij de randeffecten van de onderlinge aansluitingen tussen deze delen begroot worden door het product van een lengte en een lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt (Ψ-waarde).

10.4.2 Algemene bepaling van U_{cw}

Figuur [29]: Opsplitsing van de module in deelcomponenten met eigen oppervlakte en U-waarde



1: binnenomgeving
2: buitenomgeving
3: vast kader
4: beweegbaar kader
5: horizontale of verticale raamstijl

De warmtedoorgangscoëfficiënt van een module van een lichte gevel (U_{cw}) wordt berekend volgens:

Eq. 30
$$U_{cw} = \frac{\left(\begin{array}{c} \sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_f U_f + \sum A_{m(t)} U_{m(t)} \\ + \sum l_g . \Psi_{f,g} + \sum l_p . \Psi_p + \sum l_{m(t),g} . \Psi_{m(t),g} + \sum l_{m(t),f} . \Psi_{m(t),f} \end{array} \right)}{A_{cw}} \quad W/(m^2.K)$$

waarin:

U_g, U_p warmtedoorgangscoëfficiënten van resp. beglazing en ondoorschijnende vulpanelen, in W/(m².K), bepaald volgens § 10.4.3;

U_f, U_m, U_t warmtedoorgangscoëfficiënten van resp. de profielen en de verticale en horizontale raamstijlen, in W/(m².K), bepaald volgens § 10.4.4;

A_g, A_p, A_f, A_m, A_t de geprojecteerde oppervlaktes van resp. beglazingen, ondoorschijnende panelen, profielen en de verticale en horizontale raamstijlen, in m², bepaald volgens § 10.2.2;

A_{cw} de totale oppervlakte van de module van de lichte gevel, in m², bepaald als de som van de samenstellende delen van de module $A_{cw}= A_g+A_p+A_f+A_m+A_t$;

$\Psi_{f,g}$ de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten ten gevolge van de onderlinge randeffecten tussen beglazingen en profielen en tussen panelen en profielen, in W/(m.K), bepaald volgens § 10.4.5;

Ψ_p de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt ten gevolge van de onderlinge randeffecten tussen panelen en profielen of raamstijlen, in W/(m.K), bepaald volgens 10.4.5;

$\Psi_{m,f}$, $\Psi_{t,f}$ de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten ten gevolge van de randeffecten tussen de profielen (vast kader) en de horizontale en/of verticale raamstijlen, in W/(m.K) bepaald volgens § 10.4.5;

$\Psi_{m,g}$, $\Psi_{t,g}$ de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten ten gevolge van de randeffecten) tussen de beglazingen en de horizontale en/of verticale raamstijlen, in W/(m.K), bepaald volgens § 10.4.5;

l_g, l_p, $l_{m,f}$, $l_{t,f}$, $l_{m,g}$, $l_{t,g}$ de omtrekken van de corresponderende aansluitingen van beglazingen, vulpanelen, profielen en horizontale en verticale raamstijlen, in m.

10.4.3 U-waarde van beglazing en vulpaneel

10.4.3.1 Beglazing

Zie § 9.1.

10.4.3.2 Vulpanelen

Zie § 9.3.

10.4.4 U-waarde van profielen en raamstijlen

De warmtedoorgangscoëfficiënt van de profielen (U_f) wordt bepaald volgens de principes van § 9.2.

De warmtedoorgangscoëfficiënten van de horizontale of verticale raamstijlen (U_t of U_m) worden als volgt bepaald:

- proefondervindelijke bepaling in overeenstemming met NBN EN 12412-2;
- de numerieke berekeningswijze vermeld in NBN EN ISO 10077-2.

NOTA De numerieke berekening van NBN EN ISO 10077-2 houdt geen rekening met de randeffecten van metalen verbindingen (schroeven) in de raamstijlen. Het extra warmteverlies dat veroorzaakt wordt door deze verbindingen (χ waarden), kan berekend worden door een numerieke 3D-koudebrugberekening volgens NBN EN ISO 10211 of kan volgen uit een vergelijkende proef (een proef met schroeven in metaal en een tweede proef met schroeven in kunststof) volgens NBN EN 12412-2.

In bijlage D van NBN EN ISO 12631 wordt voor profielsystemen een speciale rekenmethode gegeven om het effect van schroefverbindingen te kunnen evalueren op basis van een 2D-numerieke berekening met aangepaste modellering en randvoorwaarden. Vereenvoudigd kan het effect van deze verbindingen bepaald worden door de gewone U-waarde van het profiel (U_{mo} of U_{to} , numeriek berekend volgens NBN EN ISO 10077-2, zonder inrekening van het effect van schroeven) te vermeerderen met een correctieterm ΔU:

Eq. 31 $U_{m(t)} = U_{m(t)o} + \Delta U$ $W/(m^2.K)$

In het geval van roestvrij stalen schroeven is een waarde bij ontstentenis voor deze correctieterm ΔU gegeven in Tabel [5], mits voldaan is aan de vermelde voorwaarden.

Tabel [5]: ΔU-waarden voor horizontale en verticale raamstijlen

Diameter roestvrij stalen verbinding (schroef)	Onderlinge afstand tussen de verbindingen	ΔU (W/(m².K))
≤ 6 mm	200 – 300 mm	0,3

10.4.5 Lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten (beglazingen, profielen en raamstijlen)

De lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten van de onderlinge aansluitingen tussen beglazingen of vulpanelen, afstandshouders en profielen ($\Psi_{f,g}$ en $\Psi_{f,p}$), kunnen bepaald worden uitgaande van:

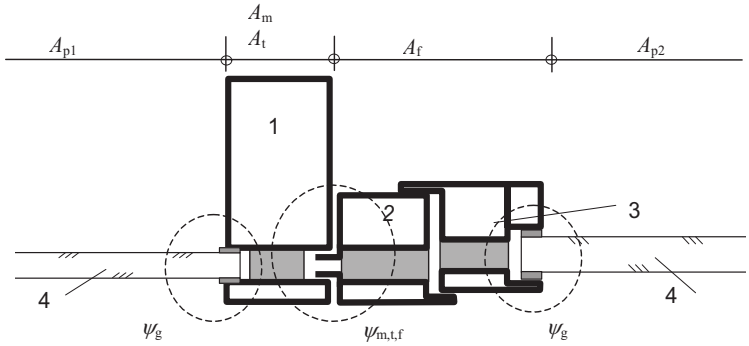
- een numerieke berekening volgens NBN EN ISO 10077-2 (nauwkeurige berekening)
- de waarden bij ontstentenis vermeld in § Tabel E 2 en § Tabel E 4 van bijlage E.

De interactie of de extra warmteoverdracht die veroorzaakt wordt door de aansluitingen van een beglazing of een vulpaneel op de horizontale en verticale raamstijlen, zoals getoond in § Figuur [30]: Aansluiting van een module van lichte gevel op een verticale of horizontale raamstijl, kan geëvalueerd worden door specifieke lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten ($\Psi_{m,f}$ en $\Psi_{t,f}$ of $\Psi_{m,g}$ en $\Psi_{t,g}$). Deze waarde kunnen bepaald worden, uitgaande van:

- een numerieke berekening volgens NBN EN ISO 10077-2 (nauwkeurige berekening);

- de waarden bij ontstentenis vermeld in § Tabel E 3, § Tabel E 5 en § Tabel E 6 van bijlage E.

Figuur [30]: Aansluiting van een module van lichte gevel op een verticale of horizontale raamstijl



1: verticale of horizontale raamstijl
2: vast kader
3: beweegbaar kader
4: beglazing of vulpaneel

10.5 Bepaling van de U_{cw}-waarde voor een lichte gevel opgebouwd uit verschillende modules

De berekening van de totale warmtedoorgangscoëfficiënt ($U_{cw,tot}$) van een lichte gevel, opgebouwd uit verschillende modules met verschillende vormen en afmetingen, kan berekend worden volgens:

Eq. 32 $$U_{cw,tot} = \frac{\sum (U_{cw,i}.A_{cw,i})}{\sum A_{cw,i}}$$ W/(m².K)

Met:

$U_{cw,i}$ U-waarden van de verschillende modules (W/(m².K))

$A_{cw,i}$ oppervlakten van de verschillende modules (m²)

11 Warmtedoorgangscoëfficiënt van andere doorschijnende wanden

11.1 Glasbouwsteenwanden

Bij de berekening van de warmtedoorgangscoëfficiënt van een glasbouwsteenwand moet het ganse bouwelement beschouwd worden. In voorkomend geval moet dus ook het effect van voegen (zoals bij metselwerk, zie § G.3.1), profielen (zoals bij vensters) of andere elementen ingerekend worden.

De warmtedoorgangscoëfficiënt van een glasbouwsteen op zich wordt bepaald volgens de norm NBN EN 1051-2.

Er mag ook steeds gerekend worden met de waarde bij ontstentenis, die gelijk is aan 5,7 W/(m².K).

11.2 Kunststof lichtkoepels/lichtstraten

Deze paragraaf is zowel van toepassing voor lichtkoepels als voor lichtstraten.

Zowel voor de berekening van het E-peil als voor het aftoetsen van de U_{max}-eis volgens de bijlage VII bij het Energiebesluit, wordt de te beschouwen warmtedoorgangscoëfficiënt van een kunststof lichtkoepel, U_{rl}, bepaald als:

Eq. 98 Voor een lichtkoepel met opstand: $U_{rl} = \frac{A_{rc}}{A_p} \cdot U_{rc}$ W/(m².K)

Voor een lichtkoepel zonder opstand: $U_{rl} = \frac{A_r}{A_p} \cdot U_r$ W/(m².K)

met:

A_{rc} de oppervlakte van de lichtkoepel met opstand, in m², bepaald in overeenstemming met NBN EN 1873;

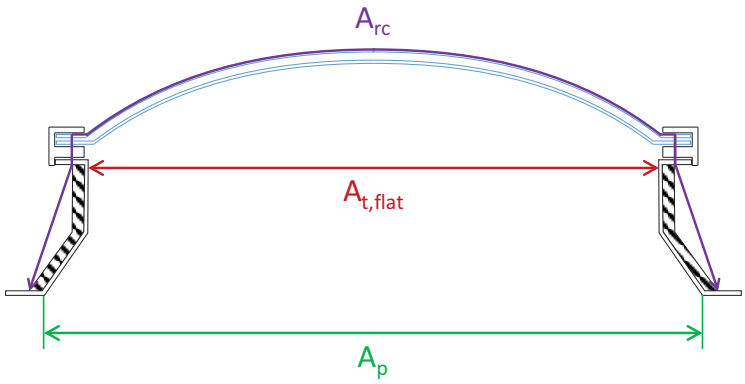
A_r de oppervlakte van de lichtkoepel zonder opstand, in m², bepaald in overeenstemming met NBN EN 1873

A_p de geprojecteerde oppervlakte van de lichtkoepel, in m²;

U_{rc} de warmtedoorgangscoëfficiënt van de lichtkoepel met opstand, in W/(m².K), bepaald in overeenstemming met de norm NBN EN 1873;

U_r de warmtedoorgangscoëfficiënt van de lichtkoepel zonder opstand, in W/(m².K), bepaald in overeenstemming met de norm NBN EN 1873.

Figuur [51]: Oppervlaktes van een lichtkoepel met opstand



In Figuur [51] wordt de definitie van de geprojecteerde oppervlakte van de lichtkoepel A_p, van de oppervlakte van de horizontale projectie van het doorschijnende buitenoppervlak $A_{t,flat}$ en van de oppervlakte van een lichtkoepel met opstand A_{rc}, gegeven. Voor de oppervlaktes $A_{t,flat}$ en A_{rc} gaat het in Figuur [51] enkel om een principeschets: de exacte definities worden opgegeven in de norm NBN EN 1873.

12 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie in gebouwen[3]

12.1 Totale warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie

De totale warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie (H_T) wordt berekend volgens:

Eq. 33 $H_T = H_D + H_g + H_U$ W/K

met:

H_D de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie direct naar de buitenomgeving, in W/K, bepaald volgens § 13;

H_g de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie via de grond en via onverwarmde kelders en kruipruimten in contact met de grond, in W/K, bepaald volgens § 15;

H_U de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie naar de buitenomgeving via aangrenzende onverwarmde ruimten, in W/K, bepaald volgens § 14.

12.2 Algemene conventies

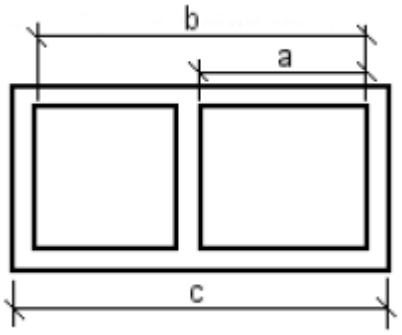
12.2.1 Afbakening van gebouwdelen

Het deel van het gebouw (beschermd volume, aangrenzende onverwarmde ruimte, energiesector, ...) waarvoor de warmteoverdrachtscoëfficiënt moet berekend worden, moet eenduidig gedefinieerd zijn.

12.2.2 Bepaling van de oppervlakten

12.2.2.1 Oppervlakteberekening van buitenwanden

Figuur [31]: Systemen van oppervlakteberekening



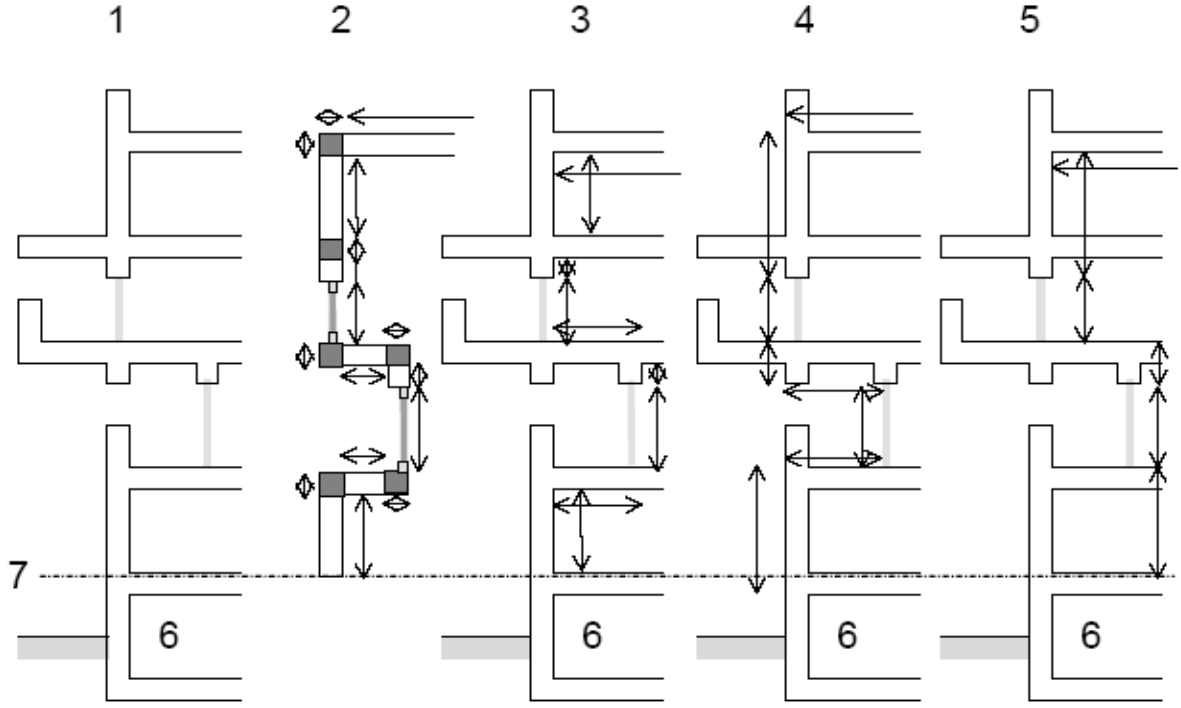
Legende:
a binnenafmeting
b volledige binnenafmeting
c buitenafmeting

Voor de berekening van de oppervlakten van de schilelementen van een gebouw (d.w.z. de scheidingsconstructies die het beschermd volume van een gebouw scheiden van de buitenomgeving, de grond en aangrenzende onverwarmde ruimten), dienen buitenafmetingen gebruikt te worden (afmeting c in Figuur [31] en geïllustreerd in Figuur [32]), zodat de volledige gebouwschil als een gesloten omhullende oppervlakte kan beschouwd worden. Voor vensters en deuren worden daarbij de afmetingen van de dagopening (gezien van buiten) als afmetingen aangenomen.

[3] Onder "gebouw" wordt eveneens verstaan "deel van een gebouw" indien de berekening hierop van toepassing is.

Deze methode dient consistent gebruikt te worden bij alle berekeningen die de thermische prestaties van gebouwen betreffen (warmteverliezen, energiebehoeften,...).

Figuur [32]: Systemen van afmetingen



1: realiteit – 2: bouwdelen – 3: binnenafmetingen – 4: buitenafmetingen – 5: volledige binnenafmetingen – 6: onverwarmde kelder – 7: afbakening grondverliezen

12.2.2.2 Oppervlakteberekening van scheidingsconstructies binnen een beschermd volume of tussen 2 beschermde volumes

Bij de bepaling van de oppervlakten van scheidingsconstructies binnen een beschermd volume of tussen twee beschermde volumes worden de afmetingen bepaald door de hartlijn van de tussenliggende constructies als afbakening te beschouwen.

12.2.2.3 Oppervlakteberekening van gebogen bouwelementen

Voor gebogen bouwelementen (tondaken, gebogen muren, ...) wordt de reële (= ontwikkelde) oppervlakte in rekening gebracht, tenzij andere specifieke voorwaarden gelden.

12.2.3 Bepaling van volumes

Het beschermd volume is het volume van alle ruimten in een gebouw die thermisch afgeschermd zijn van de buitenomgeving (lucht of water), de grond en alle aangrenzende ruimten die niet tot een beschermd volume behoren.

Het beschermd volume wordt berekend op basis van buitenafmetingen, met inbegrip van het volume van de binnenwanden. De afbakening tussen twee aan elkaar grenzende beschermde volumes wordt gevormd door de hartlijn van de tussenliggende scheidingsconstructie. De aanwezigheid van thermisch isolerende lagen in de

constructieonderdelen geeft een aanduiding van welke ruimten tot het beschermd volume behoren en welke niet.

Het beschermd volume omvat minstens alle geklimatiseerde ruimten. Elke ruimte waarin een warmteafgifte- en/of koudeafgifte-element (radiator, vloerverwarming, warme of koude lucht inblaasmond, ventiloconvector, enzovoort) is geplaatst, wordt altijd beschouwd als geklimatiseerd. Elke ruimte waarin mensen wonen, werken, logeren, sporten, verzorgd worden, inkopen doen, hun vrije tijd doorbrengen, enzovoort, wordt altijd beschouwd als geklimatiseerd (bv. een slaapkamer of een kantoor dat niet geklimatiseerd wordt, behoort altijd tot het beschermd volume). Ruimtes die in open verbinding staan met elkaar worden beschouwd als één ruimte. Dit betekent dat een niet-geklimatiseerde ruimte in open verbinding met een geklimatiseerde ruimte samen als één geklimatiseerde ruimte wordt beschouwd.

Het ontwerpteam bepaalt welke niet-geklimatiseerde ruimtes tot het beschermd volume behoren. Hierbij wordt gekeken naar de functie van de ruimtes en de mate waarin de ruimtes afgescheiden zijn van enerzijds geklimatiseerde ruimtes en anderzijds de buitenomgeving (lucht of water), de grond en alle aangrenzende ruimten die niet tot het beschermd volume behoren. Deze keuze is vrij maar moet verdedigbaar zijn.

13 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie direct naar de buitenomgeving (H_D)

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak en de bouwknopen direct naar de buitenomgeving (H_D), wordt berekend als volgt:

Eq. 34 $$H_D = H_D^{constructions} + H_D^{junctions} = \sum_i U_i.A_i + H_D^{junctions} \quad W/K$$

met:

$H_D^{constructions}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak in direct contact met de buitenomgeving, in W/K;

A_i de oppervlakte van scheidingsconstructie i, in m², bepaald met buitenafmetingen;

U_i de U-waarde van scheidingsconstructie i, in W/(m².K);

$H_D^{junctions}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen in direct contact met de buitenomgeving, in W/K (zie § 16).

Bij de berekening van $H_D^{constructions}$ dient gesommeerd te worden over alle scheidingsconstructies i van het verliesoppervlak in direct contact met de buitenomgeving.

Voor de behandeling van bouwknopen wordt verwezen naar § 9.1.5 en naar bijlage VIII van het Energiebesluit.

14 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie via aangrenzende onverwarmde ruimten (H_U)

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak en de bouwknopen in contact met aangrenzende onverwarmde ruimten (H_U) wordt berekend volgens:

Eq. 35 $H_U = H_U^{constructions} + H_U^{junctions}$ W/K

met:

$H_U^{constructions}$ warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak in contact met aangrenzende onverwarmde ruimten, in W/K;

$H_U^{junctions}$ warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen in contact met aangrenzende onverwarmde ruimten, in W/K (zie § 16).

De rekenmethode voor $H_U^{constructions}$ is van toepassing op bovengrondse ruimten. Voor kruipkelders en onverwarmde kelders wordt verwezen naar § 15.

De term $H_U^{constructions}$ kan nauwkeurig berekend worden door een warmtebalans te maken tussen enerzijds de verliezen tussen de verwarmde ruimte en de aangrenzende onverwarmde ruimte en anderzijds tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving. (Als onverwarmde ruimten zijn hier de ruimten bedoeld waarvan de dikte van de luchtlaag groter is dan 0,3 m).

De verliezen doorheen de bouwknopen tussen de verwarmde en aangrenzende onverwarmde ruimte mogen in de warmtebalans verwaarloosd worden.

$H_U^{constructions}$ wordt bepaald volgens:

Eq. 36 $H_U^{constructions} = H_{T,iu}^{constructions} . b$ W/K

met:

Eq. 37 $$b = \frac{H_{ue}}{H_{T,iu}^{constructions} + H_{ue}}$$ (-)

en:

Eq. 38 $H_{ue} = H_{T,ue} + H_{V,ue}$ W/K

en waarin:

b de temperatuurreductiefactor van de aangrenzende onverwarmde ruimte;

$H_{T,iu}^{constructions}$ de directe warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies tussen verwarmde en aangrenzende onverwarmde ruimte, zoals hieronder bepaald, in W/K;

H_{ue} de warmteoverdrachtscoëfficiënt tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en buitenomgeving, in W/K;

$H_{T,ue}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies tussen aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving, zoals hieronder bepaald, in W/K;

$H_{V,ue}$ de warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie van de aangrenzende onverwarmde ruimte, zoals hieronder bepaald, in W/K.

$H_{T,iu}^{constructions}$ en $H_{T,ue}$ worden bepaald volgens:

Eq. 96 $$H_{T,iu}^{constructions} = \sum_i U_i.A_i$$ W/K

Eq. 97 $$H_{T,ue} = \sum_j U_j.A_j$$ W/K

met:

A_i oppervlakte van scheidingsconstructie i tussen de verwarmde ruimte en de aangrenzende onverwarmde ruimte, in m², bepaald met buitenafmetingen;

U_i U-waarde van scheidingsconstructie i, in W/(m².K);

A_j oppervlakte van scheidingsconstructie j tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving, in m², bepaald met buitenafmetingen;

U_j U-waarde van scheidingsconstructie j, in W/(m².K).

Bij de berekening van $H_{T,iu}^{constructions}$ moet gesommeerd worden over alle scheidingsconstructies i tussen de verwarmde ruimte en de aangrenzende onverwarmde ruimte. Bij de berekening van $H_{T,ue}$ moet gesommeerd worden over alle scheidingsconstructies j tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving, met uitzondering van scheidingsconstructies in contact met de grond.

$H_{V,ue}$ wordt bepaald volgens:

Eq. 39 $$H_{V,ue} = \rho.c.V_{ue}$$ W/K

waarin:

ρ de dichtheid van lucht, in kg/m³;

c de soortelijke warmtecapaciteit van lucht, in Wh/(kg.K);

V_{ue} het ventilatiedebiet tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving, zoals hieronder bepaald, in m³/h.

Het product (ρ.c) wordt conventioneel gelijk genomen aan 0,34 Wh/m³.K.

Het ventilatiedebiet tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving wordt berekend volgens:

Eq. 40 $$V_{ue} = n_{ue}.V_u$$ m³/h

met:

V_u het volume van de aangrenzende onverwarmde ruimte, in m³;

n_{ue} het conventionele ventilatievoud van de aangrenzende onverwarmde ruimte, in h-1, te bepalen voor het best overeenkomende geval uit Tabel [6].

Tabel [6]: Conventioneel ventilatievoud tussen aangrenzende onverwarmde ruimte en buitenomgeving

Type	Beschrijving luchtdichtheid van de aangrenzende onverwarmde ruimte	n_{ue} h^{-1}
1	Geen deuren of vensters, alle aansluitingen tussen bouwdelen luchtdicht, geen ventilatieopeningen	0,1
2	Alle aansluitingen tussen bouwdelen luchtdicht, geen ventilatieopeningen	0,5
3	Alle aansluitingen tussen bouwdelen luchtdicht, kleine ventilatieopeningen voorzien	1
4	Niet luchtdicht omwille van plaatselijke ondichtheden of permanente ventilatieopeningen	3
5	Niet luchtdicht omwille van talrijke ondichtheden of grote of talrijke ventilatieopeningen	10

Voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit wordt de gecombineerde waarde $b.U_i$ beschouwd, waarbij voor b de waarde bij winteromstandigheden wordt genomen.

15 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie via de grond (H_g) en via onverwarmde kelders en kruipruimten

15.1 Algemeen

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie via de grond en via onverwarmde kelders en kruipruimten doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak en de bouwknopen (H_g) is bepaald door:

Eq. 41 $$H_g = H_g^{constructions} + H_g^{junctions} \quad W/K$$

met:

$H_g^{constructions}$ warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak in contact met de grond en met onverwarmde kelders en kruipruimten, in W/K;

$H_g^{junctions}$ warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen in contact met de grond en met onverwarmde kelders en kruipruimten, in W/K (zie § 16).

De transmissieverliezen doorheen het grondmassief worden bepaald door verschillende factoren:

- de driedimensionale geometrie van het gebouw, de funderingsaansluitingen en de bodem;
- de warmtegeleidbaarheid van de grond (afhankelijk van grondsamenstelling en vochtgehalte);
- eventuele grondwaterbewegingen;
- enz.

In het kader van de energieprestatieregelgeving wordt steeds met stationaire verliezen gerekend. De Europese normen bieden een aantal rekenmethodes aan voor de berekening van H_g. Deze worden in bijlage F beschreven.

In aanvulling op bijlage F worden in § 15.2 een aantal vereenvoudigde methodes beschreven voor de bepaling van $H_g^{constructions}$. In § 15.3 wordt beschreven hoe randisolatie moet ingerekend worden bij een vloer op volle grond.

15.2 Vereenvoudigde rekenmethodes

15.2.1 Vloeren in direct contact met de grond

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie naar de buitenomgeving via de grond ($H_g^{constructions}$), kunnen voor vloeren in direct contact met de grond (vloeren op volle grond, keldervloeren) vereenvoudigd bepaald worden door:

Eq. 42 $$H_g^{constructions} = \sum_{i=1}^{n} U_{eq,f,i} \cdot A_i \cdot a_i \quad W/K$$

waarin:

$U_{eq,f,i}$ de equivalente U-waarde van vloerdeel i, in W/(m².K), bepaald volgens:

Eq. 43 $$U_{eq,f,i} = \frac{1}{R_{si} + \sum R_{f,i}} \quad W/(m^2.K)$$

met:

R_{si} de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, in m².K/W (= 0,17)

$\Sigma R_{f,i}$ de totale warmteweerstand van alle bouwlagen van vloerdeel i, in m².K/W, berekend volgens § 6 (van binnenoppervlak tot het contactoppervlak met de grond, dus zonder overgangsweerstanden)

A_i de oppervlakte van vloerdeel i, in m², (bepaald met buitenafmetingen);

a_i temperatuurreductiefactor voor vloerdeel i bepaald door:

Eq. 44 $$a_i = \frac{1}{U_{eq,f,i} + 1}$$ (-)

Bij de berekening van $H_g^{constructions}$ dient gesommeerd te worden over alle vloerdelen i met verschillende samenstelling die in direct contact zijn met de volle grond.

Voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit wordt de gecombineerde waarde $a_i.U_{eq,f,i}$ beschouwd.

15.2.2 Bouwelementen (vloeren, muren, deuren) in contact met onverwarmde kelders en kruipruimten

De warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie naar de buitenomgeving via de onverwarmde kelders en kruipruimten, $H_g^{constructions}$, kan voor bouwelementen die zich in contact met deze ruimten bevinden, vereenvoudigd bepaald worden m.b.v. een temperatuurreductiefactor (b_u):

Eq. 45 $$H_g^{constructions} = \sum_{i=1}^{n} U_{eq,f,i}.A_i.b_{u,i}$$ W/K

waarin:

$U_{eq,f,i}$ de equivalente U-waarde van bouwelement i, in W/(m².K), bepaald volgens:

Eq. 46 $$U_{eq,f,i} = \frac{1}{R_{si} + \sum R_{f,i} + R_{si}}$$ W/(m².K)

met:

R_{si} de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, in m².K/W;

$\Sigma R_{f,i}$ de totale warmteweerstand van alle bouwlagen van bouwelement i, in m².K/W, berekend volgens § 6 (van het binnenoppervlak tot het contactoppervlak met de kruipruimte of de kelder, dus zonder overgangsweerstanden);

A_i de oppervlakte van bouwelement i, in m², (bepaald met buitenafmetingen);

$b_{U,i}$ temperatuurreductiefactor van bouwelement i zoals bepaald in Tabel [7].

Tabel [7]: Waarden bij ontstentenis van de temperatuurreductiefactor b_u

Onverwarmde kelder of kruipruimte	**b_u (–)**
Kelderruimte (minstens 70% van de buitenwanden in contact met de grond)	
• zonder buitenvenster of buitendeur	0,5
• met buitenvenster of buitendeur	0,8
Kruipruimten (1)	
• sterk geventileerd ($n_{ue} \geq 1\ h^{-1}$)	1,0
• niet of zwak geventileerd ($n_{ue} < 1\ h^{-1}$)	0,8
(1) conventionele waarden van het ventilatievoud (n_{ue}) volgens Tabel [6].	

Voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit wordt de gecombineerde waarde $b_{U,i}.U_{eq,f,i}$ beschouwd.

15.2.3 Ingegraven muren

De vereenvoudigde methode volgt de procedure voor "Keldermuren" in § F.2.4, waarbij als vereenvoudiging bij conventie mag worden aangenomen dat R_f = 1 m².K/W.

15.3 Randisolatie bij vloeren op volle grond

Bij vloeren op volle grond die zich bevinden op dezelfde hoogte als of dichtbij het niveau van het maaiveld, kan randisolatie toegepast worden om de warmteverliezen via deze vloeren te reduceren.

Het effect van deze randisolatie kan via een reductie van de U-waarde van de vloer op volle grond ingerekend worden in $H_g^{constructions}$. Inrekening in de U-waarde van de vloer op volle grond kan dan gebeuren volgens één van de volgende twee procedures:

- via de procedure zoals beschreven in § F.2.2, of
- via een gevalideerde numerieke berekening van de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt van de randisolatie.

In het tweede geval moet de resulterende U-waarde van de vloer op volle grond als volgt berekend worden:

Eq. 99 $U_f = U_{f,0} + 2\ \Psi_{e,edge}/B'$ (W/(m².K))

met:

$U_{f,0}$ de U-waarde van de vloer op volle grond, exclusief randisolatie, in W/(m² K). $U_{f,0}$ mag bepaald worden volgens de vereenvoudigde methodes van § 15.2, volgens de analytische methodes in § F.2.2 of via een gevalideerde numerieke berekening, maar altijd zonder randisolatie in te rekenen;

$\Psi_{e,edge}$ de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt van de randisolatie, volgend uit een gevalideerde numerieke berekening, in W/(m.K);

B' de karakteristieke afmeting van de vloer, zoals vastgelegd in § F.1, in m.

De randisolatie moet ononderbroken aanwezig zijn over de volledige perimeter van de aaneengesloten vloer op volle grond. Indien dit niet het geval is, kan randisolatie niet ingerekend worden in de U-waarde van deze vloer.

Een uitzondering is toegestaan indien randisolatie over minstens 85% van de perimeter van de aaneengesloten vloer op volle grond aanwezig is en over deze perimeter maximaal 15 keer onderbroken wordt. Enkel in dit geval kan de U-waarde berekend worden als

Eq. 100 $U_f = (1-(p+N/100))*U_{f,100\%} + (p+N/100) * U_{f,0}$ (W/(m².K))

met:

$U_{f,0}$ de U-waarde van de vloer op volle grond, exclusief randisolatie, in W/(m².K);

$U_{f,100\%}$ de U-waarde van de vloer op volle grond, inclusief randisolatie over de volledige perimeter, in W/(m².K);

N het aantal onderbrekingen van de randisolatie langsheen de perimeter;

p de fractie van de perimeter waar geen randisolatie aanwezig is, (-);

De bouwknoop van de funderingsaanzet van een vloer op volle grond moet altijd ingerekend worden in $H_g^{junctions}$. Indien er ook randisolatie aanwezig is, gebeurt de beoordeling van de bouwknoop van de funderingsaanzet als volgt:

- In het geval van de basisregels uit bijlage VIII bij het Energiebesluit: de basisregels blijven onverminderd van toepassing.
- In het geval van een gevalideerde numerieke berekening van de Ψ_e-waarde van de funderingsaanzet:
  - indien randisolatie ingerekend wordt in de U-waarde van de vloer op volle grond via één van de twee hierboven beschreven procedures: de Ψ_e -waarde van de funderingsaanzet mag het effect van de randisolatie niet bevatten;
  - indien randisolatie niet ingerekend wordt in de U-waarde van de vloer op volle grond: de Ψ_e-waarde van de funderingsaanzet mag maar moet niet het effect van de randisolatie bevatten.

16 Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen de bouwknopen ($H_T^{junctions}$)

De warmteoverdrachtscoëfficiënten door transmissie doorheen de bouwknopen ($H_D^{junctions}$, $H_g^{junctions}$ en $H_U^{junctions}$) worden gebundeld in $H_T^{junctions}$:

Eq. 47 $$H_T^{junctions} = H_D^{junctions} + H_g^{junctions} + H_U^{junctions} \quad \text{W/K}$$

Dit betekent dat de totale warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie H_T ook kan geformuleerd worden als:

Eq. 48
$$\begin{aligned} H_T &= \left(H_D^{constructions} + H_g^{constructions} + H_U^{constructions}\right) + H_T^{junctions} \\ &= H_T^{constructions} + H_T^{junctions} \end{aligned} \quad \text{W/K}$$

De term $H_T^{junctions}$ dient bepaald te worden volgens bijlage VIII bij het Energiebesluit.

16.1 Temperatuurreductiefactor van AOR's, kruipruimten en onverwarmde kelders

De temperatuurreductiefactoren die in bijlage VIII bij het Energiebesluit van toepassing zijn op warmtedoorgangscoëfficiënten van lineaire en puntbouwknopen, worden samengevat in Tabel [8]. De waarde van de temperatuurreductiefactor is afhankelijk van de gekozen rekenmethode. Voor eenzelfde omgeving kan slechts een rekenmethode gekozen worden, hetzij de eenvoudige, hetzij de gedetailleerde. De reductiefactor die op deze manier berekend wordt, dient consistent gebruikt te worden in verdere berekeningen.

Tabel [8]:Temperatuurreductiefactor voor aangrenzende onverwarmde ruimtes, onverwarmde kelders en kruipruimten (-)

	Eenvoudige rekenmethode	**Gedetailleerde rekenmethode**
Aangrenzende onverwarmde ruimte	$b = 1$	$b = \frac{H_{ue}}{H_{ue} + H_{iu}}$ zie § 14
Kruipruimte	$b = b_U$ Tabel [7] van § 15.2.2	$b = \frac{U_i}{U_{eq,f,i}}$ met $U_{eq,f,i}$ de equivalente U-waarde van bouwelement i tussen de binnenomgeving en de onverwarmde kruipruimte, bepaald volgens Eq. 46 uit § 15.2.2, en met U_i = U volgens § F.2.3 (stap 7)
Onverwarmde kelder	$b = b_U$ Tabel [7] van § 15.2.2	$b = \frac{U_i}{U_{eq,f,i}}$ met $U_{eq,f,i}$ de equivalente U-waarde van bouwelement i tussen de binnenomgeving en de onverwarmde kelder, bepaald volgens Eq. 46 uit § 15.2.2, en met U_i = U volgens § F.2.4 (stap 6)

17 Peil van globale warmte-isolatie (K-peil)

In deze paragraaf kan de term "gebouw" zowel betrekking hebben op "het gebouw in zijn geheel" als op "een deel van een gebouw". Een deel van een gebouw kan bij wijze van voorbeeld zijn: een uitbreiding, een gedeeltelijke herbouw, een industriële hall,... waarvoor een aparte K-peil eis geldt.

17.1 Volumecompactheid van een gebouw

De volumecompactheid van een gebouw wordt gegeven door de verhouding van het volume tot de verliesoppervlakte:

Eq. 49 $$C = \frac{V}{A_T}$$ m

waarin:

V het volume van het gebouw op basis van de buitenafmetingen, in m^3, bepaald volgens § 12.2.3;

A_T de totale verliesoppervlakte van het gebouw op basis van de buitenafmetingen, in m^2, bepaald volgens § 12.2.2.

17.2 Gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt van een gebouw

De gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt U_m van een gebouw is de verhouding van de totale warmteoverdrachtscoëfficiënt tot de verliesoppervlakte:

Eq. 50 $$U_m = \frac{H_T}{A_T}$$ W/(m².K)

waarin:

H_T de warmteoverdrachtscoëfficiënt van het gebouw, in W/K, berekend volgens § 12.1;

A_T de totale verliesoppervlakte van het gebouw op basis van de buitenafmetingen, in m^2, bepaald volgens § 12.2.2.

Voor H_T wordt de waarde bij winteromstandigheden beschouwd.

17.3 Peil van globale warmte-isolatie (K-peil)

Het peil van de globale warmte-isolatie van een gebouw wordt gegeven door de verhouding van de gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt tot een referentiewaarde, vermenigvuldigd met 100:

Eq. 51 $$K = 100 . \frac{U_m}{U_{m,ref}}$$ (-)

waarin:

U_m de gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt van het gebouw, in W/(m².K), berekend volgens § 17.2;

$U_{m,ref}$ de referentiewaarde voor de gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt, in W/(m².K), zoals hieronder vastgelegd.

De volgens Eq. 51 gevonden waarde dient afgerond te worden tot op een geheel getal, waarbij naar boven wordt afgerond wanneer het deel na de komma van de volgens Eq. 51 gevonden waarde exact gelijk is aan een half (...,5000...). In de communicatie laat men het getal voorafgaan door de hoofdletter K.

De referentiewaarde voor de gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt $U_{m,ref}$ wordt bepaald als volgt:

Eq. 52 voor $C \leq 1$: $U_{m,ref} = 1$

voor $1 < C < 4$: $U_{m,ref} = (C + 2)/3$

voor $4 \leq C$: $U_{m,ref} = 2$ W/(m².K)

waarin:

C de volumecompactheid, in m, zoals gedefinieerd in § 17.1.

Bijlage A Bepaling van de warmtegeleidbaarheid (λ-waarde) en van de warmteweerstand (R-waarde) van bouwmaterialen

A.1 Algemeen

De principes van huidige paragraaf zijn geldig zowel voor de bepaling van de warmtegeleidbaarheid als voor de bepaling van de warmteweerstand. Maar om de tekst leesbaar te houden wordt in de huidige paragraaf enkel over warmtegeleidbaarheid gesproken. Voor de bepaling van de warmteweerstand dient enkel overal "warmtegeleidbaarheid" door "warmteweerstand" vervangen te worden, en "λ" door "R"

Als rekenwaarde van de warmtegeleidbaarheid wordt die waarde gebruikt waarbij rekening gehouden wordt met de te verwachten temperatuur en vochtgehalte in het materiaal. Zo worden afhankelijk van de binnen- en de buitenomstandigheden de volgende rekenwaarden gedefinieerd:

- De $\boldsymbol{\lambda_{Ui}}$***-waarde*** stemt overeen met de binnenomstandigheden en moet gebruikt worden voor materialen in binnenwanden en in buitenwanden in zoverre deze noch door regenindringing, noch door blijvende inwendige of oppervlaktecondensatie, noch door opstijgend grondvocht nat kunnen worden. De λ_{Ui} -waarde mag niet gebruikt worden voor materialen die dampdicht ingebouwd worden en die vocht kunnen bevatten (bv. bouwvocht of neerslagwater).
- De $\boldsymbol{\lambda_{Ue}}$***-waarde*** stemt overeen met de buitenomstandigheden en moet worden gebruikt voor alle materialen in buitenwanden, die door regeninslag, blijvende inwendige of oppervlaktecondensatie of door opstijgend grondvocht nat kunnen worden. De λ_{Ue}-waarde moet eveneens gebruikt worden voor dampdicht ingebouwde materialen die tijdens de uitvoering nat zijn.

Voor isolatieproducten en andere producten waarvoor de λ-waarde een belangrijke eigenschap is, wordt de λ_U-rekenwaarde als volgt bepaald. In een eerste stap wordt een λ_{STEP1}-waarde bepaald onder de hieronder beschreven omstandigheden. In een tweede stap wordt de variabiliteit van een in-situ-vorming van het product in rekening gebracht. Vervolgens wordt er op basis van die waarde in een derde stap de λ_U-rekenwaarde bepaald.

Eerste stap:

De waarde van de warmtegeleidbaarheid in dit gedeelte, λ_{STEP1} genoemd, wordt bepaald volgens de principes die aangegeven zijn in de norm NBN EN ISO 10456 en voldoet aan de volgende voorwaarden:

- gemeten bij een gegeven referentietemperatuur en –vochtigheid, volgens de meetmethodes van NBN EN 1934, NBN EN ISO 8990, NBN EN 12664, NBN EN 12667 of NBN EN 12939. De temperatuur wordt in dit gedeelte op 10°C vastgelegd;
- uitgedrukt door een fractiel met een betrouwbaarheidsgraad vastgelegd in dit gedeelte op 90/90 (m.a.w. met een waarschijnlijkheid van 90 % wordt gesteld dat 90 % van de productie een λ-waarde heeft die kleiner dan of gelijk aan de gedeclareerde waarde λ_{STEP1} is);
- overeenkomend met een redelijke levensduur in normale omstandigheden. De mogelijke veroudering van het materiaal moet dus in rekening gebracht worden, deze is gedefinieerd in de productnorm, in de ETAG (European Technical Approval Guideline volgens richtlijn 89/106/CEE) of in de EAD (European Assessment Document volgens verordening (EU) n°305/2011) van het betreffende product voor zover een van deze bestaat. In andere gevallen mogen de overheden de toe te passen verouderingsmethode bepalen.

NOTA Voor in situ gevormde materialen (dit zijn materialen gevormd - naar samenstelling en/of afmetingen - op de plaats van toepassing, bijvoorbeeld

op de bouwplaats) betreft de genoemde betrouwbaarheid met betrekking tot de productie ook de variabiliteit eigen aan een in-situ-vorming van het bouwmateriaal. Deze betrouwbaarheidsgraad omvat dus alle mogelijke variaties die eigen zijn aan een in-situ-vorming bij een correcte uitvoering volgens de toepassingsvoorwaarden van het product of het materiaal (Wanneer hier niet aan wordt voldaan, wordt een correctiefactor $f_{in\ situ}$ verschillend van 1 in de tweede stap toegepast).

De beïnvloedende factoren zijn bijvoorbeeld (afhankelijk van de aard van het materiaal): variabiliteit van de eigenschappen van de grondstoffen van het product, invloed van klimatologische omstandigheden, variabiliteit in de dosering van de grondstoffen, ijking en regeling van de productie-eenheid, lengte van de buizen voor inblazen, injectie of projectie van het product, impact van de bekwaamheid/ervaring van de uitvoerder, enz.

Tweede stap:

Voor in situ gevormde materialen (zie de NOTA hierboven) wordt λ_{STEP2} berekend volgens Eq. 116 op basis van de λ_{STEP1}-waarde, bepaald overeenkomstig de hierboven vermelde voorwaarden. Voor in de fabriek vervaardigde materialen geldt $\lambda_{STEP2} = \lambda_{STEP1}$.

Eq. 116 $\lambda_{STEP2} = f_{in\ situ} \cdot \lambda_{STEP1}$ W/(m.K)

met:

$f_{in\ situ}$ de correctiefactor met betrekking tot de variabiliteit eigen aan een in-situ-vorming, (-);

λ_{STEP1} de waarde van de warmtegeleidbaarheid in de eerste stap, in W/(m.K).

Voor $f_{in\ situ}$ worden de waardes van Tabel [9] toegepast. Enkel wanneer de variabiliteit eigen aan een in-situ-vorming volledig in rekening gebracht is in de eerste stap (zie de NOTA hierboven), is $f_{in\ situ}$ gelijk aan 1.

NOTA Het is niet vaststaand dat de volledige variabiliteit in rekening werd gebracht in de in het kader van de CE-markering gedeclareerde λ_D-waarde van in situ gevormde materialen (voor zover deze markering bestaat).

Tabel [9]: Tabelwaarden van de correctiefactor voor in situ gevormde materialen

Type	Materiaal	Correctiefactor $f_{in\ situ}$
A. Materialen waarvoor de in-situ-vorming enkel de uitgevoerde afmetingen betreft (1)	Vlokken uit minerale wol (MW) of cellulose	1,05
	Korrels uit geëxpandeerd polystyreen (EPS), geëxpandeerde perliet (EPB), geëxfolieerde vermiculiet, geëxpandeerde klei, geëxpandeerde kurk of glasschuim	
	Riet, stro	
	Andere	
B.Materialen waarvoor de in-situ-vorming ook de samenstelling betreft (bijvoorbeeld de verhouding van de componenten of de chemische samenstelling)	Korrels uit geëxpandeerd polystyreen (EPS) gebonden met lijm	1,05
	Polyurethaanschuim (PUR-PIR)	
	Fenolschuim (PF)	1,10
	Ureumformaldehydeschuim (UF)	
	Licht beton en mortel met lichte isolerende granulaten (2) mits ρ < 1600 kg/m³	
	Andere	

(1) Bijvoorbeeld isolatiematerialen in bulk, bestaande uit één component en geplaatst door inblazen, gieten … .
(2) Bijvoorbeeld schuim- of cellenbeton; beton of mortel met geëxpandeerde klei, vermiculiet, perliet, polystyreen; met kurk, hennep of andere plantaardige granulaten enz.

Derde stap:

De **rekenwaarde van de warmtegeleidbaarheid (λ_U)** wordt bepaald via de in norm NBN EN ISO 10456 beschreven methodologie. Op basis van de λ_{STEP2}-waarde, bepaald overeenkomstig de hierboven vermelde voorwaarden, wordt ze als volgt berekend:

Eq. 117 $\lambda_U = \lambda_{STEP2} \cdot e^{fu\ (u2-u1)}$ of $\lambda_U = \lambda_{STEP2} \cdot e^{f\Psi\ (\Psi 2-\Psi 1)}$ W/(m.K)

met:

f_u of f_Ψ conversiecoëfficiënten met betrekking tot het vochtgehalte u of Ψ, in kg/kg (f_u) of in m³/m³ (f_Ψ);

u_1 of Ψ_1 het vochtgehalte van de eerste set omstandigheden (eerste stap), in kg/kg (u_1) of in m³/m³ (Ψ_1);

u_2 of Ψ_2 het vochtgehalte van de tweede set omstandigheden (tweede stap), in kg/kg (u_2) of in m³/m³ (Ψ_2);

λ_{STEP2} de waarde van de warmtegeleidbaarheid in de tweede stap, in W/(m.K).

Voor de omstandigheden van de derde stap wordt onderscheid gemaakt tussen:

- λ_{Ui} = binnentoepassing overeenstemmend met een vochtgehalte $u_{23,50}$ (= evenwichtsvochtgehalte bij 23°C en relatieve vochtigheid van 50%);
- λ_{Ue} = buitentoepassing overeenstemmend met een vochtgehalte overeenkomend met 75% van het kritisch vochtgehalte (verzadiging) bij 20°C.

De waarden van het vochtgehalte (u, in kg/kg, of ψ, in m^3/m^3) en van de conversiecoëfficiënten (f_u en f_ψ) worden bepaald overeenstemmend met de in norm NBN EN ISO 10456 beschreven methodologie:

- Ofwel wordt er van reële productgegevens gebruik gemaakt, bepaald in overeenstemming met de norm;
- Ofwel wordt er van waarden bij ontstentenis gebruik gemaakt: ofwel uit de norm NBN EN ISO 10456, ofwel (voor een aantal steenachtige materialen) uit bijlage C van deze tekst.

De λ_U-rekenwaarde van metselwerkelementen moet bepaald worden volgens de specificaties van norm NBN EN 1745, rekening houdend met de hieronder beschreven voorwaarden.

Waarden bij ontstentenis van de warmtegeleidbaarheid van verschillende materialen worden in de tabellen van paragraaf A.2. vermeld.

NOTA 1 Voor de isolatieproducten van dezelfde materialen als diegene die vermeld zijn in tabel A.14a (in de fabriek vervaardigde isolatiematerialen leidt de toepassing van bovenstaande regels tot het resultaat dat de λ_{Ui}-waarde (voor binnentoepassing) gelijk is aan de in het kader van de CE-markering gedeclareerde λ_D-waarde.

NOTA 2 Voor metselwerkelementen (baksteen, betonblokken,…) worden waarden bij ontstentenis van de warmtegeleidbaarheid λ_U in tabellen A.3 tot A.8 vermeld, en worden waarden bij ontstentenis van de warmteweerstand R_U in tabel B.1 (twee eerste categorieën) vermeld. Voor het volledige metselwerk (inclusief de voegen uit mortel) moet ook met de invloed van de voegen rekening gehouden worden, vermits deze vooral bij het gebruik van lichte blokken niet verwaarloosbaar is(zie bijlage G.3.1).

NOTA 3 Tabellen A.3 tot A.8 zijn zowel op volle als op geperforeerde metselwerkelementen van toepassing. In geval van geperforeerde metselwerkelement wordt de volumemassa op de hele blokken bepaald en bevat dus de perforaties, zie voorbeeld in bijlage G.3.2.

A.2 Tabellen met waarden bij ontstentenis voor de warmtegeleidbaarheden van homogene of gelijkgestelde bouwmaterialen

De tabellen in deze paragraaf geven waarden bij ontstentenis die steeds gebruikt mogen worden voor de transmissieberekeningen in het kader van de energieprestatieregelgeving. Ze zijn echter niet zonder meer geldig voor het berekenen van de isolatie van technische installaties. De tabellen vermelden λ_U – waardes. Per definitie houden λ_U – waardes reeds rekening met veroudering, vochtigheid, in-situ-variabiliteit en dergelijke (zie § A.1).

Als de volumemassa in onderstaande tabellen aangegeven wordt in een kolom voor de kolom van de warmtegeleidbaarheid, dan betekent ze een voorwaarde die nagekomen moet worden opdat de waarde bij ontstentenis geldig is. Als de volumemassa in onderstaande tabellen aangegeven wordt in een kolom na de kolom van de warmtegeleidbaarheid, dan betekent ze een nuttige informatie voor de bepaling van de volumemassa van de constructie-elementen.

A.2.1 Metalen

Tabel A.1: Metalen

Materiaal	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Massawarmte c J/(kg.K)***	***Volumemassa ρ kg/m³***
Lood	35	35	*130*	*11300*
Koper	380	380	*380*	*8900*
Geelkoper (messing)	120	120	*380*	*8400*
Staal	50	50	*450*	*7800*
Roestvast staal (1)	17	17	*460*	*7900*
Aluminium 99%	160	160	*880*	*2800*
Gietijzer	50	50	*450*	*7500*
Zink	110	110	*380*	*7200*
Brons	65	65	*380*	*8700*
(1) austenitisch of austenitisch-ferritisch staal				

A.2.2 Natuursteen

Tabel A.2: Natuursteen

Materiaal	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Volumemassa ρ kg/m³***
Zware steen (graniet, gneis, basalt, porfier)	3,50	3,50	*2700≤ ρ ≤3000*
"Petit granit" (blauwe steen), kalksteen	2,91	3,50	*2700*
Marmer	2,91	3,50	*2800*
Leien	2,20	2,20	*2000≤ ρ ≤2800*
Harde steen	2,21	2,68	*2550*
Vaste steen	1,74	2,09	*2350*
Kalkzandsteen	2,30	2,30	*2600*
Halfvaste steen (o.a. breuksteen)	1,40	1,69	*2200*
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)			

A.2.3 Elementen van metselwerk

Tabel A.3 - Stenen van gebakken aarde

Volumemassa ρ kg/m³	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**
$\rho \leq 700$	0,22	0,43
$700 < \rho \leq 800$	0,25	0,49
$800 < \rho \leq 900$	0,28	0,56
$900 < \rho \leq 1000$	0,32	0,63
$1000 < \rho \leq 1100$	0,35	0,70
$1100 < \rho \leq 1200$	0,39	0,77
$1200 < \rho \leq 1300$	0,42	0,84
$1300 < \rho \leq 1400$	0,47	0,93
$1400 < \rho \leq 1500$	0,51	1,00
$1500 < \rho \leq 1600$	0,55	1,09
$1600 < \rho \leq 1700$	0,60	1,19
$1700 < \rho \leq 1800$	0,65	1,28
$1800 < \rho \leq 1900$	0,71	1,40
$1900 < \rho \leq 2000$	0,76	1,49
$2000 < \rho \leq 2100$	0,81	1,61
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)		

Tabel A.4 - Stenen/blokken van kalkzandsteen

Volumemassa ρ kg/m³	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
ρ ≤ 900	0,36	0,78
900 < ρ ≤ 1000	0,37	0,81
1000 < ρ ≤ 1100	0,40	0,87
1100 < ρ ≤ 1200	0,45	0,97
1200 < ρ ≤ 1300	0,51	1,11
1300 < ρ ≤ 1400	0,57	1,24
1400 < ρ ≤ 1500	0,66	1,43
1500 < ρ ≤ 1600	0,76	1,65
1600 < ρ ≤ 1700	0,87	1,89
1700 < ρ ≤ 1800	1,00	2,19
1800 < ρ ≤ 1900	1,14	2,49
1900 < ρ ≤ 2000	1,30	2,84
2000 < ρ ≤ 2100	1,49	3,25
2100 < ρ ≤ 2200	1,70	3,71
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)		

Tabel A.5: Betonmetselblokken met gewone aggregaten

Volumemassa ρ kg/m³	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
ρ ≤ 1600	1,07	1,39
1600 < ρ ≤ 1700	1,13	1,47
1700 < ρ ≤ 1800	1,23	1,59
1800 < ρ ≤ 1900	1,33	1,72
1900 < ρ ≤ 2000	1,45	1,88
2000 < ρ ≤ 2100	1,58	2,05
2100 < ρ ≤ 2200	1,73	2,24
2200 < ρ ≤ 2300	1,90	2,46
2300 < ρ ≤ 2400	2,09	2,71
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)		

Tabel A.6 - Betonstenen van geëxpandeerde klei

Volumemassa ρ kg/m³	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
ρ ≤ 400	0,14	(1)
400 < ρ ≤ 500	0,18	(1)
500 < ρ ≤ 600	0,21	0,28
600 < ρ ≤ 700	0,25	0,33
700 < ρ ≤ 800	0,30	0,39
800 < ρ ≤ 900	0,33	0,44
900 < ρ ≤ 1000	0,38	0,50
1000 < ρ ≤ 1100	0,43	0,57
1100 < ρ ≤ 1200	0,49	0,65
1200 < ρ ≤ 1300	0,55	0,73
1300 < ρ ≤ 1400	0,61	0,80
1400 < ρ ≤ 1500	0,67	0,88
1500 < ρ ≤ 1600	0,75	0,99
1600 < ρ ≤ 1700	0,83	1,10

De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)

(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buiten-klimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.

Tabel A.7 - Betonstenen met andere lichtgewicht toeslag

Volumemassa ρ kg/m³	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
ρ ≤ 500	0,30	(1)
600 < ρ ≤ 700	0,37	0,47
700 < ρ ≤ 800	0,41	0,52
800 < ρ ≤ 900	0,46	0,58
900 < ρ ≤ 1000	0,51	0,65
1000 < ρ ≤ 1100	0,57	0,73
1100 < ρ ≤ 1200	0,64	0,82
1200 < ρ ≤ 1300	0,72	0,91
1300 < ρ ≤ 1400	0,82	1,04
1400 < ρ ≤ 1500	0,92	1,17
1500 < ρ ≤ 1600	1,03	1,31
1600 < ρ ≤ 1800	1,34	1,70

De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)

(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buiten-klimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.

Tabel A.8 - Geautoclaveerde cellenbetonblokken

Volumemassa ρ kg/m³	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**
ρ ≤ 300	0,10	(1)
300 < ρ ≤ 400	0,13	(1)
400 < ρ ≤ 500	0,16	(1)
500 < ρ ≤ 600	0,20	0,32
600 < ρ ≤ 700	0,22	0,36
700 < ρ ≤ 800	0,26	0,42
800 < ρ ≤ 900	0,29	0,48
900 < ρ ≤ 1000	0,32	0,52
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K) *(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buiten-klimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.*		

A.2.4 Steenachtige bouwdelen zonder voegen (volle wanden, vloerplaten,…)

Tabel A.9 - Zwaar normaal beton

Materiaal	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Volumemassa ρ kg/m³***
Zwaar normaal beton, gewapend	1,70	2,20	*2400*
Zwaar normaal beton, ongewapend	1,30	1,70	*2200*
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)			

Tabel A.10 - Licht beton in volle platen (2) of in deklaag (beton van geëxpandeerde klei, cellenbeton, slakkenbeton, vermiculietbeton, kurkbeton, perlietbeton, polystyreenbeton, enz.)

Indien voor deze producten λ-waarden vermeld worden in tabellen A.3 tot A.8, zullen deze laatste gebruikt worden. Zoniet zijn de onderstaande waarden van toepassing.

Volumemassa ρ kg/m³	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**
ρ < 350	0,12	(1)
350 ≤ ρ < 400	0,14	(1)
400 ≤ ρ < 450	0,15	(1)
450 ≤ ρ < 500	0,16	(1)
500 ≤ ρ < 550	0,17	(1)
550 ≤ ρ < 600	0,18	(1)
600 ≤ ρ <650	0,20	0,31
650 ≤ ρ < 700	0,21	0,34
700 ≤ ρ < 750	0,22	0,36
750 ≤ ρ < 800	0,23	0,38
800 ≤ ρ < 850	0,24	0,40
850 ≤ ρ < 900	0,25	0,43
900 ≤ ρ < 950	0,27	0,45
950 ≤ ρ < 1 000	0,29	0,47
1 000 ≤ ρ < 1 100	0,32	0,52
1 100 ≤ ρ < 1 200	0,37	0,58
1 200 ≤ ρ < 1 500	0,60	0,90
1 500 ≤ ρ < 1 600	0,85	1,20
1 600 ≤ ρ	1,30	1,70

De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)

(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buitenklimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.

(2) In de gevallen waar de platen of panelen voorzien zijn van een wapening evenwijdig aan de richting van de warmtestroom (bv. beugels, traliewapening), zal de warmteoverdracht verrekend worden in de bepaling van de U-waarde , berekend volgens NBN EN 10211

A.2.5 Gips, bepleisteringen

Tabel A.11 - Gips met of zonder lichte granulaten

Volumemassa ρ kg/m³	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**
ρ ≤ 800	0,22	(1)
800 < ρ ≤ 1 100	0,35	(1)
1 100 < ρ	0,52	(1)
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K) *(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buiten-klimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.*		

Tabel A.12: Bepleisteringen

Materiaal	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Volumemassa ρ kg/m³***
Cementmortel	0,93	1,50	*1900*
Kalkmortel	0,70	1,20	*1600*
Gips	0,52	(1)	*1300*
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K) *(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buitenklimaatomstandigheden, met o.a. de kans op bevochtiging door de regen, verdient over het algemeen geen aanbeveling.*			

A.2.6 Hout en houtderivaten

Tabel A.13 - Hout en houtderivaten

Materiaal	**Volumemassa ρ kg/m³**	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Massawarmte c J/(kg.K)***
Timmerhout van hard-, loof- en naaldhout	ρ ≤ 600	0,13	0,15	*1880*
	ρ > 600	0,18	0,20	
Multiplexplaat	ρ < 400	0,09	0,11	*1880*
	400 ≤ ρ < 600	0,13	0,15	
	600 ≤ ρ < 850	0,17	0,20	
	ρ ≥ 850	0,24	0,28	
Spaanplaat	ρ < 450	0,10	(1)	*1880*
	450 ≤ ρ < 750	0,14	(1)	
	ρ ≥ 750	0,18	(1)	
Cementgebonden vezelplaat	ρ ≤ 1200	0,23	(1)	*1470*
OSB-plaat (oriented strand board)	ρ ≤ 650	0,13	(1)	*1880*
Vezelplaat (inclusief MDF)	< 375	0,07	(1)	*1880*
	375 ≤ ρ < 500	0,10	(1)	
	500 ≤ ρ < 700	0,14	(1)	
	ρ ≥ 700	0,18	(1)	
(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buitenklimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.				

A.2.7 Isolatiematerialen

Tabel A.14a – In de fabriek vervaardigde isolatiematerialen

Materiaal	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Massawarmte c J/(kg.K)***
Kurk (ICB) - platen	0,050	(1)	*1560*
Minerale wol (MW)- platen of dekens	0,050	(1)	*1030*
Geëxpandeerd polystyreen (EPS)- platen	0,050	(1)	*1450*
Geëxtrudeerd polyethyleen (PEF) - platen	0,050	(1)	*1450*
Fenolschuim – bekleed (PF) - platen	0,045 (2)	(1)	*1400*
Polyurethaan – bekleed (PUR/PIR)	0,035	(1)	*1400*
Geëxtrudeerd polystyreen (XPS)	0,045	(1)	*1450*
Cellulair glas (CG)	0,055	(1)	*1000*
Perliet (EPB) - platen	0,060	(1)	*900*
Geëxpandeerde vermiculietplaten	0,090	(1)	*900*
In de fabriek vervaardigde celluloseplaten, mits $50 \leq \rho < 150$ kg/m³	0,060	(1)	*1100*
In de fabriek vervaardigde isolatieplaten of isolatiedekens op basis van plantaardige en/of dierlijke vezels, andere dan cellulose, en mits $50 \leq \rho < 150$ kg/m³ (3) (4)	0,060	(1)	*1100*

(1) De directe blootstelling van deze materialen aan de buitenklimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.

(2) Voor de beklede isolatieplaten van fenolschuim met gesloten cellen, wordt deze waarde teruggebracht naar 0,030 W/(m.K)

(3) Bijvoorbeeld hennep, vlas, stro, pluimen, schapenwol, dons,… Strobalen vallen niet in deze categorie, maar worden behandeld in Tabel A.14b.

(4) Voor hogere densiteiten, zie tabel A.15

Tabel A.14b – Niet in de fabriek vervaardigde isolatiematerialen met name in situ gevormde isolatiematerialen (1)

Materiaal	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)	*Massawarmte c J/(kg.K)*
Minerale wol (MW)	0,070	(2)	*1030*
Geëxpandeerd polystyreen (EPS)	0,070	(2)	*1450*
Fenolschuim – (PF)	0,065	(2)	*1400*
Polyurethaan (PUR-PIR) (3)	0,055	(2)	*1400*
Geëxpandeerde perlietkorrels (EPB)	0,080	(2)	-
Geëxfolieerde vermiculietkorrels	0,110	(2)	*1080*
Cellulose	0,080	(2)	*1100*
Niet in de fabriek vervaardigde isolatiematerialen op basis van plantaardige en/of dierlijke vezels, andere dan cellulose (4)(5)	0,080	(2)	*1100*
Ureumformaldehydeschuim (UF)	0,075	(2)	*1400*
Geëxpandeerde kleikorrels	0,150	(2)	*1000*

(1) Deze materialen kunnen op verschillende manieren aangebracht worden, bijvoorbeeld (naargelang het geval) ingeblazen, geblazen, ingespoten, gespoten, gestort,…

(2) De directe blootstelling van deze materialen aan de buitenklimaatomstandigheden verdient over het algemeen geen aanbeveling.

(3) Voor in situ gespoten PUR-isolatiematerialen dient de warmteweerstand van de PUR-isolatielaag gecorrigeerd te worden volgens de regels uit § 7.3.

(4) Bijvoorbeeld hennep, vlas, stro, riet, kurkkorrels, pluimen, schapenwol, dons,… Strobalen vallen altijd in deze categorie.

(5) Slechts een beperkte dikte van het geplaatste riet als dakbedekking kan als ten allen tijde 'droog' beschouwd worden. De λ_{Ui} waarde mag bij riet daarom maximaal over 1/3 van de laagdikte toegepast worden.

A.2.8 Verscheidene materialen

Tabel A.15 - Verscheidene materialen

Materiaal	**λ_{Ui} W/(m.K)**	**λ_{Ue} W/(m.K)**	***Massawarmte c J/(kg.K)***	***Volumemassaρ kg/m³***
Glas	1,00	1,00	*750*	*2500*
Tegels van gebakken klei	0,81	1,00	*1000*	*1700*
Grèstegels	1,20	1,30	*1000*	*2000*
Rubber	0,17	0,17	*1400*	*1500*
Linoleum, PVC-tegels	0,19	–	*1400*	*1200*
Tapijt (textiel)	0,06	–	*1300*	*200*
Platen van met natuurlijke minerale vezels versterkt cement	0,35	0,50	*1000*	*1400 ≤ ρ ≤ 1900*
Gietasfalt	0,70	0,70	*1000*	*2100*
Houtwolcementplaten, houtwolmagnesietplaten mits 300 ≤ ρ < 900 kg/m³	0,20	–	*1500*	*300 ≤ ρ ≤ 900*
In de fabriek vervaardigde isolatieplaten of isolatiedekens op basis van plantaardige en/of dierlijke vezels, mits 150 ≤ ρ < 500 kg/m³ (1)	0,20	–	*1500*	*150 ≤ ρ ≤ 500*
Bitumenmembraan	0,23	0,23	*1000*	*1 100*
(1) Bijvoorbeeld hennep, vlas, stro, pluimen, schapenwol, dons,…				

Bijlage B Warmteweerstand (R-waarde) van niet-homogene bouwmaterialen

Sommige wanden worden opgebouwd met grote elementen met holle delen (bv. holle betonblokken, holle bakstenen, gemengde materialen,…). Deze materialen kunnen niet gekenmerkt worden door een bepaalde warmtegeleidbaarheid. Van dergelijk materialen wordt de warmteweerstand R aangegeven, waarbij rekening dient gehouden te worden met de binnen- of buitenomstandigheden zoals gedefinieerd in bijlage A. De in rekening te brengen waarde van R wordt afgeleid uit metingen van de U-waarde overeenkomstig de bepalingen van NBN EN 8990. Alternatief kunnen de R-waarden berekend worden volgens de numerieke rekenmethode uit NBN EN ISO 10211.

In Tabel B.1 worden ook een aantal waarden bij ontstentenis van de warmteweerstand voor binnenomstandigheden gegeven.

Tabel B.1 - Warmteweerstand en massawarmte van de niet-homogene materialen

Materialen		**Dikte/hoogte van de delen**	**R_{Ui} m².K/W**
Metselwerk van holle blokken van beton	Holle blokken van zwaar beton met $\rho > 1\ 200$ kg/m³	d = 14 cm	0,11
		d = 19 cm	0,14
		d = 29 cm	0,20
	Holle blokken van licht beton met $\rho \leq 1\ 200$ kg/m³	d = 14 cm	0,30
		d = 19 cm	0,35
		d = 29 cm	0,45
Vooraf vervaardigde ruwe vloerplaten van holle delen van gebakken klei	1 holte in de stroomrichting	d = 8 cm	0.08
		d = 12 cm	0.11
	2 holten in de stroomrichting	d = 12 cm	0.13
		d = 16 cm	0.16
		d = 20 cm	0.19
Vooraf vervaardigde ruwe vloerplaten van zwaar beton (met holle delen)		d = 12 cm	0,11
		d = 16 cm	0,13
		d = 20 cm	0,15
Gipsplaten tussen twee lagen karton		d < 1,4 cm	0,05
		d ≥ 1,4 cm	0,08
De massawarmte c bedraagt 1000 J/(kg.K)			

Bijlage C Waarden bij ontstentenis voor vochtgehalte en conversiefactoren voor steenachtige materialen

Tabel C.1 - Vochtgehalten en conversiefactoren voor steenachtige materialen

Materiaal	Volume-massa ρ (kg/m³)	Vochtgehalte bij 23°C en 50% RV (NBN EN ISO 10456)		Vochtgehalte bij 20°C en 75% van het kritisch ver-zadigingsgetal		Conversie-factor voor vocht (NBN EN ISO 10456:2008)	
		u_{2i} kg/kg	Ψ_{2i} m³/m³	u_{2e} kg/kg	Ψ_{2e} m³/m³	f_u kg/kg	f_Ψ m³/m³
Metselwerk in gebakken aarde	700-2100	–	0,007	–	0,075	–	10
Metselwerk van kalkzandsteen	900-2200	–	0,012	–	0,090	–	10
Betonmetselwerk met gewone aggregaten	1600-2400	–	0,025	–	0,090	–	4
Betonmetselwerk van geëxpandeerde klei	400-1700	0,020	–	0,090	–	4	–
Betonmetselwerk met andere lichtgewicht toeslag	500-1800	–	0,030	–	0,090	–	4
Cellenbeton-metselwerk	300-1000	0,026	–	0,150	–	4	–
Polystyreenbeton	500-800	–	0,015	–	0,090	–	5
Mortel	250-2000	–	0,040	–	0,150	–	4

Bijlage D Warmtedoorgangscoëfficiënten van raamprofielen (U_f-waarden): waarden bij ontstentenis

Deze bijlage is van toepassing voor verticaal opgestelde raamprofielen die voldoen aan de opgegeven criteria of voorwaarden. Voor alle andere raamprofielen dienen de U_f-waarden bepaald te worden zoals uitgelegd in § 9.2.1.

D.1 Houten raamprofielen

De waarde bij ontstentenis voor de warmtedoorgangscoëfficiënt U_f van een houten raamprofiel wordt berekend met de volgende formules, in functie van het houttype:

- voor type 1 (λ_U = 0,18 W/(m.K)):

Eq. 118 $U_f = 0{,}0000402.\left(d_f\right)^2 - 0{,}0188.d_f + 3{,}23$ W/(m².K)

- voor type 2 (λ_U = 0,16 W/(m.K)):

Eq. 119 $U_f = 0{,}0000383.\left(d_f\right)^2 - 0{,}0178.d_f + 3{,}04$ W/(m².K)

- voor type 3 (λ_U = 0,13 W/(m.K)):

Eq. 120 $U_f = 0{,}0000366.\left(d_f\right)^2 - 0{,}0166.d_f + 2{,}77$ W/(m².K)

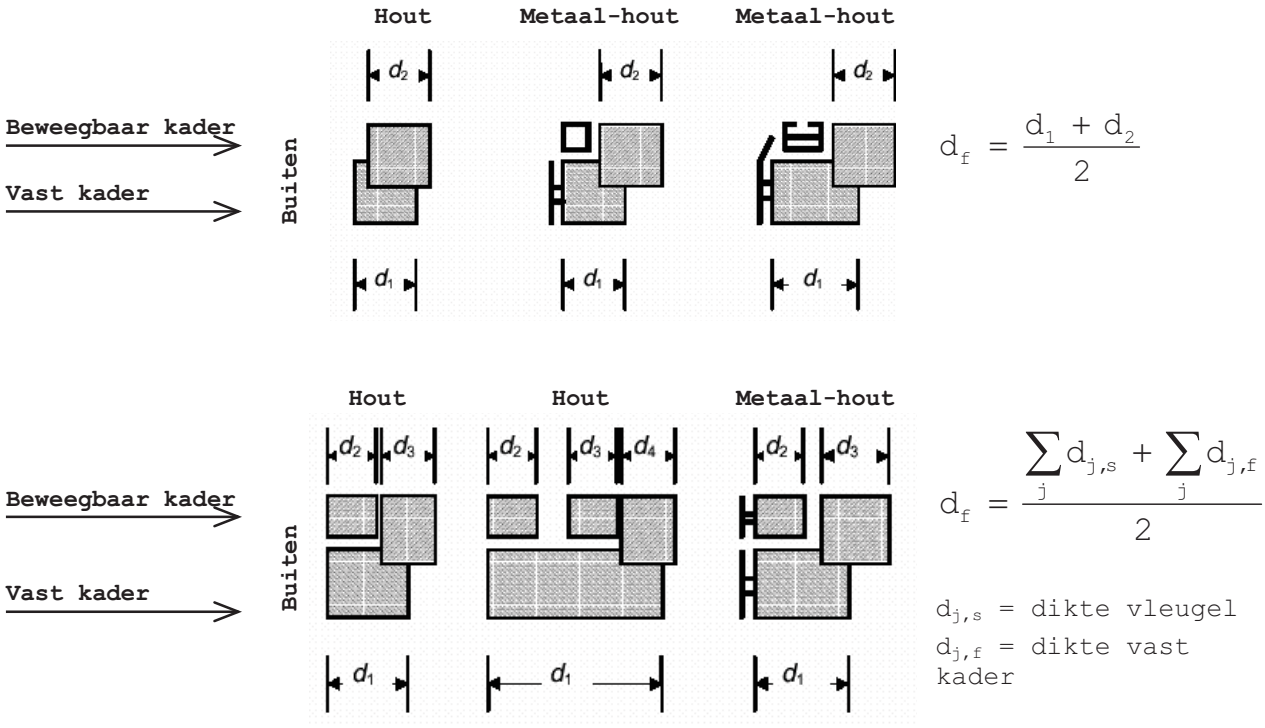
met:

d_f de raamprofieldikte, bepaald als de gemiddelde dikte van de samenstellende raamprofielen (vast kader en vleugel), zoals getoond in Figuur [33], in mm.

Deze formules zijn enkel geldig voor raamprofieldiktes groter dan of gelijk aan 30 mm en kleiner dan of gelijk aan 170 mm. Als de raamprofieldikte niet gekend is, wordt bij ontstentenis verondersteld dat d_f = 50 mm.

Om te bepalen tot welk houttype een bepaalde houtsoort behoort, wordt Tabel D.4 gebruikt. Als de houtsoort niet gekend is, wordt verondersteld dat ze van type 1 is.

Figuur [33]: Definitie van de dikte d_f van verschillende houtprofielen.



Tabel D.4: Houttypes

Type 1 **λ_U = 0,18 W/(m.K)**	**Type 2** **λ_U = 0,16 W/(m.K)**	**Type 3** **λ_U = 0,13 W/(m.K)**
Afzelia	Sapelli	Mahonie-Afrikaans
Calophyllum	Sipo	Larix
Blauwe gomboom	Tasmanian oak	Witte spar
Eucalyptus	Mengkulang	Light White Seraya
Merbau	Niangon	Grove den
Heavy White Seraya	Iroko	Oregon pine/Europese Douglas
Pometia Pinnata	Ocotea Rubra	Light Red Meranti
Eik	Dark Red Meranti	Mahonie-Amerikaans
Robinia	Teak	Idigbo
Loofhout niet elders vermeld in de tabel	Makoré	Hemlock
		Naaldhout niet elders vermeld in de tabel

D.2 Metalen raamprofielen

D.2.1 Definities

De warmteweerstand R_f van een metalen raamprofiel wordt gegeven door:

Eq. 54 $$R_f = \frac{1}{U_{f0}} - 0,17$$ m².K/W

waarin:

U_{f0} U-waarde van het raamprofiel, in W/(m².K), berekend alsof de ontwikkelde oppervlakte gelijk zou zijn aan de geprojecteerde oppervlakte (zie Tabel D.2)

De U_f-waarde van het metalen raamprofiel wordt gegeven door:

Eq. 55 $$U_f = \frac{1}{\left(\frac{R_{si}.A_{f,i}}{A_{d,i}} + R_f + \frac{R_{se}.A_{f,e}}{A_{d,e}} \right)}$$ W/(m².K)

waarin:

$A_{d,i}$, $A_{d,e}$, $A_{f,i}$, $A_{f,e}$ de oppervlaktes van de raamprofielen, in m², gedefinieerd in § 8.1.3,

R_{si} warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak van het raamprofiel,in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.3 (of zie Tabel [1]);

R_{se} warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak van het raamprofiel,in m².K/W, bepaald volgens § 8.4.3 (of zie Tabel [1]);

R_f de warmteweerstand van het raamprofiel, in m².K/W, berekend volgens Eq. 54.

D.2.2 Metalen raamprofielen met thermische onderbreking

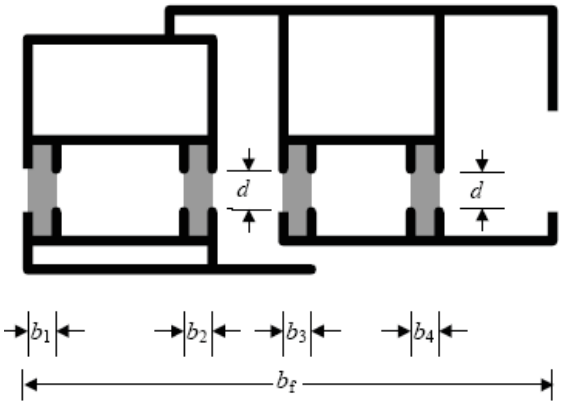
Een thermische onderbreking heeft tot doel om de metalen raamprofieldelen aan de warme zijde van het raam thermisch te scheiden van de raamprofieldelen aan de koude zijde.

In het geval van metalen raamprofielen met thermische onderbreking wordt de U_f-waarde beïnvloed door constructieve eigenschappen, zoals:

- de kleinste afstand d tussen de onderbroken metalen secties;
- de totale steegbreedte b van de thermische onderbrekingen zelf;
- de warmtegeleidbaarheid λ van het materiaal van de thermische onderbreking;
- de verhouding van de totale steegbreedte van de thermische onderbreking tot de totale geprojecteerde breedte van het raamprofiel.

In Tabel D.2 worden U_f-waarden gegeven die gebruikt kunnen worden voor de twee types van metalen raamprofielen die getoond zijn in Figuur [34] en in Figuur [35], en waarbij de volgende voorwaarden gelden:

Figuur [34]: Sectie type 1: thermische onderbreking met 0,2 < λ ≤ 0,3 W/(m.K)

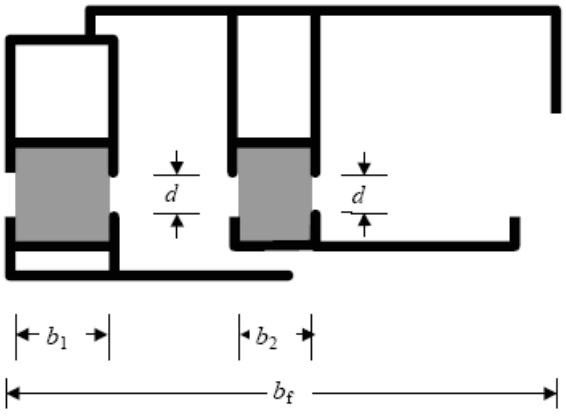


De thermische geleidbaarheid van het materiaal van de thermische onderbreking is zo dat:

$0,2 < \lambda \leq 0,3$ W/(m.K)

- d is de kleinste afstand tussen de door de onderbreking gescheiden metalen profielen
- b_i is de steegbreedte van onderbreking j
- b_f is de breedte van het profiel
- $\sum_j b_j \leq 0,2.b_f$

Figuur [35]: Sectie type 2: thermische onderbreking met 0,1 < λ ≤ 0,2 W/(m.K)



De thermische geleidbaarheid van het materiaal van de thermische onderbreking is zo dat:

$0,1 < \lambda \leq 0,2$ W/(m.K)

- d is de kleinste afstand tussen de door de onderbreking gescheiden metalen profielen
- b_j is de steegbreedte van onderbreking j
- b_f is de breedte van het profiel
- $\sum_j b_j \leq 0,3.b_f$

Tabel D.2: Warmtedoorgangscoëfficiënten van metalen raamprofielen met thermische onderbreking, U_f in W/(m².K)

d (in mm): kleinste afstand tussen de thermisch onderbroken metalen raamprofielen	U_{fo} W/(m².K) (1)	R_f m².K/W	U_f W/(m².K) (2)
8	3,56	0,11	4,51
10	3,36	0,13	4,19
12	3,18	0,14	3,91
14	3,08	0,15	3,76
16	2,96	0,17	3,59
18	2,85	0,18	3,43
20	2,75	0,19	3,28
22	2,70	0,20	3,21
24	2,60	0,21	3,07
26	2,58	0,22	3,04
28	2,55	0,22	3,00
30	2,53	0,23	2,97
32	2,52	0,23	2,96
34	2,51	0,23	2,95
36	2,50	0,23	2,93

(1) U_{fo} is de theoretische U_f-waarde van het raamprofiel indien de geprojecteerde en ontwikkelde profieloppervlaktes zowel aan de binnen- als de buitenzijde gelijk zijn, d.w.z. indien $A_{f,i}/A_{d,i} = 1$ en $A_{f,e}/A_{d,e} = 1$

(2) Als waarde bij ontstentenis voor de kleinste afstand d tussen de thermisch onderbroken profielen mag d = 10 mm genomen worden. De Uf-waarden zijn enkel geldig indien de verhouding $A_{f,i}/A_{d,i} \geq 0,50$, zoniet dient een nauwkeurige berekening volgens NBN EN ISO 10077-2 uitgevoerd te worden

D.2.3 Metalen raamprofielen zonder thermische onderbreking

Voor raamprofielen zonder thermische onderbreking geldt algemeen $R_f = 0$ m².K/W en $U_{f0} = 5,90$ W/(m².K).

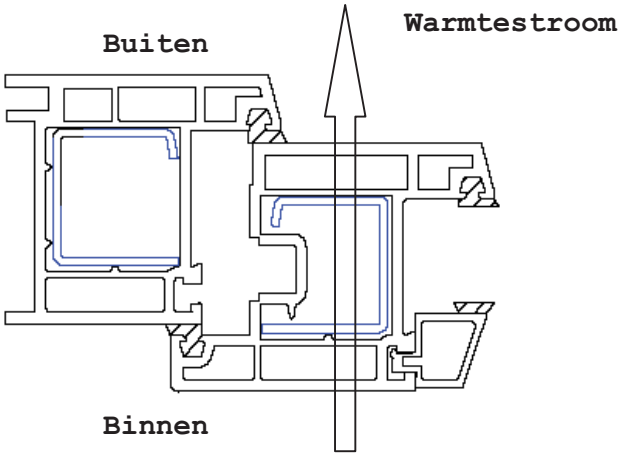
Naargelang van de oppervlakteverhoudingen $A_{f,i}/A_{d,i}$ en $A_{f,e}/A_{d,e}$ varieert de corresponderende U_f-waarde van metalen raamprofielen zonder thermische onderbreking, berekend volgens Eq. 55, tussen:

- $U_f = 5,9$ W/(m².K) (voor $A_{f,i}/A_{d,i} = 1$ en $A_{f,e}/A_{d,e} = 1$);
- $U_f = 9,0$ W/(m².K) (voor de forfaitaire onderwaarden: $A_{f,i}/A_{d,i} = 0,60$ en $A_{f,e}/A_{d,e}$.= 0,82).

D.3 Kunststof raamprofielen

In Figuur [36] wordt een voorbeeld van een kunststof raamprofiel getoond, waarbij drie kamers in serie met de warmtestroom zijn geplaatst en waarvan de middelste kamer voorzien is van een metalen versteviging.

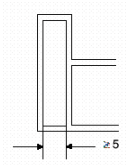
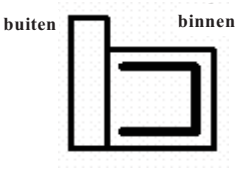
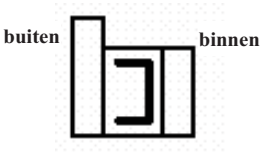
Figuur [36]: Kunststof raamprofiel met versterking en met 3 kamers in serie in de richting van de warmtestroom



Tabel D.3 geeft benaderende U_f-waarden voor kunststof raamprofielen met metalen verstevigingen. Indien geen andere gegevens gekend zijn, dan kunnen de waarden eveneens gebruikt worden voor raamprofielen zonder verstevigingen.

Tabel D.3: Warmtedoorgangscoëfficiënten van kunststof raamprofielen, U_f in W/(m².K)

<table>
<tr><th colspan="2">Materiaalsoort en type van het raamprofiel</th><th>U_f W/(m².K) (1)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">PVC-raamprofiel

minimum 5 mm tussen de wanden van elk van de kamers (2), bv:
 
</td><td>2 kamers (in serie met de warmtestroom) met of zonder versterking
 
</td><td>2,20</td></tr>
<tr><td>3 kamers (in serie met de warmtestroom) met of zonder versterking
 
</td><td>2,00</td></tr>
<tr><td>4 kamers (in serie met de warmtestroom) met of zonder versterking</td><td>1,80</td></tr>
<tr><td>5 kamers (in serie met de warmtestroom) met of zonder versterking</td><td>1,60</td></tr>
<tr><td>PUR-raamprofiel</td><td>met metalen kern en minimum dikte van 5 mm PUR</td><td>2,80</td></tr>
<tr><td colspan="3">(1) Waarden bij ontstentenis voor kunststofraamprofielen:
- materiaalsoort niet gekend: neem U_f-waarde voor PUR-raamprofiel
- aantal kamers niet gekend: neem U_f-waarde voor 2 kamers
(2) Voor afstanden kleiner dan 5 mm dient de Uf-waarde bepaald te worden volgens berekening (NBN EN ISO 10077-2) of meting (NBN EN 12412-2)</td></tr>
</table>

Bijlage E Lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt (Ψ-waarden) van de onderlinge aansluiting tussen raamprofielen, beglazingen, vulpanelen en raamstijlen.

E.1 Algemeen

De U_g-waarde van beglazing en de U_p-waarde van vulpanelen zijn van toepassing voor het centraal gedeelte van de beglazing of het vulpaneel en omvat niet het effect van de afstandshouders aan de glas- of paneelranden. Anderzijds wordt de U_f-waarde van het raamprofiel bepaald voor profielen die niet van een beglazing voorzien zijn.

De lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt (Ψ-waarde) beschrijft de bijkomende warmtetransmissie die optreedt tussen raamprofiel, beglazing (of paneel) en afstandshouder. De Ψ-waarde wordt voornamelijk beïnvloed door de warmtegeleidbaarheid van het materiaal waaruit de afstandshouder bestaat, evenals door het raamontwerp.

In deze bijlage worden waarden bij ontstentenis gegeven voor de Ψ-waarde voor typische combinaties van raamprofiel, beglazing (of paneel) en afstandshouders. Bijkomend worden eveneens de aansluitingen behandeld die voorkomen in lichte gevels, d.w.z. voor combinaties tussen beglazingen (of panelen), profielen en raamstijlen.

Alle waarden die niet gedekt zijn door de verschillende tabellen, moeten met een numerieke berekening bepaald worden in overeenstemming met de richtlijnen uit NBN EN ISO 10077-2.

NOTA Voor enkelvoudige beglazing geldt algemeen dat Ψ = 0.

E.2 Aansluiting raamprofiel en beglazing

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen gewone afstandshouders (uitgevoerd in aluminium of staal) en thermisch verbeterde afstandshouders die beantwoorden aan het hierna volgende criterium inzake thermische onderbreking:

Eq. 56 $$\sum (d.\lambda)_f \leq 0{,}007 \quad \text{W/K}$$

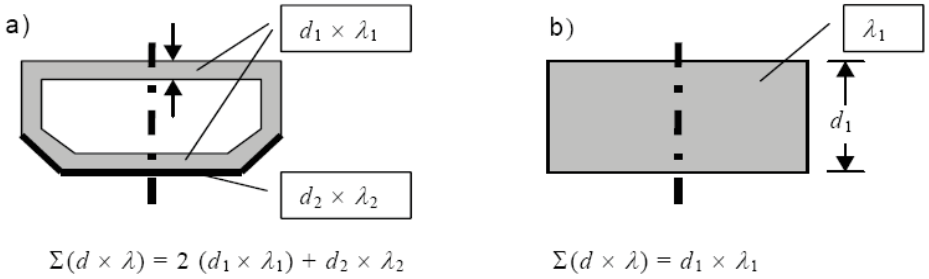
waarin:

d de dikte van de wand van de afstandshouder, in m;

λ de warmtegeleidbaarheid van het materiaal van de afstandshouder, in W/(m.K).

De sommatie is geldig voor alle warmtestromen die parallel met de hoofdwarmtestroom vloeit, waarbij de dikte d loodrecht op de hoofdwarmtestroom gemeten wordt (zie Figuur [37]).

Figuur [37]: Voorbeelden van de bepaling van het criterium van thermisch verbeterde afstandshouder



a) holle afstandshouder **b) volle afstandshouder**

In Tabel E 1 worden Ψ_g-waarden bij ontstentenis gegeven voor de aansluiting tussen profielen en beglazingen die voorzien zijn van gewone en thermisch verbeterde afstandshouders. Alternatief mogen ook de waarden volgens Tabel E 2 gehanteerd worden.

Tabel E 1: Ψ_g-waarden W/(m.K) voor aansluitingen tussen profielen en beglazingen die voorzien zijn van gewone en thermisch verbeterde afstandshouders, variant 1

Profiel	Meervoudige beglazing			
	Beglazing zonder coating		Beglazing met coating	
	Gewone afstands-houder	Isolerende afstands-houder	Gewone afstands-houder	Isolerende afstands-houder
Hout of PVC	0,06	0,05	0,08	0,06
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,06	0,11	0,08
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,01	0,05	0,04

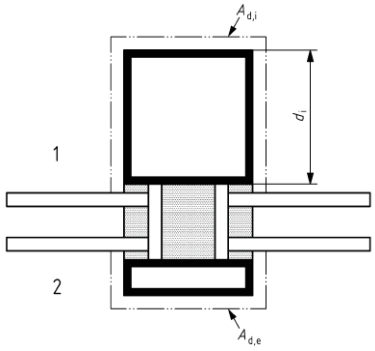
Tabel E 2: Ψ_g-waarden W/(m.K) voor aansluitingen tussen profielen en beglazingen die voorzien zijn van gewone en thermisch verbeterde afstandshouders, variant 2

Raamprofiel	Enkele beglazing	Meervoudige beglazing			
		U_g > 2,0 W/(m².K)		$U_g \leq$ 2,0 W/(m².K)	
		Gewone afstands-houder	Isolerende afstands-houder	Gewone afstands-houder	Isolerende afstands-houder
$U_f \geq$ 5,9 W/(m².K)	0	0,02	0,01	0,05	0,04
$U_f <$ 5,9 W/(m².K)	0	0,06	0,05	0,11	0,07

E.3 Aansluiting raamstijl en beglazing

In Tabel E 3 worden $\Psi_{m,g}$- of $\Psi_{t,g}$-waarden bij ontstentenis gegeven voor de aansluiting tussen horizontale of verticale raamstijlen en beglazingen die voorzien zijn van gewone en thermisch verbeterde afstandshouders.

Figuur [38]: Interne diepte van raamstijlen



1: binnenomgeving
2: buitenomgeving

d_i: diepte van de horizontale of verticale raamstijl (aan de binnenzijde gemeten)

Tabel E 3: $\Psi_{m(t),g}$-waarden W/(m.K) voor aansluitingen tussen raamstijlen en beglazingen die voorzien zijn van gewone en thermisch verbeterde afstandshouders

Type raamstijl (materialen)	d_i (mm) (1)	Meervoudige beglazing			
		Beglazing zonder coating		Beglazing met coating	
		Gewone afstands-houder	Isolerende afstands-houder	Gewone afstands-houder	Isolerende afstands-houder
Aluminium-hout	-	0,08	0,06	0,11	0,08
Metaal met thermische onderbreking	$d_i \leq 100$	0,13	0,09	0,17	0,11
	$100 < d_i \leq 200$	0,15	0,10	0,19	0,12
(1) d_i is de interne diepte van een raamstijl (zie *Figuur [38]*)					

E.4 Aansluiting profiel en vulpaneel

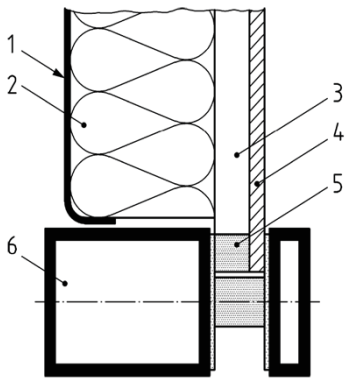
In Tabel E 4 worden waarden bij ontstentenis gegeven voor de aansluiting tussen profiel, afstandshouder en vulpaneel ($\Psi_{f,p}$).

Tabel E 4: $\Psi_{f,p}$-waarden voor aansluiting tussen profielen en vulpanelen

Type vulelement		Warmtegeleid-baarheid van de afstandshouder W/(m.K)	$\Psi_{f,p}$-waarde W/(m.K)
Type 1 (zie Figuur [39])	(aluminium/aluminium) – (aluminium/glas) – (staal/glas)	-	0,13
Type 2 (zie Figuur [39])	aluminium / aluminium (met bekleding)	0,2 0,4	0,20 0,29
	aluminium / glas (met bekleding)	0,2 0,4	0,18 0,20
	staal / glas (met bekleding)	0,2 0,4	0,14 0,18

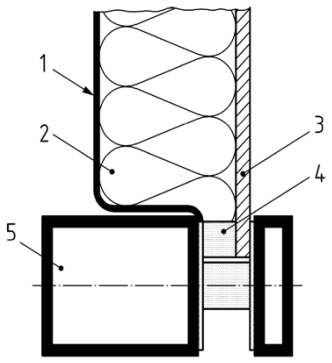
Figuur [39]: Types van panelen: Types 1 en 2

Type 1



1 aluminium 2,5 mm / staal 2,0 mm
2 isolatie: λ = 0,025 – 0,04 W/(m K)
3 luchtspouw: 0 - 20 mm
4 aluminium 2,5 mm / glas 6 mm
5 afstandshouder: λ=0,2 - 0,4 W/(m K)
6 aluminium

Type 2



1 aluminium 2,5 mm / staal 2,0 mm
2 isolatie: λ = 0,025 – 0,04 W/(m K)
3 aluminium: 2,5 mm / glas 6 mm
4 afstandshouder: λ=0,2 – 0,4 W/(m K)
5 aluminium

NOTA Als de voor- en achterplaat van het vulpaneel bestaan uit een materiaal waarvan de warmtegeleidbaarheid (λ-waarde) kleiner is dan 0,5 W/(m.K) en de afstandshouder bestaat uit een materiaal met λ < 0,2 W/(m.K), dan mag $\Psi_{f,p}$ = 0 aangenomen worden.

E.5 Aansluiting profiel en raamstijl

E.5.1 Aluminium en stalen profielen

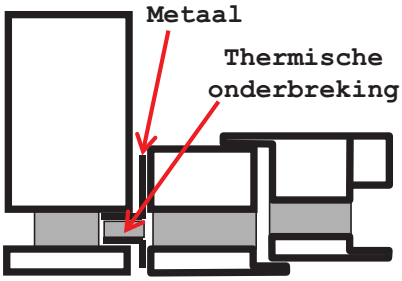
In § Tabel E 5 worden waarden bij ontstentenis gegeven voor de aansluitingen tussen raamstijlen en profielen ($\Psi_{m,f}$ of $\Psi_{t,f}$).

Tabel E 5: $\Psi_{m,f}$- en $\Psi_{t,f}$ waarden voor aansluitingen tussen profielen en raamstijlen (in aluminium of staal)

Type (zie onderstaande figuren)	**Beschrijving van de aansluiting van het profiel op de raamstijl**	**$\Psi_{m,f}$- of $\Psi_{t,f}$ - waarde W/(m.K)**
Type A	Bijkomend metalen profiel met thermische onderbreking	0,11
Type B	Bijkomend profiel met lage warmtegeleidbaarheid ($\lambda \leq 0,3$ W/(m.K))	0,05
Type C1/C2	Geïntegreerd, met gebruik van de thermische onderbreking van het profiel	0,07
Type D	Montage van het profiel tot de raamstijl, met uitbreiding van het buitenste aluminium profiel. Opvulmateriaal met lage warmtegeleid-baarheid ($\lambda \leq 0,3$ W/(m.K))	0,07

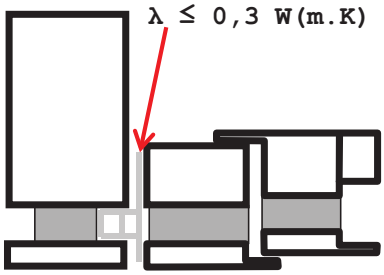
Figuur [40]: Aansluiting profiel – raamstijl: Types A en B

Type A



Montage van het profiel tegen de raamstijl met een bijkomend metalen profiel met thermische onderbreking

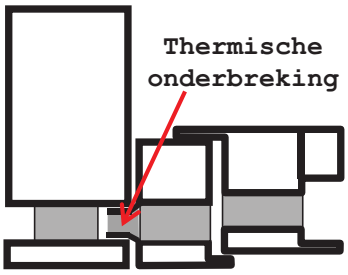
Type B



Montage van het profiel tegen de raamstijl met een bijkomend profiel met lage warmtegeleidbaarheid

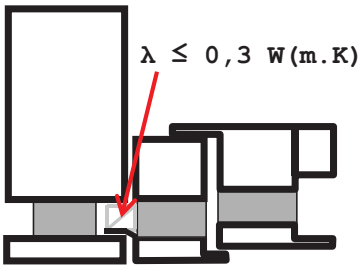
Figuur [41]: Aansluiting profiel – raamstijl: Types C1 en C2

Type C1



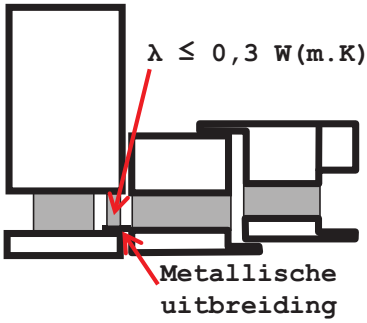
Montage van het profiel tegen de raamstijl gebruik makend van een uitbreiding van de thermische onderbreking van het profiel

Type C2



Montage van het profiel tegen de raamstijl gebruik makend van een uitbreiding van de thermische onderbreking van het profiel

Figuur [42]: Aansluiting profiel – raamstijl: Type D



Montage van het profiel tegen de raamstijl gebruik makend van een uitbreiding van het buitenste aluminium profiel. Opvulmateriaal met lage warmtegeleidbaarheid (λ ≤ 0,3 W/(m.K))

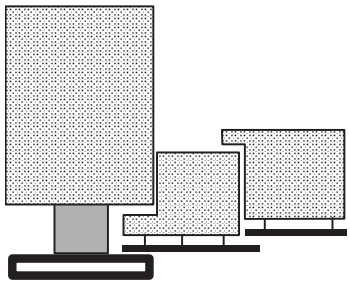
E.5.2 Hout en aluminium/hout profielen

In § Tabel E 6 worden waarden bij ontstentenis gegeven voor de aansluitingen tussen profielen en raamstijlen($\Psi_{f,m}$ of $\Psi_{f,t}$).

Tabel E 6: $\Psi_{m,f}$- en $\Psi_{t,f}$ waarden voor aansluitingen tussen profielen en raamstijlen (in hout of aluminium/hout)

Type	Voorwaarden voor de U-waarden van de horizontale en verticale raamstijlen (U_m en U_t)	$\Psi_{m,f}$- of $\Psi_{t,f}$ - waarde W/(m.K)
Type A	U_m > 2,0 W/(m².K) of U_t > 2,0 W/(m².K)	0,02
Type B	U_m ≤ 2,0 W/(m².K) of U_t ≤ 2,0 W/(m².K)	0,04

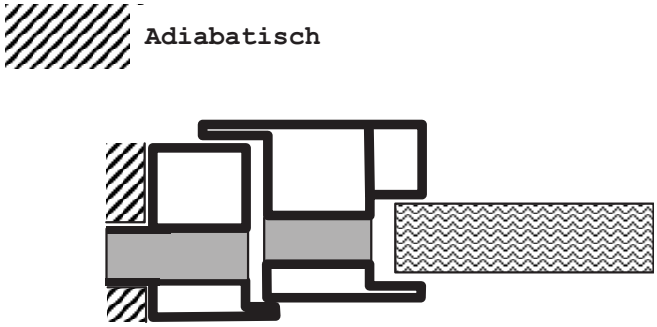
Figuur [43]: Aansluiting profiel – raamstijl: Type A en Type B



E.6 Berekening van U_f voor profielen geïntegreerd in een lichte gevel

De berekening van de U_f-waarde van profielen die geïntegreerd zijn in een lichte gevel door middel van een bijkomend profiel in de gevel (Type A en Type B – zie Figuur [40]), wordt berekend volgens NBN EN ISO 10077-2. De warmtestroom door het bijkomend profiel wordt ingerekend bij de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten van de raamstijlen ($\Psi_{m,f}$- en $\Psi_{t,f}$ waarden), die de thermische interactie beschrijven tussen de raamstijlen en het profiel.

Figuur [44]: Randvoorwaarden voor de berekening van U_f van een profiel, dat rechtstreeks geïntegreerd is in een lichte gevel (metalen profielen – Type C en Type D)



De algemene rekenprocedure voor de bepaling van de U_f –waarde van profielen, die rechtstreeks zijn geïntegreerd in een lichte gevel (Type C en Type D – zie Figuur [41] en Figuur [42]), is beschreven in NBN EN ISO 10077-2. De oppervlakte van het profiel dat in de raamstijlen is ingebouwd, wordt als adiabatisch beschouwd in de berekening (zie Figuur [44]). De bijkomende warmtestroom, ten gevolge van de inbouw in de lichte gevel, wordt ingerekend bij de lineaire warmtedoorgangscoëfficiënten van de raamstijlen ($\Psi_{m,f}$- en $\Psi_{t,f}$ waarden), die de thermische interactie beschrijven tussen de raamstijlen en het profiel.

Bijlage F Warmtetransmissie via de grond.

F.1 Specifieke nodige invoergegevens

F.1.1 Thermische karakteristieken van de grond

In het kader van de energieprestatieregelgeving wordt steeds met volgende vastgelegde hypothesen gerekend:

- warmtegeleidbaarheid van de bodem: $\lambda = 2{,}0$ W/m·K
- het effect van grondwater wordt verwaarloosd, d.w.z. $G_w = 1$.

F.1.2 Karakteristieke vloerafmeting en equivalente dikte

De karakteristieke vloerafmeting (B' in m) wordt gedefinieerd als de verhouding van de aaneengesloten vloeroppervlakte (A in m²) tot de halve perimeter (P in m):

Eq. 57 $$B' = \frac{A}{0{,}5.P}$$ m

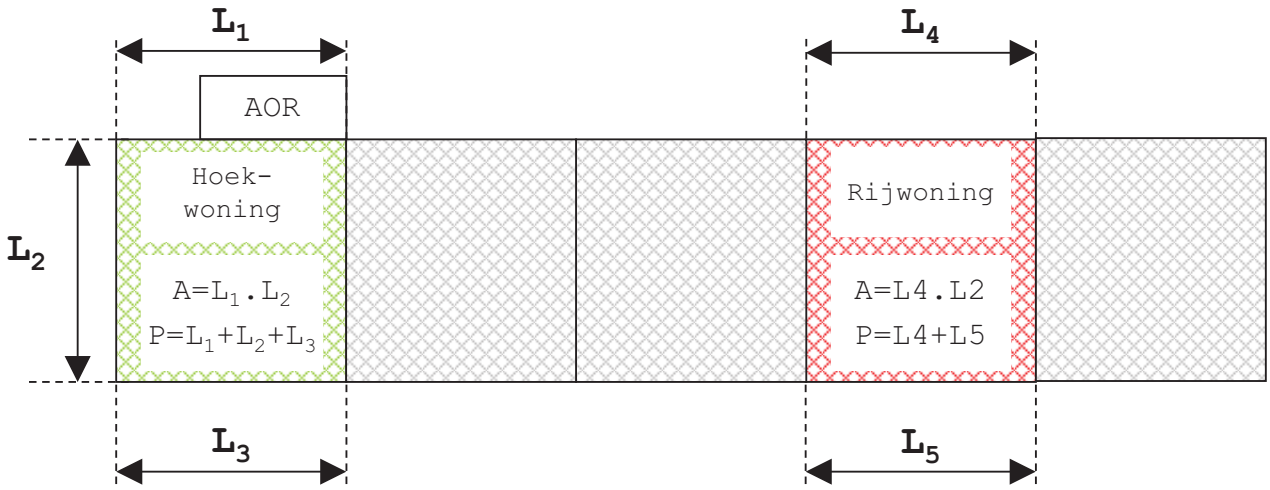
De perimeter P (of grondomtrek) van de onderste vloer van een beschermd volume is de totale horizontaal gemeten lengte waarlangs de aaneengesloten vloeroppervlakte A voor deze vloer grenst aan de buitenomgeving of aan een AOR.

Verdere regels m.b.t. de bepaling van P en/of A zijn:

- de aaneengesloten vloeroppervlakte A kan enkel bestaan uit vloerdelen met dezelfde samenstelling of R-waarde die binnen hetzelfde beschermd volume liggen, die aan mekaar grenzen en die dezelfde begrenzing hebben (grond, kruipruimte of kelder). Vloerdelen van AOR's of andere beschermde volumes (hetzij op hetzelfde hetzij op een aanpalend perceel) maken geen deel uit van de aaneengesloten vloeroppervlakte. Nieuwe, vernieuwde of nageïsoleerde vloeren kunnen nooit een aaneengesloten vloeroppervlakte vormen met bestaande vloeren, zelfs al hebben ze dezelfde samenstelling of R-waarde.
- voor een nieuw vrijstaand gebouw met eenzelfde samenstelling van de vloer op volle grond is P gelijk aan de volledige gebouwomtrek en is A gelijk aan de totale vloeroppervlakte op de volle grond;
- voor een deel van een geheel van gebouwen (bv. een rijwoning met eenzelfde samenstelling van de vloer op volle grond), wordt P berekend als de totale lengte van de aan de buitenomgeving blootgestelde voor- en achtergevel (zijgevels grenzend aan naburige verwarmde gebouwen zijn dus niet meegeteld); A is opnieuw gelijk aan de volledige vloeroppervlakte op volle grond;
- bij de bepaling van P wordt een eventuele aanwezige AOR als niet bestaande beschouwd; de lengte van de grenslijn tussen het beschermd volume en de AOR wordt dus meegerekend bij de bepaling van P (zie Figuur [45]);
- bij de bepaling van P en A worden buitenafmetingen aangenomen.

NOTA Hoogten van een verticale vloerpeilverspringing in een onderste vloer worden niet in P meegerekend om de kenmerkende vloerafmeting te bepalen, maar zijn wel bijkomend bij P te beschouwen ter bepaling van randgebonden transmissie-warmteoverdracht van de vorm $P.\Psi_g$.

Figuur [45]: voorbeelden van de bepaling van de vloeroppervlakte en de blootgestelde perimeter



Het concept van de "equivalente dikte" (d_t voor vloeren en d_g en d_w voor ingegraven muren) is een louter rekenkundig concept dat ingevoerd is om de diverse formules voor de U-waarde eenvoudiger te kunnen noteren.

Indien de dikte van de muren varieert, dient voor w de kleinste waarde genomen te worden.

F.2 Berekening van de U-waarde en de stationaire warmteoverdracht H_g

F.2.1 Algemeen

In de hierna volgende paragrafen wordt de gedetailleerde berekening van de U-waarde van de wanden in contact met de grond en van de stationaire warmteoverdrachtscoëfficiënt H_g gegeven voor de verschillende voorkomende wandtypes in contact met de grond, namelijk:

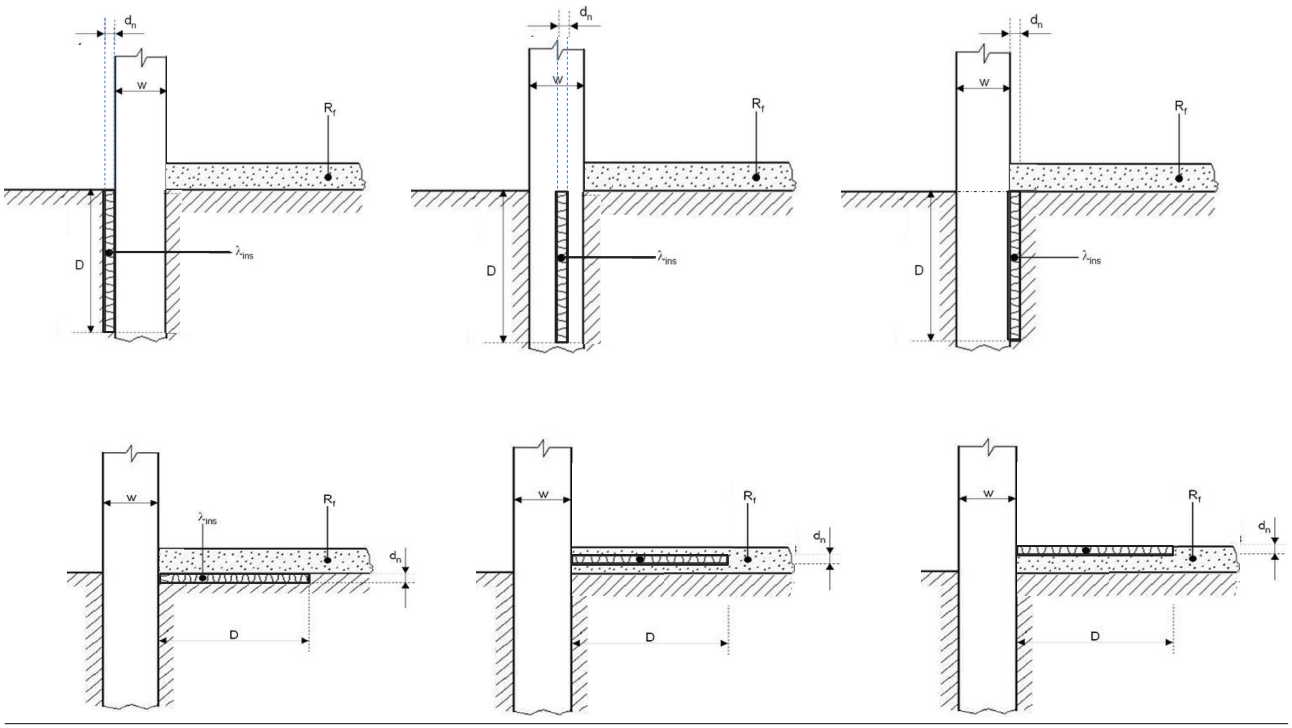
- vloeren op volle grond (zie § F.2.2)
- vloeren boven kruipruimten (zie § F.2.3)
- kelderwanden (zie § F.2.4)

F.2.2 Vloeren op volle grond

Vloeren op volle grond bestaan uit een vloerplaat die over zijn volledige oppervlakte in contact is met de grond (ongeacht of de vloerplaat over zijn volledige oppervlakte ondersteund wordt door de grond), en die zich bevindt op dezelfde hoogte als of dichtbij het niveau van het maaiveld. De vloerplaat kan ongeïsoleerd zijn, gelijkmatig geïsoleerd zijn over de gehele oppervlakte of gedeeltelijk geïsoleerd zijn (bijvoorbeeld horizontale of verticale randisolatie).

Om deze randisolatie te mogen inrekenen via de formules beschreven in deze paragraaf moet de randisolatie voldoen aan minstens één van de configuraties zoals getoond in Figuur [46] en moeten de randisolatie en de isolatielaag van de muur op elkaar aansluiten via basisregel 1 of 2 van Bijlage VIII bij het Energiebesluit.

Figuur [46]: Vloeren op volle grond



Nodige invoergegevens:

- grond (volgens F.1.1):
  - λ_g: zijn λ-waarde, in W/(m.K),
  - G_w: zijn grondwaterfactor, (-);
- buitenmuur:
  - w: zijn totale dikte, in m;
- vloer:
  - P: zijn perimeter, in m,
  - A: zijn oppervlakte, in m²,
  - Rf: zijn totale warmteweerstand (van binnen oppervlak tot scheidingsvlak met de grond), in m².K/W
- randisolatie:
  - D: zijn breedte of diepte, in m,
  - d_n: zijn dikte, in m,
  - λ_{ins}: zijn waarde λ, in W/(m.K).

De rekenprocedure (U-waarde en stationaire warmteoverdracht) verloopt volgens de volgende procedure:

Voorbereidende stappen:

- Bereken de karakteristieke afmeting van de vloer B', in m, volgens Eq. 57.
- Bereken de thermische weerstand van de randisolatie, R_n, volgens:

Eq. 58 $R_n = d_n/\lambda_{ins}$ m².K/W

Stap 1

Bereken d_t, volgens:

Eq. 59 $d_t = w + \lambda_g \ (R_{si} + R_f + R_{se})$ m

Stap 2

Bereken U_O volgens:

Eq. 60 als dt < B': $U_0 = \frac{2.\lambda_g}{\pi.B' + d_t}.\ln\left(\frac{\pi.B'}{d_t} + 1\right)$

als dt $\geq$ B' (goed geïsoleerde vloer): $U_0 = \frac{\lambda_g}{0,457.B' + d_t}$ W/(m².K)

Stap 3

Bereken de U waarde van de vloer op volle grond volgens:

Eq. 61 Indien geen randisolatie: $U = U_O$

Indien wel randisolatie: $U = U_O + 2\ \Psi_{e,edge}/B'$ W/(m².K)

waarin:

Eq. 62 voor horizontale randisolatie:

$$\Psi_{e,edge} = -\frac{\lambda_g}{\pi}\left[\ln\left(\frac{D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{D}{d_t + d'} + 1\right)\right]$$ W/(m.K)

Eq. 63 voor verticale randisolatie:

$$\Psi_{e,edge} = -\frac{\lambda_g}{\pi}\left[\ln\left(\frac{2.D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{2.D}{d_t + d'} + 1\right)\right]$$ W/(m.K)

waarin:

Eq. 64 $d' = R_n \ .\lambda_g - d_n$ m

Bovenstaande formules voor $\Psi_{e,edge}$ mogen enkel toegepast worden indien de randisolatie exact voldoet aan één van de configuraties uit Figuur [46] en indien de randisolatie aansluit op de isolatielaag van de muur volgens basisregel 1 of 2 van Bijlage VIII bij het Energiebesluit .

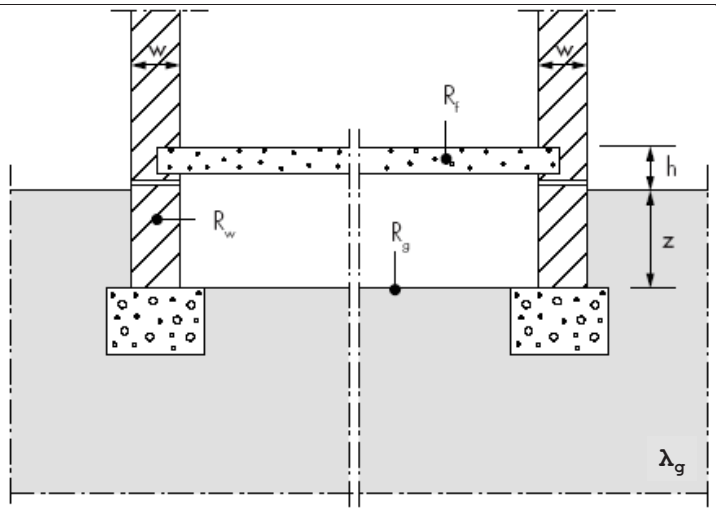
Indien horizontale en verticale randisolatie gecombineerd zijn, weerhoud de $\Psi_{e,edge}$-waarde met de grootste invloed (reductie) op U.

Voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit wordt de waarde van U beschouwd.

F.2.3 Vloeren boven kruipruimten

Een vloer boven een kruipruimte heeft geen rechtstreeks contact met de grond, maar de warmtestroom vloeit via de kruipruimte rechtstreeks en via de grond naar de buitenomgeving. Een extra overdracht treedt op indien de onderliggende ruimte geventileerd is met buitenlucht.

Figuur [47]: Vloer boven kruipruimten



Nodige invoergegevens:

- Grond: (zie § F.1.1):
  - λ_g: zijn λ-waarde, in W/(m.K),
  - G_w: zijn grondwaterfactor, (-);
- muur kruipruimte:
  - w: zijn dikte ter hoogte van het maaiveld w, in m,
  - R_w: zijn warmte-weerstand, in m².K/W,
  - z: zijn gemiddelde diepte in grond, in m;
- vloer boven kruipruimte:
  - P: zijn perimeter, in m,
  - A: zijn oppervlakte, in m²,
  - R_f: warmteweerstand, in m².K/W,
  - h: gemiddelde hoogte boven maaiveld, in m;
- vloer kruipruimte:
  - R_g: zijn warmteweerstand, in m².K/W;
- ventilatie kruipruimte:
  - ε: de oppervlakte van de ventilatieopeningen gedeeld door de perimeter, in m²/m,
  - v: de windsnelheid, in m/s,
  - fw: de windbeschuttingsfactor , (-).

De berekeningsprocedure wordt hieronder weergegeven.

Voorbereidende stap:

Bereken de karakteristieke afmeting van de vloer B', in m, volgens Eq. 57.

Stap 1

Bereken de U_f waarde van de vloer boven kruipruimte, volgens:

Eq. 66 $$U_f = \frac{1}{R_{si} + R_f + R_{si}}$$ met R_{si} = 0,17 m².K/W W/(m².K)

Stap 2

Bereken de U_w waarde van het muurdeel boven het maaiveld, volgens:

Eq. 67 $$U_w = \frac{1}{R_{si} + R_w + R_{se}}$$ met R_{si} = 0,13 m².K/W W/(m².K)

Stap 3

Bereken de equivalente dikte van de vloer van de kruipruimte, d_g, volgens:

Eq. 68 $d_g = w + \lambda_g \, (R_{si} + R_g + R_{se})$ m

Stap 4

Bereken, de equivalente dikte van de muur, d_w, volgens:

Eq. 69 $d_w = \lambda_g \, (R_{si} + R_w + R_{se})$ m

Stap 5

Bereken de U_g waarde van de vloer van de kruipruimte, U_g, volgens:

Eq. 70 indien z ≤ 0,5 m: $$U_g = G_w \cdot \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B' + d_g} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_g} + 1\right)$$

indien z > 0,5 m: $$U_g = G_w \cdot \left(U_{bf} + z \cdot P \cdot \frac{U_{bw}}{A}\right)$$ W/(m².K)

waarin:

Eq. 71 $$U_{bf} = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B' + d_g + 0,5 \cdot z} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_g + 0,5 \cdot z} + 1\right)$$ W/(m².K)

Eq. 72 $$U_{bw} = \frac{2.\lambda_g}{\pi.z}\left(1+\frac{0,5.d_g}{d_g+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right)$$ W/(m².K)

Stap 6

Bereken de U_X waarde volgens:

Eq. 73 Voor een geventileerde kruipruimte: $2.h.U_w/B' + 1450.\varepsilon.v.f_w/B'$

Voor een niet geventileerde kruipruimte: $2.h.U_w/B'$ W/(m².K)

Neem in het kader van de energieprestatieregelgeving de vaste waarden:

- $f_w = 0,05$
- v = 4 m/s (gemiddelde windsnelheid)

Stap 7

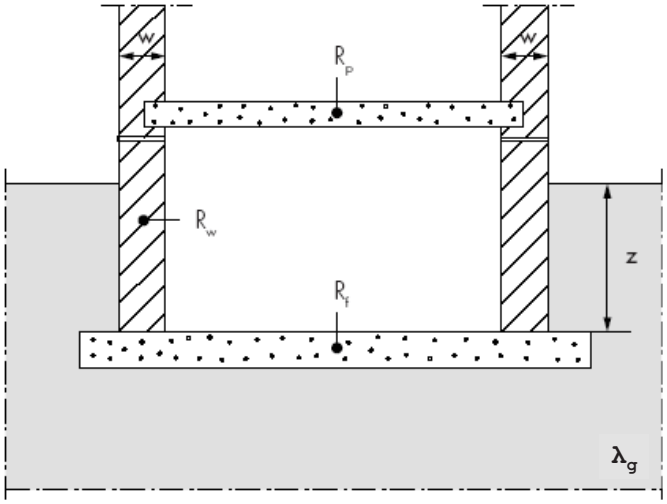
Voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit wordt voor de vloer boven de kruipruimte de waarde van U beschouwd zoals hieronder berekend:

Eq. 74 $$U=\left(\frac{1}{U_f}+\frac{1}{U_g+U_x}\right)^{-1}$$ W/(m².K)

F.2.4 Schildelen van een kelder

Kelders zijn ruimten die geheel of gedeeltelijk onder het maaiveld liggen. De keldervloer ligt op een gemiddelde diepte z onder het maaiveld en de keldervloer en de keldermuren kunnen verschillende isolatiegraden hebben. De rekenprocedure beschrijft de gemeenschappelijke warmteoverdracht H_g die zowel door de keldervloer als door de keldermuren naar de buitenomgeving vloeit, aangezien de beide warmtestromen onderling van elkaar afhangen.

Figuur [48]: Schildelen van een kelder



Nodige invoergegevens:

- grond:
  - λ_g: zijn λ waarde, in W/(m.K);
- vloer boven kelder:
  - R_p: zijn warmteweerstand, in m².K/W,
  - h: zijn gemiddelde hoogte boven maaiveld, in m;
- keldermuur:
  - w: zijn dikte ter hoogte van het maaiveld w, in m,
  - R_w: zijn warmteweerstand, in m².K/W,
  - z: zijn gemiddelde diepte in grond, in m;
- keldervloer:
  - P: zijn perimeter, in m,
  - A: zijn oppervlakte, in m²,
  - R_f: zijn warmteweerstand, in m².K/W;
- ventilatie kelder:
  - n: zijn ventilatievoud, in h^{-1},
  - V: zijn volume, in m³.

De berekeningsprocedure wordt hieronder weergegeven.

Voorbereidende stap:

Bereken de karakteristieke afmeting van de vloer B', in m, volgens Eq. 57.

Stap 1

Bereken voor de keldervloer, d_t, volgens:

Eq. 76 $d_t = w + \lambda_g \ (R_{si} + R_f + R_{se})$ m

Stap 2

Bereken de U_{bf} waarde voor de keldervloer volgens:

Eq. 77 als $(d_t + 0{,}5.z) < B'$: $U_{bf} = \frac{2.\lambda_g}{\pi.B' + d_t + 0{,}5.z} \ln\left(\frac{\pi.B'}{d_t + 0{,}5.z} + 1\right)$

als $(d_t + 0{,}5.z) \geq B'$ (goed geïsoleerde vloer):

$$U_{bf} = \frac{\lambda_g}{0{,}457.B' + d_t + 0{,}5.z} \quad \text{W/(m}^2\text{.K)}$$

Stap 3

Bereken voor de keldermuur, d_w, volgens:

Eq. 78 $d_w = \lambda_g \ (R_{si} + R_w + R_{se})$ m

Stap 4

Bereken voor de keldermuur vervolgens, U_{bw},volgens:

Eq. 79 als $d_w \geq d_t$: $U_{bw} = \frac{2.\lambda_g}{\pi.z}\left(1 + \frac{0{,}5.d_t}{d_t + z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)$

als $d_w < d_t$: $U_{bw} = \frac{2.\lambda_g}{\pi.z}\left(1 + \frac{0{,}5.d_w}{d_w + z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)$ W/(m².K)

Stap 5

In geval van een verwarmde kelder worden voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit voor de keldervloer en -muur respectievelijk de waarden van U_{bf} en U_{bw} beschouwd zoals hierboven berekend.

In geval van een kelder buiten het beschermd volume wordt voor de evaluatie van de U_{max}-eis volgens bijlage VII bij het Energiebesluit voor de vloer boven de kelder de U-waarde beschouwd zoals hieronder berekend:

- bereken U_f waarde van de vloer boven de kelder volgens:

Eq. 82 $U_f = \frac{1}{R_{si} + R_p + R_{si}}$ met R_{si} = 0,17 m².K/W W/(m².K)

- bereken U_w-waarde muurdeel boven maaiveld volgens:

Eq. 83 $U_w = \frac{1}{R_{si} + R_w + R_{se}}$ met R_{si} = 0,13 m².K/W W/(m².K)

- bereken de U waarde van de vloer boven de kelder volgens:

Eq. 84 $U = \left(\frac{1}{U_f} + \frac{A}{A.U_{bf} + z.P.U_{bw} + h.P.U_w + 0,33.n.V} \right)^{-1}$ W/(m².K)

Neem in het kader van de energieprestatieregelgeving voor het ventilatievoud n de vaste waarde van 0.3 h^{-1}.

Bijlage G Conventies voor de berekening van de U-waarde

G.1 Inleiding

In deze bijlage worden conventies gegeven die toegepast kunnen worden voor de berekening van de λ-, R- of U-waarde van specifieke wandelementen, zoals metselwerk, geperforeerde bouwstenen en wanden met houtstructuren. Alle conventies houden rekening met de courant voorkomende gevallen die in de Belgische bouwpraktijk aangetroffen worden.

G.2 Numerieke en vereenvoudigde rekenmethodes

De berekening van de U-waarde is zeer eenvoudig uit te voeren in het geval van bouwelementen die opgebouwd zijn uit vlakke, parallelle en homogene bouwlagen. In deze gevallen staat de warmtestroom doorheen het bouwelement van de binnen- naar de buitenomgeving loodrecht op de bouwlagen (zonder enige afwijking) en wordt de U-waarde bekomen door de som te maken van alle warmteweerstanden van de bouwlagen.

In werkelijkheid vertonen bouwelementen evenwel meestal onregelmatigheden of bevatten zij niet-homogene bouwlagen, waardoor de warmtestroom afbuigt en derhalve een effect heeft op de totale warmteweerstand van het bouwelement.

Het effect op de U-waarde kan nauwkeurig berekend worden op basis van een numerieke berekening ofwel vereenvoudigd berekend worden op basis van de formules die in onderhavige tekst opgegeven zijn.

Numerieke berekeningen zijn gedetailleerde computerberekeningen die de twee- of driedimensionale warmtestroom doorheen niet-homogene bouwelementen kunnen bepalen en hieruit een nauwkeurige U-waarde kunnen afleiden. De software die hierbij gebruikt wordt, dient gevalideerd te zijn volgens de richtlijnen uit diverse EN-normen (NBN EN ISO 10211 voor 2D en 3D-berekeningen, NBN EN ISO 10077-2 voor raamprofielen, NBN EN ISO 13370 voor grondverliezen)

De numerieke berekeningen worden toegepast voor de bepaling van de U-waarde van bouwelementen die mogelijks belangrijke extra warmteverliezen vertonen (bv. componenten die een isolatielaag onderbreken, wanden voorzien van metalen constructiedelen), complexe constructies of prefab elementen (bv. raamprofielen, modules van lichte gevels), hoeksituaties of aansluitingen waar een duidelijke driedimensionale warmtestroom optreedt, enz.

Numerieke berekeningen geven de meest nauwkeurige resultaten en zijn steeds toepasbaar als een toelaatbaar alternatief. In vele gevallen echter is het niet nodig om numerieke berekeningen uit te voeren en kunnen vereenvoudigde rekenmethodes toegepast worden die via een handberekening (formule) een voldoend nauwkeurige U-waarde opleveren.

De **vereenvoudigde berekeningen** die in onderhavige tekst zijn opgenomen kunnen zonder meer toegepast worden voor zover zij binnen het toepassingsdomein vallen dat omschreven is voor de verschillende gevallen.

G.3 Conventies voor metselwerk en geperforeerde stenen

G.3.1 λ_U-waarde van metselwerk

Een laag die (gemetselde of gelijmde) voegen bevat vormt een specifiek geval van een niet-homogene laag, zie § 6.2. Gebouwelementen die één of meerdere lagen met voegen bevatten kunnen op de algemene manier volgens de methode beschreven in § 6.2 berekend worden.

Een vereenvoudigde werkwijze bestaat erin enkel de onderwaarde van de weerstand R''_T van het gebouwelement te bepalen. De warmtedoorgangscoëfficiënt U wordt dan enkel op basis deze onderwaarde berekend (zie NOTA van § 6.2.3).

In dat geval kan de rekenmethode op volgende alternatieve manier geformuleerd worden. De formules leiden tot hetzelfde resultaat voor R''_T als de formules van § 6.2.

De weerstand van de laag met voegen wordt gegeven door:

Eq. 86 $R = d/\lambda_U$ $m^2.K/W$

Waarin:

λ_U een equivalente (homogene) warmtegeleidbaarheid van de laag is. Deze wordt berekend als het oppervlakte gewogen gemiddelde van de warmtegeleidbaarheden van bouwmateriaal en voeg.

Eq. 87 $$\lambda_U = \frac{\lambda_{U,mat}.A_{mat} + \lambda_{U,joint}.A_{joint}}{A_{mat} + A_{joint}}$$ W/(m.K)

waarin:

d de dikte van de laag, in m;

$\lambda_{U,mat}$ warmtegeleidbaarheid van het bouwmateriaal zonder voegen, in W/(m.K);

$\lambda_{U,joint}$ warmtegeleidbaarheid van het voegmateriaal, in W/(m.K);

A_{mat} zichtbare oppervlakte van het bouwmateriaal zonder voegen, in m^2;

A_{joint} zichtbare oppervlakte van de voegen, in m^2.

De formule voor de equivalente warmtegeleidbaarheid (Eq. 87) kan ook geschreven worden als:

Eq. 88 $$\lambda_U = \lambda_{U,mat}.(1 - f_{joint}) + \lambda_{U,joint}.f_{joint}$$ W/(m.K)

waarin

f_{joint} de voegfractie (-).

Voor een repetitieve rechthoekige geometrie waarbij de strekse (bed-) en de kopse voeg even dik zijn (zie Figuur [49]), zoals standaard bij metselwerk, kan de voegfractie als volgt berekend worden:

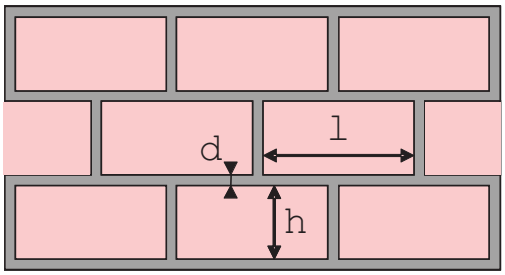
Eq. 89 $$f_{joint} = \frac{A_{joint}}{A_{mat} + A_{joint}} = 1 - \frac{l.h}{(l+d).(h+d)}$$ (-)

waarin (zie Figuur [49]):

l en h lengte en hoogte van het rechthoekige bouwmateriaal, in mm;

d dikte van de voeg, in mm (vaak 6 of 12 mm).

Figuur [49]: Parameters voor de bepaling van de mortelfractie van metselwerk



$A_{joint} = (l+h+d).d$

$A_{mat} = l.h$

Voor andere geometrische configuraties (bv. geen kopse voeg) dient de fractie op aangepaste manier berekend te worden, en in Eq. 88 ingebracht te worden.

Volgende conventies mogen gehanteerd worden

- indien de voegbreedte nergens meer dan 3mm bedraagt, is het toegelaten de invloed van de voeg niet in te rekenen (ongeacht het voegmateriaal). In dat geval geldt dus: $\lambda_U = \lambda_{U,mat}$
- voor de voegfractie mogen altijd de volgende waarden bij ontstentenis gebruikt worden:
  - indien $\lambda_{U,joint} < \lambda_{U,mat}$: $f_{joint} = 0.00$ (0%)
  - indien $\lambda_{U,joint} > \lambda_{U,mat}$:
    - voor binnenmetselwerk: $f_{joint} = 0.16$ (16%)
    - voor buitenmetselwerk: $f_{joint} = 0.28$ (28%)

Voorbeelden van materialen die courant met voegwerk uitgevoerd worden, zijn:

- natuursteen (tabel A.2)
- metselstenen (tabellen A.3 tot A.8)
- holle blokken (tabel B.1)
- glasbouwstenen (§ 11.1)
- ...

G.3.2 λ_U-waarde van geperforeerde bouwstenen of -blokken

Deze paragraaf verduidelijkt de toepassing van de NOTA 3 van § A.1.

Naargelang de gekende informatie m.b.t. de geperforeerde steen kan de λ_U-waarde op de volgende manieren bepaald worden:

1) Indien de aard van de steen gekend is, evenals de volumemassa van de volle steen (scherfgewicht) en het percentage perforaties, dan wordt de volumemassa van de geperforeerde steen berekend en wordt de hiermee overeenstemmende λ_U-waarde uit de corresponderende tabel gehaald. Een voorbeeld:
   - Gegeven: een gecertificeerde steen van gebakken aarde met 30% perforaties en een volumemassa van de scherf (volle steen) van 1800 kg/m³;
   - Bepaling: aangezien de volle steen een volumemassa heeft van 1800 kg/m³ en de steen 30% perforaties heeft, is de volumemassa van de geperforeerde steen

gelijk aan 1800 kg/m³ x 70% = 1260 kg/m³; de λ_{Ui}-waarde die overeenstemt met deze volumemassa van 1260 kg/m³ is 0,42 W/(m.K) (zie tabel A.3).

2) Indien de aard van de steen gekend is, evenals de afmetingen en de massa van de geperforeerde steen, maar het percentage perforaties niet gekend is, dan kan de λ_U-waarde direct gehaald worden uit de corresponderende tabel. Een voorbeeld:
   - Gegeven: een gecertificeerde geperforeerde steen met afmetingen 290 x 140 x 90 mm en een massa van 4,6 kg;
   - Bepaling: de volumemassa van de geperforeerde baksteen is gelijk aan de massa gedeeld door het volume, d.w.z 4,6/(0,29x0,14x0,09) = 1260 kg/m³; de λ_{Ui}-waarde kan rechtstreeks bepaald worden voor deze volumemassa van 1260 kg/m³, d.w.z. 0,42 W/(m.K) (tabel A.3).

G.4 Conventies voor niet-homogene bouwlagen met houtstructuur

Vele wanden bevatten niet homogene bouwlagen waarin een houtstructuur verwerkt is. Typische voorbeelden hiervan zijn balklagen in hellende of platte daken, houten vloeren of plafonds, houtskeletwanden, enz. Meestal bevinden zich tussen deze houtstructuur isolatielagen waarvan het isolerend vermogen verzwakt wordt door de aanwezigheid van houten balken of stijlen die de isolatielagen onderbreken.

Bij de bepaling van de U-waarde van dergelijke wanden dient de warmteweerstand van de bouwlagen met houtstructuur berekend te worden in functie van de houtfractie in deze lagen.

Omwille van de zeer grote verscheidenheid van afmetingen van gordingen, balken, kepers, enz… evenals de variabele tussenafstanden na plaatsing van deze elementen, is het weinig zinvol om voor houtfracties bruikbare tabelwaarden op te geven. Indien voldoende gegevens beschikbaar zijn m.b.t. de houtbreedte en de tussenafstanden (hart op hart) van repetitieve houten elementen, dan kan de houtfractie van de bouwlaag waarin de houten elementen geplaatst zijn, berekend worden op de volgende wijze:

Eq. 90 $$\text{Houtfractie} = \frac{\text{Breedte van de houten elementen}}{\text{Gemiddelde tussenafstand (hart op hart)}} \quad (-)$$

Bij de bepaling van de houtfractie dient niet alleen rekening gehouden te worden met de kepers of balken, maar eveneens met de eventueel aanwezige houten dwarsverbindingen die de structuur verstevigen. Voor deze dwarsverbindingen wordt de houtfractie vermeerderd met een additionele term van 1% (+ 0,01).

Er mag steeds gebruik gemaakt worden van waarden bij ontstentenis, die een bovenwaarde zijn van de meest voorkomende waarden (zie Tabel G1).

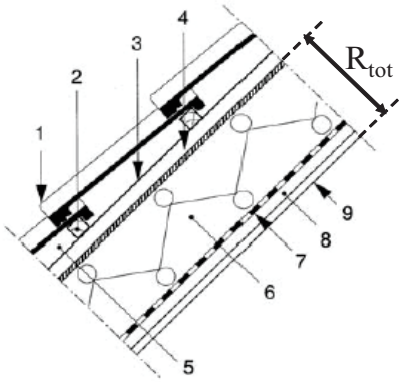
Tabel G 1: Houtfracties (waarden bij ontstentenis) voor bouwlagen met houtstructuur

Houtstructuur	Houtfractie (waarden bij ontstentenis)
Gordingendak (gordingen – primaire draagstructuur)	0,11
Gordingendak (kepers – secundaire draagstructuur)	0,20
Sporen- of spantendak (spanten – secundaire draagstructuur)	0,12
Houten vloeren (balken – secundaire draagstructuur)	0,11
Houtskeletwanden	0,15

G.5 Bijkomende conventies voor de bepaling van de U-waarde

G.5.1 Daken met pannen of leien als dakbedekking

Figuur [50]: Warmteweerstand van een pannen- of leiendak



1: dakbedekking (pannen of leien)
2: panlatten
3: tengellatten
4: onderdak
5: luchtspouw tussen dakbedekking en onderdak
6: isolatie
7: lucht- en dampscherm
8: leidingenspouw
9: binnenafwerking

In het geval van een leiendak of een pannendak (Figuur [50]) wordt aangenomen dat de luchtspouw tussen de dakbedekking en het onderdak een sterk geventileerde luchtlaag is. Dit betekent dat alle bouwlagen tussen deze luchtspouw en de buitenomgeving verwaarloosd worden bij de berekening van de totale warmteweerstand van het dak en dat de warmteovergangsweerstand ter hoogte van het onderdak gelijk genomen wordt aan R_{si} (zie § 5.4.2.4):

Eq. 91 $$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{si} + R_{tot} + R_{si}}$$ W/(m².K)

met:

R_{tot} som van de warmteweerstanden van alle bouwlagen tussen de binnenomgeving en de sterk verluchte spouw (lagen 4, 6, 7, 8 en 9 in Figuur [50]), in m².K/W.

G.5.2 Verlaagde plafonds

In het kader van de energieprestatieregelgeving wordt er a priori van uitgegaan dat de ruimte boven het verlaagd plafond niet luchtdicht afgesloten is van de onderliggende ruimte. De warmteweerstand van het verlaagd plafond wordt dan ook verwaarloosd. Enkel indien aangetoond kan worden dat het verlaagd plafond luchtdicht afgesloten is (bv. met rondom afgekleefde luchtdichte folies), kunnen de warmteweerstanden van het vals plafond en van de ruimte tussen het vals plafond en de bovenliggende constructie meegerekend te worden bij de bepaling van de U-waarde van het plafond of dak.

G.5.3 Vloeren

De volgende conventies zijn geldig bij de bepaling van de U-waarde van vloeren:

- Voor vloeren op volle grond en muren in contact met de grond wordt geen rekening gehouden met opvullingen die zich onder de vloerplaat of tegen de muur bevinden en waarvan de rekenwaarde van de van toepassing zijnde warmtegeleidbaarheid (binnen- of buitenomstandigheden) groter is dan 0,4 W/(m.K) (bv. gestabiliseerd zand of losgestorte steenslag); deze materialen worden beschouwd als behorend tot de grond.
- De U-waarde houdt geen rekening met de warmteweerstand van afwerkingslagen of vloerbekledingen die niet vast bevestigd zijn of die gemakkelijk te verwijderen zijn, zoals tapijten, karpetten, enz.

Bijlage H Bijkomende specificaties voor bestaande constructiedelen bij renovaties

H.1 Inleiding

Bij ingrijpende energetische renovaties worden naast de nieuwe constructiedelen ook alle bestaande (al dan niet na-geïsoleerde) constructiedelen van het verliesoppervlak gerapporteerd. Er wordt dus aan elk schildeel een warmteweerstand toegekend om het warmteverlies te berekenen. Daarnaast gelden ook specifieke maximale U-waarde-eisen voor na-geïsoleerde constructiedelen bij renovaties.

Wanneer de volledige samenstelling van dergelijke bestaande constructiedelen gekend is (bv. door destructief onderzoek), zijn de specificaties m.b.t. de transmissieberekeningen zoals die gelden voor de energieprestatieregelgeving van toepassing. Van zodra de samenstelling niet volledig gekend is, wordt beroep gedaan op de hieronder beschreven methodes. De bestaande waarden bij ontstentenis blijven van toepassing. De waarden bij ontstentenis vermeld in deze bijlage, mogen uitsluitend toegepast worden voor bestaande constructiedelen. In geen geval mogen deze waarden toegepast worden voor nieuwe of vernieuwde constructiedelen.

H.2 Bepaling van de warmteweerstand van bestaande (delen van) muren

H.2.1 Algemeen

Wanneer de volledige samenstelling van een bestaande muur gekend is, wordt de methode voor de bepaling van de totale warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 overgenomen. Dit wil zeggen dat zowel het type materiaal als de dikte van elke laag bekend moeten zijn.

Van zodra de samenstelling niet volledig gekend is, wordt de totale warmtedoorgangscoëfficient van de muur als volgt berekend:

Eq. 101
$$U_{T,wall,ex} = \frac{1}{R_{si} + R_{c,wall,ex} + R_{se}} + \Delta U_f \quad (W/(m^2.K))$$

met:

R_{si} de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, bepaald volgens § 5.3, in m².K/W;

$R_{c,wall,ex}$ de warmteweerstand van de bestaande muur, in m².K/W;

R_{se} de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak, bepaald volgens § 5.3, in m².K/W;

ΔU_f de correctieterm t.g.v. mechanische bevestigingen die de isolatielaag doorboren, berekend volgens § 7.2.3. Indien er geen isolatielaag aanwezig is of indien de isolatielaag onderbroken is door periodieke onderbrekingen, wordt ΔU_f = 0 gesteld. In het geval van meerdere isolatielagen zonder onderbreking, worden de individuele ΔU_f opgeteld, in W/(m².K).

De warmteweerstand $R_{c,wall,ex}$ wordt berekend als volgt:

Eq. 102
$$R_{c,wall,ex} = R_{insul} + R_{rem,wall,ex} + R_{cav} \quad (m^2.K/W)$$

met:

R_{insul} de warmteweerstand van de isolatie, in m².K/W, bepaald volgens § H.2.2;

R_{cav} de warmteweerstand van de spouw, in m².K/W, bepaald volgens § H.2.3;

$R_{rem,wall,ex}$ de warmteweerstand van de overige bestaande delen van de muur, in m².K/W, bepaald volgens § H.2.4.

H.2.2 R_{insul}

Indien geweten is dat er geen isolatie aanwezig is in de bestaande muur, is R_{insul} gelijk aan 0.

In alle andere gevallen wordt Rinsul berekend als volgt:

Eq. 103 $$R_{insul} = \frac{d_{insul}}{(f_{insul} \cdot \lambda_{insul}) + (f_{break} \cdot \lambda_{break})} \quad (m^2.K/W)$$

met:

d_{insul} de dikte van de isolatie, in m;

f_{insul} de volumefractie van de isolatie, (-);

λ_{insul} de warmtegeleidbaarheid van de isolatie, in W/(m.K);

f_{break} de volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie, zoals regel- en stijlwerk, metalstuds, etc, (-);

λ_{break} de warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen van de isolatie, in W/(mK).

Dikte van de isolatie

- Bij na-isolatie van een bestaande muur wordt er steeds gerekend met de gestaafde, werkelijke isolatiedikte. Onderstaande tabellen mogen dan niet worden toegepast.

- Indien niet gekend is of er al dan niet isolatie aanwezig is in de muur, wordt een dikte aangenomen afhankelijk van het (ver)bouwjaar:

Tabel H.1 – Aangenomen dikte van de isolatie, in mm

(Ver)bouwjaar	Muren naar de buitenomgeving	Andere muren
Onbekend	0	0
… - 1970	0	0
1971-1985	10	0
1986-1992	30	0
1993-2005	40	0
2006 -…	60	20

- Indien wordt gestaafd dat er isolatie aanwezig is, maar wanneer de isolatiedikte onbekend is, worden onderstaande waarden aangehouden:

Tabel H.2 – Aangenomen dikte van de isolatie, in mm

(Ver)bouwjaar	Muren naar de buitenomgeving	Andere muren
Onbekend	20	20
… - 1970	20	20
1971-1985	20	20
1986-1992	40	20
1993-2005	50	20
2006 -…	60	20

- Indien de isolatiedikte gestaafd is, wordt deze overgenomen.

Volumefractie van de isolatie

De volumefractie van de isolatie, f_{insul}, is gelijk aan:

Eq. 104 $f_{insul} = 1 - f_{break}$, (-) (-)

met:

f_{break} de volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie, zoals regel- en stijlwerk, metalstuds, etc, (-);

Warmtegeleidbaarheid van de isolatie

- Als het materiaal gekend of nieuw geplaatst is, kan de gestaafde warmtegeleidbaarheid in detail worden ingerekend of kunnen de waarden bij ontstentenis uit tabellen A.14 worden toegepast.

- Als het isolatiemateriaal onbekend is, wordt gerekend met een λ-waarde bij ontstentenis van 0,050 W/(m.K).

Volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie

Enkel indien zowel de warmtegeleidbaarheid als de volumefractie van de periodieke onderbrekingen gestaafd zijn, kan de werkelijke volumefractie gebruikt worden. In alle andere gevallen worden onderstaande volumefracties aangehouden:

Tabel H.3 – Volumefractie van de onderbreking

Schildeel	Onderbreking aanwezig of onbekend	Onderbreking afwezig
Muren	0,15	0

Warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen

De warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen van de isolatie, λ_{break}, is vastgelegd op 0,13 W/(m.K). Enkel indien zowel de warmtegeleidbaarheid als de volumefractie van de periodieke onderbrekingen gekend zijn, kan deze warmtegeleidbaarheid overschreven worden door de werkelijke warmtegeleidbaarheid.

H.2.3 R_{cav}

Indien de dikte van de luchtlaag en de mate van ventilatie van de spouw gekend zijn en bij een nieuwe geplaatste spouw, wordt R_{cav} berekend volgens § 5.4.

Wanneer dit niet het geval is, wordt de warmteweerstand van de spouw bepaald volgens onderstaande tabel. Voor de beschrijving van de mate van ventilatie wordt verwezen naar 5.4.

Tabel H.4 – Warmteweerstand van de spouw

Situatie	**R_{cav} (m^2.K/W)**
Spouw aanwezig: sterk geventileerd	0
Spouw aanwezig: matig geventileerd	0,085
Spouw aanwezig: niet geventileerd	0,17
Spouw aanwezig: ventilatie onbekend	0,13
Spouw niet aanwezig	0
Onbekend	0

Bij na-isolatie van de spouw mag de bovenstaande tabel niet worden toegepast.

H.2.4 $R_{rem,wall,ex}$

Dit is de warmteweerstand van de bestaande muur met uitzondering van de spouw en de isolatie. Wanneer een sterk geventileerde spouw aanwezig is, wordt enkel rekening gehouden met het gedeelte van de bestaande muur dat zich aan de binnenzijde van deze spouw bevindt.

Wanneer de volledige samenstelling (types materialen, diktes,…) van $R_{rem,wall,ex}$ gestaafd is, wordt de methode voor de bepaling van de warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 overgenomen.

Ook wanneer niet alle bouwlagen gestaafd zijn, mag de bepaling van de warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 gebeuren met verwaarlozing van de ongekende bouwlagen.

Wanneer de berekening volgens § 5 niet mogelijk is, wordt gewerkt met onderstaande formule. Er mogen dan geen extra lagen van het overig deel van de bestaande muur gerapporteerd worden, zoals een afwerkingslaag.

Eq. 105 $R_{rem,wall,ex} = d_{rem,wall,ex} / \lambda_{rem,wall,ex}$ (m^2.K/W)

met:

$d_{rem,wall,ex}$ de dikte van de overige delen van de muur, in m;

$\lambda_{rem,wall,ex}$ de fictieve warmtegeleidbaarheid van de overige delen van de muur, in W/(m.K).

Indien de dikte van de overige delen gestaafd is, wordt deze overgenomen. Indien de dikte van de overige delen onbekend is, wordt gerekend met een aangenomen dikte van 0,20 m.

De fictieve warmtegeleidbaarheid wordt overgenomen uit onderstaande tabel. Het hoofdtype wordt bepaald door het grootste aandeel van het overig deel.

Tabel H.5 – Warmtegeleidbaarheid van de overige delen

Type	$\lambda_{rem,wall,ex}$ **W/(m.K)**
1. Muren hoofdzakelijk in natuursteen	3,50
2. Muren hoofdzakelijk in beton	2,20
3. Muren hoofdzakelijk in baksteen	1,16
4. Muren hoofdzakelijk in isolerende snelbouwsteen	0,64
5. Muren hoofdzakelijk in cellenbeton	0,20
6. Muren hoofdzakelijk in luchtdicht houtskelet (1)	1,00

(1) Een luchtdichte houtskeletwand is aan beide zijden afgewerkt. Wanneer bij visuele inspectie geen spleten of kieren aan de binnenafwerking kunnen worden vastgesteld, wordt de houtskeletwand als luchtdicht beschouwd. Als aan deze voorwaarden niet voldaan is, wordt er gerekend met $R_{rem,wall,ex} = 0$

H.3 Bepaling van de warmteweerstand van bestaande (delen van) daken en plafonds

H.3.1 Algemeen

Wanneer de volledige samenstelling van het bestaande dak of plafond gekend is, wordt de methode voor de bepaling van de totale warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 volledig overgenomen. Dit wil zeggen dat zowel het type materiaal als de dikte van elke laag bekend moeten zijn.

Van zodra de samenstelling niet volledig gekend is, wordt de totale warmteweerstand van het bestaande dak of plafond berekend als volgt:

Eq. 106 $R_{T,roof,ceiling,ex} = R_{si} + R_{c,roof,ceiling,ex} + R_{se}$ (m².K/W)

met:

R_{si} de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, bepaald volgens § 5.3, in m².K/W;

$R_{c,roof,ceiling,ex}$ de warmteweerstand van het bestaand dak of plafond, in m².K/W;

R_{se} de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak, bepaald volgens § 5.3, in m².K/W.

De warmteweerstand $R_{c,roof,ceiling,ex}$ wordt berekend als volgt:

Eq. 107 $R_{c,roof,ceiling,ex} = R_{insul} + R_{rem,roof,ceiling,ex}$ (m².K/W)

met:

R_{insul} de warmteweerstand van de isolatie, in m².K/W, bepaald volgens § H.3.2;

$R_{rem,roof,ceiling,ex}$ de warmteweerstand van de overige bestaande delen van het dak of plafond, in m².K/W, bepaald volgens § H.3.3.

H.3.2 R_{insul}

Indien geweten is dat er geen isolatie aanwezig is, is R_{insul} gelijk aan 0.

In alle andere gevallen wordt R_{insul} berekend als volgt:

Eq. 108 $$R_{insul} = \frac{d_{insul}}{(f_{insul} \cdot \lambda_{insul}) + (f_{break} \cdot \lambda_{break})} \quad (m^2.K/W)$$

met:

d_{insul} de dikte van de isolatie, in m;

f_{insul} de volumefractie van de isolatie, (-);

λ_{insul} de warmtegeleidbaarheid van de isolatie, in W/(m.K);

f_{break} de volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie, zoals regel- en stijlwerk, metalstuds, etc, (-);

λ_{break} de warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen van de isolatie, in W/(mK).

Dikte van de isolatie

- Bij na-isolatie van een bestaand dak of plafond wordt er steeds gerekend met de gestaafde, werkelijke isolatiedikte. Onderstaande tabellen mogen dan niet worden toegepast.

- Indien niet gekend is of er al dan niet isolatie aanwezig is, wordt een dikte aangenomen afhankelijk van het (ver)bouwjaar:

Tabel H.6 – Aangenomen dikte van de isolatie, in mm

(Ver)bouwjaar	Hellend dak	Plat dak	Plafond naar AOR	Plafond naar AVR
Onbekend	0	0	0	0
… - 1970	0	0	0	0
1971-1985	30	30	20	0
1986-1992	50	60	40	0
1993-2005	80	70	40	0
2006 -…	100	90	90	20

- Indien wordt gestaafd dat er isolatie aanwezig is, maar wanneer de isolatiedikte onbekend is, worden onderstaande waarden aangehouden:

Tabel H.7 – Aangenomen dikte van de isolatie, in mm

(Ver)bouwjaar	Hellend dak	Plat dak	Plafond naar AOR	Plafond naar AVR
Onbekend	20	20	20	20
… - 1970	20	20	20	20
1971-1985	50	50	40	20
1986-1992	60	70	60	20
1993-2005	90	70	60	20
2006 -…	100	90	90	20

- Indien de isolatiedikte gestaafd is, wordt deze overgenomen

Volumefractie van de isolatie

De volumefractie van de isolatie, f_{insul}, is gelijk aan:

Eq. 109 $f_{insul} = 1 - f_{break}$, (-) (-)

met:

f_{break} de volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie, zoals regel- en stijlwerk, metalstuds, etc, (-);

Warmtegeleidbaarheid van de isolatie

- Als het materiaal gekend of nieuw geplaatst is, kan de gestaafde warmtegeleidbaarheid in detail worden ingerekend of kunnen de waarden bij ontstentenis uit tabellen A.14 worden toegepast.

- Als het isolatiemateriaal onbekend is, wordt gerekend met een λ-waarde bij ontstentenis van 0,050 W/(m.K).

Volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie

Enkel indien zowel de warmtegeleidbaarheid als de volumefractie van de periodieke onderbrekingen gestaafd zijn, kan de werkelijke volumefractie gebruikt worden. In alle andere gevallen worden onderstaande volumefracties aangehouden:

Tabel H.8 – Volumefractie van de onderbreking

Schildeel	Onderbreking aanwezig of onbekend	Onderbreking afwezig
Hellende daken	0,15	0
Platte daken en plafonds	0,11	0

Warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen

De warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen van de isolatie, $\lambda_{onderbreking}$, is vastgelegd op 0,13 W/(m.K). Enkel indien zowel de warmtegeleidbaarheid als de

volumefractie van de periodieke onderbrekingen gekend zijn, kan deze warmtegeleidbaarheid overschreven worden door de werkelijke warmtegeleidbaarheid.

H.3.3 $R_{rem,roof,ceiling,ex}$

Dit is de warmteweerstand van het bestaande dak of plafond met uitzondering van de isolatie. Wanneer een sterk geventileerde spouw aanwezig is, wordt enkel rekening gehouden met het gedeelte van het constructiedeel dat zich aan de binnenzijde van deze spouw bevindt.

Wanneer de volledige samenstelling (types materialen, diktes,…) van $R_{rem,roof,ceiling}$ gestaafd is, wordt de methode voor de bepaling van de warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 overgenomen.

Ook wanneer niet alle bouwlagen gestaafd zijn, mag de bepaling van de warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 gebeuren met verwaarlozing van de ongekende bouwlagen.

Wanneer de berekening volgens § 5 niet mogelijk is, wordt gewerkt met onderstaande formule. Er mogen dan geen extra lagen van het overig deel van het bestaande dak of plafond worden gerapporteerd, zoals een afwerkingslaag.

Eq. 110 $R_{rem,roof,ceiling,ex} = d_{rem,roof,ceiling,ex} / \lambda_{rem,roof,ceiling,ex}$ (m².K/W)

met:

$d_{rem,roof,ceiling,ex}$ de dikte van de overige delen van het dak of plafond, in m;

$\lambda_{rem,roof,ceiling,ex}$ de fictieve warmtegeleidbaarheid van de overige delen van het dak of plafond, in W/(m.K).

Indien de dikte van de overige delen gestaafd is, wordt deze overgenomen. Indien de dikte van de overige delen onbekend is, wordt gerekend met een aangenomen dikte van 0,20 m.

De fictieve warmtegeleidbaarheid wordt overgenomen uit onderstaande tabel.

Tabel H.9 – Aangenomen warmtegeleidbaarheid

Type	$\lambda_{rem,roof,ceiling,ex}$ W/(m.K)
1. Standaard hellend dak	3,50
2. Hellend dak in riet	0,20
3. Standaard plat dak	1,80
4. Standaard plafond	1,33
5. Plat dak of plafond met cellenbeton constructie	0,33

H.4 Bepaling van de warmteweerstand van bestaande (delen van) vloeren

H.4.1 Algemeen

Wanneer de volledige samenstelling van de bestaande vloer gekend is, wordt de methode voor de bepaling van de totale warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 volledig overgenomen. Dit wil zeggen dat zowel het type materiaal als de dikte van elke laag bekend moeten zijn.

Van zodra de samenstelling niet volledig gekend is, wordt de totale warmteweerstand van de vloer berekend als volgt:[2]

Eq. 111 $R_{T,floor,ex} = R_{si} + R_{c,floor,ex} + R_{se}$ (m².K/W)

met:

$R_{T,floor,ex}$ de totale warmteweerstand van de bestaande vloer, in m².K/W;

R_{si} de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, bepaald volgens 5.3, in m².K/W;

$R_{c,floor,ex}$ de warmteweerstand van de bestaande vloer, in m².K/W;

R_{se} de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak, bepaald volgens 5.3, in m².K/W.

De warmteweerstand $R_{c,floor,ex}$ wordt berekend als volgt:

Eq. 112 $R_{c,floor,ex} = R_{insul} + R_{rem,floor,ex}$ (m².K/W)

met:

R_{insul} de warmteweerstand van de isolatie, in m².K/W, bepaald volgens § H.4.2;

$R_{rem,floor,ex}$ de warmteweerstand van de overige bestaande delen van de vloer, in m².K/W, bepaald volgens § H.4.3;

H.4.2 R_{insul}

Indien geweten is dat er geen isolatie aanwezig is, is R_{insul} gelijk aan 0.

In alle andere gevallen wordt R_{insul} berekend als volgt:

Eq. 113 $$R_{insul} = \frac{d_{insul}}{(f_{insul} \cdot \lambda_{insul}) + (f_{break} \cdot \lambda_{break})}$$ (m².K/W)

met:

d_{insul} de dikte van de isolatie, in m;

f_{insul} de volumefractie van de isolatie, (-);

λ_{insul} de warmtegeleidbaarheid van de isolatie, in W/(m.K);

f_{break} de volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie, zoals regel- en stijlwerk, metalstuds, etc, (-);

λ_{break} de warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen van de isolatie, in W/(mK).

Dikte van de isolatie

- Bij na-isolatie van een bestaande vloer wordt er steeds gerekend met de gestaafde, werkelijke isolatiedikte. Onderstaande tabellen mogen dan niet toegepast worden.

- Indien niet gekend is of er al dan niet isolatie aanwezig is, wordt een dikte aangenomen afhankelijk van het (ver)bouwjaar:

Tabel H.10 – Aangenomen dikte van de isolatie, in mm

(Ver)bouwjaar	Vloeren (1) naar buitenomgeving, AOR, kelder, kruipruimte of grond	Vloeren (1) naar AVR
Onbekend	0	0
… - 1970	0	0
1971-1985	10	0
1986-1992	10	0
1993-2005	10	0
2006 -…	30	20

(1) Als vloerverwarming aanwezig is, wordt voor vloeren minstens 30 mm isolatie aangehouden.

- Indien wordt gestaafd dat er isolatie aanwezig is, maar wanneer de isolatiedikte onbekend is, worden onderstaande waarden aangenomen:

Tabel H.11 – Aangenomen dikte van de isolatie, in mm

(Ver)bouwjaar	Vloeren (1) naar buitenomgeving, AOR, kelder, kruipruimte of grond	Vloeren (1) naar AVR
Onbekend	20	20
… - 1970	20	20
1971-1985	20	20
1986-1992	20	20
1993-2005	20	20
2006 -…	20	20

(1) Als vloerverwarming aanwezig is, wordt voor vloeren minstens 30 mm isolatie aangehouden.

- Indien de isolatiedikte gestaafd is, wordt deze overgenomen.

Volumefractie van de isolatie

De volumefractie van de isolatie, f_{insul}, is gelijk aan:

Eq. 114 $f_{insul} = 1 - f_{break}$, (-) (-)

met:

f_{break} de volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie, zoals regel- en stijlwerk, metalstuds, etc, (-);

Warmtegeleidbaarheid van de isolatie

- Als het materiaal gekend of nieuw geplaatst is, kan de gestaafde warmtegeleidbaarheid in detail worden ingerekend of kunnen de waarden bij ontstentenis uit tabellen A.14 worden toegepast.

- Als het isolatiemateriaal onbekend is, wordt gerekend met een λ-waarde bij ontstentenis van 0,050 W/(m.K).

Volumefractie van periodieke onderbrekingen van de isolatie

Enkel indien zowel de warmtegeleidbaarheid als de volumefractie van de periodieke onderbrekingen gestaafd zijn, kan de werkelijke volumefractie gebruikt worden. In alle andere gevallen worden onderstaande volumefracties aangehouden:

Tabel H.12 – Volumefractie van de onderbreking

Fractie onderbreking		
Schildeel	**Onderbreking aanwezig of onbekend**	**Onderbreking afwezig**
Vloeren	0,11	0

Warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen

De warmtegeleidbaarheid van periodieke onderbrekingen van de isolatie, λ_{break}, is vastgelegd op 0,13 W/(m.K). Enkel indien zowel de warmtegeleidbaarheid als de volumefractie van de periodieke onderbrekingen gekend zijn, kan deze warmtegeleidbaarheid overschreven worden door de werkelijke warmtegeleidbaarheid.

H.4.3 $R_{rem,floor,ex}$

Dit is de totale warmteweerstand van de overige bestaande delen van de vloer met uitzondering van de isolatie.

Wanneer de volledige samenstelling (types materialen, diktes,…) van $R_{rem,floor,ex}$ gestaafd is, wordt de methode voor de bepaling van de warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 overgenomen.

Ook wanneer niet alle bouwlagen gestaafd zijn, mag de bepaling van de warmteweerstand op basis van de laagopbouw uit § 5 gebeuren met verwaarlozing van de ongekende bouwlagen.

Wanneer de berekening volgens § 5 niet mogelijk is, wordt gewerkt met onderstaande formule. Er mogen dan geen extra lagen van het overig deel van de vloer worden gerapporteerd, zoals een afwerkingslaag.

Eq. 115 $R_{rem,floor,ex} = d_{rem,floor,ex} / \lambda_{rem,floor,ex}$ (m².K/W)

met:

$d_{rem,floor,ex}$ de dikte van de overige delen van de vloer, in m;

$\lambda_{rem,floor,ex}$ de fictieve warmtegeleidbaarheid van de overige delen van de vloer, in W/(m.K).

Indien de dikte van de overige delen gestaafd is, wordt deze overgenomen. Indien de dikte van de overige delen onbekend is, wordt gerekend met een aangenomen dikte van 0,20 m.

De fictieve warmtegeleidbaarheid wordt overgenomen uit onderstaande tabel. Het hoofdtype wordt bepaald door het grootste aandeel van het overig deel.

Tabel H.13 – Warmtegeleidbaarheid van de overige delen

Type	**$\lambda_{rem,floor,ex}$ W/(m.K)**
1. Vloer met houten constructie	3,50
2. Vloer met steenachtige constructie	1,33
3. Vloer met cellenbeton constructie	0,33

H.5 Bepaling van de U-waarde en g-waarde van bestaande vensters

Indien de U-waarde van een bestaand venster niet kan worden bepaald omdat één of meerdere van de samenstellende onderdelen (profiel, glas,…) niet gekend zijn, wordt deze bepaald volgens de vereenvoudigde methode in § 8.5 met toepassing van onderstaande waarden bij ontstentenis waar nodig:

H.5.1 U_f-waarde

Voor bestaande profielen wordt de U-waarde indien mogelijk bepaald volgens § 9.2. Daarnaast mag steeds worden gerekend met de waarden bij ontstentenis uit bijlage D en onderstaande tabel.

Tabel H.14 – U-waarde bij ontstentenis in functie van type profiel

Type	**U_f (W/(m².K))**
1. Metaal, niet thermisch onderbroken	5,9
2. Metaal, thermisch onderbroken	4,2
3. Aluminium, thermisch onderbroken ≥ 2000	2,5
4. Aluminium, thermisch onderbroken ≥ 2015	2,0
5. Kunststof, 1 kamer of geen informatie	2,9
6. Kunststof, 2 of meer kamers	2,2
7. Kunststof, 2 of meer kamers ≥ 2000	1,7
8. Hout	2,2
9. Hout, dikte ≥ 100 mm	1,7
10. Hout, dikte ≥ 150 mm	1,3
11. Geen profiel	3,5

H.5.2 U_g-waarde

Voor bestaande beglazingen wordt de U_g-waarde indien mogelijk bepaald volgens § 9.1. Daarnaast mag steeds gerekend worden met de waarden bij ontstentenis uit onderstaande tabel.

Tabel H.15 – U-waarde bij ontstentenis in functie van type transparant deel

Type	U_g (W/(m².K))
1. Enkelvoudige beglazing	5,8
2. Transparante kunststofplaten 2 of 3 lagen	5,8
3. Gewone dubbele beglazing	2,8
4. Transparante kunststofplaten 4 lagen	2,8
5. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar <2000	2
6. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar ≥2000	1,4
7. Driedubbele beglazing zonder coating	2,0
8. Driedubbele beglazing met coating	0,7

H.5.3 U_p-waarde

Voor bestaande panelen wordt de U_p-waarde indien mogelijk bepaald volgens § 9.3.

Indien de U_p-waarde of de samenstelling niet volledig gekend is, wordt onderstaande werkwijze aangehouden. Hierbij wordt enkel de isolatie beschouwd. De eventuele warmteweerstand van de afwerkmaterialen wordt buiten beschouwing gelaten.

A) Indien geweten is dat er geen isolatie aanwezig is, wordt er gerekend met een waarde bij ontstentenis van 6,0 W/(m².K).

B) Indien niet gekend is of er al dan niet isolatie aanwezig is, wordt er gerekend met een waarde bij ontstentenis van 6,0 W/(m².K).

C) Indien wordt gestaafd dat er isolatie aanwezig is, maar wanneer de isolatiedikte onbekend is, wordt een isolatiedikte van 20 mm aangenomen.

D) Als het materiaal gekend is, kan de gestaafde warmtegeleidbaarheid (λ-waarde) in detail worden ingerekend of kunnen de waarden bij ontstentenis uit tabellen A.14 worden toegepast. Als het isolatiemateriaal onbekend is, wordt gerekend met een λ-waarde bij ontstentenis van 0,050 W/(m.K).

E) Indien de isolatiedikte gestaafd is, wordt deze overgenomen.

H.5.4 U_r-waarde

Voor bestaande ventilatieroosters wordt de U-waarde bepaald volgens § 9.4. Er mag steeds gerekend worden met de daar voorziene waarde bij ontstentenis.

H.5.5 g-waarde

Wanneer de zonnetoetredingsfactor volgens NBN EN 410 niet gekend is, worden volgende waarden bij ontstentenis aangenomen:

Tabel H.16 – g-waarde bij ontstentenis in functie van type transparant deel

Type	g (-)
1. Enkelvoudige beglazing	0,85
2. Transparante kunststofplaten 2 of 3 lagen	0,85
3. Gewone dubbele beglazing	0,77
4. Transparante kunststofplaten 4 lagen	0,77
5. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar <2000	0,69
6. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar ≥2000	0,65
7. Driedubbele beglazing zonder coating	0,70
8. Driedubbele beglazing met coating	0,50

H.6 Bepaling van de U-waarde van bestaande deuren en poorten

Wanneer de exacte samenstelling van bestaande deuren en/of poorten niet gekend is, wordt gebruik gemaakt van de waarden bij ontstentenis volgens § 8.6. Indien niet geweten is of de poort of deur geïsoleerd is, wordt er van uitgegaan dat er geen isolatie aanwezig is.

H.7 Bepaling van de U-waarde van bestaande glasbouwsteenwanden

Voor bestaande glasbouwsteenwanden wordt de U-waarde bepaald volgens § 11.1. Er mag steeds gerekend worden met de daar voorziene waarde bij ontstentenis.

H.8 Inrekenen van de bouwknopen bij ingrijpende energetische verbouwingen

Bouwknopen worden behandeld volgens bijlage VIII van het Energiebesluit. De 3 voorziene opties (A, B en C) kunnen bij ingrijpende energetische renovaties worden toegepast. Voor optie B zijn daar de basisregels voor EPB-aanvaarde bouwknopen vastgelegd. Bouwknopen die niet EPB-aanvaard zijn, worden ingevoerd met de waarden bij ontstentenis uit tabel 2 en 3 in bijlage VIII van het Energiebesluit.

Bestaande constructiedelen waarin geen isolatie aanwezig is, of waarbij door toepassing van deze bijlage dient aangenomen te worden dat er geen isolatie aanwezig is, worden beschouwd als zijnde massief. In dergelijk geval wordt het massief veronderstelde constructiedeel als 'de isolatielaag' beschouwd voor de beoordeling van de bouwknopen die ontstaan bij de aansluiting met andere constructiedelen. Bij conventie wordt aangenomen dat bij ingrijpende energetische renovaties de bouwknopen die voorkomen in het vlak van massieve constructies, niet in rekening worden gebracht.

Wanneer er geen effectieve vaststelling kan gebeuren over de aard van de onderbreking bij een bestaande lineaire bouwknoop, is de waarde bij ontstentenis onder punt 1 van tabel 2 in bijlage VIII van het Energiebesluit van toepassing.

Wanneer er geen effectieve vaststelling kan gebeuren over de aard van de onderbreking bij een bestaande puntbouwknoop, is de waarde bij ontstentenis onder punt 1 van tabel 3 in bijlage VIII van het Energiebesluit van toepassing met als z de zichtbare zijde in het verliesoppervlak waar de puntbouwknoop zich voordoet.

H.9 Stavingsstukken voor de karakteristieken van bestaande constructiedelen

Bij de toepassing van de waarden bij ontstentenis uit deze bijlage zijn stavingsstukken nodig ter verantwoording van de gemaakte keuze. Het gaat daarbij onder andere om stavingsstukken van de dikte en de warmtegeleidbaarheid van materialen, het (ver)bouwjaar of de keuze van een type in bovenstaande tabellen.

Elk stavingsstuk heeft tot doel het aantonen van de werkelijke plaatsing van een materiaal of constructiedeel op een welbepaald ogenblik op een welbepaalde plaats in een welbepaald project. Hiervoor is in sommige gevallen één stavingsstuk voldoende. Meestal is er echter een combinatie van stavingsstukken nodig, die samen kunnen aantonen dat een materiaal wel degelijk op een bepaald ogenblik op een bepaalde plaats in het beschouwde project geplaatst werd. Geplande werkzaamheden worden niet beschouwd.

Informele en formele verklaringen van de (vorige) eigenaar, aannemer, architect,… zijn niet toegestaan en dragen geen enkele bewijskracht.

Een visuele inspectie met een vaststelling door een vertegenwoordiger van het Vlaams Energieagentschap, kortweg VEA, staat steeds boven alle geleverde stavingsstukken door de verslaggever of aangifteplichtige en heeft dus steeds de hoogste bewijswaarde.

Verder kan er beroep gedaan worden op o.a. volgende stavingsstukken:

- Foto's die de werkelijke plaatsing en bepaalde karakteristieken (dikte, type) van materialen aantonen. Enkel foto's die eenduidig weergeven om welk product het gaat en waar het geplaatst werd, komen in aanmerking. Daarom zijn meestal een detailfoto en een overzichtsfoto van hetzelfde product nodig met eventueel een aanduiding op de plannen waar de foto's genomen werden. Foto's die op zo'n manier genomen worden dat ze op geen enkele manier gelokaliseerd kunnen worden, worden niet als stavingsstuk aanvaard, vermits ze op een andere locatie kunnen genomen zijn.
- Originele facturen waarop de datum en de adresgegevens of het kadastrale nummer van het betreffende dossier vermeld zijn.
- Lastenboeken die een onderdeel vormen van het (algemeen) aannemingscontract en als uit een visuele inspectie geen aanwijzingen volgen dat het lastenboek niet werd gevolgd. Op het lastenboek moeten de datum en de adresgegevens of het kadastraal nummer van het betreffende dossier vermeld zijn.
- Goedgekeurde subsidieaanvragen bij de Vlaamse overheid. Op deze aanvragen moeten de datum en de adresgegevens of het kadastraal nummer van het betreffende dossier vermeld zijn.
- Formulieren ondertekend door de aannemer in het kader van de federale belastingsvermindering voor energiebesparende maatregelen.
- Plannen opgemaakt en ondertekend door een architect op schaal 1/50 of groter.
- Originele werfverslagen opgesteld en ondertekend door een architect.
- Postinterventiedossier opgesteld en ondertekend door de veiligheidscoördinator.
- Technische documentatie van de gebruikte producten en/of systemen. Van deze documentatie wordt steeds nagegaan op basis van merk en productnaam of de beschikbare informatie overeenstemt met de werkelijkheid op het ogenblik van de plaatsing en of de opgegeven waarden voldoen aan de vereisten die opgelegd worden aan de invoerwaarden voor de EPB-berekeningsmethode (bv. berekening van eigenschappen volgens de juiste normen en de juiste specificaties).
- Gegevens op het geplaatste materiaal en/of constructiedeel, aan de hand van foto's (zie bovenaan).

- Gegevens verkregen door destructief onderzoek, aan de hand van foto's (zie bovenaan). Destructief onderzoek biedt de mogelijkheid om de samenstelling van bestaande constructiedelen vast te stellen en gebeurt in overleg met de eigenaar of de aangifteplichtige.
- Gegevens verkregen door visuele inspectie, aan de hand van foto's (zie bovenaan) en/of een opmetingsplan van de bestaande toestand opgesteld door een EPB-verslaggever, energiedeskundige, architect of landmeter.
- EPB-aangiften (transmissieformulier, EPW-formulier,…) zoals ingediend door de verslaggever in de Energieprestatiedatabank na het einde van de werken. Gegevens uit de startverklaring en eventuele voorlopige EPB-aangiften worden niet aanvaard.
- Vroeger afgeleverde geldige energieprestatiecertificaten. Hierbij moet opgelet worden dat door aanpassingen aan de wooneenheid, de software en/of het inspectieprotocol geen foute gegevens overgenomen worden.

Deze lijst is niet limitatief en er is ook geen rangorde naar bewijswaarde. Dit dient geval per geval beoordeeld te worden.

Als er geen gegevens over bepaalde karakteristieken van materialen of constructiedelen gekend zijn, noch via gestaafde visuele inspectie, destructief onderzoek, noch via stavingsstukken, wordt steeds de voorziene waarde bij ontstentenis gekozen.

De stavingsstukken worden steeds getoetst aan de werkelijkheid. De visuele inspectie is altijd doorslaggevend. Bij twijfel of tegenspraak tussen de bewijsstukken worden de gegevens van het jongste bewijsstuk gebruikt. Indien hier geen uitsluitsel over bestaat, wordt uitgegaan van de minst gunstige aanname. Een stavingsstuk vervalt bij latere aanpassingen of renovaties.

Bijlage I Bijkomende specificaties voor de na-isolatie van bestaande spouwmuren

I.1 Inleiding

Bijlage VII bij het Energiebesluit van 19 november 2010 legt onder rubriek 4.1.3 eisen op aan na-geïsoleerde bestaande spouwmuren bij ingrijpende renovaties van residentiële gebouwen. Voor deze spouwmuren worden bijkomende technische specificaties vastgelegd in de volgende paragrafen.

De eengemaakte technische specificatie STS 71-1 behandelt de na-isolatie van spouwmuren door het in situ vullen van een luchtspouw met een nominale breedte van ten minste 50 mm.

I.2 Algemene bepalingen

I.2.1 Definities

- **Bestaande muren:** muren waarvan de draagconstructie niet vernieuwd of nieuw gebouwd wordt.
- **Bestaande muren met isolatie aan de binnenzijde:** bestaande muren die aan de binnenzijde van de draagconstructie worden geïsoleerd, voor zover het geen bestaande muur met navulling of met isolatie aan de buitenzijde betreft.
- **Bestaande muren met isolatie aan de buitenzijde:**

  1° Bestaande muren die aan de buitenzijde van de draagconstructie worden geïsoleerd, al dan niet met voorafgaande afbraak van een buitenafwerking;

  2° Bestaande muren die aan de buitenzijde van de draagconstructie worden geïsoleerd, al dan niet met voorafgaande afbraak van een buitenafwerking, in combinatie met navulling en/ of binnenisolatie.
- **Bestaande spouwmuren met navulling:**

  1° Bestaande muren waarvan enkel de bestaande ongeïsoleerde spouw met een spouwbreedte van minimaal 50 mm wordt nagevuld volgens specificaties van deze bijlage;

  2° Bestaande muren waarvan de bestaande ongeïsoleerde spouw met een spouwbreedte van minimaal 50 mm wordt nagevuld volgens specificaties van deze bijlage in combinatie met binnenisolatie.

I.2.2 Specificaties voor de na-isolatie van bestaande spouwmuren

Het na-isoleren van bestaande spouwmuren moet voldoen aan de eengemaakte technische specificatie STS 71-1, behoudens de bepalingen onder § I.2.4 en § I.2.5.

I.2.3 Verduidelijkingen

Het toepassingsgebied van de eengemaakte technische specificatie STS 71-1 is beperkt tot bestaande spouwmuren met een spouwbreedte van minimaal 50 mm.

Een bestaande spouw moet aan de in 3.4 van STS 71-1 gestelde voorwaarden voldoen om in aanmerking te komen voor navulling.

Wanneer de bestaande spouw volgens STS 71-1 niet in aanmerking komt voor navulling, wordt deze muur beschouwd als een bestaande spouwmuur zonder navulling in de spouw, zelfs als er toch isolatie zou zijn aangebracht in de spouw.

De rekenwaarde van de na-geïsoleerde spouwmuur wordt berekend volgens 7.2 van STS 71-1.

I.2.4 Aanvullingen

Punt 7.1.1 van STS 71-1 wordt aangevuld met:

"Indien aan deze voorwaarde niet voldaan is, wordt de warmteweerstand van deze isolatielaag gelijk gesteld aan 0.

Indien er geen gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal beschikbaar is, wordt er gerekend met de waarden bij ontstentenis voor het materiaal, vermeld in bijlage A van bijlage 4."

I.2.5 Afwijkingen

Punt 3.8 van STS 71-1 is niet van toepassing. Voor het navullen van spouwen bij nieuwbouw geldt bijlage 4.

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:23 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

BIJLAGE 2.

BIJLAGE 13.

Bepaling van nadere specificaties met betrekking tot verwarmings- en ventilatiesystemen

I. Bepaling van de ontwerpretourtemperatuur en de vereisten aan de bewijslast ter staving van het gekozen temperatuurregime voor hydraulische verwarmingssystemen.

Inleiding 1

1.1 Algemene specificaties 1

1.2 Toelichting gebruikte symbolen en terminologie 2

2. Specificaties stavingdocument 2

2.1 Overzicht dimensioneringsresultaten 2

2.2 Technische specificaties betreffende selectie afgiftesysteem 3

2.3 Berekening ontwerptemperatuurregime 5

2.4 Contactgegevens 5

3. Bijzondere bepalingen met betrekking tot de geldigheid van het stavingdocument 5

3.1 Op niveau van het lokaal 6

3.2 Op niveau van het gebouw 6

Inleiding

Het eerste deel van deze bijlage betreft de minimale vereisten die moeten worden nageleefd bij het aanvaarden van andere ontwerptemperatuurregimes dan diegene die bij ontstentenis of enkel op basis van type afgifte vastgelegd zijn in de rekenmethode horende bij bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 (zie §10.2.3.2, §10.2.3.3) en bijlage 17 bij dit ministerieel besluit (specificaties voor de testcondities voor het bepalen van COP_{test} en de bepalingen voor het berekenen van de SPF voor warmtepompen met directe warmtewisseling en warmtepompen die oppervlaktewater als warmtebron gebruiken).

Deze vereisten moeten waarborgen dat de gespecificeerde ontwerptemperatuurregimes voor de warmteafgifte overeenstemmen met een correct uitgevoerde dimensioneringsberekening.

1.1 Algemene specificaties

De dimensioneringsberekening moet hierbij volgende elementen bevatten:

- Een warmtebehoefteberekening van het gebouw en elke ruimte afzonderlijk. De warmtebehoefte moet hierbij berekend zijn conform NBN EN 12831 en de bijhorende nationale bijlage NBN EN 12831 ANB.
- Een selectie van de afgifte-elementen volgens de gekozen ontwerpvertrek- en retourtemperaturen van de verwarmingskringen en de berekende warmtebehoefte. Voor deze selectie worden in functie van het afgifte-element volgende bepalingen vooropgesteld als aangewezen rekenmethode:
    - Radiator- en convectorselectie volgens NBN EN 442:2015
    - Selectie van de vloerverwarming conform NBN EN 1264-2:2013

- Selectie betonkernactivering conform NBN EN 15377-1:2008

Andere afgifte-elementen worden geselecteerd volgens de bijhorende technische bepalingen, opgegeven door de fabrikant.

- Een berekening van het resulterende ontwerptemperatuurregime voor de warmteopwekking op basis van de gespecificeerde ontwerptemperatuurregimes voor de verschillende warmteafgifte-elementen.
  - De vereenvoudigde methode waarop deze moet worden uitgevoerd staat beschreven in §2.3

Het stavingdocument moet daarom minimaal de resultaten bevatten die onder hoofdstuk 2 omschreven worden.

1.2 Toelichting gebruikte symbolen en terminologie

$\theta_{return,design}$ /$\theta_{supply,design}$	Het ontwerptemperatuurregime voor de warmteafgifte geeft weer op basis van welke vertrek- en retourtemperatuur het warmte-afgiftesysteem is ontworpen om de nominale warmtevraag, berekend volgens de norm in te vullen in °C/°C ;
$\theta_{return,design}$	de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, in °C ;
$\theta_{supply,design}$	de vertrektemperatuur naar het warmteafgiftesysteem in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{return,\ circuit\ x,design}$	de gekozen retourtemperatuur van verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{supply,\ circuit\ x,design}$	de gekozen vertrektemperatuur naar verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$q_{\ circuit\ x,design}$	het berekende ontwerp volumedebiet in verwarmingskring x in m³/h;
$q_{\ element,y,design}$	het berekende ontwerp volumedebiet in afgifte-element y in m³/h;
$\Delta\theta_{\ design}$	het temperatuurverschil in °C, tussen vertrek en retour van het afgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden ($\Delta\theta_{\ design} = \theta_{supply,design} - \theta_{return,design}$) ;
Afgifte-element	element in de verwarmingskring dat de warmte overdraagt van het transportmedium naar de ruimte (vb. radiator, vloerverwarming, betonkernactivering, convector, …);
Verwarmingskring	aaneengesloten leidingnetwerk bestaande uit 1 of meerdere afgifte-elementen en waarin eenzelfde temperatuurregime gehandhaafd wordt;
Afgiftesysteem	verzameling van alle verwarmingskringen en bijhorende afgifte-elementen in een gebouw, aangesloten op hetzelfde opwekkingssysteem.

2 Specificaties stavingdocument

Het stavingdocument bevat een samenvattend overzicht van de dimensionering en de technische specificaties van de gekozen afgifte-elementen, dat aantoont dat, bij het ontwerptemperatuurregime, de afgiftevermogens voldoende groot zijn om het berekende warmteverlies te compenseren.

Deze vergelijking wordt gemaakt op gebouwniveau en op lokaalniveau, waarbij op basis van functionaliteit en vermogensdichtheid versoepelde evaluaties toegelaten zijn.

2.1 Overzicht dimensioneringsresultaten

Dit overzicht bevat de resultaten van de warmtebehoefteberekening en eindresultaten van de dimensionering van het afgiftesysteem, zodat een vergelijking van beiden het mogelijk maakt om na te gaan of het gekozen ontwerptemperatuurregime voldoende is.

2.1.1 Resultaten warmtebehoefteberekening

De volgende parameters uit de warmtebehoefteberekening volgens NBN EN 12831 moeten opgegeven worden in het stavingdocument:

ALGEMEEN:

- identificatie van het gebouw (adres);
- type gebouw (bv kantoor, woning,..);
- ontwerp buitentemperatuur in °C;
- opwarmtijd in uur;
- gebouwmassa (laag/gemiddeld/hoog);
- nachtverlaging in °C;
- n50 waarde voor luchtdichtheid in /h;
- rendement warmterecuperatie in luchtgroep (indien van toepassing) in % (bepaald volgens EN 308 of volgens Bijlage G van Bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010);
- totaal warmteverlies in W.

PER LOKAAL

- identificatie van het lokaal;
- type lokaal (menselijke bezetting/niet-menselijke bezetting);
- netto vloeroppervlakte in m^2;
- ontwerp ruimtetemperatuur (volgens norm NBN EN 12831 voor typische lokalen of hogere waarde) in °C;
- berekend warmteverlies in W.

Als bijlage moeten naast de hierboven opgesomde parameters ook de overige gebruikte invoergegevens gespecifieerd worden. Dit houdt minimaal de gebruikte U-waarden in.

De in deze warmtebehoefteberekening gebruikte invoerwaarden moeten ofwel overeenstemmen met de werkelijk gebouwde situatie ofwel minder gunstig zijn (dus leiden tot een hogere warmtebehoefte dan werkelijk het geval is).

2.1.2 Samenvatting afgifte dimensioneringsberekening

Om de correctheid van de afgiftevermogens te kunnen controleren zijn de volgende gegevens nodig:

ALGEMEEN:

- resulterend ontwerptemperatuurregime voor de betreffende opwekker, gekarakteriseerd door de ontwerpvertrek- en ontwerpretourtemperatuur zoals bepaald in §2.3 in °C/°C;
- totaal vermogen afgiftesysteem bij ontwerptemperatuurregime in W.

PER LOKAAL

- berekend opgesteld vermogen afgifte, zoals bepaald in §2.2 bij het ontwerptemperatuurregime in W.

2.2 Technische specificaties betreffende selectie afgiftesysteem

Om de dimensionering te kunnen vergelijken met de reële installatie, moet per lokaal aangegeven worden welke afgifte-elementen aanwezig zijn. Voor deze afgifte-elementen moeten de nodige eigenschappen gespecificeerd worden, die toelaten om de dimensioneringsberekening na te gaan.

Zo moet voor alle afgifte-elementen aangegeven worden op welke verwarmingskringen (en bijhorend ontwerptemperatuurregime) deze zijn aangesloten.

Specifiek dienen in functie van het type afgifte-element nog minimum de gegevens aangeleverd te worden beschreven in §2.2.1 of in §2.2.2. Indien een afgifte-element niet besproken wordt in §2.2.2 dan moet het verplicht ingegeven worden volgens de beschrijving onder §2.2.1. en moet de vermelde technische fiche in bijlage toegevoegd worden.

2.2.1 Directe ingave

- Merk & Type;
- Door de fabrikant bevestigd afgiftevermogen bij door de ontwerper geselecteerd regime a.d.h.v. een technische fiche ;
- Ontwerpdebiet door het afgifte-element.

2.2.2 Ingave op basis van standaard technische fiches

Deze optie wordt voorzien voor veel voorkomende afgifte-elementen. In functie van het gekozen element moeten de volgende parameters opgegeven worden:

A. Radiatoren en convectoren (Selectie conform NBN EN 442)
    a. Merk en type;
    b. Afmetingen in volgend formaat : hoogte x lengte
    c. Vermogen bij standaard condities (75/65/20) [W];
    d. Correctiefactor bij ontwerptemperatuurregime [-];
    e. Vermogen bij ontwerptemperatuurregime [W];
    f. Ontwerpdebiet door de radiator/convector [m^3/h].
B. Vloerverwarming (selectie conform NBN EN 1264-2)
    a. Vloeroppervlakte deel vloerverwarming [m^2];
    b. Type vloerafwerking;
    c. Isolatie onder de buizen
        i. Dikte [cm];
        ii. Lambda [W/mK];
    d. Warmteweerstand boven buis [m^2K/W];
    e. Kenmerken van de buizen:
        i. Materiaaltype;
        ii. Diameter [mm];
        iii. Pasafstand [cm];
        iv. Lengte [m];
    f. Werkelijk afgiftevermogen [W/m^2];
    g. Warmteafgifte naar beneden [W/m^2];
    h. Ontwerpdebiet door de vloerverwarming [m^3/h];
C. Betonkernactivering (Selectie conform NBN EN 15377-1);
    a. Oppervlakte deel betonkernactivering [m^2];
    b. Kenmerken van de buizen:
        i. Pasafstand [cm];
        ii. Aantal verwarmingskringen [-];
        iii. Lengte buizen per verwarmingskring [m];
    c. Werkelijk afgiftevermogen [W/m^2];
    d. Ontwerpdebiet door de betonkern [m^3/h];
D. Verwarmingsbatterij in luchtgroep (luchtverwarming):
    a. Merk en type luchtgroep;
    b. Totaal Luchtdebiet [m^3/h]
        i. Toevoer;
        ii. Afvoer;
    c. Percentage verse lucht [%]:
    d. Temperatuur van de lucht [°C]
        i. Gemiddelde temperatuur van de afgevoerde lucht;
        ii. Temperatuur na WTW bij ontwerp buitencondities;
        iii. Temperatuur van de toevoerlucht;
    e. Rendement van de WTW [%];
    f. Verwarmingsvermogen bij gekozen temperatuurregime [W]
        i. Voorverwarmingsbatterij;
        ii. Verwarmingsbatterij;
    g. Toevoer luchtdebiet per gevoed lokaal [m^3/h];
    h. Ontwerpdebiet door de verwarmingsbatterijen [m^3/h];
E. Naverwarmingsbatterij in luchtkanaal (luchtverwarming)
    a. Merk en type naverwarmingsbatterij;
    b. Toevoer luchtdebiet per gevoed lokaal [m^3/h];
    c. Temperatuur toevoerlucht [°C];
    d. Verwarmingsvermogen batterij bij gekozen temperatuurregime [W];
    e. Ontwerpdebiet door de naverwarmingsbatterij [m^3/h].

De volgens deze optie opgegeven werkelijke afgiftevermogens moeten bepaald zijn bij de hierboven vermelde parameters en normen.

2.3 Berekening ontwerptemperatuurregime

De vereenvoudigde methode om het ontwerptemperatuurregime te bepalen houdt geen rekening met het distributieconcept en berekent de algemene vertrektemperatuur als volgt:

$$q_{supply,\,design} = MAX(\,q_{supply,\,circuit\,x,\,design}) \qquad (°C)$$

De vertrektemperatuur wordt m.a.w. bepaald door de verwarmingskring, en bijgevolg het afgifte-element met het hoogste temperatuurregime.

De vereenvoudigde bepaling van de algemene retourtemperatuur is een gewogen gemiddelde van deze van alle afgifte-elementen en wordt als volgt berekend:

$$q_{return,\,design} = \frac{\sum_x(q_{return,circuit\,x,\,design} \cdot q_{circuit\,x,\,design})}{\sum_x(q_{circuit\,x,\,design})} \qquad (°C)$$

$$q_{circuit\,x,\,design} = \sum_y(q_{element\,xy,\,design}) \qquad (m^3/h)$$

$$q_{element\,xy,\,design} = \frac{3600.P_{Q,element\,xy,\,design}}{4186.(q_{supplydesign} - q_{return,circuit\,x,\,design}).1000} \qquad (m^3/h)$$

met:

$\theta_{return,design}$	de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, in °C ;
$\theta_{supply,design}$	de vertrektemperatuur naar het warmteafgiftesysteem in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{return,\ circuit\ x,design}$	de gekozen retourtemperatuur van verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{supply,\ circuit\ x,design}$	de gekozen vertrektemperatuur naar verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$q_{\ circuit\ x,design}$	het berekende ontwerp volumedebiet in verwarmingskring x in m³/h;
$q_{\ element,xy,design}$	het berekende ontwerp volumedebiet in afgifte-element y in verwarmingskring x in m³/h;
$P_{Q\ element\ ,xy,design}$	het afgiftevermogen van afgifte-element y uit verwarmingskringen x bij de gekozen ontwerp vertrek- en retourtemperatuur in verwarmingskringen x, in W.

Het maximum moet bepaald worden over alle circuits x.

Er moet hierbij gesommeerd worden over alle circuits x en alle afgifte-elementen y.

2.4 Contactgegevens

De ontwerpnota moet de contactgegevens van de ontwerper bevatten (naam firma en adresgegevens).

3 Bijzondere bepalingen met betrekking tot de geldigheid van het stavingdocument

Indien het stavingdocument voldoet aan de vormelijke en inhoudelijke eisen gespecificeerd in 2, is de dimensionering op basis van het ontwerpretourregime pas correct als zowel de lokale als globale warmtebehoefte voldoende is afgedekt.

3.1 Op niveau van het lokaal

Om een ander ontwerp temperatuurregime te gebruiken dan de waarde bij ontstentenis, moet voor elk lokaal de som van de berekende vermogens van de afgifte-elementen groter of gelijk zijn aan de warmtebehoefte bepaald volgens NBN EN 12831.

Er zijn evenwel enkele uitzonderingen voorzien, waarvoor een lager berekend lokaalvermogen is toegelaten.

- Ruimten niet bestemd voor menselijke bezetting: ruimten die voorzien zijn om mensen bij een normaal gebruik slechts een relatief korte tijd te laten vertoeven, in overeenstemming met Bijlage IX en Bijlage X bij het Energiebesluit van 19 november 2010;
- Lokalen met een warmtevraag kleiner dan 10 W/m²;
- Lokalen met een warmtevraag kleiner dan 100 W.

Voor deze lokalen mag verwacht worden dat de warmtelevering indirect kan gebeuren.

Een andere uitzondering omvat de volgende situatie:

Als in een ruimte zowel plaatselijke verwarming toegepast wordt en er ook afgifte-elementen van een centraal verwarmingssysteem aanwezig zijn, moet in die ruimte het vermogen van de afgifte-elementen van de centrale verwarming niet groter of gelijk zijn aan de warmtebehoefte. Voorwaarde is wel dat de plaatselijke verwarming werd ingerekend bij de bepaling van het E-peil.

3.2 Op niveau van het gebouw

Op gebouwniveau moet de som van het berekend afgifte-vermogen van de centrale verwarming en het vermogen van de eventuele plaatselijke verwarming altijd groter of gelijk zijn dan som van de plaatselijke warmtebehoeftes bepaald volgens NBN EN 12831.

II. Bepaling van de vereisten aan de bewijslast ter staving van de dimensioneringsnota en het hydraulisch inregelrapport van verwarmingssystemen en het aerolisch inregelrapport van verwarmings- en/of ventilatiesystemen.

Inleiding 6
1. Normverwijzingen dimensioneringsnota 7
2. Specificaties dimensioneringsnota 7
3. Specificaties hydraulisch inregelrapport 8
4. Specificaties aerolisch inregelrapport 8

Inleiding

Het tweede deel van deze bijlage betreft de minimale vereisten aan de bewijslast ter staving van volgende documenten, zoals vastgelegd in de rekenmethode horende bij bijlage XII bij het Energiebesluit van 19 november 2010:

- Dimensioneringsnota van verwarmingssystemen (zie §5.3.1)
- Hydraulisch en aerolisch inregelrapport van verwarmingssystemen (zie §5.3.3)
- Aerolisch inregelrapport van ventilatiesystemen (zie §9.3.3)

1 Normverwijzingen dimensioneringsnota

In dit deel wordt verwezen naar volgende normen:

NBN EN 12831	Energieprestatie van gebouwen - Methode voor de berekening van de ontwerpwarmtebelasting - Deel 1: Warmtebelasting voor ruimteverwarming - Nationale bijlage
NBN EN 308	Warmtewisselaars - Beproevingsprocedures voor het vaststellen van prestatie-eisen van warmteterugwinningsapparatuur
NBN EN 13141-7	Ventilatie van gebouwen - Prestatiebeproeving voor onderdelen/producten voor woningventilatie - Deel 7: Prestatiebeproeving van mechanische toe- en afvoeren (met inbegrip van warmteterugwinning) voor mechanische ventilatiesystemen voor eengezinshuizen
NBN EN 13141-8	Ventilatie van gebouwen - Prestatiebeproeving voor onderdelen/producten voor woningventilatie - Deel 8: Prestatiebeproeving van mechanische toe- en afvoereenheden (inclusief warmteterugwinning) zonder luchtleiding voor mechanische ventilatiesystemen bedoeld voor één ruimte

2 Specificaties dimensioneringsnota

De dimensioneringsnota bevat minstens:

1) de datum waarop de nota werd opgesteld;
2) de gegevens van de auteur van de nota:
   a) naam van de natuurlijke persoon;
   b) naam van de werkgever;
   c) adres van de werkgever;
3) de details van de berekeningsmethode die de warmtebehoeften bepaalt;

4) het totaal nuttig nominaal vermogen dat vereist is om aan de warmtebehoeften uit 3. te voldoen
5) de resultaten die met de methode uit 3. werden verkregen.

Bij renovatie van woongebouwen en bij nieuwbouw industriegebouwen bevat de berekeningsmethode minstens een warmtebehoefteberekening van het gebouw volgens normen serie NBN EN 12831.

Bij renovatie van niet-residentiële gebouwen of industriegebouwen bevat de berekeningsmethode minstens een berekening van de warmtebehoefte op basis van de historische verbruiken, op basis van piekmetingen of een berekening volgens de normen serie NBN EN 12831.

Volgende parameters uit deze warmtebehoefteberekening moeten opgegeven worden in de dimensioneringsnota:

1) identificatie van het gebouw (adres);
2) type gebouw (bv kantoor, woning,..);
3) ontwerp buitentemperatuur in °C;
4) opwarmtijd in uur;
5) gebouwmassa (laag/gemiddeld/hoog);
6) nachtverlaging in °C;
7) n50 waarde voor luchtdichtheid in /h;
8) rendement warmterecuperatie in luchtgroep (indien van toepassing) in % bepaald volgens één van de volgende teksten:
    a) NBN EN 308;
    b) NBN EN 13141-7;
    c) NBN EN 13141-8;
    d) Bijlage G van Bijlage V bij dit Besluit;
    e) Bijlage 10 van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs;
9) totaal warmteverlies in W;
10) selectie van het toestel, of de combinatie van toestellen (merk, types en vermogens).

3 Specificaties hydraulisch inregelrapport

Het hydraulisch inregelrapport moet opgemaakt worden door de persoon die de installatie inregelt. Het inregelrapport moet minstens volgende aspecten omvatten:

1) gegevens over het bedrijf dat de metingen uitvoerde:
    a) ondernemingsnummer;
    b) naam en adres van het bedrijf;
    c) datum van de metingen;
    d) naam en voornaam + handtekening van de verantwoordelijke voor de metingen.
2) gegevens over het EPB-volume (woning, appartement, enz.) dat voorwerp uitmaakt van de metingen:
    a) naam van de opdrachtgever;
    b) volledig adres.
3) gegevens over de meting:
    a) instelpunten temperatuur;
    b) hydraulische inregeling van de kringen:

i) de debiet/druk grafiek van iedere regelklep;
ii) de ingestelde waarde van al de regelkranen;
iii) de resultaten van alle uitgevoerde metingen;
iv) de debietswaarden (theoretische en opgemeten).

c) instelling pomp.

4 Specificaties aerolisch inregelrapport

Het aerolisch inregelrapport moet minimaal volgende informatie bevatten:

1) Gegevens over het bedrijf dat de metingen uitvoerde:
   a) Ondernemingsnummer
   b) Naam en adres van het bedrijf
   c) Datum van de metingen
   d) Naam en voornaam + handtekening van de verantwoordelijke voor de metingen
2) Gegevens over het gebouw (woning, appartement, enz.) dat voorwerp uitmaakt van de metingen
   a) Voor het gebouw (woning, appartement, enz.):
      i) Naam van de opdrachtgever
      ii) Volledig adres
   b) Type ventilatiesysteem (B, C, D)
3) Gegevens over de meting :
   a) Met betrekking tot het gebruikte meetinstrument:
      i) Merk en model van het meetapparaat en eventueel toebehoren (meetconus, enz.)
      ii) Datum van de laatste kalibratie
   b) Voor elk mechanisch ventilatieventiel:
      i) Naam van de ruimte
      ii) Stromingszin van de gemeten luchtstroom (toevoer of afvoer)
      iii) Aangeven of het gaat over recirculatie vanuit een andere ruimte, in voorkomend geval (enkel voor systeem D)
      iv) Waarde van het gemeten debiet (afgerond tot op de eenheid, in m^3/h) met de ventilator(en) in nominale positie1
   c) Instelling van de ventilatoren
   d) Tot nader order is er geen tolerantieberekening of foutenanalyse vereist
4) Optionele gegevens over de meting:
   a) Voor elk mechanisch ventilatieventiel:
      i) Waarde van het gemeten debiet voor andere posities van de ventilator(en) dan de nominale positie
   b) Voor elke ruimte voorzien van één of meerdere mechanische ventilatieventielen:
      i) Minimum geëist debiet volgens de eisen bepaald in bijlage IX en bijlage X van dit besluit
      ii) Totaal van de gemeten toevoerdebieten (buitenlucht en eventueel recirculatie)
      iii) Totaal van de gemeten toevoerdebieten zonder recirculatie (buitenlucht)
      iv) Totaal van de gemeten toevoerdebieten via recirculatie, in voorkomend geval
      v) Totaal van de gemeten afvoerdebieten zonder recirculatie (afgevoerde lucht)
   c) Voor het geheel van het gebouw (en in voorkomend geval voor elke ventilatiegroep), de totalen van de gemeten debieten, als volgt uitgedrukt:
      i) Totaal van de gemeten toevoerdebieten (buitenlucht en eventueel recirculatie)
      ii) Totaal van de gemeten toevoerdebieten zonder recirculatie (buitenlucht)

iii) Totaal van de gemeten afvoerdebieten zonder recirculatie (afgevoerde lucht)

5) Bijkomend moet het rapport minstens volgende aspecten omvatten:
   a) sturingsparameters klok (bvb. dag/nacht regeling);
   b) setpunten temperatuur (in geval van een klimaatregeling);
   c) sturingsparameters bezetting.

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:26 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 3.

Bijlage 18/0. Inrekening van externe koudelevering in het kader van de energieprestatieregelgeving

Inhoud

1 Begrenzing van systemen van externe koudelevering 2
2 Opwekkingsrendement voor koeling door externe koudelevering 2
3 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering 2
3.1 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van rekenwaarden 2
3.1.1 Energiefractie in de koudelevering 3
3.1.2 Opwekkingsrendement koudeleveranciers 5
3.1.3 Thermische distributieverliezen 6
3.1.4 Hulpenergieverbruik 6
3.2 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden 7
3.2.1 Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering 7
3.2.2 Voorwaarden tot het gebruik van meet- of factuurwaarden 7

1 Begrenzing van systemen van externe koudelevering

De grenzen worden als volgt gedefinieerd:

- Indien er een koudemeter is, vormt de koudemeter de grens. Indien er meerdere koudemeters in serie zijn geplaatst, wordt de grens gevormd door de koudemeter die de uitbater van het systeem van externe koudelevering gebruikt voor de koudekostenafrekening;
- Indien er geen koudemeter is, vormt de koppeling van het onderstation of warmtewisselaar de grens, gezien van de kant van het koudenet. Bij het ontbreken van het onderstation of warmtewisselaar, vormt de doorgang tot het gebouw de grens.

In het vervolg van deze tekst wordt met de termen 'externe koude(-levering)' en 'systeem van externe koudelevering' een 'uniek systeem van externe koudelevering' bedoeld. Daar waar een foutieve interpretatie mogelijk zou zijn, wordt de benaming 'uniek systeem van externe koudelevering' voluit gebruikt.

2 Opwekkingsrendement voor koeling door externe koudelevering

Het opwekkingsrendement voor koeling van een systeem van externe koudelevering $\eta_{gen,cool,dc,m}$ wordt als volgt bepaald:

$$\eta_{gen,cool,dc,m} = 1 \qquad (-)$$

Waarin:

$\eta_{gen,cool,dc,m}$ (-) Het opwekkingsrendement voor koeling van een systeem van externe koudelevering.

3 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering

De equivalente primaire energiefactor van een systeem van externe koudelevering wordt uitsluitend volgens één van onderstaande twee manieren bepaald:

1. Indien alle energiestromen bepaald zijn bij meet- of factuurwaarden conform de specificaties in 3.2.2: op basis van meet-of factuurwaarden volgens de bepalingen in 3.2;
2. In alle andere gevallen, volgens de bepalingen in 3.1;

De rekenmethodiek laat niet toe om deels rekenwaarden en deels meet-of factuurwaarden te gebruiken voor de bepaling van de equivalente primaire energiefactor.

3.1 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van rekenwaarden

De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering $f_{p,dc}$ is een unieke karakteristiek van het systeem en wordt in het geval van een bepaling op basis van rekenwaarden bepaald als volgt:

$$f_{p,dc} = \left(f_{p,aux,dc} + \sum_k f_{cool,k} \cdot \frac{1}{\eta_{gen,coldwater,dc,k}} \cdot f_{p,k} \right) \cdot f_{lossdist,dc}$$

Waarin:

$f_{p,dc}$ (-) De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering;

$f_{p,aux,dc}$ (-) De factor voor het primair hulpenergieverbruik van een systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 0.

$f_{cool,k}$ (-) De dimensieloze energiefractie voor de koude die koudeleverancier k levert aan het systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 3.1.1;

$\eta_{gen,coldwater,dc,k}$	(-)	Het rendement van de koudeopwekking door koudeleverancier k, bepaald volgens 0;
$f_{p,k}$	(-)	De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van koudeleverancier k, voor de energiedragers restkoude en restwarmte gelijkgesteld aan 0,1; voor een bovenliggend systeem van externe warmtelevering gelijkgesteld aan $f_{p,dh}$ en voor de andere energiedragers zoals bepaald in de hoofdtekst van het Energiebesluit van 19 november 2010;
$f_{lossdist,dc}$	(-)	De distributieverliesfactor van het systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 3.1.3.

De waarde bij ontstentenis voor $f_{p,dc}$ wordt ontleend aan Tabel [1] op basis van het type koudeleverancier. In het geval er meerdere koudeleveranciers koude leveren aan het systeem van externe koudelevering, of indien niet alle koudeleveranciers gekend zijn, wordt voor de waarde bij ontstentenis enkel de koudeleverancier beschouwd die tot de hoogste waarde bij ontstentenis leidt.

Tabel [1] : Waarde bij ontstentenis voor $f_{p,dc}$

Type koudeleverancier	Waarde bij ontstentenis voor $f_{p,dc}$
Onbekend	3,25
Absorptiekoelmachine op basis van warmte van een bovenliggend warmtenet	3,25
Absorptiekoelmachine op basis van aardgas	1,42
Elektrische compressiekoelmachine	1,03
Koeling zonder tussenkomst van koelmachine	0,34

3.1.1 Energiefractie in de koudelevering

Indien er maar één koudeleverancier is of één groep van identieke koudeleveranciers is de energiefractie in de koudelevering voor die (groep) koudeleverancier(s) gelijk aan 1.

Meerdere koudeleveranciers met identiek opwekkingsrendement en identieke energiedrager worden gelijkgesteld aan één opwekkingstoestel met een totaal nominaal thermisch vermogen gelijk aan de som van de nominale thermische vermogens van deze toestellen.

Indien meer dan één koudeleverancier aanwezig is in het systeem van externe koudelevering, wordt per koudeleverancier het aandeel in de totale koudelevering aan het systeem van externe koudelevering bepaald. De volgorde van preferentie van de opgegeven koudeleveranciers is vrij te kiezen doch moet verdedigbaar zijn.

Berekening energiefracties

Voor alle koudeleveranciers wordt initieel het thermische referentievermogen van het systeem van externe koudelevering $P_{gen,cool,dc}$ bepaald. Met dat referentievermogen wordt voor elk van de koudeleveranciers k een vermogensverhoudingsgetal $\beta_{gen,k}$ bepaald.

Het thermische referentievermogen van het systeem van externe koudelevering $P_{gen,dc}$ wordt als volgt bepaald:

$$P_{gen,\,cool,dc} = \sum_{k} P_{gen,cool,k}$$

Bij n koudeleveranciers geldt voor $\beta_{gen,\,k}$

$$\beta_{gen,1} = \frac{P_{gen,cool,\,1}}{P_{gen,cool,\,dc}};$$

$$\beta_{gen,2} = \frac{P_{gen,cool,\,2}}{\left(P_{gen,\,cool,dc} - P_{\,gen,cool,\,1}\right)};$$

$$\beta_{gen,3} = \frac{P_{gen,cool,3}}{\left(P_{gen,cool,\,dc} - P_{\,gen,cool,\,1} - P_{\,gen,cool,\,2}\right)};$$

En zo verder tot en met

$$\beta_{gen,n} = 1$$

Waarin:

$P_{gen,cool,dc}$	kW	Het thermische referentievermogen van het systeem van externe koudelevering;
$P_{gen,cool,\,k}$	kW	Het nominale thermische vermogen van de koudeleverancier k, bepaald volgens 7.3.2 van bijlage VI bij het Energiebesluit van 19 november 2010. Bij een koudeleverancier op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar geldt het vermogen zoals hieronder bepaald. Bij uitkoppeling van restkoude met warmtewisselaars geldt het vermogen bij ontwerpcondities zoals bepaald op de technische fiche; bij uitkoppeling van restkoude zonder warmtewisselaars geldt het vermogen bij ontwerpcondities.
$\beta_{gen,\,k}$	(-)	Het vermogensverhoudingsgetal voor de koudeleverancier k. Dit vermogensverhoudingsgetal is steeds begrepen tussen 0 en 1. Rekenresultaten groter dan 1 worden gelijkgesteld aan 1. Rekenresultaten kleiner dan 0 worden gelijkgesteld aan 0. Als een doorrekening niet mogelijk is (doordat de noemer gelijk is aan 0) wordt het vermogensverhoudingsgetal gelijk gesteld aan 0.

Er moet gesommeerd worden over alle koudeleveranciers k die koude leveren aan het systeem van externe koudelevering.

Vervolgens wordt voor alle koudeleveranciers k een dimensieloze hulpvariabele $f'_{cool,k}$ bepaald, met behulp van Tabel [2]. Voor tussenliggende waarden van $\beta_{gen,\,k}$ moet lineair worden geïnterpoleerd.

Tabel [2] : Dimensieloze hulpvariabele bij het bepalen van de energiefractie voor de koude die koudeleverancier k levert aan het systeem van externe koudelevering $f'_{cool,\,k}$

$\beta_{gen,k}$	$f'_{cool,k}$
0	0
0,1	0,1
0,2	0,2
0,3	0,5
0,5	0,8
1	1

De dimensieloze energiefractie voor de koude die de koudeleveranciers k, met rangnummers k=1 tot k=n leveren aan het systeem van externe koudelevering $f_{cool,k}$ wordt als volgt bepaald:

$$f_{cool,k} = f'_{cool,k} \times \left(1 - \sum_{j=1}^{k-1} f_{cool,j}\right)$$

Behalve voor de eerste koudeleverancier (k=1), waarvoor geldt:

$$f_{cool,1} = f'_{cool,1}$$

En behalve voor de laatste koudeleverancier (k=n), waarvoor geldt:

$$f_{cool,n} = 1 - \sum_{j=1}^{n-1} f_{cool,j}$$

Waarin:

$f_{cool,k}$	(-)	De dimensieloze energiefractie voor de koude die de koudeleverancier met rangnummer k levert aan het systeem van externe koudelevering;
$f'_{cool,k}$	(-)	Een dimensieloze hulpvariabele bij het bepalen van de dimensieloze energiefractie voor de koude die de koudeleverancier met rangnummer k levert aan het systeem van externe koudelevering.

Vermogen van koudeleveranciers op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar

Voor een koudeleverancier op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar, zonder tussenkomst van een koelmachine, geldt de volgende formule:

$$P_{gen,cool,k} = 0{,}025 \cdot n_b \cdot d_b$$

Waarin

$P_{gen,cool,k}$	kW	Het nominale thermische vermogen van de koudeleverancier k;
n_b	(-)	Het aantal boringen aangesloten op het koelsysteem op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar zonder tussenkomst van een koelmachine;
d_b	m	De gemiddelde diepte van de boringen aangesloten op het koelsysteem op basis van geo-cooling met gesloten systemen met verticale bodemwarmtewisselaar zonder tussenkomst van een koelmachine.

3.1.2 Opwekkingsrendement koudeleveranciers

Bepaal het opwekkingsrendement van de koudeleverancier op basis van Tabel [3].

Tabel [3] : opwekkingsrendement van de koudeleverancier $\eta_{gen,coldwater,dc,i}$ aan de hand van het type opwekker en de aanvoertemperatuur van het koudenet

Opwekker	$\eta_{gen,coldwater,dc,i}$ bij hoge temperatuur koeling	$\eta_{gen,coldwater,dc,i}$ bij lage temperatuur koeling
Elektrische compressiekoelmachine		
Bodem	8	6
Grondwater	8	6
Oppervlaktewater	8	6
Droge koeler op buitenlucht	4	3
Natte koeltoren	5	4
Verdampingscondensor op buitenlucht	5	4
Absorptiekoeling		
Aardgas	0,8	0,7
Bovenliggend warmtenet	0,7	0,6
Restwarmte	0,7	0,6
Koeling zonder tussenkomst van koelmachine		
Bodem	20	12
Grondwater	20	12
Oppervlaktewater	20	12
Restkoude	1	1

Hoge temperatuur koeling is van toepassing wanneer de ontwerpvertrektemperatuur van het koudenet θ_{supply} groter of gelijk is aan 12°C. In alle andere gevallen is lage temperatuur koeling van toepassing.

3.1.3 Thermische distributieverliezen

De distributieverliesfactor is de verhouding van de koude opgewekt door de koudeleveranciers over de koude afgeleverd bij de koudeafnemers. De waarde van de distributieverliesfactor is:

$$f_{lossdist,dc} = 1{,}05 \quad indien\ \theta_{supply} < 12\ °C$$
$$f_{lossdist,dc} = 1 \quad indien\ \theta_{supply} \geq 12\ °C$$

Waarin:

$f_{lossdist,dc}$	(-)	De distributieverliesfactor van het systeem van externe koudelevering;
θ_{supply}	°C	De ontwerpvertrektemperatuur van het fluïdum in het koudeverdelingsnet.

Indien de ontwerpvertrektemperatuur van het koudenet niet gekend is, is $f_{lossdist,dc}$ gelijk aan 1,05. Dit is tevens de waarde bij ontstentenis.

3.1.4 Hulpenergieverbruik

De factor voor het primair hulpenergieverbruik van een systeem van externe koudelevering wordt bepaald als volgt:

$$f_{p,aux,dc} = 0{,}04 \cdot f_{p,elek}$$

Waarin:

$f_{p,aux,dc}$	(-)	De factor voor het primair hulpenergieverbruik van een systeem van externe koudelevering;
$f_{p,elek}$	(-)	De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van elektriciteit zoals bepaald in de hoofdtekst van het Energiebesluit van 19 november 2010.

3.2 Equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden

De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering $f_{p,dc}$ is een unieke karakteristiek van het systeem en wordt in het geval van meet-of factuurwaarden bepaald als volgt:

$$f_{p,dc} = \frac{E_{p,dc}}{\sum_j Q_{del,dc,j}}$$

Waarin:

$f_{p,dc}$	(-)	De equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden;
$E_{p,dc}$	MJ	Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering, bepaald volgens 0;
$Q_{del,dc,j}$	MJ	De hoeveelheid koude die jaarlijks wordt afgeleverd aan koudevrager j in het systeem van externe koudelevering, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2.

Er moet gesommeerd worden over alle koudevragers j van het systeem van externe koudelevering.

3.2.1 Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering

Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering wordt in geval men dit bepaalt op basis van meet- of factuurwaarden bepaald op basis van de volgende formule:

$$E_{p,dc} = \sum_k E_{gen,k} \cdot f_{p,k} + E_{auxprod,k} \cdot f_{p,el} + \sum_l E_{auxdist,l} \cdot f_{p,el}$$

Waarin:

$E_{p,dc}$	MJ	Het primaire energieverbruik van het systeem van externe koudelevering op basis van meet- of factuurwaarden;
$E_{gen,\ k}$	MJ	Het jaarlijkse energieverbruik door koudeleverancier k, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2;
$f_{p,k}$	(-)	De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager van koudeleverancier k, voor de energiedragers restkoude en restwarmte gelijkgesteld aan 0,1; voor een bovenliggend systeem van externe warmtelevering gelijkgesteld aan $f_{p,dh}$ en voor de andere energiedragers zoals bepaald in de hoofdtekst van het Energiebesluit van 19 november 2010;
$E_{auxprod,k}$	MJ	Het jaarlijkse energieverbruik als hulpenergie bij koudeleverancier k, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2;
$f_{p,el}$	(-)	De conventionele omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager elektriciteit zoals bepaald in de hoofdtekst van het Energiebesluit van 19 november 2010;
$E_{auxdist,l}$	MJ	Het jaarlijkse energieverbruik van elektriciteit als hulpenergie door circulatiepomp l, op basis van meet- of factuurwaarden conform specificaties in 3.2.2;

Er moet gesommeerd worden over alle koudeleveranciers k en alle circulatiepompen l van het systeem van externe koudelevering. Indien de voedingspomp van een koudeleverancier ook dienst doet als circulatiepomp voor het systeem van externe koudelevering, wordt deze pomp slechts éénmaal ingerekend, namelijk als circulatiepomp.

3.2.2 Voorwaarden tot het gebruik van meet- of factuurwaarden

Meet- en factuurwaarden mogen slechts gebruikt worden indien deze voldoen aan de volgende conventies:

- De gehanteerde metingen of de gehanteerde facturen betreffen steeds het laatste volledige kalenderjaar, mits de werking van de installatie gedurende deze periode representatief is voor de huidige werking (bijvoorbeeld: er mogen geen wijzigingen aan de koudeleveranciers uitgevoerd zijn).
- Bij factuurwaarden van brandstoffen wordt de calorische onderwaarde gehanteerd.

Om de equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering te mogen bepalen op basis van meet- of factuurwaarden zijn meet- of factuurwaarden van alle onderstaande energiestromen nodig:

- Het jaarlijkse energieverbruik bij de koudeopwekking door koudeleverancier k ($E_{gen,k}$);
- De hoeveelheid koude die jaarlijks wordt afgeleverd aan de koudevragers j in het systeem van externe koudelevering ($Q_{del,dc,j}$);
- Het jaarlijkse energieverbruik van hulpenergie bij koudeleverancier k ($E_{auxprod,k}$);
- Het jaarlijkse energieverbruik van hulpenergie door circulatiepomp l ($E_{auxdist,l}$).

Bij het ontbreken van meet-of factuurwaarden van minstens één van bovenstaande energiestromen, mag de equivalente primaire energiefactor van het systeem van externe koudelevering niet bepaald worden op basis van meet- of factuurwaarden.

De meetgegevens en facturen worden als stavingsstuk toegevoegd.

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:28 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

VLAAMS
ENERGIE- &
KLIMAATAGENTSCHAP

Bijlage 18/4

FORMULESTRUCTUUR

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

geldig vanaf 01 januari 2022

INHOUD

1 INLEIDING 4
2 ENERGIEBEREKENING 4

2.1 Uitgangspunten 4

2.1.1 Beschermd volume 4
2.1.2 Gebruikersgedrag 4
2.1.3 Binnentemperatuur 4

2.2 Berekende energiescore 5
2.3 Totaal primair energieverbruik 5
2.4 Totaal energieverbruik per energiedrager 6
2.5 Ruimteverwarming 7

2.5.1 Transmissie 9

2.5.1.1 Warmtedoorgangscoëfficiënt berekeningen 10
2.5.1.2 Bouwknopentoeslag 22
2.5.1.3 Weegfactoren $b_{H,s}$ en $b_{c,s}$ 23

2.5.2 Ventilatie 24

2.5.2.1 In- en exfiltratie 24
2.5.2.2 Hygiënische ventilatie 25

2.5.3 Interne warmtewinsten 28
2.5.4 Zonnestraling 29
2.5.5 Benuttingsfactor warmtewinsten 32
2.5.6 Opwekkingsrendement 33

2.5.6.1 Centrale verwarming 33
2.5.6.2 Decentrale verwarming 50
2.5.6.3 'Geen' of 'onvolledige' verwarming 52

2.5.7 Distributierendement 52
2.5.8 Afgifterendement 54
2.5.9 Regelrendement 55

2.6 Sanitair warm water 56

2.6.1 Netto energiebehoefte voor sanitair warm water 59
2.6.2 Opwekkingsrendement 61

2.6.2.1 Individuele installaties 61
2.6.2.2 Collectieve installaties 63
2.6.2.3 Energielabels bij individuele en collectieve installaties 65
2.6.2.4 Warmtenetten (als preferente opwekker) 66

2.6.3 Distributierendement 66
2.6.4 Opslagverliezen 67
2.6.5 Bijdrage zonneboiler 69

2.7 Hulpenergie 70

2.7.1 Pompenergie 70
2.7.2 Ventilatorenergie 71

2.8 Koeling 74

2.8.1 Koelbehoefte 75

2.8.2 Opwekkingsrendement 78
2.8.3 Systeemrendement 82
2.9 PV cellen 83
2.10 WKK 84
2.11 Verlichting 86
2.12 Overige berekeningen 90
2.12.1 Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming 90
2.12.2 Indicatief S-peil 90
2.12.2.1 S-peil-behoefte voor ruimteverwarming 91
2.12.2.2 S-peil-behoefte voor koeling 92
2.12.3 Gemiddelde U-waarden en R-waarde isolatie (certificaat) 93
2.12.4 CO_2 emissie 95
2.12.5 Installatierendement (certificaat) 96
2.12.5.1 Installaties voor ruimteverwarming 96
2.12.5.2 Installaties voor ruimtekoeling 97
2.12.6 Oververhittingsindicator 98
2.12.6.1 Kans op actieve koeling 100
3 BRONNEN 101
4 BIJLAGEN 102
4.1 Bepaling oppervlakten bij invoerwizards 102
4.1.1 Aanbouwen 102
4.1.2 Dakkapel 104
4.2 Uitgangspunten berekening 106
4.2.1 Klimaatgegevens 106
4.2.2 Tijdstip van de berekening 108
4.2.3 Rekenwaarde per functie voor kleine niet-residentiële delen 109
4.3 Rekenwaarde binnentemperatuur voor kleine niet-residentiële gebouwen 110
4.3.1 Rekenwaarde voor verwarming 110
4.3.2 Rekenwaarde voor koeling 111
4.4 Aandeel functies per bestemming voor kleine niet-residentiële gebouwen 112
4.5 Afrondingsregels 112
4.6 Verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde 115
4.7 Gebruiksfactoren zonwering 115

1 **INLEIDING**

In het kader van de Europese richtlijn "Energieprestatie van gebouwen" bestaat er in Vlaanderen de verplichting om bestaande residentiële en kleine niet-residentiële gebouwen bij verkoop en verhuur te voorzien van een energieprestatiecertificaat. Het energieprestatiecertificaat geeft inzicht in de energetische kwaliteit van de gebouweenheid. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan om deze te verbeteren.

De energetische kwaliteit wordt uitgedrukt in een berekende energiescore. Dit is het berekende jaarlijkse totale primaire energieverbruik gedeeld door de bruikbare vloeroppervlakte van de gebouweenheid.

De berekening van de energiescore is beschreven in dit document.
De tekstdelen die enkel van toepassing zijn op de rekenmethode voor residentiële gebouwen, zijn in dit document aangeduid met het lettertype in blauwe kleur.
De tekstdelen die enkel van toepassing zijn op de rekenmethode voor kleine niet-residentiële gebouwen, zijn in dit document aangeduid met het lettertype in rode kleur.

2 **ENERGIEBEREKENING**

2.1 UITGANGSPUNTEN

2.1.1 Beschermd volume

Het beschermd volume wordt als volledig verwarmd beschouwd.

2.1.2 Gebruikersgedrag

Voor de berekening van de energiescore wordt uitgegaan van een vast gebruikersgedrag. Interne warmtewinsten ten gevolge van personen, ventilatiedebiet, behoefte voor sanitair warm water, etc. worden evenredig geacht met de omvang van het beschermd volume (residentieel) of zijn afhankelijk van het gebruiksoppervlak (niet-residentieel). Bij niet-residentiële bestemmingen worden deze gebruikskarakteristieken bepaald per functie, zoals beschreven in §2.5.2.2.

2.1.3 Binnentemperatuur

Volgende aannames worden gemaakt voor de binnentemperatuur voor residentiële gebouweenheden:

- De gemiddelde binnentemperatuur voor de bepaling van de behoefte aan ruimteverwarming, $\theta_{i,H}$, is 18°C.
- De gemiddelde binnentemperatuur voor de bepaling van de koelbehoefte, $\theta_{i,C}$, is 23°C.

Voor kleine niet-residentiële gebouweenheden is de binnentemperatuur afhankelijk van de niet-residentiële functies f aanwezig in de gebouweenheid, zoals bepaald in §4.3.

2.2 BEREKENDE ENERGIESCORE

De **berekende energiescore** is gedefinieerd als het jaarlijkse totale primaire energieverbruik per m^2 bruikbare vloeroppervlak, uitgedrukt in kWh/m^2.

$$ES = \frac{Q_{prim,tot}}{A_{bruikbaar} \times 3{,}6} \qquad \text{V. 1}$$

Met:

ES	Berekende energiescore van de gebouweenheid	[kWh/m^2]
$Q_{prim,tot}$	Jaarlijks totaal primair energieverbruik	[MJ]
$A_{bruikbaar}$	Bruikbare vloeroppervlakte van de gebouweenheid	[m^2]

3,6 is de omrekenfactor van MJ naar kWh.

2.3 TOTAAL PRIMAIR ENERGIEVERBRUIK

Het totale primaire energieverbruik is gelijk aan:

$$Q_{prim,tot} = \sum_{fuel} \left(\frac{Q_{fuel,tot}}{F_{prim,fuel}} \right) - \frac{Q_{wkk}}{F_{prim,wkk}} \qquad \text{V. 2}$$

Met:

$Q_{prim,tot}$	Totaal primair energieverbruik	[MJ]
$Q_{fuel,tot}$	Totaal eindenergieverbruik van de energiedrager	[MJ]
$F_{prim,fuel}$	Omrekenfactor naar primaire energie van de energiedrager	[-]
Q_{wkk}	Totale energiebijdrage door elektriciteitsproductie WKK	[MJ]
$F_{prim,wkk}$	Omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteitsproductie WKK	[-]

Tabel 1: Omrekenfactor naar primaire energie

Energiedrager	**$F_{prim,fuel}$ (-)**
elektriciteit (niet opgewekt door WKK)	0,4
warmtenet 'energie-efficiënt'	1
warmtenet 'niet energie-efficiënt'	0,77
elektriciteit (opgewekt door WKK)	0,56
overige energiedragers (= gas, stookolie, hout (overig), pellets, kolen)	1

2.4 TOTAAL ENERGIEVERBRUIK PER ENERGIEDRAGER

Het totale energieverbruik is, voor ieder type energiedrager, gelijk aan:

$$Q_{fuel,tot} = Q_{fuel,H} + Q_{fuel,sww} + Q_{fuel,C} + Q_{verl} + Q_{hulp} - Q_{pv} \qquad \text{V. 3}$$

De posten tellen in deze optelling alleen mee, als bij de opwekking ervan gebruik wordt gemaakt van de betreffende brandstof.

Met:

$Q_{fuel,tot}$	Totaal eindenergieverbruik per energiedrager	[MJ]
$Q_{fuel,H}$	Totaal eindenergieverbruik voor ruimteverwarming per energiedrager	[MJ]
$Q_{fuel,sww}$	Totaal eindenergieverbruik voor sanitair warm water per energiedrager	[MJ]
Q_{hulp}	Totaal energieverbruik voor hulpenergie	[MJ]
$Q_{fuel,C}$	Totaal eindenergieverbruik voor koeling per energiedrager	[MJ]
Q_{verl}	Totaal eindenergieverbruik voor verlichting	[MJ]
Q_{pv}	Totale energiebijdrage door PV panelen	[MJ]

De energiedrager voor hulpenergie en verlichting is altijd elektriciteit.

De energiedragers voor ruimteverwarming en sanitair warm water kunnen gas, stookolie, kolen, hout (overig), pellets, (WKK) elektrisch of warmtenet zijn. Het is ook mogelijk dat er verschillende energiedragers gebruikt worden bij ruimteverwarming, koeling en/of sanitair warm water. In dat geval moeten de totalen per type energiedrager opgeteld worden.

Elektriciteit opgewekt door PV-panelen wordt gezien als een aparte energiedrager.

2.5 RUIMTEVERWARMING

Het totaal jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming per energiedrager wordt berekend volgens:

$$Q_{fuel,H} = \sum_x Q_{H,eind,pref,x} + \sum_x Q_{H,eind,npref,x} \qquad \text{V. 4}$$

Met:

$Q_{fuel,H}$	Totaal eindenergieverbruik voor ruimteverwarming per energiedrager	[MJ]
$Q_{H,eind,pref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de preferente warmteopwekker van alle installaties x die gebruik maken van dit bepaald type brandstof	[MJ]
$Q_{H,eind,npref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming door de niet-preferente warmteopwekker van alle installaties x die gebruik maakt van deze energiedrager	[MJ]

Het jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming **voor de preferente warmteopwekker van installatie x** wordt bepaald door

$$Q_{H,eind,pref,x} = \sum_{m=1}^{12} f_{pref,m,x} \times \frac{Q_{H,bruto,m,x}}{\eta_{opwekking,pref,m,x}} \qquad \text{V. 5}$$

Met:

$Q_{H,eind,pref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de preferente warmteopwekker van installatie x	[MJ]
$f_{pref,m,x}$	Maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker van installatie x wordt geleverd, bepaald volgens §2.5.6	[-]
$Q_{H,bruto,m,x}$	Maandelijks bruto energieverbruik voor ruimteverwarming van installatie x	[MJ]
$h_{opwekking,pref,x}$	Opwekkingsrendement van de preferente opwekker (op basis van de bovenste verbrandingswaarde) van installatie x, bepaald volgens §2.5.6	[-]

Het jaarlijks eindenergieverbruik **voor de niet-preferente warmteopwekker van installatie x** wordt bepaald door

$$Q_{H,eind,npref,x} = \sum_{m=1}^{12} (1 - f_{pref,m}) \times \frac{Q_{H,bruto,m,x}}{\eta_{opwekking,npref,x}} \qquad \text{V. 6}$$

Met:

$Q_{H,eind,npref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de niet-preferente warmteopwekker van installatie x	[MJ]
$f_{pref,m,x}$	Maandelijkse fractie van de totale hoeveelheid warmte die door de preferent geschakelde warmteopwekker van installatie x wordt geleverd, bepaald volgens §2.5.6	[-]
$Q_{H,bruto,m,x}$	Maandelijks bruto energieverbruik voor ruimteverwarming van installatie x	[MJ]

$\eta_{opwekking,npref,x}$	Opwekkingsrendement van de niet-preferente opwekker (op basis van de bovenste verbrandingswaarde) van installatie x, bepaald volgens §2.5.6	[-]

Het maandelijks bruto energieverbruik voor ruimteverwarming voor een bepaalde installatie x wordt berekend volgens:

$$Q_{H,bruto,m,x} = f_{installatie,x} \times \frac{Q_{H,net,m}}{\eta_{distributie,x} \times \eta_{afgifte,x} \times \eta_{regeling,x}} \qquad \text{V. 7}$$

Met:

$Q_{H,bruto,m,x}$	maandelijks bruto energieverbruik voor ruimteverwarming van installatie x	[MJ]
$f_{installatie,x}$	Fractie van de totale behoefte voor ruimteverwarming die voorzien wordt door installatie x	[-]
$Q_{H,net,m}$	Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming in maand m, bepaald volgens V.9	[MJ]
$\eta_{distributie,x}$	Distributierendement voor ruimteverwarming van installatie x, bepaald volgens §2.5.7	[-]
$\eta_{afgifte,x}$	Afgifterendement voor ruimteverwarming van installatie x, bepaald volgens §0	[-]
$\eta_{regeling,x}$	Regelrendement voor ruimteverwarming van installatie x, bepaald volgens §0	[-]

Factor $f_{installatie,x}$ bepaalt hoeveel installatie x bijdraagt tot de verwarming van het beschermd volume van de gebouweenheid:

$$f_{installatie,x} = \frac{\sum_i f_{installatie,x,i} \times V_{ruimtecluster,i}}{\sum_i V_{ruimtecluster,i}} \qquad \text{V. 8}$$

Met:

$f_{installatie,x}$	Fractie van de totale behoefte voor ruimteverwarming die voorzien wordt door installatie x	[-]
$f_{installatie,x,i}$	Fractie van het volume van ruimtecluster i dat door installatie x verwarmd wordt	[-]
$V_{ruimtecluster,i}$	Volume van ruimtecluster i	[m³]

Er moet gesommeerd worden over alle ruimteclusters i.

Wanneer een ruimtecluster in een gebouweenheid door verschillende installaties wordt bediend, moet de energiebehoefte volume gewogen gemiddeld verdeeld worden over de verschillende installaties.

- indien slechts één systeem, wordt het volledige volume van de ruimtecluster toegekend aan de installatie: $f_{installatie,x,i} = 1$
- Indien minstens 1 centraal en minstens 1 decentraal systeem geldt de 80%/20%-regel: $f_{installatie,centraal,i} = 80\%$, $f_{installatie,decentraal,i} = 20\%$. Indien nodig worden deze fracties nog bijkomend onderverdeeld in functie van de aanwezige installaties van hetzelfde type (zie hieronder voor het verdelingsprincipe).
- indien de ruimte bediend wordt door meerdere installaties van hetzelfde type (= meerdere centrale systemen of meerdere decentrale systemen) dan worden de aandelen gelijkwaardig over de systemen verdeeld: in geval 2 systemen wordt dat 50% – 50%, in geval 3 systemen 33,33% - 33,33% -33,33%, ….

De software controleert automatisch of de som van de volumes van de ruimteclusters ($\Sigma V_{ruimteclusters,i}$) niet afwijkt van het beschermde volume $V_{gebouweenheid}$ dat ingevoerd is bij projectindeling.

De maandelijkse netto energiebehoefte voor ruimteverwarming wordt bepaald als volgt:

$$Q_{H,net,m} = \sum_{f} Q_{H,net,m,f} f_f \qquad \text{V. 9}$$

Met:

$Q_{H,net,m}$	Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming in maand m	[MJ]
f_f	Aandeel van functie f in de bestemming, volgens Tabel 104	
$Q_{H,net,m,f}$	Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f	[MJ]

Als $\gamma_{H,m,f} \geq 2{,}5$ of < 0 of indien $Q_{T,H,m,f} + Q_{V,H,m,f} = 0$ geldt:

$$Q_{H,net,m,f} = 0 \qquad \text{V. 10}$$

Als $\gamma_{H,m,f} < 2{,}5$ dan en ≥ 0 geldt:

$$Q_{H,net,m,f} = Q_{T,H,m,f} + Q_{V,H,m,f} - \eta_{H,m,f} \times \left(Q_{i,H,m,f} + Q_{zon,H,m}\right) \qquad \text{V. 11}$$

Met:

$\gamma_{H,m,f}$	Winst-verliesverhouding in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald in §2.5.5	[-]
$Q_{T,H,m,f}$	Warmteverliezen door transmissie voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §2.5.1	[MJ]
$Q_{V,H,m,f}$	Warmteverliezen door ventilatie voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §0	[MJ]
$\eta_{H,m,f}$	Benuttingsfactor voor de warmtewinsten voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §2.5.5	[-]
$Q_{i,H,m,f}$	Warmtewinsten door interne warmtewinsten voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §0	[MJ]
$Q_{zon,H,m}$	Warmtewinsten door zonnestraling voor ruimteverwarming in maand m, bepaald volgens §2.5.4	[MJ]

2.5.1 Transmissie

Het maandelijkse warmteverlies door transmissie volgt uit:

$$Q_{T,H,m,f} = H_{T,H} \times \left[\theta_{i,H,f} - \theta_{e,m}\right] \times t_m \qquad \text{V. 12}$$

$$H_{T,H} = \sum_{s} b_{H,s} \times A_s \times (U_s + \Delta U_{bk}) \qquad \text{V. 13}$$

Er wordt gesommeerd over alle scheidingsconstructies s: dak, vloer, gevel of schildeel in profielen. De scheidingsconstructies met begrenzing AVR worden hierin niet opgenomen.

Met:

$H_{T,H}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie voor ruimteverwarming	[W/K]
$\theta_{i,H,f}$	Gemiddelde binnentemperatuur voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f, zie §2.1.3	[°C]
$\theta_{e,m}$	Maandgemiddelde buitentemperatuur in maand m, zie §4.2	[°C]
t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]
$b_{H,s}$	Weegfactor voor transmissieverlies van scheidingsconstructie s voor ruimteverwarming, zie §2.5.1.3	[-]
A_s	Oppervlakte van scheidingsconstructie s	[m²]
U_s	Warmtedoorgangscoëfficiënt van scheidingsconstructie s, zoals bepaald in §2.5.1.1	[W/(m²K)]
ΔU_{bk}	Toeslag voor bouwknopen, zoals bepaald in §2.5.1.2	[W/(m²K)]

De door de software getoonde U-waarde $U_{getoond,s}$ is exclusief de toeslag voor de bouwknopen, maar inclusief de weegfactor:

$$U_{getoond,s} = b_{H,s} \times U_s \qquad \text{V. 14}$$

2.5.1.1 Warmtedoorgangscoëfficiënt berekeningen

2.5.1.1.1 Daken, vloeren, gevels en de vulling van panelen en deuren

De U-waarde wordt voor daken, vloeren, gevels en de vulling van panelen en deuren berekend volgens:

$$U_s = \frac{1}{R_i + R_c + R_e} + \Delta U_{spouwankers} \qquad \text{V. 15}$$

Met:

U_s	Warmtedoorgangscoëfficiënt van de constructie	[W/m²K]
R_i	Overgangsweerstand aan de binnenzijde van de constructie	[m²K/W]
R_c	Warmteweerstand van de constructie	[m²K/W]
R_e	Overgangsweerstand aan de buitenzijde van de constructie	[m²K/W]
$\Delta U_{spouwankers}$	U-waardetoeslag t.g.v. spouwankers	[W/m²K]

In het geval bij het EPC gemeenschappelijke delen een U-waarde van de constructie rechtstreeks is ingevoerd en bij het EPC van de individuele (woon)eenheden is een extra laag binnenisolatie toegevoegd, wordt de U-waarde van de constructie inclusief binnenisolatie als volgt berekend:

$$U_{s'} = \frac{1}{\frac{1}{U_s} + R_{binnenisolatie}} + \Delta U_{spouwankers} \qquad \text{V. 16}$$

In het geval van de begrenzing 'kelder':

$$U_{s'} = \frac{1}{\frac{1}{U_s/b_s} + R_{binnenisolatie}} + \Delta U_{spouwankers} \qquad \text{V.16bis}$$

Met:

$U_{s'}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van de constructie, inclusief binnenisolatie	[W/m²K]
U_s	Warmtedoorgangscoëfficiënt van de constructie (rechtstreeks ingevoerd)	[W/m²K]
b_s	Weegfactor voor transmissieverlies van scheidingsconstructie s, zie §2.5.1.3	[-]
$R_{binnenisolatie}$	Warmteweerstand van de extra laag binnenisolatie	[m²K/W]
$\Delta U_{spouwankers}$	U-waardetoeslag t.g.v. spouwankers voor de extra laag binnenisolatie	[W/m²K]

Voor vloeren op volle grond en voor muren in contact met de grond gelden andere formules voor de U-waarde (zie verder).

WARMTEWEERSTAND VAN DE CONSTRUCTIE

De warmteweerstand van de constructie wordt rechtstreeks ingevoerd of berekend volgens:

$$R_c = R_{isolatie} + R_{binnenisolatie} + R_{basis} + R_{luchtlaag} \qquad \text{V. 16}$$

Met:

R_c	Warmteweerstand van de constructie	[m²K/W]
$R_{isolatie}$	Warmteweerstand van de isolatie, inclusief onderbreking	[m²K/W]
$R_{binnenisolatie}$	Warmteweerstand van de extra laag binnenisolatie, inclusief onderbreking	[m²K/W]
R_{basis}	Warmteweerstand van de overige delen van het schildeel	[m²K/W]
$R_{luchtlaag}$	Warmteweerstand van de luchtlaag	[m²K/W]

In het geval bij het EPC gemeenschappelijke delen een R-waarde van de constructie rechtstreeks is ingevoerd en bij het EPC van de individuele (woon)eenheden is een extra laag binnenisolatie toegevoegd, wordt de R-waarde van de constructie inclusief binnenisolatie als volgt berekend:

$$R_{c'} = R_c + R_{binnenisolatie} \qquad \text{V. 17}$$

Met:

$R_{c'}$	Warmteweerstand van de constructie, inclusief binnenisolatie	[m²K/W]
R_c	Warmteweerstand van de constructie	[m²K/W]
$R_{binnenisolatie}$	Warmteweerstand van de extra laag binnenisolatie	[m²K/W]

Bij de berekening van de U-waarde wordt ook een toeslag voor de spouwankers ingerekend voor de extra laag binnenisolatie, indien van toepassing.

De warmteweerstand van één isolatielaag, inclusief onderbreking, wordt als volgt berekend. Dezelfde berekening is ook van toepassing voor de extra laag binnenisolatie:

$$R_{isolatie} = \frac{d_{isolatie}}{\left(f_{onderbreking} \times \lambda_{onderbreking}\right) + \left(f_{isolatie} \times \lambda_{isolatie}\right)} \qquad \text{V. 18}$$

$$f_{isolatie} = 1 - f_{onderbreking} \qquad \text{V. 19}$$

Met:

$R_{isolatie}$	Warmteweerstand van de isolatie, inclusief onderbreking	[m²K/W]
$d_{isolatie}$	Dikte van de isolatie	[m]
$\lambda_{isolatie}$	Lambda-waarde van de isolatie	[W/mK]
$\lambda_{onderbreking}$	Lambda-waarde van de onderbreking, vastgelegd op 0,13 W/mK.	[W/mK]
$f_{isolatie}$	Fractie van de isolatie	[-]
$f_{onderbreking}$	Fractie van de onderbreking, vastgelegd volgens Tabel 2.	[-]

Tabel 2: Fractie onderbreking $f_{onderbreking}$

Fractie onderbreking			
Schildeel	**Onderbreking aanwezig**	**Onderbreking onbekend**	**Onderbreking afwezig**
Gevels	0,15	0,15	0
Hellende daken	0,15	0,15	0
Platte daken en plafonds	0,11	0,11	0
Vloeren	0,11	0,11	0
Deuren	0	0	0
Panelen	0	0	0

Als enkel het type isolatiemateriaal en niet de lambda-waarde gekend is, wordt met de default lambda-waarde van het isolatiemateriaal gerekend (zie Tabel 3).

Tabel 3: Lambdawaarde van isolatie

Naam op constructiescherm	**Lambda-waarde W/(m.K)**
PUR/PIR	0,035
XPS	0,045
PF	0,045
MW	0,050
EPS	0,050
PEF	0,050
Kurk	0,050
CG	0,055
PUR/PIR in situ	0,055

Perliet	0,060
Cellulose	0,060
Natuurlijke materialen	0,060
PF in situ	0,065
MW in situ	0,070
EPS in situ	0,070
UF in situ	0,075
Perliet in situ	0,080
Vermiculiet	0,090
Cellulose in situ	0,080
Natuurlijke materialen in situ	0,080
Vermiculiet in situ	0,11
Kleikorrels in situ	0,150
Isolerende mortel	0,150

Als isolatie aanwezig is, maar de lambda-waarde en het type isolatiemateriaal zijn niet gekend dan wordt de lambda-waarde van minerale wol (MW) aangehouden.

Als isolatie aanwezig is maar de dikte van het isolatiemateriaal is onbekend, dan wordt de defaultdikte bepaald op basis van Tabel 4 t.e.m.
Tabel 5.

Tabel 4: Dikte isolatie als er isolatie aanwezig is, maar de isolatiedikte onbekend is, bij begrenzing buiten, AOR, kelder of grond

Referentiejaar bouw of renovatie	**Dikte (mm)**						
	Vloeren	Gevels	Paneel	Deur	Hellend dak	Plat dak	Plafond
… - 1970	20	20	20	20	20	20	20
1971-1985	20	20	20	20	50	50	40
1986-1992	20	40	20	20	60	70	60
1993- 2005	20	50	20	20	90	70	60
2006 - …	30	60	20	20	100	90	90

Tabel 5: Dikte isolatie als er isolatie aanwezig is, maar de isolatiedikte onbekend is, bij begrenzing AVR

Referentiejaar bouw of renovatie	**Dikte (mm)**				
	Vloeren	Gevels	Paneel	Deur	Plafond
… - 2005	20	20	20	20	20
2006 - …	20	20	20	20	20

Als vloerverwarming aanwezig is, wordt voor vloeren 30 mm isolatie aangehouden, ongeacht de begrenzing.
Als het referentiejaar renovatie onbekend is, wordt gerekend met het referentiejaar bouw.

Als het referentiejaar bouw onbekend is, wordt gerekend met de categorie '… - 1970'.

In het geval dat de aanwezigheid van isolatie onbekend is, dan wordt een defaultdikte bepaald op basis van Tabel 6 en Tabel 7 en wordt de fractie van de onderbreking bepaald overeenkomstig deze bij 'onderbreking onbekend' (Tabel 2).

Tabel 6: Dikte isolatie als aanwezigheid isolatie onbekend is, bij begrenzing buiten, AOR, kelder of grond

Referentiejaar bouw of renovatie	**Dikte (mm)**						
	Vloeren	Gevels	Paneel	Deur	Hellend dak	Plat dak	Plafond
… - 1970	0	0	0	0	0	0	0
1971-1985	10	10	0	0	30	30	20
1986-1992	10	30	0	0	50	60	40
1993- 2005	10	40	0	0	80	70	40
2006 - …	30	60	20	20	100	90	90

Tabel 7: Dikte isolatie als aanwezigheid isolatie onbekend is, bij begrenzing AVR

Referentiejaar bouw of renovatie	**Dikte (mm)**				
	Vloeren	Gevels	Paneel	Deur	Plafond
… - 2005	0	0	0	0	0
2006 - …	20	20	20	20	20

De R-waarde van een isolatielaag kan ook rechtstreeks ingevoerd worden. In dat geval bevat de R-waarde nog geen correctie om de impact van de onderbreking van de isolatielaag in te rekenen. Afhankelijk van de beschikbare invoergegevens in de software, worden deze gegevens in formule V. 21**Error! Reference source not found.** of V. 21 ingevoerd om het ontbrekende gegeven te kunnen berekenen. Voor de karakterisatie van de isolatielaag wordt altijd slechts 1 parameter weerhouden in aanvulling van de direct ingevoerde R-waarde. De volgende rangorde wordt aangehouden: Dikte > lambda > materiaal (met default lambda uit Tabel 3). Als er naast de R-waarde van de isolatie geen extra parameters ingevoerd zijn, wordt gerekend met een default lambda van 0,03 W/mK.

$$\lambda_{isolatie} = \frac{d_{isolatie}}{R_{isolatie,ingevoerd}} \qquad \text{V. 20}$$

$$d_{isolatie} = R_{isolatie,ingevoerd} \times \lambda_{isolatie} \qquad \text{V. 21}$$

Met:

$R_{isolatie,ingevoerd}$	Warmteweerstand van de isolatie, direct ingevoerd door de ED (zonder onderbreking)	[m²K/W]
$d_{isolatie}$	Dikte van de isolatie	[m]
$\lambda_{isolatie}$	Lambda-waarde van de isolatie	[W/mK]

In het geval van twee isolatielagen wordt $R_{isolatie}$ berekend volgens:

$$R_{isolatie} = R_{isolatielaag\,1} + R_{isolatielaag2} \qquad \text{V. 22}$$

Als er twee isolatielagen zijn, maar van minstens één van beide lagen is zowel de dikte als de R-waarde onbekend, wordt $R_{isolatie}$ als volgt bepaald:

$$R_{isolatie} = max(R_1, R_2) \qquad \text{V. 23}$$

De extra laag binnenisolatie wordt apart ingerekend, ongeacht wat de kenmerken van de andere twee isolatielagen zijn.

De warmteweerstand van de luchtlaag wordt bepaald op basis van Tabel 8.

Tabel 8: $R_{luchtlaag}$

Situatie	**$R_{luchtlaag}$ (m²K/W)**
Luchtlaag aanwezig	0,13
ja, lege traditionele spouw	0,13
Ja, deels gevulde traditionele spouw	0,13
ja, andere	0,13
Luchtlaag afwezig	0
Luchtlaag onbekend	0

In het geval van twee luchtlagen wordt $R_{luchtlaag}$ berekend volgens:

$$R_{luchtlaag} = R_{luchtlaag\,1} + R_{luchtlaag2} \qquad \text{V. 24}$$

De warmteweerstand van de overige delen van het schildeel wordt bepaald op basis van Tabel 9 t.e.m. Tabel 14.

Tabel 9: R_{basis} voor hellende daken

Hoofdtype	**R_{basis} (m²K/W)**
1. Standaard hellend dak	0,06
2. Hellend dak in riet	1,5

Tabel 10: R_{basis} voor platte daken

Hoofdtype	**R_{basis} (m²K/W)**
1. Standaard plat dak	0,11
2. Plat dak met cellenbeton constructie	0,59

Tabel 11: R_{basis} voor plafonds

Hoofdtype	**R_{basis} (m²K/W)**
1. Standaard plafond	0,15
2. Plafond met cellenbeton constructie	0,62

Tabel 12: R_{basis} voor gevels

Hoofdtype	**R_{basis} (m^2K/W)**
1. Muren niet in cellenbeton of isolerende snelbouwsteen	0,26
2. Muren in isolerende snelbouwsteen	0,55
3. Muren in cellenbeton	0,93
4. Muren in cellenbeton breder dan of gelijk aan 23 cm	1,39

Tabel 13: R_{basis} voor vloeren

Hoofdtype	**R_{basis} (m^2K/W)**
1. Standaard vloer	0,15
2. Vloer met cellenbeton constructie	0,62

Tabel 14: R_{basis} paneel en deur

Hoofdtype	**R_{basis} (m^2K/W)**
1. Ongeïsoleerd metaal	0
2. Ongeïsoleerd niet metaal	0,08

OVERGANGSWEERSTANDEN

De waarden van de overgangsweerstanden aan de binnenzijde R_i en de buitenzijde R_e zijn opgelijst in Tabel 15. Wanneer delen van de gebouwschil grenzen aan een binnenomgeving wordt R_e vervangen door R_i.

Tabel 15: Overgangsweerstand aan binnenzijde en buitenzijde

Richting warmtestroom	**R_i (m^2K/W)**	**R_e (m^2K/W)**
Opwaarts ↑	0,10	0,04
Horizontaal ↔	0,13	0,04
Neerwaarts ↓	0,17	0,04

Tabel 16: Overgangsweerstand per element

Richting warmtestroom	**Element**	**Begrenzing**	**R_i (m^2K/W)**	**$R_{e(i)}$ (m^2K/W)**
Opwaarts ↑	Dak	Buiten	0,10	0,04
	Plafond	Onverwarmde ruimte	0,10	0,10
		Verwarmde ruimte	0,10	0,10
Horizontaal ↔	Gevel/paneel/deur	Buiten	0,13	0,04
		Onverwarmde ruimte	0,13	0,13
		Grond	0,13	0,04
		Kelder	0,13	0,13
		Verwarmde ruimte	0,13	0,13
Neerwaarts ↓	Vloer	Buiten	0,17	0,04
		Onverwarmde ruimte	0,17	0,17
		Grond	0,17	0,04
		Kelder	0,17	0,17
		Verwarmde ruimte	0,17	0,17

Opmerking:
Bij hellende daken wordt altijd uitgegaan van een opwaartse warmtestroom, ongeacht de hellingshoek van het dak.

U-WAARDETOESLAG T.G.V. SPOUWANKERS

Wanneer een isolatielaag doorboord wordt door spouwankers, dan geldt een toeslag op de U-waarde, $\Delta U_{spouwankers}$. Deze toeslag is enkel gelinkt aan spouwankers die de isolatielaag doorboren en staat daarom los van de bouwknopentoeslag (§2.5.1.2) die het gevolg is van raamaansluitingen, funderingsaanzetten, dakranden etc.

De U-waardetoeslag voor spouwankers wordt als volgt berekend:

$$\Delta U_{spouwankers} = \alpha \times \frac{\lambda_f \times A_f \times n_f}{d_{isolatie}} \times \left[\frac{R_{isolatie}}{R_i + R_c + R_e}\right]^2$$

Met:

α	Correctiecoëfficiënt, vastgelegd op 0,8	[-]
λ_f	Warmtegeleidbaarheid van de bevestiging, vastgelegd op 50 W/(mK)	[W/(mK)]
A_f	Sectie van een bevestiging, vastgelegd op 1,3 x $10^{-5}m^2$	[m^2]
n_f	Aantal spouwhaken per m^2, vastgelegd op 5	[1/m^2]
$d_{isolatie}$	Dikte van de isolatielaag	[m]
$R_{isolatie}$	Warmteweerstand van de isolatielaag	[m^2K/W]
R_c	Warmteweerstand van de constructie	[m^2K/W]
R_i	Overgangsweerstand aan de binnenzijde van de constructie	[m^2K/W]
R_e	Overgangsweerstand aan de buitenzijde van de constructie	[m^2K/W]

De toeslag voor spouwankers wordt enkel toegepast bij isolatielagen:
- in gevels, incl. de geveldelen in dakkappellen en aanbouwen
- zonder onderbreking ($f_{onderbreking}$ = 0 volgens Tabel 2).

In het geval van meerdere isolatielagen zonder onderbreking, worden de individuele $\Delta U_{spouwankers}$ opgeteld. Dit geldt ook voor de extra laag binnenisolatie. In het geval er een rechtstreekse U-waarde van de constructie is ingevoerd in het EPC van de gemeenschappelijke delen, moet onderstaande formule gebruikt worden om de toeslag voor de spouwankers te bepalen:

$$\Delta U_{spouwankers} = \alpha \times \frac{\lambda_f \times A_f \times n_f}{d_{binnenisolatie}} \times \left[\frac{R_{binnenisolatie}}{\frac{1}{U_s} + R_{binnenisolatie}}\right]^2$$

In het geval van begrenzing kelder:

$$\Delta U_{spouwankers} = \alpha \times \frac{\lambda_f \times A_f \times n_f}{d_{binnenisolatie}} \times \left[\frac{R_{binnenisolatie}}{\frac{1}{\left(U_s / b_s\right)} + R_{binnenisolatie}}\right]^2$$

Met:

U_s	Warmtedoorgangscoëfficiënt van de constructie (rechtstreeks ingevoerd)	[W/m²K]
b_s	Weegfactor voor transmissieverlies van scheidingsconstructie s, zie §2.5.1.3	[-]
$R_{binnenisolatie}$	Warmteweerstand van de extra laag binnenisolatie	[m²K/W]

De R-waarde van een isolatielaag kan ook rechtstreeks ingevoerd worden. Afhankelijk van de beschikbare invoergegevens in de software, wordt formule V. 21 gebruikt om de dikte van de isolatie te bepalen voor de formule van de bovenstaande U-waardetoeslag.

Bij directe invoer van de U-of R-waarde van de gevel wordt de toeslag niet toegepast; er wordt verondersteld dat de toeslag reeds vervat zit in de ingevoerde U- of R-waarde.

Bij de invoer van 'isolatie onbekend' zal er geen onderbreking ($f_{onderbreking}$ = 0 volgens Tabel 2) ingerekend worden waardoor wel een toeslag voor de spouwankers moet ingerekend worden.

VLOEREN OP VOLLE GROND

Voor vloeren op volle grond wordt het effect van het grondmassief ingerekend in de U-waarde zelf. De weegfactor b_s is dus gelijk aan 1. De U-waarde wordt als volgt berekend:

$$d_t = w + \lambda_g \text{ x } (R_i + R_c + R_e) \qquad \text{V. 25}$$

als (dt + 0,5 x z) < B':

$$UU =$$

$$U = \frac{2 \times \lambda_g}{\pi \times B' + d_t + 0{,}5 \times z} \ln\left(\frac{\pi \times B'}{d_t + 0{,}5 \times z} + 1\right) \qquad \text{V. 26}$$

als (dt + 0,5 x z) $\geq$ B' (goed geïsoleerde vloer):

$$U = \frac{\lambda_g}{0{,}457 \times B' + d_t + 0{,}5 \times z} \qquad \text{V. 27}$$

Met:

d_t	Equivalente dikte van de vloer	[m]
w	Dikte van de buitenwand, vastgelegd op 0,30 m	[m]
λ_g	Warmtegeleidbaarheid van de grond, vastgelegd op 2 W/(mK)	[W/(mK)]
R_i	Overgangsweerstand aan de binnenzijde van de constructie, vastgelegd op 0,17 m²K/W	[m²K/W]
R_c	Warmteweerstand van de constructie	[m²K/W]
R_e	Overgangsweerstand aan de buitenzijde van de constructie, vastgelegd op 0,04 m²K/W	[m²K/W]
z	Gemiddelde diepte van de vloer, gemeten naar beneden vanaf maaiveld tot bovenkant vloer, afgerond in veelvouden van 0,5 m met een maximum van 10 m.	[m]
B’	Karakteristieke afmeting van de vloer	[m]
U	Warmtedoorgangscoëfficiënt van vloer op volle grond (inclusief weegfactor, exclusief bouwknopentoeslag)	[W/m²K]

De karakteristieke afmeting van de vloer B’ is gelijk aan

$$B' = \frac{A}{0{,}5 \times P}$$ V. 28

Met:

A	De oppervlakte van de vloer op volle grond	[m²]
P	De perimeter van de vloer op volle grond	[m]

MUREN IN CONTACT MET DE GROND

Voor muren die in contact staan met de grond wordt het effect van het grondmassief ingerekend in de U-waarde zelf. De weegfactor b is dus gelijk aan 1. De U-waarde wordt als volgt berekend:

$$d_w = 2 \times (R_i + R_c + R_e)$$ V. 29

als $d_w \geq d_t$: $U = \frac{4}{\pi \times z} \times \left(1 + \frac{0{,}5 \times d_t}{d_t + z}\right) \times \ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)$ V. 30

als $d_w < d_t$: $U = \frac{4}{\pi \times z} \times \left(1 + \frac{0{,}5 \times d_w}{d_w + z}\right) \times \ln\left(\frac{z}{d_w} + 1\right)$ V. 31

Met:

U	Warmtedoorgangscoëfficiënt van de constructie (inclusief weegfactor, exclusief bouwknopentoeslag)	[W/m²K]
R_i	Overgangsweerstand aan de binnenzijde van de constructie, vastgelegd op 0,13 m²K/W	[m²K/W]
R_c	Warmteweerstand van de constructie	[m²K/W]
R_e	Overgangsweerstand aan de buitenzijde van de constructie, vastgelegd op 0,04 m²K/W	[m²K/W]
d_t	totale equivalente vloerdikte, conventioneel vastgelegd op 1,16 m	[m]
d_w	totale equivalente muurdikte	[m]
z	Gemiddelde diepte, naar beneden gemeten vanaf het niveau van de onderkant van de vloer, van de muur in contact met de grond, afgerond in veelvouden van 0,5 m met een maximum van 10 m.	[m]

2.5.1.1.2 Schildelen in profielen

Voor schildelen in profielen is de resulterende U-waarde afhankelijk van de U-waarde van het profiel, de vulling en de begrenzing.
Voor ramen is de resulterende U-waarde afhankelijk van het type profiel, het type beglazing en een toeslag voor de afstandshouder. Voor panelen en deuren is de resulterende U-waarde afhankelijk van het type profiel, het type paneelvulling (inclusief de isolatie en de luchtlaag, zie hierboven) en de begrenzing.

De warmtedoorgangscoëfficiënt van het raam of paneel/deur wordt berekend op basis van:

Ramen:

$$U_{venster} = f_g \times U_g + \left(1 - f_g\right) \times U_f + 3 \times \psi \qquad \text{V. 32}$$

Panelen/deuren:

$$U_{paneel/deur} = f_g \times U_{vullingpaneel} + \left(1 - f_g\right) \times U_f \qquad \text{V. 33}$$

Met:

$U_{venster}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van het venster (zonder weegfactor en bouwknopentoeslag)	[W/m²K]
U_g	Warmtedoorgangscoëfficiënt van het glas (zonder weegfactor en bouwknopentoeslag)	[W/m²K]
U_f	Warmtedoorgangscoëfficiënt van het profiel (zonder weegfactor en bouwknopentoeslag)	[W/m²K]
f_g	Verhouding tussen oppervlak beglazing of paneel en totaal oppervlak	[-]
Ψ	(Lineaire) warmtedoorgangscoëfficiënt van de afstandshouder	[W/m²K]
$U_{paneel/deur}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van het paneel of de deur (zonder weegfactor en bouwknopentoeslag)	[W/m²K]
$U_{vulling\ paneel}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van de vulling van het paneel of de deur (zonder weegfactor en bouwknopentoeslag)	[W/m²K]

De warmtedoorgangscoëfficiënt van het profiel kan ingevoerd zijn of wordt bepaald o.b.v.

Tabel 17.

Tabel 17: U_f

Hoofdtype	**U_f (W/m²K) grenzend aan buiten**	**U_f (W/m²K) grenzend aan AOR/kelder/AVR**
1. Geen profiel	3,5	2,7
2. Metaal, niet thermisch onderbroken	5,9	3,9
3. Metaal, thermisch onderbroken	4,2	3,0
4. Aluminium, thermisch onderbroken ≥ 2000	2,5	2,0
5. Aluminium, thermisch onderbroken ≥ 2015	2,0	1,7
6. Kunststof, 1 kamer of geen informatie	2,9	2,3
7. Kunststof, 2 of meer kamers	2,2	1,8
8. Kunststof, 2 of meer kamers ≥2000	1,7	1,5
9. Hout	2,2	1,8
10. Hout ≥ 100mm	1,7	1,5
11. Hout ≥ 150mm	1,3	1,2

De warmtedoorgangscoëfficiënt van het glas en de zontoetreding wordt bepaald o.b.v. Tabel 18.

Tabel 18: U_g en $g_\perp$

Hoofdtype	**U_g (W/m²K)**	**U_g (W/m²K)**	**$g_\perp$ (-)**
Begrenzing	Buiten	Grenzend aan AOR/Kelder/AVR	Buiten (*)
1. Enkelvoudige beglazing	5,8	3,8	0,85
2. Polycarbonaatplaten 2 of 3 lagen	5,8	3,8	0,85
3. Glasbouwstenen	3,5	2,7	0,75
4. Gewone dubbele beglazing	2,8	2,2	0,77
5. Opbouw dubbele beglazing onbekend	2,8	2,2	0,77
6. Polycarbonaatplaten 4 lagen	2,8	2,2	0,77
7. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar < 2000	2,0	1,7	0,69
8. Hoogrendementsglas (ver)bouwjaar ≥ 2000	1,4	1,2	0,65
9. Drievoudige beglazing zonder coating	2,0	1,7	0,70
10. Drievoudige beglazing met coating	0,7	0,7	0,50

Opmerking:
- De U-waarden van beglazing grenzend aan AOR/kelder/AVR zijn bepaald op basis van een overgangsweerstand Re van 0,13 in plaats van 0,04 m²K/W.
- (*) De g-waarde van glas dat grenst aan een kelder of AVR is steeds gelijk aan 0.

Aanduiding in afstandshouder:
Als HR+ wordt aangeduid, wordt er gerekend met een U_g = 1,6 W/(m²K).
Als HR++ wordt aangeduid, wordt er gerekend met een U_g = 1,2 W/(m²K).

Er wordt enkel met deze U_g-waarde gerekend als deze waarde lager is dan:
De U_g-waarde die eventueel rechtstreeks werd ingevoerd
De U_g-waarde horende bij het hoofdtype van de beglazing dat eventueel werd aangeduid (Tabel 18)

De waarde van f_g (de verhouding tussen beglazing en profiel) volgt uit Tabel 19 en is voor beglazing afhankelijk van de U-waarde van de beglazing en het profiel, en voor panelen en deuren een constante.

Tabel 19: Waarde van f_g

Type schildeel in profiel	**f_g (-)**
Beglazing: $U_g > U_f$	0,8
Beglazing: $U_g \leq U_f$	0,7
Panelen en deuren	0,8
Geen profiel	1

Als de U-waarde van het volledige venster ingevoerd wordt, dan wordt gerekend met $f_g = 0,7$ voor de berekening van de zontoetreding.

De lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt Ψ van de afstandshouder volgt uit Tabel 20.

Tabel 20: Lineaire warmtedoorgangscoëfficiënt Ψ van de afstandshouder

Raamprofiel	**Ψ (W/m²K)**		
	Enkelvoudige beglazing of geen beglazing	**Meervoudige beglazing**	
		$U_g \geq 2,0$ W/m²K	$U_g < 2,0$ W/m²K
$U_f \geq 5,9$ W/m²K	0	0,02	0,05
$U_f < 5,9$ W/m²K	0	0,06	0,11
Geen profiel	0	0	0

2.5.1.2 Bouwknopentoeslag

De toeslag voor bouwknopen is afhankelijk van de compactheid van de gebouweenheid en van de isolatiegraad (gemiddelde U-waarde) van de gebouweenheid.

De compactheid van de gebouweenheid is gedefinieerd als:

$$C = \frac{V_{gebouweenheid}}{A_{schil}} \qquad \text{V. 34}$$

$$A_{schil} = \sum_{s} A_s \qquad \text{V. 35}$$

Met:

C	Compactheid van de gebouweenheid	[m]
$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m^3]
A_{schil}	Totale verliesoppervlakte van de gebouweenheid	[m^2]
A_s	Verliesoppervlakte van schildeel s	[m^2]

De sommatie gaat over alle schildelen van de gebouweenheid.

De gemiddelde U-waarde van de gebouweenheid is gelijk aan:

$$U_{gem} = \frac{\sum_s (A_s \times U_{getoond,s})}{A_{schil}} \qquad \text{V. 36}$$

Met:

U_{gem}	Gemiddelde U-waarde van de gebouweenheid	[W/m^2K]
A_s	Verliesoppervlakte van schildeel s	[m^2]
$U_{getoond,s}$	U-waarde van schildeel s zoals getoond op het scherm en berekend volgens V. 14, uitgezonderd de wanden met begrenzing AVR	[W/m^2K]
A_{schil}	Totale verliesoppervlakte van de gebouweenheid	[m^2]

De waarde van de bouwknopentoeslag is afhankelijk van de gemiddelde U-waarde ten opzichte van een grenswaarde. In Tabel 21 en
Tabel 22 is dit aangegeven.

Tabel 21: Toeslag voor bouwknopen

		ΔU_{bk} (W/m²K)	
Situatie	**C < 1**	**1 ≤ C ≤ 4**	**C > 4**
$U_{gem} \geq U_{grens}$	0,02	0,02+(C-1) x 0,02	0,08
$U_{gem} < U_{grens}$	0,005	0,005+(C-1) x 0,012	0,04

Tabel 22: Grenswaarde voor toeslag voor bouwknopen

Compactheid	**U_{grens} (W/m²K)**
C < 1	0,3
1 ≤ C ≤ 4	(C+2)/10
C > 4	0,6

2.5.1.3 Weegfactoren $b_{H,s}$ en $b_{c,s}$

De weegfactoren $b_{H,s}$ en $b_{C,s}$ brengen op een vereenvoudigde manier de invloed van de begrenzing van het schildeel in rekening. De waarde volgt uit

Tabel 23:

Tabel 23: Weegfactor $b_{H/C}$ voor transmissieberekeningen

Situatie	**$b_{H,s}$ (-)**	**$b_{C,s}$ (-)**
Kelder	2/3	2/3
AOR	1	0
Overige gevallen	1	1

Opgelet!

- Voor een vloer op volle grond en muren in contact met de grond zit het effect van het grondmassief reeds vervat in de U-waarde-berekening, waardoor b_s gelijk is aan 1.
- Voor schildelen waarbij de U-waarde direct wordt ingevoerd, zit het effect van de begrenzing reeds verwerkt in de opgegeven waarde. Voor deze schildelen is de $b_{H/C,s}$-factor dus steeds gelijk aan 1. Enkel indien deze schildelen grenzen aan een AOR is de waarde voor $b_{C,s}$ gelijk aan 0.

2.5.2 Ventilatie

Het maandelijkse warmteverlies door ventilatie voor de berekening van de ruimteverwarming volgt uit:

$$Q_{V,H,m,f} = H_{V,H,f} \times \left[\theta_{i,H,f} - \theta_{e,m}\right] \times t_m \qquad \text{V. 37}$$

$$H_{V,H,f} = H_{V,in/ex,H} + H_{V,hyg,H,f} \qquad \text{V. 38}$$

Met:

$Q_{V,H,m,f}$	Warmteverliezen door ventilatie voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f.	[MJ]
$H_{V,H,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	[W/K]
$\theta_{i,H,f}$	Gemiddelde binnentemperatuur voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f, zie §2.1.3	[°C]
$\theta_{e,m}$	Maandgemiddelde buitentemperatuur in maand m, zie §4.2	[°C]
t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]
$H_{V,in/ex,H}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door in- en exfiltratie voor ruimteverwarming, bepaald volgens §2.5.2.1	[W/K]
$H_{V,hyg,H,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §2.5.2.2	[W/K]

2.5.2.1 <u>In- en exfiltratie</u>

$$H_{V,in/ex,H} = 0{,}34 \times \dot{V}_{in/ex,H} \qquad \text{V. 39}$$

$$H_{V,in/ex,C} = 0{,}34 \times \dot{V}_{in/ex,C} \qquad \text{V. 40}$$

$$\dot{V}_{in/ex,H} = 0{,}04 \times \dot{v}_{50,H} \times A_{schil} \qquad \text{V. 41}$$

$$\dot{V}_{in/ex,C} = 0{,}04 \times \dot{v}_{50,C} \times A_{schil}$$ V. 42

Met:

$H_{V,H}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor ruimteverwarming	[W/K]
$H_{V,C}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor ruimtekoeling	[W/K]
$\dot{V}_{in/ex,H}$	In- en exfiltratiedebiet doorheen de gebouwschil voor ruimteverwarming	[m³/h]
$\dot{V}_{in/ex,C}$	In- en exfiltratiedebiet doorheen de gebouwschil voor ruimtekoeling	[m³/h]
$\dot{v}_{50,H}$	Lekdebiet bij 50 Pa drukverschil per eenheid verliesoppervlakte van de gebouweenheid voor ruimteverwarming	[m³/h.m²]
$\dot{v}_{50,C}$	Lekdebiet bij 50 Pa drukverschil per eenheid verliesoppervlakte van de gebouweenheid voor ruimtekoeling	[m³/h.m²]
A_{schil}	Totale verliesoppervlakte van de gebouweenheid, zie §2.5.1 (geen begrenzing AVR)	[m²]

Indien het lekdebiet niet gekend is, gelden volgende waarden bij ontstentenis:

Tabel 24: Waarden bij ontstentenis voor het lekdebiet

$\dot{v}_{50,H}$	$\dot{v}_{50,C}$
12	0

2.5.2.2 Hygiënische ventilatie

$$H_{V,hyg,H,f} = 0{,}34 \times (1 - \eta_{wtw,H}) \times \dot{V}_{hyg,H,f} \times m_H$$ V. 43

$$H_{V,hyg,C,f} = 0{,}34 \times (1 - \eta_{wtw,C}) \times \dot{V}_{hyg,C,f} \times m_C$$ V. 44

$$\dot{V}_{hyg,H} = \dot{V}_{hyg,C} = \left(0{,}2 + 0{,}5 \times \exp\left(-V_{gebouweenheid}/500\right)\right) \times V_{gebouweenheid} \times f_{reduc}$$ V. 45

$$\dot{V}_{hyg,H,f} = q_{toevoer,min} \times n_{ontwerp,f} \times f_{vent,H,f} \times f_{reduc}$$ V. 46

$$\dot{V}_{hyg,C,f} = q_{toevoer,min} \times n_{ontwerp,f} \times f_{vent,C,f} \times f_{reduc}$$ V. 47

Met:

$H_{V,hyg,H,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	[W/K]
$H_{V,hyg,C,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f	[W/K]
$\eta_{wtw,H}$	Thermisch rendement van de warmteterugwinning voor ruimteverwarming	[-]
$\eta_{wtw,C}$	Thermisch rendement van de warmteterugwinning voor ruimtekoeling	[-]

$\dot{V}_{hyg,H,f}$	Hygiënisch ventilatiedebiet voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	m³/h
$\dot{V}_{hyg,C,f}$	Hygiënisch ventilatiedebiet voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f	m³/h
$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m³]
f_{reduc}	Reductiefactor voor de regeling, detectie en vraagsturing van het aanwezige ventilatiesysteem, zoals hieronder bepaald.	[-]
m_H	Vermenigvuldingsfactor voor het type ventilatiesysteem en de kwaliteit van de uitvoering voor ruimteverwarming, zoals bepaald in Tabel 27	[-]
m_C	Vermenigvuldingsfactor voor het type ventilatiesysteem en de kwaliteit van de uitvoering voor ruimtekoeling, zoals bepaald in Tabel 27	[-]
$q_{toevoer,min}$	Minimaal toevoerdebiet aan verse lucht, gelijk aan 22 m³/(h x pers)	[m³/(h pers)]
$n_{ontwerp,f}$	Aantal personen voor niet-residentiële functie f zoals hieronder bepaald	[pers]
$f_{vent,H,f}$	Conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is bij niet-residentiële functie f voor ruimteverwarming	[-]
$f_{vent,C,f}$	Conventionele tijdsfractie gedurende dewelke de ventilatie in bedrijf is bij niet-residentiële functie f voor ruimtekoeling	[-]

Het thermisch rendement van de warmteterugwinning wordt gegeven door η_{wtw} en wordt bepaald als volgt:

- Indien er geen mechanische toe- en afvoer met warmterugwinning is: $\eta_{wtw} = 0$;
- Indien er wel mechanische toe- en afvoer met warmteterugwinning is, wordt η_{wtw} gegeven door volgende vergelijking:

$$\eta_{WTW,H} = r_q \times r_{th} \times \eta_{WTW,test} \qquad \text{V. 48}$$

Met:

$\eta_{wtw,H}$	Thermisch rendement van de warmteterugwinning voor ruimteverwarming	[-]
r_q	Reductiefactor om het onevenwicht tussen de ventilatietoevoer- en ventilatieafvoerdebieten in rekening te brengen, vastgelegd op 1.	[-]
r_{th}	Reductiefactor voor de automatische aanpassing van de ventilatiedebieten i.f.v. continue meting, vastgelegd op 0,85.	[-]
$\eta_{wtw,\ test}$	Thermisch testrendement van de warmteterugwinunit	[-]

Indien $\eta_{wtw,test}$ niet gekend is, wordt de waarde bepaald op basis van Tabel 25.

Tabel 25: Rekenwaarde voor het thermisch rendement van de warmteterugwinunit

Referentiejaar fabricage	**$\eta_{wtw,test}$ [-]**
Onbekend	0,6
< 2015	0,6
≥ 2015	0,75

Indien het warmteterugwinapparaat over een by-pass beschikt, geldt;

$$\eta_{WTW,C} = 0$$ V. 49

In alle andere gevallen geldt;

$$\eta_{WTW,C} = \eta_{WTW,H}$$ V. 50

Met:

η wtw,H	Thermisch rendement van de warmteterugwinning voor ruimteverwarming	[-]
η wtw,C	Thermisch rendement van de warmteterugwinning voor ruimtekoeling	[-]

Indien f_{reduc} niet gekend is, wordt de waarde bepaald op basis van Tabel 26.

Tabel 26: Rekenwaarden voor de reductiefactor f_{reduc}

Type regeling, detectie of vraagsturing	**f_{reduc} [-]**	**f_{reduc} [-]**
Indien ventilatiesysteem = 'geen'	1,0	1,0
Indien ventilatiesysteem ≠ 'geen'		
Onbekend/geen	1,0	1,0
Manuele regeling	1,0	1,0
Klokregeling	0,95	1,0
Vraagsturing, centraal	0,9	0,8
Vraagsturing, plaatselijk	0,65	0,7

Indien er meerdere type regelingen aanwezig zijn, wordt gerekend met de beste waarde voor f_{reduc}.

De waarde van de m-factor wordt bepaald op basis van Tabel 27.

Tabel 27: Waarden bij ontstentenis voor m_H of m_C

	m_H	**m_C**
residentieel	1,5	1
Niet-residentieel	1	1

$n_{ontwerp}$ wordt per niet-residentiële functie f bepaald op basis van de gebruiksoppervlakte.

$$n_{ontwerp,f} = \frac{0{,}85 \times A_{bruikbaar}}{A_{min,pers,f}}$$ V. 51

Met:

$A_{bruikbaar}$	Bruikbare vloeroppervlakte van de gebouweenheid	[m²]
$A_{min,pers,f}$	Minimale vloeroppervlakte per persoon voor niet-residentiële functie f, volgens Tabel 102	[m²/pers]

De factor $f_{vent,H,f}$ wordt bepaald volgens Tabel 102. De factor $f_{vent,C,f}$ is gelijk aan 1 voor systemen met natuurlijke ventilatie en is gelijk aan $f_{vent,H}$ voor mechanische ventilatiesystemen.

2.5.3 Interne warmtewinsten

De interne warmtewinsten worden als volgt bepaald:

$$Q_{i,H,f,m} = \Phi_{i,H,f,m} \times t_m \quad \text{V. 52}$$

$$Q_{i,C,f,m} = \Phi_{i,C,f,m} \times t_m \quad \text{V. 53}$$

$$\Phi_{i,H,m} = \Phi_{i,C,m} = \left(220 + 0{,}67 \times V_{gebouweenheid}\right) \quad \text{V. 54}$$

$$\Phi_{i,H,f,m} = 0{,}8 \times (\Phi_{i,pers,f} + \Phi_{i,app,f} + \Phi_{i,verl,f,m} + \Phi_{i,vent,f,m}) \quad \text{V. 55}$$

$$\Phi_{i,C,f,m} = \Phi_{i,pers,f} + \Phi_{i,app,f} + \Phi_{i,verl,f,m} + \Phi_{i,vent,f,m} \quad \text{V. 56}$$

$$\Phi_{i,pers,f} = q_{i,pers} \times f_{werk,f} \times f_{aanw,f} \times n_{ontwerp,f} \quad \text{V. 57}$$

$$\Phi_{i,app,f} = q_{i,app,f} \times 0{,}85 \times A_{bruikbaar} \quad \text{V. 58}$$

$$\Phi_{i,verl,f,m} = \frac{3{,}6}{t_m} \times r_{verl} \times Q_{verl,f,m} \quad \text{V. 59}$$

$$\Phi_{i,vent,f,m} = \frac{1}{t_m} \times r_{vent} \times Q_{ventilator,f,m} \quad \text{V. 60}$$

Met:

$Q_{i,H,f,m}$	Interne warmtewinsten in maand m voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	[MJ]
$Q_{i,C,f,m}$	Interne warmtewinsten in maand m voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f	[MJ]
$\Phi_{i,H,f,m}$	Gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	[W]
$\Phi_{i,C,f,m}$	Gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f	[W]
t_m	Duur maand m, zie §4.2	[Ms]
$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m^3]
$\Phi_{i,pers,f}$	Gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie afkomstig van personen van niet-residentiële functie f	[W]
$\Phi_{i,\ app,f}$	Gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie ingevolge apparatuur van niet-residentiële functie f	[W]
$\Phi_{i,verl,f,m}$	Gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie ingevolg verlichting van niet-residentiële functie f in maand m	[W]
$\Phi_{i,vent,f,m}$	Gemiddelde warmtestroom door interne warmteproductie door ventilatoren van niet-residentiële functie f in maand m	[W]
$q_{i,pers}$	Gemiddelde interne warmteproductie afkomstig van personen, vastgelegd op 100 W/pers.	[W/pers]
$f_{werk,f}$	Conventioneel vastgelegde verhouding van de gemiddelde reële bezetting tijdens de gebruiksuren t.o.v. de maximale ontwerpbezetting van niet-residentiële functie f, volgens Tabel 102	[-]
$f_{aanw,f}$	Conventionele tijdsfractie dat er personen aanwezig zijn in niet-residentiële functie f, volgens Tabel 102	[-]

$n_{ontwerp,f}$	Aantal personen voor niet-residentiële functie f zoals bepaald in §2.5.2.2	[-]
$q_{i,app,f}$	Gemiddelde specifieke interne warmteproductie ingevolge de aanwezige apparatuur in niet-residentiële functie f, volgens Tabel 102	[W/m²]
$A_{bruikbaar}$	Bruikbare vloeroppervlakte van de gebouweenheid	[m²]
r_{verl}	Reductiefactor voor interne warmtewinsten door verlichting, zoals hieronder bepaald	[-]
$Q_{verl,f,m}$	Maandelijkse interne warmteproductie door verlichting in niet-residentiële functie f, zie §0	kWh
r_{vent}	Reductiefactor voor de warmtewinsten door ventilatoren, volgens Tabel 28	[-]
$Q_{ventilator,f,m}$	Maandelijkse interne warmteproductie door ventilatoren in niet-residentiële functie f, zie §0	MJ

Voor de reductiefactor r_{verl} gelden volgende waarden:

- Als de som van de aandelen van elke verlichtingszone f_z (zie V.165 in formulestructuur) waar werd aangegeven dat het geïnstalleerd vermogen gekend is ≥ 0,7 wordt er gerekend met 1,0.
- In alle andere gevallen wordt er gerekend met 0,3.

De reductiefactor r_{vent} is afhankelijk van het type ventilatie.

Tabel 28: Rekenwaarde voor de reductiefactor r_{vent}

Installatie	**r_{vent}**
Geen mechanische toe- en afvoer	0,00
Mechanische toevoer	0,30
Mechanische afvoer	0,00
Mechanische toevoer en afvoer	0,30
Mechanische toevoer en afvoer met warmteterugwinning	0,80

2.5.4 Zonnestraling

De maandelijkse bijdrage door zonnestraling volgt uit:

$$Q_{zon,H,m} = f_{vervuiling} \times f_{beschaduwing,H} \times \sum_j (g_{H,j,m} \times A_{g,j} \times I_{s,j,m}) \quad \text{V. 61}$$

$$Q_{zon,C,m} = f_{vervuiling} \times f_{beschaduwing,C} \times \sum_j (g_{C,j,m} \times A_{g,j} \times I_{s,j,m}) \quad \text{V. 62}$$

$$Q_{zon,overv,m} = f_{vervuiling} \times f_{beschaduwing,overv} \times \sum_j (g_{overv,j,m} \times A_{g,j} \times I_{s,j,m}) \quad \text{V. 63}$$

Met:

$Q_{zon,H,m}$	Warmtewinsten door de zon voor ruimteverwarming in maand m	[MJ]
$Q_{zon,C,m}$	Warmtewinsten door de zon voor ruimtekoeling in maand m	[MJ]
$Q_{zon,overv,m}$	Warmtewinsten door de zon voor oververhitting in maand m	[MJ]
$f_{vervuiling}$	Reductiefactor voor vervuiling, vastgelegd op 0,95.	[-]
$f_{beschaduwing,H}$	Correctiefactor voor beschaduwing voor ruimteverwarming	[-]
$f_{beschaduwing,C}$	Correctiefactor voor beschaduwing voor ruimtekoeling	[-]
$f_{beschaduwing,overv}$	Correctiefactor voor beschaduwing voor oververhitting	[-]
$g_{H,j,m}$	Zontoetredingsfactor van venster j voor ruimteverwarming in maand m	[-]
$g_{C,j,m}$	Zontoetredingsfactor van venster j voor ruimtekoeling in maand m	[-]
$g_{overv,j,m}$	Zontoetredingsfactor van venster j voor oververhitting in maand m	[-]
$A_{g,j}$	Beglaasde oppervlakte van venster j	[m^2]
$I_{s,j,m}$	Zonnestraling op oriëntatie en hellingshoek van venster j in maand m	[MJ/m^2]

Voor de factor voor beschaduwing zijn de defaultwaarden opgenomen in Tabel 29.

Tabel 29: Factor voor beschaduwing

$f_{beschaduwing,H}$ (-)	**$f_{beschaduwing,C}$ (-)**	**$f_{beschaduwing,overv}$ (-)**
0,6	0,8	0,8

De maandelijkse zontoetredingsfactor van een venster $g_{H/C,j,m}$ wordt bepaald door de zontoetredingsfactor van het transparante deel ervan en de aard van de eventuele zonwering.

$$g_{H,j,m} = 0{,}9 \times (a_{c,H,m} \times F_c + (1 - a_{c,H,m})) \times g_{\perp,H} \qquad \text{V. 64}$$

$$g_{C,j,m} = 0{,}9 \times (a_{c,C,m} \times F_c + (1 - a_{c,C,m})) \times g_{\perp,C} \qquad \text{V. 65}$$

$$g_{overv,j,m} = 0{,}9 \times (a_{c,overv,m} \times F_c + (1 - a_{c,overv,m})) \times g_{\perp,overv} \qquad \text{V. 66}$$

Met:

0,9	= vaste waarde voor de invalshoekcorrectie	[-]
F_c	Reductiefactor voor zonwering, zoals vastgelegd in Tabel 30	[-]
$a_{c,H,m}$	Maandelijkse gebruiksfactor van de zonwering voor ruimteverwarming	[-]
$a_{c,C,m}$	Maandelijkse gebruiksfactor van de zonwering voor ruimtekoeling	[-]
$a_{c,overv,m}$	Maandelijkse gebruiksfactor van de zonwering voor oververhitting	[-]
$g_{\perp,H}$	Zontoetredingsfactor van de beglazing bij normale inval voor ruimteverwarming	[-]
$g_{\perp,C}$	Zontoetredingsfactor van de beglazing bij normale inval voor ruimtekoeling	[-]
$g_{\perp,overv}$	Zontoetredingsfactor van de beglazing bij normale inval voor oververhitting	[-]

Tabel 30: Rekenwaarde voor de reductiefactor F_c voor zonwering

Zonweringssysteem	**F_c**
Buitenzonwering	0,50
Alle andere gevallen	1,00

De maandelijkse gebruiksfactor van de zonwering $a_{c,m}$ dient bepaald te worden per venster, in functie van het type bediening en is afhankelijk van de berekening waarvoor ze gebruikt wordt.

Tabel 31: De gemiddelde gebruiksfactor $a_{c,m}$ van de zonwering afhankelijk van het type berekening

Bediening	**verwarming**		**koeling**		**Oververhittings-indicator**	
Vast	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Handbediend	0,0	Tabel 107	0,2	Max(0,0; Tabel 107-0,1)	Tabel 107	Tabel 107
Automatisch	0,0	Tabel 107	Max(0,0; Tabel 108-0,1)	Max(0,0; Tabel 109-0,1)	Tabel 108	Tabel 109
Automatisch +weekend[1]	n.v.t.	Tabel 107	n.v.t.	Tabel 109	n.v.t.	Tabel 109

Tabel 107,

[11] Voor de gevallen waarbij de zonwering gedurende het weekend de ganse dag in werking blijft.

Tabel 108 en

Tabel 109 zijn opgenomen in §4.7.

De zontoetredingsfactor bij normale inval van de beglazing is afhankelijk van de begrenzing.

Tabel 32: Zontoetredingsfactor $\mathbf{g}_{\perp}$ bij normale inval

Begrenzing	$\mathbf{g}_{\perp,H}$	$\mathbf{g}_{\perp,C}$	$\mathbf{g}_{\perp,overv}$
Buiten	Tabel 18	Tabel 18	Tabel 18
AOR	0	Tabel 18	Tabel 18
AVR	0	0	0
Kelder	0	0	0

De beglaasde oppervlakte van elk venster j wordt als volgt bepaald:

$$A_{g,j} = f_{g,j} \times A_j \qquad \text{V. 67}$$

Met:

$A_{g,j}$	Beglaasde oppervlakte van venster j	[m²]
$f_{g,j}$	Verhouding tussen oppervlak beglazing en totaal oppervlak, zie Tabel 19	[-]
A_j	Oppervlakte (dagmaat) van venster j	[m²]

2.5.5 Benuttingsfactor warmtewinsten

De benuttingsfactor voor warmtewinsten is afhankelijk van de winst-verliesverhouding $\gamma_{H,m,f}$.

$$\gamma_{H,m,f} = \frac{Q_{i,H,m,f} + Q_{zon,H,m}}{Q_{T,H,m,f} + Q_{V,H,m,f}} \qquad \text{V. 68}$$

Met:

$\gamma_{H,m,f}$	Winst-verliesverhouding voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f	[-]
$Q_{i,H,m,f}$	Warmtewinsten door interne warmteproductie voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §0	[MJ]
$Q_{zon,H,m}$	Warmtewinsten door zonnestraling voor ruimteverwarming in maand m, bepaald volgens §2.5.4	[MJ]
$Q_{T,H,m,f}$	Warmteverliezen door transmissie voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §2.5.1	[MJ
$Q_{V,H,m,f}$	Warmteverliezen door ventilatie voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §0	[MJ]

Als $\gamma_{H,m,f} = 1$ dan:

$$\eta_{H,m,f} = \frac{a_{H,f}}{a_{H,f} + 1} \qquad \text{V. 69}$$

Alle andere gevallen:

$$\eta_{H,m,f} = \frac{1 - {\gamma_{H,m,f}}^{a_{H,f}}}{1 - {\gamma_{H,m,f}}^{a_{H,f}+1}}$$ V. 70

Met:

$\eta_{H,m,f}$	Benuttingsfactor voor warmtewinsten voor ruimteverwarming in maand m van niet-residentiële functie f	[-]
$a_{H,f}$	Hulpfactor voor berekening van de benuttingsfactor voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	[-]

Voor de berekening van de factor $a_{H,f}$ geldt:

$$a_{H,f} = 1 + \frac{\tau_{H,f}}{54000} \qquad \text{V. 71}$$

$$\tau_{H,f} = \frac{C_{gebouweenheid} \times V_{gebouweenheid}}{H_{T,H} + H_{V,H,f}} \qquad \text{V. 72}$$

Met:

$\tau_{H,f}$	Tijdconstante van de gebouweenheid voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f	[s]
$C_{gebouweenheid}$	Warmtecapaciteit van de gebouweenheid per volume-eenheid, zoals vastgelegd in Tabel 33	[J/K.m^3]
$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m^3]
$H_{T,H}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie voor ruimteverwarming, zoals bepaald in §2.5.1	[W/K]
$H_{V,H,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor ruimteverwarming van niet-residentiële functie f, zoals bepaald in §0	[W/K]

De warmtecapaciteit per volume-eenheid van de gebouweenheid volgt uit onderstaande tabel.

Tabel 33: Warmtecapaciteit van de gebouweenheid

Thermische massa gebouweenheid	**$C_{gebouweenheid}$ (J/Km^3)**
Licht	37.000
Half zwaar/matig zwaar	71.000
Zwaar	123.000

2.5.6 Opwekkingsrendement

Het opwekkingsrendement van een ruimteverwarmingsinstallatie is afhankelijk van het type opwekker en de energiedrager.

2.5.6.1 Centrale verwarming

De energie nodig om een gebouweenheid te verwarmen kan ofwel door één opwekker ofwel door een combinatie van meerdere (geschakelde) opwekkers gebeuren. Omwille van dit laatste geval wordt het formalisme ingevoerd van preferente en niet-preferente opwekker.

In het (meest gebruikelijke) geval met slechts één opwekker, dan is deze opwekker preferent ($f_{pref,m}$ = 100%, $f_{npref,m}$ = 0%). In het geval met meerdere (geschakelde) opwekkers, geldt voor de bepaling van de preferente en de niet-preferente opwekker(s) onderstaande volgorde:

1. Energiedrager = warmtenet
2. (micro) WKK
3. Collectieve warmtepomp
4. Collectieve biomassa ketel
5. Collectieve condenserende ketel
6. Overige collectieve opwekkers
7. Individuele warmtepomp
8. Individuele biomassa ketel

9. Individuele condenserende ketel
10. Overige opwekkers

Daarnaast gelden volgende voorwaarden:

- Als er meer dan 2 opwekkers voorkomen binnen éénzelfde centrale verwarmingsinstallatie, zullen enkel de 2 meest prioritaire (= 1 preferent, 1 niet-preferent) volgens bovenstaande lijst beschouwd worden. De overige opwekkers mogen in dat geval verwaarloosd worden.
- Als er meerdere opwekkers in dezelfde categorie uit bovenstaande lijst vallen, wordt de opwekker met het hoogste rendement als preferente opwekker beschouwd.
- In het geval voor de 2 weerhouden opwekkers alle invoerparameters identiek zijn (vb. jaartal, brandstof, type,…) wordt de opwekker die als eerste ingevuld staat aangeduid als preferent toestel.

De dekkingsgraad van de preferente opwekker (= $f_{pref,m}$) is afhankelijk van de eigenschappen van de preferente en niet-preferente opwekker. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende gevallen:

- Als de preferente en niet-preferente opwekkers identieke invoergegevens hebben, dan $f_{pref,m}$ = 50%, $f_{npref,m}$ = 50%.
- Als de preferente opwekker een WKK is, geldt: $f_{pref,m}$ = 0,6
- Als de preferente opwekker een warmtepomp is, wordt de dekkingsgraad bepaald op basis van
- Tabel 34.
- Voor andere types preferente opwekkers wordt de dekkingsgraad bepaald op basis van
- Tabel 35.

Factor β kan bepaald worden als de nominale vermogens gekend zijn van de preferente en niet-preferente opwekker:

$$\beta = \frac{P_{nom,pref}}{P_{nom,pref} + P_{nom,npref}} \qquad \text{V. 73}$$

Met:

β	Het aandeel van het nominaal vermogen van de preferente opwekker ten opzichte van het totale nominale vermogen van alle opwekkers samen	[-]
$P_{nom,pref}$	Nominaal vermogen van de preferente opwekker	kW
$P_{nom,npref}$	Nominaal vermogen van de niet-preferente opwekker	kW

Tabel 34: Rekenwaarden voor de maandelijkse dekkingsgraad $f_{pref,m}$

indien de preferente opwekker een **warmtepomp** is

Preferente opwekker	**$f_{pref,m}$**							
	Jan	**Feb**	**Maa**	**Apr**	**Mei-Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dec**
β < 0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1 ≤ β < 0,2	0,42	0,44	0,53	0,70	1	0,86	0,52	0,40
0,2 ≤ β < 0,3	0,69	0,73	0,86	1	1	1	0,86	0,66
0,3 ≤ β < 0,4	0,81	0,86	1	1	1	1	1	0,78
0,4 ≤ β < 0,6	0,85	0,90	1	1	1	1	1	0,81
0,6 ≤ β < 0,8	0,86	0,91	1	1	1	1	1	0,82
β ≥ 0,8	1	1	1	1	1	1	1	1
β onbekend	0,86	0,91	1	1	1	1	1	0,82

Tabel 35: Rekenwaarden voor de maandelijkse dekkingsgraad $f_{pref,m}$

voor **alle andere types preferente opwekkers**

β	**$f_{pref,m}$**
β ≤ 0,2	0,00
0,2 < β ≤ 0,3	0,50
0,3 < β ≤ 0,4	0,80
0,4 < β	1,00
β onbekend	0,80

2.5.6.1.1 Ketels

Het opwekkingsrendement van een ketel wordt in de software in eerste instantie bepaald op basis van de onderste verbrandingswaarde. Voor de berekening van het primaire energieverbruik is echter het rendement op basis van de bovenste verbrandingswaarde nodig. Daarom wordt het rendement nog vermenigvuldigd met een factor die gelijk is aan de verhouding tussen onderste en bovenste verbrandingswaarde $f_{ow/bw}$.

Voor alle ketels binnen een centrale verwarming, geldt:

$$\eta_{opwekking} = \eta_{opwekking,bw} - a_{loc} - a_{perm} \quad \text{V. 74}$$

$$\eta_{opwekking,\,bw} = \eta_{opwekking,\,ow} \times f_{ow/bw} \quad \text{V. 75}$$

Met:

$\eta_{opwekking}$	Opwekkingsrendement (berekend op basis van de bovenste verbrandingswaarde)	[-]
$\eta_{opwekking,bw}$	Opwekkingsrendement op basis van de bovenste verbrandingswaarde	[-]
$\eta_{opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde	[-]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderste verbrandingswaarde naar bovenste verbrandingswaarde, volgens Tabel 106 in §4.6.	[-]
a_{loc}	Correctiefactor voor de locatie van de ketel	[-]
a_{perm}	Correctiefactor die rekening houdt met het al dan niet permanent warm houden van de ketel, volgens Tabel 36.	[-]

Voor de correctiefactor a_{loc} gelden volgende aannames:
- a_{loc} = 0,02 voor ketels buiten het beschermd volume;
- a_{loc} = 0 in alle andere gevallen.

Voor ketels zonder energielabel (ecodesign) wordt de correctiefactor a_{perm} bepaald in functie van het referentiejaar fabricage volgens Tabel 36:

Tabel 36: Rekenwaarden voor a_{perm}

Type afgiftesysteem	**a_{perm}**	
	Fabricagejaar	
	< 1990	**≥ 1990**
Luchtverwarming	0,00	
Alle andere gevallen	0,05	0,00

Indien een energielabel werd aangeduid (ecodesign) is a_{perm} steeds gelijk aan 0.

Het referentiejaar fabricage van de ketel wordt als volgt bepaald:
- Als het referentiejaar fabricage bekend is, wordt dat gehanteerd.
- Als het referentiejaar fabricage onbekend is, wordt het gebaseerd op de aanwezige labels (zie

- Tabel 37).
- Als er geen labels zijn, dan wordt het referentiejaar bouw van de gebouweenheid aangehouden.

Opmerkingen:
- Als zowel het referentiejaar fabricage als één of meerdere labels zijn aangeduid, geldt het ingevoerde referentiejaar fabricage.
- Als meerdere labels zijn aangeduid geldt het meest recente default referentiejaar fabricage horend bij die labels.
- Als één of meerdere labels zijn aangeduid, maar het referentiejaar bouw van de gebouweenheid recenter is dan het meest recente default referentiejaar fabricage horend bij die labels, geldt het referentiejaar bouw van de gebouweenheid.

Tabel 37: Labels voor ketels

Label	**Default referentiejaar fabricage ketel**
BGV/AGB	1975
HR BGV/AGB	1988
HR+	1997
HR-Top	1998
Optimaz oud	1990
Optimaz 2005	2005
Optimaz Elite oud en 2005	2005
CE-keurmerk gas en stookolie	1997
CE-keurmerk hout (overig) , pellets of kolen (enkel voor individuele ketels)	2005

Aan andere mogelijke labels voor ketels (Energy Star, Blaue Engel, Nordic Swan, Energie efficiëntieklasse) is geen default referentiejaar fabricage ketel gekoppeld.

2.5.6.1.1.1 Condenserende ketels (individuele én collectieve)

Indien het testrendement van de condenserende ketel **<u>gekend is</u>**, wordt het opwekkingsrendement t.o.v de onderste verbrandingswaarde gegeven door:

$$\eta_{opwekking,ow} = \frac{\eta_{30\%,ow}}{100} + 0{,}003 \times (\theta_{30\%} - \theta_{ketel,gem}) \qquad \text{V. 76}$$

Met:

$\eta_{opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde	[-]
$\eta_{30\%,ow}$	Het testrendement bij 30% deellast, bepaald op basis van de onderste verbrandingswaarde	[%]
$\theta_{30\%}$	De ketelinlaattemperatuur bij 30% deellast, default wordt deze waarde ingesteld op 30°C	[°C]
$\theta_{ketel,gem}$	Seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur, zoals bepaald in V. 78	[°C]

Als in de software het testrendement bij 30% deellast op basis van de bovenste verbrandingswaarde wordt ingevoerd, moet dit voor de bepaling van het opwekkingsrendement eerst omgezet worden naar een rendement op basis van de onderste verbrandingswaarde.

$$\eta_{30\%,ow} = \frac{\eta_{30\%,bw}}{f_{ow/bw}} \qquad \text{V. 77}$$

Met:

$\eta_{30\%,ow}$	Het testrendement bij 30% deellast bepaald op basis van de onderste verbrandingswaarde	[%]
$\eta_{30\%,bw}$	Het testrendement bij 30% deellast op basis van de bovenste verbrandingswaarde	[%]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderste verbrandingswaarde naar bovenste verbrandingswaarde, zoals vastgelegd in Tabel 106 in §4.6.	[-]

De seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur $\theta_{ketel,gem}$ wordt als volgt berekend:

$$\theta_{ketel,gem} = 6{,}4 + 0{,}63 \times \theta_{afgifte} \qquad \text{V. 78}$$

Met:

$\theta_{ketel,gem}$	Seizoensgemiddelde ketelwatertemperatuur	[°C]
$\theta_{afgifte}$	Ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, zoals vastgelegd in Tabel 38	[°C]

Rekenwaarden voor $\theta_{afgifte}$ worden weergegeven in Tabel 38.

Tabel 38: Ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem

Type afgiftesysteem	**$\theta_{afgifte}$ (°C)**
radiatoren en/of convectoren luchtverwarming	70
combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming	55
oppervlakteverwarming	45
Onbekend	70

Indien het testrendement bij 30% deellast van de condenserende ketel **niet gekend** is, wordt het opwekkingsrendement t.o.v de onderste verbrandingswaarde bepaald in functie van de energiedrager en het type afgiftesysteem, zoals weergegeven in Tabel 39.

Tabel 39: Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,ow}$ voor condenserende ketels waarvan het testrendement **niet gekend** is

Type afgiftesysteem	**gas** $\eta_{opwekking,ow}$	**stookolie**[2] $\eta_{opwekking,ow}$	**Hout (overig)/Pellets** $\eta_{opwekking,ow}$
vloer-, muur- of plafondverwarming	1,05	1,01	1,03
alle andere gevallen	1,02	0,98	1,00

Tabel 39 is eveneens van toepassing voor ketels met een ecodesignlabel (energie-efficiëntieklasse = A) waarvan het testrendement bij 30% deellast niet gekend is.

Indien echter naast de energie-efficiëntieklasse ook het testrendement bij 30% deellast van de ketel gekend is, dan moet daarmee verder gerekend worden en wordt het opwekkingsrendement van de ketel volgens V. 76 bepaald.

[2] De getallen zijn zodanig dat het resulterende rendement op basis van de bovenste verbrandingswaarde gelijk is aan dat van een condenserende gasketel.

2.5.6.1.1.2 Niet-condenserende ketels

Indien het testrendement bij 30% deellast van de niet-condenserende ketel **gekend** is, wordt het opwekkingsrendement t.o.v. de onderste verbrandingswaarde gegeven door:

$$\eta_{opwekking,ow} = \frac{\eta_{30\%,ow}}{100} \qquad \text{V. 79}$$

Met:

$\eta_{opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde	[-]
$\eta_{30\%,ow}$	Het testrendement bij 30% deellast bepaald op basis van de onderste verbrandingswaarde[3]	[%]

Als in de software een deellastrendement op de bovenste verbrandingswaarde wordt ingevoerd, moet dit voor de bepaling van het opwekkingsrendement eerst omgezet worden naar een rendement op basis van de onderste verbrandingswaarde.

$$\eta_{30\%,ow} = \frac{\eta_{30\%,bw}}{f_{ow/bw}} \qquad \text{V. 80}$$

Met:

$\eta_{30\%,ow}$	Het testrendement bij 30% deellast bepaald op basis van de onderste verbrandingswaarde	[%]
$\eta_{30\%,bw}$	Het testrendement bij 30% deellast op basis van de bovenste verbrandingswaarde	[%]

Indien het deellastrendement van de ketel **niet gekend** is, wordt gebruik gemaakt van waarden bij ontstentenis. Deze zijn verschillend voor individuele en collectieve ketels én afhankelijk van de gebruikte energiedrager (gas/stookolie, hout (overig)/ pellets, kolen):

a) Individuele niet-condenserende ketels

De waarden bij ontstentenis voor **individuele niet-condenserende gas- en stookolieketels** zijn afhankelijk van het referentiejaar van de fabricage van de ketel en van de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem ($\theta_{afgifte}$, zie Tabel 38) , zoals weergegeven in Tabel 40.

Tabel 40: Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,ow}$ voor **individuele** niet-condenserende **gas- en stookolieketels** in functie van het referentie fabricagejaar van de ketel en van de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem $\theta_{afgifte}$.

Referentie-jaar fabricage ketel	**gas (open)**			**gas (gesloten)**			**stookolie**		
	$\theta_{afgifte}$			**$\theta_{afgifte}$**			**$\theta_{afgifte}$**		
	70 °C	**55 °C**	**45 °C**	**70 °C**	**55 °C**	**45 °C**	**70 °C**	**55 °C**	**45 °C**
< 1975	0,64	0,67	0,73	0,68	0,71	0,76	0,67	0,70	0,75
1975-1985	0,69	0,73	0,78	0,74	0,77	0,81	0,73	0,76	0,80
1986-2005	0,77	0,80	0,84	0,83	0,85	0,88	0,81	0,84	0,87
>2005	0,81	0,84	0,88	0,87	0,89	0,92	0,84	0,87	0,90

[3] Indien het rendement bij 30% belasting niet gemeten kan worden, mag de waarde bij 100% belasting gehanteerd worden.

Het opwekkingsrendement van **individuele niet-condenserende hout- en pelletketels** is afhankelijk van het referentiejaar fabricage van de ketel en wordt weergegeven in Tabel 41.

Tabel 41: Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,ow}$ voor **individuele** niet-condenserende **hout- en pellet**ketels

Referentiejaar fabricage ketel	**pellets**	**hout (overig)**
< 2006	0,82	0,75
≥ 2006	0,92	0,85

Het opwekkingsrendement van **kolenketels** wordt bepaald op basis van het referentiejaar van de fabricage van de ketel en wordt weergegeven in Tabel 42.

Tabel 42: Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,ow}$ voor **individuele** niet-condenserende **kolen**ketels

Referentiejaar fabricage ketel	**Kolen**
< 2006	0,70
≥ 2006	0,80

b) Collectieve niet-condenserende ketels

Bij een collectieve niet-condenserende ketel is het opwekkingsrendement afhankelijk van het type ketel, het referentiejaar van de fabricage van de ketel, het aantal parallel geschakelde niet-condenserende ketels, van de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem ($T_{afgifte}$, zie Tabel 38) en het aantal wooneenheden dat is aangesloten op de installatie. De waarden zijn opgenomen in

Tabel 43 en

Tabel 44.

Tabel 43: Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,ow}$ voor **collectieve** verwarmingsinstallaties met **één** niet-condenserende ketel

Type ketel	**Referentiejaar fabricage ketel**							
	< 1975		**1975-1985**		**> 1985**		**≥2006**	
	$\theta_{afgifte} >$ 45°C	**$\theta_{afgifte} \leq$ 45°C**	**$\theta_{afgifte} >$ 45°C**	**$\theta_{afgifte} \leq$ 45°C**	**$\theta_{afgifte} >$ 45°C**	**$\theta_{afgifte} \leq$ 45°C**	**$\theta_{afgifte} >$ 45°C**	**$\theta_{afgifte} \leq$ 45°C**
n = 1-15 equivalente wooneenheden								
Gas – open	0,70	0,76	0,70	0,76	0,80	0,84	0,84	0,89
Gas – gesloten	0,76	0,8	0,76	0,8	0,82	0,86	0,88	0,94
Stookolie	0,77	0,81	0,77	0,81	0,83	0,87	0,86	0,91
Hout (overig)/ Pellets	0,74	0,76	0,76	0,77	0,82	0,83	0,85	0,90
n = 16-50 equivalente wooneenheden								
Gas – open	0,74	0,79	0,74	0,79	0,82	0,86	0,82	0,86
Gas – gesloten	0,78	0,82	0,78	0,82	0,84	0,88	0,90	0,95
Stookolie	0,79	0,83	0,79	0,83	0,85	0,89	0,87	0,92
Hout (overig) / Pellets	0,74	0,79	0,79	0,79	0,85	0,85	0,86	0,91
n > 50 equivalente wooneenheden								
Gas – open	0,76	0,79	0,76	0,79	0,83	0,87	0,83	0,87
Gas – gesloten	0,80	0,83	0,80	0,83	0,85	0,89	0,90	0,95
Stookolie	0,81	0,84	0,81	0,84	0,86	0,9	0,88	0,93
Hout (overig)/ Pellets	0,74	0,79	0,80	0,80	0,86	0,86	0,86	0,91

Tabel 44: Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,ow}$ voor **collectieve** verwarmingsinstallaties met **meerdere** parallel geschakelde niet-condenserende ketels

Type ketel	**Referentiejaar fabricage ketel**			
	< 1975	**1975-1985**	**> 1985**	**≥2006**
n = 1-15 equivalente wooneenheden				
Gas – open	0,83	0,83	0,88	0,89
Gas – gesloten	0,84	0,84	0,90	0,94
Stookolie	0,85	0,85	0,90	0,91
Hout (overig)/ Pellets	0,79	0,82	0,87	0,90
n = 16-50 equivalente wooneenheden				
Gas – open	0,83	0,83	0,88	0,89
Gas – gesloten	0,85	0,85	0,9	0,95
Stookolie	0,86	0,86	0,91	0,92
Hout (overig)/ Pellets	0,79	0,83	0,88	0,91
n > 50 equivalente wooneenheden				
Gas – open	0,83	0,83	0,88	0,89
Gas – gesloten	0,85	0,85	0,90	0,95
Stookolie	0,86	0,86	0,91	0,93
Hout (overig)/ Pellets	0,79	0,83	0,89	0,91

<u>Energielabels</u>

Als het Energy Star label is aangevinkt

- voor een niet-condenserende gasketel:
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,90; berekende waarde uit Tabel 40) voor individuele ketels
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,90; berekende waarde uit

    - Tabel 43 of Tabel 44 voor collectieve ketels.
- voor een niet-condenserende stookolieketel:
    - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,85; berekende waarde uit Tabel 40) voor individuele ketels
    - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,85; berekende waarde uit

- Tabel 43 of Tabel 44 voor collectieve ketels.

Als het Blaue Engel label is aangevinkt:

- voor een niet-condenserende pelletketel:
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,90; berekende waarde uit Tabel 41) voor individuele ketels
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,90; berekende waarde uit

- Tabel 43 of Tabel 44 voor collectieve ketels.

Als het Nordic Swann label is aangeduid:

- voor een niet-condenserende houtketel:
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,81; berekende waarde uit Tabel 41) voor individuele ketels
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,81; berekende waarde uit

- Tabel 43 of Tabel 44 voor collectieve ketels.

- voor een niet-condenserende pelletketel:
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,86; berekende waarde uit Tabel 41) voor individuele ketels
  - $\eta_{opwekking,ow}$ = max (0,86; berekende waarde uit

- Tabel 43 of Tabel 44 voor collectieve ketels.

Als een energie-efficiëntieklasse (ecodesignrichtlijn) is aangeduid, wordt het opwekkingsrendement op de onderste verbrandingswaarde als volgt berekend:

- $\eta_{opwekking,ow}$ = max (berekende waarde uit Tabel 45; berekende waarde uit Tabel 40) voor individuele ketels
- $\eta_{opwekking,ow}$ = max (berekende waarde uit Tabel 45; berekende waarde uit

- Tabel 43 of Tabel 44 voor collectieve ketels.

Voor niet-condenserende ketels op gas, stookolie of kolen kunnen enkel de energie-efficiëntieklassen B tot en met G geselecteerd worden.

Tabel 45: Opwekkingsrendementen op basis van de **onderste** verbrandingswaarde $\eta_{opwekking,bw}$ in functie van de energie-efficiëntieklasse voor **niet-condenserende** ketels

Klasse	**Gas**	**Stookolie**	**Pellets**	**Hout (overig)**	**Kolen**
A++ (*)	-	-	0,92	-	-
A+ (*)	-	-	0,78	0,85	-
A (*)	-	-	0,72	0,81	-
B	0,92	0,90	0,66	0,74	0,92
C	0,89	0,85	0,61	0,68	0,89
D	0,46	0,44	0,31	0,35	0,46
E	0,43	0,41	0,30	0,33	0,43
F	0,39	0,37	0,27	0,30	0,39
G	0,22	0,21	0,15	0,17	0,22

(*): Klasse A en hoger kunnen enkel geselecteerd worden voor niet-condenserende hout- en pelletketels.

Als naast het label ook het testrendement voor de ketel gekend is, moet met het berekende rendement verder gerekend worden.

Is er een energie-efficiëntieklasse (ecodesignrichtlijn) aangeduid, geldt:

- $\eta_{opwekking,ow}$ = max (berekend rendement volgens V. 79, rendement volgens Tabel 45)

2.5.6.1.2 Warmtepompen (individueel & collectief)

Voor alle warmtepompen binnen een centrale verwarming, geldt:

$$\eta_{opwekking} = \eta_{opwekking,bw} = \eta_{opwekking,\,ow} \times f_{ow/bw} \qquad \text{V. 81}$$

Met:

$\eta_{opwekking}$	Opwekkingsrendement, berekend op basis van het opwekkingsrendement op de bovenste verbrandingswaarde	[-]
$\eta_{opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde	[-]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderste verbrandingswaarde naar bovenste verbrandingswaarde, zoals bepaald in Tabel 106 in §4.6	[-]

Bij warmtepompen is het opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde gelijk aan de SPF (= seizoensprestatiefactor). Deze is afhankelijk van de warmtebron en het type afgiftesysteem.

$$\eta_{opwekking,ow} = SPF \qquad \text{V. 82}$$

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen elektrisch gedreven en gasgedreven compressiewarmtepompen.
Absorptiewarmtepompen worden niet beschouwd.

Voor **elektrische warmtepompen** kan de SPF worden berekend met volgende formule:

$$SPF = f_{\theta,heat} \times f_{\Delta\theta} \times f_{pumps} \times f_{AHU} \times f_{dim,gen,heat} \times COP_{test} \qquad \text{V. 83}$$

Met:

SPF	Seizoensprestatiefactor	[-]
$f_{\theta,heat}$	Correctiefactor op de vertrektemperatuur, volgens Tabel 46	[-]
$f_{\Delta\theta}$	Correctiefactor op het temperatuurverschil tussen vertrektemperatuur en retourtemperatuur, volgens Tabel 46	[-]
f_{pumps}	Correctiefactor op het energieverbruik van de primaire pomp, vastgelegd op 0,83 bij warmtepompen met warmtebron bodem of water en op 1,0 bij alle andere types warmtepompen	[-]
f_{AHU}	Correctiefactor op het luchtdebiet, vastgelegd op 1,0	[-]
$f_{dim,gen,heat}$	Correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming, vastgelegd op 1,0	[-]
COP_{test}	Prestatiecoëfficiënt van de warmtepomp bij de testomstandigheden	[-]

Tabel 46: Rekenwaarden voor $f_{\theta,heat}$, $f_{\theta,em}$ en $f_{\Delta\theta}$

Type afgiftesysteem	**$f_{\theta,heat}$**	**$f_{\theta,em}$**	$f_{\Delta\theta}$
radiatoren en/of convectoren combinatie van radiatoren/convectoren én vloer-, muur- of plafondverwarming	0,83	0,90	1,05
vloer-, muur- of plafondverwarming	1,03	0,90	1,0
luchtverwarming (alle types)	1,0	1,0	1,0

Indien de COP_{test} voor de elektrische warmtepomp niet bepaald kan worden of in het geval het een gasgedreven compressiewarmtepomp betreft, wordt de SPF bepaald in functie van het type warmtepomp en het type afgiftesysteem, zoals weergegeven in Tabel 47.

Tabel 47: SPF-waarde van warmtepompen

Bron	**Luchtverwarming**	**Radiatoren/convectoren of Combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming**	**Oppervlakteverwarming**
Elektrisch compressie:			
Lucht	2,7	2,8	2,9
Bodem	3,3	3,1	3,7
Water	3,3	3,9	4,2
Gas compressie:			
Lucht	1,44	1,55	1,67
Bodem	1,68	1,67	1,78
Water	1,68	1,78	2,11

Als een energie-efficiëntieklasse (Ecodesignrichtlijn) voor een **elektrische** warmtepomp is aangeduid, volgt het opwekkingsrendement uit:

$$\eta_{opwekking,ow} = SCOP_{inst} \qquad \text{V. 84}$$

$$SCOP_{inst} = f_{\theta,em} \times f_{\theta,source} \times f_{\Delta\theta} \times f_{pumps} \times f_{AHU} \times f_{dim,gen,heat} \times SCOP_{on} \qquad \text{V. 85}$$

Met:

$SCOP_{inst}$	Prestatiecoëfficiënt van de warmtepomp in actieve modus en voor gemiddelde klimaatomstandigheden, rekening houdend met de invloed van de installatie	[-]
$f_{\theta,em}$	Correctiefactor op de vertrektemperatuur, zoals vastgelegd in Tabel 46	[-]
$f_{\theta,source}$	Correctiefactor op het temperatuurverschil tussen vertrektemperatuur en retourtemperatuur, vastgelegd op 1,0	[-]
$f_{\Delta\theta}$	Correctiefactor op het temperatuurverschil tussen vertrektemperatuur en retourtemperatuur, zoals vastgelegd in Tabel 46	[-]

f_{pumps}	Correctiefactor op het energieverbruik van de primaire pomp, vastgelegd op 0,83 bij warmtepompen met warmtebron bodem of water en op 1,0 bij alle andere types warmtepompen	[-]
f_{AHU}	Correctiefactor op het luchtdebiet, vastgelegd op 1,0	[-]
$f_{dim,gen,heat}$	Correctiefactor om rekening te houden met de dimensionering van het warmteopwekkingssysteem voor ruimteverwarming, vastgelegd op 1,0	[-]
$SCOP_{on}$	Prestatiecoëfficiënt van de warmtepomp in actieve modus en voor gemiddelde klimaatomstandigheden, zoals vastgelegd in Tabel 48 en Tabel **49**	[-]

De rekenwaarde voor $SCOP_{on}$ wordt bepaald op basis van de energie-efficiëntieklasse die is aangeduid op het energielabel, zoals vastgelegd in Tabel 48 voor warmtepompen met warmtebron “lucht” en Tabel 49 voor warmtepompen met warmtebron “bodem” of “water”.

Tabel 48: Rekenwaarden voor $SCOP_{on}$ in functie van de energie-efficiëntieklassen, voor warmtepompen met warmtebron "lucht"

Klasse	Afgiftesysteem		
	Luchtverwarming	**Radiatoren/convectoren of combinatie van radiatoren/ convectoren én oppervlakteverwarming of oppervlakteverwarming (label 55°C)**	**Oppervlakteverwarming (label 35°C)**
A+++	5,35	3,92	4,58
A++	4,80	3,26	3,92
A+	4,15	2,56	3,21
A	3,51	2,36	3,00
B	3,19	2,15	2,80
C	2,87	1,97	2,62
D	2,56	0,98	1,62
E	2,24	0,93	1,56
F	1,93	0,83	1,46
G	1,62	0,73	1,34

Tabel 49: Rekenwaarden voor $SCOP_{on}$ in functie van de energie-efficiëntieklassen, voor warmtepompen met warmtebron "bodem" of "water"

klasse	**Luchtverwarming**	**Radiatoren/convectoren of Combinatie van radiatoren/ convectoren én oppervlakteverwarming of oppervlakteverwarming (label 55°C)**	**Oppervlakteverwarming (label 35°C)**
A+++	-	4,05	4,71
A++	-	3,39	4,05
A+	-	2,69	3,34
A	-	2,49	3,13
B	-	2,28	2,93
C	-	2,10	2,75
D	-	1,11	1,74
E	-	1,06	1,69
F	-	0,96	1,59
G	-	0,85	1,46

In het geval van warmtepompen met als afgiftemedium "water", geldt hierbij:

- Als het afgiftesysteem = 'oppervlakteverwarming' is, wordt de efficiëntieklasse gehanteerd die overeenkomt met de waarde "35 °C" op het energielabel, indien dit bekend is. Indien bij het afgiftesysteem = 'oppervlakteverwarming' de energieklasse die overeenkomt met "35°C" niet gekend is, wordt gerekend met de waarde overeenkomstig met "55 °C". Indien ook deze waarde niet gekend is, wordt gerekend met de default-waarde volgens Tabel 47.

- Voor radiatoren/convectoren of de combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming wordt de efficiëntieklasse gehanteerd die overeenkomt met de waarde "55 °C" op het energielabel. Indien deze waarde niet gekend is, wordt gerekend met de default-waarde volgens Tabel 47.

Wordt voor een elektrische warmtepomp zowel de COP_{test} als een energie-efficiëntie label ingevoerd, dan moet met de direct ingevoerde waarde verder worden gerekend. Het opwekkingsrendement van de elektrische warmtepomp wordt in dat geval dus steeds berekend aan de hand van vergelijking V.84.

Is er een energie-efficiëntieklasse (ecodesignrichtlijn) aangeduid, geldt:

- $\eta_{opwekking,ow}$ = max (berekend rendement volgens V. 82; berekend rendement volgens V. 84)

2.5.6.1.3 Warmtekrachtkoppeling (WKK) (individueel & collectief)

Een WKK kan gas- of stookoliegestookt zijn.

Het opwekkingsrendement van een warmtekrachtkoppeling wordt gegeven door:

$$\eta_{opwekking} = \varepsilon_{th} \qquad \text{V. 86}$$

Met:

$\eta_{opwekking}$	Opwekkingsrendement (op basis van de bovenste verbrandingswaarde)	[-]
ε_{th}	Thermisch omzettingsrendement van de WKK t.o.v. bovenste verbrandingswaarde, zoals bepaald in Tabel 50	[-]

Het thermisch omzettingsrendement ε_{th} wordt bepaald in functie van het elektrische vermogen, zoals aangegeven in

Tabel 50.

Tabel 50: Omzettingsrendementen voor WKK t.o.v. de **bovenste** verbrandingswaarde

Individueel:		
	ε_{el} **[-]**	ε_{th}**[-]**
	0,1	0,65
Collectief:		
Elektrisch vermogen (kW):	ε_{el} **[-]**	ε_{th}**[-]**
$P_{wkk,el} \leq 5$	0,1	0,65
$5 < P_{wkk,el} \leq 20$	0,26	0,57
$20 < P_{wkk,el} \leq 200$	0,27	0,54
$200 < P_{wkk,el} \leq 500$	0,32	0,50
$500 < P_{wkk,el} \leq 1000$	0,35	0,44
$1000 < P_{wkk,el} \leq 25000$	0,36	0,40

2.5.6.1.4 Elektrische warmteopwekking (enkel individueel)

Voor elektrische verwarming geldt:

$$\eta_{opwekking,\,ow} = 1 \qquad \text{V. 87}$$

2.5.6.1.5 Externe warmtelevering

Bij externe warmtelevering is de geleverde warmte afkomstig van een warmtenet of van een stookplaats die zich buiten het gebouw van de beschouwde gebouweenheid bevindt.

Voor een **<u>warmtenet</u>** geldt:

$$\eta_{opwekking} = \eta_{opwekking,\,ow} \times f_{ow/bw} \qquad \text{V. 88}$$

Met

$\eta_{opwekking}$	Opwekkingsrendement (op basis van de bovenste verbrandingswaarde)	[-]
$\eta_{opwekking\ ,ow}$	Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde, zie Tabel 51.	[-]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderwaarde naar bovenwaarde, zoals vastgelegd in Tabel 106.	[-]

Tabel 51: Opwekkingsrendement op basis van de **onderste** verbrandingswaarde van de warmtenetten

Warmtenet	$\eta_{opwekking,ow}$
warmtenet, 'energie-efficiënt'	0,97
warmtenet, 'niet energie-efficiënt'	0,97

In het geval het een **externe stookplaats** betreft, wordt het opwekkingsrendement bepaald op basis van de eigenschappen van de installatie conform §2.5.6.1.

2.5.6.2 Decentrale verwarming

Voor decentrale elektrische ruimteverwarming geldt hetzelfde opwekkingsrendement als voor centrale elektrische warmteopwekking, zoals bepaald in §2.5.6.1.4

Voor alle andere decentrale verwarmingsinstallaties geldt:

$$\eta_{opwekking} = \eta_{opwekking,ow} \times f_{ow/bw} \qquad \text{V. 89}$$

Met:

$\eta_{opwekking}$	Opwekkingsrendement (op basis van de bovenste verbrandingswaarde)	[-]
$\eta_{opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement op basis van de onderste verbrandingswaarde	[-]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderste verbrandingswaarde naar bovenste verbrandingswaarde, zoals vastgelegd in Tabel 106	[-]

Indien geen ecodesignlabel is aangevinkt, wordt het opwekkingsrendement van de kachel bepaald in functie van het referentiejaar van fabricage en het type energiedrager, zoals aangetoond in Tabel 52.

Tabel 52: Opwekkingsrendement op basis van de **onderste** verbrandingswaarde van kachels zonder ecodesignlabel.

Energiedrager	**referentiejaar fabricage kachel**		
	< 1985	**1985-2005**	**≥ 2006**
Kolen	0,62	0,70	0,77
Pellets	0,77	0,78	0,83
Hout (overig) in accumulerende kachel	0,77	0,80	0,85
hout (overig)	0,63	0,72	0,77
Stookolie	0,70	0,76	0,81
Gas	0,81	0,83	0,83

Het referentiejaar fabricage van de kachel wordt als volgt bepaald:

- Als het referentiejaar fabricage bekend is, wordt dat gehanteerd.
- Als het referentiejaar fabricage onbekend is maar wel labels zijn aangevinkt, wordt het gebaseerd op de aanwezige labels (zie
-
- Tabel 53 en Tabel 54).
- Als er geen labels zijn, dan wordt het referentiejaar bouw van de woning aangehouden.

De opmerkingen m.b.t. het referentiejaar van ketels (zie §2.5.6.1.1) gelden ook voor de bepaling van het referentiejaar van kachels.

Tabel 53: Labels voor stookolie- en gaskachels

label	**Default referentiejaar fabricage kachel**
BGV/AGB	1975
HR BGV/AGB	1985
HR+	1996
Optimaz oud	1986
Optimaz 2005	2005
CE-keurmerk	1997

Tabel 54: Labels voor kolen-, hout-, of pelletkachel

Labels	**Default fabricagejaar kachel**		
Energiedrager	Pellets	Kolen	Hout (overig) incl. accumulerende kachels
Blaue Engel	2006	-	-
Nordic Swann	2006	-	2005
CE-keurmerk	2005	2005	2005

Is er wel een energie-efficiëntieklasse (ecodesignrichtlijn) aangeduid, geldt:

- $\eta_{opwekking,ow}$ = max (berekende waarde uit Tabel 52; berekende waarde uit

- Tabel 55)

Tabel 55: Opwekkingsrendementen op **onderwaarde** op basis van energie-efficiëntieklasse voor gas-, stookolie- kolen-, pellet- en houtkachels

Energie-efficiëntieklasse	**gas**	**stookolie**	**kolen**	**pellets**	**hout (overig)**	**hout (overig) in (accumulerende kachel)**
A++	-	-	-	0,92	0,92	0,92
A+	-	-	-	0,77	0,77	0,77
A	0,92	0,92	0,92	0,63	0,63	0,63
B	0,86	0,86	0,86	0,59	0,59	0,59
C	0,81	0,81	0,81	0,56	0,56	0,56
D	0,76	0,76	0,76	0,52	0,52	0,52
E	0,66	0,66	0,66	0,46	0,46	0,46
F	0,46	0,46	0,46	0,32	0,32	0,32
G	0,26	0,26	0,26	0,18	0,18	0,18

2.5.6.3 'Geen' of 'onvolledige' verwarming

Als er geen installaties voor RV aanwezig zijn ('geen RV aanwezig' of type verwarmingsinstallatie 'geen') en bij ruimteclusters zonder een (volledige) verwarmingsinstallatie (type verwarmingsinstallatie 'onvolledig') wordt gerekend met een fictieve decentrale elektrische installatie.

2.5.7 Distributierendement

Voor **decentrale** verwarmingssystemen en (woon)eenheden of ruimteclusters zonder (een volledige) verwarmingsinstallatie geldt: $\eta_{distributie} = 1$

Voor **centrale individuele** verwarmingssystemen met water of lucht als distributiemedium geldt:

Tabel 56: Distributierendement voor centrale individuele verwarmingssystemen

Lengte (ongeïsoleerde) leidingen buiten beschermd volume	$\eta_{distributie}$
0 m ≤ lengte ≤ 2 m	1,0
lengte onbekend	0,9
2 m < lengte ≤ 20 m	0,95
lengte > 20 m	0,9

Voor **centrale collectieve** verwarmingssystemen met water of lucht als distributiemedium geldt:

Tabel 57: Distributierendement voor collectieve verwarmingssystemen

Lengte (ongeïsoleerde) leidingen buiten beschermd volume	$\eta_{distributie}$		
Aantal equivalente (woon)eenheden	**n ≤ 10**	**10 < n ≤ 40**	**n > 40**
0 m ≤ lengte ≤ 6 m	1	1	1
6 m < lengte ≤ 50 m	0,9	0,95	0,98
lengte > 50 m	0,8	0,9	0,9
lengte onbekend	0,8	0,9	0,9

Voor **combilus-systemen** geldt:

Tabel 58: Distributierendement voor collectieve combilus-systemen voor verwarming

Lengte (ongeïsoleerde) leidingen buiten het beschermd volume	$\eta_{distributie}$		
Aantal equivalente (woon)eenheden	**n ≤ 10**	**10 < n ≤ 40**	**n > 40**
0 m ≤ lengte ≤ 6 m	1	1	1
6 m < lengte ≤ 50 m	0,9	0,95	0,98
lengte > 50 m	0,8	0,9	0,9
lengte onbekend	0,8	0,9	0,9

In het geval het distributiesysteem bediend wordt door meerdere opwekkers, zal het type van de preferente opwekker bepalend zijn. Indien de preferente opwekker = 'individueel', verschijnt de invoer voor individuele installaties voor RV (= informatie voor distributieleidingen). Indien de preferente opwekker = 'collectief', verschijnt de invoer voor collectieve installaties voor RV (= informatie ivm distributieleiding of combilus).
In het geval het verwarmingssysteem zich in een **externe stookplaats**[4] bevindt, wordt het distributierendement uit Tabel 56, Tabel 57 en Tabel 58 extra vermenigvuldigd met factor 0,95.

[4] Externe warmtelevering waarbij de geleverde warmte afkomstig is van een stookplaats.

2.5.8 Afgifterendement

Het rendement $\eta_{afgifte}$ is afhankelijk van het type verwarmingsinstallatie (centraal <-> decentraal) en van het type afgiftesysteem, zoals weergegeven in Tabel 59 en Tabel 60.

Tabel 59: Afgifterendement voor verschillende types afgiftesystemen in het geval van een **centrale** ruimteverwarmingsinstallatie

type afgiftesysteem	$\eta_{afgifte}$
radiatoren/convectoren	0,925
Oppervlakteverwarming	0,975
Combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming	0,95
luchtverwarming of onbekend	0,90

Tabel 60: Afgifterendement voor verschillende types **decentrale** ruimteverwarmingsinstallaties

type opwekker	$\eta_{afgifte}$
Kolenkachel	0,63
Stookoliekachel	0,68
Accumulerende kachel (alle energiedragers)	0,81
Gaskachel	0,87
Pelletkachel	0,77
Houtkachel (overig)	0,63
Elektrische verwarming	0,88

In het geval 'geen' of een 'onvolledig' verwarmingssysteem wordt ingevuld, wordt het afgifterendement van decentrale elektrische verwarming gebruikt.

2.5.9 Regelrendement

Het rendement η_{regel} voor **centrale verwarmingssystemen** is afhankelijk van de regeling van de binnentemperatuur in de ruimte en de regeling van de water- of luchttemperatuur van de installatie.

Tabel 61: Regelrendement voor centrale verwarmingssystemen

Regeling van de binnentemperatuur		**Regeling van de vertrektemperatuur van het kringwater of van de lucht**	
Radiatorkranen	*Kamerthermostaat (ind.)/ Individuele temperatuurscorrectie (coll.)*	*Buitenvoeler afwezig*	*Buitenvoeler aanwezig*
Geen	Geen	0,84	0,87
Geen	Aanwezig	0,9	0,93
Manueel	Geen	0,86	0,89
Manueel	Aanwezig	0,9	0,93
Thermostaatkranen	Geen	0,92	0,97
Thermostaatkranen	Aanwezig	0,94	0,98

Het regelrendement voor decentrale installaties is verrekend in het afgifterendement. Voor decentrale installaties en voor wooneenheden of ruimteclusters zonder (volledige) verwarmingsinstallatie geldt dus $\eta_{regel} = 1$.

In het geval de installatie voor ruimteverwarming meerdere opwekkers heeft, zal het type van de preferente opwekker bepalend zijn. Indien de preferente opwekker = 'individueel', verschijnt de invoer voor regeling van een individuele installatie voor RV (= kamerthermostaat). Indien de preferente opwekker = 'collectief', verschijnt de invoer voor de regeling van een collectieve installatie voor RV (= temperatuurscorrectie).

2.6 SANITAIR WARM WATER

Het totaal energieverbruik op jaarbasis voor SWW:

$$Q_{fuel,sww} = \sum_{x=0}^{N_{sww}} Q_{sww,x} \qquad \text{V. 90}$$

Met:

$Q_{fuel,sww}$	Totaal eindenergieverbruik voor sanitair warm water per energiedrager	[MJ]
$Q_{sww,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor sanitair warm water van installatie x die gebruik maakt van dit bepaald type energiedrager	[MJ]
N_{sww}	Aantal SWW-installaties aanwezig in de eenheid	[-]

Een eenheid kan door meerdere installaties voorzien worden van sanitair warm water. Dit is beperkt tot maximum vier installaties. Het aantal verschillende installaties wordt als volgt bepaald.

$$N_{sww} = N_{sww,badkamer} + N_{sww,keuken} + N_{sww,badkamer\&keuken} \qquad \text{V. 91}$$

Met:

$N_{sww,badkamer}$	Aantal SWW-installaties die uitsluitend badkamers bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,keuken}$	Aantal SWW-installaties die uitsluitend keukens bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,badkamer\&keuken}$	Aantal SWW-installaties die zowel badkamers als keukens bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]

$$N_{sww} = N_{sww,bad} + N_{sww,aanrecht} + N_{sww,overige} + N_{sww,bad\&aanrecht} + N_{sww,bad\&overige} + N_{sww,c} + N_{sww,alle} \qquad \text{V. 92}$$

$$N_{sww,bad,totaal} = N_{sww,bad} + N_{sww,bad\&aanrecht} + N_{sww,bad\&overige} + N_{sww,alle} \qquad \text{V. 93}$$

$$N_{sww,aanrecht,totaal} = N_{sww,aanrecht} + N_{sww,bad\&aanrecht} + N_{sww,aanrecht\&overige} + N_{sww,alle} \qquad \text{V. 94}$$

$$N_{sww,overige,totaal} = N_{sww,overige} + N_{sww,bad\&overige} + N_{sww,aanrecht\&overige} + N_{sww,alle} \qquad \text{V. 95}$$

Met:

$N_{sww,bad}$	Aantal SWW-installaties die uitsluitend één of meer baden bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,aanrecht}$	Aantal SWW-installaties die uitsluitend één of meer keukenaanrechten bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,overige}$	Aantal SWW-installaties die uitsluitend één of meer overige tappunten (niet bad of aanrecht) bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,bad\&aanrecht}$	Aantal SWW-installaties die zowel één of meer baden als één of meer keukenaanrechten bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,bad\&overige}$	Aantal SWW-installaties die zowel één of meer baden als één of meer overige tappunten (niet aanrecht) bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]

$N_{sww,aanrecht\&overige}$	Aantal SWW-installaties die zowel één of meer keukenaanrechten als één of meer overige tappunten (niet bad) bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,alle}$	Aantal SWW-installaties die zowel één of meer badkamers als één of meer keukens als één of meer overige tappunten bedienen, aanwezig in de gebouweenheid	[-]
$N_{sww,bad,totaal}$	Aantal SWW-installaties die minstens één of meer baden bedienen	[-]
$N_{sww,aanrecht,totaal}$	Aantal SWW-installaties die minstens één of meer keukenaanrechten bedienen	[-]
$N_{sww,overige,totaal}$	Aantal SWW-installaties die minstens één of meer overige tappunten bedienen	[-]

De berekening van het jaarlijks energieverbruik per installatie gebeurt als volgt:

$$Q_{sww,x} = \sum_{m=1}^{12} Q_{sww,m,x}$$ V. 96

Met:

$Q_{sww,m,x}$	Eindenergieverbruik voor sanitair warm water van installatie x in maand m	[MJ]

De berekening van het maandelijks eindenergieverbruik per installatie x gebeurt als volgt:

$$Q_{sww,m,x} = \frac{Q_{sww,bruto,m,x} + Q_{opslag,m,x} - Q_{zb,m} \times f_{zb,x}}{\eta_{sww,opwekking,x}}$$ V. 97

$$f_{zb,x} = \frac{1}{N_{sww,badkamer} + N_{sww,badkamer\&keuken}}$$ V. 98

$$f_{zb,x} = \frac{1}{N_{sww} - N_{sww,aanrecht}}$$ V. 99

Met:

$Q_{sww,bruto,m,x}$	Bruto energiebehoefte voor sanitair warm water van installatie x in maand m	[MJ]
$Q_{opslag,m,x}$	Opslagverliezen van het voorraadvat van installatie x in maand m	[MJ]
$Q_{zb,m}$	Opbrengst van de zonneboiler in maand m, zoals bepaald in §2.6.5	[MJ]
$f_{zb,x}$	Aandeel van de opbrengst van de zonneboiler toegewezen aan installatie x	[-]

Voor installaties die uitsluitend één of meer keukens bedienen geldt $Q_{zb,m} = 0$.

In het geval er verschillende soorten tappunten aanwezig zijn in de eenheid, geldt voor de installaties die uitsluitend één of meer aanrechten bedienen dat $Q_{zb,m} = 0$. In het geval er enkel installaties werden ingevoerd die uitsluitend tappunten voor aanrechten bedienen, wordt $Q_{zb,m}$ berekend zoals bepaald in §2.6.5.

Het energieverbruik voor sanitair warm water in een maand kan niet negatief zijn. Als de bijdrage van de zonneboiler groter is dan de behoefte gedeeld door het distributierendement, dan is het energieverbruik gelijk aan nul. Als $Q_{sww,m,x}$ volgens bovenstaande formule < 0 dan wordt $Q_{sww,m,x} = 0$.

$$Q_{sww,bruto,m,x} = \frac{Q_{sww,net,m,x}}{\eta_{sww,distributie,x}}$$ V. 100

Met:

$Q_{sww,net,m,x}$	Netto energiebehoefte voor sanitair warm water toegewezen aan installatie x in maand m	[MJ]
$\eta_{sww,distributie,\ x}$	Distributierendement voor sanitair warm water van installatie x	[-]

Voor installaties die minstens één keuken en minstens één badkamer bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,keuken,m}}{N_{sww,keuken} + N_{sww,badkamer\&keuken}} + \frac{Q_{sww,net,badkamer,m}}{N_{sww,badkamer} + N_{sww,badkamer\&keuken}}$$ V. 101

Voor installaties die uitsluitend keukens bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,keuken,m}}{N_{sww,keuken} + N_{sww,badkamer\&keuken}}$$ V. 102

Voor installaties die uitsluitend badkamers bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,badkamer,m}}{N_{sww,badkamer} + N_{sww,badkamer\&keuken}}$$ V. 103

Met:

$Q_{sww,net,keuken,m}$	Netto energiebehoefte voor sanitair warm water in keuken in maand m	[MJ]
$Q_{sww,net,badkamer,m}$	Netto energiebehoefte voor sanitair warm water in badkamer in maand m	[MJ]

Voor installaties die minstens één aanrecht en minstens één bad en minstens één overig tappunt bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,aanrecht,m}}{N_{sww,aanrecht,totaal}} + \frac{Q_{sww,net,bad,m}}{N_{sww,bad,totaal}} + \frac{Q_{sww,overige,m}}{N_{sww,overige,totaal}}$$ V. 104

Voor installaties die uitsluitend minstens één aanrecht en minstens één bad bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,aanrecht,m}}{N_{sww,aanrecht,totaal}} + \frac{Q_{sww,net,bad,m}}{N_{sww,bad,totaal}}$$ V. 105

Voor installaties die uitsluitend minstens één aanrecht en minstens één overig tappunt bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,aanrecht,m}}{N_{sww,aanrecht,totaal}} + \frac{Q_{sww,net,overig,m}}{N_{sww,overig,totaal}}$$ V. 106

Voor installaties die uitsluitend minstens één bad en minstens één overig tappunt bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,bad,m}}{N_{sww,bad,totaal}} + \frac{Q_{sww,net,overig,m}}{N_{sww,overig,totaal}}$$ V. 107

Voor installaties die uitsluitend minstens één aanrecht bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,aanrecht,m}}{N_{sww,aanrecht,totaal}}$$ V. 108

Voor installaties die uitsluitend minstens één bad bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,bad,m}}{N_{sww,bad,totaal}}$$ V. 109

Voor installaties die uitsluitend minstens één overig tappunt bedienen geldt:

$$Q_{sww,net,m,x} = \frac{Q_{sww,net,overig,m}}{N_{sww,overig,totaal}}$$ V. 110

Met:

$Q_{sww,net,bad,m}$	Netto energiebehoefte voor sanitair warm water voor baden in maand m	[MJ]
$Q_{sww,net,aanrecht,m}$	Netto energiebehoefte voor sanitair warm water voor keukenaanrechten in maand m	[MJ]
$Q_{sww,net,overige,m}$	Netto energiebehoefte voor sanitair warm water voor overige tappunten in maand m	[MJ]

Als er in een residentiële gebouweenheid geen installaties voor SWW aanwezig zijn, of voor specifieke types tappunten geen installatie aanwezig is, wordt daarvoor een fictieve elektrische installatie automatisch door de software doorgerekend volgens bovenstaande formules. Daarbij gelden de aannames uit Tabel 62.

Tabel 62: Aannames fictieve installatie voor sanitair warm water

Ontbrekende installatie	$\eta_{sww,distributie,x}$	$\eta_{sww,opwekking,x}$	$Q_{opslag,x}$ **[MJ]**
Geen installatie	0,87	1,00	104,5
Geen installatie keuken	0,95	1,00	9,5
Geen installatie badkamer	0,87	1,00	95

Voor kleine niet-residentiële installaties wordt **geen** fictieve installatie verondersteld als er geen installatie aanwezig is en is de energiebehoefte voor sanitair warm water dus gelijk aan 0.

2.6.1 Netto energiebehoefte voor sanitair warm water

De behoefte voor sanitair warm water wordt bepaald op basis van de afzonderlijke behoefte voor keuken- en badkamer of afzonderlijke behoefte voor baden, keukenaanrechten en overige tappunten.

$$Q_{sww,net,keuken,m} = \left(16 + 0{,}055 \times \left(V_{gebouweenheid} - 192\right)\right) \times t_m$$ V. 111

$$Q_{sww,net,badkamer,m} = \left(64 + 0{,}22 \times \left(V_{gebouweenheid} - 192\right)\right) \times t_m$$ V. 112

$$Q_{sww,net,bad,m} = \sum_{f} f_f \, Q_{sww,net,bad,f,a} \times \frac{1}{12}$$ V. 113

$$Q_{sww,net,aanrecht,m} = Q_{sww,net,aanrecht,a} \times \frac{1}{12}$$ V. 114

$$Q_{sww,net,overige,m} = \sum_{f} f_f \, Q_{sww,net,overige,f,a} \times \frac{1}{12}$$ V. 115

Met:

$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m³]
t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]
f_f	Aandeel van functie f in de niet-residentiële bestemming, volgens Tabel 104	[-]
$Q_{sww,net,bad,f,a}$	Jaarlijkse netto energiebehoefte voor sanitair warm water voor de baden voor functie f, zoals bepaald volgens Tabel 63	[MJ]
$Q_{sww,net,aanrecht,a}$	Jaarlijkse netto energiebehoefte voor sanitair warm water voor de keukenaanrechten, zoals bepaald in V. 116	[MJ]
$Q_{sww,net,overige,f,a}$	Jaarlijkse netto energiebehoefte voor sanitair warm water voor de overige tappunten voor functie f, zoals bepaald volgens Tabel 63	[MJ]

Als V < 192 m³, dan wordt voor bovenstaande formules met V = 192 m³ gerekend.

De jaarlijkse netto energiebehoefte voor keukenaanrechten wordt berekend als volgt.

$$Q_{sww,net,aanrecht,a} = n_{maaltijd} \times \sum_{f} (f_f \times Q_{sww,net,aanrecht,f,maaltijd} \times n_{dienst,f})$$ V. 116

$$n_{maaltijd} = \frac{f_{keuken} \times 0{,}85 \times A_{bruikbaar}}{1{,}85}$$ V. 117

Met:

$n_{ontwerp,f}$	Aantal personen voor niet-residentiële functie f zoals bepaald in §2.5.2.2	[-]
n_{bad}	Totaal aantal baden in de eenheid aanwezig	
$n_{maaltijd}$	Aantal maaltijden per dienst, zoals bepaald in V. 117	[-]
$n_{dienst,f}$	Aantal diensten per dag voor functie f, volgens Tabel 63.	[-]
$A_{bruikbaar}$	Bruikbare vloeroppervlakte van de gebouweenheid	[m²]
f_f	Aandeel van functie f in de bestemming, volgens Tabel 104	[-]
f_{keuken}	Aandeel van de functie keuken in de bestemming, volgens Tabel 104	[-]
$Q_{sww,net,aanrecht,f,maaltijd}$	Energiebehoefte voor warm water per maaltijd, volgens Tabel 63.	[MJ]

Tabel 63: Functieafhankelijke waarden voor de bepaling van de behoefte aan sanitair warm water

Functies	$Q_{sww,net,bad,f,a}$	n_{dienst}	$Q_{sww,net,aanrecht,f,maaltijd}$	$Q_{sww,net,overige,f,a}$
Logeerfunctie	1604,59 · $n_{ontwerp,f}$	1	761,85	1069,73 · $n_{ontwerp,f}$
Kantoor	5606,00 . n_{bad}	1	544,18	5 . $A_{bruikbaar}$
Bijeenkomst hoge bezetting	6727,00 . n_{bad}	2	653,02	5 . $A_{bruikbaar}$
Keuken	6727,00 . n_{bad}	0	0	5 . $A_{bruikbaar}$
Handel	6727,00 . n_{bad}	1	653,02	5 . $A_{bruikbaar}$
Onbekende functie	6727,00 . n_{bad}	1	544,18	5 . $A_{bruikbaar}$

De jaarlijkse netto energiebehoefte voor keukenaanrechten wordt alleen ingerekend zoals hierboven beschreven voor de bestemmingen waarbij $f_{keuken} > 0$. Voor de andere bestemmingen wordt een tappunt van een keukenaanrecht ingerekend als een tappunt type overige.

2.6.2 Opwekkingsrendement

Het opwekkingsrendement wordt eerst bepaald op de onderwaarde. Voor omrekening naar bovenwaarde wordt het rendement vermenigvuldigd met een factor, afhankelijk van de brandstof.

$$\eta_{SWW,\,opwekking} = \eta_{SWW,\,opwekking,\,ow} \times f_{ow/bw} \qquad \text{V. 118}$$

Met:

$\eta_{sww,opwekking}$	Opwekkingsrendement voor sanitair warm water op de bovenwaarde	[-]
$\eta_{sww,opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement voor sanitair warm water op de onderwaarde	[-]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderwaarde naar bovenwaarde, zie §4.6	[-]

Indien geen ecodesignlabel is opgegeven wordt het opwekkingsrendement bepaald volgens onderstaande formules. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen individuele installaties (zie §2.6.2.1), collectieve installaties (zie §2.6.2.2) en installaties gekoppeld aan een warmtenet (zie §2.6.2.4).

2.6.2.1 Individuele installaties

De individuele installaties worden bijkomend opgedeeld in warm watertoestellen die gekoppeld zijn aan CV (zie §2.6.2.1.1) en warm watertoestellen los van CV (zie §2.6.2.1.2).

2.6.2.1.1 Gekoppeld aan CV (= combinatieverwarmingstoestel)

Indien de installatie voor SWW gekoppeld is aan een installatie voor ruimteverwarming met meerdere parallel geschakelde opwekkers, worden voor de bepaling van het opwekkingsrendement voor SWW de **eigenschappen van de preferente opwekker** gebruikt.

Voor **<u>ketels of elektrische weerstandsverwarming (als preferente opwekker)</u>** geldt:

Tabel 64: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door verbrandingsketels en elekrische weerstandsverwarming gekoppeld aan de centrale verwarming

Energiedrager		$\eta_{sww,opwekking,ow}$*
Gas en stookolie		
< 1990		0,6
≥ 1990	ketel niet modulerend[5]	0,75
	ketel modulerend	0,85
Hout/pellets/kolen		
< 2006	ketel niet modulerend	0,58
	ketel modulerend	0,65
≥ 2006	ketel niet modulerend	0,8
	ketel modulerend	0,84
Elektriciteit		
		1

(de opslagverliezen worden afzonderlijk in de methodiek berekend)*

Voor **<u>warmtepompen</u>** (als preferente opwekker) geldt:

Tabel 65: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door warmtepomp

Toestel	$\eta_{sww,opwekking,ow}$*
Elektrische warmtepomp	1,4
Gasgedreven warmtepomp	0,62

(de opslagverliezen worden verrekend in het opwekkingsrendement)*

Voor (**<u>micro)WKK</u>**[5] (als preferente opwekker) geldt: het opwekkingsrendement voor het sanitair warm water is afhankelijk van het opwekkingsrendement van de installatie voor ruimteverwarming.

Tabel 66: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor micro WKK installaties voor de opwekking van sanitair warm water

Soort opwekker	$\eta_{sww,opwekking,ow}$*
(micro)WKK	= $\eta_{opwekking}/f_{ow/bw}$

(de opslagverliezen worden afzonderlijk in de methodiek berekend)*

Het opwekkingsrendement van een warmtekrachtkoppeling $\eta_{opwekking}$ wordt bepaald aan de hand van V. 86.

[5] Een (micro)WKK voor sanitair warm water **<u>moet</u>** altijd gekoppeld zijn aan de ruimteverwarming.

2.6.2.1.2 Los van CV

Tabel 67: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door opwekkers los van de installatie voor ruimteverwarming

Type opwekker	$\eta_{sww,opwekking,ow}$*
Ketel (gas of stookolie) - referentiejaar fabricage < 1990 - referentiejaar fabricage ≥ 1990	 0,75 0,85
Warmtepompboiler - energiedrager = elektriciteit - energiedrager = gas	2,35 0,94
elektrische weerstandsverwarming	1

(de opslagverliezen worden afzonderlijk in de methodiek berekend)*

2.6.2.2 Collectieve installaties

Ook bij collectieve installaties wordt onderscheid gemaakt tussen warm watertoestellen gekoppeld aan CV (zie §2.6.2.2.1) en warm watertoestellen los van CV (zie §2.6.2.2.2).

2.6.2.2.1 Gekoppeld aan CV

Indien de installatie voor SWW gekoppeld is aan een installatie voor ruimteverwarming met meerdere parallel geschakelde opwekkers, worden voor de bepaling van het opwekkingsrendement voor SWW de **eigenschappen van de preferente opwekker** gebruikt.

Voor **ketels** (als preferente opwekker) geldt:

Tabel 68: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door collectieve verbrandingsketels gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie met **energiedrager gas of stookolie**

		$\eta_{sww,opwekking,ow}$ Type toestel	
Referentie-jaar fabricage		**andere***	**doorstromer**
< 1990		0,75	0,60
≥ 1990	ketel niet modulerend[7]	0,83	0,75
	ketel modulerend	0,87	0,85

(de opslagverliezen worden afzonderlijk in de methodiek berekend)*

Tabel 69: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door collectieve verbrandingsketels gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie met **energiedrager hout (overig) of pellets**

		$\eta_{sww,opwekking,ow}$ Type toestel	
Referentie-jaar fabricage		**andere***	**doorstromer**
< 2006	Ketel niet modulerend	0,63	0,58
	Ketel modulerend	0,71	0,65
≥ 2006	Ketel niet modulerend[8]	0,83	0,8
	Ketel modulerend	0,87	0,84

(de opslagverliezen worden afzonderlijk in de methodiek berekend)*

Voor **<u>warmtepompen</u>** (als preferente opwekker) geldt:

Tabel 70: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door warmtepompen

Toestel	$\eta_{sww,opwekking,ow}$
Elektrische warmtepomp	1,4
Gasgedreven warmtepomp	0,62

Voor (**<u>micro)WKK</u>**[6] (als preferente opwekker) geldt:

$$\eta_{sww,opwekking,ow} = 0{,}95 \times \frac{\eta_{opwekking}}{f_{ow/bw}} \qquad \text{V. 119}$$

Met:

$\eta_{sww,opwekking,ow}$	Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door WKK	[-]
$\eta_{opwekking}$	Opwekkingsrendement (op basis van de bovenste verbrandingswaarde) van WKK, zoals bepaald in V. 86	[-]
$f_{ow/bw}$	Omrekenfactor van onderwaarde naar bovenwaarde, zie §4.6	[-]

2.6.2.2.2 Los van CV

Tabel 71: Opwekkingsrendement op onderwaarde voor de opwekking van sanitair warm water door collectieve toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie

Toestel	$\eta_{sww,opwekking,ow}$*
Ketel (gas of stookolie) - referentiejaar fabricage < 1990 - referentiejaar fabricage ≥ 1990	 0,75 0,87
Warmtepompboiler - energiedrager = elektriciteit - energiedrager = gas	 2,35 0,94
Elektrische weerstandsverwarming	1

(: de opslagverliezen worden afzonderlijk in de methodiek berekend)*

[6] Een WKK voor sanitair warm water moet altijd gekoppeld zijn aan de ruimteverwarming.

2.6.2.3 Energielabels bij individuele en collectieve installaties

Als er een energielabel (ecodesignrichtlijn) is aangeduid voor de SWW-installatie wordt het opwekkingsrendement (op **bovenwaarde**) berekend in functie van de vermelde energie-efficiëntieklasse en het opgegeven capaciteitsprofiel volgens **Error! Reference source not found.**.

Tabel 72: η_{wh} op **bovenwaarde** in functie van de energie-efficiëntieklasse en het capaciteitsprofiel

	3XS	**XXS**	**XS**	**S**	**M**	**L**	**XL**	**XXL**
A+++	0,62	0,62	0,69	0,90	1,63	1,88	2,00	2,13
A++	0,53	0,53	0,61	0,72	1,30	1,50	1,60	1,70
A+	0,44	0,44	0,53	0,55	1,00	1,15	1,23	1,31
A	0,35	0,35	0,38	0,38	0,65	0,75	0,80	0,85
B	0,32	0,32	0,35	0,35	0,39	0,50	0,55	0,60
C	0,29	0,29	0,32	0,32	0,36	0,37	0,38	0,40
D	0,26	0,26	0,29	0,29	0,33	0,34	0,35	0,36
E	0,22	0,23	0,26	0,26	0,30	0,30	0,30	0,32
F	0,19	0,20	0,23	0,23	0,27	0,27	0,27	0,28
G	-	-	-	-	-	-	-	-

Voor energielabelklasse G kan geen ondergrens vastgesteld worden. Als een label G aanwezig is, wordt het opwekkingsrendement bepaald op basis van een label F.

Voor opwekkers met energiedrager elektriciteit:

$$\eta_{SWW,opwekking} = \eta_{wh} \times \frac{1}{F_{prim,fuel}}$$

Voor alle andere opwekkers:

$$\eta_{SWW,opwekking} = \eta_{wh}$$

Met:

$\eta_{sww,opwekking}$	Opwekkingsrendement op bovenwaarde voor de opwekking van sanitair warm water	[-]
η_{wh}	η_{wh} op **bovenwaarde** in functie van de energie-efficiëntieklasse en het capaciteitsprofiel, zoals bepaald in **Error! Reference source not found.**	[-]

Is er een energie-efficiëntieklasse (ecodesignrichtlijn) aangeduid voor de opwekker in een installatie voor SWW ZONDER voorraadvat (in éénzelfde behuizing als de opwekker), dan wordt het opwekkingsrendement op bovenwaarde bepaald als:

- $\eta_{opwekking}$ = max (berekend rendement op bovenwaarde berekend volgens §2.6.2.1 voor individuele installaties of volgens §2.6.2.2 voor collectieve installaties; rendement volgens Tabel 72)

2.6.2.4 Warmtenetten[7] (als preferente opwekker)

Het opwekkingsrendement op onderwaarde $\eta_{sww,opwekking,ow}$ voor opwekking van sanitair warm water via een warmtenet wordt bepaald in Tabel 73.

Tabel 73: Opwekkingsrendement voor sanitair warm water via een warmtenet

Type	$\eta_{sww,prod,ow}$
Warmtenet 'energie-efficiënt'	0,97
Warmtenet 'niet energie-efficiënt'	0,97

In het geval een voorraadvat aanwezig is, worden ook de opslagverliezen in rekening gebracht.

2.6.3 Distributierendement

Het distributierendement bij **gewone leidingen** is afhankelijk van de lengte van de leiding tussen het verst gelegen tappunt en de plaats van de opwekker.

Tabel 74: Distributierendement bij **gewone leidingen** voor sanitair warm water

Lengte leidingen	$\eta_{sww,distributie}$
≤ 5 m	0,95
> 5 m	0,87

Bij collectieve installaties wordt altijd de categorie > 5 m genomen.

Er kan **ook een circulatieleiding zijn. Het distributierendement voor deze leidingen wordt bepaald in functie van de aanwezige isolatie en het aantal aangesloten (woon)eenheden.**

Tabel 75: Distributierendement bij **circulatieleidingen** en **combilussystemen** voor sanitair warm water

$\eta_{sww,distributie}$		
N_{circ}= aantal aangesloten eq. (woon)eenheden	**niet geïsoleerd of isolatie onbekend**	**geïsoleerd**
1	0,16	0,39
2-5	0,25	0,52
6-10	0,29	0,57
11-50	0,32	0,60
>50	0,33	0,61

Het aantal aangesloten (woon)eenheden op de circulatieleiding N_{circ} wordt in een afzonderlijk veld ingevoerd.

Voor **combilussystemen** gelden dezelfde rekenwaarden als voor circulatieleidingen. Het distributierendement voor deze leidingen wordt bepaald in functie van de aanwezige isolatie en het aantal aangesloten (woon)eenheden, zoals bepaald in **Tabel 75**.

[7] Een warmtenet voor SWW is altijd gekoppeld aan CV.

In het geval de opwekking van sanitair warm water gekoppeld is aan een systeem voor ruimteverwarming dat zich in een **externe stookplaats**[8] bevindt, wordt het distributierendement extra vermenigvuldigd met factor 0,95.

2.6.4 Opslagverliezen

Het maandelijkse opslagverlies is één twaalfde van het jaarlijks opslagverlies:

$$Q_{opslag,m} = \frac{Q_{opslag,jaar}}{12} \qquad \text{V. 120}$$

Met:

$Q_{opslag,m}$	Maandelijks opslagverlies	[MJ]
$Q_{opslag,jaar}$	Jaarlijks opslagverlies	[MJ]

Indien er geen energie-efficiëntieklasse (ecodesign) op het voorraadvat aanwezig is, worden de opslagverliezen bepaald in functie van de isolatiegraad en het volume van het voorraadvat, volgens volgende formule:

$$Q_{opslag,jaar} = q_{opslag,jaar} \times V_{voorraad} \qquad \text{V. 121}$$

Met:

$Q_{opslag,jaar}$	Jaarlijks opslagverlies	[MJ]
$q_{opslag,jaar}$	Jaarlijks opslagverlies per volume-eenheid	[MJ/l]
$V_{voorraad}$	Volume van het voorraadvat	[l]

Het jaarlijks opslagverlies per volume-eenheid $q_{opslag,jaar}$ wordt bepaald volgens Tabel 76.

Tabel 76: Jaarlijkse opslagverliezen per volume-eenheid voor voorraadtoestellen voor sanitair warm water

	Toestel gekoppeld aan cv		**Toestel los van cv**	
	Niet geïsoleerd voorraadvat	**Geïsoleerd voorraadvat**	**Niet geïsoleerd voorraadvat**	**Geïsoleerd voorraadvat**
$q_{opslag,jaar}$ [MJ/l]	23,4	11,9	15,1	7,6

Indien het label Blaue Engel, Energy Star of NF aanwezig is, wordt steeds aangenomen dat het voorraadvat geïsoleerd is, ook als 'isolatie onbekend' werd ingegeven door de ED.

Indien het volume van het voorraadvat gekend is op basis van aanvaarde bewijsstukken (zie inspectieprotocol), wordt het werkelijke volume rechtstreeks ingevoerd. Indien het volume niet gekend is uit bewijsstukken, wordt het volume berekend op basis van de ingegeven omtrek en de hoogte van het voorraadvat, zoals weergegeven in V. 122.

$$V_{voorraad} = 1000 \times \pi \times \left(\left(\frac{O_{vat}}{2\pi} - d_{wand}\right)^2 \times (h_{vat} - 2 \times d_{wand})\right) \qquad \text{V. 122}$$

[8] Externe warmtelevering waarbij de geleverde warmte afkomstig is van een stookplaats.

Met:

$V_{voorraad}$	Volume van het voorraadvat	[l]
O_{vat}	De omtrek van het voorraadvat	[m]
h_{vat}	De hoogte van het voorraadvat	[m]
d_{wand}	De wanddikte van het voorraadvat	[m]

Tabel 77: Aannames voor de wanddikte van het voorraadvat

	d_{wand}
Geïsoleerd voorraadvat	0,03
Niet geïsoleerd voorraadvat	0,01

Let op:

- Indien bij **collectieve installaties** meerdere voorraadvaten aanwezig zijn, worden de totale opslagverliezen van de installatie, $Q_{opslag,jaar,installatie}$, bepaald als de som van de voorraadverliezen, $Q_{opslag,jaar,x}$ voor elk voorraadvat x afzonderlijk die op hun beurt bepaald zijn volgens de hierboven beschreven methode.

$$Q_{opslag,jaar,installatie} = \sum_{x} Q_{opslag,jaar,x}$$ V. 123a

Met:

$Q_{opslag,jaar,installatie}$	Jaarlijkse opslagverlies van de installatie	[MJ]
$Q_{opslag,jaar,x}$	Jaarlijks opslagverlies voor voorraatvat x	[MJ]

- Vervolgens wordt het totale opslagverlies van de wooneenheid bepaald door de totale opslagverliezen van de installatie voor SWW $Q_{opslag,jaar,installatie}$ door het totale aantal wooneenheden dat is aangesloten op de installatie te delen, zoals berekend in V. 123b.

$$Q_{opslag,jaar} = \frac{Q_{opslag,jaar,installatie}}{n_{installatie}}$$ V. 124b

Met:

$Q_{opslag,jaar,installatie}$	Jaarlijkse opslagverlies van de installatie	[MJ]
$Q_{opslag,jaar}$	Jaarlijks opslagverlies	[MJ]
$n_{installatie}$	Aantal (woon)eenheden dat is aangesloten op de sanitair warm waterinstallatie	[-]

Indien er een energie-efficiëntieklasse (ecodesign) ingegeven wordt voor een vat, worden de opslagverliezen van het voorraadvat bepaald op basis van de vermelde energie-efficiëntieklasse op het energielabel en het (totale) volume van het voorraadvat.

Tabel 78: Opslagverlies voor een warm water opslagvat op basis van de energie-efficiëntieklasse van het energielabel en het volume van het voorraadvat (l)

Energielabel	**$Q_{opslag,eco}$ [W]**
A+	$5,5 + 3,16 \times V^{0,4}$
A	$8,5 + 4,25 \times V^{0,4}$
B	$12 + 5,93 \times V^{0,4}$
C	$16,66 + 8,33 \times V^{0,4}$
D	$21 + 10,33 \times V^{0,4}$
E	$26 + 13,66 \times V^{0,4}$
F	$31 + 16,66 \times V^{0,4}$
G	-

Dit opslagverlies wordt omgezet naar een jaarlijks opslagverlies.

$$Q_{opslag,jaar} = Q_{opslag,eco} \times \sum_{i=m}^{12} t_m \qquad \text{V. 124}$$

Met:

$Q_{opslag,jaar}$	Jaarlijks opslagverlies	[MJ]
$Q_{opslag,eco}$	Opslagverlies, zoals bepaald in Tabel 78	[W]
t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]

Voor energielabelklasse G kan geen ondergrens vastgesteld worden. Als een label G aanwezig is op het voorraadvat, worden de opslagverliezen van het voorraadvat bepaald als de maximale waarde van het opslagverlies op basis van een label F en het opslagverlies op basis van Tabel 76 (vat niet geïsoleerd).

Voor SWW-installaties waarvoor het opwekkingsrendement berekend wordt op basis van het energielabel geldt $Q_{opslag,jaar}$ = 0 voor alle vaten waarmee de opwekker in één geheel vormt (in dezelfde behuizing). Voor alle andere vaten (die geen geheel vormen met de opwekker) worden de opslagverliezen wel apart berekend.
Ook voor warmtepompen geldt Qopslag = 0. De opslagverliezen zijn voor deze gevallen reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement.

2.6.5 Bijdrage zonneboiler

De maandelijkse bijdrage van de zonneboiler volgt uit:

$$Q_{zb,m} = \sum_j Q_{zb,m,j}$$
$$Q_{zb,m,j} = A_{col,j} \times I_{s,m,j} \times \eta_{collector,j} \qquad \text{V. 125}$$

Met:

$Q_{zb,m}$	Bijdrage van de zonneboilers in maand m	[MJ]
$Q_{zb,m,j}$	Bijdrage van zonneboiler j in maand m	[MJ]
$A_{col,j}$	Apertuuroppervlakte van collector j (≥ 0m²)	[m²]
$I_{s,m,j}$	Zonnestraling in maand m op oriëntatie van collector j	[MJ/m²]
$\eta_{collector,j}$	Rendement van collector j, vastgelegd op 0,5	[-]

Voor de zonnestraling wordt altijd uitgegaan van een hellingshoek van 35° (optimaal).

De bijdrage van het aandeel van de zonneboiler dat wordt toegekend aan de installatie(s) voor sanitair warm water kan per maand niet groter zijn dan de behoefte voor sanitair warm water gedeeld door het distributierendement vermeerderd met de opslagverliezen.

2.7 HULPENERGIE

Voor hulpenergie wordt pompenergie van de cv-pomp en ventilatorenergie in rekening gebracht. Deze zijn beiden altijd elektrisch.

$$Q_{hulp} = Q_{pomp,\,cv} + Q_{ventilator}$$ V. 126

Met:

Q_{hulp}	Jaarlijks energieverbruik voor hulpenergie	[MJ]
$Q_{pomp,cv}$	Jaarlijks energieverbruik voor cv-pomp	[MJ]
$Q_{ventilator}$	Jaarlijks energieverbruik voor ventilatoren	[MJ]

2.7.1 Pompenergie

De pompenergie voor de cv-pomp wordt bepaald op basis van het aantal installaties voor ruimteverwarming N_{rv} en het aandeel van het systeem in de (woon)eenheid:

$$Q_{pomp,cv} = \sum_{x=1}^{Nrv} f_{installatie,x} \times f_{pomp,x} \times V_{(woon)eenheid} \times h_{el}$$ V. 127

Met:

$Q_{pomp,cv}$	Jaarlijks energieverbruik voor cv-pomp	[MJ]
$f_{pomp,x}$	Factor voor energieverbruik cv-pomp per installatie x voor ruimteverwarming	[kWh/m³]
$V_{(woon)eenheid}$	Beschermd volume van de (woon)eenheid	[m³]
h_{el}	Omrekenfactor van kWh naar MJ (= 3,6)	[MJ/kWh]
$f_{installatie,x}$	Aandeel van installatie x in het totale beschermd volume	[-]

Tabel 79: Factor voor het energieverbruik van de CV-pomp

Situatie	**f_{pomp} (kWh/m³)**
Geen regeling	0,70
Pompregeling	0,35
Onbekend	0,70

De pompenergie wordt enkel bepaald in het geval van centrale verwarmingsinstallaties met water als distributiemiddel (afgiftesysteem = 'radiatoren/convectoren', 'combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming' of 'oppervlakteverwarming' of 'onbekend'). Bij luchtverwarming, decentrale verwarming en verwarmingsinstallaties van het type 'geen' of 'onvolledige RV' is er geen pomp aanwezig en is de pompenergie bijgevolg gelijk aan 0.

2.7.2 Ventilatorenergie

Het energieverbruik voor ventilatoren wordt berekend met:

$$Q_{ventilator} = \sum_{m} Q_{ventilator,m}$$ V. 128

Met:

$Q_{ventilator}$	Jaarlijks energieverbruik voor ventilatoren	[MJ]
$Q_{ventilator,m}$	Energieverbruik voor ventilatoren in maand m	[MJ]

Voor residentiële eenheden wordt het maandelijks energieverbruik voor ventilatoren als volgt bepaald.

$$Q_{ventilator,m} = t_m \times (f_{vent} \times \Phi_{vent} + f_{heat} \times \Phi_{heat})$$ V. 129

Met:

t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]
f_{vent}	Conventionele tijdsfractie dat de ventilatoren in ventilatiemodus functioneren, zoals hieronder bepaald.	[-]
Φ_{vent}	Ventilatorvermogen in ventilatiemodus	[W]
f_{heat}	Conventionele tijdsfractie dat de ventilatoren in verwarmingsmodus functioneren, zoals hieronder bepaald.	[-]
Φ_{heat}	Ventilatorvermogen in verwarmingsmodus	[W]

Het ventilatorvermogen in **ventilatiemodus** wordt bepaald op basis van Tabel 80.

Tabel 80: Waarde bij ontstentenis voor het elektrisch vermogen in ventilatiemodus Φ_{vent}

Installatie	**Vermogen Φ_{vent} [W]**
Geen	0
Natuurlijke toe- en afvoer	0
Mechanische toevoer **of** afvoer	0,125 x $V_{(woon)eenheid}$
Mechanische toevoer **én** afvoer	0,235 x $V_{(woon)eenheid}$

Het ventilatorvermogen in **verwarmingsmodus** wordt bepaald op basis van Tabel 81.

Tabel 81: Waarde bij ontstentenis voor het elektrisch vermogen in verwarmingsmodus Φ_{heat}

Installatie	**Vermogen Φ_{heat} [W]**
Geen luchtverwarming aanwezig	0
Luchtverwarming als afgiftesysteem in minstens één van de installaties voor RV in de gebouweenheid	0,78 x $V_{(woon)eenheid}$

Met:

$V_{(woon)eenheid}$	Beschermd volume van de (woon)eenheid	[m³]

Voor de bepaling van de conventionele tijdsfracties gelden volgende aannames:

$$f_{heat} = \sum_i f_{installatie,lucht,i} \qquad \text{V. 130}$$

In het geval geen mechanische toe- en/of afvoer:

$$f_{vent} = 0 \qquad \text{V. 131}$$

In alle andere gevallen:

$$f_{vent} = 1 - f_{heat} \qquad \text{V. 132}$$

Met

$f_{installatie,lucht,\ i}$	Fractie van de toatel behoefte voor ruimteverwarming die voorzien wordt door installatie i met afgiftesysteem = luchtverwarming. Heeft installatie i een afgiftesysteem = luchtverwarming en minstens één opwekker = lucht/lucht warmtepomp, dan wordt de fractie voor installatie i gelijk aan nul gesteld.	[-]

Voor kleine niet residentiële eenheden wordt het maandelijks energieverbruik voor ventilatoren als volgt bepaald.

$$Q_{ventilator,m} = \sum_f Q_{ventilator,f,m} \times f_f \qquad \text{V. 133}$$

Met:

$Q_{ventilator,f,m}$	Maandelijkse interne warmteproductie door ventilatoren in niet-residentiële functie f, volgens V. 134	MJ
f_f	Aandeel van functie f in de bestemming, volgens Tabel 104	[-]

$$Q_{ventilator,f,m} = c_{sys} \times \dot{V}_{hyg,H} \times t_m \qquad \text{V. 134}$$

Met:

c_{sys}	Constante, volgens Tabel 82	Wh/m³
$\dot{V}_{hyg,H}$	Hygiënisch ventilatiedebiet, zoals bepaald in §2.5.2.2	m³/h

De constante c_{sys} is afhankelijk van het ventilatiesysteem.

Tabel 82: Constante c_{sys}

Installatie	**c_{sys} [Wh/m³]**
Geen	0,85
Natuurlijke toe- en afvoer	0,00
Mechanische toevoer	0,55
Mechanische afvoer	0,33
Mechanische toevoer en afvoer	0,55
Mechanische toevoer en afvoer met WTW	0,85

2.8 KOELING

Het totaal jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimtekoeling wordt berekend als de som van het jaarlijks energie verbruik van alle koelinstallaties x, volgens:

$$Q_C = \sum_x Q_{C,x} \qquad \text{V. 135}$$

Met:

Q_C	Totaal eindenergieverbruik voor ruimtekoeling	[MJ]
$Q_{C,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimtekoeling van installatie x	[MJ]

Het energieverbruik voor koeling wordt alleen in rekening gebracht als er een koelinstallatie aanwezig is. Anders is de koelenergie gelijk aan nul. Met koelinstallatie wordt een installatie bedoeld die instaat voor actieve koeling.

Indien een koelinstallatie x aanwezig is, wordt het energieverbruik voor koeling bepaald volgens V. 136.

$$Q_{C,x} = f_{installatie,C,x} \times \sum_{m=1}^{12} \frac{Q_{C,net,m}}{\eta_{C,opwekking,m} \times \eta_{C,systeem}} \qquad \text{V. 136}$$

Met:

$Q_{C,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimtekoeling van installatie x	[MJ]
$f_{installatie,C,x}$	Volumefractie van de gebouweenheid die gekoeld wordt door installatie x	[-]
$Q_{C,net,m}$	Netto energiebehoefte voor ruimtekoeling in maand m	[MJ]
$\eta_{C,opwekking,m}$	Opwekkingsrendement voor koeling, zie §0	[-]
$\eta_{C,systeem}$	Systeemrendement voor koeling, zie §0	[-]

Voor residentiële eenheden kan slechts 1 koelinstallatie worden ingevoerd en wordt factor $f_{installatie,C,x}$ bepaald als de bijdrage van deze installatie x tot de actieve koeling van het beschermd volume van de gebouweenheid:

$$f_{installatie,C,x} = \frac{V_C}{V_{gebouweenheid}} \qquad \text{V. 137}$$

Met:

$f_{installatie,C,x}$	Volumefractie van de gebouweenheid die gekoeld wordt door installatie x	[-]
V_c	Aandeel van het beschermd volume dat gekoeld wordt	[m³]
$V_{gebouweenheid}$	Volume van gebouweenheid	[m³]

Voor niet-residentiële eenheden wordt factor $f_{installatie,C,x}$ bepaald als de bijdrage van installatie x tot de actieve koeling van het beschermd volume van de gebouweenheid.

$$f_{installatie,C,x} = \frac{\sum_i f_{installatie,C,x,i} \times V_{ruimtecluster,i}}{V_{gebouweenheid}} \quad \text{V. 138}$$

Met:

$f_{installatie,C,x}$	Fractie van de totale behoefte voor koeling die voorzien wordt door installatie x	[-]
$f_{installatie,C,x,i}$	Fractie van het volume van ruimtecluster i dat door installatie x gekoeld wordt	[-]
$V_{gebouweenheid}$	Volume van gebouweenheid	[m³]

Er moet gesommeerd worden over alle actief gekoelde ruimteclusters i.

Wanneer een ruimtecluster in een niet-residentiële eenheid door verschillende installaties wordt bediend, moet de energiebehoefte verdeeld worden over de verschillende installaties.

- indien slechts één systeem de ruimtecluster bedient, wordt het volledige volume van de ruimtecluster toegekend aan de installatie: $f_{installatie,C,x,i} = 1$
- indien de ruimtecluster bediend wordt door meerdere systemen dan worden de aandelen gelijkwaardig over deze systemen verdeeld: in geval 2 systemen wordt dat 50% – 50%, in geval 3 systemen 33,33% - 33,33% - 33,33%, … .

2.8.1 Koelbehoefte

$$Q_{C,net,m} = \sum_f Q_{C,net,m,f} \times f_f \quad \text{V. 139}$$

De maandelijkse netto energiebehoefte per niet-residentiële functie f is afhankelijk van de verhouding tussen de warmteverliezen en warmtewinsten in die maand.

Als $\lambda_{m,f}$ groter of gelijk is aan 2,5:

$$Q_{C,net,m,f} = 0 \quad \text{V. 140}$$

Als $\lambda_{m,f}$ kleiner is dan 2,5:

$$Q_{C,net,m,f} = a_{C,fm} \times (Q_{i,C,m,f} + Q_{zon,C,m} - \eta_{C,m,f} \times (Q_{T,C,m,f} + Q_{V,C,m,f})) \quad \text{V. 141}$$

Met:

$Q_{C,net,m}$	Netto energiebehoefte voor ruimtekoeling in maand m	[MJ]
f_f	Aandeel van functie f in de bestemming, volgens Tabel 104	
$Q_{C,net,m,f}$	Netto energiebehoefte voor ruimtekoeling in maand m van niet-residentiële functie f	[MJ]
$\lambda_{m,f}$	Verlies-winstverhouding in maand m	[-]
$a_{C,f,m}$	Reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van functioneel deel f in maand m, zie §4.3.2	[-]

$Q_{i,C,m,f}$	Warmtewinsten door interne warmteproductie voor ruimtekoeling in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §0	[MJ]
$Q_{zon,C,m}$	Warmtewinsten door zonnestraling voor ruimtekoeling, in maand m, bepaald volgens §2.5.4	[MJ]
$\eta_{C,m,f}$	Benuttingsfactor voor warmteverliezen in maand m van niet-residentiële functie f	[-]
$Q_{T,C,m,f}$	Warmteverliezen door transmissie voor ruimtekoeling in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens V. 145	[MJ]
$Q_{V,C,m,f}$	Warmteverliezen door ventilatie voor ruimtekoeling in maand m van niet-residentiële functie f, bepaald volgens V. 147	[MJ]

De benuttingsfactor wordt berekend afhankelijk van de verhouding tussen de warmtewinsten en – verliezen.

Als $\lambda_{m,f}$ gelijk is aan 1 geldt:

$$\eta_{C,m,\mathrm{f}} = \frac{a_{C,\mathrm{f}}}{(1 + a_{C,\mathrm{f}})} \qquad \text{V. 142}$$

Voor de overige gevallen:

$$\eta_{C,m,\mathrm{f}} = \frac{1 - (\lambda_{m,\mathrm{f}})^{a_{C,\mathrm{f}}}}{1 - (\lambda_{,m,\mathrm{f}})^{a_{C,\mathrm{f}}+1}} \qquad \text{V. 143}$$

Volgende formules gelden daarbij voor de berekening van de verhouding en de warmtewinsten:

$$\lambda_{m,\mathrm{f}} = \frac{Q_{T,C,m,\mathrm{f}} + Q_{V,C,m,\mathrm{f}}}{Q_{i,C,m,\mathrm{f}} + Q_{zon,C,m}} \qquad \text{V. 144}$$

$$Q_{T,C,m,\mathrm{f}} = H_{T,C} \times [\theta_{i,C,\mathrm{f}} - (\theta_{e,m} + \Delta\theta_{e,m})] \times t_m \qquad \text{V. 145}$$

$$H_{T,C} = \sum_{s} b_{C,s} \times A_s \times (U_s + \Delta U_{bk}) \qquad \text{V. 146}$$

$$Q_{V,C,m,\mathrm{f}} = H_{V,C,\mathrm{f}} \times [\theta_{i,C,\mathrm{f}} - (\theta_{e,m} + \Delta\theta_{e,m})] \times t_m \qquad \text{V. 147}$$

$$H_{V,C,f} = H_{V,in/ex,C} + H_{V,hyg,C,f} \qquad \text{V. 148}$$

Met:

$H_{T,C}$	De warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie voor ruimtekoeling	[W/K]
$H_{V,C,f}$	De warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f	[W/K]
$\theta_{i,C,f}$	Gemiddelde binnentemperatuur voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f, zie §2.1.3	[°C]
$\theta_{e,m}$	Maandgemiddelde buitentemperatuur in maand m, zie §4.2.1	[°C]
$\Delta\theta_{e,m}$	Een verhoging van de maandgemiddelde buitentemperatuur voor de berekening van de netto energiebehoefte voor koeling, gelijk te nemen aan 1°C.	[°C]
t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]
$a_{C,f}$	Hulpfactor voor berekening benuttingsfactor voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f.	[-]
$b_{C,s}$	Weegfactor voor transmissieverlies voor ruimtekoeling van scheidingsconstructie s, zie §2.5.1.3	[-]
A_s	Oppervlakte van scheidingsconstructie s	[m^2]
U_s	Warmtedoorgangscoëfficiënt van scheidingsconstructie s, zoals bepaald in §2.5.1.1	[W/(m^2K)]
ΔU_{bk}	Toeslag voor bouwknopen, zoals bepaald in §2.5.1.2	[W/(m^2K)]
$H_{V,in/ex,C}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door in- en exfiltratie voor ruimtekoeling, bepaald volgens §2.5.2.1	[W/K]
$H_{V,hyg,C,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door hygiënische ventilatie voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §2.5.2.2	[W/K]

Voor de berekening van de factor $a_{C,f}$ geldt:

$$a_{C,f} = 1 + \frac{\tau_{C,f}}{54000}$$ V. 149

$$\tau_{C,f} = \frac{C_{gebouweenheid} \times V_{gebouweenheid}}{H_{T,C} + H_{V,C,f}}$$ V. 150

Met:

$\tau_{C,f}$	Tijdconstante van de gebouweenheid voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f	[s]
$C_{gebouweenheid}$	Warmtecapaciteit van de gebouweenheid per volume-eenheid, zoals vastgelegd in Tabel 33	[J/K.m^3]
$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m^3]

2.8.2 Opwekkingsrendement

Voor residentiële eenheden geldt:

$$\eta_{C,opwekking,m} = 2{,}5$$ V. 151

Voor niet-residentiële eenheden, wordt het opwekkingsrendement van de koelinstallatie bepaald op basis van de wijze van actieve koeling, zie Tabel 83.

Tabel 83: Opwekkingsrendement voor koeling van niet-residentiële eenheden

Type actieve koeling	$\eta_{C,opwekking,m}$
Onbekend of onvolledig	2,5
Aanwezig	[V. 154]

In het geval dat er actieve koeling aanwezig is, geldt:

$$\eta_{C,opwekking,m} = \frac{EER_{nom}}{f_{PL} \cdot f_{\theta,m}}$$ V. 152

Met:

$\eta_{C,opwekking,m}$	Opwekkingsrendement van de koudeopwekker voor maand m	[-]
EER_{nom}	Prestatiecoëfficiënt (Energy Efficiency Ratio)	[-]
f_{PL}	Deellastfactor, vastgelegd op 1	[-]
$f_{\theta,m}$	Temperatuurfactor voor maand m	[-]

De prestatiecoëfficiënt EER_{nom} wordt rechtstreeks ingevoerd of wordt bepaald op basis van Tabel 84 indien geen labels aanwezig zijn.

Tabel 84: Prestatiecoëfficiënt EER_{nom}

Type koelmachine	Referentiejaar fabricage		
	< 2006 of onbekend	≥ 2006 en < 2014	≥ 2014
Lucht/lucht	2,1	2,3	2,5
Water/lucht	3,05	3,45	3,85
Bodem/Lucht	3,05	3,45	3,85
Lucht/water	2,1	2,3	2,5
Water/water	3,05	3,45	3,85
Bodem/water	3,05	3,45	3,85

De temperatuurfactor $f_{\theta,m}$ wordt bepaald op basis van

Tabel 85.

Tabel 85: Temperatuurfactor $f_{\theta,m}$

Type Koel machine	**Type afgifte systeem**	**Maand**											
		Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Lucht/ lucht	Luchtkoeling	0,55	0,57	0,61	0,65	0,71	0,75	0,77	0,78	0,72	0,66	0,59	0,56
Bodem/ lucht Water/ lucht	Luchtkoeling	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Lucht/ water	Oppervlakte koeling	0,42	0,43	0,46	0,50	0,55	0,58	0,60	0,61	0,56	0,51	0,45	0,42
	Overige	0,53	0,54	0,58	0,63	0,69	0,73	0,75	0,77	0,70	0,64	0,57	0,53
Bodem/ water Water/ water	Oppervlakte koeling	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44	0,43	0,42	0,42
	Overige	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,59	0,59	0,59	0,58	0,57	0,55	0,54

Energielabels

Als het Ecolabel is aangeduid:

- de prestatiecoëfficiënt EER_{nom} in functie van het type koudeopwekker met Ecolabel wordt als volgt bepaald:EER_{nom} = max (Tabel 85 bis; direct ingevoerde waarde)

  Tabel 85 bis: Rekenwaarde voor EER_{nom} in functie van het type koudeopwekker met Ecolabel

Type koudeopwekker	EER_{nom}
Lucht/lucht	3,2
Lucht/water	2,2
Bodem/lucht	3,3
Bodem/water	3,05
Water/water	3,2
Water/lucht	4,4

Als een Eurovent energielabel is geselecteerd:

- de prestatiecoëfficiënt EER_{nom} in functie van de koudeopwekker met Eurovent label wordt als volgt bepaald: EER_{nom} = max (Tabel 84; direct ingevoerde waarde).

Tabel 86: Rekenwaarden voor EER_{nom} volgens de Eurovent energie efficiëntieklasse

EER_{nom}		
Eurovent energie-efficiëntieklasse	**Type koelmachine**	
	Lucht/lucht Bodem/lucht Water/lucht Lucht/water	**Bodem/water Water/water**
A	3,1	5,05
B	2,9	4,65
C	2,7	4,25
D	2,5	3,85
E	2,3	3,45
F	2,1	3,05
G	1,9	2,65

Als het ecodesign energielabel is aangevinkt:

- de prestatiecoëfficiënt EER_{nom} voor lucht/lucht koelmachines met ecodesign energielabel wordt als volgt bepaald: EER_{nom} = max (Tabel 85; direct ingevoerde waarde)

Tabel 87: Rekenwaarden voor EER_{nom} volgens de Ecodesign energie efficiëntieklasse

EER_{nom}	
Ecodesign energie-efficiëntieklasse	**Type koelmachine Lucht/lucht**
A+++	3,4
A++	3,1
A+	2,9
A	2,7
B	2,5
C	2,3
D	2,1
E	1,9
F	1,7
G	1,5

De impact van het ecodesign label wordt enkel ingerekend voor lucht/lucht warmtepompen. Dit geldt dus NIET voor de volgende types koelmachine:

- Lucht/water;
- Bodem/lucht;
- Bodem/water;
- Water/water;
- Water/lucht.

Voor deze koelinstallaties wordt het opwekkingsrendement bepaald zoals beschreven in §2.8.2, zelfs indien een label werd ingevoerd.

In het geval verschillende labels (ecolabel, ecodesign of eurovent) voor de koelinstallaties worden ingevoerd, wordt het opwekkingsrendement bepaald als het maximum van de opwekkingsrendementen, berekend zoals hierboven beschreven.

2.8.3 Systeemrendement

Voor residentiële eenheden geldt:

$$\eta_{C,systeem} = 0{,}9$$ V. 153

Voor niet-residentiële eenheden, wordt het systeemrendement van de koelinstallatie bepaald op basis van de wijze van actieve koeling, zie Tabel 83

Tabel 88: Systeemrendement voor koeling van niet-residentiële eenheden

Type actieve koeling	$\eta_{C,systeem}$
Onbekend of onvolledig	0,9
Aanwezig	[Tabel 89]

Als er een actieve koelinstallatie aanwezig is, volgt het systeemrendement $\eta_{C,systeem}$ uit Tabel 89.

Tabel 89: Systeemrendement $\eta_{C,systeem}$

Afgiftesysteem	$\eta_{C,systeem}$ **[-]**
Luchtkoeling	0,90
Batterij in luchtgroep	0,85
Oppervlaktekoeling	0,79
Ventiloconvector	0,79
Onbekend	0,79

2.9 PV CELLEN

De jaarlijkse bijdrage van een PV-systeem is gelijk aan:

$$Q_{pv} = \sum_{m=1}^{12} Q_{pv,m} \qquad \text{V. 154}$$

$$Q_{pv,m} = \sum_{j} Q_{pv,m,j} \qquad \text{V. 155}$$

$$Q_{pv,m,j} = \frac{P_{pv,j} \times RF_{pv,j} \times c_{pv,j} \times I_{s,m,j}}{1000} \qquad \text{V. 156}$$

Met:

Q_{pv}	Jaarlijkse energiebijdrage door PV-cellen	[MJ]
$Q_{pv,m}$	Energiebijdrage door PV-cellen in maand m	[MJ]
$Q_{pv,m,j}$	Energiebijdrage door fotovoltaïsche systeem j in maand m	[MJ]
P_{pv}	Piekvermogen van het fotovoltaïsch systeem in W bij een bezonningsstroom van 1000 W/m² bepaald volgens NBN EN 60904-1	[Wp]
RF_{pv}	Reductiefactor voor type collector van fotovoltaïsch systeem j, vastgelegd op 0,78	[-]
c_{pv}	Factor voor beschaduwing van fotovoltaïsch systeem j, vastgelegd op 0,9	[-]
$I_{s,m}$	Zonnestraling in maand m op oriëntatie van de collector van fotovoltaïsch systeem j	[MJ/m²]

Voor de zonnestraling wordt altijd uitgegaan van een hellingshoek van 35°.

Als het piekvermogen niet is ingevoerd, wordt dit bepaald als volgt:

$$\mathrm{P_{pv}} = \mathrm{A_{pv}} \times \mathrm{P_{pv,type}} \qquad \text{V. 157}$$

Met:

A_{pv}	Oppervlakte van collector (≥ 0 m²)	[m²]
$P_{pv,type}$	Opbrengst per m² van het type PV cellen	[Wp/m²]

Tabel 90: Opbrengst PV-panelen per m²

Type PV	**$P_{pv,type}$ (Wp/m²)**
Amorf	62
Kristallijn	125
Onbekend	125
Aanbeveling	150

Als het piekvermogen is ingevoerd voor het EPC van de gemeenschappelijke delen, dan moet een oppervlaktegewogen piekvermogen bepaald worden voor de individuele (woon)eenheden:

$$P_{pv,indiv.} = \frac{P_{pv,GD} \times A_{pv,indiv.}}{A_{pv,GD}}$$

V. 158 bis

Met:

$P_{pv,indiv.}$	Piekvermogen van de individuele (woon)eenheid	[Wp/m²]
$P_{pv,GD}$	Piekvermogen van de de gemeenschappelijke delen	[Wp/m²]
$A_{pv,indiv.}$	Individuele oppervlakte van collector	[m²]
$A_{pv,GD}$	Totale oppervlakte van collector	[m²]

2.10 WKK

De elektriciteitsbijdrage van een WKK wordt berekend met de volgende formules. Er dient gesommeerd te worden over alle WKK-installaties x.

$$Q_{WKK} = \sum_{x} Q_{WKK,elek,x}$$

V. 158

Indien de WKK de **preferente warmteopwekker** van installatie x voor RV is, wordt de jaarlijkse totale elektrische bijdrage van deze WKK bepaald door:

$$Q_{WKK,elek,x} = \varepsilon_{el,x} \times \left(Q_{rv,x} \times \frac{\eta_{opwekking,pref,x}}{\varepsilon_{th,x}} \times f_{pref} + Q_{sww,x} \right)$$

V. 159

Indien de WKK **de niet-preferente warmteopwekker** van installatie x voor RV is, wordt de jaarlijkse totale elektrische bijdrage van deze WKK bepaald door:

$$Q_{WKK,elek,x} = \varepsilon_{el,x} \times \left(Q_{rv,x} \times \frac{\eta_{opwekking,npref,x}}{\varepsilon_{th,x}} \times f_{npref} + Q_{sww,x} \right)$$

V. 160

Met:

Q_{WKK}	Jaarlijkse totale elektrische energiebijdrage door alle WKK-installaties	[MJ]
$Q_{WKK,elek,x}$	Jaarlijkse elektrische energiebijdrage door WKK-installatie x	[MJ]
$\varepsilon_{el,x}$	Elektrisch omzettingsrendement voor de WKK als opwekker in WKK-installatie x , zoals bepaald in Tabel 50.	[-]
$\varepsilon_{th,x}$	Thermisch omzettingsrendement voor de WKK als opwekker in WKK-installatie x , zoals bepaald in Tabel 50.	[-]
$Q_{rv,x}$	Totaal eindenergieverbruik voor ruimteverwarming van WKK-installatie x, zoals bepaald in §0	[MJ]
$\eta_{opwekking,pref,x}$	Opwekkingsrendement van de WKK als preferente opwekker in WKK-installatie x voor RV, bepaald volgens §2.5.6	[-]
$\eta_{opwekking,npref,x}$	Opwekkingsrendement van de WKK als niet-preferente opwekker in WKK-installatie x voor RV, bepaald volgens §2.5.6	
f_{pref}	Aandeel van WKK in warmtelevering als preferente warmteopwekker van installatie x, zoals bepaald in §2.5.6.1	[-]
f_{npref}	Aandeel van WKK in warmtelevering als niet-preferente warmteopwekker van installatie x, zoals bepaald in §2.5.6.1	[-]
$Q_{sww,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor sanitair warm water van WKK-installatie x, zoals bepaald in §0.	[MJ]

$$Q_{rv,x} = Q_{H,eind,pref,x} + Q_{H,eind,npref,x}$$

Met

$Q_{rv,x}$	Totaal eindenergieverbruik voor ruimteverwarming van installatie x met WKK als opwekker	[MJ]
$Q_{H,eind,pref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de preferente warmteopwekker van installatie x, zoals bepaald in V.5	[MJ]
$Q_{H,eind,npref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de niet-preferente warmteopwekker van installatie x	[MJ]

2.11 VERLICHTING

Voor residentiële eenheden wordt geen rekening gehouden met het energieverbruik voor verlichting. Het jaarlijks eindenergieverbruik voor verlichting Q_{verl} is in dit geval gelijk aan nul.

Voor niet-residentiële eenheden wordt het jaarlijks eindenergieverbruik voor verlichting bepaald als volgt.

$$Q_{verl} = 3{,}6 \times \sum_{m=1}^{12} \sum_{f} Q_{verl,f,m} \times f_f \qquad \text{V. 161}$$

Met:

Q_{verl}	Jaarlijks eindenergieverbruik voor verlichting	[MJ]
$Q_{verl,f,m}$	Maandelijks eindenergieverbruik voor verlichting van niet-residentiële functie f	[kWh]
f_f	Aandeel van niet-residentiële functie f in de gebouweenheid, volgens Tabel 104	[-]

3,6 is de omrekenfactor van kWh naar MJ.

De verlichting wordt in zones ingevoerd.

$$Q_{verl,f,m} = \sum_z (Q_{verl,f,m,z} \times f_z) \qquad \text{V. 162}$$

Met:

$Q_{verl,f,m,z}$	Maandelijks eindenergieverbruik voor verlichting van niet-residentiële functie f in verlichtingszone z	[kWh]
f_z	Aandeel van verlichtingszone z in de gebouweenheid	[-]
		[-]

Het aandeel van elke verlichtingszones f_z wordt bepaald als volgt:
Indien de oppervlakte $A_{z,bu}$ van de verlichtingszone z werd ingegeven op basis van buitenafmetingen

$$f_z = \frac{A_{z,bu}}{A_{tot,vz}} \qquad \text{V.165}$$

Indien de oppervlakte $A_{z,bi,ruimte}$ van de verlichtingszone z werd ingegeven op basis van binnenafmetingen per ruimte

$$f_z = \frac{A_{z,bi,ruimte} \times 1{,}15}{A_{tot,vz}} \qquad \text{V.166}$$

Indien de oppervlakte $A_{z,bi,zone}$ van de verlichtingszone z werd ingegeven op basis van binnenafmetingen per zone

$$f_z = \frac{A_{z,bi,zone} \times 1{,}02}{A_{tot,vz}} \qquad \text{V.167}$$

Met

$$A_{tot,vz} = \sum_z A_{z,bu} + \sum_z A_{z,bi,ruimte} \times 1{,}15 + \sum_z A_{z,bi,zone} \times 1{,}02 \qquad \text{V.167bis}$$

Indien het geïnstalleerd vermogen $P_{verl,z}$ [W] voor verlichtingszone z gekend is uit bewijsstukken, kan dit rechtstreeks ingevoerd worden en wordt het maandelijks eindenergieverbruik voor verlichting gegeven door:

$$Q_{verl,f,m,z} = 0{,}001 \times P_{verl,z} \times \left(t_{dag,f,m} \times f_{dagl} + t_{nacht,f,m}\right) \times f_{occ,f,verl}$$ V. 163

Met:

$Q_{verl,f,m,z}$	Maandelijks eindenergieverbruik voor verlichting van niet-residentiële functie f in verlichtingszone z	[kWh]
$P_{verl,z}$	Geïnstalleerd vermogen voor verlichting in verlichtingszone z	[W]
$t_{dag,f,m}$	Aantal gebruiksuren van niet-residentiële functie f in maand m gedurende de dagperiode, zie Tabel 93	[h]
f_{dagl}	Correctiefactor voor daglichtsturing, volgens Tabel 91	[-]
$t_{nacht,f,m}$	Aantal gebruiksuren van niet-residentiële functie f in maand m gedurende de nachtperiode, zie Tabel 94	[h]
$f_{occ,f,verl}$	Correctiefactor voor regeling van niet-residentiële functie f in functie van bezetting, zie Tabel 95**.**	[-]

De correctiefactor voor regeling i.f.v. daglicht f_{dagl} volgt uit:

Tabel 91: Correctiefactor voorregeling i.f.v. daglicht

Type regeling i.f.v. daglicht	f_{dagl}
Geen of manueel	1,0
Onbekend	1,0
Automatisch	0,8

In elk ander geval wordt het maandelijks elektriciteitsgebruik voor verlichting voor elke verlichtingszone z bepaald door:

$$Q_{verl,f,m,z} = 0{,}001 \times 0{,}85 \times A_{bruikbaar} \times p_{verl,f} \times \left(t_{dag,f,m} \times f_{dagl} + t_{nacht,f,m}\right) \times f_{verl,type} \times f_{occ,f,verl}$$ V. 164

Met:

$Q_{verl,f,m,z}$	Maandelijks eindenergieverbruik voor verlichting van niet-residentiële functie f in verlichtingszone z	[kWh]
$A_{bruikbaar}$	Bruikbare vloeroppervlakte van de eenheid	[m²]
$p_{verl,f}$	Specifiek geïnstalleerd vermogen voor verlichting van niet-residentiële functie f, zie Tabel 92	[W/m²]
$t_{dag,f,m}$	Aantal gebruiksuren van niet-residentiële functie f in maand m gedurende de dagperiode, zie Tabel 93	[h]
f_{dagl}	Correctiefactor voor daglichtsturing, volgens Tabel 91	[-]
$t_{nacht,f,m}$	Aantal gebruiksuren van niet-residentiële functie f in maand m gedurende de nachtperiode, zie Tabel 94	[h]
$f_{verl,type}$	Correctiefactor voor de verlichtingssterkte, afhankelijk van de technologie van de verlichtingsarmaturen, zie Tabel 96	[-]
$f_{occ,f,verl}$	Correctiefactor voor regeling van niet-residentiële functie f in functie van bezetting, zie Tabel 95**.**	[-]

Het specifiek geïnstalleerd vermogen voor verlichting $p_{verl,f}$ is afhankelijk van de bestemming van de niet-residentiële gebouweenheid. Rekenwaarden voor $p_{verl,f}$ worden bepaald volgens Tabel 92.

Tabel 92: Specifiek geïnstalleerd vermogen voor verlichting $p_{verl,f}$

niet-residentiële functie		**$p_{verl,f}$ [W/m²]**
Logeerfunctie		5
Kantoor		12,5
Bijeenkomst	hoge bezetting	12,5
Keuken		12,5
Handel		17,5
Onbekende functie		17,5

Het aantal gebruiksuren per maand gedurende de dag $t_{dag,f,m}$ en gedurende de nacht $t_{nacht,f,m}$ zijn conventioneel vastgelegd. Ze worden bepaald in functie van de bestemming van de niet-residentiële gebouweenheid op basis van respectievelijk Tabel 93 en

Tabel 94.

Tabel 93: Gebruiksduur per maand overdag $t_{dag,f,m}$ in h

niet-residentiële functie	Januari	februari	maart	april	mei	juni	Juli	augustus	september	oktober	november	december
Logeerfunctie	198	224	273	312	372	360	372	347	288	273	216	174
Kantoor	159	180	199	192	199	192	199	199	192	199	173	139
Bijeenkomst hoge bezetting	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205	185
Keuken	185	191	212	256	265	256	265	265	256	238	180	159
Handel	212	239	265	308	318	308	318	318	308	291	231	185
Onbekende functie	212	215	238	282	318	308	318	318	282	265	205	185

Tabel 94: Gebruiksduur per maand 's nachts, $t_{nacht,f,m}$ in h

Functies	Januari	februari	maart	april	mei	juni	Juli	augustus	september	oktober	november	december
Logeerfunctie	273	202	198	144	99	96	99	124	168	198	240	298
Kantoor	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	60
Bijeenkomst hoge bezetting	185	144	159	103	79	77	79	79	103	132	180	212
Keuken	79	48	53	0	0	0	0	0	0	26	77	106
Handel	106	48	53	0	0	0	0	0	0	26	77	132
Onbekende functie	185	144	159	103	79	77	79	79	103	132	180	212

De correctiefactor voor regeling in functie van bezetting $f_{occ,f,verl}$ volgt uit:

Tabel 95: Correctiefactor voor regeling in functie van bezetting $f_{occ,f,verl}$

Functies	**Geen of onbekend**	**Manueel**	**Automatisch**
Logeerfunctie	1,00	0,90	0,85
Kantoor	1,00	0,90	0,85
Bijeenkomst hoge bezetting	1,00	1,00	1,00
Keuken	1,00	1,00	1,00
Handel	1,00	1,00	1,00
Onbekende functie	1,00	1,00	1,00

De correctiefactor voor de verlichtingssterkte $f_{verl,type}$ is afhankelijk van de technologie van de verlichtingsarmaturen en volgt uit Tabel 96.

Tabel 96: Correctiefactor voor de verlichtingssterkte $f_{verl,type}$ i.f.v. de technologie van de verlichtingsarmaturen

x	**Type lichtbron**	**$f_{verl,type}$**
1	Hoge druk gasontladingslampen	0,8
2	LED-verlichting	0,8
3	TL-verlichting	1,0
4	Compacte TL-verlichting of spaarlampen	1,5
5	Gloeilampen	2,5
6	Halogeenlampen	2,5
7	Type onbekend	2,5
8	Geen vaste verlichting	2,5

Indien in de totale eenheid ‘geen vaste verlichting’ aanwezig is, wordt de verlichting niet per zone gespecifieerd en is $f_z = 1$. Het energiegebruik voor verlichting wordt in dit geval berekend volgens V.169 alsof er een verlichtingsinstallatie in de eenheid aanwezig zou zijn, zonder regelsystemen en met type lichtbron = ‘onbekend’.

2.12 OVERIGE BEREKENINGEN

Voor het certificaat zijn enkele aanvullende berekeningen nodig. Deze gaan over het indicatief S-peil, de CO_2 emissie, het gemiddelde installatierendement voor ruimteverwarming en de oververhittingsindicator. In deze paragraaf wordt de berekening beschreven.

2.12.1 Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming

$$NEB_{rv} = \frac{\sum_{m=1}^{12} Q_{H,net,m}}{A_{bruikbaar} \times 3.6}$$ V. 166

Met:

NEB_{rv}	Jaarlijks energiebehoefte voor ruimteverwarming	[kWh/(m².a)]
$Q_{H,net,m}$	Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming in maand m, zie §0	[MJ]
$A_{bruibaar}$	Bruikbare vloeroppervlakte van de gebouweenheid	[m²]

2.12.2 Indicatief S-peil

Het S-peil is een maat voor de energieprestatie van de gebouwschil van een gebouweenheid. Het S-peil wordt bepaald op basis van de energiebehoefte voor ruimteverwarming en koeling, genormaliseerd naar equivalente boloppervlakte. Enkel de energiestromen waarop de gebouwschil invloed heeft worden hierbij beschouwd, dus interne warmtewinsten en verliezen voor hygiënische ventilatie worden niet meegenomen in de bepaling van het S-peil. Zonnewinsten en infiltratieverliezen worden wel beschouwd, net als transmissieverliezen. Enkel bij de bepaling van de energiebehoefte voor ruimteverwarming worden ook transmissieverliezen doorheen gemene wanden meegenomen (begrenzing AVR), maar daarbij wordt een reductiefactor toegepast.

De berekening is volledig gebaseerd op de S-peil berekening voor nieuwe woongebouwen, vastgelegd in bijlage XIII bij het Energiebesluit. Echter, doordat bepaalde energiestromen vereenvoudigd berekend worden, zoals bijvoorbeeld de zonnewinsten, wordt in EPC-context van een *indicatief* S-peil gesproken.

Voor kleine niet-residentiële wooneenheden wordt het S-peil bepaald door de eenheid door te rekenen als residentiële eenheid.

Het indicatief S-peil wordt behandeld als een dimensieloos getal en wordt als volgt berekend voor elke gebouweenheid:

$$S = \frac{1}{3{,}6} \times \frac{(Q_{\mathrm{H,net,S}} + Q_{\mathrm{C,net,S}})}{\mathrm{A}_{bol,gebouweenheid}}$$ V. 167

Met:

S	Het indicatief S-peil van de gebouweenheid	[-]
$Q_{H,net,S}$	S-peil behoefte voor ruimteverwarming , bepaald in §2.12.2.1	[MJ]
$Q_{C,net,S}$	S-peil behoefte voor koeling, bepaald in §2.12.2.2	[MJ]
$A_{bol,gebouweenheid}$	De equivalente boloppervlakte van de gebouweenheid, zoals bepaald in V.168	[m²]

Het resultaat dient naar boven afgerond te worden tot op 1 eenheid.

De equivalente boloppervlakte wordt berekend volgens:

$$A_{bol,gebouweenheid} = 4 \times \pi \times \left(\frac{3 \times V_{gebouweenheid}}{4 \times \pi} \right)^{2/3}$$ V. 168

Met:

$V_{gebouweenheid}$	Beschermd volume van de gebouweenheid	[m³]

2.12.2.1 S-peil-behoefte voor ruimteverwarming

De jaarlijkse S-peil-behoefte voor ruimteverwarming is gelijk aan de som van de maandelijkse behoeften:

$$Q_{H,net,S} = \sum_{m=1}^{12} Q_{H,net,S,m}$$ V. 169

$$Q_{H,net,S,m} = Q_{T,H,m} + Q_{T,H,gemeen,m} + Q_{V,in/ex,H,m} - \eta_{H,S,m} \times Q_{zon,H,m}$$ V. 170

Met:

$Q_{H,net,S,m}$	S-peilbehoefte voor ruimteverwarming in maand m	[MJ]
$Q_{T,H,m}$	Warmteverliezen door transmissie in maand m, bepaald in §2.5.1	[MJ]
$Q_{T,H,gemeen,m}$	Warmteverliezen door transmissie doorheen gemene schildelen (AVR) in maand m	[MJ]
$Q_{V,in/ex,H,m}$	Warmteverliezen door in- en exfiltratie in maand m	[MJ]
$\eta_{H,S,m}$	S-peil-benuttingsfactor voor warmtewinsten in maand m	[-]
$Q_{zon,H,m}$	Warmtewinst door zonnestraling in maand m, bepaald volgens §2.5.4	[MJ]

De maandelijkse warmteverliezen door transmissie doorheen gemene schildelen volgt uit:

$$Q_{T,H,gemeen,m} = H_{T,gemeen} \times (\theta_{i,H} - \theta_{e,m}) \times t_m$$ V. 171

$$H_{T,gemeen} = \sum_{s,gemeen} b_{s,gemeen} \times U_{s,gemeen} \times A_{s,gemeen}$$ V. 172

Er wordt gesommeerd over alle gemene schildelen (dak, vloer, gevel of schildeel in profielen).

Met:

$\theta_{i,H}$	Gemiddelde binnentemperatuur voor de bepaling van de behoefte aan ruimteverwarming, zie §2.1.3	[°C]
$\theta_{e,m}$	Maandgemiddelde buitentemperatuur in maand m, zie §4.2	[°C]
t_m	Duur van maand m, zie §4.2	[Ms]
$H_{T,gemeen}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie doorheen gemene scheidingsconstructies	[W/K]
$b_{s,gemeens}$	Weegfactor voor transmissieverliezen door gemene wanden, vastgelegd op 0,20	[-]
$A_{s,\ gemeen}$	Oppervlakte van gemene scheidingsconstructie s	[m²]
$U_{s,\ gemeen}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van gemene scheidingsconstructie s, zoals bepaald in §2.5.1.1 (dus exclusief toeslag voor bouwknopen en exclusief weegfactor)	[W/m²K]

De maandelijkse warmteverliezen door in- en exfiltratie volgen uit:

$$Q_{V,in/ex,H,m} = H_{V,in/ex,H} \times [\theta_{i,H} - \theta_{e,m}] \times t_m \qquad \text{V. 173}$$

Met:

$H_{V,in/ex,H}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door in- en exfiltratie voor verwarming, bepaald volgens §2.5.2.1	[W/K]

De S-peil benuttingsfactor voor warmtewinsten, $\eta_{H,S,m}$, wordt berekend volgens §2.5.5, waarbij de winstverliesverhouding $\gamma_{H,m}$ wordt vervangen door $\gamma_{H,S,m}$ en de tijdsconstante van de gebouweenheid τ_H wordt vervangen door $\tau_{H,S}$.

$$\gamma_{H,S,m} = \frac{Q_{zon,H,m}}{Q_{T,H,m} + Q_{T,H,gemeen,m} + Q_{V,in/ex,H,m}} \qquad \text{V. 174}$$

$$\tau_{H,S} = \frac{C_{wooneenheid} \times V_{wooneenheid}}{H_{T,H} + H_{T,gemeen} + H_{V,in/ex,H}} \qquad \text{V. 175}$$

2.12.2.2<u>S-peil-behoefte voor koeling</u>

De jaarlijkse S-peil-behoefte voor koeling is gelijk aan de som van de maandelijkse behoeften:

$$Q_{C,net,S} = \sum_m Q_{C,net,S,m} \qquad \text{V. 176}$$

$$Q_{C,net,S,m} = Q_{zon,C,m} - \eta_{C,S,m} \times \left(Q_{T,C,m} + Q_{V,in/ex,C,m}\right) \qquad \text{V. 177}$$

Met:

$Q_{C,net,S,m}$	S-peilbehoefte voor koeling in maand m	[MJ]
$Q_{T,C,m}$	Warmteverliezen door transmissie in maand m, bepaald in §2.8.1	[MJ]
$Q_{V,in/ex,C,m}$	Warmteverliezen door in- en exfiltratie in maand m	[MJ]
$\eta_{C,S,m}$	S-peil-benuttingsfactor voor koeling in maand m	[-]
$Q_{zon,C,m}$	Warmtewinst door zonnestraling in maand m, bepaald in §2.5.4	[MJ]

De maandelijkse warmteverliezen door in- en exfiltratie volgen uit:

$$Q_{V,in/ex,C,m} = H_{V,in/ex,C} \times [\theta_{i,C} - (\theta_{e,m} + \Delta\theta_{e,m})] \times t_m \qquad \text{V. 178}$$

De S-peil benuttingsfactor voor koeling, $\eta_{C,S,m}$ wordt berekend volgens §2.8.1, waarbij de verlies-winstverhouding λ_m wordt vervangen door $\lambda_{S,m}$ en de tijdsconstante van de gebouweenheid τ_C wordt vervangen door $\tau_{C,S}$. Er kan hierdoor niet met dezelfde hulpfactor a_C gerekend worden als bij verwarming:

$$\lambda_{S,m} = \frac{Q_{T,C,m} + Q_{V,in/ex,C,m}}{Q_{zon,C,m}} \qquad \text{V. 179}$$

$$\tau_{C,S} = \frac{C_{wooneenheid} \times V_{wooneenheid}}{H_{T,C} + H_{V,in/ex,C}} \qquad \text{V. 180}$$

2.12.3 Gemiddelde U-waarden en R-waarde isolatie (certificaat)

Voor de beoordeling van de huidige toestand van de woning op het certificaat wordt de gemiddelde U-waarde getoond voor elk type schildeel. Schildelen met begrenzing AVR (aangrenzende verwarmde ruimten) worden niet opgenomen in de gemiddelde U-waardes.

De gemiddelde U-waarde van alle dakdelen s wordt bepaald volgens:

$$U_{gemiddelde,dak} = \frac{\sum_s A_{dak,s} \times U_{getoond,dak,s}}{\sum_s A_{dak,s}} \qquad \text{V. 181}$$

Met

$A_{dak,s}$	De oppervlakte van dak(deel) s	[m²]
$U_{dak,s}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van dak(deel) s, zoals bepaald in V.14	[W/m².K]

De gemiddelde U-waarde van alle geveldelen s wordt bepaald volgens:

$$U_{gemiddelde,gevel} = \frac{\sum_s A_{gevel,s} \times U_{gevel,getoond,s}}{\sum_s A_{gevel,s}} \qquad \text{V. 182}$$

Met

$A_{gevel,s}$	De oppervlakte van gevel(deel) s	[m²]
$U_{gevel,s}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van gevel(deel) s, zoals bepaald in V.14	[W/m².K]

De gemiddelde U-waarde voor alle vensters x wordt bepaald volgens:

$$U_{gemiddelde,venster} = \frac{\sum_s A_{venster,s} \times U_{venster,getoond,s}}{\sum_s A_{venster,s}}$$

V. 183

Met

$A_{venster,s}$	De oppervlakte van vensters s	[m²]
$U_{venster,s}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van vensters s, zoals bepaald in V.14	[W/m².K]

De gemiddelde U-waarde voor alle beglazing s wordt bepaald volgens:

$$U_{gemiddelde,beglazing} = \frac{\sum_s A_{beglazing,s} \times U_{beglazing,getoond,s}}{\sum_s A_{beglazing,s}}$$

V. 184

Met

$A_{beglazing,s}$	De oppervlakte van beglazing s	[m²]
$U_{beglazing,s}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van beglazing s, zoals bepaald in V.14	[W/m².K]

De gemiddelde U-waarde voor alle vloerdelen s wordt bepaald volgens:

$$U_{gemiddelde,vloer} = \frac{\sum_s A_{vloer,s} \times U_{vloer,getoond,s}}{\sum_s A_{vloer,s}}$$

V. 185

Met

$A_{vloer,s}$	De oppervlakte van vloer s	[m²]

$U_{vloer,getoond,s}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van vloer s, zoals bepaald in V.14	[W/m².K]

De gemiddelde U-waarde voor alle deuren, poorten en panelen s wordt bepaald volgens:

$$U_{gemiddelde,deur/poort/paneel} = \frac{\sum_s A_{deur/poort/paneel,s} \times U_{deur/poort/paneel,s}}{\sum_s A_{deur/poort/paneel,s}}$$

V. 186

Met

$A_{deur/poort/paneel,s}$	De oppervlakte van deur, poort of paneel s	[m²]
$U_{deur/poort/paneel,getoond,s}$	Warmtedoorgangscoëfficiënt van deur/poort/paneel s, zoals bepaald in V.14	[W/m².K]

De R-waarde van de isolatie van een schildeel s zoals deze op het certificaat verschijnt[9], wordt bepaald volgens:

$$R_{isolatie,certificaat} = \sum_n R_{isolatie,certificaat,n}$$ V.190bis

met

$$R_{isolatie,certificaat,n} = \frac{d}{\lambda_U}$$ V.190tris

waarin:

$R_{isolatie,certificaat,n}$ de warmteweerstand van isolatielaag n in schildeel s, zonder rekening te houden met de eventuele aanwezigheid van onderbrekingen, in m².K/W;

d de dikte van het isolatiemateriaal, in m;

λ_U de warmtegeleidbaarheid van het isolatiemateriaal, in W/(m.K).

Er wordt telkens gesommeerd over alle isolatielagen n die in het schildeel s aanwezig zijn.

2.12.4 CO_2 emissie

De CO_2 emissie wordt bepaald op basis van een kengetal per type energiedrager.

$$CO_2 = \sum_{fuel} Q_{fuel,tot} \times F_{CO2,fuel}$$ V. 187

Met:

[9] De R-waarde van de isolatie (i.e. zonder onderbrekingen) wordt enkel vertoond indien de eigenschappen bekend zijn. In het geval de R-waarde van de isolatie bepaald wordt op basis van defaultwaarden, dan wordt deze niet op het certificaat getoond.

CO_2	Jaarlijkse CO_2-emissie	[kg]
$Q_{fuel,tot}$	Totaal jaarlijks energieverbruik per type energiedrager	[MJ]
$F_{CO2,fuel}$	Kengetal voor CO_2 van brandstof	[kg/MJ]

Tabel 97: CO_2 emissiefactoren per brandstof

Energiedrager	**$F_{CO2,fuel}$ (kg/MJ)**
Elektriciteit, niet opgewekt door PV-panelen	0,0925
Elektriciteit, opgewekt door PV panelen	0,197
Warmtenet, efficiënt	0,035
Warmtenet, niet energie-efficiënt	0,073
Gas	0,056
Stookolie	0,073
Pellets	0,0
Hout (overig)	0,0
Kolen	0,093

Opmerking:

De bijdrage van de elektriciteitsproductie van de WKK wordt niet meegenomen in het brandstofverbruik.

2.12.5 Installatierendement (certificaat)

Voor elke installatie wordt het jaargemiddelde installatierendement bepaald. Dit gebeurt voor zowel de werkelijke als de fictieve installaties.

2.12.5.1 Installaties voor ruimteverwarming

Het installatierendement van installatie x voor ruimteverwarming wordt als volgt berekend:

$$h_{installatie,H,x} = \frac{\sum_{m=1}^{12} (f_{installatie,x} \times Q_{H,net,m})}{(Q_{H,eind,pref,x} + Q_{H,eind,npref,x})} \qquad \text{V. 188}$$

Met

$\eta_{installatie,H,x}$	Het gemiddelde rendement van installatie x voor ruimteverwarming	[-]
$Q_{H,net,m}$	Netto energiebehoefte voor ruimteverwarming in maand m, zoals bepaald in V. 9	[MJ]

$f_{installatie,x}$	Fractie van de totale behoefte voor ruimteverwarming die voorzien wordt door installatie x, zoals bepaald in V. 8	[MJ]
$Q_{H,eind,pref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de preferente warmteopwekker van installatie x, zoals bepaald in V.5	[MJ]
		[-]
$Q_{H,eind,npref,x}$	Jaarlijks eindenergieverbruik voor ruimteverwarming voor de niet-preferente warmteopwekker van installatie x	[MJ]

Het gemiddelde installatie rendement voor alle installaties x voor ruimteverwarming wordt berekend volgens:

$$h_{rv,tot} = \frac{\sum_{m=1}^{12} Q_{H,net,m}}{Q_{rv}} \qquad \text{V. 189}$$

Met

$$Q_{rv} = \sum_x Q_{H,eind,pref,x} + \sum_x Q_{H,eind,npref,x} \qquad \text{V. 190}$$

2.12.5.2 Installaties voor ruimtekoeling

Het installatierendement van installatie x voor **actieve** koeling wordt als volgt berekend:

$$h_{C,installatie,x} = \sum_{m=1}^{12} (\eta_{C,systeem,x} \times \eta_{C,\,opwekking,\,m,x})/12 \qquad \text{V. 191}$$

Met

$\eta_{C,installatie,x}$	Het gemiddelde rendement van installatie x voor ruimtekoeling	[-]
$\eta_{C,systeem,x}$	het systeemrendement van installatie x voor ruimtekoeling, zoals berekend in §0	[-]
$\eta_{C,opwekking,x}$	het maandelijks opwekkingsrendement van installatie x voor ruimtekoeling, zoals berekend in §0	[-]

Het gemiddelde installatie rendement van alle installaties x voor actieve koeling wordt berekend volgens:

$$h_{C,tot} = \frac{\sum_x (f_{installatie,C,x} \times \eta_{C,installatie,x})}{\sum_x finstallatie,C,x} \quad \text{V. 192}$$

Met

$\eta_{C,installatie,x}$	Het gemiddelde rendement van installatie x voor ruimtekoeling	[-]
$f_{installatie,C,x}$	Volumefractie van gebouweenheid die gekoeld wordt door installatie x	[-]

2.12.6 Oververhittingsindicator

De oververhittingsindicator bepaalt of een maatregel voor de plaatsing van zonwering op het certificaat verschijnt.

$$I_{overv} = \sum_{m=1}^{12} \frac{(1-\eta_{overv,m}) \times (Q_{i,C,m} + Q_{zon,overv,m})}{H_{T,C} + H_{V,C}} \times \frac{1000}{3{,}6} \quad \text{V. 193}$$

$$I_{overv} = \sum_{f} \sum_{m=1}^{12} \frac{\left(1-\eta_{overv,f,m}\right) \times \left(Q_{i,C,f,m} + Q_{zon,overv,m}\right)}{H_{T,C} + H_{V,C,f}} \times \frac{1000}{3{,}6} \times f_f \quad \text{V. 194}$$

Met

I_{overv}	Oververhittingsindicator	[Kh]
f_f	Aandeel van niet-residentiële functie f in de bestemming, volgens Tabel 104	[-]
$H_{T,C}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door transmissie voor ruimtekoeling, zoals bepaald in §2.5.1	[W/K]
$H_{V,C,f}$	Warmteoverdrachtscoëfficiënt door ventilatie voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f, zoals bepaald in §0	[W/K]
$Q_{i,C,f,m}$	interne warmtewinsten in maand m voor ruimtekoeling van niet-residentiële functie f, bepaald volgens §0	[MJ]
$Q_{zon,overv,m}$	Warmtewinst door de zon voor de evaluatie van het oververhittingsrisico in maand m, bepaald volgens §2.5.4	[MJ]
$\eta_{overv,f,m}$	Benuttingsfactor voor warmteverliezen in maand m van niet-residentiële functie f	[-]

De benuttingsfactor wordt berekend afhankelijk van de verhouding tussen de warmtewinsten en – verliezen.

Als $\gamma_{overv,f,m}$ gelijk is aan 1 geldt:

$$\eta_{overv,f,m} = \frac{a_{C,f}}{\left(1 + a_{C,f}\right)} \qquad \text{V. 195}$$

Voor de overige gevallen:

$$\eta_{overv,f,m} = \frac{1 - (\gamma_{overv,f,m})^{a_{C,f}}}{1 - (\gamma_{overv,f,m})^{a_{C,f}+1}} \qquad \text{V. 196}$$

Volgende formules gelden daarbij voor de berekening van de verhouding en de warmtewinsten:

$$\gamma_{overv,f,m} = \frac{Q_{i,f,m} + Q_{zon,overv,m}}{Q_{T,C,m,f} + Q_{V,C,m,f}} \qquad \text{V. 197}$$

Met:

$\gamma_{overv,f,m}$	Verlies-winstverhouding in maand m van niet-residentiële functie f	[-]
$Q_{T,C,m,f}$	Warmteverliezen door transmissie voor de bepaling van de energiebehoefte voor koeling van niet-residentiële functie f in maand m, bepaald volgens §2.8.1.	[MJ]
$Q_{V,C,m,f}$	Warmteverliezen door ventilatie voor de bepaling van de energiebehoefte voor koeling van niet-residentiële functie f in maand m, bepaald volgens §2.8.1.	[MJ]
$a_{C,f}$	Hulpfactor voor berekening benuttingsfactor bij bepaling van de behoefte aan ruimtekoeling van niet-residentiële functie f zoals bepaald in §4.3.2.	[-]

2.12.6.1 Kans op actieve koeling

Het verschijnen van maatregelen met betrekking tot het verminderen van de koelbehoefte wordt bepaald aan de hand van de mogelijke kans op actieve koeling, p_C, zoals berekend in V. 198.

$$p_C = max\left\{0;min\left(\frac{I_{overv} - I_{overv,drempel}}{I_{overv,max} - I_{overv,drempel}};1\right)\right\} \times 100 \qquad \text{V. 198}$$

Met:

p_c	Conventionele waarschijnlijkheid op de plaatsing van actieve koeling	[%]
$I_{overv,drempel}$	De drempelwaarde waarboven bij de bepaling van de energieprestatie moet rekening gehouden worden met een risico op plaatsing van actieve koeling, vastgelegd op 1000 Kh.	[Kh]
$I_{overv,max}$	De maximaal toegelaten waarde voor de indicator voor oververhitting uit bijlage V van het Energiebesluit, vastgelegd op 6500 Kh.	[Kh]

3 **BRONNEN**

Bij het bepalen van de formules is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:
Formules EAP methode Doc I01 – I07, VITO, 2003
Bijlage V bij het energiebesluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010: 'Bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van woongebouwen', meerdere versies
Transmissiereferentiedocument – Regels m.b.t. berekening van transmissieverliezen in het kader van energieprestatieregelgeving, 2 oktober 2006.
Méthode de détermination de la consommation specifique des batiments residentiels existants
Formulestructuur maatwerkadvies Epact Vlaanderen, BuildDesk in opdracht van het Vlaams Energieagentschap, 24 september 2013
NEN 7120, Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode, april 2011
IWT-TETRA, Basisprincipes Sanitair Warm Water, oktobe r2014
SAP 2016 – The Government's Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings, published by BRE on behalf of DECC, July 2016

4 **BIJLAGEN**

4.1 BEPALING OPPERVLAKTEN BIJ INVOERWIZARDS

Om snel een aanbouw of dakkapel aan te maken zijn er invoerschermen waarbij de gebruiker de aanbouw of dakkapel als een volume door middel van hoofdmaten kan invoeren. Op basis van deze hoofdmaten worden door de software automatisch de oppervlakten van vloeren, gevels en daken - eigen aan dit volume - afgeleid, en ook het bruikbare vloeroppervlak en het beschermd volume. De betreffende constructies worden ook aangemaakt in het scherm van de betreffende aanbouw of dakkapel. Deze oppervlakten worden net als de oppervlakten van de wanden verder gespecificeerd (U-waarden …). Ook kunnen in deze oppervlakten openingen worden toegevoegd die automatisch worden afgetrokken. De gebruiker kan later eventueel de door de software gegenereerde oppervlakten aanpassen.

Op basis van de invoergegevens is het bij de aanbouw en dakkapel mogelijk om de oppervlakten correct te berekenen. Deze oppervlakten worden automatisch door de software gegenereerd maar kunnen door de energiedeskundige worden overschreven.

In deze notitie worden de uitgangspunten vermeld bij de bepaling van de oppervlakten.

4.1.1 Aanbouwen

De volgende gegevens worden gevraagd:
- Naam van de aanbouw
- Gekoppeld aan gevel
  - Keuze uit door gebruiker ingevoerde gevels
- Type aanbouw: er zijn 5 typen aanbouwen:
  - Plat dak (T1) => H2 en de helling kunnen niet worden ingevuld.
  - Lessenaarsdak nok ⊥ gevel, lage kant links (T2)
  - Lessenaarsdak nok ⊥ gevel, lage kant rechts (T3)
  - Lessenaarsdak nok in de gevel (T4)
  - Zadeldak nok ⊥ gevel (T5)

NB het onderscheid tussen 2 en 3 is nodig om de juiste gevels aan te kunnen maken.
- Zijgevels aanwezig:
  - Geen zijgevels
  - Zijgevel links
  - Zijgevel rechts
  - Zijgevel links en rechts
- Lengte (L)
- Breedte (B)
- Hoogte 1 (H1) (*)
- Hoogte 2 (H2) (niet voor type Plat dak) (*)

(*) Hoogte 1 is de laagste hoogte, hoogte 2 is de hoogste hoogte. H2≥H1

Hieruit wordt berekend:

Bruikbare vloeroppervlakte	L x B (dit wordt opgeteld bij bruikbare vloeroppervlakte)
Beschermd volume	Type 1: B x L x H (dit wordt opgeteld bij het beschermd volume) Overig (T2, 3, 4 en 5): L x B x (H1+H2)/2 (dit wordt opgeteld bij het beschermd volume)
Vloeroppervlakte	L x B
Dakoppervlakte	Type 1: L x B (plat dak) Type 2: L x (B^2 + (H2-H1)^2)^0,5 (hellend links) Type 3: L x (B^2 + (H2-H1)^2)^0,5 (hellend rechts) Type 4: B x (L^2 + (H2-H1)^2)^0,5 (hellend voor) Type 5: L x (1/4*B^2 + (H2-H1)^2)^0,5 (hellend li) L x (1/4*B^2 + (H2-H1)^2)^0,5 (hellend re) Bij T5 worden 2 dakvlakken aangemaakt (links en rechts). De totale dakoppervlakte is de som van deze twee.

Bij de rechthoekige oppervlakten bepalen wij de afmetingen en vullen die in. De oppervlakte wordt dan automatisch berekend. Dus bij Type2 zijn de afmetingen "L" en "(B^2 + (H2-H1)^2)^0,5".

Zijgeveloppervlakte	T1:	H1 x L
	T2:	H1 x L (links) H2 x L (rechts)
	T3:	H1 x L (rechts) H2 x L (links)
	T4:	H1 x L en (H2-H1) x L x 0,5 (*)
	T5:	H1 x L
	De zijgevels worden alleen aangemaakt als dit is aangegeven.	
Voorgevel	T1:	B x H1
	T2:	B x (H1 + H2)/2
	T3:	B x (H1 + H2)/2
	T4:	B x H1
	T5:	B x H1 en B x (H2 – H1) x 0,5
Gat in gevel	T1:	B x H1
	T2:	B x (H1 + H2)/2
	T3:	B x (H1 + H2)/2
	T4:	B x H2
	T5:	B x H1 en B x (H2 – H1) x 0,5

(*) De gevels bij T5 worden in 2 delen aangemaakt (rechthoek en driehoek), zodat latere aanpassing eenvoudiger is.

De bruikbare vloeroppervlakte en beschermd volume worden meteen getoond in het invoerscherm van de aanbouw en kunnen direct overschreven worden. Na akkoord (OK-knop) worden de overige constructies en oppervlakten getoond in het specifieke aanbouwscherm. Daar kunnen ze aangepast worden. Ook openingen kunnen worden aangemaakt en gedefinieerd in het specifieke aanbouwscherm. De bruikbare vloeroppervlakte en beschermd volume komen terug in het scherm projectindeling als een aparte regel, waar ze eventueel ook nog aangepast kunnen worden.

4.1.2 Dakkapel

Er zijn 2 types.

De volgende gegevens worden gevraagd:

- Naam van de dakkapel
- Dak waaraan dakkapel gekoppeld is
  - Keuze uit door gebruiker ingevoerde daken
- Type dakkapel:
  - Plat dak (T1) in deze gevallen kan H2 en de helling niet worden ingevuld.
  - Zadeldak (T2)
- Zijgevels aanwezig:
  - Geen zijgevels
  - Zijgevel links
  - Zijgevel rechts
  - Zijgevels links en rechts
- Lengte (L)(lengte van de onderkant van het dak dakkapel
- Breedte (B)
- Hoogte 1 (H1)(hoogte van de hoek zijgevel/voorgevel
- Hellingshoek van het dak van dakkapel (alleen bij type 2)

Op basis van deze gegevens kunnen de constructieoppervlakken berekend worden. Deze afmetingen worden als default ingevuld in het scherm van de dakkapel. De gebruiker kan deze overschrijven. Bij het invullen van de hoofdmaten wordt het bruikbare vloeroppervlakte en beschermd volume getoond. Deze kunnen direct overschreven worden.

Bruikbare vloeroppervlakte	Standaard wordt de oppervlakte 0 door de software gegenereerd. De energiedeskundige kan deze oppervlakte wel aanpassen.	
Beschermd volume	T1:	L x B x H x 0,5
	T2:	Met hulpvariabelen (zie onderaan)
	V1 =	B x H x L x 0,5
	V2 =	0,5 x B x H2 x L
	V3 =	1/3 x 0,5 x B x H2 x L1
	Vtotaal =	V1+V2+V3 (dit volume wordt in 1 deel getoond)
Dakoppervlakte	T1:	L x B (plat dak)
	T2:	L+L1/2) x B / (2cos α) zowel links als rechts. Het dak wordt opgesplitst in hellend dak links en rechts
Zijgeveloppervlakte	T1:	L x H x 0,5
	T2:	L x H x 0,5
	De zijgevels worden alleen aangemaakt als dit is aangegeven.	
Voorgevel	T1:	B x H
	T2:	B x H en 0,25 x B x B x tan α (opgeknipt in 2 delen)
Gat in dak	T1:	B x (H^2+L^2)^0,5
	T2:	A1=Bx(H^2+L^2)^0,5
	A2 =	0,5xBx[((H+H2)^2+L2^2)^0,5-(H^2+L^2)^0,5]

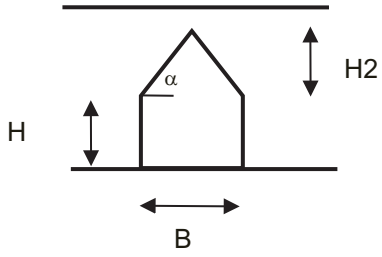
Atotaal = A1+A2 (opgeknipt in 2 delen)

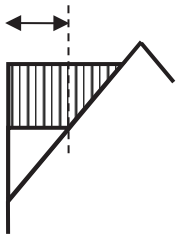
Bij bovenstaande berekeningen is gebruik gemaakt van hulpvariabelen:

H2=0,5xBxtan α (dit is de hoogte van enkel het dak)

L2= ((H+H2)/H) x L (dit is de totale lengte van de nok van het dak)

L1=L2-L





4.2 UITGANGSPUNTEN BEREKENING

Deze bijlage bevat de belangrijkste uitgangspunten van de berekening.

4.2.1 Klimaatgegevens

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van de klimaatgegevens van Ukkel. De maandelijkse waarden van de buitentemperatuur en zonnestraling op diverse oriëntaties en hellingshoeken zijn gegeven in de tabellen.
Voor de zontoetreding door vensters wordt gerekend met zonnestraling op horizontale vlakken en vlakken met een hellingshoek van 45°.

Tabel 98: Klimaatgegevens (buitentemperatuur en zonnestraling op verticale vlakken)

	θ_e (°C)	I_s vertikaal (MJ/m²)							
		N	**NO**	**O**	**ZO**	**Z**	**ZW**	**W**	**NW**
Jan	3,2	25,4	26,9	45,3	85,1	108,0	85,1	45,3	26,9
Feb	3,9	42,1	46,4	78,7	128,5	158,7	128,5	78,7	46,4
Maa	5,9	79,6	95,6	146,6	204,0	233,7	204,0	146,6	95,6
Apr	9,2	117,0	151,7	214,0	260,6	272,2	260,6	214,0	151,7
Mei	13,3	169,0	218,6	285,0	315,0	306,9	315,0	285,0	218,6
Jun	16,2	183,5	232,6	291,9	308,8	292,9	308,8	291,9	232,6
Jul	17,6	178,5	225,5	285,2	307,9	296,6	307,9	285,2	225,5
Aug	17,6	146,2	190,2	258,7	300,4	303,5	300,4	258,7	190,2
Sep	15,2	98,0	126,2	194,3	259,0	286,7	259,0	194,3	126,2
Okt	11,2	61,4	71,4	121,1	188,4	227,6	188,4	121,1	71,4
Nov	6,3	30,4	32,8	58,1	106,1	134,5	106,1	58,1	32,8
Dec	3,5	19,7	20,7	34,8	68,7	87,7	68,7	34,8	20,7

Tabel 99: Klimaatgegevens (zonnestraling op horizontale vlakken en vlakken met hellingshoek van 45°)

	I_s horizontaal (MJ/m²)	I_s (MJ/m²) 45° hellingshoek							
		N	**NO**	**O**	**ZO**	**Z**	**ZW**	**W**	**NW**
Jan	71,4	42,4	43,9	65,8	98,4	114,4	98,4	65,8	43,9
Feb	127,0	68,7	76,7	115,4	159,5	181,4	159,5	115,4	76,7
Maa	245,5	129,0	159,3	219,0	274,2	299,9	274,2	219,0	159,3
Apr	371,5	208,1	256,5	326,8	378,2	397,6	378,2	326,8	256,5
Mei	510,0	337,3	372,5	442,5	485,0	495,8	485,0	442,5	372,5
Jun	532,4	374,9	398,3	458,9	489,9	494,8	489,9	458,9	398,3
Jul	517,8	359,5	386,1	447,6	481,8	489,0	481,8	447,6	386,1
Aug	456,4	278,7	323,5	398,7	449,2	465,9	449,2	398,7	323,5
Sep	326,2	154,5	210,5	290,1	356,4	385,7	356,4	290,1	210,5
Okt	194,2	98,6	117,2	176,5	238,3	268,3	238,3	176,5	117,2
Nov	89,6	50,1	53,1	83,2	123,6	143,5	123,6	83,2	53,1
Dec	54,7	33,2	34,0	50,3	77,7	91,0	77,7	50,3	34,0

Bij PV panelen en zonneboilers wordt altijd uitgegaan van een hellingshoek van 35°. De daarbij geldende zonnestraling is volgens de tabel.

Tabel 100: Klimaatgegevens (zonnestraling op vlakken met hellingshoek van 35°) voor PV cellen en zonneboilers

	I_s (MJ/m²) 35° hellingshoek							
	N	**NO**	**O**	**ZO**	**Z**	**ZW**	**W**	**NW**
Jan	48,8	50	67	92,4	104,8	92,4	67	50
Feb	81,7	87,9	118	152,3	169,3	152,3	118	87,9
Maa	154,9	178,5	224,9	267,8	287,8	267,8	224,9	178,5
Apr	244,4	282,1	336,7	376,7	391,8	376,7	336,7	282,1
Mei	375,7	403,1	457,5	490,6	499	490,6	457,5	403,1
Jun	409,9	428,1	475,2	499,3	503,2	499,3	475,2	428,1
Jul	394,7	415,4	463,2	489,8	495,4	489,8	463,2	415,4
Aug	318,2	353	411,5	450,8	463,8	450,8	411,5	353
Sep	192,7	236,2	298,1	349,7	372,5	349,7	298,1	236,2
Okt	119,8	134,3	180,4	228,5	251,8	228,5	180,4	134,3
Nov	58,9	61,2	84,6	116	131,5	116	84,6	61,2
Dec	38	38,6	51,3	72,6	82,9	72,6	51,3	38,6

4.2.2 Tijdstip van de berekening

De berekening is op maandbasis. De tijdsduur van iedere maand is volgens onderstaande tabel.

Tabel 101: Tijdsduur van maanden t_m

Maand	**t_m (Ms)**
Januari	2,678
Februari	2,419
Maart	2,678
April	2,592
Mei	2,678
Juni	2,592
Juli	2,678
Augustus	2,678
September	2,592
Oktober	2,678
November	2,592
December	2,678

4.2.3 Rekenwaarde per functie voor kleine niet-residentiële delen

Tabel 102: Interne warmteproductie afkomstig van apparatuur en de reële bezttingsfractie, per functie

Functie f	$f_{vent,H,f}$ **(-)**	$A_{min,pers,f}$ **(m²/pers)**	$f_{werk,f}$ **(-)**	$f_{aanw,f}$ **(-)**	$q_{i,app,f}$ **(W/m²)**
Logeerfunctie	1,00	11,11	0,21	1,00	2
Kantoor	0,30	8,33	0,30	0,30	3
Bijeenkomst Hoge bezetting	0,54	1,35	0,30	0,54	2
Keuken	0,36	10	0,80	0,36	5
Handel	0,43	6,25	0,30	0,43	3
Onbekende functie	0,54	1,35	0,30	0,54	2

4.3 REKENWAARDE BINNENTEMPERATUUR VOOR KLEINE NIET-RESIDENTIËLE GEBOUWEN

4.3.1 Rekenwaarde voor verwarming

De rekenwaarde van de binnentemperatuur voor verwarming $\theta_{i,H,f}$ wordt bepaald per niet-residentiële functie op basis van de instelwaarde van de binnentemperatuur $\theta_{i,H,setp,f}$ en de gemiddelde temperatuur $\theta_{i,H,gem,f}$.

$$\theta_{i,H,f} = \theta_{i,H,gem,f} + \left[\left(\theta_{i,H,setp,f} - \theta_{i,H,gem,f}\right) \cdot \log_{10} \times \left(\frac{2 \times t_{unocc,min,f} - 3 \times t_{unocc,max,f} - 9 \times \tau_{H,f,h}}{0{,}2 \times t_{unocc,min,f} - 3 \times t_{unocc,max,f}}\right)\right] \quad \text{V. 199}$$

$$\tau_{H,f,h} = \frac{\tau_H}{3600} \quad \text{V. 200}$$

Met:

$\theta_{i,H,f}$	Rekenwaarde van de binnentemperatuur voor verwarming van niet-residentiële functie f	[°C]
$\theta_{i,H,gem,f}$	Gemiddelde binnentemperatuur voor verwarming van niet-residentiële functie f, zoals bepaald in Tabel 103	[°C]
$\theta_{i,H,setp,f}$	Instelwaarde van de binnentemperatuur voor verwarming van niet-residentiële functie f, zoals bepaald in Tabel 103	[°C]
$t_{unocc,min,f}$	De kortste periode gedurdende dewelke functie f niet bezet is, zoals bepaald in Tabel 103	[h]
$t_{unooc,max,f}$	De langste periode gedurende dewelke functie f niet bezet is, zoals bepaald in Tabel 103	[h]
$\tau_{H,f,h}$	Tijdconstante van de gebouweenheid, zoals bepaald in Tabel 103	[h]
$\tau_{H,f}$	Tijdconstante van de gebouweenheid, zoals bepaald in §2.5.5	[s]

De waarden voor $\theta_{i,H,setp}$, $\theta_{i,H,gem}$, $t_{unocc,min,f}$ en $t_{unocc,max,f}$ zijn samengevat in Tabel 103.

Tabel 103: Waarden voor de bepaling van de binnentemperatuur per functie

niet-residentiële functies	**$t_{unocc,min,f}$ (h)**	**$t_{unocc,max,fct\ f}$ (h)**	**$\theta_{i,H,setp,f}$ (°C)**	**$\theta_{i,H,gem,f}$ (°C)**	**$\theta_{i,C,setp,f}$ (°C)**
Logeerfunctie	0	0	19	19	25
Kantoor	14	62	21	16,8	25
Bijeenkomst hoge bezetting	9	33	21	18,2	25
Keuken	14	38	19	16,4	25
Handel	12	36	21	17,6	24
Onbekende functie	9	33	21	18,2	25

4.3.2 Rekenwaarde voor koeling

De rekenwaarde van de binnentemperatuur voor verwarming $\theta_{i,C,f}$ wordt bepaald per functie.

$$\theta_{i,C,f} = \theta_{i,C,setp,f} \qquad \text{V. 201}$$

$$a_{C,f,m} = max\left[\frac{f_{aanw,f}}{7};1 - 3 \times \left(\frac{54000}{\tau_{C,f}}\right) \times \lambda_{m,f} \times \left(1 - \frac{f_{aanw,f}}{7}\right)\right] \qquad \text{V. 202}$$

Met:

$a_{C,f,m}$	Reductiefactor die rekening houdt met tussentijdse temperatuurverhogingen, van niet-residentiële functioneel deel f in maand m	[-]
$f_{aanw,f}$	Conventionele tijdsfractie dat er mensen aanwezig zijn in niet-residentiële functie f, volgens Tabel 102	[-]
$\tau_{C,f}$	Tijdconstante van de gebouweenheid van niet-residentiële functie f, zie §2.5.5	[s]
$\lambda_{m,f}$	Verlies-winstverhouding in maand m, zie §2.8.1	[-]

4.4 AANDEEL FUNCTIES PER BESTEMMING VOOR KLEINE NIET-RESIDENTIËLE GEBOUWEN

Tabel 104: Aandeel van de functies per bestemming f_f

	Logeerfunctie	Kantoor	Bijeenkomst hogee bezetting	Keuken	Handel	Onbekende functie
Logeerfunctie	1.00					
Kantoor		1,00				
Handel					1,00	
Café/Restaurant			0,75	0,25		
Andere/onbekend						1,00

4.5 AFRONDINGSREGELS

In de software worden volgende afrondingen toegepast:

Tabel 105: Overzicht van de afrondingsregels in de applicatie per veld

Velden: Algemeen	**Type**	**Cijfers na de komma**
Infiltratiedebiet	Numeriek	Geen limiet.
Velden: SWW	**Type**	**Cijfers na de komma**
Volume vat [l]	Numeriek	0
Aantal eq. Eenheden installatie	Numeriek	0
Aantal eq. Eenheden circulatieleiding	Numeriek	0
Velden: Dakvlak	**Type**	**Cijfers na de komma**
Hoogte [m]	Numeriek	2
Breedte [m]	Numeriek	2
Oppervlakte [m²]	Numeriek	2
U waarde [W/m²K]	Numeriek	3
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
Referentiejaar renovatie	Numeriek	0
Berekende U waarde [W/m²K]	Numeriek	3
Velden: Paneel	**Type**	**Cijfers na de komma**
Breedte [m]	Numeriek	2
Hoogte [m]	Numeriek	2
Aantal	Numeriek	0
Oppervlakte [m²]	Numeriek	2
U waarde Paneel [W/m²K]	Numeriek	3

R waarde Paneel [m²K/W]	Numeriek	3
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
Referentiejaar renovatie	Numeriek	0
Berekende U-waarde Paneel [W/m²K]	Numeriek	3
Velden: Deur	**Type**	**Cijfers na de komma**
Breedte [m]	Numeriek	2
Hoogte [m]	Numeriek	2
Aantal	Numeriek	0
Oppervlakte [m²]	Numeriek	2
U waarde deur [W/m²K]	Numeriek	3
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
Referentiejaar renovatie	Numeriek	0
Berekende U-waarde deur [W/m²K]	Numeriek	3
Velden: Glas	**Type**	**Cijfers na de komma**
Breedte [m]	Numeriek	2
Hoogte [m]	Numeriek	2
Aantal	Numeriek	0
Oppervlakte [m²]	Numeriek	2
U waarde venster [W/m²K]	Numeriek	3
U waarde glas [W/m²K]	Numeriek	3
g waarde [W/m²K]	Numeriek	3
Berekende U-waarde opening glas [W/m²K]	Numeriek	3
Berekende g waarde opening glas [W/m²K]	Numeriek	3
Velden: Gevelvlak	**Type**	**Cijfers na de komma**
Hoogte [m]	Numeriek	*2*
Breedte [m]	Numeriek	2
Oppervlakte [m²]	Numeriek	2
Diepte [m]	Numeriek	2
U waarde [W/m²K]	Numeriek	3
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3

Dikte [mm]	Numeriek	0
Referentiejaar renovatie	Numeriek	0
Berekende U waarde [W/m²K]	Numeriek	3
Velden: Vloervlak	**Type**	**Cijfers na de komma**
Hoogte [m]	Numeriek	2
Breedte [m]	Numeriek	2
Oppervlakte [m²]	Numeriek	2
U waarde [W/m²K]	Numeriek	3
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
R waarde [m²K/W]	Numeriek	3
Lambda-waarde [W/mK]	Numeriek	3
Dikte [mm]	Numeriek	0
Referentiejaar renovatie	Numeriek	0
Berekende U waarde [W/m²K]	Numeriek	3
Velden: RV	**Type**	**Cijfers na de komma**
Aantal eq. eenheden op ruimteverwarming	Numeriek	0
Fabricagejaar	Numeriek	0
Rendement 30% deellast	Numeriek	1
Retour T° ketel	Numeriek	1
Velden: Geometrie	**Type**	**Cijfers na de komma**
Beschermd volume	Numeriek	2
Oppervlakte	Numeriek	2
Breedte	Numeriek	2
Hoogte	Numeriek	2
Lengte	Numeriek	2
Aantal	Numeriek	0
Velden: Energiescore	**Type**	**Cijfers na de komma**
Berekende energie score	Numeriek	0
Totaal primair energie gebruik	Numeriek	0
Bruikbare vloeroppervlakte	Numeriek	2
Primair energie gebruik voor RV	Numeriek	0
Primair energie gebruik voor SWW	Numeriek	0
Primair energie gebruik voor Hulpenergie	Numeriek	0
Primair energie gebruik voor koeling	Numeriek	0
Primair energie gebruik door PV cellen	Numeriek	0
Primair energie gebruik door WKK	Numeriek	0
CO2 emissie	Numeriek	0
Gemiddeld U waarde gebouwschil	Numeriek	2
Gemiddeld installatie rendement	Numeriek	2

Er wordt wiskundig afgerond.

4.6 VERHOUDING VAN DE ONDERSTE TOT DE BOVENSTE VERBRANDINGSWAARDE

Tabel 106: Verhouding tussen onder- en bovenwaarde van brandstoffen

Energiedrager	**f_{owbw}**
Gas	0,90
Stookolie	0,94
Pellets	0,91
Hout (overig)	0,81
Kolen	0,9
Elektriciteit	1
Warmtenet	1

4.7 GEBRUIKSFACTOREN ZONWERING

Deze bijlage bevat de tabellen met de maandelijkse waarden voor de gebruiksfactoren $a_{C,m}$ van de zonweringen voor een reeks oriëntaties en hellingen van de zonontvangende vlakken.

Tabel 107: Gebruiksfactoren zonwering, handbediend voor verwarmingsberekeningen

$a_{c,m}$	**0°**	**45°**								**90°**							
		N	**NO**	**O**	**ZO**	**Z**	**ZW**	**W**	**NW**	**N**	**NO**	**O**	**ZO**	**Z**	**ZW**	**W**	**NW**
Jan	0,00	0,00	0,00	0,05	0,26	0,46	0,39	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09	0,33	0,53	0,45	0,12	0,00
Feb	0,10	0,00	0,00	0,31	0,46	0,58	0,56	0,35	0,00	0,00	0,00	0,29	0,51	0,59	0,60	0,32	0,00
Maa	0,46	0,00	0,00	0,43	0,62	0,67	0,67	0,51	0,06	0,00	0,00	0,33	0,53	0,62	0,61	0,44	0,04
Apr	0,57	0,00	0,23	0,51	0,64	0,67	0,66	0,61	0,38	0,00	0,03	0,37	0,49	0,53	0,60	0,51	0,20
Mei	0,67	0,00	0,47	0,63	0,68	0,69	0,70	0,64	0,51	0,00	0,25	0,46	0,49	0,45	0,53	0,54	0,34
Jun	0,70	0,11	0,52	0,65	0,68	0,71	0,71	0,68	0,57	0,00	0,28	0,49	0,50	0,42	0,51	0,56	0,40
Jul	0,66	0,06	0,43	0,58	0,64	0,66	0,67	0,60	0,39	0,00	0,20	0,42	0,42	0,33	0,37	0,38	0,23
Aug	0,63	0,00	0,32	0,56	0,65	0,70	0,69	0,62	0,41	0,00	0,13	0,39	0,44	0,46	0,54	0,50	0,25
Sep	0,49	0,00	0,07	0,46	0,64	0,66	0,68	0,59	0,19	0,00	0,00	0,33	0,50	0,56	0,63	0,52	0,11
Okt	0,33	0,00	0,00	0,28	0,58	0,71	0,73	0,59	0,06	0,00	0,00	0,18	0,54	0,72	0,75	0,64	0,10
Nov	0,00	0,00	0,00	0,04	0,26	0,45	0,47	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,49	0,52	0,37	0,00
Dec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,36	0,24	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,42	0,29	0,03	0,00

Tabel 108: Gebruiksfactoren zonwering, automatische bediening, residentieel

$a_{c,m}$	0°	45°								90°							
		N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	0,04	0,00	0,00	0,18	0,46	0,62	0,54	0,25	0,00	0,00	0,00	0,13	0,46	0,68	0,60	0,27	0,00
Feb	034	0,00	0,00	0,40	0,63	0,72	0,67	0,46	0,00	0,00	0,00	0,38	0,60	0,74	0,68	0,49	0,00
Maa	0,64	0,00	0,17	0,58	0,70	0,78	0,76	0,63	0,25	0,00	0,00	0,46	0,66	0,75	0,70	0,55	0,07
Apr	0,74	0,00	0,46	0,67	0,71	0,78	0,77	0,69	0,52	0,00	0,16	0,47	0,61	0,65	0,67	0,60	0,31
Mei	0,79	0,36	0,63	0,75	0,75	0,79	0,80	0,75	0,63	0,00	0,34	0,56	0,64	0,59	0,65	0,62	0,41
Jun	0,81	0,62	0,68	0,74	0,74	0,79	0,80	0,77	0,69	0,00	0,40	0,60	0,63	0,59	0,61	0,64	0,47
Jul	0,82	0,46	0,65	0,75	0,75	0,79	0,79	0,73	0,62	0,00	0,31	0,50	0,57	0,55	0,51	0,50	0,31
Aug	0,78	0,02	0,55	0,73	0,73	0,82	0,79	0,74	0,55	0,00	0,25	0,47	0,58	0,62	0,65	0,59	0,34
Sep	0,68	0,00	0,24	0,62	0,71	0,79	0,77	0,69	0,39	0,00	0,04	0,45	0,66	0,72	0,72	0,62	0,22
Okt	0,56	0,00	0,00	0,45	0,71	0,79	0,78	0,71	0,17	0,00	0,00	0,35	0,67	0,81	0,82	0,70	0,14
Nov	0,10	0,00	0,00	0,12	0,47	0,60	0,57	0,38	0,00	0,00	0,00	0,04	0,48	0,64	0,62	0,43	0,00
Dec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,52	0,41	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,56	0,42	0,09	0,00

Tabel 109: Gebruiksfactoren zonwering, automatische bediening, niet-residentieel

$a_{c,m}$	0°	45°								90°							
		N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
Jan	0,06	0,00	0,00	0,26	0,50	0,64	0,58	0,30	0,00	0,00	0,00	0,21	0,49	0,69	0,63	0,37	0,00
Feb	0,39	0,00	0,00	0,43	0,67	0,74	0,70	0,52	0,00	0,00	0,00	0,40	0,63	0,75	0,72	0,54	0,00
Maa	0,70	0,00	0,25	0,59	0,76	0,81	0,78	0,66	0,29	0,00	0,02	0,46	0,68	0,76	0,74	0,60	0,15
Apr	0,77	0,03	0,54	0,71	0,78	0,82	0,81	0,74	0,56	0,00	0,19	0,50	0,62	0,68	0,70	0,62	0,32
Mei	0,81	0,58	0,69	0,77	0,79	0,82	0,81	0,78	0,69	0,01	0,35	0,59	0,65	0,65	0,68	0,63	0,44
Jun	0,84	0,72	0,74	0,78	0,80	0,82	0,82	0,79	0,72	0,02	0,42	0,62	0,64	0,61	0,68	0,65	0,48
Jul	0,84	0,66	0,73	0,79	0,82	0,82	0,81	0,78	0,69	0,01	0,35	0,57	0,63	0,63	0,62	0,53	0,32
Aug	0,84	0,10	0,64	0,76	0,82	0,84	0,83	0,77	0,64	0,00	0,26	0,53	0,64	0,68	0,68	0,60	0,38
Sep	0,75	0,00	0,34	0,65	0,80	0,82	0,81	0,73	0,47	0,00	0,07	0,48	0,68	0,74	0,75	0,64	0,27
Okt	0,62	0,00	0,00	0,50	0,71	0,81	0,81	0,72	0,23	0,00	0,00	0,38	0,68	0,83	0,84	0,71	0,22
Nov	0,14	0,00	0,00	0,16	0,54	0,66	0,60	0,44	0,00	0,00	0,00	0,10	0,56	0,69	0,65	0,50	0,00
Dec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,57	0,50	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,65	0,55	0,18	0,00

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme,

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:31 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 5

VLAAMS
ENERGIE- &
KLIMAATAGENTSCHAP

//

Bijlage 18/5

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel I: Inleiding

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL I: INLEIDING 2

A. Doel van het EPC 2
B. Wat is het inspectieprotocol 2
C. Juridische context 2
D. Overzicht EPC's 3
E. Volgorde van de EPC's 3
F. Hoe de opmaak van een EPC aanpakken 4
G. Rechtsgeldig maken van een EPC 4
H. Identificatie van het te certificeren gebouw of gebouwdeel 4
I. Opbouw van het inspectieprotocol 5
J. Belangrijkste wijzigingen en aanvullingen t.a.v. inspectieprotocol versie 4/01/2021 6
K. Aanvullende kennis 12
L. Veiligheid 12

DEEL I: INLEIDING

A. DOEL VAN HET EPC

Het EPC geeft inzicht in de energieprestatie van een gebouw of een eenheid. Het EPC geeft aanbevelingen om de energieprestatie van de gebouwschil en de installaties te verbeteren, waarbij enkel wordt gekeken naar het beschermde volume. Ook energie-efficiënte schildelen en installaties worden in de kijker gezet.

B. WAT IS HET INSPECTIEPROTOCOL

Het inspectieprotocol[1] legt de werkwijze vast die de energiedeskundigen type A in Vlaanderen moeten gebruiken bij de opmaak van een energieprestatiecertificaat (EPC) voor bestaande gebouwen met een woonfunctie, bestaande kleine niet-residentiële gebouwen en de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw.
De energiedeskundige is **verplicht** de regels en werkwijzen uit het inspectieprotocol te volgen.

Het inspectieprotocol bevat de toe te passen werkwijzen. Daarnaast bevat het inspectieprotocol voorbeelden (aangeduid in cursief) ter verduidelijking van de regels en inspectietips (aangeduid in een lichtgrijs kader).

Het inspectieprotocol vindt u op www.energiesparen.be/energiedeskundigetypea

C. JURIDISCHE CONTEXT

Energiedecreet van 8 mei 2009

Energiebesluit van 19 november 2010

[1] Artikel 9.2.1 § 4 van het Energiebesluit van 19 november 2010.

D. OVERZICHT EPC's

Er kan een EPC opgemaakt worden voor **individuele eenheden**[1] en voor de **gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw**.

We onderscheiden volgende EPC's:

- individuele eenheden
  - residentiële bestemming → wooneenheid
  - niet-residentiële bestemming → niet-residentiële eenheid
    - kleine niet-residentiële eenheid
    - grote niet-residentiële eenheid
- gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

Een wooneenheid, een kleine niet-residentiële eenheid en een appartementsgebouw worden altijd beschouwd als geklimatiseerd. Ook wanneer er geen verwarming aanwezig is, zal er dus een EPC moeten opgemaakt worden.
Er kan nog geen EPC worden opgemaakt voor grote niet-residentiële eenheden.

E. VOLGORDE VAN DE EPC'S

De logische volgorde is eerst het EPC gemeenschappelijke delen (EPC GD) opmaken en nadien de EPC's van de eenheden binnen het appartementsgebouw.

De invoergegevens van het EPC gemeenschappelijke delen worden namelijk overgeërfd naar de EPC's van de eenheden binnen het gebouw en zijn daar beschikbaar voor gebruik (nadat het EPC GD werd ingediend).

Ook als er geen EPC gemeenschappelijke delen aanwezig is, zal het mogelijk zijn om EPC's van de eenheden in dit gebouw op te maken.

[1] In de teksten uit dit deel wordt met 'eenheid' zowel een **wooneenheid** als een **kleine niet-residentiële eenheid** bedoeld. Als de tekst alleen van toepassing is op een van deze twee types wordt dit steeds expliciet vermeld.

F. HOE DE OPMAAK VAN EEN EPC AANPAKKEN

- Eerst wordt voor de gebouwen en eenheden nagegaan of ze onder het toepassingsgebied vallen.

  Wanneer welk EPC moet opgemaakt worden, vindt u terug in de online EPC-wegwijzer en meer uitgebreid in het document 'Wegwijs in het EPC-toepassingsgebied' op www.energiesparen.be/energiedeskundigetypea
- Het plaatsbezoek wordt voorbereid en de bewijsstukken worden opgevraagd. (Delen II en III)
- Voor de gebouwen en eenheden die onder het toepassingsgebied vallen, wordt vervolgens het beschermde volume bepaald. (Deel IV)
- Van de schildelen worden de eigenschappen bepaald. (Deel V)
- Van de technische installaties worden de eigenschappen (en clusters) bepaald. (Delen VI t/m XI)
- Bijkomend worden enkele gegevens verzameld over het gebouw, de eigenaar en de transactie. (Deel III)

G. RECHTSGELDIG MAKEN VAN EEN EPC

Als de energiedeskundige het energieprestatiecertificaat heeft opgemaakt, ondertekent hij het EPC om rechtsgeldig te zijn. De energiedeskundige bezorgt het ondertekende EPC integraal aan de eigenaar.

De handtekening kan ook digitaal geplaatst worden met een eID. Met eID digitaal ondertekende EPC's moeten elektronisch bezorgd worden aan de aanvrager.

Als de eigenaar hierom verzoekt, drukt de energiedeskundige het EPC af.
Let op: afgedrukte EPC's moeten **met de hand ondertekend** zijn (dus niet digitaal).

H. IDENTIFICATIE VAN HET TE CERTIFICEREN GEBOUW EN GEBOUWDEEL

Het gebouwenpark waarvoor EPC's moeten opgemaakt worden, bestaat uit diverse gebouwen. In deze gebouwen zijn telkens één of meerdere (gebouw)eenheden ondergebracht. Deze eenheden kunnen verschillende bestemmingen hebben.

Voorbeelden

- *Een eengezinswoning is een gebouw met slechts één residentiële eenheid.*
- *Een appartementsgebouw met één winkeltje en vijf appartementen is een gebouw met zes eenheden. Het winkeltje heeft een niet-residentiële bestemming. De appartementen hebben een residentiële bestemming.*

Hoe u te werk gaat om de gebouwen en gebouwdelen te identificeren en hun (hoofd)bestemming te bepalen, leest u in de 'Wegwijs in het EPC-toepassingsgebied' op www.energiesparen.be/energiedeskundigetypea.

I. OPBOUW VAN HET INSPECTIEPROTOCOL

Het inspectieprotocol bestaat uit 11 delen.

- Deel I: Inleiding
- Deel II: Verzamelen van de invoergegevens
- Deel III: Adres, type wooneenheid en projectgegevens
- Deel IV: Het beschermde volume, de bruikbare vloeroppervlakte, de gebouwschil en begrenzingen
- Deel V: Eigenschappen van de gebouwschil
- Deel VI: Ruimteverwarming
- Deel VII: Koeling
- Deel VIII: Sanitair warm water
- Deel IX: Ventilatie
- Deel X: Zonne-energie
- Deel XI: Verlichting

In de eerste drie delen worden de **juridische grond en algemene context** van het EPC behandeld.

- Deel I informeert over essentiële juridische zaken, bespreekt de algemene aanpak van de energiedeskundige en de belangrijkste wijzigingen t.a.v. de vorige versie van het inspectieprotocol.
- Deel II legt uit welke stukken als bewijsstuk mogen aanvaard worden en wat te doen bij twijfel en tegenspraak.
- Deel III behandelt de algemene gegevens van een gebouw. Ook de data die in de software wordt gevraagd om statistieken op te maken komt hier aan bod.

Vanaf deel IV begint het **technische gedeelte** van het inspectieprotocol. De opmaak van een EPC start met de bepaling van het beschermde volume. Dit deel komt dan ook eerst aan bod.

Opbouw van de technische delen:

- Bij het begin van elk deel worden eerst de begrippen opgelijst die zullen gebruikt worden. Deze begrippen moeten gekend zijn om de werkwijzen te kunnen begrijpen en correct toe te passen.
- Vervolgens komen de specifieke bewijsstukken aan bod. Bepaalde invoergegevens kunnen enkel op basis van bepaalde specifieke bewijsstukken ingevoerd worden (en niet op basis van de algemene bewijsstukken uit deel II).
- Nadien komen de stappenplannen aan bod die moeten toegepast worden om de invoergegevens te bekomen.
- Tenslotte wordt er dieper ingegaan op te volgen werkwijzen (deel IV) en op invoergegevens, zoals de verschillende schildelen met hun opbouwende elementen (deel V) en installaties en hun onderdelen (delen VI t/m XI).

J. BELANGRIJKSTE WIJZIGINGEN EN AANVULLINGEN T.A.V. INSPECTIEPROTOCOL VERSIE 4/01/2021

Deel I Wanneer moet het EPC opgemaakt worden

NIEUW	- Wanneer welk EPC moet opgemaakt worden, is niet langer deel van het inspectieprotocol, maar werd gebundeld in '**Wegwijs in het EPC-toepassingsgebied**' en kan geraadpleegd worden op de website voor de energiedeskundige type A Enkele wijzigingen van het EPC-toepassingsgebied die zijn opgenomen in 'Wegwijs in het EPC-toepassingsgebied': - Aanpassingen bij de vrijstellingen van de EPC-plicht - Nieuwe fasering omtrent de verplichting EPC GD - Een niet-residentiële bestemming mag niet meer geïntegreerd worden in een EPC van een wooneenheid en omgekeerd - De definitie van een kNR werd aangepast Enkele verduidelijkingen die werden toegevoegd in 'Wegwijs in het EPC-toepassingsgebied': - Beslissingsregels van het gebouwenregister voor afbakening van een gebouw - Werkwijze voor de bepaling van de hoofdfunctie bij meerdere niet-residentiële functies in een eenheid - Werkwijze voor de bepaling van de hoofdbestemming bij meerdere bestemmingen in een eenheid
VORM of VERDUIDELIJKING	- Hernoemd en geherstructureerd - Verduidelijking van de algemene context en aanpak - Verduidelijking van de wijzigingen t.a.v. de vorige versie van het IP

NIEUW	- II.3.3 Verslag van de expert aangesteld door de rechtbank werd als nieuw bewijsstuk toegevoegd - II.5.1.2 Verplichte overdracht van een EPC GD na aanpassing (bij fouten) - II.7 Projectdossier • Termijn voor het bijhouden van het projectdossier • Overzichtsfoto's van gevels moeten aanwezig zijn
VORM of VERDUIDELIJKING	- Geherstructureerd met nadruk op de belangrijkste elementen, alsook met bundeling van informatie over het plaatsbezoek - II.3.3 verduidelijkt wat wel en wat niet mag bij bepaalde bewijsstukken (digitale plannen, uitvoeringsplannen, EPB-rapport, ..)

Deel III Gegevens over de eenheid, het project en de eigenaar

NIEUW	- III.3.1 Werkwijze werd toegevoegd in geval er geen bewijsstukken of vaststellingen zijn voor bepaling van referentiejaren bouw of renovatie - III.3.2 EPC mag niet later dan 6 maanden na het plaatsbezoek ingediend worden
VORM of VERDUIDELIJKING	- Geherstructureerd volgens logica software schermen, met met bundeling van alle invoer uit softwarescherm 'Algemeen' (incl. 'Extra informatie' uit deel II) - III.1 verduidelijkt de werkwijze voor de energiedeskundige als een EPC werd ingediend op een foutief adres - II.3.4 verduidelijkt de voorwaarden voor de overname van de thermische massa uit een eerder opgemaakt EPC

Deel IV Het BV, BVO, gebouwschil en begrenzingen

NIEUW	- IV.1.2 stap 1: 'Direct actief gekoeld' werd toegevoegd - IV.1.2 stap 3: De werkwijze bij geïsoleerde technische ruimten op het dak van een appartementsgebouw werd toegevoegd - IV.1.2.10 Nissen en uitsprongen met vensters mogen niet vereenvoudigd worden - IV.3.3 De begrenzingen voor ruimten van het BV die grenzen aan een ander gebouw op het eigen perceel zijn toegevoegd
VORM of VERDUIDELIJKING	- Geherstructureerd met bundeling van de voorbeelden bij het IV.1.2 stappenplan en toevoeging van de werkwijze bij liftschachten die bovendaks uitlopen - IV.3.4.1.1 verduidelijkt wanneer begrenzing 'grond' bij gevels mag aangeduid worden - IV.3.4.4 verduidelijkt types openingen, openingen inwanden aan AVR en te negeren openingen

Deel V Eigenschappen van de gebouwschil

NIEUW	- V.2.1 stap 2D isolatiedikte: de werkwijze voor het meten met een priem werd gewijzigd - V.3.1.1 stap 7: zonwerende folies werden toegevoegd - V.3.1.3 hoofdtype 8 Hoogrendementsbeglazing: het uitsluitingscriterium voor niet-rechthoekige vensters werd verwijderd
VORM of VERDUIDELIJKING	- V.2.1 Stappenplan vraagt om alle stappen te doorlopen om zoveel mogelijk informatie over de isolatie op het EPC te laten verschijnen - V.2.1 stap 3 verduidelijkt wat de invoer is voor alle mogelijke combinaties van isolatie getekend en vermeld op plannen - V.2.4 verduidelijkt: • inspectietips zijn geen aannames • aanname 'isolatie aanwezig' is ook geldig bij EPC GD - V.3.1.1 stap 7 verduidelijkt het onderscheid in automatische zonwering dat bij kNR wordt gemaakt - V.3.1.3 Hoofdtype beglazing: verduidelijkt de werkwijze bij meerwandige koepels - V.3.1.4 Hoofdtype profielen: verduidelijkt de werkwijze voor het meten van de profieldikte van binnendeuren en buitendeuren

Deel VI Ruimteverwarming

NIEUW	- VI.2 Nieuw bewijsstuk voor buiten werking gestelde elektrische vloerverwarming: elektriciteitskeuring - VI.3.1 stap 3: De werkwijze bij ontoegankelijkeonverwarmde ruimten is gewijzigd - VI.10.4.2 Reversibele lucht-lucht WP moeten nu altijd als opwekker worden beschouwd - VI.15.1 Bepalen van de pompregeling: de werkwijze werd vereenvoudigd - VI.13 Distributiesysteem: de werkwijze voor de bepaling van de lengte van de ongeïsoleerde leidingen buiten het BV in geval van een externe stookplaats werd gewijzigd
VORM of VERDUIDELIJKING	- Geherstructureerd met bundeling van de voorbeelden bij het stappenplan onder VI.3.1 en informatie over de reversibele WP onder VI.10.4.2 - Tal van verduidelijkingen, voorbeelden en inspectietips werden bij de begrippen en het stappenplan toegevoegd, incl. bepalen van het aantal (EQ)eenheden - VI.3.1 stap 3 werd aangevuld met het referentiejaar fabricage - VI.8.5 Testrendement: verduidelijkt dat technische fiches en productinformatie opgesteld conform EU-verordening nr. 813/2013 aanvaarde bewijsstukken zijn

Deel VII Koeling

NIEUW	- VII.3.3 stap 3: De naam van het koelmiddel, de Global Potential waarde (GWP-waarde) en de aanwezigheid van ozonlaagafbrekende stoffen moeten bepaald worden
VORM of VERDUIDELIJKING	- VII.2.8 verduidelijkt dat de koelaudit en het bijhorende logboek informatie bevatten over het koelmiddel - VII.3.2 Stappenplan voor residentiële eenheden werd herschreven in overeenstemming met de software

Deel VIII Sanitair warm water

NIEUW	/
VORM of VERDUIDELIJKING	- VIII.3 Stappenplan verduidelijkt de werkwijze bij installaties die enkel wastafels of uitgietbakken bedienen

Deel IX Ventilatie

NIEUW	- IX.6.7.2 De werkwijze voor ventilatiesystemen met alternerende decentrale mechanische ventilatoren werd toegevoegd
VORM of VERDUIDELIJKING	- IX.4 Stappenplan verduidelijkt de werkwijze als meerdere ventilatiesystemen voorkomen

Deel X Zonne-energie

NIEUW	- X.7.3 Installaties die zich op een aangrenzend perceel van dezelfde eigenaar bevinden, mogen nu ook ingerekend worden
VORM of VERDUIDELIJKING	- X.3 verduidelijkt • dat de zonnekaart bij haar aanbevelingen geen rekening houdt met aanwezige installaties op zonne-energie en dakvlakvensters • de coderingen van de oriëntaties

Deel XI Verlichting

NIEUW	/
VORM of VERDUIDELIJKING	- XI.3.1.2 stap 8 verduidelijkt dat het niet is toegestaan om de vermogens van individuele lampen via inspectie vast te stellen en dan op te tellen - XI.4 geeft inspectietips bij de verschillende types lichtbronnen - XI.5 verduidelijkt de verlichtingsregelingen

K. AANVULLENDE KENNIS

Bijkomende toelichtingen, veelgestelde vragen en voorbeelden over de toepassing van het inspectieprotocol vindt u o.a. in de EPC-pedia,de EPC-nieuwsbrieven en de EPC-flash.

L. VEILIGHEID

Voor de opmaak van een EPC is een plaatsbezoek verplicht. De energiedeskundige voert de inspectie uit met oog voor de eigen veiligheid.

Wees bewust van mogelijke risico's en gevaren:

- Vallen, uitglijden, struikelen (trapgat, vides, putten, daken, ladders, losliggende planken, natte vloer ..)
- Verroeste nagels en ijzerwaren (op de werkvloer, in muren, balken,..)
- Uitstekende of vallende elementen (vloer, op ooghoogte, dakpannen,..)
- Instabiele constructies (vermolmde zoldervloeren, ladders,..)
- Inademen van asbest (kalkisolatie die niet meer intact is, asbestkoorden in ketels en kachels, gebroken asbesthoudende materialen,..). Informeer u op https://www.vlaanderen.be/asbest-in-en-rond-de-woning
- Brandgevaar, rook, hitte (ketels, voorraadvaten,..)
- Inademen of aanraken van gevaarlijke stoffen en dampen
- Oogschade door te lang in brandende (LED-)lamp te kijken
- ..

Het is aan te raden om veiligheidskledij te dragen die afgestemd is op de werkomstandigheden:

- Veiligheidsschoenen
- Fijn stofmasker of FFP2 mondmasker
- Handschoenen
- Veiligheidshelm
- Fluo hesje of vest

Inhoudsopgave

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel II: Verzamelen van de invoergegevens

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

//

DEEL II: VERZAMELEN VAN DE INVOERGEGEVENS 49

II.1 Voorbereiding van het plaatsbezoek 49

II.1.1 Aanstiplijst bewijsstukken 50
II.1.2 Instrumenten voor het plaatsbezoek.....50

II.2 Het plaatsbezoek 51

II.2.1 Welke gebouwdelen dienen minimum bezocht te worden? 51

II.2.1.1 Eenheden 51

II.2.1.2 Gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw 51

II.3 Werkwijze voor het verzamelen van de invoergegevens 52

II.3.1 Hoofdprincipes 52
II.3.2 Vaststellingen en destructief onderzoek 53

II.3.2.1 Momentopname 53

II.3.2.2 Materialen 53

II.3.2.3 Installaties 53

II.3.2.4 Visuele vaststellingen 53

II.3.2.5 Destructief onderzoek 54

II.3.3 Bewijsstukken 55

II.3.3.1 Algemene voorwaarden voor alle bewijsstukken 55

II.3.3.1.1 Vermelding van adres, auteur en datum 56

II.3.3.1.2 Link tussen het materiaal/installatie in het bewijsstuk en de plaats van uitvoering 57

II.3.3.2 Overzicht van de algemene bewijsstukken58

II.3.3.2.1 Plannen 58

II.3.3.2.2 Lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen 59

II.3.3.2.3 Offerten of bestelbonnen 60

II.3.3.2.4 Verslagen of proces verbalen van de algemene vergadering van mede-eigenaars 60

II.3.3.2.5 Aannemingsovereenkomsten 60

II.3.3.2.6 Werfverslagen, vorderingsstaten of proces-verbalen 60

II.3.3.2.7 Facturen van bouwmaterialen of leveringsbonnen 60

II.3.3.2.8 Facturen van aannemers 60

II.3.3.2.9 Subsidieaanvragen bij de Vlaamse overheid of de netbeheerder 60

II.3.3.2.10 Verklaringen van overeenkomstigheid met STS of ATG 60

II.3.3.2.11 Foto's 60

II.3.3.2.12 Verslag van destructief onderzoek 61

II.3.3.2.1 Verslag opgemaakt door expert aangesteld door de rechtbank 61

II.3.3.2.2 EPB-aangiften 61

II.3.3.2.3 Energieprestatiecertificaten 61

II.3.3.2.4 Technische documentatie met productinformatie 61

II.4 Tegenspraak, onbekende invoergegevens of twijfel....62
II.4.1 Tegenspraak....62
II.4.1.1 Tussen vaststelling en bewijsstuk 62
II.4.1.2 Tussen bewijsstukken 63
II.4.2 Twijfel....63
II.4.3 Onbekende invoergegevens....64
II.5 Overname of hergebruik van invoergegevens....65
II.5.1 Overdracht van de invoergegevens van het EPC gemeenschappelijke delen naar het EPC van de eenheid....65
II.5.1.1 Rechtstreekse overdracht 65
II.5.1.2 Werkwijze bij fouten in het EPC gemeenschappelijke delen 65
II.5.2 Herbruiken van invoergegevens tussen eenheden....65
II.6 Type invoergegeven en bewijsstukken....67
II.6.1 Getalswaarden van producteigenschappen....67
II.6.2 Kenmerken....67
II.6.3 Afmetingen, helling, oriëntatie, begrenzing en aantal....68
II.6.4 Referentiejaren....68
II.6.5 Specifieke invoergegevens....68
II.7 Bijhouden projectdossier....69
II.7.1 VEKA-controle....69
II.7.2 Bewijsstukken en de ondertekende aanstiplijst....69
II.7.3 Fotografisch dossier....69
II.7.4 Grafisch dossier....70
II.7.4.1 Voor eenheden 70
II.7.4.2 Voor gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw 71
II.7.4.3 Richtlijnen voor de opmaak van een schets van een appartementsgebouw 71

Deel II: VERZAMELEN VAN DE INVOERGEGEVENS

II.1 VOORBEREIDING VAN HET PLAATSBEZOEK

Bereid het plaatsbezoek grondig en tijdig voor.
Zorg er voor dat u een totaaloverzicht hebt van de te certificeren eenheden of gebouwen en van de omgeving. Gebruik hiervoor een satellietkaart of een andere online tool:

- Geopunt Vlaanderen
  - U kunt kiezen welke onderlegger u gebruikt: luchtfoto, Grootschalig Referentiebestand,…
  - U kunt lengten en oppervlakten meten
- Cadgis[6]
  - U kunt kiezen hoeveel informatie u wenst te zien van de (kadastrale) percelen
  - U kunt lengten en oppervlakten meten
- Google maps
  - Handig om tussen verschillende zichten te wisselen: 2D, streetview en 3D
- Energieprestatiedatabank
  - De kaart in de Energieprestatiedatabank is deze van het Grootschalig Referentiebestand
  - U kunt verifiëren of het adres van de eenheid of het gebouw aanwezig en correct is.
  - U kunt verifiëren hoeveel eenheden in het gebouw aanwezig zijn.
  - U kunt nagaan of er al een EPC gemeenschappelijke delen aanwezig is voor het gebouw.

- Contacteer de eigenaar of gebouwbeheerder, zodat u toegang hebt tot alle nodige ruimten tijdens het plaatsbezoek.



Figuur 5: Grootschalig Referentiebestand in de EPC-software (Energieprestatiedatabank)

[6] Werkt niet met internet explorer.

II.1.1 Aanstiplijst bewijsstukken

Vóór het plaatsbezoek informeert de energiedeskundige de eigenaar, de gebouweigenaar of de vereniging van mede-eigenaars (of lasthebber of gevolmachtigde) over het belang van de bewijsstukken en over de documenten die in aanmerking komen als bewijsstuk. Bij eender welk EPC is dus een aanstiplijst aanwezig in het projectdossier (zie II.7).
De energiedeskundige

- bezorgt de aanstiplijst én de toelichting (www.energiesparen.be/energiedeskundigetypea) tijdig aan de eigenaar of de vereniging van mede-eigenaars (of lasthebber of gevolmachtigde);
- vraagt de mogelijke bewijsstukken aan de eigenaar (of lasthebber of gevolmachtigde) op;
- duidt de ontvangen documenten op de aanstiplijst aan.

De lijst wordt door de eigenaar (of lasthebber of gevolmachtigde) en de energiedeskundige ondertekend. Ook als er geen bewijsstukken zijn moet de aanstiplijst opgemaakt en ondertekend worden. Zo toont de energiedeskundige aan dat hij de eigenaar of gevolmachtigde geïnformeerd heeft over de mogelijke bewijsstukken, maar dat er geen bewijsstukken beschikbaar zijn.
Enkel de aanstiplijst die terug te vinden is op de website voor energiedeskundigen mag gebruikt worden. Het is niet toegelaten om deze aan te passen.
Inspectietip
Bereid uw plaatsbezoek grondig en tijdig voor samen met de eigenaar(s) of gebouwbeheerder, zodat u tijdens het plaatsbezoek over zoveel mogelijk bewijsstukken beschikt. Zeker bij het EPC van de gemeenschappelijke delen is dit van belang, aangezien de invoer van de individuele eenheden afhankelijk is van de gekende invoer bij het EPC van de gemeenschappelijke delen van het appartementsgebouw. Daarom zal u op voorhand aan de gebouwbeheerder moeten vragen om alle mogelijke bewijsstukken ter beschikking te stellen, ook deze van individuele eigenaars.

II.1.2 Instrumenten voor het plaatsbezoek

De energiedeskundige beschikt over volgende documenten en instrumenten om het plaatsbezoek uit te voeren:

- de documenten ontvangen van de eigenaar als mogelijke bewijsstukken;
- een fototoestel;
- een zaklamp;
- de nodige meettoestellen zoals een (digitale) afstandsmeter, hoogtemeter, vouwmeter, helling- of inclinometer;
- een (digitale) glas- en spouwdiktemeter;
- een toestel (low-e coating detector) of lichtpunt ((led)lamp of aansteker);
- een magneet voor het controleren van de werking van de circulatiepomp;
- een lang dun voorwerp zoals haakpen, breinaald, spaak, …;
- eventueel een schroevendraaier;
- eventueel een endoscoop;
- eventueel een kompas;
- eventueel een (telescopische) ladder.

II.2 HET PLAATSBEZOEK

II.2.1 Welke gebouwdelen dienen minimum bezocht te worden?

II.2.1.1 Eenheden

Bij de opmaak van het EPC van de individuele eenheden is de energiedeskundige verplicht om **de eenheid** ter plaatse te onderzoeken.
Bij een collectieve installatie wordt ook het stooklokaal onderzocht, tenzij een EPC van de gemeenschappelijke delen aanwezig is.

II.2.1.2 Gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

Bij de opmaak van het EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw is de energiedeskundige verplicht om volgende ruimtes ter plaatse te onderzoeken:

- **alle gemeenschappelijke ruimten** van het gebouw
    - gemeenschappelijke circulatieruimtes zoals trappen en gangen,
    - gemeenschappelijke leefruimtes, garages, zolders of bergruimten,
    - het collectieve stooklokaal, …;
- **de daken, gevels en vloeren enz.** op voorwaarde dat de toegang mogelijk is.
    - voor de bepaling van de eigenschappen van de schildelen
        - vb. visuele inspectie van isolatie

Het bezoeken van de eenheden in het gebouw is niet verplicht maar kan wel een meerwaarde vormen voor het bepalen van het beschermde volume, de begrenzingen, de oppervlakken en de eigenschappen van de gebouwschil.
De energiedeskundige kan via het opmerkingenveld op het EPC toelichten welke ruimte(n) of eenheden niet werden bezocht.
De niet bezochte ruimten en eenheden worden ook vermeld of op plan aangeduid in het projectdossier (zie II.7).

II.3 WERKWIJZE VOOR HET VERZAMELEN VAN DE INVOERGEGEVENS

II.3.1 Hoofdprincipes

De energiedeskundige
- verzamelt de invoergegevens op basis van de **vaststellingen** tijdens het plaatsbezoek (zie II.3.2),
- haalt invoergegevens uit de **bewijsstukken** (zie II.3.3) of
- gebruikt de **aannamen** zoals vastgelegd in het inspectieprotocol

De energiedeskundige verzamelt zo **gedetailleerd** mogelijke invoergegevens.
Dit betekent onder meer dat de energiedeskundige:
- alleen 'onbekend' invoert als de **aan- of afwezigheid niet kan worden vastgesteld** of aangetoond;
- de bronnen voor het **opzoeken** van producteigenschappen **moet** gebruiken;
- gekende invoergegevens in de software **moet** invoeren;
- **de eigenaar informeert** over de mogelijkheid en de voor- en nadelen van bijkomend onderzoek (demontage of destructief onderzoek).

II.3.2 Vaststellingen en destructief onderzoek

II.3.2.1 Momentopname

Het energieprestatiecertificaat geeft de situatie weer die is vastgesteld op het **moment** van het plaatsbezoek.
Er wordt **geen** rekening gehouden met nog uit te voeren werkzaamheden.

II.3.2.2 Materialen

Er wordt uitgegaan van een **correcte uitvoering** van de materialen.

II.3.2.3 Installaties

Er wordt uitgegaan van een **correcte uitvoering** en een correcte aansluiting en werking van de installaties.
Als (een deel van) een installatie tijdelijk defect of buiten gebruik is, gaat de energiedeskundige ervan uit dat de installatie **normaal functioneert** (zie vanaf deel VI).
Voorbeeld

- De tappunten (zie deel VIII) van een sanitair warm waterinstallatie in een klein handelspand zijn (nog) niet aangesloten op de opwekker. De energiedeskundige gaat uit van een normaal functionerende warm waterinstallatie.
- Het warmte-opwekkingssysteem kan niet werken wegens een onderbreking in de toevoer van stroom of brandstof (de stookolietank is leeg of de gastoevoer is afgesloten). De energiedeskundige gaat uit van een normaal functionerende verwarmingsinstallatie.
- De leidingen tussen de ketel en de radiatoren zijn lek. De energiedeskundige gaat uit van een normaal functionerende verwarmingsinstallatie.

Bevindingen over een slechte plaatsing of uitvoering kunnen op het energieprestatiecertificaat vermeld worden.
Enkel **gebouw gebonden** materialen en installaties worden in rekening gebracht.
Dit zijn materialen en installaties die tijdens het plaatsbezoek aanwezig zijn, én aan een muur, vloer, plafond of dak bevestigd of in een muur, vloer, plafond of dak geïntegreerd zijn.
Voorbeeld

- De energiedeskundige houdt geen rekening met losse verplaatsbare elektrische verwarmingstoestellen, losse verplaatsbare airco-toestellen, nog niet geïnstalleerde installaties, isolatie die in de wooneenheid aanwezig is maar (nog) niet geplaatst werd, … .

II.3.2.4 Visuele vaststellingen

Tijdens de visuele inspectie wordt uitgegaan van **visuele** vaststellingen (zien).
Als ook andere vaststellingen (horen, ruiken, voelen) worden aanvaard, zijn deze uitdrukkelijk in het inspectieprotocol vermeld.
Voorbeelden van niet visuele en niet aanvaarde vaststellingen

- het afleiden van de aanwezigheid van isolatie op basis van het doorveren van een plat dak;
- het afleiden van de aanwezigheid van een luchtlaag op basis van een 'hol' geluid bij het kloppen op een muur.

Voorbeelden van niet visuele maar wel aanvaarde vaststellingen

- Het voelen van de isolatiedikte van een harde isolatieplaat met een priem in een kleine opening in de muur (zie deel V).
- Als tijdens het stookseizoen een waarneembare warmte wordt gevoeld aan de vloer wordt uitgegaan van vloerverwarming in deze ruimte (zie deel VI).

II.3.2.5 Destructief onderzoek

Als vermoed wordt dat een bepaald materiaal of deel van een installatie geplaatst werd, maar dit niet kan worden vastgesteld of aangetoond, biedt eenvoudig destructief onderzoek soms een oplossing.
Voorbeelden

- Het uitnemen van een inbouwspot in het plafond;
- Het openschroeven van de frontplaat van de ketel;
- Het boren van een gaatje in een voeg van het metselwerk.

Destructief onderzoek is niet verplicht. De energiedeskundige is ook niet verplicht om dit (destructief) onderzoek zelf uit te voeren.
Vaststellingen uit destructief onderzoek mogen enkel worden gebruikt als de energiedeskundige de eigenschappen ter plaatse vaststelt of op basis van ontegensprekelijke detail- en overzichtsfoto's (zie II.3.3.2.11).
Als een verslag van destructief onderzoek door een derde werd opgemaakt (vb. in het kader van de dakisolatienorm), gelden bijzondere voorwaarden (zie II.3.3.2).

II.3.3 Bewijsstukken

De energiedeskundige

- **controleert** of de ontvangen documenten voldoen aan de **voorwaarden** beschreven in het inspectieprotocol vooraleer ze te gebruiken als bewijsstuk (zie II.3.3.1)
- **controleert** de informatie uit de bewijsstukken met de situatie **ter plaatse**
- **kijkt na** of door aanpassingen aan de eenheid, de software en/of het inspectieprotocol, … geen verkeerde **invoergegevens** worden overgenomen

Voorbeelden

- Het vergelijken van de in het bewijsstuk vermelde oppervlakte met de werkelijke oppervlakte.
- Het meten van totale dikten van schildelen om na te gaan of de in het bewijsstuk vermelde dikte mogelijk is.
- Het controleren of de informatie uit een technisch as-built plan overeen komt met de geplaatste installaties.
- Het controleren van de informatie uit een eerder opgemaakt EPC of EPB-aangifte met de toestand op het moment van het plaatsbezoek. Zo kunnen de verliesoppervlakken en het volume steeds gecontroleerd worden.

Hoe omgegaan wordt met tegenspraak, onbekende invoergegevens of twijfel, zie II.4.

II.3.3.1 Algemene voorwaarden voor alle bewijsstukken

Een document mag alleen als bewijsstuk aanvaard worden als aan onderstaande **voorwaarden** voldaan is.

- Vermelding van **datum** en **auteur** (en handtekening) (zie II.3.3.1.1);
- **Link** tussen het bewijsstuk en **de eenheid / het gebouw** (zie II.3.3.1.1);
- **Link** tussen het materiaal / de installatie in het bewijsstuk en de **plaats van uitvoering** (zie II.3.3.1.2).

II.3.3.1.1 Vermelding van adres, auteur en datum

Minstens volgende informatie is op het document vermeld:

- het **volledige adres** (gemeente, straatnaam én huisnummer) en/of het **kadastraal nummer** van de betreffende eenheid of het appartementsgebouw (voor opzoekmogelijkheden zie II.1);
- de **auteur** (zoals vermeld per bewijsstuk) en **handtekening** (als dit uitdrukkelijk is vermeld bij het bewijsstuk in deel II.2.3.3);
- de **datum.**

Uitzonderingen voor:

- Een gewijzigd huisnummer, gewijzigde straatnaam of gewijzigd kadasternummer op voorwaarde dat de bevoegde gemeente of het kadaster deze wijziging schriftelijk aantoont of het gewijzigd huisnummer ter plaatse op het gebouw kan worden vastgesteld.
- Geen of een onvolledig adres maar op het bewijsstuk staat:
    - De naam van het appartementsgebouw
        - Op voorwaarde dat de naam van het appartementsgebouw ontegensprekelijk kan gelinkt worden aan het gebouw;
    - Een lotnummer van het perceel waarop de eenheid of het appartementsgebouw gebouwd is
        - Op voorwaarde dat informatie van de bevoegde gemeente (zoals informatie uit een goedgekeurd verkavelingsplan, …) het lotnummer ontegensprekelijk kan linken aan het betreffende perceel of de betreffende eenheid of appartementsgebouw.
    - Een verblijfsadres
        - Op voorwaarde dat kan aangetoond worden dat de persoon op het verblijfsadres bouwheer was van de uitgevoerde werken of eigenaar was/is van de eenheid of het appartementsgebouw op het ogenblik de werken aan de eenheid of het appartmentsgebouw werden uitgevoerd.
- Geen of een onvolledig adres
    - op voorwaarde dat door vaststelling tijdens het plaatsbezoek of andere bewijsstukken (II.3.3.2) het bewijsstuk ontegensprekelijk aan de eenheid of het appartementsgebouw wordt gelinkt.

Aanvaarde bronnen:
Voor het aantonen van het lotnummer, het verblijfsadres, … wordt informatie uit **officiële documenten van de bevoegde overheid, het kadaster of de notaris** aanvaard, zoals

- goedgekeurde verkavelingsvergunning,
- kadastraal uittreksel,
- notariële akte,
- een brief of email van de bevoegde overheid of het kadaster waarin verwezen wordt naar informatie uit officiële documenten

Voorbeelden

- Een factuur met de naam van de bouwheer en zijn toenmalige verblijfsadres wordt aanvaard als de bouwheer beschikt over een koopakte die aantoont dat hij eigenaar was op het ogenblik de werken vermeld in de factuur of als de naam van de bouwheer en het verblijfsadres ook zijn vermeld op de stedenbouwkundige vergunning voor het uitvoeren van werken.
- Een factuur vermeldt enkel een lotnummer en geen adres. Een schrijven van de bevoegde gemeente bevestigt dat het lotnummer uit de verkavelingsvergunning overeenkomt met het betreffende adres.
- Een technisch plan van de vloerverwarming zonder adres wordt aanvaard als de energiedeskundige tijdens het plaatsbezoek vaststelt dat de indeling van de ruimten dezelfde is als deze op het plan.
- Op één van de facturen (plaatsen van vloerisolatie) die de eigenaar bezorgt aan de energiedeskundige is niet het werfadres maar enkel de naam van de eigenaar en zijn toenmalige verblijfsadres vermeld. Op basis van de overige facturen waar zowel het werfadres, de naam van de eigenaar en zijn toenmalige verblijfsadres worden vermeld, en op basis van de chronologie van de overige facturen (storten van betonvloer, plaatsen van de chape, …), wordt ontegensprekelijk aangetoond dat ook deze werken betrekking hebben op de wooneenheid.

II.3.3.1.2 Link tussen het materiaal/installatie in het bewijsstuk en de plaats van uitvoering

De informatie vermeld in het bewijsstuk moet toelaten om het materiaal of de installatie in het bewijsstuk te linken aan de plaats van uitvoering (= gevel, dak, plafond, vloer, …).

De plaats van uitvoering kan onder meer afgeleid worden op basis van:

- de **vermelding van de plaats** in het bewijsstuk zoals isolatie in het hellend dak, dakisolatie, spouwmuurisolatie, vloerisolatie, …
- het **merk en het type** van het materiaal
- **visuele vaststellingen** zoals de vaststelling van het materiaal of boorgaten voor het inblazen van spouwmuurisolatie
- de grootteorde van de in het bewijsstuk vermelde **oppervlakte** en de werkelijke oppervlakte

De vermelding van enkel de prijs van het materiaal kan geen uitsluitsel geven over de oppervlakte en de plaats van uitvoering.
Bij twijfel over de plaats van uitvoering kan de informatie niet gebruikt worden en is verder (destructief) onderzoek aangewezen.
Voorbeelden

- Op een factuur voor de aankoop van bouwmaterialen voor een wooneenheid met zowel een hellend als plat dak is uitsluitend 'het plaatsen van dakisolatie' (dus zonder type isolatie, zonder type schildeel of zonder oppervlakte) vermeld. Dit is onvoldoende omdat niet kan afgeleid worden in welk dakdeel de dakisolatie is geplaatst.
- Een factuur voor de aankoop van bouwmaterialen met de vermelding van isolatie en de aangekochte hoeveelheid, waarbij de op de factuur vermelde hoeveelheid of de oppervlakte overeenkomt met de werkelijke oppervlakte van het dak (= zelfde grootteorde), wordt aanvaard om de aanwezigheid van isolatie in het dak aan te tonen.

II.3.3.2 Overzicht van de algemene bewijsstukken

De algemene bewijsstukken worden hierna opgesomd.
Documenten die niet vermeld worden in het inspectieprotocol worden **niet aanvaard**:

- verklaringen van de eigenaar, fabrikant, aannemer of architect
- gegevens uit het isolatieformulier (BNRE/ISO 1 voor nieuwbouw of BNRE/ISO 2 voor vernieuwbouw)
- ontwerpplannen
- ex post facto documenten of ex post facto informatie op bewijsstukken
- mondelinge informatie
- …

Voorbeeld van ex post facto informatie:

- Als op een factuur voor het plaatsen en leveren van isolatie het merk en het type met de hand zijn aangevuld, mag het merk en het type isolatie niet worden aanvaard of gebruikt.

Voorbeeld van verklaringen die niet aanvaard worden:

- De eigenaar verklaart dat er geen isolatie aanwezig is, ook al staat er isolatie op het vergunde plan vermeld. Met de verklaring van de eigenaar wordt geen rekening gehouden. Als u als energiedeskundige vermoedt dat er geen isolatie werd geplaatst, kan dit verder onderzocht worden door bijvoorbeeld destructief onderzoek.
- Een mail van een aannemer of fabrikant met de vermelding dat een bepaald product geplaatst werd in de eenheid, wordt niet aanvaard.

II.3.3.2.1 Plannen

- Plannen opgemaakt voor het aanvragen van een **stedenbouwkundige of omgevingsvergunning** en ondertekend door de architect
- De door de vergunning verlenende overheid (gemeente/provincie/gewest) **goedgekeurde plannen** van een stedenbouwkundige of omgevingsvergunning

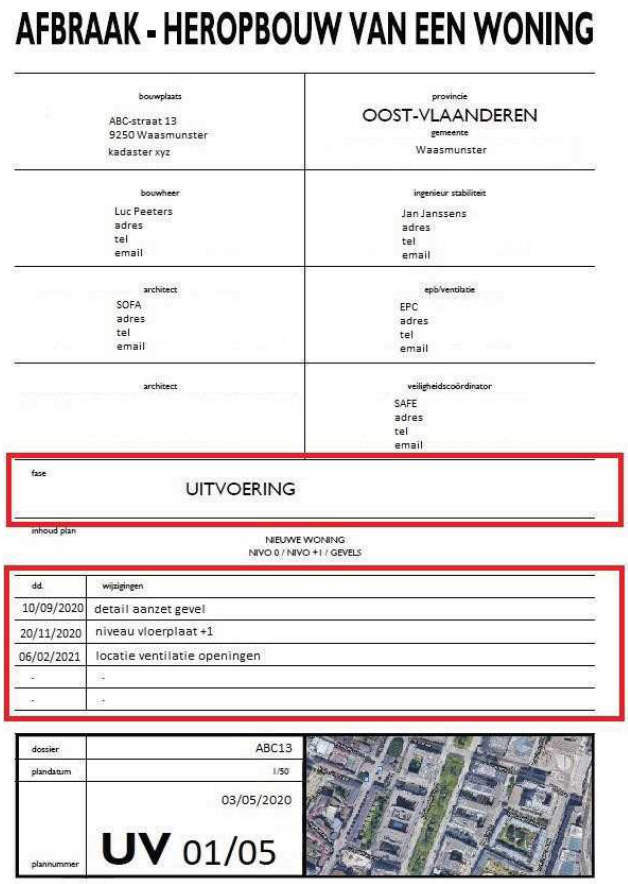
- **Uitvoeringsplannen** en/of uitvoeringsdetails opgemaakt door de **architect of werfleider**
- **As-builtplannen** opgemaakt door een **architect of aannemer**

Ook digitale uitvoerings- en asbuiltplannen komen in aanmerking.
Herkennen van uitvoerings- en as-builtplannen:

Deze plannen vermelden meestal letterlijk 'uitvoering' of 'as-built'. Bij het ontbreken van deze vermelding kan een uitvoeringsplan herkend worden op basis van

- de vermelding van de wijzigingen in de planindex (chronologie van de wijzigingen)
- een opmaakdatum na het bekomen van de vergunning.

Bij twijfel wordt niet uitgegaan van een uitvoeringsplan.



Figuur 6: Uitvoeringsplan met index van aanpassingen

II.3.3.2.2 Lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen

Lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen van de architect of aannemer op voorwaarde dat deze onderdeel vormen van een aannemingsovereenkomst. Dit wordt aangetoond als

- in de aannemingsovereenkomst naar het lastenboek, de meetstaat en/of het aanbestedingsplan wordt verwezen of;

- het lastenboek, de meetstaat en/of het aanbestedingsplan zijn ondertekend door de aannemer en bouwheer.

Als een lastenboek, meetstaat of aanbestedingsplan ontegensprekelijk aan de eenheid of het appartementsgebouw kan worden gelinkt, is de vermelding van een datum (zie II.2.3.1.1) geen voorwaarde.

II.3.3.2.3 Offerten of bestelbonnen

Offerten of bestelbonnen opgemaakt door de aannemer als door vaststelling of bewijsstukken kan aangetoond worden dat het product in de offerte of bestelbon ook in de eenheid geplaatst is.

II.3.3.2.4 Verslagen of proces verbalen van de algemene vergadering van mede-eigenaars

Verslagen of proces verbalen van de algemene vergadering van mede-eigenaars waarin beslist wordt een materiaal of installatie te plaatsen.

II.3.3.2.5 Aannemingsovereenkomsten

Aannemingsovereenkomsten ondertekend door aannemer en bouwheer.

II.3.3.2.6 Werfverslagen, vorderingsstaten of proces-verbalen

Werfverslagen, vorderingsstaten of proces-verbalen van voorlopige of definitieve opleveringen opgemaakt door de architect of werfleider. Dit omvat ook elektrische verstuurde werfverslagen.

II.3.3.2.7 Facturen van bouwmaterialen of leveringsbonnen

II.3.3.2.8 Facturen van aannemers

II.3.3.2.9 Subsidieaanvragen bij de Vlaamse overheid of de netbeheerder

Zowel de informatie in een door de aannemer ondertekend formulier in het kader van de fiscale aftrek als de informatie uit een subsidie- of premieaanvraagdossier bij de Vlaamse overheid of de netbeheerder op voorwaarde dat:

- de goedkeuring van het subsidie- of premieaanvraag wordt aangetoond door:
  - de goedkeuringsbrief van de Vlaamse overheid of netbeheerder of;
  - een rekeninguittreksel (betaling van de subsidie of premie) of;
- de uitvoering wordt bevestigd door een factuur van de aannemer.

II.3.3.2.10 Verklaringen van overeenkomstigheid met STS of ATG

Deze verklaringen moeten opgemaakt en ondertekend zijn door de aannemer.

II.3.3.2.11 Foto’s

Foto’s genomen (door bijvoorbeeld de eigenaar, architect of aannemer, …) tijdens de uitvoering van de werken als:

- ook een overzichtsfoto aantoont dat het schildeel of de installatie geplaatst is in de betreffende eenheid of het appartementsgebouw en;

- als (door een detailfoto) de samenstelling van het schildeel of de installatie te herkennen is.

De algemene voorwaarden met betrekking tot het adres, de auteur en de datum zijn niet van toepassing voor foto's.

II.3.3.2.12 Verslag van destructief onderzoek

Als een verslag van destructief onderzoek door een derde werd opgemaakt, mag dit worden aanvaard als bewijsstuk op voorwaarde dat het verslag detailfoto's bevat, die de aanwezigheid van de beschreven gegevens over het materiaal, de isolatiedikte, … bevestigen.

Als het verslag geen overzichtsfoto bevat die de link tussen de detailfoto's en de eenheid ontegensprekelijk aantoont, volstaat de vermelding van het adres van de eenheid in het verslag.

II.3.3.2.1 Verslag opgemaakt door expert aangesteld door de rechtbank

De vaststellingen van materialen of installaties in het verslag van een door de rechtbank aangestelde expert worden aanvaard als bewijsstuk.

II.3.3.2.2 EPB-aangiften

EPB-aangiften (transmissieformulier, EPW-formulier, …), ook als deze reeds vervallen zijn. Het moet duidelijk zijn op welke schildelen de invoergegevens uit de EPB-aangifte betrekking hebben.
Voor het EPC van de gemeenschappelijke delen is het toegelaten om een EPB-aangifte van een eenheid in het appartementsgebouw te gebruiken als bewijsstuk.
Gegevens uit EPB-startverklaringen, voorlopige EPB-aangiften en via de EPB-software gegenereerde rapporten worden echter niet aanvaard.

II.3.3.2.3 Energieprestatiecertificaten

De invoergegevens van eerder opgemaakte energieprestatiecertificaten, ook als deze reeds vervallen zijn.

De invoergegevens mogen niet worden afgeleid van de aanbevelingen op het EPC.

Ook mogen geen door de software berekende waarden of rendementen worden overgenomen.

Voor het EPC van de gemeenschappelijke delen is het niet toegelaten om een eerder opgemaakt EPC van een eenheid in het appartementsgebouw te gebruiken als bewijsstuk.

II.3.3.2.4 Technische documentatie met productinformatie

Technische documentatie met productinformatie mag gebruikt worden als door vaststellingen of bewijsstukken kan aangetoond worden dat het product in de technische documentatie geplaatst werd in de eenheid of het appartementsgebouw. Mogelijke bronnen zijn technische fiches en (websites van) fabrikanten. Ook informatie op het product zelf, de verpakking, kenplaten en garantiebewijzen worden beschouwd als technische documentatie.

II.4 TEGENSPRAAK, ONBEKENDE INVOERGEGEVENS OF TWIJFEL

- **De vaststellingen primeren boven de bewijsstukken.**
- **De bewijstukken boven de in het inspectieprotocol vastgelegde aannamen.**

Uitzonderingen op deze regels zijn uitdrukkelijk vermeld in het inspectieprotocol.
Voorbeeld van een uitzondering

- De aannames voor de begrenzing 'grond' bij ondergrondse muren op de perceelsgrens primeren boven de vaststelling van vb. de aanwezigheid van een kelder bij de buren (zoals expliciet vermeld in deel IV).

II.4.1 Tegenspraak

II.4.1.1 Tussen vaststelling en bewijsstuk

Bij tegenspraak tussen de vaststelling en het bewijsstuk **primeert de vaststelling**, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in het inspectieprotocol.
Dit betekent dat het bewijsstuk voor de betreffende materiaallaag of het betreffende deel van de installatie, onderwerp van de tegenspraak, vervalt.
Als het niet mogelijk is om de informatie van een materiaallaag of een deel van de installatie uit een bewijsstuk ter plaatse te toetsen, dan is er geen sprake van tegenspraak en wordt de informatie in het bewijsstuk in rekening gebracht.
Voorbeeld

- In een factuur wordt de aanwezigheid van 5 cm minerale wol in een spouwmuur met een buitenspouwblad in gevelsteen en een binnenspouwblad in cellenbeton vermeld. Tijdens het plaatsbezoek stelt de energiedeskundige via een stootvoeg een ander isolatiemateriaal (EPS) vast. De dikte van de isolatielaag kan niet gemeten of vastgesteld worden. Aangezien een ander isolatiemateriaal is vastgesteld vervalt de informatie in het bestek van de isolatielaag. De energiedeskundige gaat hier uit van zijn visuele vaststelling ter plaatse, namelijk EPS met onbekende dikte. Aangezien er geen vaststellingen zijn voor het binnenspouwblad gaat de deskundige wel nog uit van de aanwezigheid van cellenbeton.

II.4.1.2 Tussen bewijsstukken

Bij tegenspraak tussen de bewijsstukken worden de gegevens van het **recentste bewijsstuk** dat expliciet betrekking heeft op het invoergeven gebruikt.
Voorbeelden

- De isolatielaag zoals vermeld in de stedenbouwkundige aanvraag verschilt van de isolatielaag die wordt vermeld in de factuur. Er zijn geen andere bewijsstukken of vaststellingen. De factuur is het recentste bewijsstuk dat expliciet betrekking heeft op de isolatielaag. De isolatielaag zoals vermeld in de factuur wordt gebruikt.
- In een factuur voor het vervangen van ramen wordt verwezen naar een offerte met een gedetailleerde beschrijving per raam. Het bedrag van de factuur is echter lager dan het bedrag op de offerte. Op basis van een vergelijking van beide bewijsstukken en de vaststellingen ter plaatse kan het verschil verklaard worden. Eén van de ramen in de offerte werd uiteindelijk niet vervangen. In deze situatie is er geen tegenspraak. De gegevens van de overige ramen uit de offerte mogen gebruikt worden.

II.4.2 Twijfel

Bij twijfel wordt uitgegaan van de **energetisch minst gunstige waarde**, tenzij anders aangegeven in het inspectieprotocol.
Uitzonderingen op deze regel worden steeds uitdrukkelijk vermeld in het inspectieprotocol.
Voorbeeld

- Tijdens het plaatsbezoek stelt de energiedeskundige in de garage een luik naar een kruipkelder vast. Er kan echter niet worden vastgesteld of de volledige woning voorzien is van een kruipkelder. Aangezien er twijfel is, gaat de energiedeskundige uit van de energetisch minst gunstige begrenzing voor de volledige woning, zijnde begrenzing (kruip)kelder.

Bij het ontbreken van voldoende productinformatie kan er twijfel zijn tussen verschillende producten. Als het merk en type van het product gekend is, wordt bij twijfel uitgegaan van de **energetisch minst gunstige waarde**. Als enkel een merk gekend is, kan bij twijfel geen productinformatie ingevoerd worden.
Voorbeelden

- Het merk en type van een isolatiemateriaal zijn gekend, maar binnen hetzelfde type zijn er verschillende subtypes met elk een verschillende gedeclareerde λ-waarde (voorbeeld: EPS vloerisolatie van een bepaald merk). Er zijn meerdere subtypes met elk een verschillende draagkracht en een andere λ_d-waarde). Als het juiste subtype niet achterhaald kan worden, kiest de energiedeskundige voor de energetisch minst gunstige (= de hoogste) λ_d-waarde.
- Op de minerale wol in het hellend dak staat enkel een merknaam gedrukt. Er is geen type gekend. Het type mag ook niet afgeleid worden op basis van de plaats van uitvoering of op basis van ervaring. In dit geval wordt enkel het type isolatiemateriaal 'minerale wol' ingevoerd. Er mag geen lambda- of R-waarde ingevoerd worden.

II.4.3 Onbekende invoergegevens

Als er geen eigenschappen uit vaststellingen, bewijsstukken of aannamen gekend zijn en als er geen invoermogelijkheid 'onbekend' is, wordt uitgegaan van de **energetisch minst gunstige waarde**.

II.5 OVERNAME OF HERGEBRUIK VAN INVOERGEGEVENS

II.5.1 Overdracht van de invoergegevens van het EPC gemeenschappelijke delen naar het EPC van de eenheid

II.5.1.1 Rechtstreekse overdracht

Als een EPC wordt opgemaakt van een eenheid in een gebouw waarvoor een EPC van de gemeenschappelijke delen beschikbaar is (= ingediend in de Energieprestatiedatabank), worden de invoergegevens van het appartmentsgebouw rechtstreeks overgedragen naar het EPC van de eenheid.

De overgedragen gegevens kunnen door de energiedeskundige die het EPC van de eenheid opmaakt niet gewijzigd maar wel beperkt aangevuld worden.

Als het EPC van de gemeenschappelijke delen (nog) niet aanwezig is, kan een EPC van de eenheid opgemaakt worden, maar moet alle invoer van de eenheid zelf verzameld worden.

De energiedeskundige die het EPC van de gemeenschappelijke delen opstelt, is verantwoordelijk voor de correctheid van de ingevoerde gegevens.

II.5.1.2 Werkwijze bij fouten in het EPC gemeenschappelijke delen

Bij het vaststellen van ontbrekende schildelen of installaties, of van invoergegevens die niet langer correct zijn door werken of gemaakte fouten in het EPC van de gemeenschappelijke delen, is het belangrijk om de energiedeskundige van het EPC van de gemeenschappelijke delen te contacteren, zodat het EPC zo snel mogelijk aangepast wordt. Het aangepaste EPC wordt aan de gebouweigenaar of de vereniging van mede-eigenaars overgemaakt.

Als de energiedeskundige weigert om het EPC aan te passen, wordt het VEKA gecontacteerd. Het EPC van de gemeenschappelijke delen kan dan tijdelijk ingetrokken worden totdat de noodzakelijke aanpassing gebeurd is. Een EPC van een eenheid kan ondertussen wel opgesteld worden zonder daarbij gebruik te maken van het EPC van de gemeenschappelijke delen.

De gegevens van de energiedeskundige die het EPC van de gemeenschappelijke delen heeft opgemaakt, kan u raadplegen in de software en op het (proef)certificaat van de eenheid.

II.5.2 Herbruiken van invoergegevens tussen eenheden

Gegevens met betrekking tot de oppervlakte en de samenstelling van de gebouwschil, de installaties, de begrenzingen, het beschermde volume of de bruikbare vloeroppervlakte worden hergebruikt voor:

- eenheden die gelegen zijn in hetzelfde gebouw of;
- eenheden die integraal deel uitmaken van dezelfde groeps(woning)bouw.

Hierbij moet worden aangetoond dat de eenheden

- over dezelfde eigenschappen beschikken en;
- geen aanpassingen of verbouwingen ondergaan hebben die gevolgen hebben op deze eigenschappen.

Om dit te kunnen vaststellen blijft een plaatsbezoek ook voor deze eenheden vereist.

Voorbeelden

- Een appartementsgebouw bevat meerdere appartementen gelegen onder éénzelfde plat dak. Op de foto's van een destructief onderzoek kan vastgesteld worden dat het dak ter hoogte van één van deze appartementen geïsoleerd is met 8 cm PUR. Bijkomend kan ter plaatse, op basis van plannen of op basis van deze foto's, vastgesteld worden dat het dak van dit appartement dezelfde eigenschappen heeft als het dak van de andere appartementen. Het betreft immers één dakoppervlakte met zelfde dakdichting, geen hoogteverschillen onderling, … . Bijgevolg mag ook voor de andere appartementen worden uitgegaan van de aanwezigheid van 8 cm PUR. Deze isolatie mag niet verondersteld worden in de daken boven de terrassen van deze appartementen.
- Een huisvestingsmaatschappij beschikt over plannen en lastenboeken van een lot identieke woningen die in dezelfde bouwfase en met dezelfde eigenschappen zijn gerealiseerd. De plannen en lastenboeken vermelden het plaatsen van isolatie maar geen dikte en geen type. Tijdens een destructief onderzoek wordt 4 cm EPS in de spouwmuren van één van deze woningen vastgesteld. Op basis van de vaststellingen is het duidelijk dat deze isolatie enkel bij de realisatie kan zijn geplaatst en dus niet bij een latere aanpassing. Ter plaatse kan worden vastgesteld dat de muren van deze woningen dezelfde opbouw hebben. Bijgevolg mag ook voor de andere woningen in dit lot worden uitgegaan van de aanwezigheid van 4 cm EPS in de muren.

II.6 TYPE INVOERGEGEVEN EN BEWIJSSTUKKEN

De invoergegevens worden opgesplitst in getalswaarden van producteigenschappen, kenmerken, afmetingen, referentiejaren en specifieke invoergegevens.

II.6.1 Getalswaarden van producteigenschappen

De getalswaarden van producteigenschappen zijn numerieke waarden die betrekking hebben op delen van de gebouwschil en van de installatie.

Voorbeelden

- gedeclareerde λ- of R-waarde van een isolatiemateriaal, R-waarde van een volledig schildeel, U-waarde van de beglazing of een venster of een volledig schildeel, g-waarde van de beglazing, rendement 30% deellast en ketelinlaattemperatuur van een ketel, elektrisch vermogen van een warmtekrachtkoppeling, watt piek-vermogen van PV-panelen, ….

Het rechtstreeks invoeren van deze getalswaarden is aan volgende voorwaarden onderworpen:

- De waarden moeten op basis van het merk en type of op basis van een markering op de geplaatste materialen of installaties opgezocht worden in de in het inspectieprotocol beschreven aanvaarde specifieke bewijsstukken of bronnen (zie deel V).
- Een vaststelling of bewijsstuk moet aantonen dat dit merk en type ook geplaatst is in de eenheid of het appartementsgebouw (zie II.2.3.1.2).

II.6.2 Kenmerken

Kenmerken zijn invoergegevens die betrekking hebben op type, aanwezigheid en producteigenschappen zonder getalswaarde.

Voorbeelden van type:

- Type isolatiemateriaal, hoofdtype muur, dak, plafond, vloer, paneel, deur, beglazing of profiel, type thermische massa, type opwekker (ruimteverwarming), type warmtepomp (bron-/afgiftemedium), type afgifte, type toestel sanitair warm water, type ventilatie, type PV-panelen, …

Voorbeelden van aanwezigheid:

- Isolatie, luchtlaag, na-isolatie in spouwmuren, dampscherm in een dak, zonwering bij de ramen, pompregeling, vloerverwarming, elektrische verwarming, tappunten sanitair warm water, isolatie van het voorraadvat (sanitair warm water), warmterecuperatie bij mechanische aan- en afvoerventilatie, koeling, verlichting …

Producteigenschappen zonder getalswaarde:

- Merk en type, HR+ of HR++ voor meervoudige beglazing, labels voor de installaties voor ruimteverwarming, koeling en sanitair warm water zoals CE-markering, HR-top, energie-efficiëntieklasse, apertuuroppervlakte van zonneboiler, ...

Voor het bepalen van de kenmerken gebruikt de energiedeskundige vaststellingen en algemene bewijsstukken. Eventuele specifieke bewijsstukken worden verder in het inspectieprotocol vastgelegd.

II.6.3 Afmetingen, helling, oriëntatie, begrenzing en aantal

Voorbeelden: afmetingen voor het bepalen van het beschermde volume, de bruikbare vloeroppervlakte en oppervlakte van de gebouwschil, oriëntatie van de voorgevel, oriëntatie en helling van hellende daken en beglazing, begrenzing, isolatiedikte, dikte cellenbeton, glasbladen- of glasspouwdikte, dikte van een raamprofiel, lengte van leidingen, bruto-oppervlakte zonneboiler, oppervlakte van PV-panelen, aantal equivalente wooneenheden, ….
Voor het bepalen van afmetingen, hellingen, oriëntaties, begrenzingen en aantallen gebruikt de energiedeskundige vaststellingen en algemene bewijsstukken. Eventuele specifieke bewijsstukken worden verder in het inspectieprotocol vastgelegd.
Als een energiedeskundige een afmeting, helling, oriëntatie of begrenzing ter plaatse niet kan meten of bepalen op basis van een bewijsstuk, mag hij deze afmeting afleiden door het verschalen van een bekende afmeting of mag hij op basis van satelliet-, lucht- of straatbeelden uitgaan van veilige aannamen (zie II.1). Het (aan)deel waarover twijfel bestaat wordt toegekend aan de energetisch minst gunstige situatie.
Voorbeelden voor het gebruik van veilige aannamen

- Voor het bepalen van de oppervlakte van een venster op een niet toegankelijke plaats (vide, nok, …).
- Voor het bepalen van het aandeel van het plafond dat grenst aan het bovengelegen dakappartement (= begrenzing AVR) versus het bovengelegen dakterras (= begrenzing buiten). Het deel waar twijfel over bestaat wordt ingevoerd met de energetisch minst gunstige begrenzing, zijnde ‘buitenomgeving’.

II.6.4 Referentiejaren

Voorbeelden: referentiejaar bouw, renovatie of fabricage
Het referentiejaar kan bepaald worden op basis van de vaststellingen of uit algemene bewijsstukken. Bijkomende specifieke bewijsstukken zijn verder in het inspectieprotocol vastgelegd (zie deel III).

II.6.5 Specifieke invoergegevens

Voorbeeld: infiltratiedebiet,…
Voor deze invoergegevens gelden uitsluitend specifieke bewijsstukken en/of slechts een beperkt deel van de algemene bewijsstukken. De bewijsstukken die worden aanvaard worden in de respectievelijke delen vastgelegd.

II.7 BIJHOUDEN PROJECTDOSSIER

Het projectdossier bestaat uit
- de bewijsstukken met aanstiplijst (zie II.7.2)
- foto's van de visuele vaststellingen (zie II.7.3)
- een grafisch dossier (zie II.7.4)

De energiedeskundige houdt een projectdossier **gedurende 10 jaar** bij, te rekenen vanaf de datum van het EPC en ongeacht de geldigheid van dat EPC.

II.7.1 VEKA-controle

Het projectdossier moet bij een controle voorgelegd worden aan het VEKA.
Alle documenten moeten duidelijk en leesbaar zijn.
Een energiedeskundige moet beschikken over een geldige beroepsaansprakelijkheidsverzekering. Het is mogelijk dat het VEKA bij een controle het verzekeringsattest opvraagt.

II.7.2 Bewijsstukken en de ondertekende aanstiplijst

De energiedeskundige moet bijhouden:
- Analoge of digitale kopieën van zowel de geldige bewijsstukken als de ondertekende aanstiplijst van alle ontvangen documenten (zieII.1.1) moeten bijgehouden worden.
  De energiedeskundige zorgt ervoor dat de kopieën van de bewijsstukken aantonen dat het bewijsstuk voldoet aan de in het inspectieprotocol gestelde voorwaarden
- Productfiches (al dan niet digitaal)

Een schermafdruk van de EPBD-databank, woningpas, … houdt u ook best bij in uw projectdossier.

II.7.3 Fotografisch dossier

Dit dossier bestaat uit **detail- én overzichtsfoto's** van de visuele vaststellingen (inclusief destructief onderzoek).
De overzichtsfoto van de plaats van de visuele vaststelling linkt samen met de detailfoto de vaststelling ontegensprekelijk aan de betreffende eenheid of het appartementsgebouw.
Als het ter plaatse niet mogelijk of veilig is om een detailfoto van de vaststelling te nemen, wordt minstens een overzichtsfoto genomen.
Van minstens volgende visuele vaststellingen moeten foto's gemaakt worden:
- Overzichtsfoto van alle (veilig bereikbare) gevels waarvan de meest typerende (meestal de voorgevel …) wordt opgeladen op de eerste pagina van het EPC;
- Aanwezige isolerende laag: per type schildeel en per verschillende invoer van isolatie. Uit de foto's moeten de vaststellingen, zoals isolatiedikte en type isolatiemateriaal, zo duidelijk mogelijk af te leiden zijn;
- Per verschillend hoofdtype van gevels, daken, plafonds, vloeren, deuren en panelen;

- Per verschillend hoofdtype van beglazing en profielen. Uit de foto's van de beglazing moet het aantal glasbladen af te leiden zijn;
- Invoer bij aannamen van de aanwezigheid van een dampscherm, na-isolatie van een spouwmuur, …;
- Ruimteverwarming: aanwezigheid en kenmerken van opwekkingstoestellen, afgiftesystemen en regelsystemen voor de binnentemperatuur, aanwezigheid van een buitenvoeler;
- Sanitair warm water: aanwezigheid en kenmerken per type installatie;
- Koelinstallatie: aanwezigheid en kenmerken van koudeopwekkers, afgiftesystemen;
- Verlichting: aanwezigheid en kenmerken van verlichtingsinstallaties en regelsystemen;
- Ventilatie: aanwezigheid (zowel van mechanisch als natuurlijk ventilatiesysteem) en kenmerken van een mechanisch ventilatiesysteem;
- Zonneboiler en fotovoltaïsche panelen: aanwezigheid.

Van de overige vaststellingen, zoals producteigenschappen (zoals glas-ID, HR-vermelding, U-waarde) in de afstandshouder tussen de glasbladen, de aanwezigheid van een low-e-coating, een kenplaat, labels, … worden foto's genomen of wordt de informatie genoteerd.

II.7.4 Grafisch dossier

Een grafisch dossier van het beschermde volume, de bruikbare vloeroppervlakte, de gebouwschil en begrenzingen (zie deel IV) en de opdeling van de verwarmings- en koelinstallaties (zie deel VI en VII) en de verlichtingszones (zie deel XI) moet opgesteld worden.
Bij eenheden en gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw mogen de plattegronden, aanzichten, doorsnedes en volumeschetsen vervangen worden door een 3D tekening die dezelfde informatie bevat als hieronder opgelijst.
Het grafische dossier bevat minimum:

II.7.4.1 Voor eenheden

- Plattegronden van alle verdiepingen (horizontale doorsneden) met minstens de buitenafmetingen en begrenzingen. Volgende zaken moeten hierop aangeduid worden:
    - Het beschermde volume en de bruikbare vloeroppervlakte worden aangeduid via omlijning.
    - Per ruimteverwarmingscluster (zie deel VI): warmte-opwekkingssystemen, alle afmetingen nodig om het aandeel in het beschermde volume te bepalen.
    - Koeling (zie deel VII): koelsystemen, alle afmetingen nodig om het aandeel in het beschermde volume te bepalen.
    - Per verlichtingszone (zie deel XI): parameters, alle afmetingen nodig om de verlichtingszone te bepalen.
- Aanzichten van alle gevels met minstens de buitenafmetingen en begrenzingen. Het beschermde volume wordt aangeduid via omlijning.

- Eén verticale doorsnede met minstens de hoogte van de verdiepingen en de vrije hoogte van 150 cm. De bruikbare vloeroppervlakte en het beschermde volume worden aangeduid via omlijning.
- De energiedeskundige noteert de uit het beschermde volume uitgesloten ruimten en zijn motivatie.
- De energiedeskundige noteert de hoofdbestemming van de niet-residentiële eenheid en zijn motivatie voor deze keuze.

II.7.4.2 Voor gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

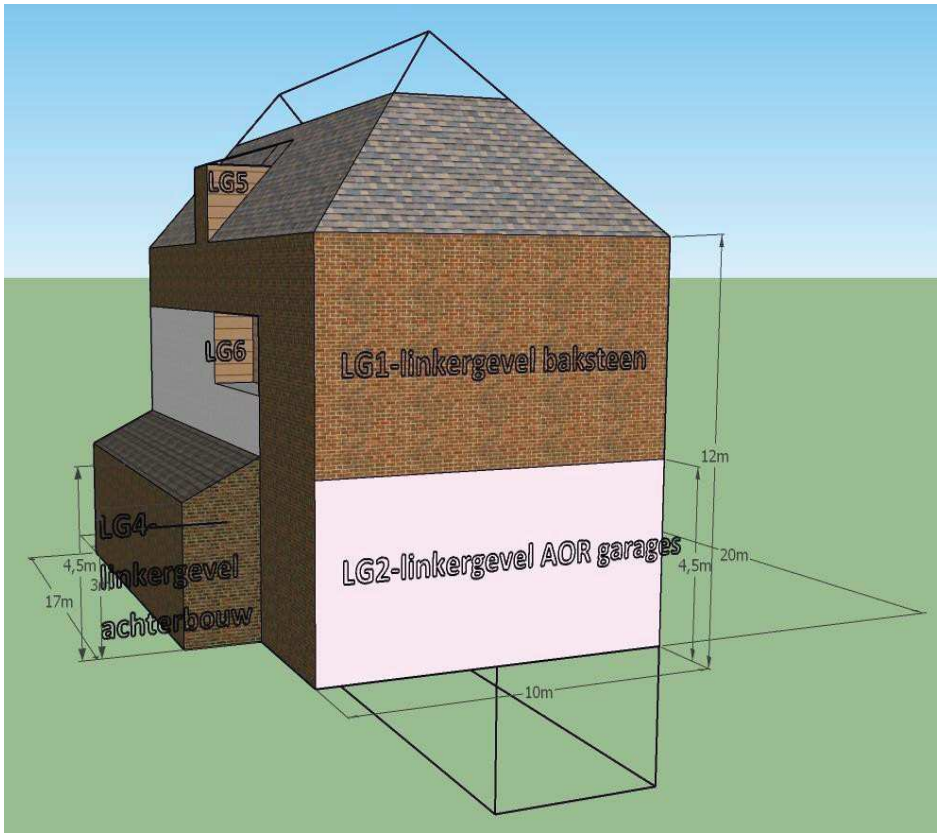
- Aanzichten of een volumeschets met aanduiding van:
    - Het beschermde volume van het appartementsgebouw met vermelding van de uit het beschermde volume uitgesloten ruimten;
    - De buitenafmetingen en begrenzingen van de omhullende schildelen van het beschermde volume van het appartementsgebouw.
- De energiedeskundige noteert de niet bezochte eenheden en ruimten van het appartementsgebouw.
- Verduidelijkende schets van het appartementsgebouw voor in de software (zie II.7.4.3).

II.7.4.3 Richtlijnen voor de opmaak van een schets van een appartementsgebouw

In de software moet een schets van het appartementsgebouw opgeladen worden. De schets heeft als bedoeling duidelijk te maken wat het beschermde volume van het gebouw is, waar de verschillende schildelen zich bevinden en wat hun begrenzingen zijn.
Tip: Duidelijke en volledige schetsen vermijden vragen bij collega energiedeskundigen bij de overname van de gebouwschil in het EPC van de eenheden.
De schets wordt niet gebruikt om afmetingen van constructies, openingen, … van af te leiden.
De schets kan zowel met de hand als digitaal getekend zijn en zal vaak meerdere beelden of pagina’s bevatten.
De schets moet duidelijk genoeg zijn zodat er geen fouten worden gemaakt bij de overname van invoergegevens van gemeenschappelijke delen bij de opmaak van EPC’s van de afzonderlijke eenheden in het appartementsgebouw. Een duidelijke benaming van de schildelen in de software is daarom belangrijk.
De naam moet per type schildeel uniek zijn en is bij voorkeur opgebouwd als volgt:

- Type schildeel (vb. voorgevel, muur tegen traphal, ...), en/of;
- De positie (vb. plat dak laag, hellend dak dakkapel thv achtergevel, ...), en/of;
- De ruimtes die zich daarachter bevinden (vb. zijgevel links traphal, vloer kelder, ...), en/of;
- Het materiaal of de afwerking van het schildeel (vb. achtergevel pleister, voorgevel baksteen, muur cellenbeton tegen garage, gevel hout achterbouw, …).

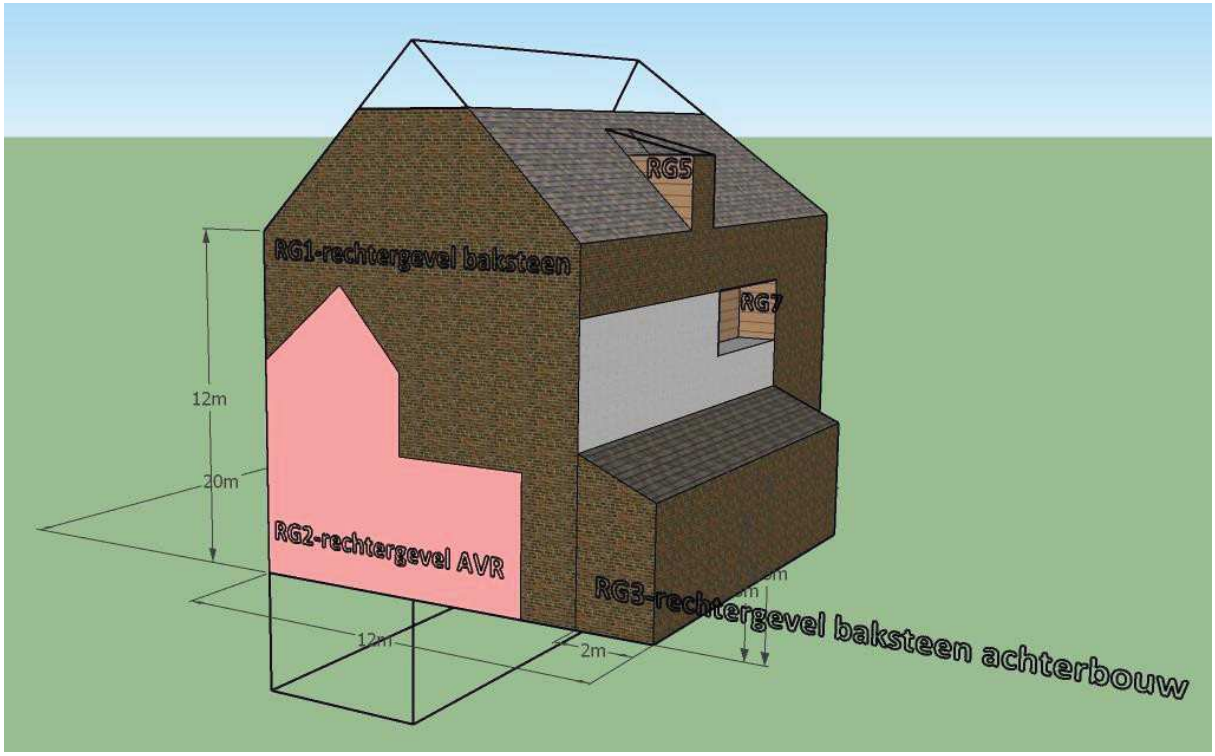
- Bij gevels van hoekgebouwen en gebouwen met complexe geometrieën kan de straatnaam of de oriëntatie van de gevel toegevoegd worden

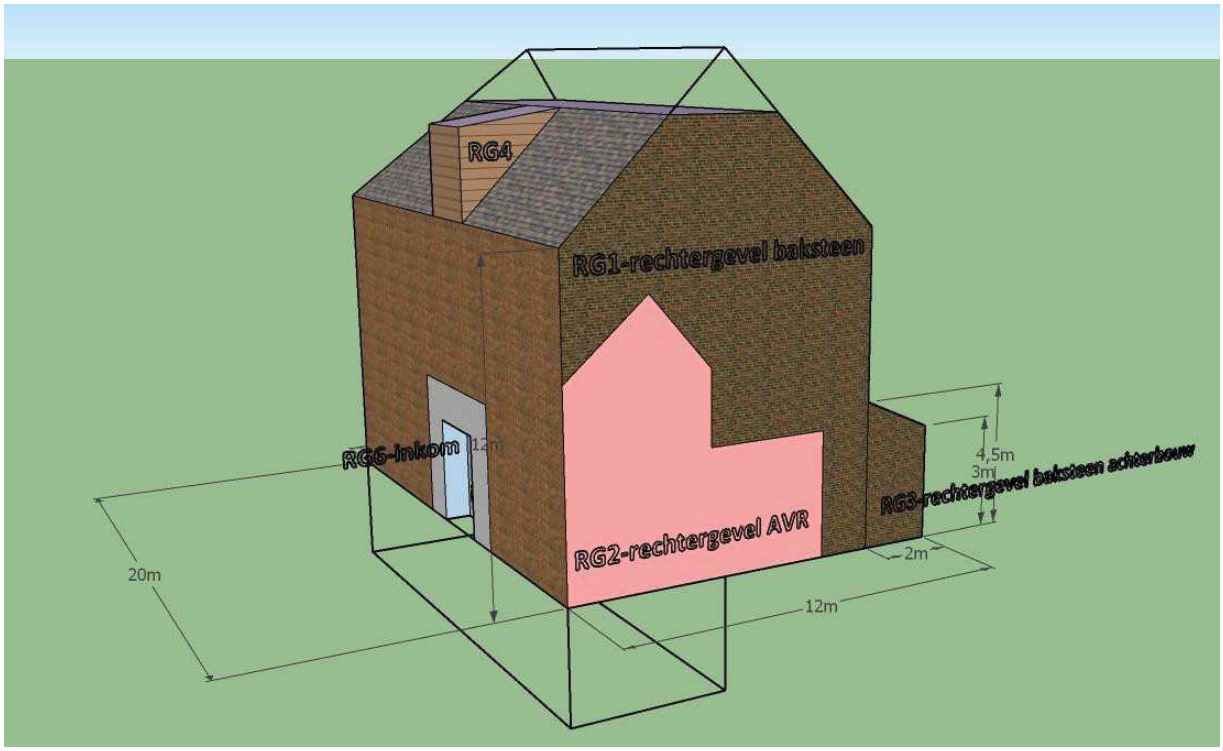


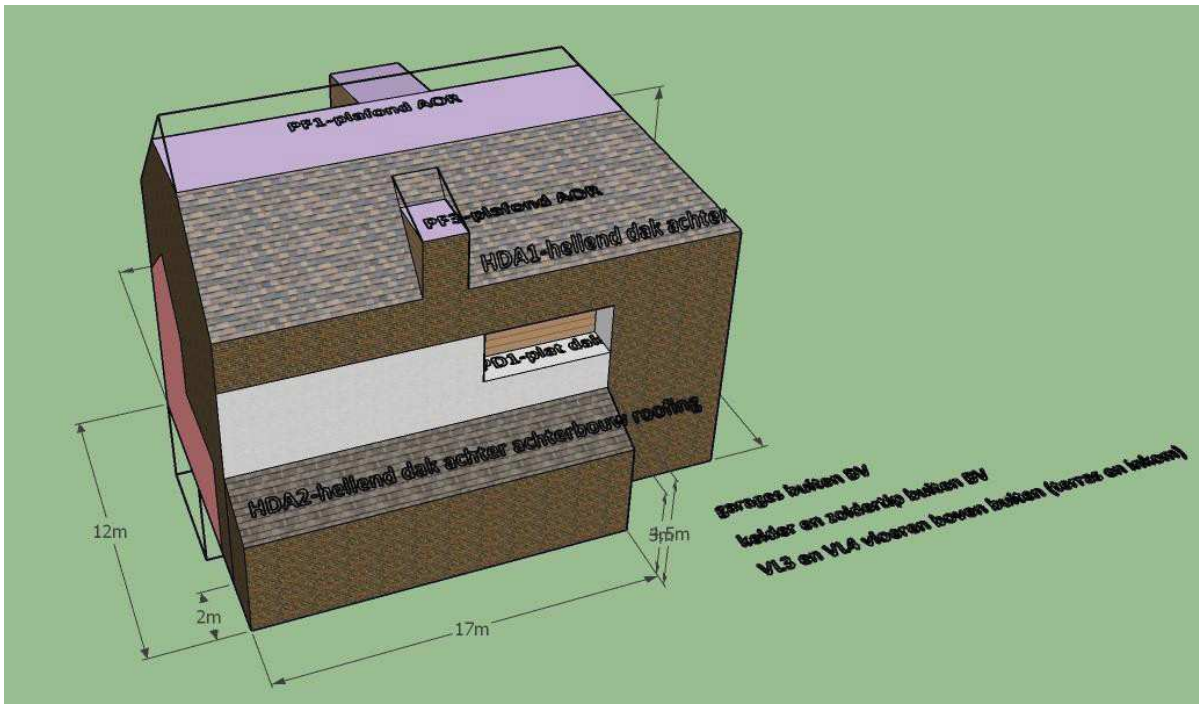
Figuur 7: schetsen van een appartementsgebouw.

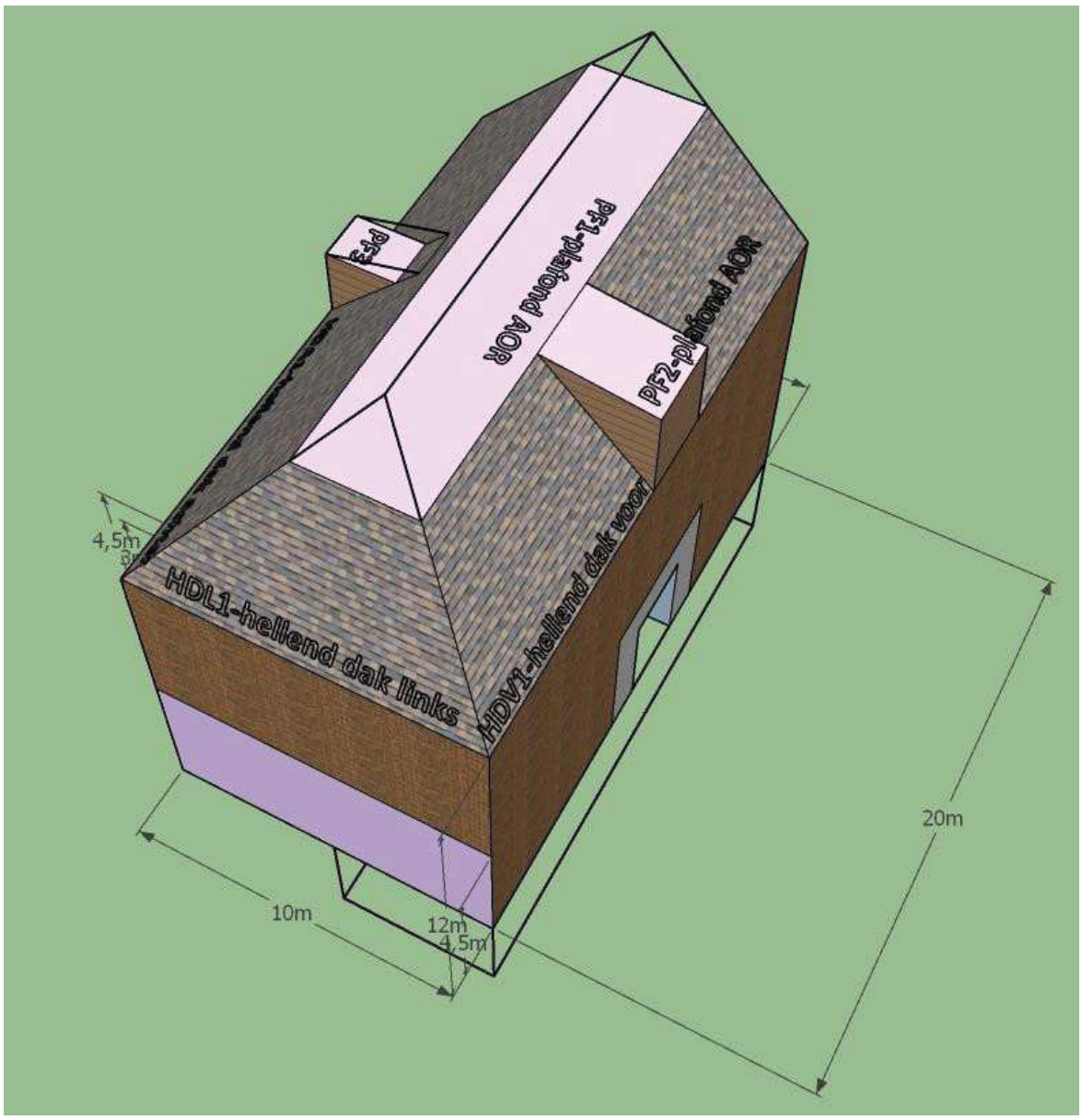
Let op: het is niet verplicht om maatvoering in de schetsen op te nemen

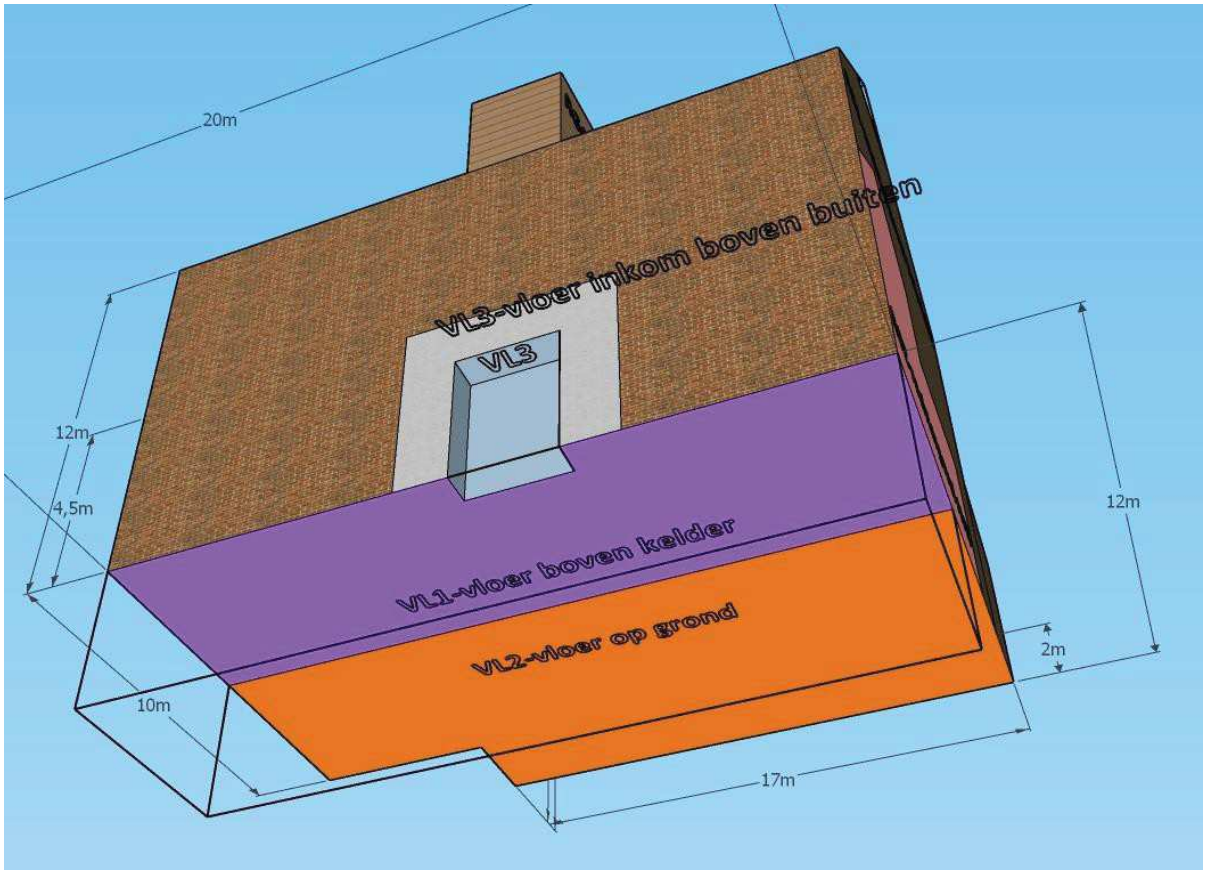

LG3
LG1-linkergevel baksteen
4,5m
3m
12m
LG2-linkergevel AOR garages
4,5m
LG5-inkom
10m
20m

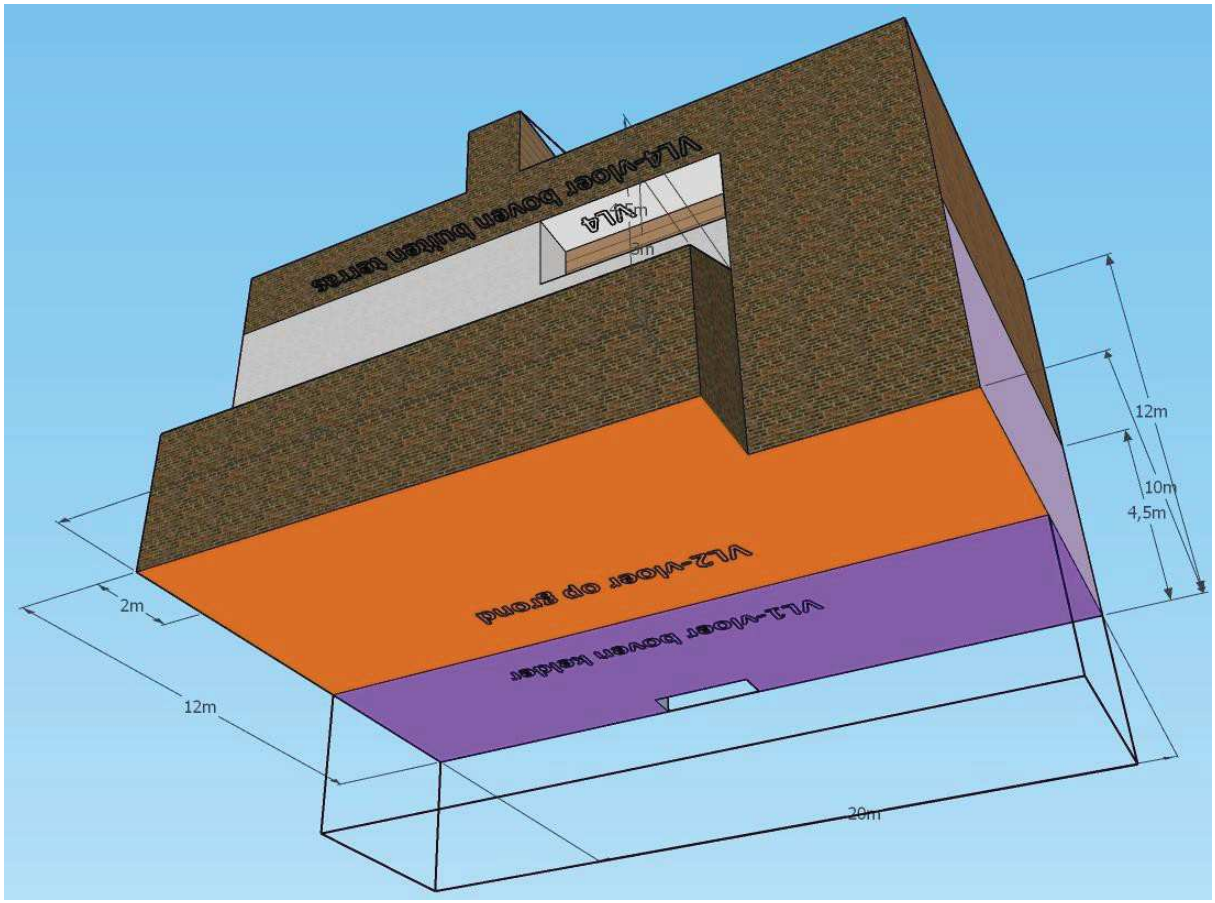

RG5
RG1-rechtergevel baksteen
RG7
12m
20m
RG2-rechtergevel AVR
RG3-rechtergevel baksteen achterbouw
12m
2m


RG4
RG1-rechtergevel baksteen
RG6-inkom
RG2-rechtergevel AVR
RG3-rechtergevel baksteen achterbouw
20m
12m
2m
4,5m
3mi


PP1-plat/semi AOR
PP2-plat/semi AOR
HDA1-hellend dak achter
PD1-plat dak
HDA2-hellend dak achter achterbouw rooilijn
garages buiten BV
kelder en zolderdip buiten BV
VL3 en VL4 vloeren boven buiten (terras en inkom)
12m
2m
17m
3,5m


PF1-plafond AOR
PF2-plafond AOR
HDL1-hellend dak links
HDV1-hellend dak voor
4,5m
10m
12m
4,5m
20m


20m
VL3-vloer inkom boven buiten
VL3
12m
4,5m
VL1-vloer boven kelder
VL2-vloer op grond
12m
2m
10m
17m


VL4-vloer boven buiten serre
VL4
12m
10m
4,5m
VL2-vloer op grond
VL1-vloer boven kelder
2m
12m
20m

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel III: Gegevens over de eenheid, het project en de eigenaar

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL III: GEGEVENS OVER DE EENHEID, HET PROJECT EN DE EIGENAAR 80

III.1 Adres 80

III.1.1 Eenheden 80
III.1.2 Gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw 81
III.1.3 EPC opgemaakt op foutief adres 82

III.2 Gegevens over de eenheid 83

III.2.1 Bestemming 83
III.2.2 (Niet-)residentiële ruimten aanwezig 83
III.2.3 Type bebouwing 83
III.2.4 Aantal wachtgevels 83
III.2.5 Foto van de voorgevel 84
III.2.6 Schets van het appartementsgebouw 84

III.3 Projectgegevens 85

III.3.1 Referentiejaar: bouw, renovatie of fabricage 85

III.3.1.1 Stappenplan voor het bepalen van het referentiejaar bouw of renovatie 86

III.3.1.2 Werkwijze voor het bepalen van het referentiejaar fabricage 89

III.3.2 Datum plaatsbezoek 90
III.3.3 Oriëntatie van de voorgevel, overige gevels en daken 90
III.3.4 Thermische massa 90

III.3.4.1 De thermische massa overnemen uit een bewijsstuk. 91

III.3.5 Aantal open haarden voor stukhout 91
III.3.6 Infiltratiedebiet 91

III.4 Eigenaarsgegevens 93

III.4.1 Transactie 93
III.4.2 Gebouw in totaliteit verkocht 93
III.4.3 Gegevens over de eigenaar van de eenheid 93
III.4.4 Tussenkomst makelaar 93
III.4.5 Prijs van het EPC 93

III.5 Extra informatie op het EPC 94

III.5.1 Toelichtingen van de energiedeskundige 94
III.5.2 Verbruiksgegevens 95

Deel III: GEGEVENS OVER DE EENHEID, HET PROJECT EN DE EIGENAAR

III.1 ADRES

De software maakt gebruik van het gebouwen- en adressenregister. Deze databank is een authentieke bron voor gebouwen en adressen in Vlaanderen en wordt beheerd door Informatie Vlaanderen op basis van de gegevens aangeleverd via de steden en gemeenten. Het EPC wordt gelinkt aan een (deel van een) gebouw via een ID van het gebouwenregister. Dat ID wordt geselecteerd via een adres of via een kaart.
Elk gebouw heeft een gebouwID. Elke eenheid in een gebouw heeft een gebouweenheidID. Als er zich meerdere eenheden binnen eenzelfde gebouw bevinden, dan is er ook een ID voor het gemeenschappelijk deel.

III.1.1 Eenheden

Voor het EPC van een eenheid is het gebouweenheidID nodig. Om het EPC van een eenheid te kunnen opmaken, wordt het adres van deze eenheid geselecteerd.
Mogelijke situaties:

- Het adres ontbreekt: U kan de eenheid selecteren via de kaart. In dat geval wordt een EPC opgemaakt zonder adres.

  Voorbeeld: vakantiewoning zonder adres
- Het busnummer ontbreekt: U gaat na of het wel degelijk om een aparte zelfstandige eenheid gaat (zie Deel I). Indien dit het geval is, meldt u dit bij het VEKA via veka@vlaanderen.be. U bezorgt een schets waarop aangeduid staat waar de eenheden zich bevinden, welke faciliteiten (keuken, badkamer, toilet) deze hebben en hoe de circulatie verloopt. Bezorg ook een foto van de voorgevel van het gebouw.
  Voorbeeld: Een herenhuis is opgedeeld in meerdere wooneenheden maar er zijn geen aparte busnummers beschikbaar.
- Er zijn meerdere huisnummers/busnummers beschikbaar voor één EPC: U selecteert het adres met het laagste huisnummer/busnummer.

  Voorbeeld: Er wordt een EPC collectief woongebouw opgemaakt voor een studentenhuisvesting waarbij elk studentenkot over een apart busnummer beschikt.

Bij meerdere eenheden binnen eenzelfde gebouw, beschrijft de energiedeskundige op het energieprestatiecertificaat de ligging van de eenheid in het gebouw:

- Wanneer het gebouw uit meerdere delen bestaat: het betreffende deel waarin de eenheid gelegen is;

  Voorbeeld: rechtertoren, hoofdvolume, bijgebouw, …
- De verdieping waarop de eenheid gelegen is;

- De beschrijving van de plaats van de eenheid op deze verdieping.



Figuur 8: Voorbeeld voor de beschrijving van een appartement in een verbouwde rijkswachtkazerne: 'appartement 2e verdieping rechts vooraan in hoofdvolume'.

III.1.2 Gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

Voor het EPC van de gemeenschappelijke delen is het ID van de gemeenschappelijke delen nodig.
Dit ID kan geselecteerd worden door het adres van het gebouw of van een eenheid binnen het gebouw aan te duiden. De software selecteert dan automatisch het ID voor het gemeenschappelijk deel. Ook kan het gebouw aangeklikt worden op de kaart en kan daar het ID gemeenschappelijke delen geselecteerd worden. Op de kaart kan nagekeken worden welke gebouweenheden allemaal deel uitmaken van dit gebouw.
Let op: De gemeenschappelijke delen ('het gebouw') hebben niet altijd een eigen adres. Soms hebben deze ook meerdere adressen (vb. meerdere huisnummers). Deze hebben echter wel altijd één uniek ID.
Mogelijke situaties:

- Het adres ontbreekt: U kan het gebouw selecteren via de kaart. Bij de gebouweenheid moet het gemeenschappelijk deel aangeduid worden. Deze heeft niet altijd een adres.

- De software geeft aan dat er geen gemeenschappelijk deel beschikbaar is aangezien er slechts 1 gebouweenheid in het gebouw gekend is. U gaat na of er wel degelijke meerdere zelfstandige gebouweenheden aanwezig zijn (zie Deel I) Indien dit het geval is, meldt u dit bij het VEKA via veka@vlaanderen.be. U bezorgt bij uw melding een schets waarop aangeduid staat waar de eenheden zich bevinden, welke faciliteiten (keuken, badkamer, toilet) deze hebben en hoe de circulatie verloopt. Bezorg ook een foto van de voorgevel van het gebouw.
  Voorbeeld: Een herenhuis is opgedeeld in meerdere wooneenheden maar dit is niet bekend bij het gebouwenregister.
- De gebouwcontouren in de kaart komen niet overeen met de werkelijke situatie (zie Deel I). U meldt dit bij het VEKA via veka@vlaanderen.be. Gelieve hierbij de situatie te schetsen en aan te geven hoe de werkelijke indeling in gebouwen is. Bezorg ook een foto van de voorgevel van de gebouwen of een luchtfoto.

III.1.3 EPC opgemaakt op foutief adres

Wanneer een EPC op een foutief adres wordt opgemaakt, moet de energiedeskundige dit melden via veka@vlaanderen.be, zodat het foutieve EPC uit de Energieprestatiedatabank kan verwijderd worden.
Een EPC indienen op een foutief adres, vb. foutief huis- of busnummer, heeft meerdere ernstige consequenties:

- Als reeds een geldig EPC op dit adres was aangemaakt zal het EPC met het foute adres het eerdere EPC overschrijven en ongeldig maken. De eigenaar van de eenheid op dit adres heeft hierdoor dan een EPC dat niet op zijn eenheid van toepassing is. Dit foutief EPC zal ook verschijnen in de Woningpas.
- De eigenaar van het aangevraagde EPC heeft geen geldig EPC voor zijn eenheid aangezien het adres foutief is. Het EPC met fout adres verschijnt vervolgens ook niet in zijn Woningpas.

III.2 GEGEVENS OVER DE EENHEID

III.2.1 Bestemming

De hoofdbestemming van de eenheid wordt aangeduid. Zie Deel I.

III.2.2 (Niet-)residentiële ruimten aanwezig

Bij een EPC van een residentiële eenheid wordt aangeduid of er niet-residentiële ruimten aanwezig zijn in de eenheid.
Bij een EPC van een kleine niet-residentiële eenheid wordt aangeduid of er residentiële ruimten aanwezig zijn in de eenheid.

III.2.3 Type bebouwing

Bij eenheden wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- open bebouwing (alleenstaande eenheid);
- halfopen bebouwing (driegevelwoning of niet-residentiële eenheid);
- gesloten bebouwing (rijwoning of niet-residentiële eenheid).

Voor het type bebouwing wordt gekeken naar de aanwezigheid van één of meerdere (zij)gevels op de perceelsgrens.
Het type bebouwing wordt niet bevraagd als er meerdere eenheden in het gebouw voorkomen.

III.2.4 Aantal wachtgevels

Bij eenheden wordt het aantal wachtgevels aangeduid.
Wachtgevels zijn gevels van de eenheid gelegen op de perceelsgrens, waar (nog) geen aanpalend volume is gerealiseerd.
Zodra tegen meer dan 50% van de oppervlakte van een gemene muur van de eenheid is aangebouwd, wordt de volledige muur niet beschouwd als een wachtgevel.
Voorbeelden

- Een woning heeft twee zijgevels op de perceelsgrens. Eén van de aanpalende woningen is op het moment van de opmaak van het EPC (nog) niet gerealiseerd. De correcte interpretatie is een gesloten bebouwing met 1 wachtgevel.
- Bij een rijwoning werd de aanpalende woning gesloopt. Dit blijft een rijwoning (gesloten bebouwing) omdat er nog steeds 2 zijgevels op de perceelsgrens staan. Eén van deze zijgevels is een wachtgevel.

III.2.5 Foto van de voorgevel

Bij alle EPC's wordt een foto van de voorgevel opgeladen.
Tijdens het plaatsbezoek neemt de energiedeskundige een foto van de voorgevel (straatzijde) van de eenheid of het (woon)gebouw. De energiedeskundige voegt deze foto via de software toe aan de voorpagina van het energieprestatiecertificaat.
Volgende bestandstypes worden aanvaard:

- .jpg
- .jpeg
- .png
- .gif

III.2.6 Schets van het appartementsgebouw

Bij het EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw moet ook een schets van het beschermde volume van het gebouw worden opgeladen in de software.
Volgende bestandstypes worden aanvaard:

- .jpg
- .jpeg
- .png
- .gif
- .pdf

Voor de richtlijnen voor de opmaak van de schets van een appartementsgebouw, zie Deel II.

III.3 PROJECTGEGEVENS

III.3.1 Referentiejaar: bouw, renovatie of fabricage

Bij alle EPC's kan een referentiejaar bouw ingevoerd worden. Dit is een belangrijk invoergegeven.
Bij de schildelen kan verder nog een referentiejaar renovatie en bij de installaties een referentiejaar fabricage ingevoerd worden.
Een referentiejaar kan enkel worden overgenomen uit een **bewijsstuk**. Een bewijsstuk moet voldoen aan de voorwaarden vastgelegd in Deel II.
Het referentiejaar bouw

- is het (referentie) bouwjaar van een eenheid of appartementsgebouw.

  Als de eenheid of het appartementsgebouw in meerdere fases werd gerealiseerd, of werd uitgebreid of verbouwd, mag enkel worden gekeken naar het (referentie) bouwjaar van het **oudste** deel.

Het referentiejaar renovatie

- is het referentiejaar waarin één of meerdere schildelen van de eenheid of het appartementsgebouw op een later tijdstip dan het bouwjaar gerenoveerd of uitgebreid zijn.
- wordt ingevoerd als voldaan is aan de voorwaarden in het stappenplan gebouwschil (zie Deel V).

De referentiejaren bouw en renovatie

- betreffen het jaar van de stedenbouwkundige aanvraag (of melding).
- worden gebruikt voor de waarden bij ontstentenis bij ontbrekende gegevens over de isolatie.
- mogen enkel worden ingevoerd als het bewijsstuk voldoende informatie bevat om te bepalen of het betrekking heeft op het bouwen van de eenheid of het gebouw of het renoveren van één of meerdere schildelen van het gebouw (zie Deel V).

Voorbeelden: link met uitgevoerde werken

- Het vergunningregister bevat informatie over een aanvraag (en de vergunning) voor het uitvoeren van renovatiewerken aan een woning. Op basis van de beschrijving kan niet afgeleid worden over welke werken het gaat en kan het referentiejaar renovatie – zonder bijkomende bewijsstukken - niet gelinkt worden aan één of meerdere schildelen.
- Het vergunningregister bevat informatie over een aanvraag (en de vergunning) voor het isoleren van de voorgevel. Op basis van de beschrijving kan het referentiejaar renovatie worden gelinkt aan de voorgevel. Een factuur voor het vervangen of plaatsen van ramen mag enkel gebruikt worden voor het referentiejaar bouw of renovatie van de ramen.

Het referentiejaar fabricage

- betreft het productiejaar van een materiaal of installatie.
- wordt gebruikt voor het type beglazing, het type profiel, de waarden bij ontstentenis voor verwarmingsinstallaties en koelsystemen in niet-residentiële eenheden, ….

III.3.1.1 Stappenplan voor het bepalen van het referentiejaar bouw of renovatie

Stap 1 Het jaar (van het indienen) van de stedenbouwkundige of omgevingsaanvraag is gekend uit één van volgende bewijsstukken

Als het jaar van de vergunningsaanvraag gekend is, wordt dit jaar als referentiejaar bouw of renovatie ingevoerd.
Bewijsstukken voor het aantonen van het jaar van de vergunningsaanvraag zijn:

- het jaar van de vergunningsaanvraag zoals vermeld in (officiële) documenten van de vergunningverlenende overheid over de vergunningsaanvraag

Voorbeelden van (officiële) documenten van de vergunningverlenende overheid:

- uittreksel uit het vergunningsregister, attest van de vergunningverlenende overheid dat de aanvraag werd ingediend of volledig is, email van de gemeente met informatie over de datum van de stedenbouwkundige aanvraag, de datum van de vergunning zoals vermeld in de notariële akte, ….

- het jaar van de aanvraag (of bij gebrek: het jaar van de opmaak) zoals vermeld op het plan opgemaakt en ondertekend door de architect voor het aanvragen van een stedenbouwkundige of omgevingsvergunning
- het jaar van aanvraag (of bij gebrek: het jaar van de opmaak) zoals vermeld op de door de vergunning verlenende overheid (gemeente/provincie/gewest) goedgekeurde plannen van een stedenbouwkundige of omgevingsvergunning
- het jaar van de stedenbouwkundige of omgevingsvergunningsaanvraag zoals vermeld in de EPB-aangiften
- het jaar van de stedenbouwkundige of omgevingsvergunningsaanvraag zoals vermeld in de Woningpas
- het 'bouwjaar' en het 'jaar verbouwing' zoals vermeld in een eerder opgemaakt energieprestatiecertificaat na 11 januari 2013 (tenzij op basis van de bewijsstukken een recenter referentiejaar kan worden aangetoond)

Als in bovenstaande bewijsstukken enkel het jaar van de vergunning en niet ook het jaar van de aanvraag wordt vermeld, wordt voor het bepalen van het referentiejaar het jaar van de vergunning **verminderd met 1 jaar**.
Een stedenbouwkundige of omgevingsaanvraag of -vergunning voor de regularisatie van werken mag niet worden gebruikt om het referentiejaar bouw of renovatie af te leiden.
Als het jaar van de stedenbouwkundige of omgevingsaanvraag of -vergunning niet uit één van voorgenoemde bewijsstukken gekend is, wordt stap 2 toegepast.

Stap 2 Er zijn vaststellingen of minstens één bewijsstuk over het bouw- of renovatiejaar

Als informatie over het jaar van de stedenbouwkundige aanvraag of vergunning ontbreekt, of de werken zijn uitgevoerd zonder vergunning, rekent de energiedeskundige het jaar vermeld in het bewijsstuk of de datum van het bewijsstuk terug naar het jaar van de (zogezegde) stedenbouwkundige aanvraag.
Als één bewijsstuk bekend is voor het respectievelijke bouw- of renovatiejaar, wordt het jaar van het bewijsstuk of het bouwjaar zoals vermeld in het bewijsstuk verminderd met het in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**aangegeven aantal jaren en wordt dit jaar respectievelijk als referentiejaar bouw of referentiejaar renovatie ingevoerd.

Als er meerdere vaststellingen en bewijsstukken zijn voor het respectievelijke bouw- of renovatiejaar, wordt elk jaar verrekend volgens **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en wordt het oudste van deze bewijsstukken als respectievelijke referentiejaar bouw of referentiejaar renovatie ingevoerd.
Er wordt een onderscheid gemaakt tussen

- bewijsstukken **gerelateerd aan de uitvoering** van de werken, en
- bewijsstukken **opgemaakt na de uitvoering** van de werken.

Volgende vaststellingen of bewijsstukken zijn gerelateerd aan de uitvoering van werken:

- het bouw- of renovatiejaar van de eenheid of het gebouw zoals vastgesteld in of op de muren of het dak van de eenheid of het gebouw (behalve jaar vermeld op liften of andere technische installaties);
- uitvoeringsplannen of -details;
- lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen;
- offerten of bestelbonnen;
- verslagen of proces-verbalen van de algemene vergadering van mede-eigenaars;
- aannemingsovereenkomsten;
- werfverslagen of vorderingsstaten;
- facturen van bouwmaterialen of leveringsbonnen;
- foto's genomen tijdens de uitvoering van de werken (met vermelding van de datum).

Volgende bewijsstukken gelden als bewijsstuk opgemaakt na de uitvoering van de werken:

- facturen van aannemers
- formulieren voor fiscale aftrek of subsidie- of premieaanvraagdossiers (op basis van datum goedkeuring of uitvoering);
- proces-verbalen van voorlopige of definitieve opleveringen;
- as-builtplannen;
- het 'bouwjaar' zoals vermeld in de kadastrale legger (enkel voor referentiejaar bouw);
- het 'bouwjaar' zoals vermeld in een notariële akte of verkoopakte (enkel voor referentiejaar bouw);
- het 'bouwjaar' of 'jaar verbouwing' zoals vermeld in een EPC voor 11 januari 2013.
- het 'bouwjaar' zoals vermeld in in de Woningpas (enkel voor referentiejaar bouw);

Let op bij plannen die worden opgemaakt in het kader van een regularisatieaanvraag, een vergunningsaanvraag voor de herbestemming van een pand of voor andere doeleinden (vb. herinrichting interieur). De datum op dit type plannen duidt niet noodzakelijk op het referentiejaar bouw, omdat de plannen merkelijk later kunnen zijn opgesteld.

Type bewijsstuk	Documenten gerelateerd uitvoering	Documenten uitvoering

Referentiejaar **bouw van de eenheid of het gebouw**	-1	-2
Referentiejaar **renovatie van de gebouwschil**	-1	-2
Referentiejaar **fabricage**	0	-1

Tabel 2: Verrekening referentiejaar bouw, renovatie of fabricage

Als één bewijsstuk bekend is voor het respectievelijke bouw- of renovatiejaar, wordt het jaar van het bewijsstuk of het bouwjaar zoals vermeld in het bewijsstuk verminderd met het in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** aangegeven aantal jaren en wordt dit jaar als respectievelijk referentiejaar bouw of referentiejaar renovatie ingevoerd.
Als er meerdere vaststellingen en bewijsstukken zijn voor het respectievelijke bouw- of renovatiejaar, wordt elk jaar verrekend volgens **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**en wordt het **oudste** van deze bewijsstukken als respectievelijke referentiejaar bouw of referentiejaar renovatie ingevoerd.
Voorbeeld

- In de inkom van een kantoor is een gedenksteen 'eerste steenlegging op 1985'. Op basis van deze vaststelling (cfr. 'document gerelateerd aan de uitvoering') kan 1984 als referentiejaar bouw worden ingevoerd.

Stap 3 Er zijn geen bewijsstukken en geen vaststellingen

Als er geen vaststellingen of bewijsstukken zijn voor het referentiejaar bouw, wordt referentiejaar bouw 'onbekend' aangeduid of wordt, in geval van een bouwjaar vóór 1971, een referentiejaar bouw op basis van de beschikbare informatie ingevuld. Bij een bouwjaar tot en met 1970 is dus een terugrekening volgens tabel 1 niet nodig.
Voorbeeld

- In de gevel van een hoeve is '1913' ingemetseld. Op basis van deze indicatie voor het bouwjaar wordt referentiejaar bouw '1913' ingevuld. Terugrekenen volgens

- Tabel 2 is niet nodig bij referentiejaren bouw tot 1970.

Als er geen vaststellingen of bewijsstukken zijn voor het referentiejaar renovatie, wordt geen referentiejaar renovatie ingevuld.

III.3.1.2 Werkwijze voor het bepalen van het referentiejaar fabricage

Het referentiejaar fabricage wordt bepaald op basis van vaststellingen en algemene bewijsstukken.
Als het productiejaar van een materiaal of installatie gekend is, zoals in een inscriptie in de afstandshouder van het raam of op een ketelkenplaat, uit technische documentatie, … wordt het productiejaar als referentiejaar fabricage gebruikt.
Bij gebrek aan informatie over het productiejaar, rekent de energiedeskundige het jaar vermeld in het bewijsstuk voor het leveren en/of plaatsen van het materiaal of installatie terug naar het productiejaar. Hiervoor wordt het jaar van het bewijsstuk verminderd met het in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** vermelde aantal jaar.

Voorbeelden:

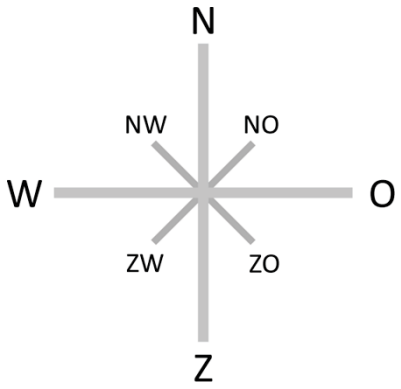
- In de afstandhouder van dubbele beglazing wordt een datum vermeld. Het jaar in deze datum is het productiejaar van het glas en mag (zonder verrekening) worden gebruikt om het type beglazing te bepalen.
- Een factuur van de aannemer van 2004 toont aan dat de ketel in een woning werd vervangen. De datum van de factuur wordt teruggerekend om het fabricagejaar van de ketel te bepalen (zijnde 2004 – 1 = 2003).

III.3.2 Datum plaatsbezoek

Bij alle EPC's moet de datum van het plaatsbezoek ingevuld worden.
De datum van het plaatsbezoek refereert naar de datum van inspectie van de energiedeskundige.
Het EPC mag niet later dan 6 maanden na het plaatsbezoek ingediend worden.
Alleen als de energiedeskundige bij de opmaak van een (nieuw) EPC een nieuw plaatsbezoek uitvoert en alle invoergegevens uit een eerder energieprestatiecertificaat controleert en aanpast aan de laatste versie van het inspectieprotocol, past de energiedeskundige de datum van het plaatsbezoek aan.
Als de eigenaar - na het doorsturen van het EPC naar de Energieprestatiedatabank - nog extra bewijsstukken aan de energiedeskundige ter beschikking stelt en deze niet strijdig zijn met de eerdere vaststellingen tijdens het plaatsbezoek kan de energiedeskundige deze - zonder opnieuw ter plaatse te gaan - aanpassen in de software. De datum van het plaatsbezoek mag dan niet worden aangepast.

III.3.3 Oriëntatie van de voorgevel, overige gevels en daken

Voor alle EPC's bepaalt de energiedeskundige de oriëntatie van de voorgevel en van de overige gevels en hellende daken, per 45° (noord, noordoost, oost, zuidoost, zuid, zuidwest, west en noordwest). Als de oriëntatie verschilt van deze mogelijkheden wordt de dichtstbijzijnde oriëntatie ingevoerd.
Bij twijfel over de voorgevel wordt de meest voor de hand liggende gevel gekozen. Dit is de gevel langs de straatzijde, de gevel met de voordeur, … .



Figuur 9: Oriëntatie

III.3.4 Thermische massa

Bij eenheden wordt de thermische massa bepaald.
De thermische massa heeft betrekking op het beschermde volume van de eenheid. Zowel muren, vloeren en daken buiten, binnen en op de perceels- of eigendomsgrens worden beschouwd.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie categorieën: zwaar, half zwaar/matig zwaar en licht.

- Een eenheid met zowel massieve vloeren, massieve muren als een massief dak of plafond valt in de categorie 'zwaar'.

Voorbeeld: Beton en volle steen zijn massief.

- De thermische massa 'licht' wordt toegepast bij hout- en staalskeletbouw zonder massieve opvullingen met uitzondering van de onderste vloer.

Voorbeelden: houtskeletbouw, al dan niet afgewerkt met een spouw en baksteengevel.

- In de overige gevallen is de thermische massa van de eenheid of het collectief woongebouw 'half zwaar/matig zwaar'.

Voorbeelden: woning uit baksteen met betonnen vloeren en een houten dakgebinte voor het hellend dak, massieve houtbouw,..
Bij twijfel wordt uitgegaan van 'half zwaar/matig zwaar'.

III.3.4.1 De thermische massa overnemen uit een bewijsstuk.

- De thermische massa uit de **EPB-aangifte** (EPW-formulier – 'type constructie' van de energiesector) wordt enkel overgenomen als de eenheid in de EPB-aangifte uit slechts één energiesector bestaat of als alle energiesectoren van de eenheid dezelfde thermische massa hebben.
- Ook de thermische massa uit een eerder opgemaakt EPC mag enkel worden overgenomen als het gebouw of de eenheid geen verbouwing of uitbreiding heeft ondergaan sinds de opmaak van het eerder opgemaakt EPC.

III.3.5 Aantal open haarden voor stukhout

Bij de EPC's voor eenheden wordt de aan- of afwezigheid van open haard(en) voor stukhout aangeduid.

- Van zodra er minstens één open haard voor stukhout aanwezig is, wordt 'aanwezig' aangeduid.
- Open haarden voor stukhout die echter duidelijk buiten gebruik zijn gesteld (dichtgetimmerd, dichtgemaakt met gipskarton, schouw afgebroken, …) worden niet beschouwd als 'aanwezig'. Voor de correcte inspectie van open haarden: zie Deel VI.

Goed om weten: Een open haard voor stukhout heeft zichtbare vlammen die niet volledig afgeschermd kunnen worden en valt onder de definitie van 'sfeerverwarming' (zie Deel VI). De aanwezigheid van een open haard voor stukhout heeft bijgevolg geen effect op de energiescore.

III.3.6 Infiltratiedebiet

Bij alle EPC's kan een infiltratiedebiet worden ingevoerd.
Voor het infiltratiedebiet wordt de (kleine) v50-waarde (m^3/hm^2) ingevoerd.
Dit is het gemeten lekdebiet van het geteste volume (= (grote) V50-waarde bij 50 Pa (m^3/h)) gedeeld door de oppervlakte van de gebouwschil met begrenzing buiten, grond, AOR of kelder (m^2) van dit volume.

Het infiltratiedebiet kan worden overgenomen uit een EPB-aangifte of eerder opgemaakt energieprestatiecertificaat. Als er een rapport van een luchtdichtheidsmeting beschikbaar is, dan worden deze resultaten ook gebruikt op voorwaarde dat:

- De meting van luchtdichtheid conform de norm NBN EN 13829 en voor luchtdichtsheidsmetingen vanaf 2006 conform de bijkomende specificaties voor de meting van de luchtdichtheid van gebouwen in het kader van de EPB-regelgeving is uitgevoerd (zie https://www.energiesparen.be/EPB-pedia/luchtdichtheid)

- Het geteste volume minstens het beschermde volume van de eenheid of het appartementsgebouw bevat.

  Dit betekent dat een luchtdichtheidsmeting van een volledig appartementsgebouw mag worden gebruikt voor een appartement in dit gebouw. Het resultaat van een luchtdichtheidsmeting van een andere eenheid in een appartementsgebouw mag echter niet geëxtrapoleerd worden naar een eenheid of het appartementsgebouw waarvoor het EPC wordt opgesteld.

Als enkel de grote V50-waarde (m^3/h) wordt vermeld in de luchtdichtheidsmeting, kan de energiedeskundige de kleine v50-waarde berekenen door de grote V50-waarde van het geteste volume te delen door de oppervlakte van de gebouwschil met begrenzing buiten, grond, AOR of kelder van het geteste volume.
Een passiefhuiscertificaat mag **niet** gebruikt worden als bewijs voor het infiltratiedebiet.

III.4 EIGENAARSGEGEVENS

Naast specifieke gegevens over de eenheid en het gebouw, moet de energiedeskundige ook volgende statistische gegevens verzamelen:

III.4.1 Transactie

Bij de EPC's voor eenheden wordt aangeduid voor welk type transactie het EPC wordt opgemaakt:

- verkoop
- verhuur;
- vrijwillig;
- financiering (premie, lening);
- andere

III.4.2 Gebouw in totaliteit verkocht

Bij het EPC voor kleine niet-residentiële eenheden wordt, wanneer er meerdere gebouweenheden in het gebouw aanwezig zijn, aangeduid of enkel de eenheid of het hele gebouw wordt verkocht.

III.4.3 Gegevens over de eigenaar van de eenheid

Bij de EPC's voor eenheden wordt aangeduid wie de eigenaar is die verkoopt of verhuurt:

- natuurlijk persoon;
- rechtspersoon (bijvoorbeeld een bedrijf);
- lokale overheid (een gemeente, OCMW of een provincie);
- sociale huisvestingsmaatschappij;

III.4.4 Tussenkomst makelaar

Bij de EPC's voor eenheden wordt aangeduid of de verkoop of verhuur al dan niet via een immobiliënkantoor verloopt.

III.4.5 Prijs van het EPC

Bij alle EPC's wordt de grootteorde van de kostprijs (exclusief BTW) voor de opmaak van het EPC ingevoerd.

III.5 EXTRA INFORMATIE OP HET EPC

III.5.1 Toelichtingen van de energiedeskundige

De energiedeskundige kan eigen informatie toevoegen aan het energieprestatiecertificaat. Alle informatie die de energiedeskundige aan het energieprestatiecertificaat toevoegt, is **objectief en niet in strijd met de geest van het inspectieprotocol**.
Een opmerking heeft als doel om:

- de werkwijze voor de opmaak van het energieprestatiecertificaat te verduidelijken of om invoergegevens toe te lichten;
- een materiaal of installatie te vermelden, die niet ingerekend wordt maar ter plaatse kan worden vastgesteld of door bewijsstukken kan worden aangetoond;
- informatie bij de aanbevelingen toe te voegen.

Voorbeelden

- Er moet een fictieve invoer ingerekend worden omdat de werkelijke invoer (nog) niet in de software beschikbaar is. Dit wordt best toegelicht.
- Een factuur vermeldt dat er een reflecterende folie werd geplaatst op het hellend dak. Omdat de gedeclareerde lambda-waarde niet gekend is, kan dit niet ingevoerd worden als isolatie. De aanwezigheid van deze folie kan wel vermeld worden bij de opmerkingen.
- Een eigenaar verklaart dat er isolatie werd geplaatst in het dak. De aanwezigheid van de isolatie kan niet ter plaatse vastgesteld worden, omdat het dak is afgewerkt. Er zijn geen bewijsstukken. De isolatie mag niet ingerekend worden omdat er geen geldig bewijs is. In het opmerkingenveld mag de energiedeskundige noteren dat de eigenaar verklaart dat het dak geïsoleerd is, maar dat deze isolatie niet mag ingerekend worden wegens gebrek aan vaststellingen en bewijsstukken.
- Er wordt automatisch aanbevolen om de voorgevel langs binnen of langs buiten te isoleren. De voorgevel behoort echter tot een beschermd stadsgezicht. Er kan opgemerkt worden dat de voorgevel deel uitmaakt van een beschermd stadsgezicht en enkel langs de binnenkant kan geïsoleerd worden.

III.5.2 Verbruiksgegevens

De verbruiksgegevens van gas, stookolie, elektriciteit, … van een wooneenheid kunnen vrijblijvend vermeld worden op het EPC via het invoerveld voor algemene opmerkingen. Deze informatie geeft een indicatie aan toekomstige kopers/huurders wat het werkelijke energieverbruik van de woning zou kunnen zijn. Deze informatie wordt niet mee opgenomen in de berekening van de energiescore, maar is louter informatief.
De energiedeskundige informeert de eigenaar van de mogelijkheid om verbruiksgegevens op het EPC te vermelden en laat op de aanstiplijst voor ontvangen bewijsstukkenaanduiden of er al dan niet toestemming wordt gegeven om verbruiksgegevens op het EPC te vermelden.
De verbruiksgegevens moeten vermeld worden indien:

- De eigenaar via de aanstiplijst akkoord gaat om de verbruiksgegevens te vermelden, en;
- Een factuur (verbruiksfactuur, jaarfactuur, leveringsfactuur, …) beschikbaar is als bewijsstuk. De factuur mag niet ouder zijn dan twee jaar voor datum opmaak EPC.

De informatie die wordt meegedeeld op het EPC moet gebaseerd zijn op de factuur en vermeldt minstens het volgende:

- Uit welk type factuur de informatie afkomstig is (bijvoorbeeld jaarfactuur, factuur levering), eventueel het factuurnummer…);
- De verbruiksperiode waarop het energieverbruik betrekking heeft of bij gebrek van de verbruiksperiode het ogenblik van levering van vb. stookolie;
- Het energieverbruik (in kWh, m³ of liter);
- Er kan eventueel ook nog extra informatie bij vermeld worden: aantal personen, strenge winter, op welke gebouwdelen de meting van toepassing is, ….

Voorbeelden

- "Van oktober 2016 tot oktober 2017 is er 1670 kWh elektriciteit verbruikt. Deze gegevens zijn gebaseerd op een jaarfactuur."
- "In november 2015 en oktober 2016 is de stookolietank telkens bijgevuld met 2000 l (gebaseerd op facturen levering)."

Inhoudsopgave

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel IV: Het beschermde volume, de bruikbare vloeroppervlakte, de gebouwschil en begrenzingen

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL IV: HET BESCHERMDE VOLUME, DE BRUIKBARE VLOEROPPERVLAKTE, DE GEBOUWSCHIL EN BEGRENZINGEN 100

IV.1 Het beschermde volume.....100

IV.1.1 Begrippen 100

IV.1.1.1 Beschermde volume 100

IV.1.1.2 Warmteverlies 100

IV.1.1.3 Gebouwschil / schildeel 100

IV.1.1.4 Begrenzing 100

IV.1.1.5 Ruimte 100

IV.1.1.6 Permanente en niet-permanente openingen 101

IV.1.1.7 Oneigenlijke openingen 101

IV.1.1.8 Afsluiting 101

IV.1.1.9 Gebouw gebonden installatie 102

IV.1.1.10 Direct verwarmde ruimte 102

IV.1.1.11 Direct gekoelde ruimte 103

IV.1.1.12 Bruto oppervlakte 103

IV.1.1.13 Netto oppervlakte 103

IV.1.1.14 Bruikbare vloeroppervlakte 103

IV.1.1.15 Vrije hoogte 103

IV.1.1.16 Toegankelijk 103

IV.1.1.17 Beloopbaar 103

IV.1.1.18 Kelder 104

IV.1.1.19 Zolder 104

IV.1.1.20 Zoldertip 104

IV.1.1.21 Zijdelingse daktippen 104

IV.1.1.22 Gemeenschappelijke ruimte 105

IV.1.2 Bepalen van het beschermde volume (BV).....106

IV.1.2.1 EPC van de eenheid 106

IV.1.2.1.1 Meerdere eenheden binnen een gebouw 106

IV.1.2.1.2 Collectief woongebouw 107

IV.1.2.2 EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw 107

IV.1.2.3 Ruimten die niet zijn opgenomen in het beschermde volume (BV) 108

IV.1.2.4 Stappenplan 109

IV.1.2.5 Uitzonderingen 114

IV.1.2.6 Schema 116

IV.1.2.7 Voorbeelden en toepassingen van het stappenplan 117

IV.1.2.7.1 Stap 1: Direct verwarmd of direct gekoeld 117

IV.1.2.7.2 Stap 2: Winddicht 117
IV.1.2.7.3 Stap 3: Thermisch beschermd 117
IV.1.2.7.4 Stap 4: Basisfuncties 118
IV.1.2.7.5 Stap 5: Ondersteunende functies 119
IV.1.2.7.6 Gemeenschappelijke zolder van een appartementsgebouw 119
IV.1.2.7.7 Technische ruimte op het dak van een appartementsgebouw 120
IV.1.2.8 Berekenen van het beschermde volume 121
IV.1.2.8.1 EPC van de eenheid 121
IV.1.2.8.2 EPC van de gemeenschappelijke delen 121
IV.1.2.9 Aannamen voor de dikte van de schildelen 121
IV.1.2.9.1 Muren 121
IV.1.2.9.2 Vloeren en plafonds 122
IV.1.2.9.3 Daken 122
IV.1.2.10 Vereenvoudigingen en specifieke constructiedelen 122
IV.1.2.10.1 Fictieve schildelen 123
IV.1.2.10.2 Uitstekende delen 123
IV.1.2.10.3 Platte daken 123
IV.1.2.10.4 Nissen, in- en uitsprongen en zijdelingse daktippen 124
IV.1.2.10.5 Liftputten, regenwaterputten, septische putten en zwembaden 125
IV.1.2.10.6 Traphallen 126
IV.1.2.10.7 Leidingkokers, technische schachten en schoorstenen: 126
IV.1.2.10.8 Liftschachten die boven'daks' uitlopen 127
IV.1.2.11 Synthesetekening 128
IV.2 De bruikbare vloeroppervlakte 129
IV.2.1 Begrippen 129
IV.2.1.1 Vide 129
IV.2.1.2 Schalmgat 129
IV.2.2 Berekenen van de bruikbare vloeroppervlakte 129
IV.2.2.1 Aannamen 129
IV.2.2.2 Synthesetekening 130
IV.3 De gebouwschil.....131
IV.3.1 Bepalen van de schildelen 131
IV.3.1.1 EPC van de eenheid 131
IV.3.1.1.1 Wooneenheid 131
IV.3.1.1.2 Kleine niet-residentiële eenheid 132
IV.3.1.1.3 Overerving via het EPC gemeenschappelijke delen 132
IV.3.1.2 EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw 133
IV.3.1.2.1 Omhullende schildelen van het gebouw 133

IV.3.1.2.2 Schildelen in het gebouw 133
IV.3.2 Type schildeel in functie van de helling.....135
IV.3.3 Bepalen van de begrenzingen 136
IV.3.3.1 Binnen het gebouw 136
IV.3.3.2 Met een ander gebouw op het eigen perceel 137
IV.3.3.3 Op de perceelsgrens 137
IV.3.3.4 Samenvattende tabel 139
IV.3.4 Berekenen van de schildelen.....139
IV.3.4.1 Gevels 141
IV.3.4.1.1 Begrenzing 141
IV.3.4.1.2 Helling en oriëntatie 141
IV.3.4.1.3 Diepte 142
IV.3.4.1.4 Openingen 143
IV.3.4.2 Vloeren 143
IV.3.4.2.1 Begrenzing 143
IV.3.4.2.2 Helling en oriëntatie 144
IV.3.4.2.3 Perimeter en diepte 144
IV.3.4.2.4 Openingen 146
IV.3.4.3 Daken en plafonds 146
IV.3.4.3.1 Hellende daken 146
IV.3.4.3.2 Platte daken 147
IV.3.4.3.3 Plafonds 148
IV.3.4.4 Openingen 148
IV.3.4.4.1 Begrenzing, helling en oriëntatie 148
IV.3.4.4.2 Berekenen van openingen 149
IV.3.4.4.3 Vereenvoudigingen voor koepels en lichtstraten 151

Deel IV: HET BESCHERMDE VOLUME, DE BRUIKBARE VLOEROPPERVLAKTE, DE GEBOUWSCHIL EN BEGRENZINGEN

IV.1 HET BESCHERMDE VOLUME

IV.1.1 Begrippen

IV.1.1.1 Beschermde volume

Het beschermde volume is het volume van alle ruimten in een gebouw die men wenst te beschermen tegen warmteverlies naar de buitenomgeving (lucht of water), de grond en alle aangrenzende ruimten die niet tot een beschermd volume behoren.

IV.1.1.2 Warmteverlies

Warmteverlies is het proces waarbij warmte doorheen de gebouwschil verloren gaat naar een koudere omgeving.

IV.1.1.3 Gebouwschil / schildeel

De gebouwschil is het geheel van:

- gevels;
- vloeren;
- hellende daken, platte daken en plafonds;
- openingen met transparante materialen, panelen of deuren.

die het beschermde volume van de eenheid of het appartementsgebouw omhullen of omsluiten; oneigenlijke openingen (zie IV.1.1.7) en fictieve schildelen (0) inbegrepen.

IV.1.1.4 Begrenzing

Volgende begrenzingen worden onderscheiden:

- de buitenomgeving of water;
- onverwarmde ruimten (AOR);
- kelders en kruipkelders (zie IV.1.1.17);
- de grond;
- verwarmde ruimten (AVR)

IV.1.1.5 Ruimte

Een ruimte is een (fysiek) afgesloten zone binnen een gebouw (zie IV.1.1.8).

Voorbeeld

- Een kelder (zie IV.1.1.17) die in permanente verbinding staat met een traphal (er is bvb. geen kelderdeur) vormt één ruimte met deze traphal.

IV.1.1.6 Permanente en niet-permanente openingen

Een permanente opening is een opening die men niet kan afsluiten (zie IV.1.1.8). Oneigenlijke openingen worden hierbij niet beschouwd (zie IV.1.1.7).

Voorbeelden van permanente openingen

- Een binnendeuropening waarin nog geen deur werd geïnstalleerd of waarvan de deur werd verwijderd.
- Een zolderluik dat werd verwijderd.
- Een muurrooster dat werd verwijderd.
- Een gat in een vloer, muur of plafond dat niet door een ongeval is ontstaan.
- De openingen die ontstaan doordat constructiedelen niet op elkaar aansluiten, zoals ter hoogte van de opleg van een golfplaat op een muur.

Voorbeelden van niet-permanente openingen

- Luiken die men kan openen; deuren en ramen die men kan openen in schuif-, draai- en/of kipstand (het bevatten van een klink of handvaten is voldoende om na te gaan of deze effectief open kunnen).
- Vaste ramen (die men niet kan openen) en vaste panelen worden niet beschouwd als niet-permanente openingen.

IV.1.1.7 Oneigenlijke openingen

Oneigenlijke openingen zijn openingen waarvan het niet de bedoeling is dat ze aanwezig zijn. Ze zijn bijvoorbeeld ontstaan door een ongeval, brand, storm, ….
Voorbeelden van oneigenlijke openingen

- Een buitendeuropening waarin nog geen deur werd geïnstalleerd.
- Vensters (in een schildeel naar buitenomgeving) die nog niet geplaatst zijn.
- Vensters of deuren met gebroken beglazing.
- Gaten in een dak door brand.
- Gaten in een muur, vloer of plafond door een ongeval.
- Ontbrekende dakpannen.

IV.1.1.8 Afsluiting

Een afsluiting verhindert een permanente verbinding tussen verscheidene ruimten.
Aanname:

Permanente openingen met een gezamenlijke oppervlakte per ruimte ≤ 0,5m² worden beschouwd als een afsluiting.

Voorbeelden

- Een schildeel is een afsluiting.
- Een niet-permanente opening wordt beschouwd als een afsluiting.
- Oneigenlijke openingen worden altijd beschouwd als een afsluiting.
- Een gordijn wordt niet beschouwd als een afsluiting.
- Openingen gecreëerd door sleuven van brievenbussen, ventilatieroosters voor de toevoer van verse lucht in ramen, deuren en panelen, doorvoeren van technieken, slecht sluitende ramen, rotte raamkaders e.a. worden beschouwd als een afsluiting.
- (Ventilatie)roosters in muren met een gezamenlijke oppervlakte > 0,5 m² per ruimte worden beschouwd als een opening.

IV.1.1.9 Gebouw gebonden installatie

Een gebouw gebonden installatie is bevestigd aan of geïntegreerd in een muur, vloer, dak of plafond.
Voorbeelden

- Verplaatsbare elektrische warmteafgiftetoestellen zijn niet gebouw gebonden. Hierbij worden verplaatsbare toestellen die los ophangen aan vb. een haakje maar eenvoudig manueel afneembaar zijn, ook beschouwd als los en verplaatsbaar. Zodra een toestel bevestigd is (vb. ophangsysteem bij radiatoren) en niet langer verplaatsbaar, moet het wel in rekening gebracht worden.
- Zodra de elektrische bekabeling van een elektrische verwarmingstoestel (deels) ingewerkt is (in bvb. een muur), is het verwarmingstoestel gebouw gebonden en moet het in rekening gebracht worden.
- Warmteafgiftetoestellen die verbonden zijn met een schouw of afvoerpijp zijn gebouw gebonden en moeten in rekening gebracht worden.
- Een mobiele airco is geen gebouw gebonden koelinstallatie.
- Een bureaulamp is geen gebouw gebonden verlichtingsinstallatie.

IV.1.1.10 Direct verwarmde ruimte

Een direct verwarmde ruimte is een ruimte waarin zich een gebouw gebonden warmteafgiftetoestel (zie deel VI) bevindt.
Voorbeelden

- Een ruimte met een gaskachel of ander decentraal verwarmingstoestel is direct verwarmd.
- Een ruimte met vloer-, muur of plafondverwarming is direct verwarmd.
- Een ruimte met een radiator of een convector is direct verwarmd.
- Een ruimte waarin een verwarmingsketel opgesteld staat en waar geen warmteafgiftetoestel aanwezig is, is niet direct verwarmd.

IV.1.1.11 Direct gekoelde ruimte

Een direct gekoelde ruimte is een ruimte die actief gekoeld wordt door een gebouw gebonden koelinstallatie.

IV.1.1.12 Bruto oppervlakte

De bruto-oppervlakte is de oppervlakte gemeten op basis van buitenafmetingen.

IV.1.1.13 Netto oppervlakte

De netto oppervlakte is de oppervlakte gemeten tussen de afgewerkte binnenoppervlakken. Bij vloeren mag de plintdikte hierbij verwaarloosd worden.

IV.1.1.14 Bruikbare vloeroppervlakte

De bruikbare vloeroppervlakte is de som van de bruto-vloeroppervlakten van alle vloerniveaus binnen het beschermde volume die voldoen aan volgende voorwaarden:

- De ruimte is beloopbaar (zie IV.1.1.17);
- De ruimte is toegankelijk (zie IV.1.1.16);
- De vrije hoogte bedraagt minstens 150 cm (zie IV.1.1.15).

IV.1.1.15 Vrije hoogte

De vrije hoogte is de verticale afstand tussen de bovenkant van de afgewerkte vloer en de onderkant van het afgewerkt plafond.

IV.1.1.16 Toegankelijk

Een ruimte is toegankelijk als elke afmeting van tenminste één niet-permanente opening die er toegang aan geeft minstens 50 cm bedraagt. Bij een cirkelvormige opening moet de diameter minstens 50 cm bedragen.
De toegang kan zich zowel in een horizontaal, verticaal als schuin schildeel bevinden.
Er zijn geen voorwaarden verbonden aan het gebruik van de toegang. Zo kan de toegang bestaan uit luiken, deuren of andere opengaande elementen. Het betreden van de ruimte kan gebeuren via tijdelijke en permanente trappen, ladders en schuifladders.

IV.1.1.17 Beloopbaar

Een ruimte is beloopbaar als de vloer(constructie) minstens voorzien is van een afwerkingslaag of een ondervloer, of de vloer bestaat uit volle grond.

Voorbeelden

- Een houten vloerconstructie die voorzien is van houten platen die (nog) niet zijn vastgenageld, is beloopbaar. Is er echter geen afwerking en zijn de vloerbalken zichtbaar, dan is de vloer niet beloopbaar.
- Een houten vloerconstructie die voorzien is van een ondervloer uit OSB waar het parket nog niet werd op geplaatst, is beloopbaar
- Een vloer die bestaat uit volle grond zonder afwerkingslagen, wordt beschouwd als beloopbaar.
- Een vloer die voorzien is van een dekvloer (chape) zonder afwerking (vb. tegels of parket), is beloopbaar.

IV.1.1.18 Kelder

Een kelder is een (groep van) ruimte(n) die zich grotendeels onder het maaiveld[7] bevindt en waarvan de verticale oppervlakken voor meer dan 70% grenzen aan grond.

Om te bepalen of een verdieping een kelder is, wordt

- de groep van ruimten beschouwd (en niet elke ruimte afzonderlijk).
- gekeken naar de verticale oppervlakken die de buitenste omtrek van de kelder bepalen.

IV.1.1.19 Zolder

Een zolder is een (groep van) ruimte(n) die zich rechtstreeks onder een hellend dak bevindt. De ruimte bevindt zich niet op het gelijkvloers.
Ook ruimten die zich deels onder een hellend dak en deels onder een plafond bevinden worden beschouwd als zolders.

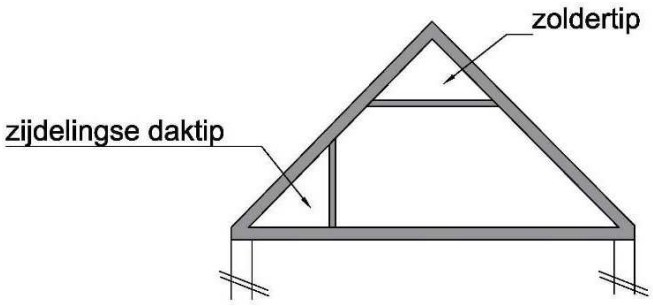
IV.1.1.20 Zoldertip

Een zoldertip is het hoogste horizontale niveau onder de nok van het hellend dak en heeft vaak een beperkte oppervlakte en hoogte (zie Figuur 10).

IV.1.1.21 Zijdelingse daktippen

Een zijdelingse daktip is de ruimte onder het hellend dak ter hoogte van de aansluiting van het hellend dak met de gevels of draagmuren.

[7] Het maaiveld is het natuurlijke terrein dat de ondergrond afdekt; met andere woorden de bovenkant van de grond.



Figuur 10: Zoldertip, zijdelingse daktip

IV.1.1.22 Gemeenschappelijke ruimte

Een gemeenschappelijke ruimte in een (appartements)gebouw is een ruimte die geen deel uitmaakt van een eenheid (residentieel of niet-residentieel). Deze ruimte is bestemd voor alle gebruikers van het gebouw.
Voorbeelden

- Circulatieruimten;
- Gemeenschappelijke zitruimte of vergaderzaaltje;
- Bergingen (ook al zijn deze voor de veiligheid afgesloten);
- Stookruimte;
- Gemeenschappelijke zolder.

IV.1.2 Bepalen van het beschermde volume (BV)

Eerst wordt voor de gebouwen en eenheden nagegaan of ze onder het toepassingsgebied vallen (zie Deel I). Vervolgens wordt het beschermde volume bepaald. Het is immers logisch om eerst na te gaan of er wel een EPC moet opgemaakt worden vooraleer te starten met de inspectie van het gebouw of de eenheid.

IV.1.2.1 EPC van de eenheid

Alle ruimten van de **eenheid** worden getoetst aan het stappenplan voor het bepalen van het beschermde volume, ook ruimten die niet aangrenzend zijn aan of niet rechtstreeks toegankelijk zijn vanuit andere ruimten van de eenheid.

- Als in het EPC van de wooneenheid ook een niet-residentiële bestemming wordt geïntegreerd, dan worden ook de ruimten van deze niet-residentiële bestemming mee afgetoetst aan het stappenplan.
- Als in het EPC van de niet-residentiële eenheid ook een residentiële bestemming wordt geïntegreerd, dan worden ook de ruimten van deze residentiële bestemming mee afgetoetst aan het stappenplan (zie Deel I).

Gebouwen op hetzelfde perceel van de eenheid, zoals een tuinhuis, garage of poolhouse, worden echter niet in het EPC van de eenheid opgenomen. Voor deze gebouwen moet worden nagegaan of een apart EPC nodig is (zie Deel I).

IV.1.2.1.1 Meerdere eenheden binnen een gebouw

Als in een gebouw meerdere appartementen, studio's en niet-residentiële eenheden aanwezig zijn, wordt voor het bepalen van het beschermde volume van de eenheid enkel het beschermde volume van de eenheid zelf bekeken.
Dit betekent dat bij de bepaling van het beschermde volume van de eenheid de gemeenschappelijk gebruikte ruimten van het gebouw zoals liften, gemeenschappelijke traphallen en gemeenschappelijke gangen niet tot het beschermde volume van de eenheid worden gerekend.
Als een deel van de gemeenschappelijk gebruikte ruimten (vb. gang) ook gebruikt wordt voor de interne circulatie tussen verschillende ruimten van de eenheid, dan worden die gemeenschappelijke ruimten niet bij het beschermde volume van de eenheid gerekend.
Voorbeeld

- Het bureau is afgescheiden van de overige delen van het appartement door de gemeenschappelijke gang in het appartementsgebouw. Het bureau is dus enkel toegankelijk via deze gang. De gang wordt echter niet bij het beschermde volume van de wooneenheid gerekend.

IV.1.2.1.2 Collectief woongebouw

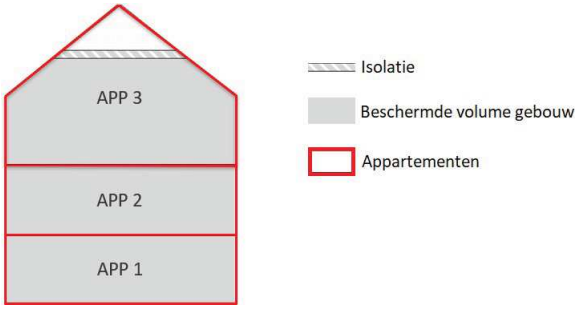
Bij de bepaling van het beschermde volume van collectieve woongebouwen worden gemeenschappelijke voorzieningen zoals gemeenschappelijke sanitaire voorzieningen, gemeenschappelijke circulatie (inkom, liften, traphallen en gangen) en andere gemeenschappelijke voorzieningen (ontspanningsruimte, …) wel mee tot het beschermde volume van het collectieve woongebouw gerekend.

IV.1.2.2 EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

Bij de opmaak van het EPC voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw worden **alle** ruimten van het gebouw getoetst aan het stappenplan voor de bepaling van het beschermde volume van het **gebouw** (zie 0).
Let op: Dit gaat dus niet enkel over de traphal, maar over het beschermde volume van het **volledige gebouw.**
Het stappenplan zal dus niet alleen de gemeenschappelijke ruimten (zie IV.1.1.22) moeten aftoetsen, maar ook alle eenheden in het gebouw. Afhankelijk of de ruimte behoort tot een eenheid of een gemeenschappelijke ruimte van het gebouw is, zal het stappenplan anders doorlopen moeten worden (stap 4 en stap 5).
Aangezien het aangeraden is, maar niet verplicht is, om de eenheden van het gebouw ter plaatse te bezoeken, is het niet altijd mogelijk om te bepalen of een ruimte van een bepaalde eenheid tot het beschermde volume van het gebouw hoort. In geval van twijfel wordt de ruimte toegewezen aan het beschermde volume van het gebouw.

Voorbeeld

- Het appartement op de bovenste verdieping van het gebouw heeft een private onverwarmde en ongeïsoleerde zolder die gebruikt wordt als opslagruimte. De isolatielaag bevindt zich in het plafond tussen de zolder en de leefruimten van het appartement. Deze isolatie is vast te stellen op het plan van het gebouw. De privatieve zolder wordt niet meegenomen in het



Figuur 11: appartement met private zolder

beschermde volume van het gebouw.

Inspectietip
Een tijdige en goede voorbereiding van het plaatsbezoek is belangrijk, waarbij een goede communicatie met de gbouwbeheerder (syndicus) of (vereniging van mede-)eigenaars essentieel is.

IV.1.2.3 Ruimten die niet zijn opgenomen in het beschermde volume (BV)

In de software noteert de energiedeskundige de ruimten die **niet** werden opgenomen in het beschermde volume. Deze ruimten worden vermeld op het EPC.
Om te bepalen of een ruimte tot het beschermde volume behoort, wordt het stappenplan uit 0 gevolgd.
Voorbeelden:

- een kelder of zolder die niet in een EPC van een wooneenheid wordt opgenomen
- een berging die niet in een EPC van een kleine niet-residentiële eenheid wordt opgenomen

IV.1.2.4 Stappenplan

Algemeen toe te passen principe

Het stappenplan moet gevolgd worden om het beschermde volume te bepalen. Het algemeen principe is dat ruimten worden toegevoegd die men **thermisch** wenst te **beschermen**. Het beschermde volume is dus het volume waar men van de omhullende schildelen aanbevelingen wenst te laten formuleren.
Ruimten die door een stap toegekend of uitgesloten zijn van het beschermde volume moeten niet verder getoetst worden aan een volgende stap uit het stappenplan. Alle andere ruimten moeten wel getoetst worden aan de volgende stap van het stappenplan.
Een ruimte die niet op basis van het stappenplan tot het beschermde volume behoort, maakt geen deel uit van het beschermde volume.

Stap 1 Direct verwarmd of direct actief gekoeld

Neem alle ruimten op die direct verwarmd (zie IV.1.1.10) of direct actief gekoeld (zie deel VII) worden.
Te hanteren principes:

- Ruimten die beschikken over een **warmteafgiftesysteem** gekoppeld aan een volledige centrale verwarmingsinstallatie (zie deel VI), of over een **decentraal verwarmingstoestel** (zie deel VI) behoren tot het beschermde volume.

en

- Ruimten die beschikken over een **koudeafgifte-element** behoren tot het beschermde volume.

De andere ruimten worden getoetst aan stap 2.

Aannamen:
Ruimten met volgende verwarmings- of koelinstallaties worden niet beschouwd als direct verwarmd of gekoeld:

- Niet gebouw gebonden verwarmings- en koelinstallaties (zie IV.1.1.9 en deel VII)
- Sfeerverwarming (zie deel VI)
- Onvolledige verwarmings- en koelinstallaties (zie deel VI en deel VII)
- Passieve koeling en proceskoeling (zie deel VII)

Stap 2 Winddicht

Sluit alle ruimten uit die onvoldoende beschermd zijn tegen wind.
Te hanteren principe:
Een ruimte die niet **winddicht** is maakt geen deel uit van het beschermde volume.
Aannamen:

- Ruimten die via permanente openingen (zie IV.1.1.6) in contact staan met de buitenomgeving en waarvan de gezamenlijke oppervlakte > 0,5 m², worden niet beschouwd als winddicht en behoren niet tot het beschermde volume.
- Oneigenlijke openingen worden beschouwd als een afsluiting (zie IV.1.1.7 en IV.1.1.8).

Stap 3 Thermisch beschermd

Neem alle ruimten op die thermisch beschermd zijn.
Te hanteren principes:
Een ruimte waarvan **minstens 50%** van alle omhullende oppervlakken thermisch beschermd zijn, behoort tot het beschermde volume. Het totaal van alle omhullende oppervlakken wordt afgetoetst (dus niet oppervlak per oppervlak). De ruimte moet niet toegankelijk zijn.
Een oppervlak dat voldoet aan één van volgende voorwaarden wordt beschouwd als thermisch beschermd:

- Het oppervlak is voor minstens 90% geïsoleerd, beglazing inbegrepen.
- Het oppervlak grenst aan verwarmde ruimten of aan andere ruimten van het beschermde volume.
- Een vloer op volle grond.

Uitzonderingen:

- Ruimten waarvan de oppervlakte van de muren en het dak samen voor meer dan 50% bestaan uit beglazing. Muren met begrenzing AVR worden hierbij niet in rekening genomen;
- Kelders (zie IV.1.1.17).
- Technische ruimten op het dak van een (appartements)gebouw die niet direct toegankelijk zijn vanuit het beschermde volume van het gebouw.

Deze uitzonderingen worden samen met de andere ruimten getoetst aan stap 4.
Aannamen:

- Voor muren op de perceelsgrens gelden de aannamen onder IV.3.3.2.
- Volgende oppervlakken worden als geïsoleerd beschouwd:
    - Een oppervlak met een (droge) isolerende laag. Voor het vaststellen van de isolatie wordt dezelfde werkwijze gehanteerd als voor het bepalen van de U-waarde van de gebouwschil (zie deel V). Hierbij worden dus ook de aannames gebruikt die in deel V per type schildeel (gevels, daken en vloeren) vermeld worden.
    - Een rieten dak (zie deel V);
    - Een muur, vloer, plat dak of plafond uit cellenbeton (zie deel V);
    - Dubbele beglazing of energetisch betere beglazing (zie deel V);
    - Polycarbonaatplaten met minstens 4 wanden (zie deel V).

- Als de aanwezigheid van isolatie over minstens 90% van het oppervlak onbekend is, wordt het oppervlak in deze stap beschouwd als ongeïsoleerd.

Let op: Als er bij het doorlopen van de volgende stappen van het stappenplan bijkomende ruimten voldoen aan de voorwaarden van stap 3, dan worden deze ruimten ook tot het beschermde volume gerekend.

Werkwijze wanneer meerdere geïsoleerde schildelen de grens van het beschermde volume kunnen bepalen:

De grens van het beschermde volume wordt gevormd door de geïsoleerde schildelen waarvan de isolerende laag **de grootste warmteweerstand** bezit.

1) Als de warmteweerstand (zie deel V) van beide isolerende lagen bekend is, vormt het schildeel waarvan de isolerende laag de grootste warmteweerstand bezit, de grens van het beschermde volume.
2) Als er minstens één warmteweerstand van de isolerende lagen onbekend is, dan berekent de energiedeskundige de U-waarden van de volledige schildelen door de schildelen met de isolatielaag (of –lagen) in de software in te voeren. Het schildeel met de kleinste berekende U-waarde (en dus grootste warmteweerstand), vormt de grens van het beschermde volume.

   Bij isolatielagen die op regelmatige afstanden onderbroken worden door bijvoorbeeld stijl- en regelwerk (zie deel V), moet de onderbreking ingerekend zijn in de berekening van de warmteweerstand van de isolatielaag.
   De energiedeskundige noteert de motivatie van de begrenzing van het beschermde volume in het grafisch dossier (zie deel II), bijvoorbeeld aan de hand van de berekende U of R-waarden.
   Als de grens van het beschermde volume kan worden gevormd door geïsoleerde schildelen waarvan de respectievelijke isolerende lagen eenzelfde warmteweerstand bezitten, dan wordt het stappenplan verder doorlopen om de meest logische grens te bepalen.

Inspectietip
Als de energiedeskundige een zolderruimte betreedt waar zowel de vloer als het dak geïsoleerd zijn, inspecteert en noteert hij de gegevens van beide schildelen en hun isolatielagen.

Stap 4 Basisfuncties

Neem alle ruimten op die een basisfunctie hebben en dus <u>noodzakelijk</u> zijn voor de bewoning van de wooneenheid of voor de uitoefening van de functie van de niet-residentiële eenheid.
<u>Te hanteren principes</u>:

- Het beschermde volume omvat minstens volgende ruimten:
  - Voor een **wooneenheid**:
    - leefruimten, eetkamers, slaapkamers, badkamers, keukens en toiletten.
  - Voor een **niet-residentiële eenheid**:
    - de ruimten met basisfuncties zijn afhankelijk van de bestemming.

Tabel 3 geeft een overzicht van de ruimten met mogelijke basisfuncties (stap 4) en ondersteunende functies (stap 5) per bestemming.

Let op: Niet al deze ruimten hoeven noodzakelijk aanwezig te zijn in de eenheid.

Het overzicht uit Tabel 3 is niet-limitatief. Er kunnen ook andere basisfuncties geïdentificeerd worden die niet in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zijn opgenomen. De motivatie voor het opnemen van dergelijke 'afwijkende' functies moet worden bijgehouden in het projectdossier (zie Deel II).

- Ruimten die op basis van de vorige stappen nog niet aan het beschermde volume werden toegekend of er nog niet van werden uitgesloten en die één van de opgesomde functies (kunnen) vervullen, maken deel uit van het beschermde volume.

De andere ruimten, met uitzondering van kelders, worden getoetst aan stap 5.
Uitzonderingen:

- De **gemeenschappelijke ruimten van een appartementsgebouw** worden niet aan stap 4 getoetst.
  Voorbeelden: gemeenschappelijke circulatie, gemeenschappelijke voorzieningen zoals een gemeenschappelijke leefruimte, …

Aannamen:

- Als de ruimten met de basisfuncties niet (alle) aanwezig zijn, wordt gekeken naar de ruimten die het best deze functies kunnen huisvesten. Deze ruimten worden aan het beschermde volume toegekend.
- Zijn er meerdere ruimten die bovenstaande functies opnemen, dan behoren deze allemaal tot het beschermde volume.

Bestemming	Basisfuncties	Ondersteunende functies
Residentieel	Leefruimten Eetkamers Slaapkamers Badkamers Keukens Toiletten …	Bureau Hobbyruimte Wasplaats Bijkeuken (droge berging) Vestiaire Dressing Circulatie (trappen, gangen, hallen en liften) …
Kantoor	Kantoorruimtes Vergaderzalen Toiletten …	Kitchenette/keuken Eetzaal Opslagruimte/archief/berging Doucheruimte …
Handel	Winkelruimte Toiletten …	Opslagruimte Kitchenette/keuken Eetzaal Werkplaats

		…
Horeca (Café/restaurant)	Verbruiksruimte/eetzaal Keuken Toiletten …	Opslagruimte Doucheruimte/badkamer …
Logeerfunctie	Slaapkamers/slaapzalen Toiletten Doucheruimte/badkamer …	Kitchenette/keuken Opslagruimte …
Andere of onbekend	Afhankelijk specifieke bestemming, bijvoorbeeld: Sport/wellness: zwembad, sportruimte, douche, toiletten, … Gezondheidszorg: kantoor, behandelingsruimte, toiletten, …	Afhankelijk specifieke bestemming, bijvoorbeeld: Sport/wellness: opslag, cafetaria, eetzaal, kitchenette/keuken, … Gezondheidszorg: wachtzaal, opslagruimte, eetzaal, doucheruimte/badkamer, …

Tabel 3: Niet-limitatief overzicht van basisfuncties en ondersteunende functies

Stap 5 Ondersteunende functies

Neem alle ruimten op waar men in kan verblijven (voorwaarden 1, 2, 3) én die het bewonen, de uitoefening van de functie van de niet-residentiële eenheid of het verblijf in het appartementsgebouw ondersteunen (voorwaarde 4).

Te hanteren principes:

- Een ruimte die voldoet aan alle onderstaande voorwaarden maakt deel uit van het beschermde volume:

  1. De ruimte is **rechtstreeks toegankelijk** vanuit het beschermde volume;
  2. De ruimte beschikt over natuurlijke of vaste **verlichting**;
  3. De ruimte heeft op minstens één plaats een **vrije hoogte ≥ 180 cm**;
  4. De ruimte moet bijdragen tot:
     - Voor een **wooneenheid**: de bewoning van de wooneenheid
       - hobbyruimte, bureau, wasplaats, bijkeuken (droge berging), vestiaire, dressing, circulatie (trappen, gangen, hallen en liften), …
     - Voor een **niet-residentiële eenheid**: de uitoefening van de functie
       - Zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** (ondersteunende functies)
     - Voor de **gemeenschappelijke ruimten van een appartementsgebouw**: het verblijf in het appartementsgebouw
       - gemeenschappelijke verblijfsruimten (leefruimte, keuken, vergaderzaal, …), wasplaats, lokaal van de syndicus of conciërge, gemeenschappelijke circulatie (trappen, gangen, hallen en liften), …

- De schildelen met de grootste warmteweerstand vormen de grens van het beschermde volume.

Uitzondering:

- Kelders worden niet aan stap 5 getoetst.

Let op: deze stap laat enige interpretatie toe.

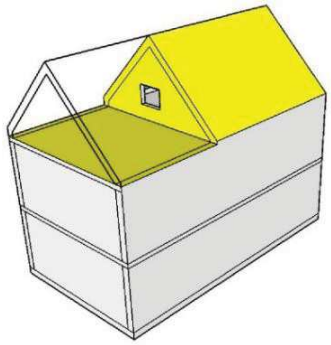
- Een appartementsgebouw heeft een gemeenschappelijke wasserette die winddicht is, maar niet direct verwarmd wordt. De wasserette bevindt zich op de eerste verdieping van het gebouw. De wasserette behoort tot het beschermde volume van het gebouw.

Inspectietip
Controleer steeds na het toekennen van ruimten aan het beschermde volume of er op basis van stap 3 nog andere ruimten kunnen toegevoegd worden.
Let op voor het verschil in principe tussen stap 3 en stap 5! In stap 3 wordt gekeken naar de meest performante isolerende laag in ruimten waar meerdere geïsoleerde schildelen de grens kunnen vormen van het beschermde volume, zoals zolders waar zowel de zoldervloer als het hellend dak geïsoleerd zijn. In stap 5 wordt gekeken naar het schildeel met de grootste warmteweerstand.

IV.1.2.5 Uitzonderingen

Bijsturingen van het stappenplan zijn alleen mogelijk in uitzonderlijke situaties. Hierbij moet het algemeen toe te passen principe in gedachten gehouden worden (zie IV.1.2.3). De energiedeskundige houdt de motivatie van de bijsturing bij in het grafisch dossier (zie deel II).
Voorbeelden

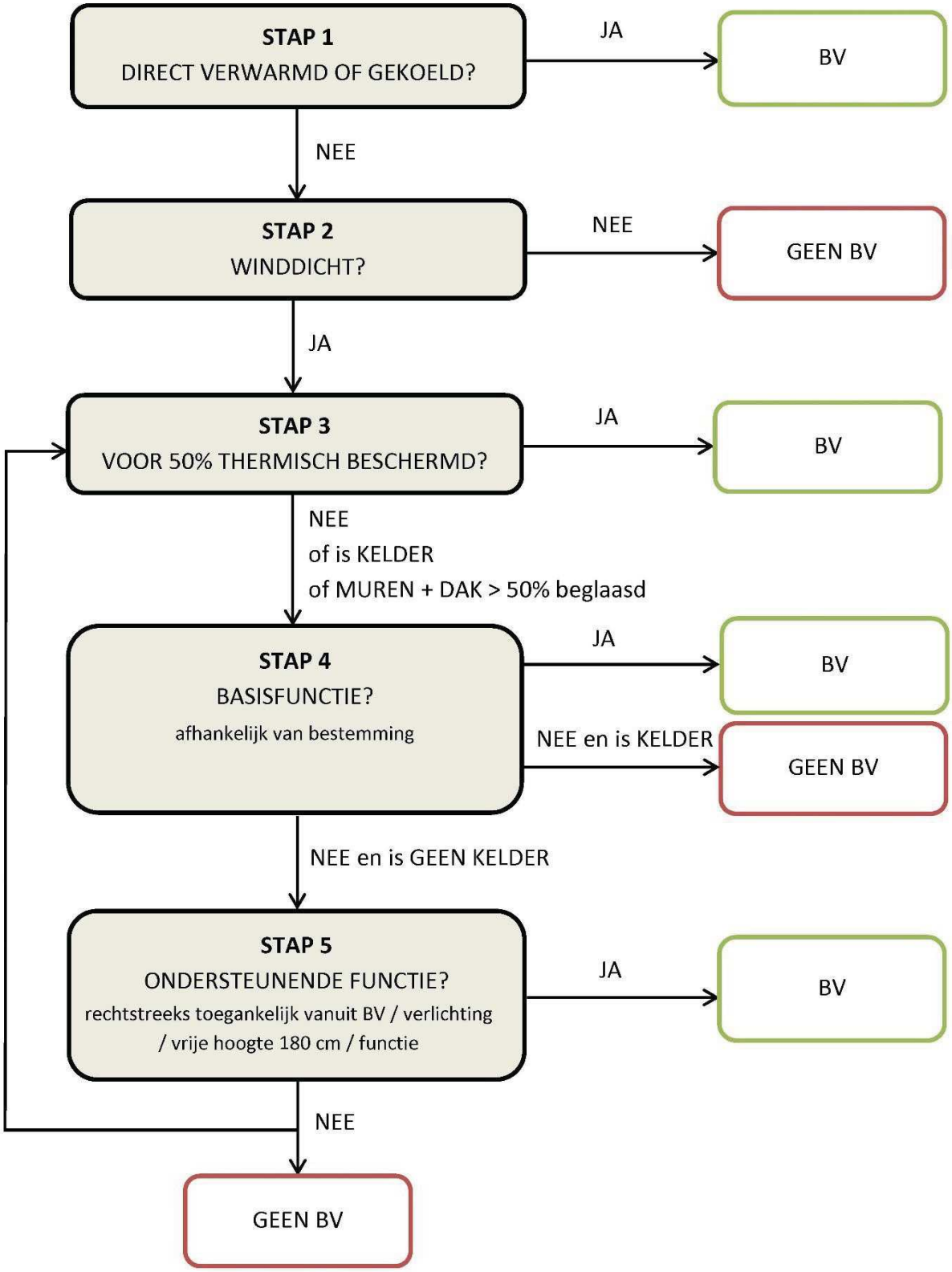
- Een serie van twintig garageboxen is geïntegreerd in een appartementsgebouw op het gelijkvloers. Het appartementsgebouw is niet geïsoleerd en heeft geen kelder. Op basis van stap 3 zouden de garageboxen tot het beschermde volume van het gebouw kunnen horen aangezien deze omgeven zijn door andere ruimten van het beschermde volume van het appartementsgebouw én een vloer op volle grond hebben. Er kan in dit geval echter besloten worden om de garageboxen toch niet op te nemen in het beschermde volume van het gebouw. Garageboxen wenst men in het algemeen namelijk niet thermisch te beschermen.
- Op een zolder is een muur aanwezig met een permanente opening van 2 m². Volgens de definitie van ruimte is de zolder dus één ruimte. Aan de ene kant



Figuur 12: Uitzondering op de bepaling van het beschermde volume

van de muur is het hellend dak geïsoleerd, en aan de andere kant van de muur is de zoldervloer geïsoleerd. De dakpannen zijn daar zichtbaar. De energiedeskundige mag in dit geval de permanente opening negeren en de grens van het beschermde volume ter hoogte van het hellend dak, de muur en de zoldervloer leggen. Voor de bepaling van de eigenschappen van het fictief schildeel dat ter hoogte van de opening ontstaat, past hij de werkwijze in deel V toe.

IV.1.2.6 Schema



Figuur 13: Schema van het stappenplan beschermde volume

IV.1.2.7 Voorbeelden en toepassingen van het stappenplan

IV.1.2.7.1 Stap 1: Direct verwarmd of direct gekoeld

Voorbeelden

- Een traphal over meerdere verdiepingen met een radiator op het gelijkvloers is direct verwarmd en behoort tot het beschermde volume.
- Een veranda wordt actief gekoeld door een gebouwgebonden airco en behoort bijgevolg tot het beschermde volume.

IV.1.2.7.2 Stap 2: Winddicht

Voorbeelden

- Een ruimte waar de dakpannen vanaf de binnenzijde zichtbaar zijn is niet winddicht en maakt geen deel uit van het beschermde volume.
- Een zolder waar het hellend dak geïsoleerd is maar geen onderdak heeft, wordt beschouwd als winddicht.
- Bij een ruimte die naar buiten toe opengebroken werd voor verbouwingswerken of die open is door een brand en die nog niet werd dichtgemaakt, wordt de opening beschouwd als een oneigenlijke opening en dus een afsluiting. De ruimte wordt beschouwd als winddicht.
- Een technische ruimte op het dak van een appartementsgebouw heeft vaak grote verluchtings- of afvoerroosters met een gezamenlijke oppervlakte > 0,5 m² en is daardoor niet winddicht.

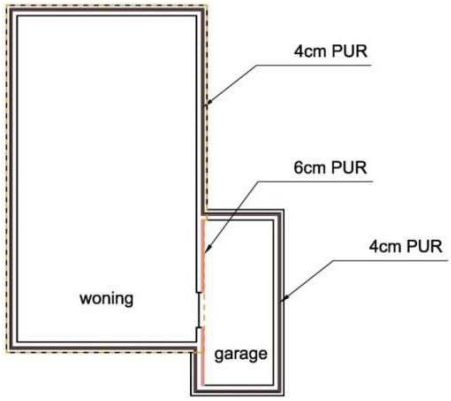
IV.1.2.7.3 Stap 3: Thermisch beschermd

Voorbeelden bij de werkwijze wanneer **meerdere geïsoleerde schildelen** de grens van het beschermde volume kunnen bepalen

- Zolderruimten die nog niet op basis van stap 1 tot het beschermde volume horen en die niet op basis van stap 2 uit het beschermde volume zijn uitgesloten, en waarin zowel de zoldervloer als het hellend dak geïsoleerd zijn:

  - Als de warmteweerstand (R-waarde) van de isolerende laag (onderbrekingen inbegrepen) in het hellend dak groter is dan de warmteweerstand van de isolerende laag in de zoldervloer (eventuele onderbrekingen inbegrepen), dan ligt de grens van het beschermde volume ter hoogte van het hellend dak.
  - Omgekeerd, als de warmteweerstand van de isolerende laag in de geïsoleerde zoldervloer (eventuele onderbrekingen inbegrepen) groter is dan de warmteweerstand van de isolerende laag in het hellend dak (onderbrekingen inbegrepen), dan ligt de grens van het beschermde volume ter hoogte van de zoldervloer.

- De gevels van een onverwarmde woning met onverwarmde garage zijn geïsoleerd met 4cm PUR isolatie. De muur die de garage van de woning scheidt is na-geïsoleerd met 6cm PUR isolatie. Als de garage geen basisfunctie bevat, dan wordt de grens van het beschermde volume gelegd ter hoogte van de scheidingsmuur tussen de garage en de woning.



Figuur 14: Principe van de grootste warmteweerstand bij de bepaling van het beschermde volume

IV.1.2.7.4 Stap 4: Basisfuncties

Voorbeelden

- Een ruimte zonder sanitair meubilair maar met aansluitingen voor watertoevoer en/of waterafvoer kan de functie van badkamer, keuken of toilet vervullen.
- Een ruimte met natuurlijk licht en een oppervlakte > 6 m² kan de functie van slaapkamer vervullen. Een ruimte met natuurlijk licht en een oppervlakte > 9 m² kan de functie van leefruimte vervullen. Let op! Deze oppervlakten worden enkel ter indicatie weergegeven en zijn geen minimumeisen.
- Een verwarmde woning met alle basisfuncties heeft een kelder die niet verwarmd wordt. De kelder wordt gebruikt als logeerkamer. Deze kelder behoort tot het beschermde volume.
- Een café heeft een kelder die niet verwarmd wordt. De kelder wordt gebruikt als zitruimte voor de klanten. Deze kelder behoort tot het beschermde volume.
- Bij een kapsalon of een restaurant bevinden de toiletten zich in de kelder. De kelder behoort tot het beschermde volume.

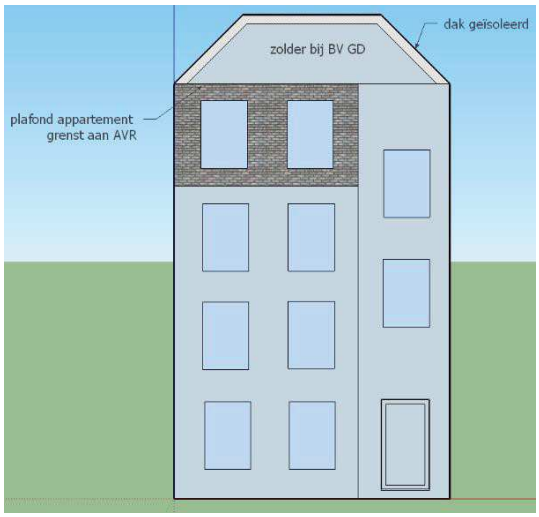
IV.1.2.7.5 Stap 5: Ondersteunende functies

Voorbeelden

- Een woning met alle basisfuncties heeft een kelder die winddicht is maar niet direct verwarmd. De kelder wordt gebruikt als wasplaats en berging en huisvest geen basisfuncties. Deze kelder behoort niet tot het beschermde volume van de woning.
- Een appartementsgebouw heeft een gemeenschappelijke wasserette die winddicht is, maar niet direct verwarmd wordt. De wasserette bevindt zich in de kelder van het gebouw. De wasserette behoort niet tot het beschermde volume van het gebouw.

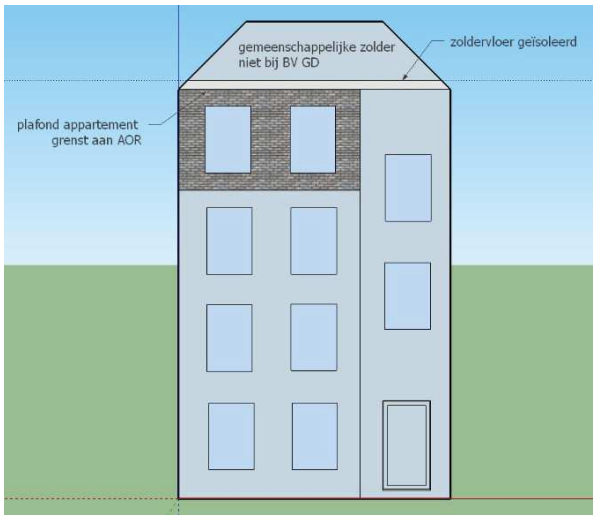
IV.1.2.7.6 Gemeenschappelijke zolder van een appartementsgebouw

De gemeenschappelijke zolder van een appartementsgebouw wordt niet direct verwarmd. Het hellend dak is geïsoleerd. De zolder behoort dus tot het beschermde volume van het appartementsgebouw en wordt bijgevolg als verwarmd verondersteld. De appartementen gelegen onder deze zolder hebben een plafond met begrenzing AVR.



Figuur 15:Plafond AVR

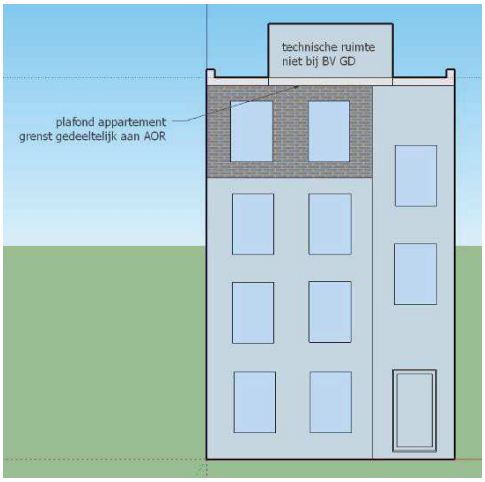
De gemeenschappelijke zolder van een appartementsgebouw wordt niet direct verwarmd. De zoldervloer (en niet het hellend dak) is geïsoleerd. De zolder behoort dus niet tot het beschermde volume van het appartementsgebouw. De appartementen gelegen onder deze zolder hebben een (geïsoleerd) plafond met begrenzing AOR.

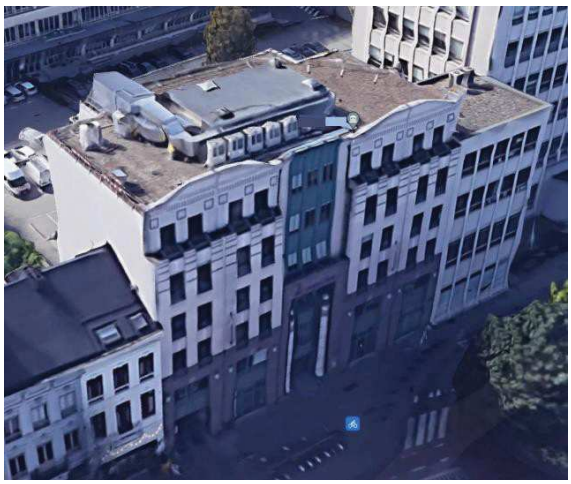


Figuur 16: Plafond AOR

IV.1.2.7.7 Technische ruimte op het dak van een appartementsgebouw

Een technische ruimte die niet bereikbaar is vanuit het beschermde volume van een appartementsgebouw, behoort niet tot het BV van het gebouw. Het plafond van het appartement gelegen onder de technische ruimte heeft begrenzing 'AOR'.
Stel dat de technische ruimte wel bereikbaar is vanuit het beschermde volume van het appartementsgebouw, dan wordt het stappenplan uit 0 gevolgd om te bepalen of de





Figuur 17: Technische ruimte op het dak van een appartementsgebouw

technische ruimte tot het BV behoort. Let op aanwezige roosters bij het nagaan van de winddichtheid. Goed om weten: een technische ruimte op het dak van een appartementsgebouw vervult geen basisfunctie en geen ondersteunende functie. Dergelijke technische ruimten kunnen dus niet in stap 4 of 5 aan het BV toegevoegd worden.

IV.1.2.8 Berekenen van het beschermde volume

IV.1.2.8.1 EPC van de eenheid

Het beschermde volume van een eenheid wordt berekend op basis van de **buitenafmetingen**. Het beschermde volume bevat dus ook het volume van binnen- en buitenmuren, daken, plafonds en vloeren.
Bij muren, plafonds en vloeren die de scheiding vormen tussen twee verschillende beschermde volumes wordt **de helft** van de dikte meegerekend; de andere helft wordt ingerekend in het aangrenzende beschermde volume.

IV.1.2.8.2 EPC van de gemeenschappelijke delen

Zelfde werkwijze als onder IV.1.2.8.1. Vervang 'eenheid' door 'gebouw'.

IV.1.2.9 Aannamen voor de dikte van de schildelen

IV.1.2.9.1 Muren

In de meeste gevallen kan de dikte van de muren gemeten worden in gevelopeningen (ramen, deuren, poorten).
Als het niet mogelijk is om deze dikte te meten rekent de energiedeskundige met volgende aannamen:

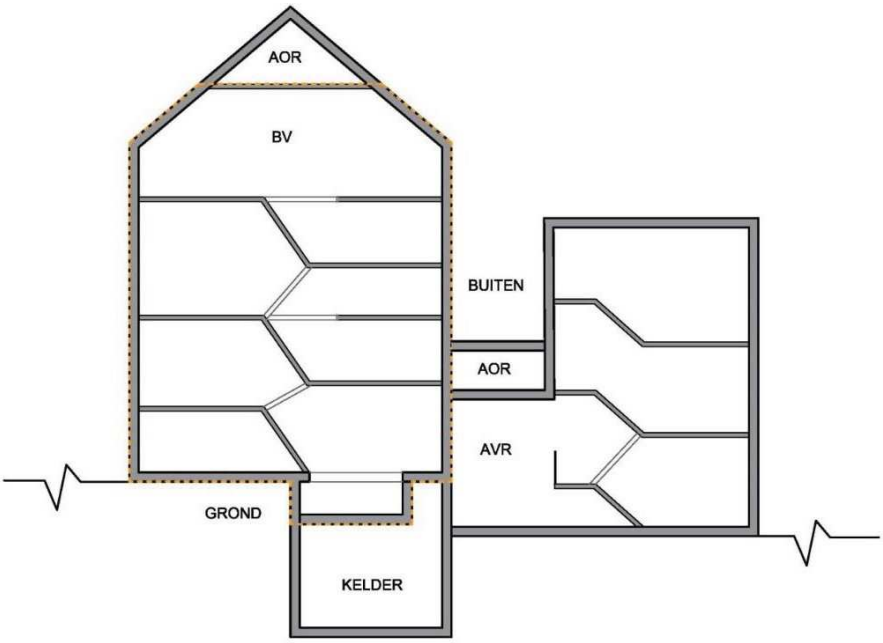
- 30 cm voor buitenmuren en muren grenzend aan grond;
- 20 cm voor binnenmuren, muren grenzend aan een onverwarmde ruimte (AOR), muren grenzend aan een verwarmde ruimte (AVR) of kelder;
- Als een muur zich tussen twee verwarmde ruimten bevindt, wordt de dikte voor de helft meegerekend.

Inspectietip
De dikte van de muren kan in sommige gevallen niet rechtstreeks gemeten worden maar wel worden afgeleid op basis van het verschil tussen buiten- en binnenafmetingen.
Vereenvoudiging:

- Wanneer een muur verschillende begrenzingen heeft (zie IV.1.1.4) en de dikte van de muur niet overal kan opgemeten worden, dan mag de energiedeskundige de grootste dikte aanhouden over de volledige oppervlakte van de muur.

Voorbeeld

- Voor de dikte van een muur die ter hoogte van een aansluitend pand op het gelijkvloers grenst aan een verwarmde ruimte maar op de verdieping overgaat in een verliesoppervlak, bedraagt de vereenvoudigde aanname 30cm.



Figuur 18: Vereenvoudiging bij verschillende begrenzingen: vb. achterste perceelsgrens

IV.1.2.9.2 Vloeren en plafonds

In de meeste gevallen kan de dikte van vloeren of plafonds gemeten worden ter hoogte van de trappen.
Als het niet mogelijk is om de dikte van de vloer te meten rekent de energiedeskundige met volgende aanname:

- 30 cm ongeacht de begrenzing.

Als een vloer of plafond zich tussen twee verwarmde ruimten bevindt, dan wordt de dikte voor de helft meegerekend (15cm).

IV.1.2.9.3 Daken

Als het niet mogelijk is om deze dikte te meten rekent de energiedeskundige met volgende aanname:

- 30 cm.

IV.1.2.10 Vereenvoudigingen en specifieke constructiedelen

De vereenvoudigingen zijn grafisch weergegeven onder Figuur 27.

IV.1.2.10.1 Fictieve schildelen

Een fictief schildeel is een muur, vloer, dak of plafond dat als begrenzing van het beschermde volume wordt beschouwd maar in werkelijkheid niet bestaat.
Door de aannamen en vereenvoudigingen bij het bepalen van het beschermde volume kunnen fictieve schildelen ontstaan.
De werkwijze voor de invoer van fictieve schildelen staat beschreven in deel V.

IV.1.2.10.2 Uitstekende delen

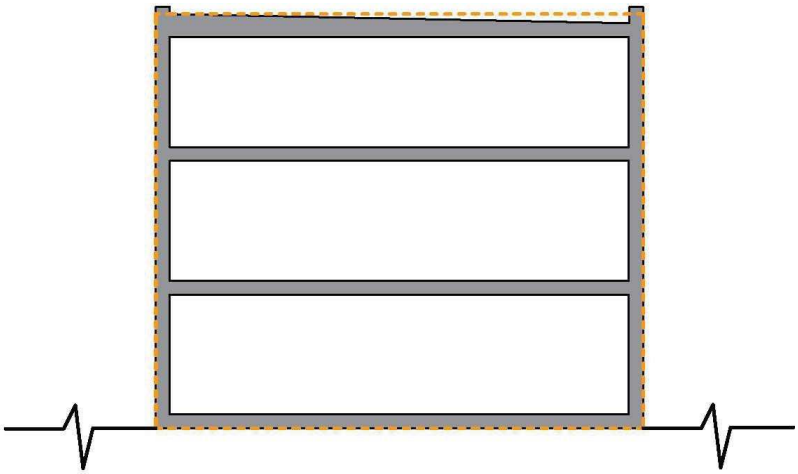
Uitstekende delen van muren, vloeren, daken en plafonds die geen grens vormen tussen het beschermde volume en de niet verwarmde omgeving, worden niet bij het beschermde volume gerekend.
Volgende elementen worden niet in het beschermde volume ingerekend:

- het volume ingenomen door een hoge dakrand of een uitkragende terrasplaat;
- dakoversteken bij platte daken;
- bakgoten van een hellend dak met een breedte kleiner of gelijk aan 1 m;
- uitwendige vrijstaande kolommen;
- uitstekende delen aan de buitenwand die geen binnenruimte omsluiten.

IV.1.2.10.3 Platte daken

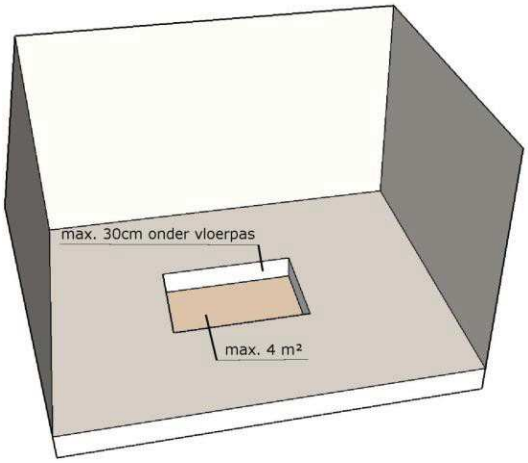
Bij de bepaling van het beschermde volume bij platte daken mag het hoogste punt van het platte dak aangehouden worden.

Figuur 19: Vereenvoudiging bij een plat dak

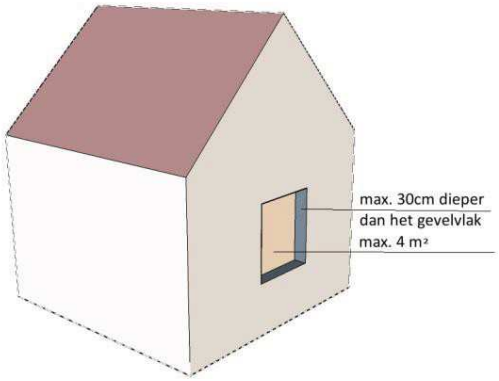


IV.1.2.10.4 Nissen, in- en uitsprongen en zijdelingse daktippen

- Een nis of insprong is een uitsparing in een schildeel, vaak een muur of vloer (zie ook Figuur 27).
- Het tegenovergestelde van een nis of insprong is een uitsprong.
- Blinde[8] nissen of uitsprongen in een gevel- of vloervlak met een netto oppervlakte kleiner of gelijk aan 4 m² én een diepte (bij muren) of hoogte (bij vloeren) kleiner of gelijk aan 30 cm **mogen** bij de berekening van het beschermde volume verwaarloosd worden.
- Nissen en uitsprongen met vensters, zoals erkers en dakkapellen moeten altijd met alle schildelen ingevoerd worden. Op die manier worden ook de vensters met de zonnewinsten correct ingevoerd en doorgerekend.

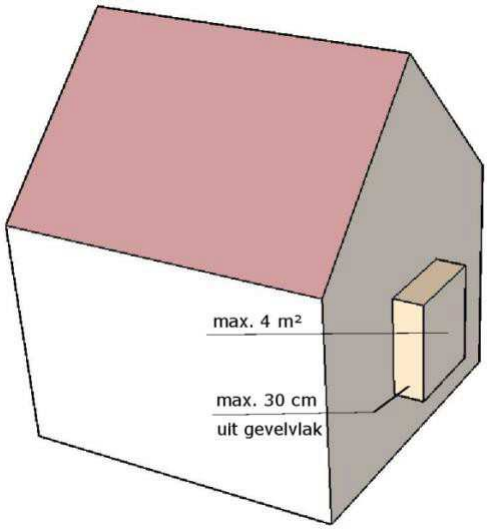


Figuur 20: Nis in een vloer



Figuur 21: Nis in een gevel

[8] Zonder beglazing

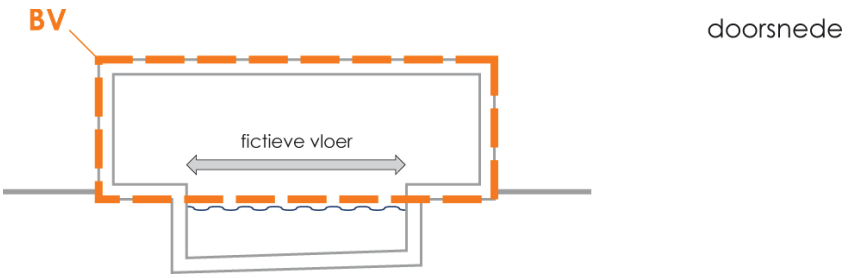


Figuur 22: Uitsprong in een gevel

- Zijdelingse daktippen met een (gezamenlijke) vloeroppervlakte gelijk aan of kleiner dan 10% van de bruikbare vloeroppervlakte van de verdieping waarop ze gelegen zijn, **mogen** wel tot het beschermde volume worden gerekend.

IV.1.2.10.5 Liftputten, regenwaterputten, septische putten en zwembaden

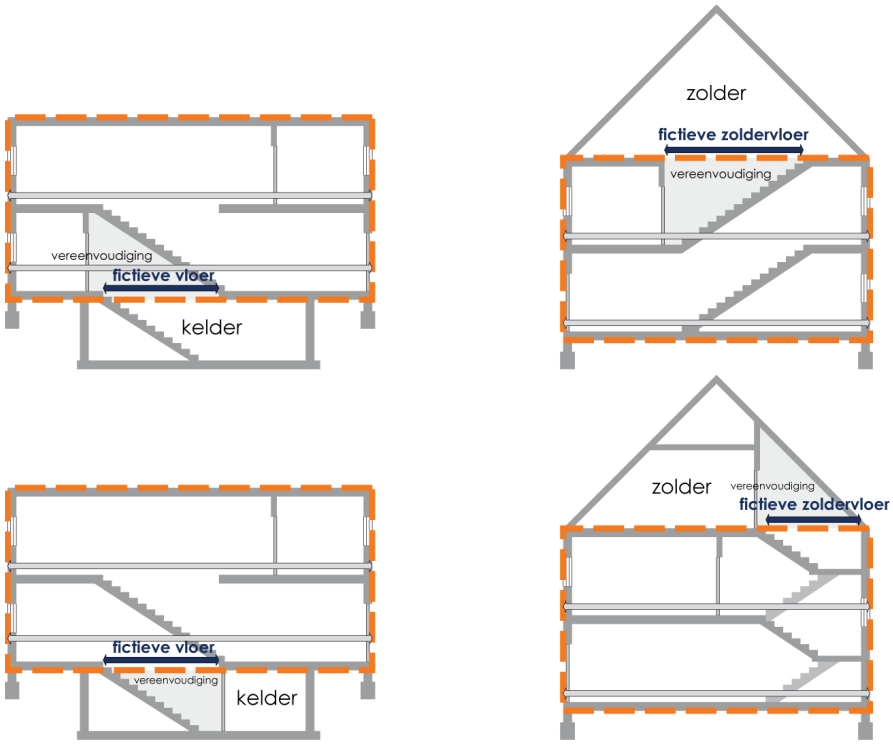
Liftputten, regenwaterputten, septische putten en putten voor zwembaden worden niet bij het beschermde volume gerekend. Een fictieve vloer wordt ingerekend (zie deel V). De muren van de put worden niet als verliesoppervlak ingevoerd.



Figuur 23: Zwembad: vereenvoudiging en fictieve vloer

IV.1.2.10.6 Traphallen

Een traphal/trap kan zich gedeeltelijk binnen en gedeeltelijk buiten het beschermde volume bevinden. Ter hoogte van de begrenzing van het beschermde volume mag abstractie worden gemaakt van de aanwezige trap en mogen een fictieve vloer/plafond en eventueel



muren worden ingerekend (zie deel V).

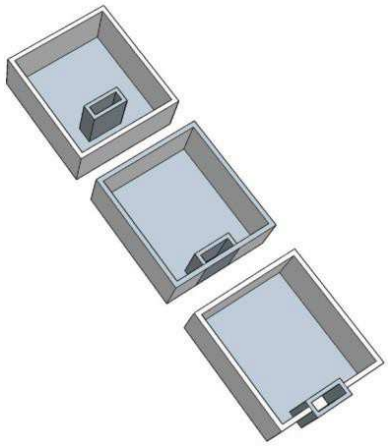
Figuur 24: Traphal: vereenvoudiging en fictieve (zolder)vloer

IV.1.2.10.7 Leidingkokers, technische schachten en schoorstenen:

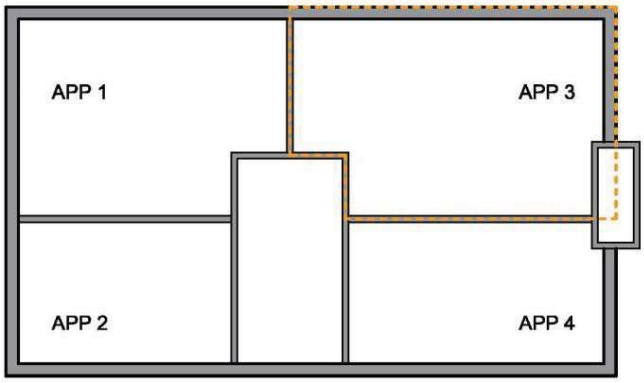
Kokers of schachten (zie Figuur 25) maken deel uit van het beschermde volume als ze binnen de begrenzing van het beschermde volume liggen.

Als een koker of schacht zich gedeeltelijk binnen en gedeeltelijk buiten het beschermde volume bevindt, dan wordt de grens van het beschermde volume bepaald door de hoofdlijnen (zie Figuur 26).

- Voor de begrenzing wordt de begrenzing overgenomen van het schildeel waar de koker zich tegen of in bevindt.
- Heeft een koker muren op de perceelsgrenzen, dan zijn de aannamen uit IV.3.3 geldig.



Figuur 25: A boven, B midden, C onder: kokers binnen en aan de rand van het beschermde volume

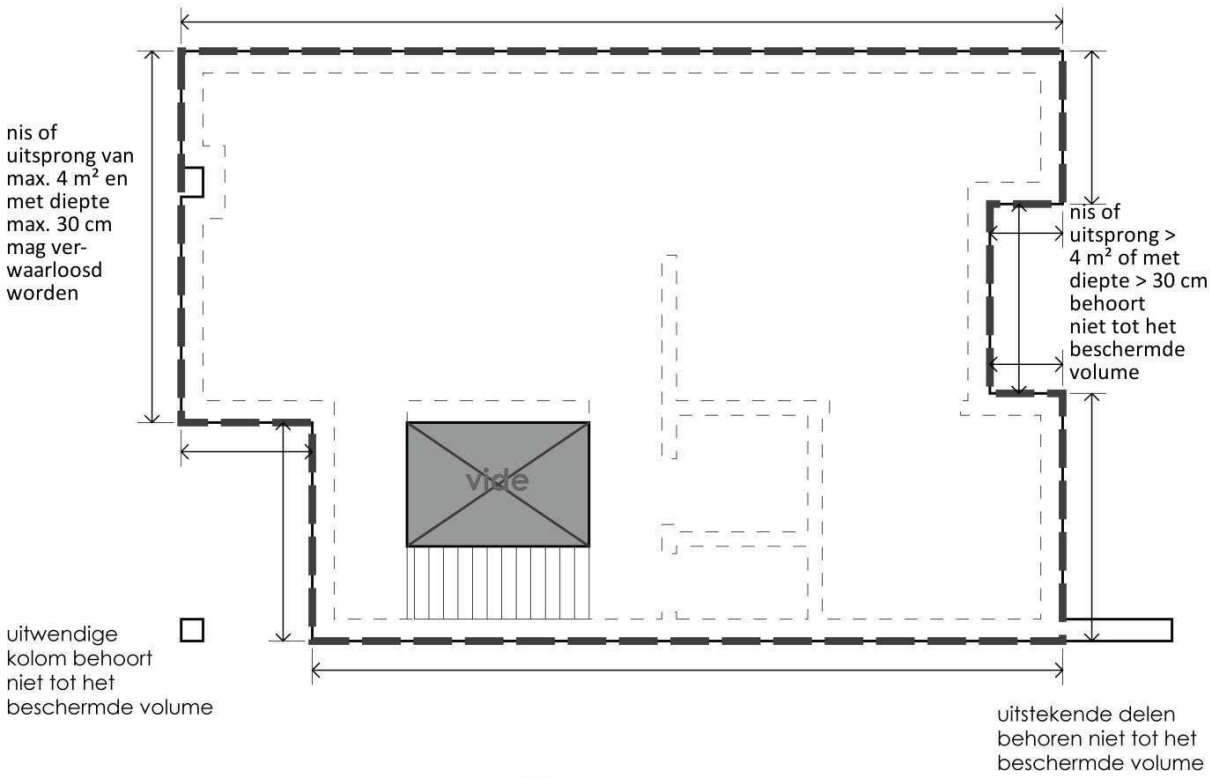


Figuur 26: Volgen van de hoofdlijnen van het beschermde volume

IV.1.2.10.8 Liftschachten die boven'daks' uitlopen

Liftschachten komen vaak voor bij appartementsgebouwen. Lifschachten maken deel uit van het beschermde volume als ze binnen de begrenzing van het beschermde volume liggen. Ter hoogte van de begrenzing van het beschermde volume (dak/plafond) mag abstractie worden gemaakt van het deel van de liftschacht dat bovendaks uitloopt. Hier mag een fictief dak/plafond worden ingerekend (zie deel V), al naargelang de situatie. Verwar een bovendaks uitlopende liftschacht niet met een technische ruimte op het dak (zie IV.1.2.7.7).

IV.1.2.11 Synthesetekening



Figuur 27: Vereenvoudigingen bij het bepalen van het beschermde volume

IV.2 DE BRUIKBARE VLOEROPPERVLAKTE

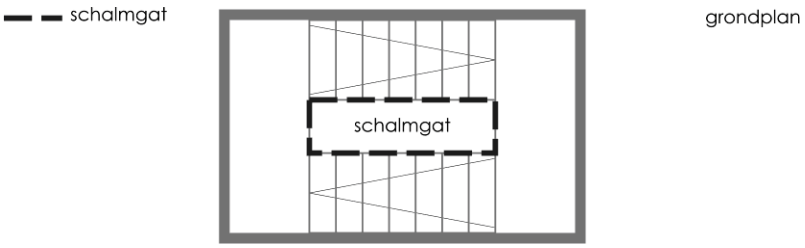
IV.2.1 Begrippen

IV.2.1.1 Vide

Een vide is een open ruimte die ontstaat als een deel van de vloer wordt weggelaten.

IV.2.1.2 Schalmgat

Een schalmgat is een opening die door de binnenbomen van een trap gevormd wordt.



Figuur 28: Schalmgat

IV.2.2 Berekenen van de bruikbare vloeroppervlakte

Voor de bruikbare vloeroppervlakte (zie IV.1.1.14) van de eenheid komen alleen vloeroppervlakken binnen het beschermde volume van de eenheid in aanmerking.
De bruikbare vloeroppervlakte is de som van de bruto-vloeroppervlakten van alle vloerniveaus binnen het beschermde volume die voldoen aan volgende voorwaarden:

- De ruimte is **beloopbaar** (zie IV.1.1.17);
- De ruimte is **toegankelijk** (zie IV.1.1.16);
- De **vrije hoogte** bedraagt minstens **150 cm** (zie IV.1.1.15).

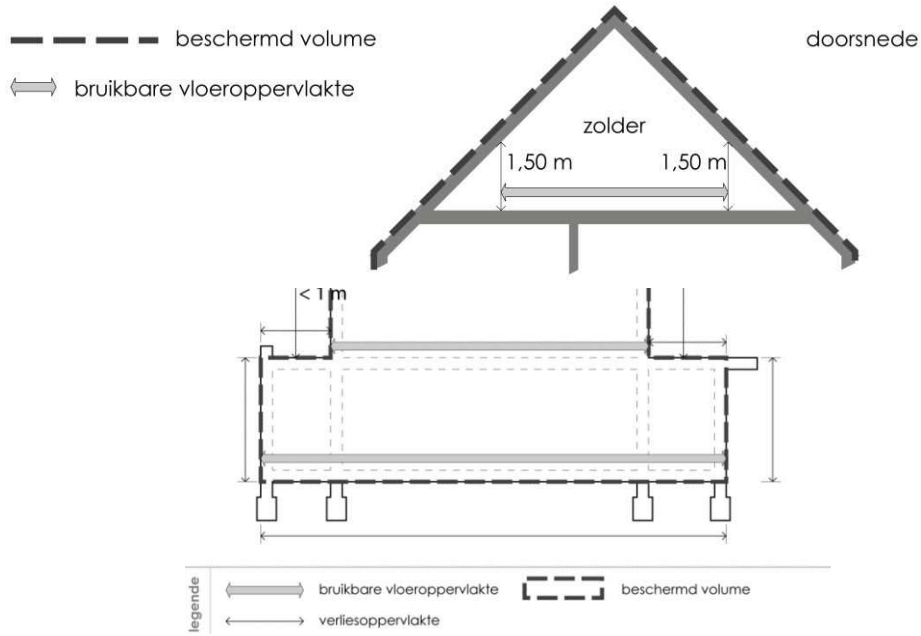
Bij de opmaak van een EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw wordt geen bruikbare vloeroppervlakte bepaald.

IV.2.2.1 Aannamen

- Er wordt gerekend met buitenafmetingen. De grondoppervlakte van binnen- en buitenwanden wordt niet afgetrokken.
- Bij het ontbreken van de dikte van de schildelen gelden dezelfde aannamen als bij het berekenen van het beschermde volume (zie IV.1.2.9).
- Trappen en liften worden op elk vloerniveau doorgerekend aan de hand van een fictieve vloer (zie deel V), met uitzondering van vides en schalmgaten die een netto vloeroppervlakte > 4m² hebben (zie IV.1.1.13, IV.2.1.2 en IV.2.1.1 en Figuur 24).
- Een koker of schacht die tot het beschermde volume behoort en een bruto vloeroppervlakte > 4m² heeft, wordt afgetrokken (zie IV.1.1.12).

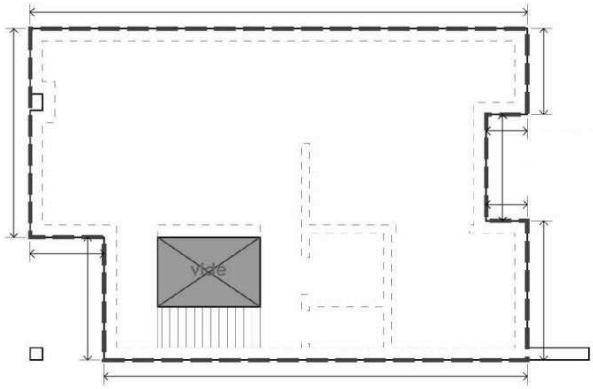
Inspectietip
De bruikbare vloeroppervlakte onder een hellend dak kan bepaald worden aan de hand van een doorsnede van het dak. U hebt hierbij de dakhelling nodig.

Figuur 29: Bruikbare vloeroppervlakte vanaf 150cm vrije hoogte



IV.2.2.2 Synthesetekening

Figuur 30: Bepalen van het beschermde volume (vereenvoudiging bij uitstekende delen < 1m) en de bruikbare vloeroppervlakte (vereiste minimum hoogte van 150cm)



Figuur 31: Bruikbare vloeroppervlakte: vide of schacht binnen het beschermde volume > 4 m² behoort niet tot de bruikbare vloeroppervlakte

IV.3 DE GEBOUWSCHIL

IV.3.1 Bepalen van de schildelen

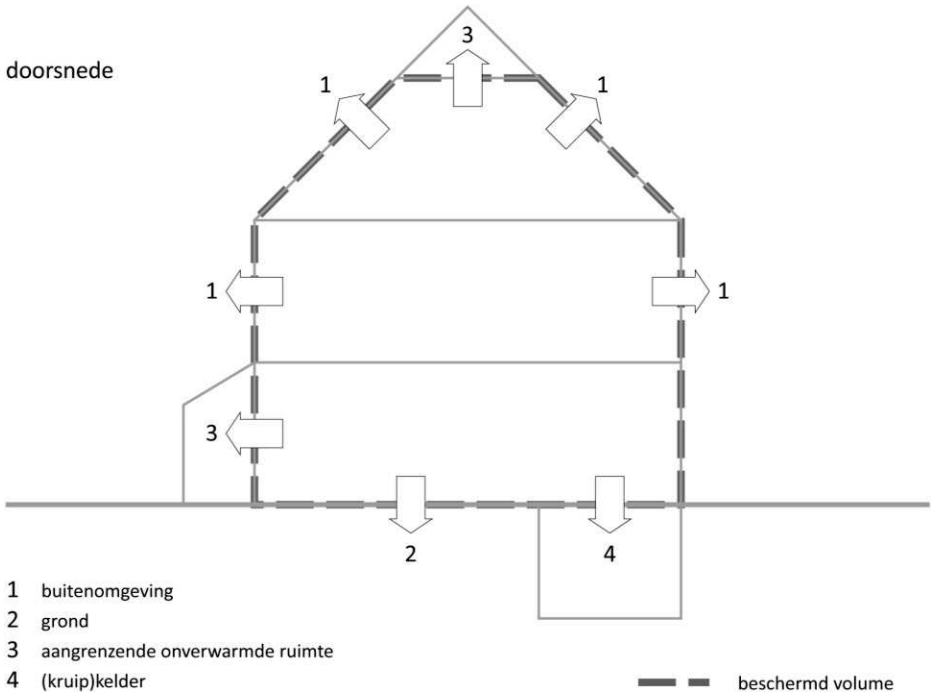
Het beschermde volume van de eenheid of het appartementsgebouw (zie IV.1) vormt de basis voor het bepalen van de gebouwschil. Het beschermde volume wordt volledig omhuld door schildelen met één van volgende begrenzingen:

- buiten (of water);
- grond;
- aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR);
- (kruip)kelder;
- aangrenzende verwarmde ruimte (AVR).

IV.3.1.1 EPC van de eenheid

IV.3.1.1.1 Wooneenheid

Bij de opmaak van het EPC voor een wooneenheid worden **alle** oppervlakken en eigenschappen van de omhullende schildelen en hun openingen, in de software ingevoerd. Ook schildelen met begrenzing AVR en openingen in deze schildelen (vb. deur naar hal appartementsgebouw) moeten ingevoerd worden. Dit is nodig om het indicatief S-peil van de woning te kunnen bepalen.



Figuur 32: Voorbeeld van de begrenzingen van een woning

IV.3.1.1.2 Kleine niet-residentiële eenheid

Bij de opmaak van het EPC voor een kleine niet-residentiële eenheid worden **alle** omhullende schildelen met hun openingen ingevoerd, behalve de schildelen met begrenzing AVR.
Schildelen met begrenzing AVR worden alleen gebruikt om het S-peil te bepalen en dit wordt niet bepaald voor kleine niet-residentiële eenheden.

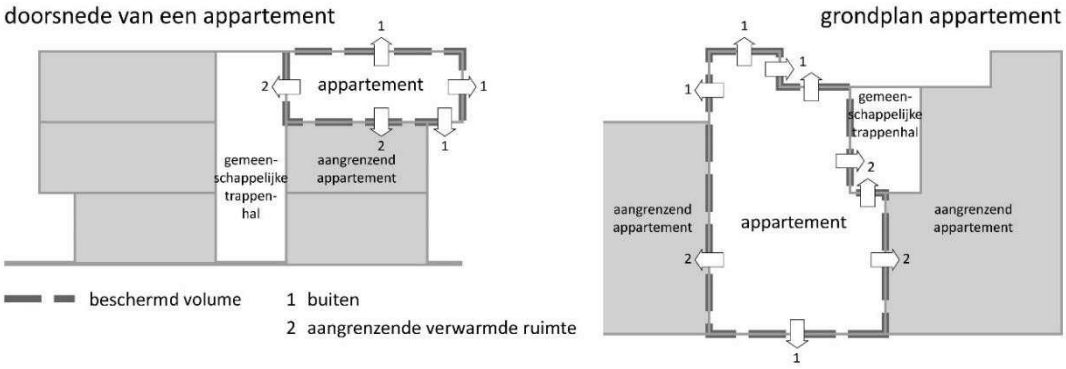
IV.3.1.1.3 Overerving via het EPC gemeenschappelijke delen

In het geval het EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw beschikbaar is (= ingediend in de Energieprestatiedatabank) (zie IV.3.1.2), zullen de eigenschappen van de gevels, daken en vloeren van de eenheid rechtstreeks overgedragen (= overgeërfd) worden in het EPC van de eenheid. Het is in dat geval verplicht om de overgeërfde gegevens te gebruiken.
Enkel volgende **toevoegingen** zijn dan mogelijk:

- Bij de overgeërfde schildelen (met begrenzing buiten, grond, AOR, kelder of AVR):
    - Als het schildeel een grens vormt van de eenheid, dan moet de oppervlakte ingevoerd worden.
        - Vb. voorgevel van het appartement
    - Als het schildeel geen grens vormt van de eenheid, dan moet de oppervlakte op 0 m² blijven staan.
        - Vb. plat dak bij appartement op gelijkvloers
    - Een extra laag binnenisolatie (zie deel V);
    - De eigenschappen en oppervlakte van de openingen (glas, deur, paneel) van de eenheid.

- Nieuwe schildelen (en openingen) met begrenzing AVR. De eigenschappen van deze nieuw aangemaakte schildelen aan AVR kunnen afgeleid worden van de overgeërfde schildelen aan AVR uit het EPC gemeenschappelijke delen (zie 'bibiliotheekfunctie' onder IV.3.1.2.2).

Let op: Als een EPC GD aanwezig is, is het toevoegen van nieuwe schildelen met begrenzing buiten, grond, AOR of kelder niet mogelijk in een EPC van een eenheid.



Figuur 33: Voorbeeld van de begrenzingen van een appartement

IV.3.1.2 EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

IV.3.1.2.1 Omhullende schildelen van het gebouw

Bij de opmaak van het EPC voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw worden alle omhullende schildelen van het beschermde volume van het gebouw in de software ingevoerd.

Let op: Dit gaat niet enkel over de traphal, maar over het beschermde volume van het **volledige gebouw** (zie IV.1.2.2).

Bij het invoeren van de oppervlakte en de eigenschappen (isolatie, U-waarden, …) van de schildelen wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- Gevels, daken en vloeren met begrenzing **buiten, grond, AOR of kelder**: zowel de oppervlakte als de eigenschappen worden ingevoerd;
  - Vb. voorgevel van het gebouw
- Gevels, daken en vloeren met begrenzing **AVR**: enkel de eigenschappen worden ingevoerd, niet de oppervlakte;
  - Vb. zijgevel van het gebouw die grenst aan ander gebouw
- **Openingen** (glas, deur, paneel) van de gemeenschappelijke ruimten: zowel de oppervlakte als de eigenschappen worden ingevoerd;
  - Vb. raam van de inkomhal of de gemeenschappelijke zitruimte
- **Openingen** van de eenheden (glas, deur, paneel): enkel de oppervlakte wordt ingevoerd, niet de eigenschappen. Voor deze openingen wordt 'privatieve opening' aangeduid in de software. De oppervlakte van deze openingen is nodig om de netto oppervlakte van de gevels en daken te bekomen. De openingen mogen gebundeld als één of als meerdere openingen ingevoerd worden, per ingevoerd schildeel.
  - Vb. raam of deur van een appartement of winkel in het gebouw

Soms zal het niet mogelijk zijn om de oppervlaktes nauwkeurig te bepalen a.d.h.v. een plan of ter plaatse. In dat geval mogen de oppervlaktes geschat worden.

IV.3.1.2.2 Schildelen in het gebouw

Bij de opmaak van het EPC voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw worden ook de schildelen die zich in het gebouw zelf bevinden en

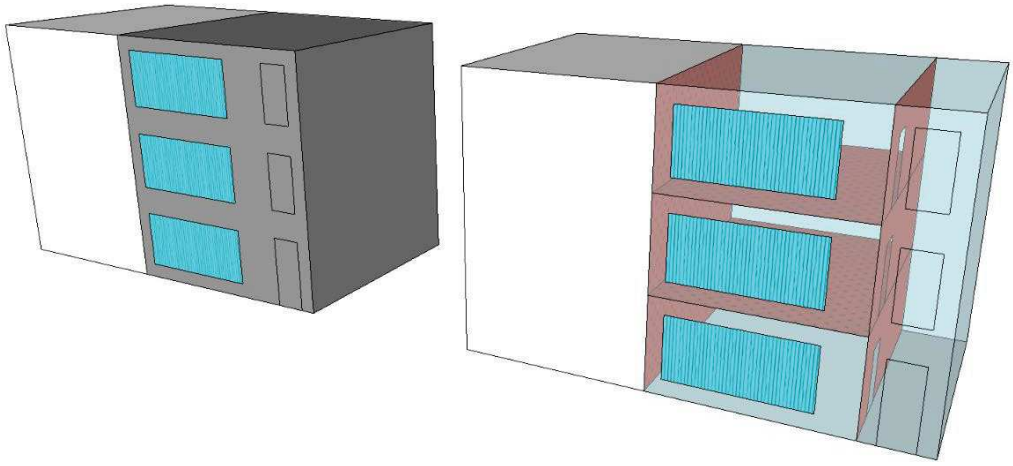
het beschermde volume van de aparte eenheden omhullen, in de software ingevoerd. Dit zijn tussenwanden en tussenvloeren (met begrenzing AVR). Het zal namelijk de energiedeskundige van de gemeenschappelijke delen zijn die informatie (plannen, facturen, …) ter beschikking heeft over de eigenschappen van deze schildelen.

Deze schildelen hebben geen impact op het EPC gemeenschappelijke delen, maar worden opgenomen aangezien het EPC GD wordt beschouwd als een 'bibliotheek van schildelen' die wordt gebruikt bij de opmaak van EPC's van eenheden in het gebouw.

Let op: Tussenwanden en tussenvloeren met dezelfde eigenschappen worden als één schildeel ingevoerd. Het is dus niet nodig om elke tussenwand en tussenvloer in te voeren in de software. Deze kunnen als één vloer of één muur ingevoerd worden.

Bij de invoer wordt er een onderscheid gemaakt tussen:

- **Tussenwanden** met begrenzing AVR:
  - enkel de eigenschappen worden ingevoerd, niet de oppervlakte;
  - Eenzelfde tussenwand heeft voor de ene eenheid in het gebouw mogelijks een andere oriëntatie (voor-, achter-, linker- of rechterkant) dan voor een andere eenheid. De oriëntatie van de gevel wordt gekozen door de energiedeskundige. Het is dus niet nodig om per oriëntatie een nieuwe tussenwand in te voeren.
    - Vb. gevel van een appartement die grenst aan de traphal
- **Tussenvloeren** met begrenzing AVR:
  - enkel de eigenschappen worden ingevoerd, niet de oppervlakte;
  - Eenzelfde vloer wordt als 'vloer' en eventueel ook als 'plafond' ingevoerd.
    - Vb. vloer tussen twee appartementen
- **Openingen van de eenheden** (glas, deur, paneel):
  - worden niet ingevoerd.
    - Vb. voordeur van een appartement die uitkomt in de traphal



Voorbeelden

- Op het plan van het gebouw staat aangeduid dat de vloeren tussen de appartementen 4 cm PUR bevatten. In de software wordt één vloer met begrenzing 'AVR' ingevoerd met deze eigenschappen, maar zonder oppervlakte. De naam van de vloer wordt zo gekozen dat het duidelijk is voor andere energiedeskundigen om welke vloeren dit gaat, vb. 'vloeren tussen appartementen'. Bij het EPC van vb. het gelijkvloers appartement kan deze informatie gebruikt worden voor het plafond van dit appartement.
- Facturen maken melding van 6cm MW in de wanden tussen de appartementen en de circulatieruimten. In de software wordt één gevel, vb. bij de voorgevel, met begrenzing 'AVR' ingevoerd met deze eigenschappen,

Figuur 34: appartementsgebouw met 3 appartementen (linkerkant) en trappenhal (rechterkant), grenzend aan ander appartementsgebouw (uiterst links)

*grijs: zowel **oppervlakte** als **eigenschappen** invoeren*

*blauw: enkel **oppervlakte** invoeren*

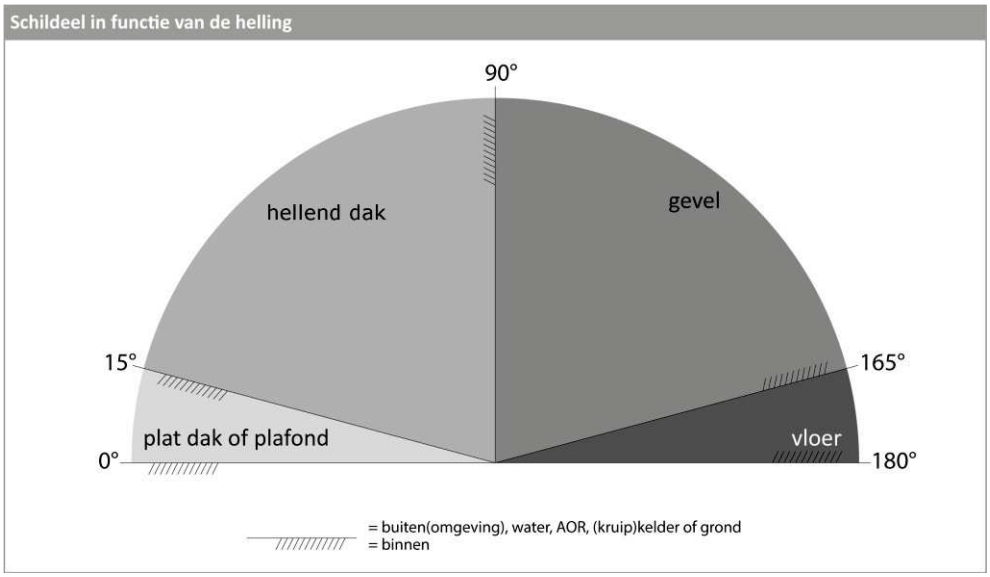
*rood: enkel **eigenschappen** invoeren*

maar zonder oppervlakte. De naam van deze gevel is vb. 'wanden tussen appartementen en gang'.

IV.3.2 Type schildeel in functie van de helling

De helling van een schildeel varieert tussen 0 en 180°. In functie van de helling wordt het type schildeel bepaald:

- Plat dak of plafond: 0° ≤ helling ≤ 15°;
- Hellend dak: 15° < helling < 90°;
- Gevel: 90° ≤ helling < 165°;
- Vloer: 165° ≤ helling ≤ 180°.



Figuur 35: Type schildeel (plafond, plat dak, hellend dak, gevel of vloer) in functie van de helling

IV.3.3 Bepalen van de begrenzingen

IV.3.3.1 Binnen het gebouw

Om de begrenzing te bepalen van de gebouwschil van een eenheid die grenst aan andere ruimten die gelegen zijn binnen hetzelfde gebouw[9], moet het **stappenplan** van het beschermde volume van het volledige gebouw doorlopen worden (zie IV.1.2.2).
In het geval er reeds een EPC van de **gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw beschikbaar is, zijn het beschermde volume van het gebouw en haar begrenzingen gekend. Is er geen EPC van de gemeenschappelijke delen, dan moet het stappenplan doorlopen worden (zie IV.1.2.2).
Als de aangrenzende ruimte naast/boven/onder de eenheid tot het beschermde volume van het gebouw hoort, zal voor de begrenzing tussen de eenheid en die ruimte 'AVR' gekozen moeten worden.
Als deze aangrenzende ruimte echter niet tot het beschermde volume van het gebouw hoort, zal voor de begrenzing tussen de eenheid en die ruimte 'AOR' of 'kelder' gekozen moeten worden.
Voorbeelden

- De gemeenschappelijke zolder van een appartementsgebouw is niet verwarmd maar heeft wel een geïsoleerd hellend dak. Het beschermde volume van het gebouw omvat deze zolder aangezien het hellend dak geïsoleerd is. Het plafond van het appartement onder deze zolder krijgt de begrenzing 'AVR'.
- De gemeenschappelijke zolder van een appartementsgebouw is niet verwarmd, heeft geen geïsoleerd dak en wordt slechts gebruikt als opslagruimte. De grens van het beschermde volume van het gebouw bevindt

[9] Appartementsgebouw, niet-residentieel gebouw, of gebouw met gemengde bestemming en minder dan 2 wooneenheden met een eigen toegang.

zich ter hoogte van het plafond. Het plafond van het appartement onder deze zolder krijgt de begrenzing 'AOR'.

IV.3.3.2 Met een ander gebouw op het eigen perceel

De gebouwschil die grenst aan een ander gebouw op hetzelfde perceel heeft begrenzing 'AOR' of 'AVR', afhankelijk of het aangrenzende gebouw verwarmd (geklimatiseerd) is ten behoeve van menselijke activiteit of niet.
Onder gebouwen voor menselijke activiteit worden gebouwen verstaan waar mensen wonen, werken, logeren, sporten, verzorgd worden, inkopen doen, hun vrije tijd doorbrengen, ...
Voorbeelden:

- Een bloemenwinkel grenst aan een serregebouw voor het kweken van bloemen en planten. De muur van de bloemenwinkel grenzend aan de serre heeft de begrenzing 'AOR', ook al is de serre verwarmd. De verwarming van de serre dient geen residentieel doel waarbij een hogere binnentemperatuur (binnenklimaat) moet gehandhaafd blijven. De serre kan dus niet als een 'AVR' aanzien worden.
- De gevel van een woning grenst aan een gebouw op hetzelfde perceel waar een thuiskantoor in gevestigd is. Dit kantoorgebouw wordt verwarmd. De gevel van de woning die grenst aan het kantoor heeft begrenzing 'AVR'.

IV.3.3.3 Op de perceelsgrens

Ter hoogte van een muur op een perceelsgrens is het niet altijd mogelijk om vast te stellen of een aanpalend gebouw wordt verwarmd. Hiervoor gelden onderstaande **aannamen**.
Deze aannamen primeren op eventuele visuele vaststellingen of bewijsstukken.
De gebouwschil die op de perceelgrens grenst aan onderstaande bestemmingen wordt ingerekend met de begrenzing **aangrenzende verwarmde ruimte (AVR)**:

- wooneenheden;
- niet-residentiële bestemmingen met kantoor-, onderwijs-, gezondheids-, handel-, sport-, bijeenkomst- of logeerfuncties.

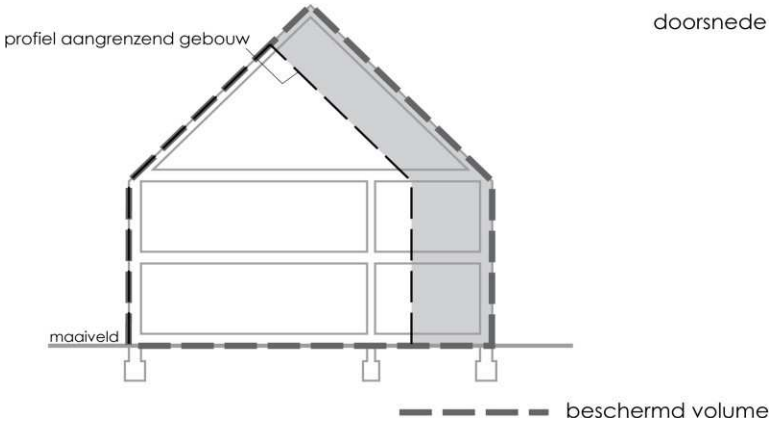
Bij een andere bestemming of bij twijfel over de bestemming van het aangrenzende gebouw op de perceelsgrens wordt een **aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR)** aangenomen. De aanwezigheid van verwarming is hierbij niet bepalend.
Voor ondergrondse muren op de perceelsgrens wordt altijd de begrenzing **grond** aangenomen.

Voorbeelden:

- Begrenzing buiten
  - Het deel van de muur op de perceelsgrens dat hoger of langer is dan het volume van een aanpalende woning (zie Figuur 27, het grijs gekleurde deel heeft als begrenzing buiten).
  - Een wachtgevel.
- Begrenzing aangrenzende onverwarmde ruimte
  - De gevel van een woning die grenst aan garageboxen.

- De gevel van een woning die grenst aan een schuur. De schuur is bouwvallig en kent zowel oneigenlijke als permanente openingen. De schuur is een AOR.

- Begrenzing aangrenzende verwarmde ruimte
  - Gemene muren op de perceelsgrens tussen woningen, appartementsgebouwen, … .
  - De gevel van een woning die grenst aan een garage van een andere woning.



Figuur 36: Voorbeeld van muur op perceelsgrens, die hoger en langer is dan de aanpalende gevel

IV.3.3.4 Samenvattende tabel

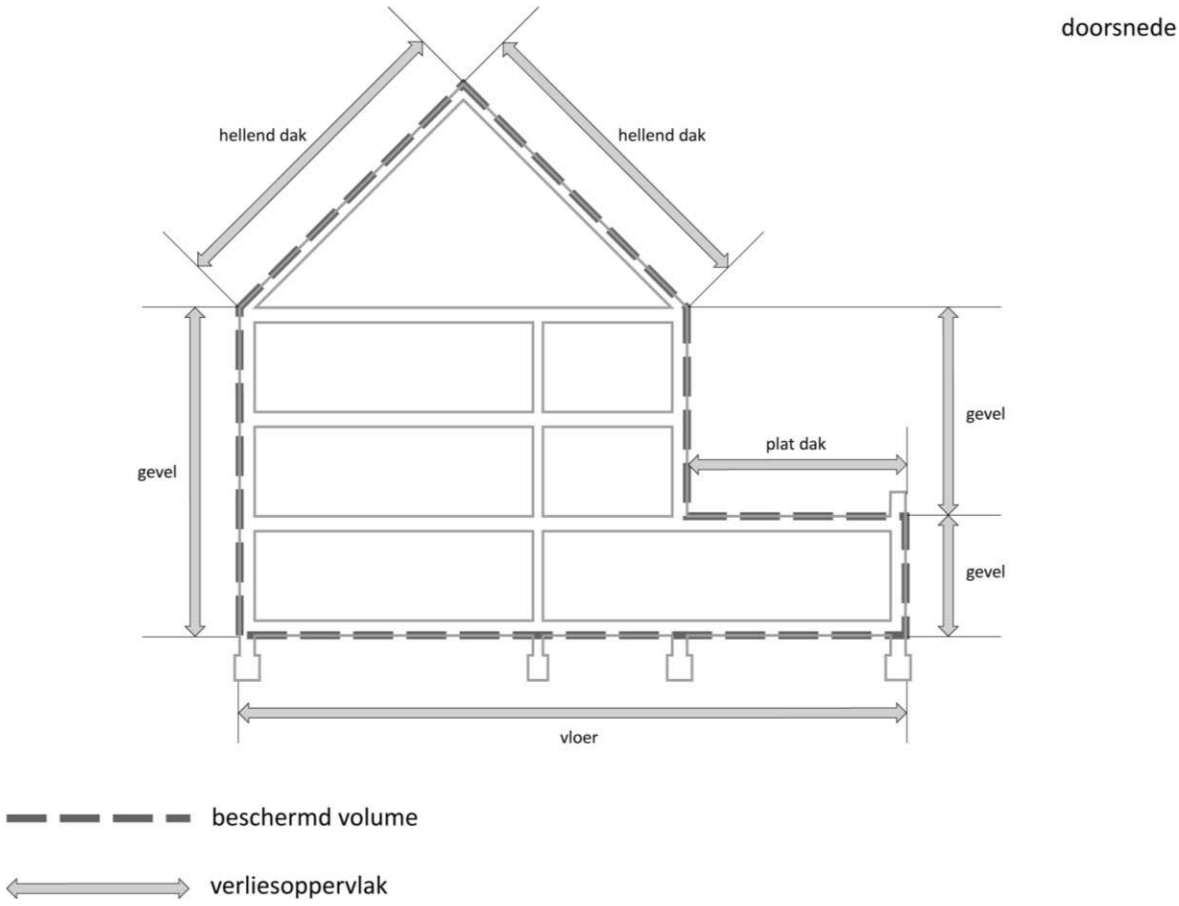
<table>
<tr><td rowspan="3">Ruimte binnen hetzelfde gebouw
Appartement, gemeenschappelijke zolder, kelder, …</td><td>Wat is het BV van het gebouw?</td><td>Aangrenzende ruimte deel van het BV gebouw</td><td>Begrenzing gemeenschappelijke wanden</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• EPC GD aanwezig ➔ BV gebouw gekend
• EPC GD niet aanwezig ➔ stappenplan bepaling BV gebouw</td><td>Ja</td><td>AVR</td></tr>
<tr><td>Nee</td><td>AOR of kelder</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ruimte in een aangrenzend gebouw op het eigen perceel
(Thuis)kantoor, hobbyruimte, poolhouse, atelier, garage, tuinkamer, …</td><td colspan="2">Vaststellingen nodig?</td><td>Begrenzing gemeenschappelijke wanden</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ja</td><td>AOR of AVR, afhankelijk of aangrenzend gebouw geklimatiseerd is voor menselijke activiteit</td></tr>
<tr><td>Ruimte op de perceelsgrens</td><td colspan="2">Vaststellingen nodig?</td><td>Begrenzing gemeenschappelijke wanden</td></tr>
<tr><td>Wooneenheid</td><td colspan="2" rowspan="2">Aanname primeert op vaststelling</td><td rowspan="2">AVR</td></tr>
<tr><td>Niet-residentiële bestemming met kantoor-, onderwijs-, gezondheids-, handel-, sport-, bijeenkomst- of logeerfuncties</td></tr>
<tr><td>Bij een andere bestemming of bij twijfel over de bestemming van het aangrenzende gebouw op de perceelsgrens</td><td colspan="2">Aanname primeert op vaststelling</td><td>AOR</td></tr>
<tr><td>Ondergronds</td><td colspan="2">Aanname primeert op vaststelling</td><td>grond</td></tr>
</table>

IV.3.4 Berekenen van de schildelen

De energiedeskundige meet de werkelijke oppervlakte van de gebouwschil. Uitzonderingen worden uitdrukkelijk vermeld in het inspectieprotocol en zijn het gevolg van vereenvoudigingen en/of te verwaarlozen schildelen.
Schildelen met een verschillende invoer in de software, worden door de energiedeskundige afzonderlijk opgemeten.

Bij het berekenen van de oppervlakte van de gebouwschil gelden dezelfde werkwijzen, aannamen en vereenvoudigingen als bij het berekenen van het beschermde volume (zie IV.1).
Doordat ook bij het berekenen van de gebouwschil gerekend wordt met buitenafmetingen, geldt dat:

- de dikte van de vloer en de dikte van het dak of plafond in de geveloppervlakte worden meegerekend;
- de dikte van de gevels in de vloer- en dakoppervlakte worden meegerekend.



Figuur 37: Gebouwschil

IV.3.4.1 Gevels

IV.3.4.1.1 Begrenzing

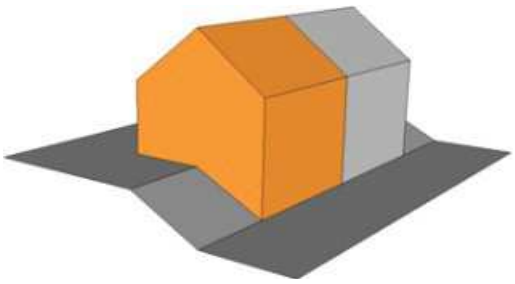
Bij gevels wordt een onderscheid gemaakt tussen volgende begrenzingen:

- de buiten(omgeving) of water;
- een aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR);
- een (kruip)kelder;
- de grond;
- een aangrenzende verwarmde ruimte (AVR).

Aandachtspunt bij begrenzing 'grond':

De begrenzing 'grond' mag alleen ingevoerd worden als er voldoende grondmassa aanwezig is
om een positieve thermische invloed uit te oefenen op de muur.
Voorbeelden

- Het deel van een voorgevel begrensd door een plantenbak of een trap heeft begrenzing 'buiten' en niet grond.
- Het deel van een muur grenzend aan een glooiend maaiveld heeft begrenzing 'grond'.



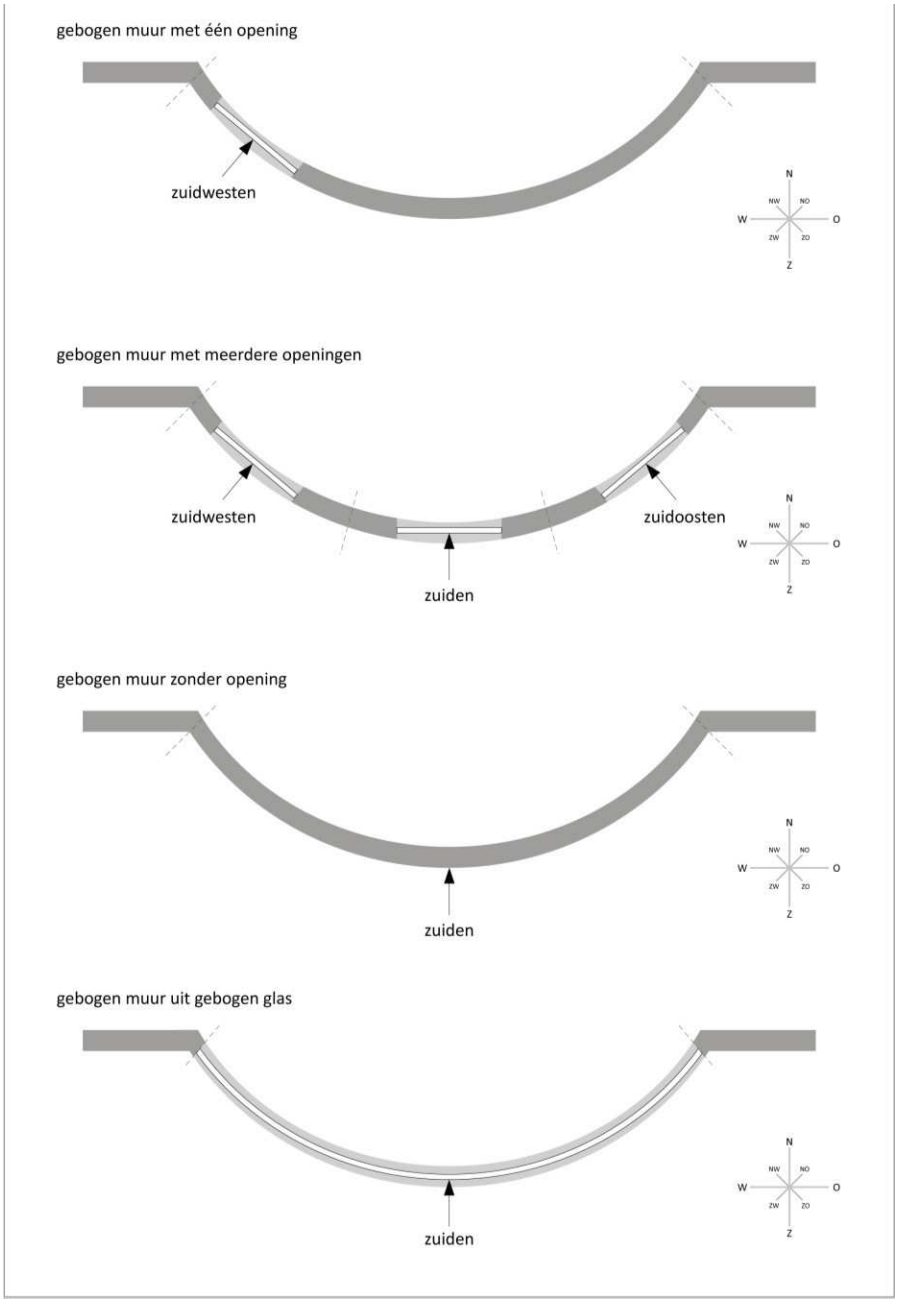
Figuur 38: een zijgevel waarvan een deel grenst aan grond

IV.3.4.1.2 Helling en oriëntatie

De helling van een gevel wordt enkel gemeten voor het bepalen van het type schildeel (zie IV.3.1.1.3).
De energiedeskundige bepaalt de oriëntatie van de gevels.
Bij het bepalen van de oriëntatie van een gebogen muur wordt gekeken naar de oriëntatie van de beglazing in deze muur.

- Is er slechts één beglaasde opening of hebben alle beglaasde openingen dezelfde oriëntatie dan wordt de muur met deze oriëntatie ingevoerd;

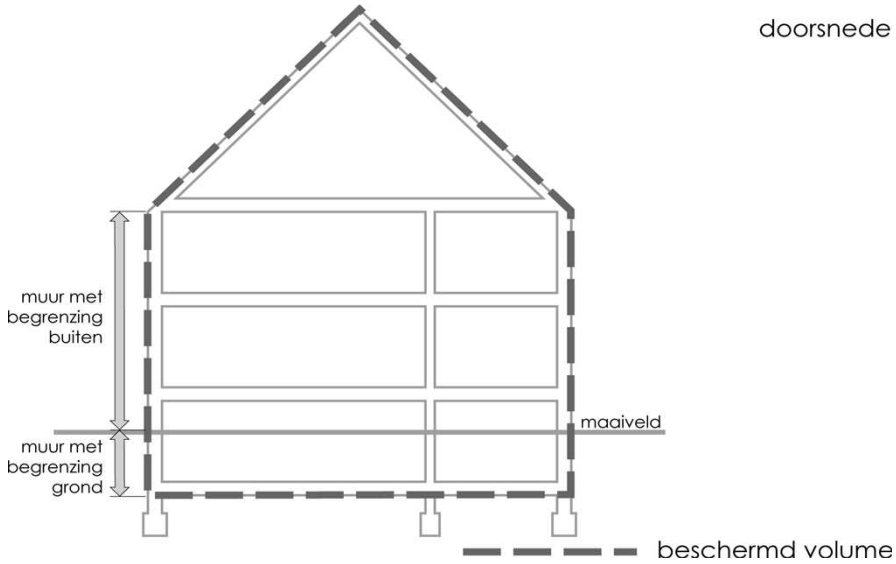
- Zijn er in de gebogen muur meerdere beglaasde openingen met een verschillende oriëntatie dan wordt de muur opgedeeld zodanig dat de beglaasde openingen telkens aan de muur met de correcte oriëntatie kan worden gekoppeld;
- Is de gebogen wand volledig ondoorzichtig (geen beglaasde openingen), dan wordt de oriëntatie van het middelste punt van de muur aangenomen;
- Is de beglazing gebogen dan wordt gekeken naar het middelste punt van de beglaasde oppervlakte.



Figuur 39: Voorbeelden gebogen muur

IV.3.4.1.3 Diepte

Bij een muur grenzend aan grond wordt de diepte (t.o.v. het maaiveld) van de muur die grenst aan de grond opgemeten.



Figuur 40: Muur met begrenzing buiten en grond

IV.3.4.1.4 Openingen

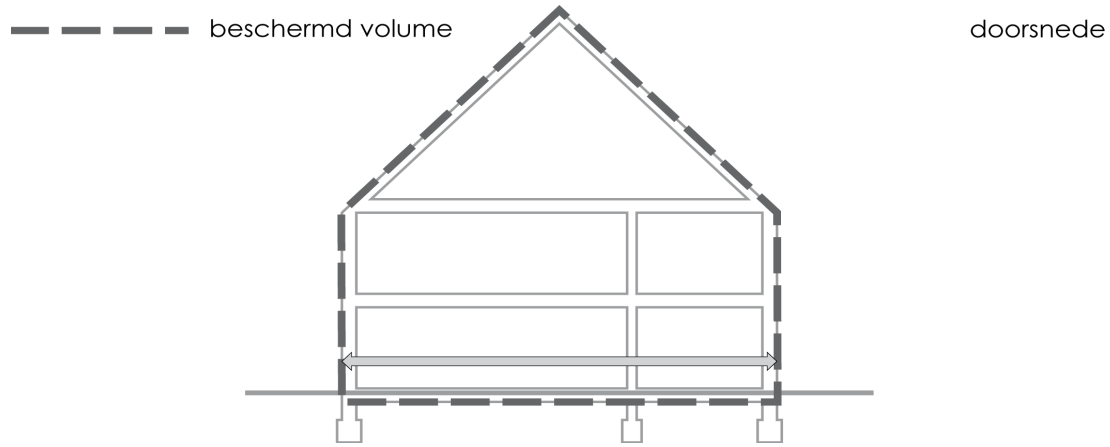
Openingen in een muur met begrenzing grond worden verwaarloosd en respectievelijk als een fictieve muur (zie deel V) ingevoerd.

IV.3.4.2 Vloeren

IV.3.4.2.1 Begrenzing

Bij vloeren wordt een onderscheid gemaakt tussen volgende begrenzingen:

- de buiten(omgeving) of water;
- een aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR)
- een (kruip)kelder;
- de grond;
- een aangrenzende verwarmde ruimte (AVR).



Figuur 41: Verliesoppervlak vloeren principe

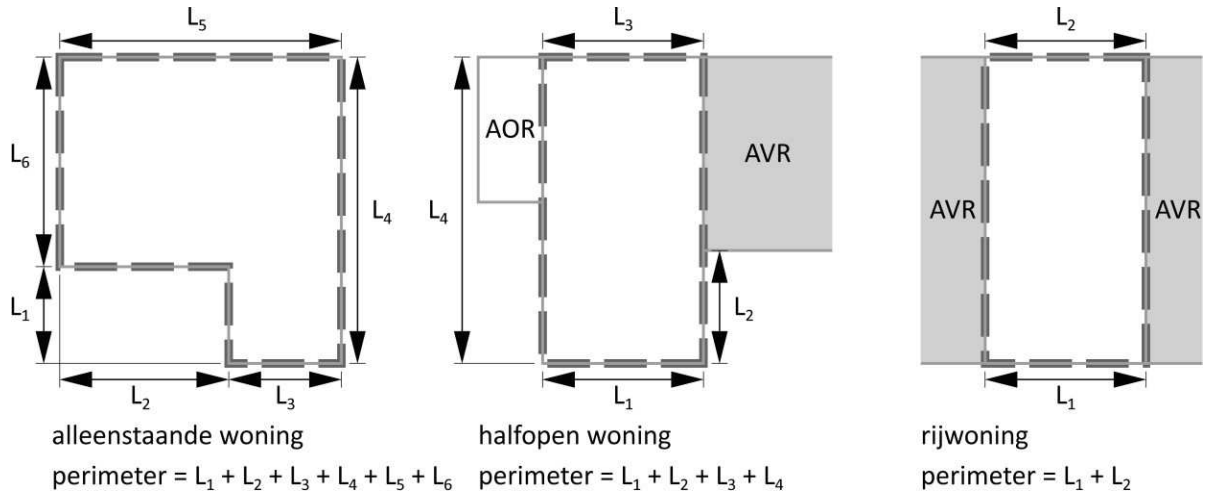
IV.3.4.2.2 Helling en oriëntatie

Voor vloeren wordt geen helling en oriëntatie opgemeten.

IV.3.4.2.3 Perimeter en diepte

Bij vloeren op volle grond wordt de perimeter van de vloer en de diepte van de vloer onder het maaiveld bepaald.
De **perimeter** van de vloer is de som van alle delen van de grondomtrek, die grenzen aan de begrenzing buiten of een aangrenzende onverwarmde ruimte. Bij een vloer onder het maaiveld wordt gekeken naar de begrenzing die zich boven het maaiveld bevindt.
Voorbeelden (zie Figuur 33 en Figuur 43)

- De perimeter van de vloer (vloer volledig op volle grond) van een vrijstaande woning is de volledige omtrek van de woning.
- Bij de perimeter van een vloer (vloer volledig op volle grond) van een rijwoning worden de delen van de grondomtrek van de zijgevels die grenzen aan naburige verwarmde gebouwen niet meegerekend.
- Bij de bepaling van de perimeter wordt een eventuele aanwezige AOR als niet bestaande beschouwd. De grenslijn tussen het beschermde volume en de AOR wordt dus meegerekend bij het bepalen van de perimeter.



Figuur 42: Voorbeelden voor het bepalen van de perimeter (volledige vloer op volle grond)

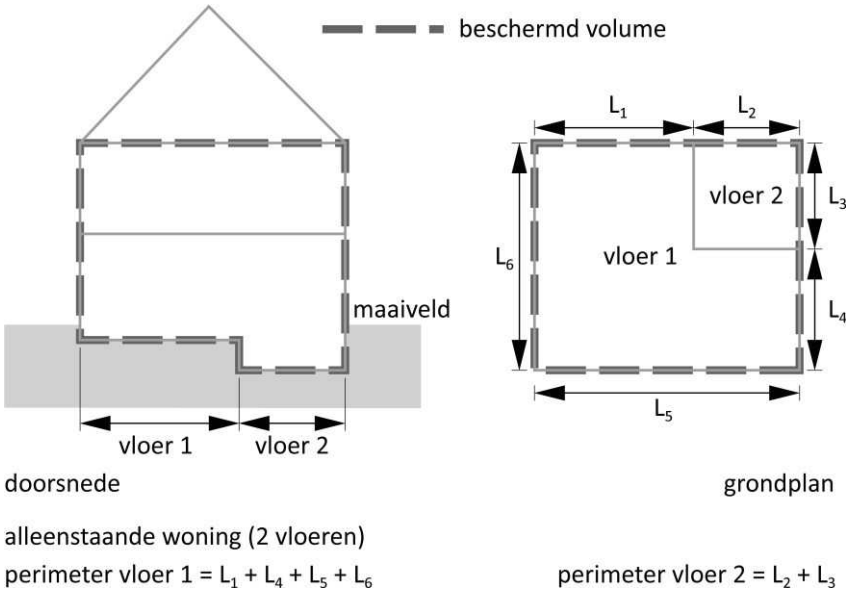
Bij een vloer die bovengronds volledig omgeven wordt door een binnenomgeving wordt een fictieve perimeter verondersteld die gelijk is aan de omtrek van de vloer (in meter) gedeeld door 10. Een perimeter van nul meter kan namelijk niet ingevoerd worden.

Voorbeeld

- Een kleine kelder (3m op 6m) middenin de woning behoort tot het beschermde volume. De keldervloer wordt bovengronds volledig omgeven door de andere ruimten van de woning. De perimeter van de keldervloer is (2*(3+6))/10 = 1,8m.

De **diepte** van de vloer onder het maaiveld is de afstand tussen het maaiveld en de onderzijde van de vloer op volle grond.

- Als de vloer op volle grond uit meerdere niveaus bestaat, dan worden de vloeren apart ingerekend met elk hun diepte onder het maaiveld en hun perimeter (zie Figuur 43).
- Bij een hellend of verspringend maaiveld waarbij de vloer niet in meerdere vloerdelen kan opgedeeld worden, wordt de gemiddelde diepte van de vloer berekend. Hiervoor wordt het gemiddelde genomen van de maximum en minimum diepte van de vloer, ongeacht hoe de grond tegen de gevel loopt: $(d_{min} + d_{max})/2$.
- Als de onderzijde van de vloer hoger ligt dan het maaiveld wordt uitgegaan van diepte nul (er wordt dus geen diepte ingevoerd).
- Diepten < 50cm onder het maaiveld mogen genegeerd worden. Diepten ≥ 50cm moeten altijd ingevoerd worden.



Figuur 43: Voorbeeld voor het bepalen van de perimeter bij vloeren op verschillende dieptes

IV.3.4.2.4 Openingen

In een vloer worden de openingen in glas, paneel of deur verwaarloosd en dus niet afzonderlijk opgemeten. De energiedeskundige rekent hier met een fictieve vloer (zie deel V) .

IV.3.4.3 Daken en plafonds

IV.3.4.3.1 Hellende daken

IV.3.4.3.1.1 Begrenzing

Voor hellende daken is het niet nodig om de begrenzing te bepalen. Een deel van een hellend dak dat grenst aan een aangrenzende onverwarmde ruimte wordt ook als hellend dak ingevoerd.

IV.3.4.3.1.2 Helling en oriëntatie

De energiedeskundige bepaalt de helling en de oriëntatie van de hellende dakvlakken. Afwijkende hellingen worden als volgt ingevoerd:

- helling horizontaal : 15° < helling < 22,5°
3. helling 45°: 22,5° ≤ helling < 67,5°
1. helling verticaal : 67,5°≤ helling < 90°

Om de helling van een gebogen dak te bepalen, wordt gekeken naar de helling van de beglaasde openingen in dit dak (Figuur 45). Als zich geen openingen in het gebogen dak bevinden, is de helling de helling van de raaklijn van het middelste punt. Als zich in het gebogen dak openingen bevinden, wordt gekeken naar de oriëntatie en de helling van deze openingen. In functie van het aantal openingen met een verschillende oriëntatie en helling wordt het gebogen dak opgedeeld in meerdere dakvlakken.

//

Voor het bepalen van de oriëntatie van een gebogen dak, wordt gekeken naar de oriëntatie van de beglaasde openingen in het dak en geldt dezelfde werkwijze als voor een gebogen muur (zie Figuur 39).

IV.3.4.3.1.3 Openingen

In een hellend dak is het niet mogelijk om een paneel in te voeren. De opening met het paneel wordt als hellend dak ingevoerd van het type 'standaard'. De overige invoergegevens worden volgens de werkwijze uit deel V bepaald.

IV.3.4.3.1.4 Aantal dakkapellen

Om de prijsinschatting van de dakisolatiewerken (dakaansluitingen) bij woningen te bepalen, wordt het aantal dakkapellen per dakvlak ingevuld.
Op basis van dit aantal wordt de complexiteit van de dakisolatiewerken (vb. aansluitingen van de verschillende dakvlakken) in rekening gebracht.

IV.3.4.3.2 Platte daken



Figuur 44: Dakkapellen

IV.3.4.3.2.1 Begrenzing, helling en oriëntatie

Voor platte daken wordt geen begrenzing, helling of oriëntatie bepaald.

IV.3.4.3.2.2 Openingen

In een plat dak is het niet mogelijk om een paneel in te voeren. De opening met het paneel wordt als plat dak ingevoerd van het type 'standaard'. De overige invoergegevens worden volgens de werkwijze uit deel V bepaald.

IV.3.4.3.3 Plafonds

IV.3.4.3.3.1 Begrenzing

Bij plafonds wordt er voor de begrenzing een onderscheid gemaakt tussen aangrenzende onverwarmde (AOR) of verwarmde (AVR) ruimten.

IV.3.4.3.3.2 Helling en oriëntatie

Bij plafonds wordt geen helling of oriëntatie bepaald.

IV.3.4.3.3.3 Openingen

Openingen (zoals ramen, zolderluiken, …) in een plafond worden verwaarloosd en niet afzonderlijk opgemeten. De energiedeskundige rekent hier met een fictief plafond (zie deel V).

IV.3.4.4 Openingen

Elke opening met beglazing, paneel of deur (of een combinatie) wordt in de software ingevoerd als een **afzonderlijke** opening.
Ook openingen in wanden aan AVR (vb. deur naar traphal) moeten ingevoerd worden.
Volgende openingen worden onderscheiden:

- Een venster is een beglaasd deel, zoals een venster in een muur, in een deur, in een dak, een glasbouwsteen, polycarbonaatplaten enz.
- Een deur is een opaak deel dat men kan openen en sluiten.
- Een paneel is een vast opaak deel (dat men niet kan openen of sluiten).

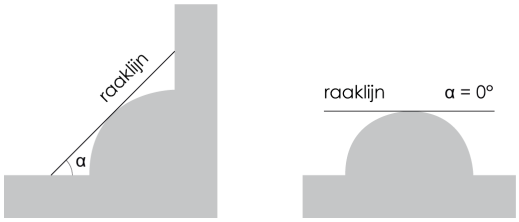
Tip: Bij de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw is het toegelaten om alle privatieve openingen van de eenheden als één opening in te voeren.

IV.3.4.4.1 Begrenzing, helling en oriëntatie

Als de begrenzing, de helling of de oriëntatie van de opening afwijkt van het schildeel waar de opening deel van uitmaakt, bepaalt de energiedeskundige respectievelijk de begrenzing, helling of de oriëntatie van deze opening.

Voorbeeld

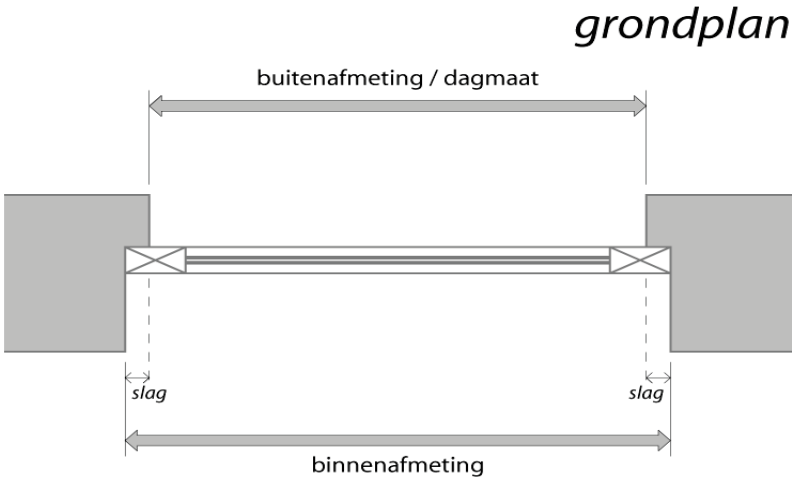
- Helling van een lichtstraat en koepel in een plat dak



Figuur 45: Voorbeeld: bepalen van de helling van een lichtstraat en koepel in een plat dak

IV.3.4.4.2 Berekenen van openingen

Een opening wordt bij voorkeur langs de buitenzijde opgemeten. Als dat niet mogelijk of veilig is, mag deze opening ook langs de binnenzijde worden opgemeten. Een verrekening van de slag is niet nodig.



Figuur 46: Verliesoppervlak: buitenschrijnwerk: werkwijze

De energiedeskundige houdt bij de opmeting van openingen geen rekening met

- eventuele (sier)onderverdelingen (of latjes);
- sleuven van brievenbussen;
- ventilatieroosters. Deze worden meegerekend en niet afzonderlijk ingerekend.

Als in een opening zowel glas, paneel of deur voorkomt, worden deze afzonderlijk opgemeten, waarbij elk de helft van de profielbreedte toebedeeld wordt als een profiel kan onderscheiden worden.



Figuur 47: Voorbeeld van een opening bestaande uit zowel glas (met ventilatieroosters) als paneel



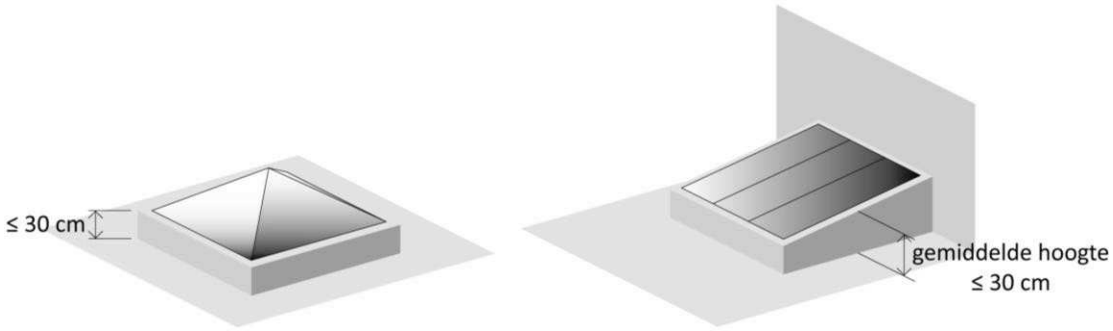
Figuur 48: Voorbeeld van een opening bestaande uit zowel deur (met glas) als paneel (met glas). De panelen (de vaste delen links en rechts zonder de beglazing), de deuren (de opengaande opake delen in het midden zonder de beglazing) en de beglazingen worden elk apart ingevoerd in de software. Het glas is hier niet vastgezet met aparte profielen en is ingewerkt in de dikte van het hout à type profiel 'geen'.

Als voor het beglaasde deel in een deur of paneel geen apart profiel kan onderscheiden worden omdat het is ingewerkt in de deur of het paneel, wordt de netto oppervlakte van het glas ingevoerd, zonder apart profiel (type 'geen profiel').

IV.3.4.4.3 Vereenvoudigingen voor koepels en lichtstraten

Volgende vereenvoudigingen gelden:

- Als de horizontale projectie van de koepel of lichtstraat kleiner of gelijk is aan 4 m², mag de geprojecteerde oppervlakte als oppervlakte worden ingevoerd. Als de oriëntatie en de helling afwijken van het dak waarin ze gelegen zijn, is het dan niet nodig deze aan te passen. Voor horizontale projecties groter dan 4 m² geldt de vereenvoudiging niet en wordt de werkelijke oppervlakte van de koepel of de lichtstraat in de software ingevoerd.
- Als de gemiddelde hoogte van alle opstanden (verticale deel) van een koepel of lichtstraat boven het dakvlak kleiner is dan of gelijk aan 30 cm, mogen deze opstanden worden verwaarloosd en niet als schildeel ingerekend. Als de gemiddelde hoogte van de opstanden van een koepel of lichtstraat boven het dakvlak groter is dan 30 cm, wordt de werkelijke oppervlakte en de oriëntatie van elke opstand opgemeten en ingevoerd.



Figuur 49: Opstand

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel V: Eigenschappen gebouwschil

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL V: EIGENSCHAPPEN GEBOUWSCHIL....156

V.1 Begrippen 156

V.1.1 Parameters 156

V.1.1.1 λ-waarde 156

V.1.1.2 R-waarde 156

V.1.1.3 U-waarde 156

V.1.1.4 g-waarde 157

V.1.1.5 Gedeclareerde waarde 157

V.1.2 Schildelen 157

V.1.2.1 Spouw 157

V.1.2.2 Isolerende laag 157

V.1.2.3 Luchtlaag 158

V.1.2.4 Hoofdtype 158

V.1.2.5 Buitenafwerking 158

V.1.3 Bronnen voor getalswaarde van producteigenschappen 159

V.1.3.1 Getalswaarden van producteigenschappen 159

V.1.3.2 Specifieke bronnen 159

V.2 Gebouwschil 161

V.2.1 Stappenplan gebouwschil 161

V.2.2 Schema 169

V.2.3 Isolatie 170

V.2.3.1 Isolatiemateriaal 170

V.2.3.2 Meerdere isolerende lagen 177

V.2.3.3 Extra laag binnenisolatie 178

V.2.4 Gevels en muren....178

V.2.4.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie 178

V.2.4.1.1 Binnenzijde 178

V.2.4.1.2 Buitenzijde 180

V.2.4.1.3 Traditionele spouw 182

V.2.4.1.4 Houtskeletbouw 184

V.2.4.2 Hoofdtype vaststellen 185

V.2.4.3 Aannamen gevels 187

V.2.4.3.1 Onderbreking isolatie bij traditionele spouwmuur 187

V.2.4.3.2 Buitenafwerking op stijl- en regelwerk 187

V.2.4.3.3 Na-isolatie van een spouwmuur 187

V.2.4.3.4 Dampscherm 188

V.2.4.3.5 Muren opgetrokken in dezelfde bouwfase en met dezelfde opbouw 188

V.2.4.3.6 Muren grenzend aan AOR of grond of muren op de perceelgrens 189
V.2.4.3.7 Elektrische verwarming 189
V.2.5 Vloeren 190
V.2.5.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie 190
V.2.5.2 Hoofdtype vaststellen 191
V.2.5.3 Aannamen vloeren 192
V.2.5.3.1 Elektrische verwarming 192
V.2.5.3.2 Vloerverwarming 192
V.2.6 Daken en plafonds 193
V.2.6.1 Hellende daken 193
V.2.6.1.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie 193
V.2.6.1.2 Hoofdtype vaststellen 195
V.2.6.2 Platte daken 195
V.2.6.2.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie 195
V.2.6.2.2 Hoofdtype vaststellen 198
V.2.6.3 Plafonds 198
V.2.6.3.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie 198
V.2.6.3.2 Hoofdtype vaststellen 199
V.2.6.4 Aannamen daken en plafonds 200
V.2.6.4.1 Daken met pannen, leien of metalen dakbedekking 200
V.2.6.4.2 Dampscherm 200
V.2.6.4.3 Dakvlakken opgetrokken in dezelfde bouwfase en met dezelfde opbouw 200
V.2.6.4.4 Elektrische verwarming 200
V.2.7 Bijzondere gevallen 201
V.2.7.1 Oneigenlijke openingen 201
V.2.7.2 Fictieve schildelen 201
V.3 Openingen 202
V.3.1 Vensters 202
V.3.1.1 Stappenplan vensters 202
V.3.1.2 Schema 209
V.3.1.33Hoofdtype beglazing 209
V.3.1.3.1 Aantal glasbladen 210
V.3.1.3.2 Low e coating 210
V.3.1.3.3 Overige kenmerken 212
V.3.1.3.4 Onderverdeling in hoofdtypes 212
V.3.1.4 Hoofdtype profielen 214
V.3.1.4.1 Profieldikte 214
V.3.1.4.2 Referentiejaar fabricage 215

V.3.1.4.3 Materiaal 216
V.3.1.4.4 Onderverdeling in hoofdtypes 216
V.3.2 Deuren en panelen 219
V.3.2.1 Stappenplan deuren en panelen 219
V.3.2.2 Schema 220
V.3.2.3 Hoofdtype deuren en panelen 220
V.3.3 Bijzondere gevallen 221
V.3.3.1 Oneigenlijke openingen 221
V.3.3.2 Voorzetramen en dubbele ramen 221

Deel V: EIGENSCHAPPEN GEBOUWSCHIL

V.1 BEGRIPPEN

V.1.1 Parameters

Om het warmteverlies door de schil (dit zijn de gevels, daken en vloeren) van het beschermde volume te kunnen berekenen moet de U-waarde van ieder schildeel bepaald worden. De U-waarde is onder andere afhankelijk van de λ-waarde (of warmtegeleidbaarheid) en de dikte van de materiaallagen.

V.1.1.1 λ-waarde

De **λ-waarde** (lambda-waarde of warmtegeleidbaarheid) wordt uitgedrukt in W/mK. De λ-waarde geeft aan hoeveel warmte er stroomt door een materiaal per lengte-eenheid en per graad temperatuurverschil. Hoe hoger de waarde, hoe beter de warmte geleid wordt en dus hoe minder goed het materiaal isoleert.
De λ-waarde is voor sommige materialen slechter als deze bloot gesteld worden aan vocht, bijvoorbeeld door regenindringing, blijvende condens of opstijgend vocht.
De λ-waarde

- bij binnenomstandigheden of buitenomstandigheden, voor zoverre het materiaal niet nat wordt, wordt de **λ_{ui}-waarde** genoemd.

- bij buitenomstandigheden, voor zoverre het materiaal nat kan worden, wordt de **λ_{ue}-waarde** genoemd.

V.1.1.2 R-waarde

De **R-waarde** (of warmteweerstand) van een **materiaallaag** wordt uitgedrukt in m^2K/W en wordt berekend door de materiaaldikte (in m) te delen door de λ-waarde. De R-waarde geeft het warmte-isolerend vermogen van een materiaallaag aan. Hoe groter de R-waarde, hoe beter de materiaallaag isoleert.

V.1.1.3 U-waarde

De **U-waarde** (of warmtedoorgangscoëfficiënt) wordt uitgedrukt in W/m^2K. De U-waarde drukt de hoeveelheid warmte uit die per seconde, per m^2 en per graad temperatuurverschil van de ene naar de andere zijde van een constructie stroomt. De U-waarde geeft de matevan isolatie van de constructie aan: een hoge U-waarde betekent een slecht geïsoleerd constructiedeel.
De U-waarde is gelijk aan één gedeeld door de totale warmteweerstand.

De totale warmteweestand is de **som** van:

- de overgangsweerstanden (straling en convectie) aan beide oppervlakken van de constructie;
- de warmteweerstanden van de verschillende materiaallagen waaruit de constructie bestaat en dus meer bepaald door de **dikte** en **λ-waarde** van elk materiaal.

De totale U-waarde van een opening is afhankelijk van zowel de U-waarde van het profiel als die van de beglazing, de deuren en de panelen.

V.1.1.4 g-waarde

De **g-waarde** (of zontoetredingsfactor) van glas of een ander doorschijnend materiaal geeft de verhouding tussen de doorgelaten en de invallende zonnestraling.

V.1.1.5 Gedeclareerde waarde

De **gedeclareerde waarde** (λ_D of R_D) van een materiaal is de waarde bij een referentietemperatuur en -vochtigheid, voor een bepaalde graad van betrouwbaarheid en in overeenstemming met een redelijke verwachte levensduur in normale omstandigheden. De gedeclareerde waarde van een materiaal wordt door de fabrikant verklaard op basis van de Europese geharmoniseerde productnormen of een Europese technischegoedkeuring (ETA).

V.1.2 Schildelen

V.1.2.1 Spouw

Een spouw is een laag in de constructie tussen twee andere materiaallagen, die al dan niet (volledig) gevuld is met isolatie en/of lucht. Bij een traditionele spouwmuur is steeds een spouw aanwezig tussen de dragende gevel en de gevelsteen (zie ook V.2.4.1.3).

V.1.2.2 Isolerende laag

Onder een isolerende laag, kortweg 'isolatie', wordt elke laag verstaan waarvan aangetoond kan worden dat de gedeclareerde λ-waarde maximaal 0,20 W/mK bedraagt. De materialen die sowieso beschouwd worden als isolatie, worden vermeld bij 'isolatiematerialen' (zie V.2.3).
Enkel isolatie die droog blijft wordt in rekening gebracht. Isolatie die door geen enkele waterdichting is afgeschermd tegen de regen en een vezelachtige structuur heeft (vb. minerale wol), wordt **niet** in rekening gebracht.
Voorbeelden van isolatie die **wel** in rekening gebracht wordt:

- Minerale wol zonder onderdak (rechtstreeks onder de dakpannen);
- Dakisolatie zonder dampscherm;
- XPS bij een omkeerdak (= isolatie op waterdichting met daarboven ballast);
- Gevelisolatie achter leien/beplating

Voorbeelden van isolatie die **niet** in rekening gebracht wordt:

- Minerale wol die aan de buitengevel is bevestigd zonder buitenafwerking.

V.1.2.3 Luchtlaag

Onder een luchtlaag wordt een niet sterk geventileerde luchtlaag met een dikte van minimaal 2 cm en maximaal 30 cm tussen twee materiaallagen verstaan. Bij gevels kunnen tot twee luchtlagen ingevoerd worden en bij de andere schildelen maximaal één luchtlaag. Voorbeelden van niet of matig geventileerde luchtlagen:

- de luchtlaag in een spouwmuur;
- de luchtlaag tussen het onderdak en de binnenafwerking bij een klassiek hellend dak;
- de luchtlaag in een houten stijlwand of een houten plafond als deze aan beide zijden afgewerkt zijn.

Sterk geventileerde luchtlagen worden niet in rekening gebracht. In de hoofdstukken over daken, gevels en vloeren (zie V.2.4, 0, V.2.6) wordt besproken waar deze voorkomen.
Voorbeelden van sterk geventileerde luchtlagen:

- de luchtlaag bij muren achter een buitenafwerking (leien, …) op stijl- en regelwerk;
- de luchtlaag bij daken tussen het onderdak en de dakpannen.

Een luchtlaag met een dikte groter dan 30 cm wordt beschouwd als een ruimte en moet afgetoetst worden aan het stappenplan voor het beschermd volume.

V.1.2.4 Hoofdtype

Het hoofdtype van een schildeel is het deel van de constructie dat overblijft nadat de luchtlaag en de isolerende laag ervan afgetrokken zijn. Zowel de gevels, daken en vloeren als de profielen, panelen, deuren en beglazing, zijn opgedeeld in hoofdtypes.

V.1.2.5 Buitenafwerking

Een buitenafwerking is een afwerkingslaag aan de buitenzijde van de constructie die het regenwater weerhoudt om in de constructie te dringen.

Deze buitenafwerking kan bestaan uit:

- buitenbepleistering, cementering, verglaasde tegels, leien, natuursteen, afwerking/bebording of;
- gevelsteen bij een spouwmuur.

Verven, coatings (oppervlaktebehandelingen) en kaleien worden **niet** beschouwd als een waterdichte afwerkingslaag.

V.1.3 Bronnen voor getalswaarde van producteigenschappen

V.1.3.1 Getalswaarden van producteigenschappen

Volgende getalswaarden van producteigenschappen worden rechtstreeks ingevoerd op basis van onderstaande specifieke bronnen (zie V.1.3.2):

- λ-waarde of R-waarde van een isolerend materiaal;
- R-waarde van een volledig schildeel;
- U-waarde van beglazing, een profiel, een venster of een volledig schildeel;
- g-waarde van beglazing.

V.1.3.2 Specifieke bronnen

Als het merk en type van het product gekend is of markeringen op de geplaatste producten zelf aangebracht zijn (vb. vermelding in de afstandshouder van beglazing, kenplaatje op een garagepoort, …), dan moeten de getalswaarden van de producteigenschappen uit V.1.3.1 opgezocht worden in de onderstaande specifieke bewijsstukken.
Als de getalswaarden van producteigenschappen gekend zijn, dan moeten deze ingevoerd worden.
Het is niet toegestaan om andere bewijsstukken te gebruiken om producteigenschappen in te voeren, tenzij anders vermeld in het inspectieprotocol.

3. De **EPBD-databank**: www.epbd.be

   De EPBD-databank werd opgericht in juli 2007. Op deze website vindt u productgegevens die betrouwbaar zijn voor berekeningen in het kader van de EPB regelgeving en de opmaak van het EPC (residentieel). De datum van plaatsing van de producten moet binnen de vermelde erkenningstermijn vallen.

- De producteigenschappen bij de **CE-markering** van het product.

  De CE-markering is verplicht sinds 1 maart 2003 voor fabrieksmatig vervaardigde isolatiematerialen en vermeldt producteigenschappen. In Figuur 50 en Figuur 51 is de gedeclareerde R-waarde, λ-waarde en U-waarde met een markering aangeduid met een rood kader.
- **Vrijwillige kwaliteitsverklaringen** van het BUtgb (ATG goedkeuring): http://www.butgb.be/

  Op deze website vindt u productgegevens in de nationale vrijwillige goedkeuringen (ATG's) voor bouwmaterialen, producten en systemen. De datum van plaatsing van de producten moet binnen de vermelde geldigheidsperiode vallen.

5. **Het Vlaams instituut voor bio-ecologisch bouwen en wonen**: http://www.vibe.be/

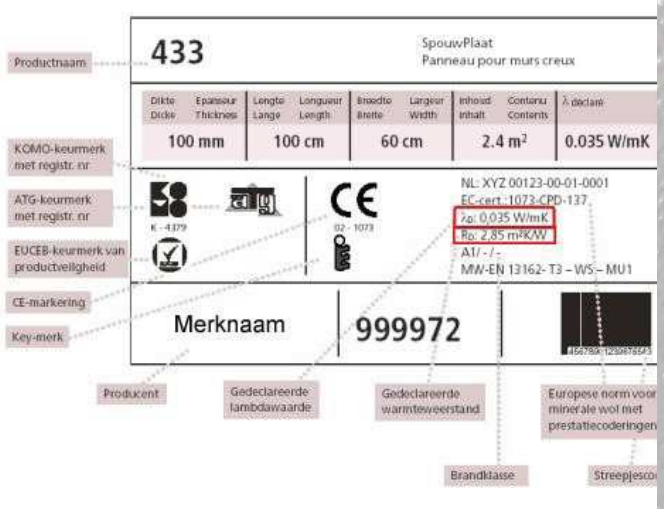
Op de website van VIBE vindt u λ-waarden (op basis van de vermelde normen of Europese en nationale technische goedkeuringen) van ecologische materialen. Klik op 'ETA's en technische goedkeuringen isolatie' voor de technische specificaties.

- **Tabel van het verbond van de glasindustrie**: http://www.vgi-fiv.be/nl/

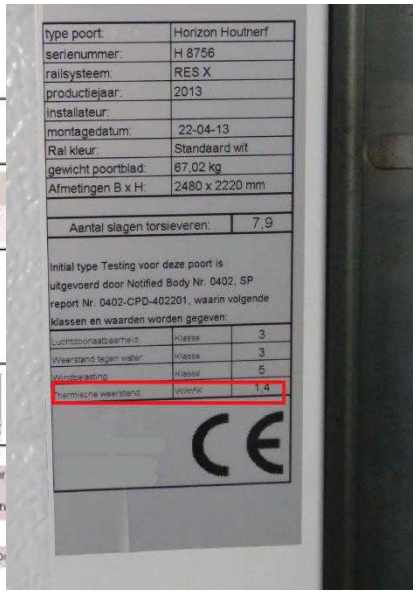
Op de website van het verbond van de glasindustrie vindt u meer technische specificaties over de zontoetredingsfactor (g-waarde) en de U-waarden van Belgische beglazing. Klik op 'technische publicaties': 'een glasheldere kijk op de Belgische beglazingen'.

- **Technische documentatie** van fabrikanten:
    - Voor **λ-waarde of R-waarde**: Technische documentatie moet expliciet melding maken van gedeclareerde waarden (zie V.1.1.5) om deze te mogen invoeren. Dit kan door de letter 'd', al dan niet in subscript, te gebruiken.
    - Voor **U-waarden van beglazing**: Technische documentatie moet melding maken van de normen NBN EN 673, NBN EN 674 of NBN EN 675.
    - Voor **U-waarden van profielen**: Technische documentatie moet melding maken van de normen NBN EN 12412-2 (proefondervindelijke bepaling) of NBN EN ISO 10077-2 (numerieke berekeningswijze).

109.



Figuur 50: CE markering op een isolatieplaat



Figuur 51: CE markering op een garagepoort

V.2 GEBOUWSCHIL

V.2.1 Stappenplan gebouwschil

Van ieder schildeel moeten de eigenschappen bepaald worden op basis van onderstaand stappenplan. Als bij delen van een schildeel de eigenschappen afwijken ten opzichte van de rest van het schildeel, moeten deze apart ingevoerd worden.
Voorbeeld

- In een geïsoleerde gevel is een opening van een venster dichtgemetseld, zonder isolatie. De geïsoleerde gevel en het ongeïsoleerde geveldeel worden apart ingevoerd.

Stap 1 U-waarde of R-waarde schildeel bekend?

Als de U-waarde en/of de R-waarde van het schildeel bekend zijn uit:

- een vroeger EPC of;
  ⇨ 'bekende U-waarde of R-waarde' in de bijlage van het EPC

- een definitieve EPB-aangifte of;
  ⇨ 'U-waarde of R-waarde' in het hoofdformulier of het transmissieformulier

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);

dan moet deze worden overgenomen.
De U-waarde of R-waarde mag niet door de energiedeskundige berekend worden, maar mag enkel rechtstreeks ingevuld worden. Als de R-waarde van het schildeel ook de overgangsweerstanden bevat, mag deze waarde niet ingevuld worden.
Om zoveel mogelijk detailinformatie over het isolatiemateriaal op het EPC te laten verschijnen, worden bij voorkeur ook de volgende stappen doorlopen. Ga verder naar stap 2.

Stap 2 Eigenschappen isolerende laag bekend?

De mogelijke eigenschappen van isolatie zijn:

- de R-waarde (zie V.1.1.2);
- de λ-waarde (zie V.1.1.1);
- het type isolatiemateriaal (zie V.2.3);
- de dikte van de isolatie.

Stap 2A: R-waarde (R_D) bekend?

Als de R-waarde van de isolatie bekend is op basis van:

- een vroeger EPC of;
  - ⇨ 'Isolatie – R-waarde' in de bijlage van het EPC

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);

dan moet deze rechtstreeks overgenomen worden.

- ⇨ Als de R-waarde van de isolatie bekend is, worden bij voorkeur ook de volgende stappen doorlopen om zoveel mogelijk detailinformatie over het isolatiemateriaal op het EPC te laten verschijnen. Ga verder naar stappen 2B, 2C, 2D.
- ⇨ Als de R-waarde van de isolatie niet bekend is, ga dan verder naar stap 2B.

Stap 2B: λ-waarde (λ_D) bekend?

Als de λ-waarde van de isolatie bekend is op basis van:

- een vroeger EPC of;
  - ⇨ 'Isolatie – lambda' in de bijlage van het EPC

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);

dan moet deze rechtstreeks overgenomen worden. Enkel als de λ-waarde maximaal 0,20 W/mK bedraagt, mag deze λ-waarde ingevoerd worden (zie V.1.2.2).

- ⇨ Als de λ-waarde van de isolatie bekend is, ga dan verder naar stap 2D.
- ⇨ Als de λ-waarde van de isolatie niet bekend is, ga dan verder naar stap 2C.

Stap 2C: materiaaltype bekend?

Als het isolatiemateriaal bekend is, dan moet deze overgenomen worden.
Voor de visuele inspectie van het materiaaltype (zie V.2.3 voor de herkenning van isolatiematerialen) kunnen volgende hulpmiddelen gebruikt worden:

- Met een lang dun voorwerp kan een stukje van het isolatiemateriaal uit een opening getrokken worden om het type isolatiemateriaal te definiëren;
- Met een endoscoop kan het type isolatiemateriaal in een kleine opening gedefinieerd worden.

⇨ Ga verder naar stap 2D.

Stap 2D: dikte bekend?

Als de dikte van de isolatie bekend is, dan moet deze overgenomen worden.
Bij het bepalen van de isolatiedikte gelden volgende specifieke voorwaarden:

- Het is toegelaten om de isolatiedikte te meten met behulp van een priem, ongeacht het type isolatiemateriaal. De isolatiedikte wordt afgemeten op het deel van de priem die in het isolatiemateriaal verdwijnt;
- Het is niet toegelaten om de isolatiedikte te meten op een plan. Alleen als de dikte wordt vermeld (afmeting op plan, vermelding van de dikte, …), wordt deze aanvaard als invoergegeven;
- Om de dikte van isolatie te bepalen op basis van een detailfoto, die genomen werd tijdens de uitvoering van de werken, moet minstens de dikte van een andere materiaallaag bekend zijn. Op basis van de regel van drie kan de dikte van de isolatie afgeleid worden;
- Van isolatie met een variërende dikte, zoals afschot isolatie of gespoten isolatie, wordt de dikte uitgemiddeld over het oppervlak ingevoerd. Als de gemiddelde dikte moeilijk te berekenen is, mag een schatting worden uitgevoerd. Hierbij moet uitgegaan worden van de minst gunstige dikte;
- Bij het meten van de dikte van een samendrukbaar materiaal, zoals minerale wol, gaat de energiedeskundige uit van een gemiddelde dikte.
- Als enkel een minimumdikte gekend is, wordt deze dikte ingevoerd.

⇨ Als de dikte van de isolatie bekend is, ga dan verder naar stap 5.
⇨ Als de dikte van de isolatie niet bekend is, maar wel de λ-waarde of het isolatiemateriaal (stap 2B en 2C), ga dan verder naar stap 4.
⇨ Als noch de λ-waarde, noch het isolatiemateriaal, noch de dikte van de isolatie bekend is, ga dan verder naar stap 3.

Stap 3 Aanwezigheid isolerende laag bekend?

In deze stap wordt de aanwezigheid van isolatie (zie V.1.2.2) onderzocht. Dit kan met behulp van een endoscoop in kleine openingen.
Vaak wordt op plannen geen isolatie in muren, daken of vloeren getekend. Bij het bepalen van de aanwezigheid van isolatie **op plan** gelden dan ook volgende specifieke voorwaarden:
Als isolatie is getekend

- én vermeld in opbouw van een schildeel of legende ➔ 'isolatie aanwezig' ➔ stap 4
- maar niet vermeld in opbouw van een schildeel of legende ➔ 'isolatie onbekend' ➔ stap 4
- en er is geen opbouw en geen legende op het plan aanwezig ➔ 'isolatie onbekend' ➔ stap 4

Als isolatie niet is getekend

- maar wel vermeld in opbouw van een schildeel of legende ➔ 'isolatie aanwezig' ➔ stap 4
- én niet vermeld in opbouw van een schildeel of legende ➔ 'isolatie afwezig' [10] ➔ stap 7
  - en er is geen opbouw en geen legende op het plan aanwezig ➔ 'isolatie onbekend' ➔ stap 7

- Als de aanwezigheid van de isolatie bekend is moet 'isolatie aanwezig' ingevoerd worden. Ga verder naar stap 4.
- Als de afwezigheid van de isolatie bekend is, moet 'isolatie afwezig' ingevoerd worden. Ga verder naar stap 7.
- Als de aan- of afwezigheid van de isolatie onbekend is, moet 'isolatie onbekend' ingevoerd worden. Ga verder naar stap 4.

Stap 4 Referentiejaar renovatie

Bij schildelen met de volgende invoergegevens:

- eigenschappen isolatie bekend: λ-waarde met onbekende isolatiedikte of;
- eigenschappen isolatie bekend: bekend isolatiemateriaal met onbekende isolatiedikte of;
- isolatie 'aanwezig' of;
- isolatie 'onbekend';

moet het referentiejaar renovatie (volgens de bepalingen uit deel III) ingevoerd worden als bewijsstukken (zie deel II) het volgende aantonen:

- het referentiejaar renovatie van het betreffende schildeel;

<u>en</u>

- de renovatie van het betreffende schildeel onderwerp is van een aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning of;

[10] Let op: zie ook de aannames onder V.2.4.3 bij muren op de perceelsgrens of grenzend aan grond of AOR.

- het betreffende schildeel volledig nieuw bijgebouwd werd naar aanleiding van een uitbreiding of;
- de volledige samenstelling van het betreffende schildeel vernieuwd werd, bijvoorbeeld bij de vervanging van de volledige dakconstructie of;
- er isolatie in het betreffende schildeel geplaatst werd, bijvoorbeeld als een dak aan de binnenzijde geïsoleerd werd.

In al deze gevallen moet duidelijk zijn dat de verbouwing betrekking heeft ('isolatie aanwezig' of 'eigenschappen isolatie bekend, maar onbekende isolatiedikte') of mogelijk betrekking heeft ('isolatie onbekend') op de plaatsing van isolatie.

Voorbeeld

- De vervanging van een dakvlakvenster in een dak of het vernieuwen van de dakpannen is geen indicatie dat ook het dak tegelijk geïsoleerd werd. Er mag geen referentiejaar renovatie ingevoerd worden.

- Als de aanwezigheid van de isolatie bekend is, ga dan verder naar stap 5.
- Als de aan- of afwezigheid van de isolatie onbekend is, ga dan verder naar stap 7.

Stap 5 Plaats isolerende laag

Bij gevels en platte daken moet de plaats van de isolatie aangeduid worden om een prijsinschatting van de isolatiewerken te kunnen genereren. Voor de herkenning van de plaats van de isolatie, zie V.2.4 voor gevels en V.2.6 voor platte daken.
Bij gevels zijn de mogelijke opties:

- 'Buiten' (aan de buitenzijde)
- 'Traditionele spouw' (in de spouw)
- 'Houtskelet' (in de dragende constructie van een houtskeletbouw)
- 'Binnen' (aan de binnenzijde)
- 'Onbekend' (de plaats van de isolatie is onbekend)

Bij platte daken zijn de mogelijke opties:

- 'Bovenop de dakafdichting' (omkeerdak)
- 'Onder de dakafdichting' (warm of koud dak)
- 'Onbekend' (de plaats van de isolatie is onbekend)

De plaats van de isolatie moet aangetoond worden via visuele vaststelling, bewijsstukken of aannames. Als dit niet kan aangetoond worden, wordt 'onbekend' aangeduid.

- Als de U- of R-waarde van het schildeel niet bekend is, ga dan verder naar stap 6.
- Als de U- of R-waarde van het schildeel wel bekend is, ga dan verder naar stap 7.

Stap 6 Onderbreking isolerende laag

In deze stap wordt aangeduid of de isolatie in gevels, vloeren en daken op regelmatige afstanden onderbroken wordt. De afstand tussen de onderbrekingen moet niet bepaald worden. Deze onderbreking kan bestaan uit stijl- en regelwerk bij gevels, houten roostering bij platte daken en vloeren en uit houten kepers/spanten bij hellende daken.
Puntsgewijze doorboringen van de isolatie door bijvoorbeeld schroeven en houten dakgordingen met een onderlinge tussenafstand groter dan 2 meter vallen hier niet onder.
De herkenning van deze periodieke onderbreking wordt beschreven in V.2.4 voor gevels, 0 voor vloeren en V.2.6 voor daken.

De aan- of afwezigheid van de onderbreking moet aangetoond worden via visuele vaststelling, bewijsstukken of aannames. Als dit niet kan aangetoond worden, wordt 'onderbreking onbekend' aangeduid.
De mogelijke opties zijn:

- 'Onderbreking aanwezig'
- 'Onderbreking onbekend'
- 'Onderbreking afwezig'

Voorbeeld

- In een hellend dak is er minerale wol tussen de houten kepers en tussen de houten gordingen geplaatst. De onderlinge tussenafstand van de houten gordingen is 250cm. Er moeten 2 isolatielagen worden beschouwd: de isolatielaag tussen de kepers wordt aangeduid met 'onderbreking aanwezig', en de isolatielaag tussen de gordingen wordt aangeduid met 'onderbreking afwezig'.

- Ga verder naar stap 7.

Stap 7 Aanwezigheid en type luchtlaag bekend?

In deze stap wordt de aanwezigheid en de plaats van een luchtlaag (zie V.1.2.3) onderzocht.
Bij gevels kunnen meerdere luchtlagen ingevoerd worden en moet het type van de luchtlagen gedefinieerd worden. Het type luchtlaag wordt bepaald door de plaats van de luchtlaag. Voor de herkenning van het type luchtlaag, zie V.2.4.
Volgende types luchtlagen in de gevels worden beschouwd:

- 'Lege traditionele spouw': de luchtlaag bevindt zich in een spouw van een traditionele spouwmuur én de spouw is volledig leeg;
- 'Deels gevulde traditionele spouw': de luchtlaag bevindt zich in een spouw van een traditionele spouwmuur die deels is opgevuld met isolatie;
- 'Andere': alle overige types van luchtlagen.

Voorbeelden

- Er is een traditionele spouw aanwezig die niet is opgevuld met isolatie. Het type luchtlaag is 'lege traditionele spouw';
- Er is een traditionele spouw aanwezig die reeds deels is opgevuld met isolatie. Het type luchtlaag is 'deels gevulde traditionele spouw'.
- Er is een leidingenspouw aan de binnenzijde van een houtskelet gevel. Het type luchtlaag is 'andere'.

Met behulp van een endoscoop kan in kleine openingen de aanwezigheid van een luchtlaag verder onderzocht worden.
Bij het bepalen van de aanwezigheid van een luchtlaag **op plan** gelden volgende specifieke voorwaarden:

- Vaak wordt op plannen geen luchtlaag in muren, daken of vloeren getekend. Enkel als ook bij de opbouw van het schildeel niets over een luchtlaag vermeld staat, mag uitgegaan worden van 'luchtlaag afwezig'. Zonder vermelding van de opbouw moet uitgegaan worden van 'luchtlaag onbekend';
- Als de inhoud van een op het plan getekende spouw, zijnde lucht en/of isolatie, op basis van de informatie op het plan niet bekend is, moet uitgegaan worden van 'luchtlaag onbekend'.

- Als de aanwezigheid van de luchtlaag bekend is, moet 'luchtlaag aanwezig' ingevoerd worden. Bij gevels moet ook het type luchtlaag aangeduid worden.
  - Als de afwezigheid van de luchtlaag bekend is, moet 'luchtlaag afwezig' ingevoerd worden. Als de aan- of afwezigheid van de luchtlaag onbekend is, moet 'luchtlaag onbekend' ingevoerd worden.

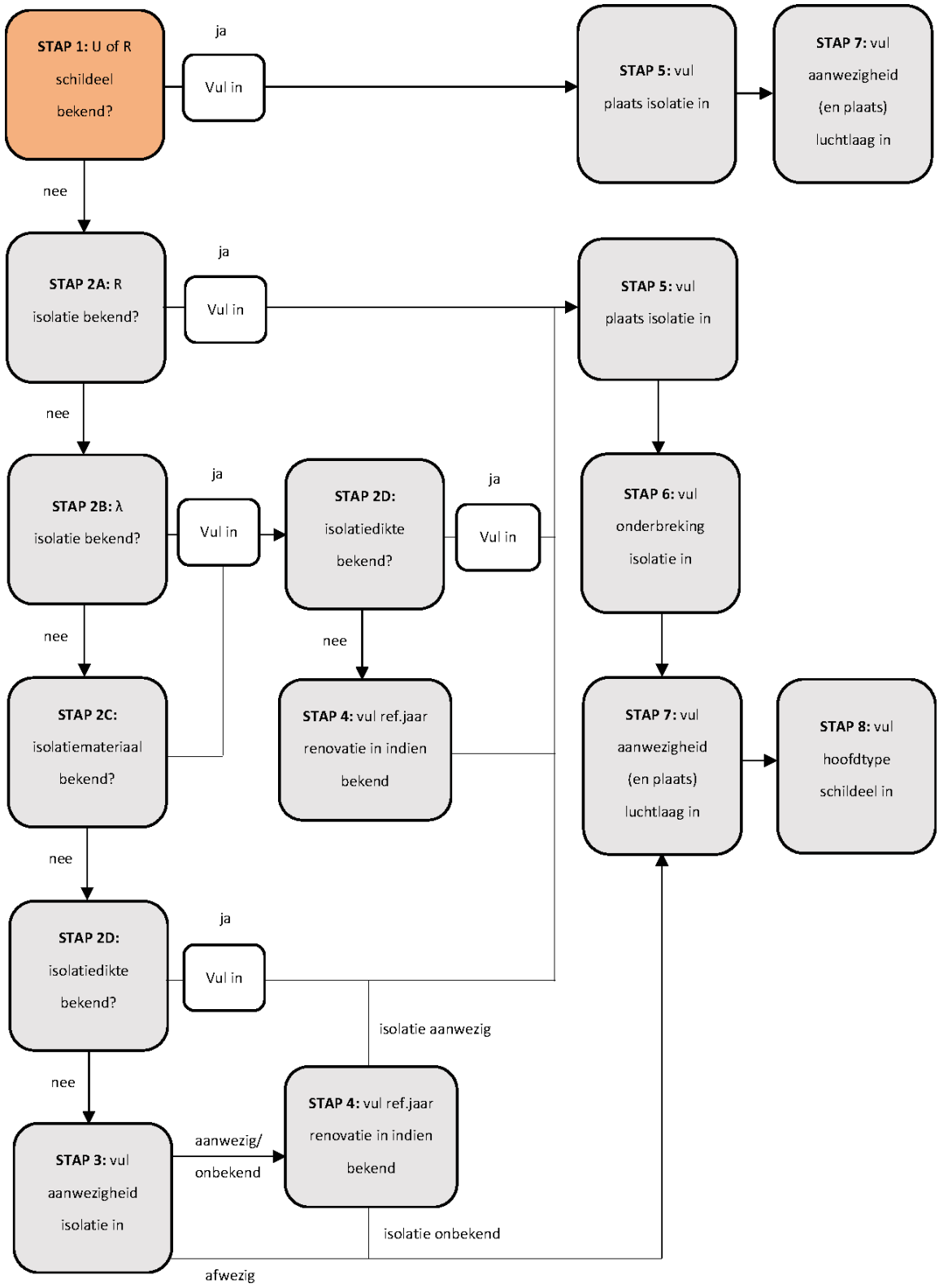
  - Als de U- of R-waarde van het schildeel niet bekend is, ga dan verder naar stap 8.
- Als de U- of R-waarde van het schildeel wel bekend is, is geen verdere invoer nodig. Het stappenplan moet niet verder doorlopen worden.

Stap 8 Hoofdtype schildeel

In deze stap wordt het hoofdtype van het schildeel vastgelegd. De indeling van de schildelen in hoofdtypes wordt beschreven in volgende hoofdstukken:
Voor gevels – zie V.2.4.2

Voor vloeren – zie V.2.5.2
Voor daken – zie V.2.6
Voor deuren en panelen – zie V.3.2.3

V.2.2 Schema



Figuur 52: Stroomschema U-waarde bepaling gebouwschil

V.2.3 Isolatie

V.2.3.1 Isolatiemateriaal

Het type isolatiemateriaal kan op basis van stap 2C van het stappenplan van de gebouwschil (zie V.2.1) aangeduid worden als het isolatiemateriaal opgenomen is in de lijst met voorgedefinieerde isolatiematerialen (zie Tabel 4).
De λ-waarden die in de tabel vermeld worden naast elk isolatiemateriaal, mogen niet ingevoerd worden.
Voor sommige materialen wordt een onderscheid gemaakt tussen fabrieksmatig vervaardigde en in situ geplaatste of niet in de fabriek vervaardigde *(rood aangeduid in onderstaande lijst)* materialen.
Als er twijfel bestaat tussen een fabrieksmatige of een in situ geplaatste variant van een materiaal, wordt de in situ geplaatste variant ingevoerd.

λ-waarde W/(m.K)	**Isolatiematerialen**
0,150	Isolerende mortels
0,150	Geëxpandeerde kleikorrels
0,110	Geëxpandeerde vermiculietkorrels
0,090	Geëxpandeerde vermiculiet – platen
0,080	Niet in de fabriek vervaardigde isolatiematerialen op basis van plantaardige en/of dierlijke vezels, andere dan cellulose
0,080	In situ ingeblazen cellulose
0,080	Geëxpandeerde perlietkorrels (EPB) – ingegoten
0,075	Ureumformaldehydeschuim (UF) – ingespoten
0,070	Geëxpandeerd polystyreen (EPS) – ingespoten - gebonden
0,070	Minerale wol (MW) – ingeblazen
0,065	Fenolschuim (PF) – ingespoten
0,060	In de fabriek vervaardigde isolatieplaten of isolatiedekens op basis van plantaardige en/of dierlijke vezels, anders dan cellulose en mits $50 \leq \rho < 150$ kg/m^3
0,060	In de fabriek vervaardigde celluloseplaten, mits $50 \leq \rho < 150$ kg/m^3
0,060	Geëxpandeerd perliet (EPB) – platen
0,055	Polyurethaan (PUR/PIR) – (in)gespoten
0,055	Cellulair glas (CG) – platen
0,050	Kurk (ICB) – platen
0,050	Geëxtrudeerd polyethyleen (PEF) – platen
0,050	Geëxpandeerd polystyreen (EPS) – platen
0,050	Minerale wol (MW) – platen of dekens
0,045	Fenolschuim (PF) – beklede platen
0,045	Geëxtrudeerd polystyreen (XPS) – platen
0,035	Polyurethaan (PUR/PIR) – beklede platen

Tabel 4: Lijst van voorgedefinieerde isolatiematerialen

Als een isolatiemateriaal **niet voorkomt** in de lijst van voorgedefinieerde isolatiematerialen, mag dit materiaal niet ingevoerd worden als isolatie vanaf stap 2C van het stappenplan van de gebouwschil (zie V.2.1).
Voorbeeld

- In een bewijsstuk staat vermeld dat het dak een dunne reflecterende folie bevat. Er is geen gedeclareerde λ- of R-waarde uit aanvaarde bronnen gekend (zie V.1.3). Er moet 'isolatie onbekend' ingevoerd worden o.b.v. stap 3.

De verschillende isolatiematerialen kunnen op de volgende manier herkend worden:



PUR – beklede plaat

Polyurethaanschuim (PUR) en polyisocyanuraatschuim (PIR)

Beklede platen: De platen hebben een gele schuimstructuur en zijn altijd bekleed. Deze bekleding kan verschillende vormen aannemen: meerlagencomplex, zuiver aluminium, (gebitumineerd of gecoat) glasvlies of gipskartonplaat. De platen zijn drukvast, maar bros. Ze worden voor vloeren, muren, hellende en platte daken gebruikt



PUR – gespoten

(In)gespoten: Gespoten PUR/PIR heeft nooit een bekleding en een (vaak) gele, soms oneffen, schuimstructuur. Gespoten PUR/PIR heeft een lagere druksterkte dan PUR/PIR-platen.



PF – plaat

Fenolschuim (PF) (of resolschuim)

Platen: De roodbruine platen met een schuimstructuur zijn steeds bekleed. Het is een betrekkelijk bros materiaal met een geringe sterkte dat vrij veel vocht opneemt.



PF - gespoten

Ingespoten: Gespoten PF heeft een fijne schuimstructuur. Het materiaal is drukvast.



XPS – plaat

Geëxtrudeerd polystyreen (XPS)

Platen: De platen met een schuimstructuur zijn beschikbaar in verschillende kleuren. De platen hebben meestal geen beschermende bekleding, echter wel een dun glad oppervlak. Ze hebben een zeer goede drukweerstand.



MW – deken

Minerale wol (MW)

Platen of dekens: De geel-bruine platen of dekens hebben een vezelige structuur uit rotswol of glaswol. Ze kunnen aan één zijde voorzien zijn van glasvlies, kraftpapier, PVC-folie, aluminiumfolie, aluminiumplaat, aluminiumkraft of gipskartonplaat. De dekens zijn minder drukvast dan de platen en worden veelal tussen houten kepers of balken geplaatst. De platen worden soms toegepast op platte daken. Minerale wol veroorzaakt vaak jeuk bij aanraking.



MW – vlokken

Ingeblazen: Ingeblazen minerale wol heeft een bruine en soms witte wolstructuur. Het wordt veelal in bestaande spouwen of tussen houten structuren ingeblazen.



EPS – plaat

Geëxpandeerd polystyreen (EPS)

Platen: De witte of grijze platen met een schuimstructuur met aan elkaar vastgehechte bolletjes zijn in de volksmond beter bekend als piepschuim. Verschillende bekledingen (één of twee-zijdig) zijn mogelijk: gipskarton, spaanplaat, triplex, staal, aluminium of gebitumineerd glasvlies al naargelang de toepassing. Het materiaal bezit een goede drukweerstand.



EPS – ingespoten korrels

Ingespoten, gebonden: Gespoten EPS bestaat uit kleine witte of grijze bolletjes.



PEF - plaat

<u>Geëxtrudeerd polyethyleen (PEF)</u>

Platen: beperkte dikte, kleiner dan 1 cm, op rol. Het wordt meestal gebruikt als akoestische isolatie.



Kurk - plaat

<u>Kurk (ICB)</u>

Platen: De meestal bruine platen bestaan uit samengeperste kurkkorrels. Het materiaal is niet samendrukbaar en bros. Het wordt meestal gebruikt als akoestische isolatie.



Kurk - korrels

Ingeblazen: los gestorte korrels. Deze worden ingevoerd bij de niet in de fabriek vervaardigde isolatiematerialen op basis van plantaardige en/of dierlijke vezels, anders dan cellulose.


CG – plaat

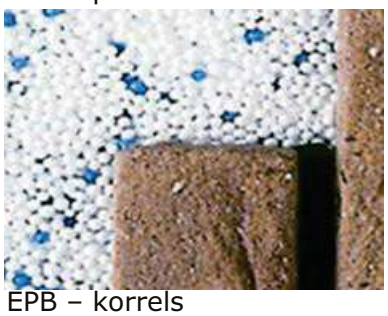
Cellenglas (CG)

Platen: De zwarte harde platen met een schuimstructuur kunnen bedekt zijn met een bitumencoating. Het materiaal heeft een goede drukweerstand, is stijf en enigszins bros. Cellenglas ruikt naar rotte eieren als de cellen beschadigd worden.


EPB – plaat

Geëxpandeerd perliet (EPB)

Platen: De platen hebben een lichtbruine kleur. De korrels zijn regelmatig van vorm. De platen kunnen met onbeklede kanten worden geleverd, of met de bovenkant bedekt met een bitumencoating. Ze zijn zeer drukvast.


EPB – korrels

Ingegoten korrels: waterafstotende losse korrels gegoten of ingeblazen.


Cellulose - plaat

Cellulose

Cellulose wordt enkel toegepast op plaatsen waar contact met vocht bijna volledig uitgesloten is en is dus bijvoorbeeld niet in spouwmuren te vinden. Cellulose isolatie wordt verkregen door gerecycleerd papier te vermalen en te vermengen met boorzouten en eventueel bindmiddel. Na dit proces hebben de papiervlokken een watten-achtige structuur.

In de fabriek vervaardigde platen: De platen hebben een wolstructuur en worden enkel tussen kepers en balken geplaatst omdat de druksterkte niet zo hoog is. Als het merk en type van het materiaal gekend is, kan de dichtheid opgezocht worden in technische documentatie:

- De dichtheid moet groter zijn dan of gelijk aan 50 kg/m³ en kleiner dan 150 kg/m³ om als 'cellulose' ingevoerd te worden.
- Bij een dichtheid groter dan of gelijk aan 150 kg/m³ wordt rechtstreeks een λ-waarde van 0,20 W/(mK) ingevoerd.
- Bij een dichtheid kleiner dan 50 kg/m³ of bij onbekende dichtheid wordt 'isolatie onbekend' ingevoerd.


Cellulose – ingeblazen

Ingeblazen: Ingeblazen cellulose heeft een wolstructuur en is niet drukvast. Voor in situ geplaatste cellulose geldt geen voorwaarde voor de dichtheid.


Vlas – deken
Houtwolcementplaat



Natuurlijke materialen

Natuurlijke materialen worden enkel toegepast op plaatsen waar contact met vocht bijna volledig uitgesloten is en zijn dus bijvoorbeeld niet in spouwmuren te vinden. Voorbeelden van natuurlijke materialen zijn hennep, vlas, stro, pluimen, schapenwol en dons. Cellulose hoort niet onder dit type.

In de fabriek vervaardigde platen of dekens: De platen of dekens bestaan uit plantaardige en/of dierlijke vezels. Als het merk en type van het materiaal gekend is, kan de dichtheid opgezocht worden in technische documentatie:

- De dichtheid moet groter zijn dan of gelijk aan 50 kg/m³ en kleiner dan 150 kg/m³ om als 'natuurlijke materialen' ingevoerd te worden.
- Bij een dichtheid groter dan of gelijk aan 150 kg/m³ en kleiner dan 500 kg/m³ wordt rechtstreeks een λ-waarde van 0,20 W/(mK) ingevoerd.
- Bij houtwolcementplaten en houtwolmagnesietplaten met een dichtheid

groter dan of gelijk aan 150 kg/m^3 en kleiner dan 900 kg/m^3 wordt rechtstreeks een λ-waarde van 0,20 W/(mK) ingevoerd.
- Bij een te grote, kleine of onbekende dichtheid wordt 'isolatie onbekend' ingevoerd.


Stro

Niet in de fabriek vervaardigde materialen: Voor in situ geplaatste isolatiematerialen die uit plantaardige en/of dierlijke vezels bestaan, geldt geen voorwaarde voor de dichtheid.


UF - gespoten

Ureumformaldehydeschuim (UF)

In situ gespoten: wit/grijs schuim dat zich na verloop van tijd kan manifesteren als wit/grijze vlokken.


Geëxpandeerd vermiculiet - plaat

Geëxpandeerd vermiculiet

Platen: Geëxpandeerd vermiculiet werd veel gebruikt in plafonds en wordt nu vooral toegepast als brandwerend materiaal. Wordt ook gebruikt als spouwisolatie.


Geëxpandeerd vermiculiet - korrels

Korrels: waterafstotende korrels, ingegoten of ingeblazen


Geëxpandeerde klei – korrels

Geëxpandeerde klei

Korrels: Losse bruine ronde korrels die in situ gestort worden, bijvoorbeeld onder een vloerplaat. Isolerende mortels vallen hier niet onder.


Isolerende mortel met EPS parels

Isolerende mortels

In situ: Grijze mortel die vermengd wordt met isolerende toeslagstoffen, zoals EPS parels of kleikorrels tot een isolerende laag met een (zeer) beperkt eigengewicht. Wordt toegepast bij vloeren (bijvoorbeeld bij vloerverwarming) en platte daken. De isolerende mortel kan in situ aangemaakt worden volgens de voorschriften van de fabrikant, of op voorhand zijn vermengd en in situ gespoten.
Let op: schuimbeton is geen isolerende mortel. Bij de 'verschuiming' worden luchtbellen in het mengsel gebracht.

V.2.3.2 Meerdere isolerende lagen

Als de isolatie van een schildeel bestaat uit twee verschillende lagen dan kunnen deze lagen allebei ingevoerd worden als van minstens één laag één of meer producteigenschappen bekend zijn (zie V.2.1: stap 2).
Als van beide lagen geen enkele eigenschap bekend is, dan wordt er slechts één laag met 'isolatie aanwezig' ingevoerd.
Als de isolatie van een schildeel bestaat uit drie verschillende lagen waarvan voldoende eigenschappen bekend zijn om de warmteweerstand van twee lagen te berekenen, dan worden de warmteweerstanden van twee lagen samengeteld en rechtstreeks ingevoerd. Dit gebeurt volgens Vergelijking 1. De λ-waarden voor de verschillende isolatiematerialen kunnen terug gevonden worden in Tabel 4. Deze λ-waarden mogen enkel hiervoor gebruikt worden.

totale warmteweerstand = warmteweerstand$_{materiaal1}$ + warmteweerstand$_{materiaal2}$

= (dikte/ λ-waarde)$_{materiaal1}$ + (dikte/ λ-waarde)$_{materiaal2}$

Vergelijking 1: Berekening warmteweerstand

Als onvoldoende eigenschappen bekend zijn om de totale warmteweerstand van twee lagen te berekenen, dan worden enkel de twee meest performante isolerende lagen ingevoerd.

V.2.3.3 Extra laag binnenisolatie

Als een EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw is opgemaakt, worden de eigenschappen van de gevels, daken en vloeren overgeërfd naar het EPC van de individuele eenheid. Er is wel de mogelijkheid om een extra laag binnenisolatie toe te voegen, in het geval deze isolatielaag nog niet werd opgenomen in het EPC van de gemeenschappelijke delen van het appartementsgebouw. De dikte of R-waarde van deze isolatielaag moet wel gekend zijn.
Voorbeeld

- De spouw van de voorgevel van een appartementsgebouw is opgevuld met 8 cm minerale wol vlokken. De eigenaar van het appartement op het gelijkvloers heeft een extra isolatielaag van 6 cm EPS aan de binnenkant van zijn voorgevel gelijmd. Via het EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw worden de eigenschappen van de spouwisolatie overgeërfd, nl. 8 cm MW in situ. In de software wordt voor het EPC van het appartement een extra laag binnenisolatie aangeduid voor de voorgevel, nl. 6 cm EPS.

V.2.4 Gevels en muren

V.2.4.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie

Inspectietip
Tot en met 1945 werd voor buitenmuren veelal massief metselwerk met een dikte van ongeveer 30 cm toegepast. Omstreeks 1946 werden spouwmuren zonder isolatie geïntroduceerd met een dikte van ongeveer 30 cm. Tegelijk kwamen massieve muren met een dikte van ongeveer 20 cm voor. Ook recent gebouwde muren kunnen massief zijn. Omstreeks 1970 werd de geïsoleerde spouwmuur geïntroduceerd. Houtskeletbouw werd pas na 1975 frequenter toegepast.
Let op: Het bouwjaar geeft een indicatie voor de eventuele aanwezigheid van een luchtlaag of isolatie. De hier vermelde inspectietips zijn geen aannames. Er moet dus verder onderzoek gebeuren naar de opbouw van de gevels (via bewijsstukken, visuele inspectie,..).

V.2.4.1.1 Binnenzijde

Isolatie

Inspectietip
Zowel massieve muren als spouwmuren kunnen aan de binnenkant van de constructie geïsoleerd zijn. Soms worden er ook geïsoleerde voorzetwanden geplaatst, bijvoorbeeld t.h.v. de zijdelingse daktippen. Binnenisolatie wordt meestal pas bij een renovatie toegevoegd. Dit komt ook voor bij appartementen, waar de eigenaar zelf alleen aan de privatieve delen werken kan uitvoeren, dus aan de binnenzijde van de gevel. Aan de
//

binnenzijde is de isolatie vaak afgewerkt met een gipskartonplaat waardoor de isolatie zelf moeilijk visueel vast te stellen is. Een mogelijkheid is om de afdichtplaatjes voor stopcontacten of schakelaars los te (laten) schroeven.
Het isolatiemateriaal kan rechtstreeks verlijmd worden op de muur of kan in een voorzetwand (stijl- en regelwerk) geplaatst worden.



Figuur 53: Binnenisolatie afgewerkt met pleister



Figuur 54: Stijl- en regelwerk bij binnenisolatie: metalen structuur



Figuur 55: Stijl- en regelwerk bij binnenisolatie: houten structuur



Figuur 56: Lijmen van binnenisolatie



Figuur 57: Lijm op binnenisolatie

Een (houten of metalen) stijl- en regelwerk zorgt voor een onderbreking van de isolatie op regelmatige intervallen. In dat geval moet dan ook een periodieke onderbreking aangeduid worden.

Luchtlaag

Inspectietip
Aan de binnenzijde van de constructie kan een leidingenspouw ontstaan door middel van bijvoorbeeld een houten of metalen lattenstructuur. Om deze luchtlaag te kunnen vaststellen kunnen de afdichtplaatjes voor stopcontacten of schakelaars losgeschroefd worden.



Figuur 58: Bevestiging van (metalen) lattenstructuur



Figuur 59: Doorvoeren van leidingen door leidingenspouw



Figuur 60: Afwerkingsplaten op leidingenspouw

V.2.4.1.2 Buitenzijde

Isolatie

Inspectietip
Zowel massieve muren als spouwmuren kunnen aan de buitenkant van de constructie geïsoleerd zijn. De isolatie kan afgewerkt zijn met een pleisterlaag, houten beplanking, kunststof of metalen beplating, leien, pannen of steenstrips. De isolatie kan soms vastgesteld worden aan de onafgewerkte zijkanten of onderkant van de gevel.



Figuur 61: Steenstrips



Figuur 62: Metalen beplating

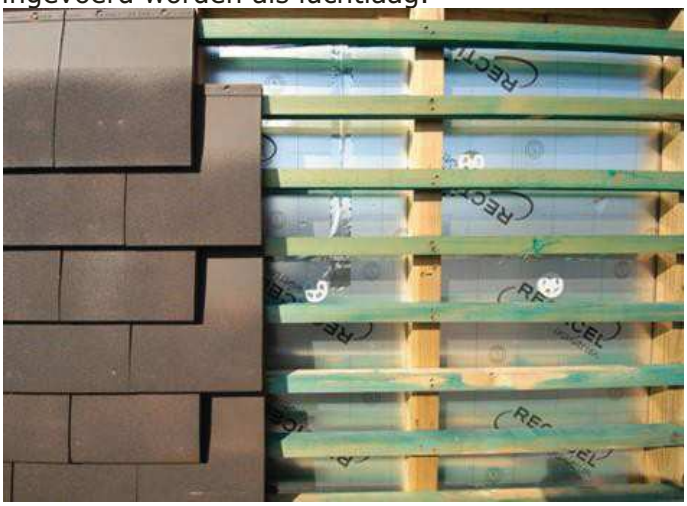


Figuur 63: Pleisterlaag (roze) op EPS (wit)

De isolatie wordt ofwel gelijmd op de gevel of wordt geplaatst in een stijl- en regelwerk. In dat laatste geval is er een onderbreking van de isolatie aanwezig.

Luchtlaag

Het afwerkingsmateriaal kan via een (houten of metalen) structuur op de isolatie of dragende structuur bevestigd worden. In dat geval is er direct achter de afwerking een luchtlaag aanwezig. Deze luchtlaag is echter sterk geventileerd waardoor dit niet mag ingevoerd worden als luchtlaag.



Figuur 64: Luchtlaag achter leien



Figuur 65: Luchtlaag achter beplating

V.2.4.1.3 Traditionele spouw

Inspectietip
Een traditionele spouwmuur is opgebouwd uit een dragende binnenmuur, een gevelsteen en daartussen een opening. Deze opening, (traditionele) spouw genoemd, kan ofwel niet, ofwel geheel ofwel gedeeltelijk opgevuld zijn met isolatie.
Een traditionele spouw is een spouw die eventueel zou kunnen nagevuld worden met isolatie.



Figuur 66: Spouwmuur gedeeltelijk gevuld met isolatie



Figuur 67: Na-isoleren van traditionele spouw



Figuur 68: Inblaasopening bij na-isolatie

Isolatie

Inspectietip
De isolatie kan met een haakje of een endoscoop via de stootvoegen en verluchtingsopeningen in de gevelsteen opgespoord worden. Let erop dat de waterkeringslagen hierbij niet doorboord worden. Soms ontbreekt het isolatiemateriaal direct achter de open stootvoegen, maar dit betekent niet automatisch dat er geen isolatie aanwezig is. Het is daarom belangrijk om met het haakje of de endoscoop voldoende boven de stootvoeg te tasten. Als er geen stootvoegen of verluchtingsroosters aanwezig zijn kan de eigenaar een gaatje (laten) boren in een voeg aan de buitenkant om de aanwezigheid van isolatie vast te stellen. Ook hier is voorzichtigheid in verband met het doorboren van waterkeringslagen geboden.
In sommige gevallen is het mogelijk om de muuropbouw via de zolderverdieping te inspecteren. In die gevallen kan er rechtstreeks in de muur gekeken worden en kunnen alle materialen en diktes vastgesteld worden.

//

Bijzonder geval

Aan de buitenkant van een reeds aanwezige spouwmuur kan een nieuwe gevelsteen met spouw geplaatst worden. De plaats van de isolatie die aanwezig is in de oorspronkelijke (= binnenste) spouw, wordt aangeduid met 'binnen'. De isolatie die geplaatst werd in de buitenste spouw, wordt aangeduid met 'traditionele spouw'.
De isolatie in een traditionele spouw is niet onderbroken.

Luchtlaag

Als de spouw gedeeltelijk (zie Figuur 66) of niet gevuld is met isolatie is er een luchtlaag in de (traditionele) spouw aanwezig. Deze luchtlaag wordt aanzien als matig of niet geventileerd waardoor deze moet ingerekend worden als luchtlaag.

Bijzonder geval

Aan de buitenkant van een massieve muur of een reeds aanwezige spouwmuur kan een nieuwe gevelsteen met spouw geplaatst worden. Enkel de buitenste spouw wordt aanzien als een traditionele spouw. De luchtlaag in de binnenste spouw is van het type 'andere'.

V.2.4.1.4 Houtskeletbouw

Isolatie

Inspectietip
Bij een houtskeletbouw bestaat de dragende structuur niet uit (snelbouw)stenen, maar uit een houten skelet. Om vast te stellen welk isolatiemateriaal er in een houtskeletbouwgevel zit, kan de energiedeskundige de afdichtplaatjes voor stopcontacten of schakelaars (laten) losschroeven. Als er een zolder aanwezig is kan daar de samenstelling van de muur vaak geïnspecteerd worden.
Als isolatiemateriaal wordt meestal een soepel materiaal gebruikt zoals MW of cellulose, dat geplaatst wordt in het houtskelet.
Isolatie geplaatst in het houtskelet van een houtskeletbouw wordt altijd onderbroken door de houten structuur en werd daarom geïntegreerd in de software. De onderbreking moet dus niet meer worden aangeduid.



Figuur 69: Houtskeletbouw

Bij isolatie in de dragende houten constructie wordt als plaats 'Houtskelet' aangeduid. Bevindt de isolatie zich in een leidingenspouw, dan wordt 'binnen' aangeduid.

Luchtlaag

Bij een luchtlaag in de dragende houten constructie of de leidingenspouw wordt als type 'andere' aangeduid.

V.2.4.2 Hoofdtype vaststellen

Er worden vier hoofdtypes muren onderscheiden. Hierbij is het materiaaltype en de dikte van de dragende muur en de buitenafwerking van de muur van belang.

Hoofdtype 1: Muren niet in cellenbeton of niet in isolerende snelbouwsteen

Onder dit hoofdtype muren vallen alle muren die niet bij de hierna volgende hoofdtypes onder te verdelen zijn.
Voorbeelden van dit type zijn:

- traditionele spouwmuren opgebouwd uit snelbouwsteen, baksteen, beton, …;
- massieve muren opgebouwd uit baksteen, natuursteen, …;
- houten stijlmuren (bijvoorbeeld bij houtskeletbouw);
- massieve houten muren.

Hoofdtype 2: Muren in isolerende snelbouwsteen

Onder dit hoofdtype muren vallen alle muren in isolerende snelbouwsteen met een buitenafwerking (zie V.1.2.5). Dit type wordt aangeduid als bewijsstukken een vermelding maken van:

- de benaming 'isolerende snelbouwstenen' of;
- snelbouwstenen met een λ-waarde van maximaal 0,350 W/(mK) of een volumemassa van maximaal 1000 kg/m³.

Voorbeelden van dit type zijn:

- traditionele spouwmuren opgebouwd uit isolerende snelbouwsteen;
- massieve muren opgebouwd uit isolerende snelbouwsteen met een buitenbepleistering.

Hoofdtype 3: Muren in cellenbeton

Onder dit hoofdtype vallen alle muren waarvan via visuele inspectie of via bewijsstukken kan aangetoond worden dat de dragende structuur bestaat uit cellenbeton. De dikte van de cellenbeton is onbekend of kleiner dan 23 cm. Daarnaast moet er ook een buitenafwerking aanwezig zijn (zie V.1.2.5).

Inspectietip

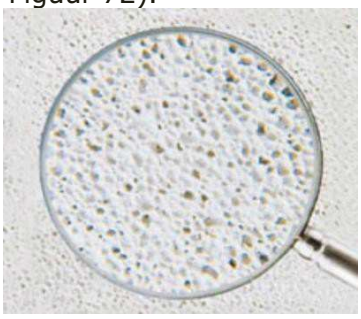
Cellenbetonblokken hadden vroeger meestal een grijze kleur en de metselblokken waren gegroefd. Vanaf de jaren ’80 hebben cellenbetonblokken een witte kleur en worden ze meestal verlijmd (zie Figuur 71). Op de kopse kanten vertonen de blokken sinds de jaren ’90 een tand- en groefprofiel en/of handgrepen. Cellenbetonblokken mogen niet verward worden met kalkzandsteenblokken, welke een gelijkaardig uitzicht hebben. Door de zeer kleine luchtbelletjes in cellenbeton is het oppervlak poreus (zie Figuur 72).



Figuur 70: Cellenbetonblokken van voor de jaren ‘80



Figuur 71: Cellenbetonblokken van na de jaren '80



Figuur 72: Poreus oppervlak cellenbeton

Voorbeelden van dit type zijn:

- spouwmuren opgebouwd uit 15cm cellenbeton met een binnenbepleistering;
- massieve muren opgebouwd uit 20cm cellenbeton met een binnen- en buitenbepleistering.

Hoofdtype 4: Muren in cellenbeton van minstens 23cm

Onder dit hoofdtype vallen alle muren waarvan via visuele inspectie of via bewijsstukken kan aangetoond worden dat de dragende structuur bestaat uit cellenbeton met een dikte van minstens 23 cm. Daarnaast moet er ook een buitenafwerking aanwezig zijn (zie V.1.2.5).

Bij het bepalen van de dikte van cellenbeton gelden volgende specifieke voorwaarden:

- Het is niet toegelaten om de dikte te meten op een plan. Alleen als de dikte wordt vermeld (afmeting op plan, vermelding van de dikte, …), wordt deze aanvaard;
- Om de dikte van de cellenbeton te bepalen op basis van een detailfoto, die genomen werd tijdens de uitvoering van de werken, moet minstens de dikte van een andere materiaallaag bekend zijn. Op basis van de regel van drie kan de dikte van de cellenbeton afgeleid worden;

Voorbeelden van dit type zijn:

- spouwmuren opgebouwd uit 25cm cellenbeton met een binnenbepleistering;
- massieve muren opgebouwd uit 30cm cellenbeton met een binnen- en buitenbepleistering.

//

V.2.4.3 Aannamen gevels

Als een aanname in strijd is met andere aannamen, geldt de aanname die eerst staat vermeld in onderstaande lijst.

V.2.4.3.1 Onderbreking isolatie bij traditionele spouwmuur

De isolatie in een traditionele spouwmuur is niet onderbroken, tenzij bewijsstukken of visuele inspectie dit tegenspreekt.

V.2.4.3.2 Buitenafwerking op stijl- en regelwerk

Gevels met een afwerking (beplating, leien of pannen, …) op stijl- en regelwerk bevatten direct achter deze afwerking een sterk geventileerde spouw. Deze spouw mag niet in rekening gebracht worden als luchtlaag.

V.2.4.3.3 Na-isolatie van een spouwmuur

Na-isolatie van een spouwmuur is te herkennen aan de dichtgemetselde boorgaten in de muren. Bij het vaststellen van deze boorgaten moet uitgegaan worden van isolatie ‘aanwezig’ volgens het stappenplan (zie V.2.1) als geen andere eigenschappen van de isolatie gekend zijn.
Wanneer deze gaten enkel in de onderzijde van de muur aangebracht zijn, kan het ook gaan om een behandeling tegen opstijgend vocht en mag er niet uitgegaan worden van na-isolatie, tenzij anders blijkt uit vaststellingen of bewijsstukken. Figuur 73 illustreert de plaatsing van na-isolatie.

De afwezigheid van boorgaten sluit de aanwezigheid van na-isolatie niet uit.



Figuur 73: Plaatsen van na-isolatie

V.2.4.3.4 Dampscherm

Als er langs de binnenzijde van een muur wordt geïsoleerd zou er steeds een dampscherm geplaatst moeten worden zodat vochtige lucht van de binnenruimte niet kan doordringen in de isolatie.
Als aangetoond wordt dat er aan de binnenzijde van de muur een dampscherm aanwezig is, moet er uitgegaan worden van isolatie ‘aanwezig’ wanneer ‘isolatie onbekend’ volgens het stappenplan (zie V.2.1) ingevoerd zou moeten worden.
Een dampscherm is een dampremmende folie en is te herkennen op basis van:

- visuele vaststelling van een dunne kunststoffolie (polyethyleen, polyamide), van een aluminiumzijde van een isolatiemateriaal (vb. PUR-plaat), of van een papierzijde

van een isolatiemateriaal (vb. spijkerflensdeken). Het dampscherm mag niet verward worden met het onderdak dat dampopen is. of;

- bewijsstukken die aantonen dat de geplaatste folie dampremmend is (S_d-waarde > 5m).



Figuur 74: Dampscherm bij een hellend dak

V.2.4.3.5 Muren opgetrokken in dezelfde bouwfase en met dezelfde opbouw

Als de energiedeskundige ter plaatse de invoergegevens van een gevelvlak kan vaststellen, moet hij ervan uitgaan dat de gevelvlakken die zijn opgetrokken in dezelfde bouwfase, met dezelfde opbouw (materialen/dikte/samenstelling) en met dezelfde begrenzing dezelfde invoergegevens hebben.

V.2.4.3.6 Muren grenzend aan AOR of grond of muren op de perceelgrens

Van muren:

- grenzend aan een AOR waarbij de AOR in dezelfde bouwfase als het beschermde volume gerealiseerd werd, uitgezonderd muren grenzend aan zijdelingse daktippen (zie deel IV bij 'Begrippen'), of;
- grenzend aan de grond of;
- op de perceelgrens, uitgezonderd muren op de rooilijn[11];

moet aangenomen worden dat ze niet geïsoleerd zijn. De energiedeskundige moet isolatie 'afwezig' aangeven, wanneer isolatie 'onbekend' volgens het stappenplan (zie V.2.1) ingevoerd zou moeten worden.

V.2.4.3.7 Elektrische verwarming

De energiedeskundige moet aannemen dat muren (behalve muren met begrenzing AVR) geïsoleerd (isolatie 'aanwezig') zijn van eenheden/gebouwen of delen van eenheden/gebouwen waarvan:

- het referentiejaar bouw (bij de volledige eenheid/het gebouw) of renovatie (bij delen van eenheden/gebouw) jonger is dan 1960 en;
- het beschermde volume volledig met gebouw gebonden elektrische verwarming verwarmd wordt én de elektrische verwarming geplaatst werd tijdens dezelfde bouwfase als de bouw van de eenheid/het gebouw of delen van de eenheid/het

gebouw (bij vb. uitbreiding);

- ⇨ Bijkomende decentrale toestellen (vb. houtkachel) zijn toegestaan. Van de plaatsing van bijkomende niet-elektrische en niet-decentrale verwarming moeten bewijsstukken (zie deel II en deel VI) voorhanden zijn dat deze geplaatst werden na de bouwfase van (een deel van) de eenheid/het gebouw.
- ⇨ Van de plaatsing van de elektrische verwarming in dezelfde bouwfase als (een deel van) de eenheid/het gebouw moeten bewijsstukken (zie deel II en deel VI) voorhanden zijn.
- ⇨ Als de elektrische verwarming reeds verwijderd werd, moet aangetoond worden dat aan bovenstaande punten voldaan werd.

Let op: deze aanname is ook van toepassing bij het EPC gemeenschappelijke delen.

[11] Een rooilijn is de grens tussen de openbare weg en een aangrenzende eigendom.

V.2.5 Vloeren

V.2.5.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie

Isolatie

Inspectietip
Het is vaak niet mogelijk om vloerisolatie visueel vast te stellen, tenzij de isolatie zichtbaar gelaten is aan de onderkant van de vloer. Daarom moet de onderkant van de vloerplaat en de randen van trapopeningen, als deze bereikbaar zijn via een (kruip)kelder, door de energiedeskundige bekeken worden.
Als isolatiemateriaal wordt er vaak gekozen voor drukvaste isolatieplaten, gespoten isolatie (vb. PUR/PIR in situ), een isolerende uitvullingslaag of een isolerende chape.



Figuur 75: Isolerende uitvullingslaag met EPS korrels



Figuur 76: PUR in situ

129.

130.

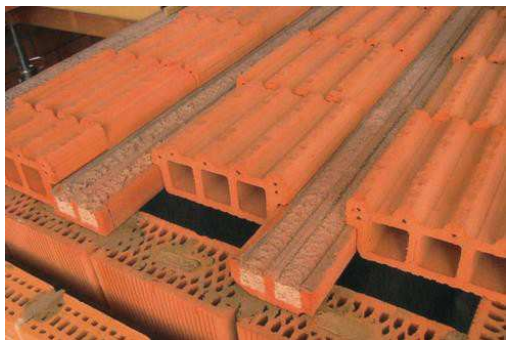
Bij een isolerende uitvullingslaag moet de gedeclareerde lambdawaarde of R-waarde van dat samengestelde materiaal gekend zijn om dit materiaal te mogen invoeren als isolatie. Als de vloerisolatie is aangebracht in een (houten) roostering, dan moet een onderbreking van de isolatie aangeduid worden.

Luchtlaag

Inspectietip
Bij een vloer is een luchtlaag moeilijk visueel vast te stellen.
De holtes bij holle welfsels of bij een vloer die opgebouwd is uit potten en balken mogen niet apart ingerekend worden als luchtlaag aangezien dit reeds ingerekend is in de warmteweerstand van het hoofdtype (constructielaag). Bij vloeren met houten roosteringen die niet (volledig) gevuld zijn met isolatie (over hun volledige oppervlakte), mag wél een luchtlaag ingerekend worden.



Figuur 77: Holle welfsels



Figuur 78: Potten en balken

V.2.5.2 Hoofdtype vaststellen

Om het hoofdtype voor vloeren vast te stellen is het voldoende om te bepalen of de dragende constructie al dan niet uitgevoerd is in cellenbeton. Er bestaan bijgevolg twee hoofdtypes:

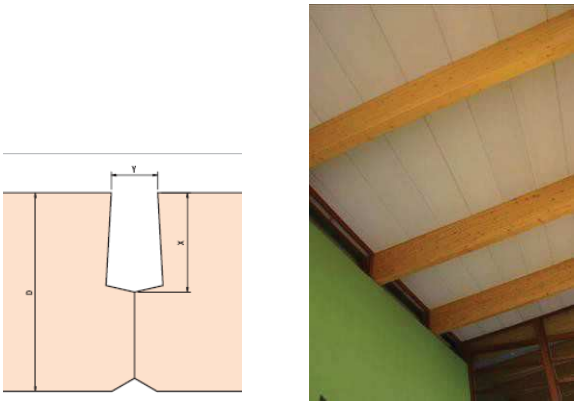
Hoofdtype 1: Vloeren met standaard constructie

Dit hoofdtype bevat alle vloeren die niet uitgevoerd zijn in cellenbeton.
Voorbeelden van dit type zijn:

- Houten vloeren;
- Massieve vloeren niet in cellenbeton.

Hoofdtype 2: Vloeren met een cellenbetonconstructie

Onder dit hoofdtype vallen alle vloeren waarvan via visuele inspectie of via bewijsstukken kan aangetoond worden dat de dragende structuur bestaat uit cellenbeton.
Inspectietip
Cellenbetonconstructies worden soms gekenmerkt door platen met een breedte van ongeveer 60 tot 75 cm. Als de onderzijde niet voorzien is van een afwerkingslaag, is de vorm vlak met een poreus oppervlak en een witte kleur. Meestal zijn de platen voorzien van een afgeschuinde groef aan de onderzijde. Figuur 79 geeft een beeld van dekenmerken van een onafgewerkte cellenbetonconstructie.



Figuur 79: Kenmerken onafgewerkte cellenbetonconstructie

Let op:

- Cellenbeton constructies op volle grond worden niet uitgevoerd;
- Schuimbeton is niet gelijk aan cellenbeton:
    - Schuimbeton is een cementmengeling die bij het leveren 'verschuimd' wordt. Zo komen er luchtbellen in het mengsel terecht, die instaan voor de isolerende eigenschap van dit soort beton. Schuimbeton wordt normaal niet voor dragende constructies gebruikt, maar bijvoorbeeld wel als uitvullingslaag.
    - Bij cellenbeton ontstaat een poreus en isolerend materiaal na een chemische reactie bij het toevoegen van toeslagstoffen. Het cellenbeton wordt eerst in mallen gegoten en daarna verhit tot 180 à 190 °C. Na zes tot twaalf uur is het harde cellenbeton ontstaan. De volumieke massa van droog cellenbeton varieert van 300 tot 800 kg/m³.

V.2.5.3 Aannamen vloeren

Vloervlakken opgetrokken in dezelfde bouwfase en met dezelfde opbouw

Zie aanname bij V.2.4.3. Het woord 'gevelvlak' wordt vervangen door 'vloervlak'.

V.2.5.3.1 Elektrische verwarming

In tegenstelling tot andere schildelen mag voor vloeren **niet** automatisch uitgegaan worden van de aanwezigheid van isolatie als er elektrische verwarming aanwezig is.

V.2.5.3.2 Vloerverwarming

Als er vloerverwarming (zie deel VI, bij 'Oppervlakteverwarming') aanwezig is, dan duidt de energiedeskundige 'vloerverwarming aanwezig' aan bij de betreffende vloer in het tabblad 'vloeren'.

Voorbeelden van veel voorkomende systemen:

- Vloerverwarming waarbij warm water rondgestuurd wordt vanaf een centrale opwekker doorheen buisjes die ingebed zijn in de vloeropbouw (centrale installatie);
- Elektrische vloerverwarming (decentrale installatie).

V.2.6 Daken en plafonds

V.2.6.1 Hellende daken

V.2.6.1.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie

Isolatie

Inspectietip
Vanaf de jaren ’70 werden daken met (binnen)isolatie geïntroduceerd. Soms is de isolatie nog zichtbaar gelaten, maar vaak is deze afgewerkt met bijvoorbeeld gipskartonplaten. Ter hoogte van onafgewerkte doorvoeropeningen van schouwen (zie Figuur 80), inbouwspots of onafgewerkte delen aan ingebouwde kasten of luikjes kan gekeken wordenof er isolatie aanwezig is. Als vermoed wordt dat de isolatie rechtstreeks onder de dakpannen ligt, kan overwogen worden om de isolatie vast te stellen door voorzichtig eendakpan op te lichten (zie Figuur 81).

Als isolatiemateriaal wordt vaak gekozen voor minerale wol aangezien dit eenvoudig aan te brengen is tussen de dakstructuur (onderbroken isolatielaag).



Figuur 80: Onafgewerkte doorvoeropeningen



Figuur 81: Isolatie rechtstreeks onder dakpannen

Isolatie die in de structuur van het hellend dak is bevestigd, wordt op regelmatige afstanden onderbroken door de houten kepers/spanten/gordingen. Dit moet dan ook zo aangeduid worden. Als de isolatielaag onderbroken wordt door gordingen waarvan de onderlinge tussenafstand groter is dan 2 meter, wordt de isolatielaag niet beschouwd als onderbroken.

Luchtlaag



Figuur 82: Isolatie tussen de kepers

Inspectietip
Bij een klassiek hellend dak kan er een luchtlaag aanwezig zijn tussen het onderdak en de binnenafwerking.



Figuur 83: Luchtlaag door houten lattenstructuur onder gipskartonplaat (blauw)

V.2.6.1.2 Hoofdtype vaststellen

Om het hoofdtype voor hellende daken vast te stellen, is het voldoende om te bepalen of de dakbedekking al dan niet uitgevoerd is in riet. Er bestaan bijgevolg twee hoofdtypes:

Hoofdtype 1: Standaard hellende daken
Dit hoofdtype bevat alle hellende daken die niet uitgevoerd zijn in riet.
Voorbeelden van dit type zijn:

- Pannen- of leiendaken;
- Metalen daken.

Hoofdtype 2: Hellende daken in riet
Onder dit hoofdtype vallen alle daken waarvan via visuele inspectie of via bewijsstukken



Figuur 84: Hellend dak in riet

kan aangetoond worden dat het dak uitgevoerd is in riet.

V.2.6.2 Platte daken

V.2.6.2.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie

Isolatie

Inspectietip
Vanaf de jaren ’70 werden daken met isolatie geïntroduceerd.

Luchtlaag

Inspectietip
De binnenafwerking (vb. gipskartonplaten, houten plankjes) van een dak kan door middel van vb. een houten lattenstructuur bevestigd zijn aan de dakstructuur. Hierdoor ontstaat een leidingenspouw (zie ook Figuur 83). Deze luchtlaag kan vastgesteld worden bij doorvoeropeningen, inbouwspots, ….
De holtes bij holle welfsels of bij een dak dat opgebouwd is uit potten en balken mogen niet apart ingerekend worden als luchtlaag aangezien dit reeds ingerekend is in de warmteweerstand van het hoofdtype (constructielaag). Bij daken met houten roosteringen die niet (volledig) gevuld zijn met isolatie, mag wél een luchtlaag ingerekend worden.

V.2.6.2.1.1 Bovenop de dakafdichting

Isolatie

Inspectietip
Bij een omkeerdak wordt de isolatie bovenop de dakafdichting geplaatst. Voor dit type dak wordt een weerbestendig isolatiemateriaal gebruikt, zoals XPS. Een ballast op het isolatiemateriaal is onmisbaar om te voorkomen dat het dak wegwaait. De isolatie is eenvoudig vast te stellen door ergens de ballast (grind of tegels) tijdelijk weg te nemen.

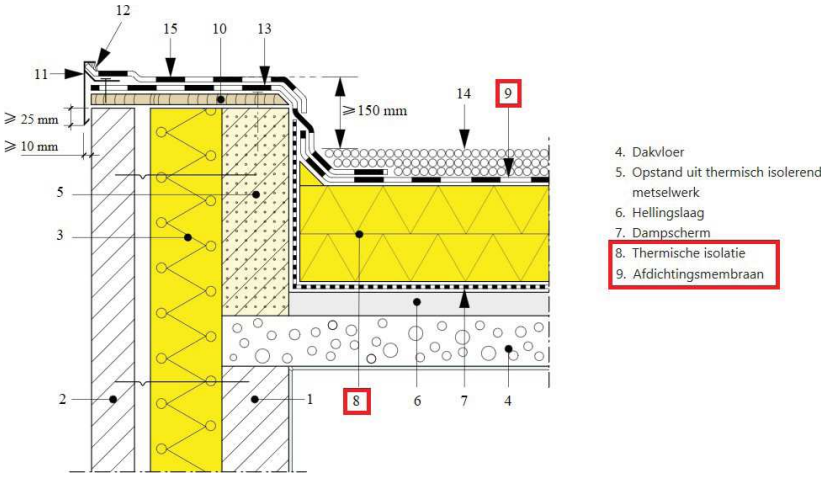


Figuur 85: Omkeerdak met XPS

V.2.6.2.1.2 Onder de dakafdichting

Isolatie

Inspectietip
Als de isolatie zich net onder de dakafdichting en boven het dakbeschot bevindt (= warm dak), dan is deze isolatie moeilijk visueel vast te stellen zonder daarbij de dakafdichting te beschadigen. Voor een warm dak wordt een drukvast isolatiemateriaal gekozen, zoals XPS, EPS of PUR/PIR of stijve minerale wolplaten. Als de isolatie zich onder het dakbeschot bevindt (= koud dak), dan kan deze soms worden vastgesteld via openingen in de binnenafwerking, inbouwspots, …. Bij een koud dak wordt vaak gekozen voor minerale wol.Als de isolatie zich in een (houten) roostering bevindt, dan moet een onderbreking aangeduid worden.



Figuur 86: Opbouw van een warm plat dak met isolatie onder de dakdichting

V.2.6.2.2 Hoofdtype vaststellen



Figuur 87: Koud dak: minerale wol tussen de houten roostering en onder het houten dakbeschot

Om het hoofdtype voor platte daken vast te stellen is het voldoende om te bepalen of de dragende constructie al dan niet uitgevoerd is in cellenbeton. Er bestaan bijgevolg twee hoofdtypes:

Hoofdtype 1: Standaard platte daken

Dit hoofdtype bevat alle platte daken die niet uitgevoerd zijn in cellenbeton.
Voorbeelden van dit type zijn:

- Houten daken;
- Massieve daken niet in cellenbeton.

Hoofdtype 2: Platte daken met een cellenbetonconstructie

Onder dit hoofdtype vallen alle daken waarvan via visuele inspectie of via bewijsstukken kan aangetoond worden dat de dragende structuur bestaat uit cellenbeton.
Voor de herkenning van cellenbetonconstructies wordt verwezen naar V.2.4.2.

V.2.6.3 Plafonds

V.2.6.3.1 Herkennen van luchtlaag en isolatie

Isolatie

Inspectietip

Bij een houten plafondconstructie wordt de isolatie meestal tussen de houten roostering geplaatst. Hierbij wordt vooral gekozen voor minerale wol. Bij een massieve plafondconstructie (vb. betonvloer) bevindt de isolatie zich onder of boven de constructie. Aan de onderkant van de plafondstructuur kan de isolatie eventueel vastgesteld worden door openingen in de afwerking, inbouwspots, ….. Aan de bovenkant van de plafondstructuur kan isolatie vastgesteld worden als er geen beloopbare afwerking aanwezig is (zie Figuur 88) of als deze op bepaalde plaatsen ontbreekt.

Als de plafondisolatie is aangebracht in een (houten) roostering, dan moet een onderbreking van de isolatie aangeduid worden.

Luchtlaag



Figuur 88: Zichtbaar gelaten plafondisolatie in houten roostering

Inspectietip
De binnenafwerking (vb. gipskartonplaten, houten plankjes) van een plafond kan door middel van vb. een houten lattenstructuur bevestigd zijn aan de plafondstructuur. Hierdoor ontstaat een leidingenspouw. Deze luchtlaag kan vastgesteld worden bij doorvoeropeningen, inbouwspots, ….
De holtes bij holle welfsels of bij een plafond dat opgebouwd is uit potten en balken mogen niet apart ingerekend worden als luchtlaag aangezien dit reeds ingerekend is in de



Figuur 89: Leidingenspouw

warmteweerstand van het hoofdtype (constructielaag). Voor plafonds waarbij de volledige hoogte van de houten roostering niet (volledig) gevuld is met isolatie (over de volledige oppervlakte), mag wel een luchtlaag ingerekend worden.

V.2.6.3.2 Hoofdtype vaststellen

Om het hoofdtype voor plafonds vast te stellen is het voldoende om te bepalen of de dragende constructie al dan niet uitgevoerd is in cellenbeton. Er bestaan twee hoofdtypes:

Hoofdtype 1: Standaard plafonds

Dit hoofdtype bevat alle plafonds die niet uitgevoerd zijn in cellenbeton.
Voorbeelden van dit type zijn:

- Houten plafonds;
- Massieve plafonds niet in cellenbeton.

Hoofdtype 2: Plafonds met een cellenbetonconstructie

Onder dit hoofdtype vallen alle plafonds waarvan via visuele inspectie of via bewijsstukken kan aangetoond worden dat de dragende structuur bestaat uit cellenbeton.
Voor de herkenning van cellenbetonconstructies wordt verwezen naar V.2.4.2.

V.2.6.4 Aannamen daken en plafonds

Als een aanname in strijd is met andere aannamen, geldt de aanname die eerst staat vermeld in onderstaande lijst.

V.2.6.4.1 Daken met pannen, leien of metalen dakbedekking

De luchtlaag tussen het onderdak en de pannen, leien of metalen dakbedekking is sterk geventileerd en mag niet als luchtlaag ingevoerd worden.

V.2.6.4.2 Dampscherm

Zie aanname bij V.2.4.3. Het woord ‘muur’ wordt vervangen door ‘dak’.

V.2.6.4.3 Dakvlakken opgetrokken in dezelfde bouwfase en met dezelfde opbouw

Zie aanname bij V.2.4.3. Het woord ‘gevelvlak’ wordt vervangen door ‘dakvlak’.
Voorbeeld

- In een opening in het hellend dak aan de voorkant van de woning kan isolatie vastgesteld worden. Bij het hellend dak aan de achterkant kan dit niet vastgesteld worden. Aangezien beide daken in dezelfde periode geconstrueerd werden en dezelfde opbouw (afwerking langs de binnen- en buitenkant, dikte constructie, …) hebben, mag aangenomen worden dat beide hellende daken dezelfde isolatie bevatten;
- In een opening in het hellend dak van de woning kan isolatie vastgesteld worden. Bij het plafond kan dit niet vastgesteld worden. Aangezien het plafond een andere opbouw (afwerking langs de buitenkant, dikte constructie, …) en begrenzing (AOR) heeft dan het hellend dak, mag niet aangenomen worden dat het plafond dezelfde isolatie als het hellend dak bevat.

V.2.6.4.4 Elektrische verwarming

Zie aanname bij V.2.4.3. Het woord ‘muren’ wordt vervangen door ‘daken’.

V.2.7 Bijzondere gevallen

V.2.7.1 Oneigenlijke openingen

Voor oneigenlijke openingen (zie deel IV, bij ‘Begrippen’) in gevels, daken en vloeren wordt uitgegaan van de energetisch slechtste situatie, namelijk hoofdtype 1 zonder isolatie en zonder luchtlaag. Deze aanname wordt vermeld in het vrije invoerveld (zie deel II).

V.2.7.2 Fictieve schildelen

De fictieve schildelen (zie deel IV) nemen de eigenschappen over van het schildeel waarin de opening zich bevindt of van het meest voorkomende aangrenzende schildeel.

V.3 OPENINGEN

Een opening is een gat in de gebouwschil dat opgevuld is met:

- een beglazing al dan niet vervat in een profiel en/of;
- een paneel al dan niet vervat in een profiel en/of;
- een deur al dan niet vervat in een profiel.

Zowel het profieltype als de vulling (paneel, glas) moeten bepaald worden.

Aandachtspunt

Een paneel, deur of beglazing die aan de binnen- of buitenzijde ook nog een muur of een deel van een dak bevat, wordt ingevoerd respectievelijk als muur of dak.

V.3.1 Vensters

Vensters (met of zonder profiel) zijn beglaasd en worden ingevoerd als openingen van het type 'glas'.
Als een deur deels beglaasd is, wordt het beglaasde deel als venster ingevoerd (zie deel IV).

V.3.1.1 Stappenplan vensters

Voor de vensters moeten zowel
- de U-waarde van de vensters (beglazing + raamprofiel) als
- de g-waarde van de beglazing

bepaald worden.

Stap 1 U-waarde beglazing bekend?

Stap 1A: aanduiding in de afstandshouder?

Als in de afstandshouder tussen de glasbladen één van volgende aanduidingen gevonden wordt, dan wordt dit aangevinkt:
- HR+ of;
- HR ++.

⇨ Ga verder naar stap 1B.

Stap 1B: U-waarde beglazing bekend?

Als de U-waarde (U_g-waarde) van de beglazing bekend is uit:

- de U-waarde in de afstandshouder of;

- een vroeger EPC of;
  ⇨ 'beglazing – bekende U-waarde' in de bijlage van het EPC

- een definitieve EPB-aangifte of;
  ⇨ 'U-waarde glas' in het hoofdformulier of het transmissieformulier

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);
  ⇨ Om de correcte U-waarde op te zoeken, moet ook de dikte van de spouw(en) en de glasbladen, en soms de spouwvulling gekend zijn. Als de diktes niet vermeld zijn in de afstandshouder, dan moeten deze met een (al dan niet digitale) glasdiktemeter worden gemeten.
  ⇨ De tabel van het verbond van de glasindustrie primeert in alle gevallen boven alle andere bewijsstukken of vaststellingen.

dan moet de energiedeskundige deze overnemen..

⇨ Als de U-waarde van het glas bekend is, ga dan verder naar stap 3.
Om zoveel mogelijk detailinformatie over de beglazing op het EPC te laten verschijnen, geniet het echter de voorkeur om stap 2 ook nog te doorlopen.

⇨ Als de U-waarde van het glas niet achterhaald kan worden, ga dan verder naar stap 2.

Stap 2 Hoofdtype beglazing

In deze stap wordt het hoofdtype van de beglazing vastgelegd. Voor beglazing worden negen hoofdtypes onderscheiden (zie V.3.1.3). De types beglazing zijn zowel van toepassing op traditionele vensters, als op dakvensters, koepels en alle andere doorschijnende constructies. Deze types zijn in vele gevallen visueel te herkennen.

- Ga verder naar stap 3.

Stap 3 U-waarde venster bekend?

Als de U-waarde van het venster (U_w-waarde, **dit is de U-waarde van de beglazing en raamprofielen samen**) bekend is uit:

- een vroeger EPC of;
  - ⇨ 'venster – bekende U-waarde' in de bijlage van het EPC

- een definitieve EPB-aangifte of;
  - ⇨ 'U-waarde venster' in het transmissieformulier of 'gemiddelde U-waarde van de vensters' in het transmissieformulier of het hoofdformulier. Deze laatste waarde moet overgenomen worden **voor alle vensters in openingen waarop de EPB-aangifte betrekking heeft**.
    - Als vensters, die vervat zitten in de EPB-aangifte, verwijderd of vervangen zijn, dan mag de 'gemiddelde U-waarde van de vensters' voor geen enkel venster ingevoerd worden.
    - De 'gemiddelde U-waarde van de vensters' mag ook niet ingevoerd worden voor vensters die niet vervat zijn in de EPB-aangifte (bijvoorbeeld bij een latere uitbreiding).
    - Als er in het EPC minder vensters worden opgenomen dan in de EPB-aangifte, dan mag de 'gemiddelde U-waarde van de vensters' voor geen enkel venster ingevoerd worden.
  - ⇨ De 'gemiddelde U-waarde van de vensters' bevat zowel de beglazing, als de profielen, als de panelen als deze vervat zijn in dezelfde opening als de beglazing. Daarom moet deze 'gemiddelde U-waarde van de vensters' bij 'U-waarde paneel gekend' ingevoerd worden voor de panelen die geplaatst zijn in combinatie met beglazing in dezelfde opening.

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);

dan moet de energiedeskundige deze overnemen.

- Als de U-waarde van het venster bekend is, ga dan verder naar stap 6.
- Als de U-waarde van het venster niet bekend is, ga dan verder naar stap 4.

Stap 4 U-waarde profiel bekend?

Als de U-waarde van het profiel bekend is uit:

- een vroeger EPC of;
  - ⇨ 'profiel – bekende U-waarde' in de bijlage van het EPC

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);
  - ⇨ Als de U-waarde in een bereik wordt vermeld, wordt de maximale U-waarde gekozen.

dan moet de energiedeskundige deze overnemen.

- Als de U-waarde van het profiel bekend is, ga dan verder naar stap 6.
- Als de U-waarde van het profiel niet achterhaald kan worden, ga dan verder naar stap 5.

Stap 5 Hoofdtype profiel

In deze stap wordt het hoofdtype van het profiel vastgelegd. Voor profielen worden 11 hoofdtypes onderscheiden (zie V.3.1.4). Ga verder naar stap 4.

- Ga verder naar stap 6.

Stap 6 g-waarde beglazing bekend?

Als de g-waarde (ZTA of zontoetredingsfactor) van de beglazing bekend is uit:

- de g-waarde in de afstandshouder of;

- een vroeger EPC of;
  ⇨ 'beglazing – bekende g-waarde' in de bijlage van het EPC

- een definitieve EPB-aangifte of;
  ⇨ '$g_{g,\perp}$ (glas)' in het EPW-formulier (vanaf 3/12/2009)

- bronnen aanvaard voor de getalswaarde van producteigenschappen (zie V.1.3.2);
  ⇨ Om de correcte g-waarde op te zoeken, moet ook de dikte van de spouw(en) en de glasbladen, en de spouwvulling gekend zijn. Als de diktes niet vermeld zijn in de afstandshouder, dan moeten deze met een (al dan niet digitale) glasdiktemeter worden gemeten.
  ⇨ **De tabel van het verbond van de glasindustrie primeert in alle gevallen boven alle andere bewijsstukken of vaststellingen.** In de tabel is de g-waarde uitgedrukt in procenten. Deze waarde moet gedeeld worden door 100 om ingevuld te worden in de software.

  dan moet de energiedeskundige deze overnemen. Als de g-waarde van de beglazing niet achterhaald kan worden, ga dan eerst naar stap 2 indien het hoofdtype van de beglazing nog niet ingevuld is.

- Ga verder naar stap 7.

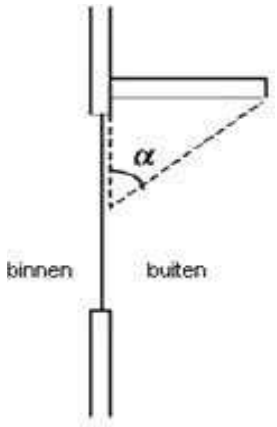
Stap 7 Zonwering

Aanwezigheid

Voor ieder raam moet worden vastgesteld of het voorzien is van:

- vaste of beweegbare **buiten**zonwering of;
- ongeventileerde tussenzonwering (tussen de glasbladen).

Zonwering aan de binnenzijde van het gebouw (binnenzonwering) wordt niet in rekening gebracht. Ook niet-gebouw gebonden zonwering zoals bomen en andere beplanting, naburige structuren, … wordt niet in rekening gebracht.



Figuur 90: Zonwering niet in het vlak van het raam

Buitenzonwering in het vlak van het raam zoals luiken, rolluiken, blinden, jaloezieën, doeken, … moet over het volledige vlak van het raam gesloten kunnen worden om ingerekend te worden.
Zonwerende folies moeten het volledige glasoppervlak bedekken om ingerekend te kunnen worden.
Buitenzonwering niet in het vlak van het raam zoals markiezen, valschermen, knikarmschermen, dakoversteken, luifels, balkons,… komt in aanmerking als zonwering op voorwaarde dat de verticale overstekhoek α minstens 45° bedraagt (zie Figuur 90). Horizontale oversteken waarvan de breedte kleiner is dan de helft van de raamhoogte worden dus sowieso niet in rekening gebracht. Voor beweegbare zonwering wordt de overstekhoek bepaald op basis van de uiterste stand van de zonwering.

Bediening

Bij de zonwering moet aangeduid worden hoe deze bediend wordt: vast, handbediend of automatisch.
Bij **vaste zonwering** is de zonwering continu aanwezig, vb. een dakoversteek, luifel, zonwerende folie of balkon.
Bij **handbediende zonwering** moet de zonwering manueel ingeschakeld worden door de gebruiker, bijvoorbeeld het manueel sluiten van luiken of het neerlaten van rolluiken. De bediening kan ook elektrisch gebeuren via een schakelaar of afstandsbediening. Ook hier is een manuele tussenkomst nodig.
Bij **automatische zonwering** zal de zonwering automatisch in werking treden op basis van de zonnestraling of temperatuur, zonder manuele tussenkomst. Hiervoor is een licht- of temperatuursensor nodig die de zonwering in werking stelt als een bepaalde temperatuur bereikt is.
Bij kleine niet-residentiële eenheden wordt verder nog onderscheid gemaakt tussen automatische zonwering die alleen werkzaam is tijdens de weekdagen (maandag t/m vrijdag) en automatische zonwering die zowel tijdens de week- als de weekenddagen functioneert.



Buitenzonwering – doeken



Buitenzonwering – jaloezieën



Buitenzonwering – markiezen



Buitenzonwering – uitvalschermen



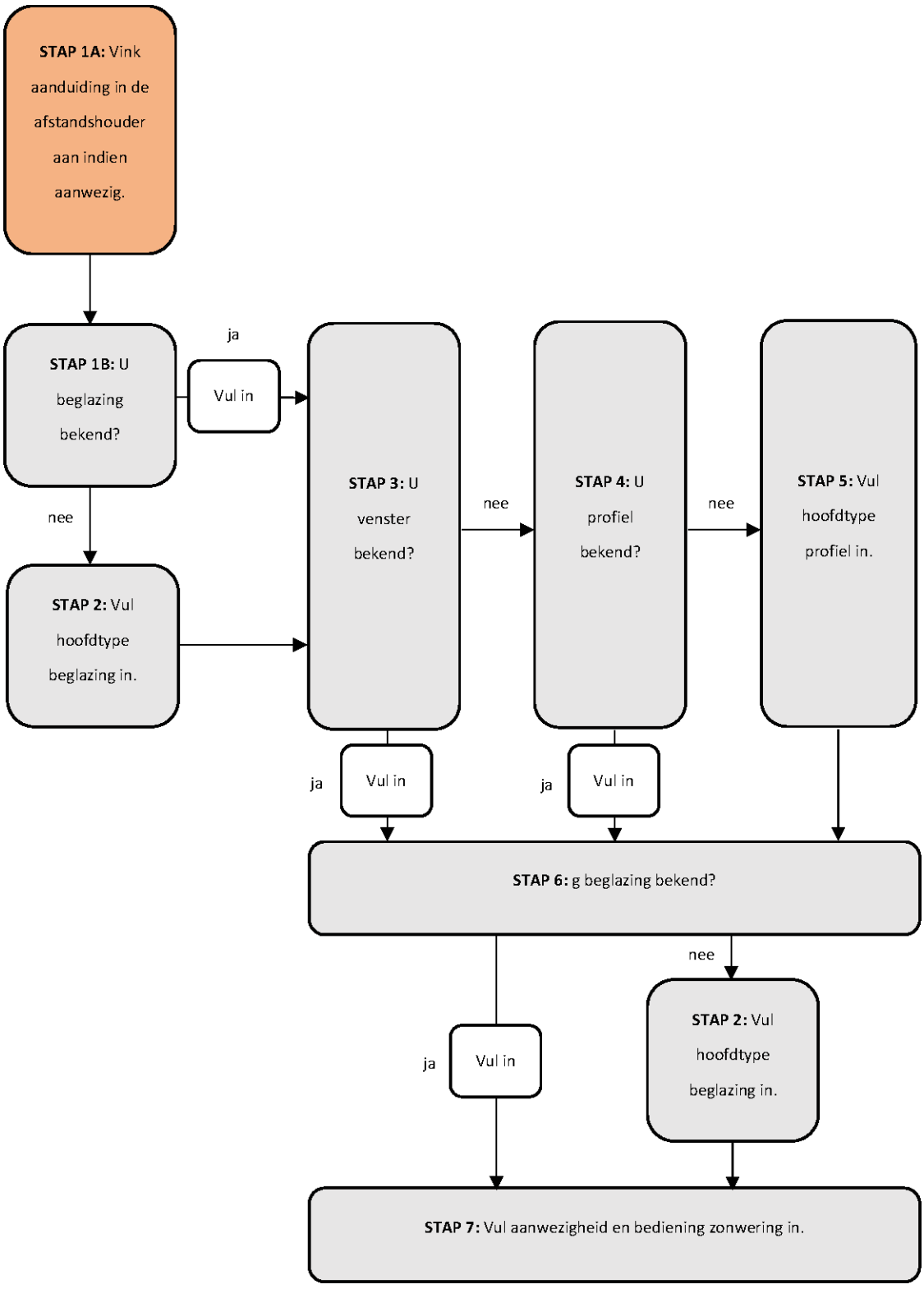
Tussenzonwering



Binnenzonwering – niet beschouwd als zonwering

Figuur 91: Voorbeelden van zonwering

V.3.1.2 Schema



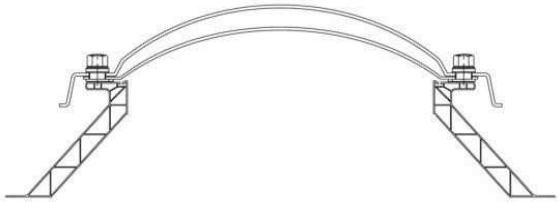
Figuur 92: Stroomschema U-waarde bepaling vensters

V.3.1.3 Hoofdtype beglazing

V.3.1.3.1 Aantal glasbladen

Beglazing wordt, met uitzondering van glasbouwstenen en polycarbonaatplaten, opgedeeld volgens het aantal glasbladen. De bladen kunnen bestaan uit glas, kunststof, glas-in-lood of elk ander soort doorschijnend materiaal.
Er wordt een onderscheid gemaakt tussen enkelvoudige (één glasblad), dubbele (twee glasbladen) en drievoudige (drie glasbladen) beglazing.
Bij dubbele of drievoudige beglazing worden de glasbladen gescheiden door een metalen of kunststof afstandshouder die de spouw creëert.
De spouw is een hermetisch afgesloten ruimte gevuld met lucht of gas en mag niet breder zijn dan 30 mm. Als de spouwdikte groter is dan **30mm** wordt de werkwijze voor voorzetramen (zie V.3.3) gevolgd.
Bij meerwandige dakkoepels voor platte daken is de spouwbreedte tussen de diverse lagen variabel. Er moet niet worden nagegaan of de spouwbreedte meer dan 30 mm bedraagt.

V.3.1.3.2 Low e coating



Figuur 93: Koepel met variabele spouwbreedte

Vervolgens wordt een onderscheid gemaakt aan de hand van de aanwezigheid van een low e coating. De aanwezigheid en de plaats van de coating moeten onderzocht worden.
Inspectietip
Een eerste indicatie van de aanwezigheid van een coating is het kleurverschil met gewoon blank glas dat eventueel door de energiedeskundige als referentie kan worden meegenomen. Bij recentere beglazingen is dit kleurverschil echter minder zichtbaar.

De aanwezigheid van een coating wordt vastgesteld met een digitale meter (low e coating meter) of door de verkleuring van de vlam van een aansteker of van het witte licht van een led-lamp in de weerspiegeling in het glas. Als één van de vlammetjes een afwijkende kleur heeft van de andere in de weerspiegeling van een glasblad dan bevindt zich daar een coating (zie Figuur 94). De vaststelling wordt zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde van het raam herhaald. Er wordt hierbij schuin op het raam gekeken.
Let op: Als op basis van de vlammentest of de digitale meter de aanwezigheid van een coating niet vastgesteld kan worden, is de aanwezigheid van een coating nog niet



Figuur 94: Herkennen van de aanwezigheid van coating: gewone dubbele beglazing (links) en dubbele beglazing met coating (rechts)

uitgesloten. Als er bewijsstukken zijn die een coating aantonen, dan wordt er uitgegaan van de aanwezigheid van een coating.
Ook de plaats van de coating is belangrijk voor het herkennen van de beglazing. Deze wordt uitgedrukt in een positie met een nummer achter. De juiste nummering voor dubbele en drievoudige beglazing is te vinden in Figuur 95. Er wordt van buiten naar binnen geteldvoor de bepaling van de positie.
Een low e coating houdt de warmtestroom van binnen naar buiten tegen. De low e coating bevindt zich daarom op positie 3 bij dubbele beglazing en positie 2 en 5 bij driedubbele beglazing.



Figuur 95: Posities met hun nummering van beglazing

De coating van zonwerende beglazing houdt de zonnewarmte tegen. De coating bevindt zich daarom op positie 1 of 2 bij dubbele beglazing. Zonwerende beglazing is ook te herkennen aan de doorgaans donkerdere kleur of reflecterend oppervlak en wordt meestal enkel toegepast op het zuiden of het westen of om binnenkijken te beletten. De aanwezigheid van een zonwerende coating wordt niet in rekening gebracht bij het EPC.
Let op: Bij ramen die per ongeluk omgekeerd werden geplaatst zal de low-e-coating zich

bij dubbele beglazing op positie 2 bevinden. In dat geval kan men op basis van de

coatingtest niet achterhalen of het raam een low e coating of een zonwerende coating bevat (zie ook hoofdtype 5).

V.3.1.3.3 Overige kenmerken

Voor de onderverdeling in hoofdtypes wordt geen rekening gehouden met:

- de soort spouwvulling;
- de glasdikte;
- de aanwezigheid van een zonwerende coating;
- de aanwezigheid van films die eventueel achteraf op beglazing aangebracht zijn, zoals een zonwerende folie;
- de aanwezigheid van een kunststoffolie tussen de glaslagen voor gelaagd glas of akoestisch glas;
- de thermische behandeling voor gehard glas.

V.3.1.3.4 Onderverdeling in hoofdtypes

Hoofdtype 1: Enkelvoudige beglazing
(U_g = 5,8 W/(m²K))

Dit type beglazing bevat slechts één blad. Het blad kan bestaan uit glas, kunststof, glas in lood, enkel uitgevoerd profielglas of elk ander soort doorschijnend materiaal. Profielglas bestaat uit U-profielen van glas die aan elkaar worden bevestigd (zie Figuur 96).



Figuur 96: Voorbeeld profielglas

Hoofdtype 2: Polycarbonaatplaten (2 of 3 wanden)
(U_g = 5,8 W/(m²K))

Onder het type polycarbonaatplaten vallen platen in polycarbonaat die dwarse verbindingen hebben in de spouw tussen de lagen.

Figuur 97: Voorbeeld polycarbonaatplaat



Let op: Als er geen dwarse verbindingen tussen de platen aanwezig zijn, dan wordt het type vastgelegd zoals bij gewone enkele of dubbele of drievoudige beglazing. Het aantal bladen is dan bepalend voor het type.
Voorbeeld

- Een meerwandige dakkoepel voor platte daken wordt uitgevoerd zonder dwarse verbindingen en valt niet onder deze categorie. Ook al zijn de verschillende lagen van de koepel gemaakt van kunststof, toch is dezelfde werkwijze als bij beglazing van toepassing.

Hoofdtype 3: Glasbouwstenen
(U_g = 3,5 W/(m²K))
Glasbouwstenen zijn glazen elementen die gegoten zijn in de vorm van bouwstenen of blokken.

Hoofdtype 4: Gewone dubbele beglazing
(U_g = 2,8 W/(m²K))
Gewone dubbele beglazing zonder low e coating is vanaf de jaren ’50 op de markt.
Dit type beglazing bevat twee bladen met daartussen een spouw. De bladen kunnen bestaan uit glas of kunststof. Ook dubbel uitgevoerd profielglas valt onder dit type beglazing.

Hoofdtype 5: Dubbele beglazing onbekend
(U_g = 2,8 W/(m²K))
Hoofdtype 5 wordt ingevoerd als:

- het fabricagejaar (zie deel III) van de dubbele beglazing 1985 is of recenter of het fabricagejaar van de dubbele beglazing onbekend is en;
- de aanwezigheid van gewone dubbele beglazing of hoogrendementsbeglazing niet kan vastgesteld of aangetoond worden, bijvoorbeeld omdat de plaats van de coating positie 2 is.

Hoofdtype 6: Polycarbonaatplaten (4 of meer wanden)
(U_g = 2,8 W//(m²K))

Hoofdtype 7: Drievoudige beglazing zonder coating
(U_g = 2,0 W/(m²K))
Dit type beglazing is samengesteld uit drie glasbladen zonder coating en twee spouwen gevuld met lucht of gas. **Drievoudige beglazing met een fabricagejaar ouder dan 1990 wordt steeds als ‘drievoudige beglazing zonder coating’ ingevoerd.**

Hoofdtype 8: Hoogrendementsbeglazing (ver)bouwjaar < 2000
(U_g = 2,0 W/(m²K))[12]
Hoogrendementsbeglazing is sinds 1985 op de markt.
Dit type beglazing bestaat uit twee glasbladen met daartussen een afstandshouder die de spouw creëert. Deze beglazing wordt ook superisolerende beglazing of verbeterde dubbele beglazing genoemd. In tegenstelling tot gewone dubbele beglazing werd op een van de glasbladen een low-e-coating aangebracht.
Hoofdtype 8 wordt ingevoerd als:

- het fabricagejaar van de beglazing jonger is dan of gelijk is aan 1985 en ouder is dan 2000 of het fabricagejaar onbekend is en;

[12] Het uitsluitingscriterium voor niet-rechthoekige vensters werd verwijderd.

- er een coating werd aangebracht op positie 3;

of als bewijsstukken een vermelding maken van:
- de benaming 'HR-glas', 'hoogrendementsbeglazing', 'superisolerende beglazing' of 'verbeterde dubbele beglazing' of;
- een U-waarde van de beglazing die kleiner is dan of gelijk is aan 2,0 W/(m²K);

of als HR of HR+ in de afstandshouder tussen de glasbladen is aangeduid.

Hoofdtype 9: Hoogrendementsbeglazing (ver)bouwjaar ≥ 2000
(U_g = 1,4 W/(m²K))
Dit type hoogrendementsbeglazing is vanaf 1990 op de markt, maar is pas vanaf 2000 in opmars. Vandaag wordt deze beglazing vrijwel overal toegepast.
Deze beglazing bestaat uit twee glasbladen met daartussen een afstandshouder die de spouw creëert. Deze beglazing wordt ook superisolerende beglazing of verbeterde dubbele beglazing genoemd. In tegenstelling tot gewone dubbele beglazing werd op een van de glasbladen een low e coating aangebracht.
Hoofdtype 9 wordt ingevoerd als:
- het fabricagejaar van de beglazing jonger is dan of gelijk is aan 2000 en;
- er een coating werd aangebracht op positie 3;

of als bewijsstukken een vermelding maken van:
- de benaming 'HR-glas', 'hoogrendementsbeglazing', 'superisolerende beglazing' of 'verbeterde dubbele beglazing' en het fabricagejaar van de beglazing 2000 is of recenter of;
- een U-waarde van de beglazing die kleiner is dan of gelijk is aan 1,4 W/(m²K);

of als HR++ in de afstandshouder tussen de glasbladen staat aangeduid.

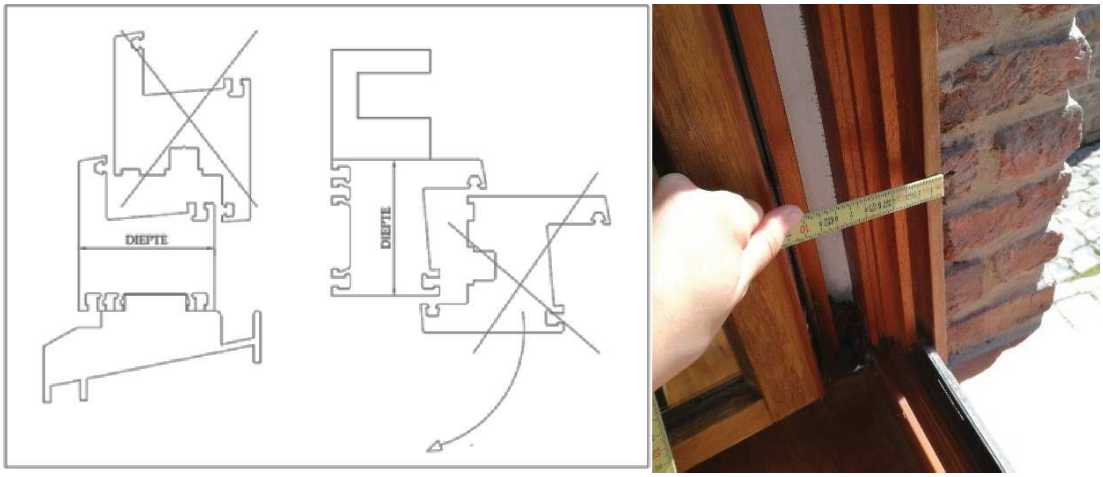
Hoofdtype 10: Drievoudige beglazing met coating
(U_g = 0,7 W/(m²K))
Dit type beglazing bestaat uit drie glasbladen waarvan het buitenste en het binnenste glasblad voorzien is van een coating. De spouwen zijn doorgaans gevuld met een thermisch gas.
Hoofdtype 10 wordt ingevoerd als:
- er een coating werd aangebracht op positie 2 en 5 of;
- bewijsstukken een vermelding maken van een U-waarde van de beglazing die kleiner is dan of gelijk is aan 0,7 W/(m²K).

V.3.1.4 Hoofdtype profielen

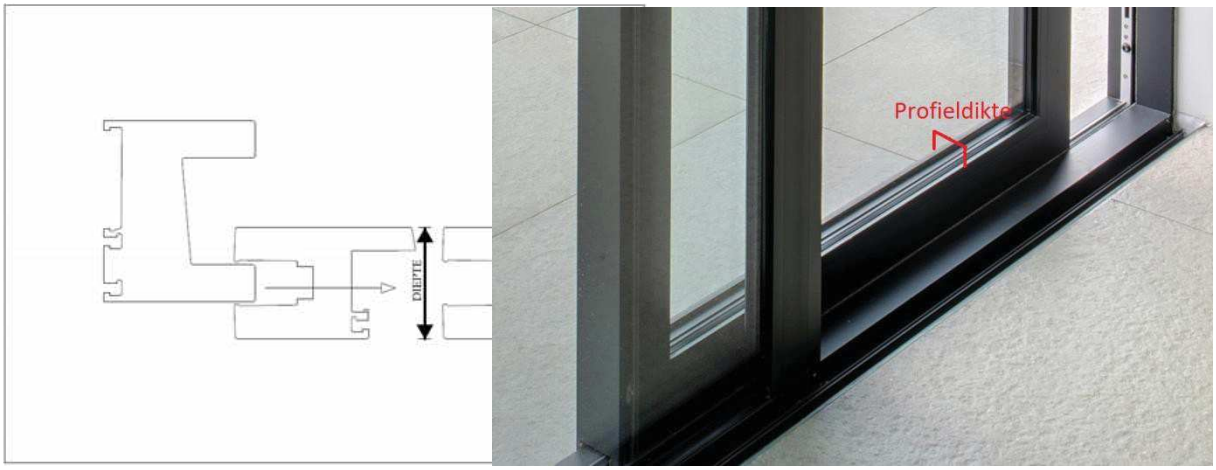
V.3.1.4.1 Profieldikte

- Bij (hef)schuiframen wordt de profieldikte van de opengeschoven schuifvleugel gemeten.
- Bij binnendeuren (tussen binnen en AOR of tussen binnen en AVR) wordt de dikte van de opendraaiende deurvleugel gemeten.

- Bij de overige ramen en bij buitendeuren wordt de profieldikte van het vaste kader zonder bijkomend aangebrachte profielen zoals een dorpelprofiel of een rolluikgeleider gemeten.



Figuur 98: Meten van de profieldikte van een opendraaiend raam



Figuur 99: Meten van de profieldikte van een (hef)schuifraam

V.3.1.4.2 Referentiejaar fabricage

Het referentiejaar fabricage van het profiel kan afgeleid worden op basis van bewijsstukken of het fabricagejaar van de beglazing, tenzij visuele inspectie of bewijsstukken aantonen dat enkel de beglazing op een later moment vervangen werd (zie deel III voor de bepaling van het referentiejaar fabricage).

V.3.1.4.3 Materiaal

Het materiaal van een profiel kan visueel vastgesteld worden of afgeleid worden uit bewijsstukken.

- Een metalen profiel bestaat meestal uit staal of aluminium. De meest gebruikte metalen profielen zijn aluminium profielen. Stalen profielen komen soms voor in gebouwen met een landelijke of industriële uitstraling. In tegenstelling tot aluminium is staal magnetisch en niet roestbestendig. Vaak krijgt een stalen profiel dan ook een oppervlaktebehandeling (vb. een verflaag). Recente stalen profielen kunnen een thermische onderbreking bevatten.
- Een profiel uit polyurethaan bestaat uit een metalen kern met daarrond PUR. Dit type profiel wordt slechts uitzonderlijk toegepast en wordt aanzien als een kunststof profiel.
- Houten profielen in combinatie met een ander materiaal (aluminium, kunststof, kurk, …) worden ook aanzien als houten profielen.
- Sommige kunststof- en aluminiumraamprofielen hebben het uitzicht van eenhouten raamprofiel. Deze mogen echter niet verward worden met houten raamprofielen.

V.3.1.4.4 Onderverdeling in hoofdtypes

Hoofdtype 1: Geen profiel

Dit hoofdtype wordt aangeduid als er geen (volledig) profiel of enkel een rubber aanwezig is. Ook betonnen profielen vallen hieronder.
Voorbeelden van dit type:

- Sectionaal/kantelpoorten waarbij het profiel niet over de volledige lengte van de zijkanten en bovenkant van de poort doorloopt.
- Dakkoepels op platte daken hebben vaak een kunststof profiel. Het komt zelden voor dat een dakkoepel zonder profiel op een plat dak wordt gemonteerd. (zieV.3.1.3.4 type 6)
- Een veranda waarbij de polycarbonaatplaten van het dak bovenop de structurele profielen van de veranda rusten: de polycarbonaatplaten zijn zelf niet omgeven door een profiel maar zijn verlijmd op de balken van de veranda. De naden zijn langs boven waterdicht gemaakt met een rubber (zie Figuur 100).



Figuur 100: Veranda met polycarbonaatplaten

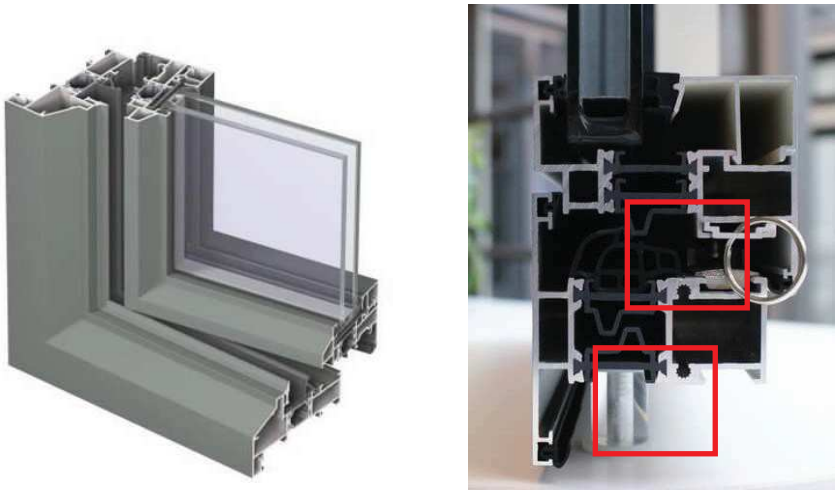
Hoofdtype 2: Metaal - niet thermisch onderbroken

Dit zijn alle metalen profielen (aluminium, staal, …) die niet onder hoofdtype 3, 4 of 5 vallen.

Hoofdtype 3: Metaal - thermisch onderbroken

Dit hoofdtype wordt aangeduid bij metalen profielen (aluminium, staal, …) met een thermische onderbreking tussen het binnenste en buitenste profiel. De thermische onderbreking is niet altijd visueel vaststelbaar. In volgende gevallen wordt uitgegaan van dit hoofdtype:

- Het profiel valt niet onder hoofdtype 4 of 5, en;
- op basis van visuele inspectie of bewijsstukken, of;
- bij visuele waarneming van een kunststof tussenstuk (thermische onderbreking) in het vaste profiel van een geopend raam/deur (zie
- Figuur 101). De aanwezigheid van de thermische onderbreking mag ook aangenomen worden voor de ramen/deuren/panelen met dezelfde kenmerken die niet open kunnen. Of;
- op basis van volgende aanname: bij aluminium profielen met een referentiejaar fabricage vanaf 1997.



Figuur 101: Thermisch onderbroken metalen profielen

Hoofdtype 4: Aluminium - thermisch onderbroken, ≥ 2000

Dit hoofdtype wordt aangeduid als

- Het profiel niet onder hoofdtype 5 valt, en;
- Het materiaal van het profiel aluminium is, en;
- Het referentiejaar fabricage gekend is en jonger is dan of gelijk is aan 2000.

Hoofdtype 5: Aluminium - thermisch onderbroken, ≥ 2015

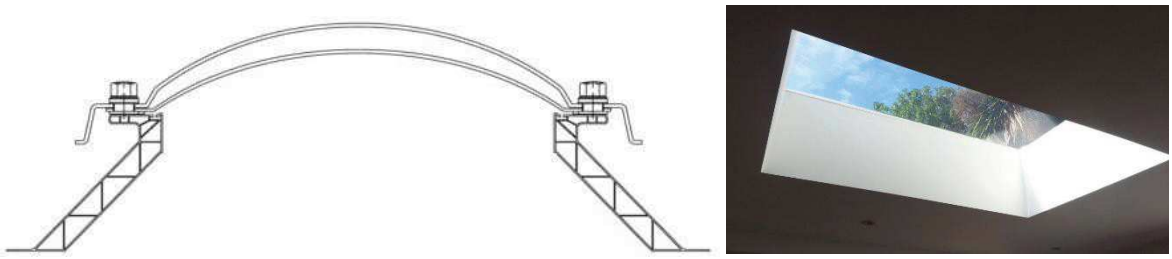
Dit hoofdtype wordt aangeduid als

- Het materiaal van het profiel aluminium is, en;
- Het referentiejaar fabricage gekend is en jonger is dan of gelijk is aan 2015.

Hoofdtype 6: Kunststof; aantal kamers = 1 of geen informatie

Dit zijn alle kunststof profielen die niet onder hoofdtype 7 of 8 vallen.

Hoofdtype 7: Kunststof; aantal kamers = 2 of meer



Figuur 102: Koepels op een plat dak hebben meestal een kunststof profiel (recht of schuin zoals links weergegeven). Soms worden de profielen aan de binnenzijde afgewerkt en moet het profiel langs buiten worden vastgesteld (zie foto rechts). Het komt zelden voor dat dit type koepel zonder profiel wordt geplaatst.

Dit hoofdtype wordt aangeduid bij kunststof profielen met 2 of meer kamers. Het aantal kamers bij kunststof profielen is niet visueel vaststelbaar. In volgende gevallen mag de energiedeskundige uitgaan van dit hoofdtype:

- Het profiel valt niet onder hoofdtype 8, en;
- op basis van bewijsstukken of;
- op basis van volgende aannamen:

- bij kunststofprofielen met een referentiejaar fabricage vanaf 1980 of;
- bij kunststofprofielen met een profieldikte van 65 mm of meer.

Hoofdtype 8: Kunststof; aantal kamers = 2 of meer, ≥ 2000

Dit hoofdtype wordt aangeduid bij kunststof profielen met referentiejaar fabricage vanaf 2000.

Hoofdtype 9: Hout

Dit zijn alle houten profielen die niet onder hoofdtype 10 of 11 vallen.

Hoofdtype 10: Hout, ≥ 100mm

Dit hoofdtype wordt aangeduid als het profiel niet onder hoofdtype 11 valt, bestaat uit hout en de profieldikte groter is dan of gelijk is aan 100 mm.

Hoofdtype 11: Hout, ≥ 150mm

Dit hoofdtype wordt aangeduid als het profiel bestaat uit hout en de profieldikte groter is dan of gelijk is aan 150 mm.
Dit hoofdtype zal slechts uitzonderlijk voorkomen. Dit kunnen bijvoorbeeld blokprofielen zijn.

V.3.2 Deuren en panelen

Onder deuren en panelen worden deuren of panelen verstaan die vervat zitten in profielen. Deuren zijn opaak en kunnen geopend en gesloten worden. Deuren worden ingevoerd als openingen van het type 'deur'. Is er een venster in de deur aanwezig, dan wordt dit apart opgemeten en ingevoerd als een opening van het type 'glas' (zie Deel IV).

Let op: Volledig beglaasde deuren worden als openingen van het type 'glas' ingevoerd.
(Garage)Poorten vallen onder deuren.
Panelen zijn opaak en kunnen niet geopend of gesloten worden. Ze zijn vast. Een paneel wordt ingevoerd als een opening van het type 'paneel'.

V.3.2.1 Stappenplan deuren en panelen

De U-waarde van de deur/het paneel (vulling + profiel) moet achterhaald worden. Voor het bepalen van de materiaaleigenschappen wordt het 'stappenplan gebouwschil' (zie V.2.1) en het 'stappenplan vensters' (zie V.3.1.1) gevolgd.

Stap 1 U-waarde of R-waarde deur/paneel bekend?

Stap 1A: U-waarde deur/paneel + profiel bekend?

In deze stap wordt de U-waarde van de deur of het paneel, inclusief profiel bepaald. Zie hiervoor de bepalingen in V.2.1, stap 1.

- Als de U-waarde bekend is, dan zijn er geen verdere gegevens meer nodig.
- Als de U-waarde niet bekend is, ga dan verder naar stap 1B.

Stap 1B: R-waarde deur/paneel bekend?

In deze stap wordt de R-waarde van de vulling van de deur of het paneel bepaald (zonder profiel). Zie hiervoor de bepalingen in V.2.1, stap 1.

- Als de R-waarde bekend is, ga dan verder naar stap 3.

- Als de R-waarde niet bekend is, ga dan verder naar stap 2.

Stap 2 Vulling deuren/panelen

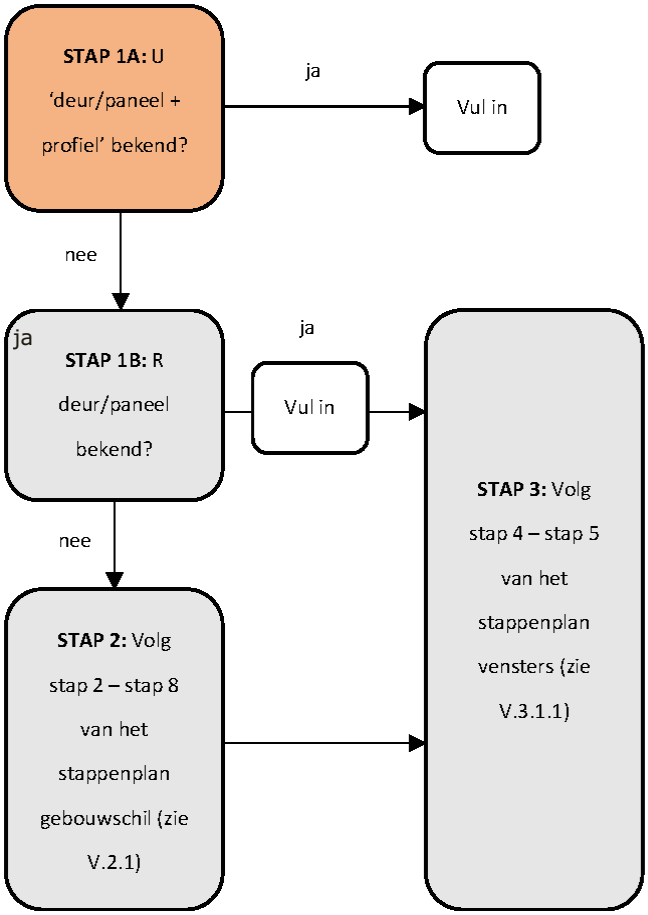
In deze stap worden de gegevens van de vulling (constructielaag, luchtlaag en isolerende laag) van de deur/het paneel nagegaan. Volg stap 2 tot en met stap 8 van het stappenplan van de gebouwschil (zie V.2.1).

- Ga verder naar stap 3.

Stap 3 Profiel

In deze stap worden de gegevens van het profiel bepaald. Volg stap 4 tot en met stap 5 van het stappenplan van de vensters (zie V.3.1.1).

V.3.2.2 Schema



Figuur 103: Stroomschema U-waarde bepaling deuren/panelen

V.3.2.3 Hoofdtype deuren en panelen

Voor deuren en panelen worden twee hoofdtypes onderscheiden.

Hoofdtype 1: Metaal

Dit type paneel of deur is vervaardigd uit metaal. Ook aluminium deuren vallen hieronder.

Hoofdtype 2: Niet-metaal

Dit type paneel of deur is uit een ander materiaal vervaardigd dan uit metaal. Als er een ander materiaal verwerkt zit achter een metalen paneel of deur, dan wordt ook hiervoor hoofdtype 2 gekozen.

V.3.3 Bijzondere gevallen

V.3.3.1 Oneigenlijke openingen

Voor oneigenlijke openingen (zie deel IV, bij 'Begrippen') in profielen wordt uitgegaan van de energetisch slechtste situatie voor beglazing, namelijk enkel glas. Als ook het profiel ontbreekt, moet een metalen niet thermisch onderbroken profiel ingevoerd worden. Deze aanname wordt vermeld in het vrije invoerveld (zie deel II).

V.3.3.2 Voorzetramen en dubbele ramen

Bij voorzetramen en dubbele ramen wordt het aantal lagen glas van het voorzetraam of dubbel raam opgeteld bij het aantal in het oorspronkelijke raam als:

- de spouw tussen het voorzetraam en het oorspronkelijke raam of tussen de dubbele ramen niet breder is dan 30 mm en;
- via het stappenplan voor de U-waarde van het venster (zie V.3.1.1) de combinatie van de ramen een betere energieprestatie geeft dan een afzonderlijk raam en;
- de spouw niet permanent geventileerd wordt.



Figuur 104: Voorzetraam

Voor de combinatie van de ramen wordt voor het hoofdtype van de beglazing gekeken naar het totale aantal glaslagen van het voorzetraam (of dubbel raam) en oorspronkelijk raam. Als er een coating aanwezig is op de correcte positie, dan wordt deze ook in rekening gebracht bij de bepaling van het hoofdtype. Het energetisch beste profiel van beide ramen wordt ingevoerd.
Als de spouw breder is dan 30 mm of een afzonderlijk raam een betere energiescore geeft dan de combinatie van de ramen, dan wordt enkel het energetisch beste raam van de twee ramen ingevoerd. Als dit een betere energiescore geeft, dan mag voor het raam aan de binnenkant de begrenzing AOR gekozen worden (enkel mogelijk bij een raam in een gevelvlak).
Als de spouw geventileerd wordt, dan wordt enkel het binnenste raam ingevoerd.

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie en gemeenschappelijke delen

Deel VI: Ruimteverwarming

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL VI: RUIMTEVERWARMING 231

VI.1 Begrippen 231

VI.1.1 Ruimteverwarmingsinstallatie 231
VI.1.2 Centrale verwarming 231

VI.1.2.1 Individuele centrale verwarmingsinstallatie 232

VI.1.2.2 Collectieve centrale verwarmingsinstallatie 232

VI.1.3 Decentrale verwarming 232
VI.1.4 Sfeerverwarming 232
VI.1.5 Geschakelde opwekkingssystemen 233
VI.1.6 Externe stookplaats 234
VI.1.7 Warmtenet 235
VI.1.8 Indirect verwarmde ruimte 235
VI.1.9 Energiedrager 235
VI.1.10 Combilus 235

VI.2 Visuele inspectie en specifieke bewijsstukken 236

VI.2.1 Visuele inspectie 236
VI.2.2 Labels 236

VI.2.2.1 Overzicht labels 237

VI.2.2.2 Energie-efficiëntieklasse 239

VI.2.3 Ketelkenplaat 241
VI.2.4 Technische plannen 242
VI.2.5 Technische documentatie van het gebouwbeheerssysteem 242
VI.2.6 WKK-certificaten en milieuvergunningen 242
VI.2.7 AREI-keuringsverslag 243
VI.2.8 Technische documentatie van het warmtenet 243
VI.2.9 Verwarmingsauditrapport 243
VI.2.10 Keuringsrapport verwarmingstoestel 247
VI.2.11 Reinigings- en verbrandingsattest 249
VI.2.12 Elektriciteitskeuring 249

VI.3 Eigenschappen van ruimteverwarmingsinstallaties bepalen 251

VI.3.1 Stappenplan 251
VI.3.2 Schema 260

VI.4 Ruimteverwarmingsclusters bepalen 261

VI.4.1 Stappenplan 261
VI.4.2 Schema 265
VI.4.3 Voorbeelden 266

VI.4.3.1 Decentrale en centrale installaties in een woning bepalen 266

VI.4.3.2 Meerdere ruimteclusters in een woning bepalen 268

VI.4.3.3 Koppeling van de ruimteclusters aan de installaties in een woning 269

VI.4.3.4 Meerdere decentrale installaties 269

VI.4.3.5 Ruimten toekennen aan een aangrenzende ruimtecluster 271

VI.5 Specifieke parameters 272

VI.5.1 Referentiejaar fabricage 272
VI.5.2 Aantal (equivalente) eenheden 272

//

VI.5.2.1 Aantal eenheden 272
VI.5.2.2 Equivalente eenheden 272
VI.5.2.2.1 Studentenkamers 273
VI.5.2.2.2 Niet-residentiële gebouwen en eenheden 273
VI.5.2.2.3 Eenheden waarvan de bestemming niet gekend is 273
VI.5.2.2.4 Gemeenschappelijke ruimten van een appartementsgebouw 274
VI.6 Verwarmingsinstallaties die niet ingevoerd worden 274
VI.6.1 Sfeerverwarming 274
VI.6.2 Verwarming gesteund of enkel gevoed door zonneboiler 274
VI.7 Energiedrager: warmtenet....275
VI.7.1 Herkenning 275
VI.7.2 Soort warmtenet....276
VI.8 Soorten opwekkers: ketels 276
VI.8.1 Energiedrager....276
VI.8.1.1 Gasketels 276
VI.8.1.2 Stookolieketels 277
VI.8.1.3 Ketels op vaste brandstoffen 277
VI.8.1.3.1 Houtketels (hout overig) 277
VI.8.1.3.2 Pelletketels 279
VI.8.1.3.3 Kolenketels 279
VI.8.2 Soort ketel 280
VI.8.2.1 Condenserende ketels 280
VI.8.2.2 Niet-condenserende ketels 281
VI.8.2.2.1 Gesloten ketels 281
VI.8.2.2.2 Open ketels 282
VI.8.3 Locatie van de warmteopwekker 284
VI.8.4 Nominaal vermogen 284
VI.8.4.1 Nominaal vermogen van een ketel opzoeken in een bewijsstuk 284
VI.8.5 Testrendement deellast....286
VI.8.5.1 Testrendement bij 30% deellast 286
VI.8.5.1.1 Testrendement opzoeken in een bewijsstuk 287
VI.8.5.2 Onderste of bovenste verbrandingswaarde 289
VI.9 Soorten opwekkers: WKK....291
VI.9.1 Energiedrager....292
VI.9.2 Elektrisch vermogen 292
VI.10 Soorten opwekkers: warmtepompen....293
VI.10.1 Energiedrager....293
VI.10.1.1 Elektrisch aangedreven warmtepompen 293
VI.10.1.2 Door gas aangedreven warmtepompen 293
VI.10.2 Warmtebron 294

VI.10.2.1 Lucht 294
VI.10.2.1.1 Buitenlucht 294
VI.10.2.1.2 Gerecupereerde ventilatielucht 294
VI.10.2.2 Bodem295
VI.10.2.3 Water 295
VI.10.2.4 Onbekend 296
VI.10.3 Afgiftemedium 296
VI.10.3.1 Lucht 296
VI.10.3.2 Water 296
VI.10.4 Bijzondere warmtepompen invoeren in de software.....296
VI.10.4.1 Wamtepompen met een elektrische weerstand als backup 296
VI.10.4.2 Reversibele warmtepompen 296
VI.10.4.3 Hybride warmtepomp 297
VI.10.4.4 Directe verdamping of expansie (bodem/water) warmtepomp 298
VI.10.5 COP 299
VI.10.5.1 Testomstandigheden 299
VI.10.5.1.1 Meest voorkomende warmtepompen 300
VI.10.5.1.2 Overige warmtepompen 301
VI.10.5.2 COP opzoeken in een bewijsstuk 301
VI.10.6 Vermogen (kW) 302
VI.10.6.1 Vermogen van een warmtepomp opzoeken in een bewijsstuk 302
VI.11 Soorten opwekkers: elektrische verwarming 303
VI.11.1 Centrale elektrische verwarming 303
VI.11.1.1 Elektrische CV-ketel 304
VI.11.1.1.1 Herkennen 304
VI.11.1.1.2 Vermogen (kW) 304
VI.11.1.2 Elektrische weerstand in een ventilatie-inrichting voor mechanische toevoer en mechanische afvoer 305
VI.11.1.2.1 Herkennen 305
VI.11.1.2.2 Invoeren 306
VI.11.1.3 Lineaire elektrische weerstand 306
VI.11.2 Decentrale elektrische verwarming 307
VI.11.2.1 Warmeluchtgeneratoren 308
VI.12 Soorten opwekkers: kachels 309
VI.12.1 Soort kachel 309
VI.12.1.1 Kolenkachels 309
VI.12.1.2 Houtkachels (overig) 309
VI.12.1.3 Stookoliekachels 309
VI.12.1.4 Pelletkachels 309

VI.12.1.5 Accumulerende houtkachels (Speksteen- en tegelkachels) 310

VI.12.1.6 Gaskachels 311

VI.12.2 Bijzondere kachels invoeren in de software 311

VI.12.2.1 Kachels gekoppeld aan luchtverwarming 311

VI.12.2.2 Watervoerende kachel 311

VI.12.2.2.1 Eén opwekker – decentrale opwekking en centrale distributie via water 311

VI.12.2.2.2 Eén opwekker – decentrale opwekker en centrale distributie via lucht 311

VI.12.2.2.3 Twee opwekkers waaronder een watervoerende kachel – één distributiesysteem 312

VI.13 Distributiesysteem 313

VI.13.1 Externe stookplaats 313

VI.13.2 Lengte van ongeïsoleerde distributieleidingen, luchtkanalen en combilussen **buiten** het beschermde volume 313

VI.13.2.1 Welk beschermde volume wordt beschouwd? 313

VI.13.2.2 Leidinglengte bepalen 313

VI.13.2.3 Indeling per klasse 315

VI.13.2.4 Wat wordt beschouwd als een geïsoleerde leiding? 315

VI.13.2.5 Sterk geventileerde koker of schacht 315

VI.13.3 Aantal equivalente eenheden 315

VI.14 Afgiftesysteem: types 316

VI.14.1 Oppervlakteverwarming 316

VI.14.2 Radiatoren/convectoren 316

VI.14.3 Combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming.....316

VI.14.4 Luchtverwarming 317

VI.15 Pompregeling 318

VI.15.1 Bepalen of er pompregeling aanwezig is uit bewijsstukken 318

VI.15.2 Vaststellen of er pompregeling aanwezig is 318

VI.15.2.1 Er is warmtevraag 319

VI.15.2.2 Er is geen warmtevraag en de ketel is in waakstand 319

VI.15.2.3 Meerdere pompen 320

VI.15.2.4 Twijfel 320

VI.16 Regelsysteem van de binnentemperatuur 321

VI.16.1 Radiatorkranen 321

VI.16.1.1 Niet-thermostatische of manuele radiatorkranen 321

VI.16.1.2 Thermostaatkranen 321

VI.16.1.3 Radiatoren zonder radiatorkranen 322

VI.16.2 Thermostaten 322

VI.16.2.1 Kamerthermostaat 322

VI.16.2.2 Thermostaat voor individuele temperatuurscorrectie 322

VI.16.3 Combinaties van regelsystemen 322
VI.16.4 Mogelijke regelsystemen per type verwarming 323
VI.16.5 Bijzondere regelsystemen van de binnentemperatuur.....323

VI.16.5.1 Vloerverwarming met domoticasysteem 323

VI.16.5.2 Slimme thermostaat 323

VI.16.5.3 Verplaatsbare kamerthermostaat 323

VI.16.5.4 Progressieve of modulerende kamerthermostaat 323

VI.17 Weersafhankelijke regeling van de vertrektemperatuur van het afgiftemedium 324

VI.17.1 Mogelijke systemen 325

VI.17.1.1 Buitenvoeler 325

Deel VI: RUIMTEVERWARMING

VI.1 BEGRIPPEN

VI.1.1 Ruimteverwarmingsinstallatie

Een ruimteverwarmingsinstallatie staat in voor het behouden van een bepaalde binnentemperatuur in (een deel van) het beschermde volume. Hierbij ligt de binnentemperatuur hoger dan de buitentemperatuur.

Er zijn twee types **volledige** ruimteverwarmingsinstallaties:

- centrale
- decentrale

Er wordt verder onderscheid gemaakt in volgende centrale ruimteverwarmingsinstallaties:

- onvolledig (enkel opwekker)
- onvolledig (enkel afgifte)

Tenslotte is er ook de categorie 'geen' die gebruikt wordt om de afwezigheid van een verwarmingsinstallatie in (een deel van) het beschermde volume aan te duiden.
Voorbeeld

- In een woning zijn twee volledige ruimteverwarmingsinstallaties aanwezig, een centrale en een decentrale. Deze ruimteverwarmingsinstallaties functioneren volledig onafhankelijk van elkaar.

VI.1.2 Centrale verwarming

Onder een volledige centrale ruimteverwarmingsinstallatie wordt de **combinatie van een warmteopwekkings- en een afgiftesysteem** verstaan met eventueel het daarbij horende **distributiesysteem** (leidingen). De opwekker en het afgiftesysteem moeten samen kunnen functioneren.
De opwekker(s) staan in voor de aanmaak van de warmte die dan via het distributiesysteem over (een deel van) de eenheid of het gebouw wordt verdeeld en waar de warmte aan meer dan één ruimte wordt afgegeven via een afgiftesysteem.

Daarnaast kan er een regelsysteem aanwezig zijn om de warmteafgifte beter te controleren (zie VI.16 en VI.17).

Er zijn twee types van opwekkers mogelijk in een centrale verwarmingsinstallatie: individuele en collectieve.
Voorbeelden van volledige centrale installaties

- Eén van de radiatoren is nog niet aangesloten op de centrale verwarmingsinstallatie.
- Centrale verwarmingsinstallatie waarvan er onderdelen niet correct zijn geïnstalleerd.
- Ketels waarvan de pijp voor de aanvoer van verse lucht of de afvoer van de rookgassen niet werd(en) geïnstalleerd volgens de van kracht zijnde normen.

VI.1.2.1 Individuele centrale verwarmingsinstallatie

Een individuele verwarmingsinstallatie is een centrale verwarmingsinstallatie waarbij slechts één (equivalente) eenheid (VI.5.2) door de verwarmingsinstallatie verwarmd wordt.

VI.1.2.2 Collectieve centrale verwarmingsinstallatie

Een collectieve verwarmingsinstallatie is een centrale verwarmingsinstallatie waarbij de geproduceerde warmte over meerdere (equivalente) eenheden (zie VI.5.2) verdeeld wordt.

VI.1.3 Decentrale verwarming

Bij decentrale verwarming staan **afzonderlijke toestellen** in voor de verwarming van de ruimtes. Elk toestel wordt beschouwd als een aparte **installatie**.
Decentrale verwarmingstoestellen geven de opgewekte warmte rechtstreeks af in de ruimte waar ze geplaatst zijn, zonder de aanwezigheid van een distributiesysteem.
Bij decentrale verwarmingstoestellen zitten het opwekkings- en het afgiftesysteem dus vervat in hetzelfde toestel. Er wordt geen warmte verdeeld naar andere ruimten.
Voorbeelden

- Gaskachel
- Elektrische vloerverwarming
- Gebouw gebonden elektrische radiator (zie deel II)
- Kachels die niet zijn aangesloten op een schoorsteen of afvoerpijp volgens de van kracht zijnde normen.

VI.1.4 Sfeerverwarming

Sfeerverwarming wordt ingezet voor de gezelligheid van de zichtbare vlammen eerder dan als warmteopwekker.

Verwarmingstoestellen waarbij de zichtbare vlammen niet volledig afgeschermd zijn door glas, zoals open haarden op stukhout, worden als sfeerverwarming beschouwd.

Toestellen die zowel in open als in gesloten toestand kunnen werken worden niet als sfeerverwarming beschouwd.[13]
Voorbeelden van sfeerverwarming

- Open haarden op stukhout
- Open haarden op bio-ethanol

[13] De aanwezigheid van een open haard op stukhout, wordt aangeduid in tabblad 'algemeen'.




Figuur 105: Sfeerverwarming: open haarden op stukhout (links) en haarden op bio-ethanol (rechts)

Voorbeelden van toestellen die niet als sfeerverwarming worden beschouwd

- Liftdeurhaarden op hout (deze worden als houtkachel 'overig' ingevoerd)




Figuur 106 : Liftdeurhaarden

VI.1.5 Geschakelde opwekkingssystemen

Een verwarmingsinstallatie kan meerdere opwekkingssystemen bevatten die onderling geschakeld zijn. De geschakelde opwekkers hebben niet altijd dezelfde eigenschappen. Op basis van de ingevoerde eigenschappen (vb. vermogen) bepaalt de software welke van de geschakelde opwekkers preferent is en dus als hoofdopwekker beschouwd wordt.
Voorbeelden

- Een combinatie warmtepomp en condenserende ketel (hybride warmtepomp) in een individuele centrale installatie.
- Meerdere (in cascade) geschakelde gasketels met dezelfde invoergegevens in een collectieve centrale installatie; bijvoorbeeld wanneer er moet worden tegemoet gekomen aan een grote warmtevraag.
- Een combinatie van een collectieve centrale installatie (vb. condenserende gasketel) met naverwarming via een individuele centrale installatie (vb. lucht/water (booster) warmtepomp).





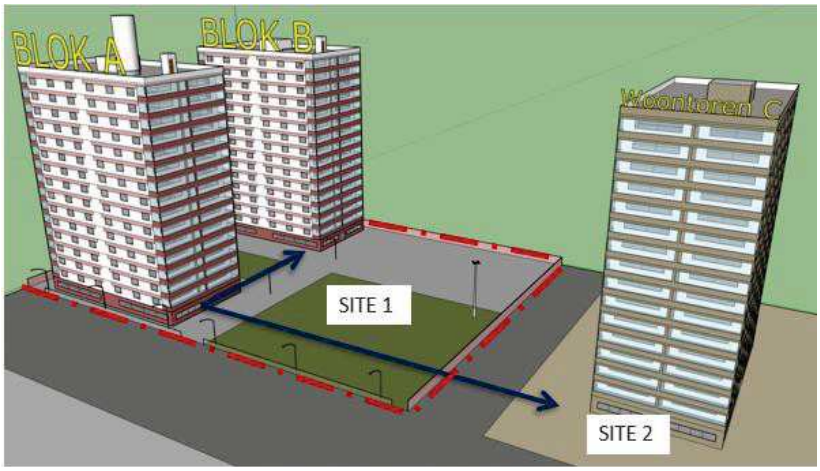
Figuur 107: Geschakelde systemen

VI.1.6 Externe stookplaats

Een verwarmingsinstallatie bevindt zich in een externe stookplaats wanneer de warmte geproduceerd wordt **op de eigen site** maar **buiten** het gebouw waarin de eenheid/eenheden zich bevindt/bevinden. Een site is gedefinieerd als aansluitende percelen van eenzelfde eigenaar.

Een externe stookplaats mag niet verward worden met een warmtenet (zie VI.7.1). Een externe stookplaats kan geïnspecteerd worden, waarbij de eigenschappen van de warmteopwekker(s) kunnen worden vastgesteld.
Voorbeelden

- Een woning heeft een individuele verwarmingsinstallatie met een opwekker opgesteld in een stookplaats op de site maar buiten het gebouw (vb. alleenstaande garage). Deze installatie wordt ingevoerd als centrale verwarming (zie VI.1.2) waarvan de individuele opwekker zich in een externe stookplaats bevindt. Dit systeem wordt dus niet als een warmtenet beschouwd.
- Een stooklokaal levert warmte aan 3 woontorens A, B en C. Woontoren C is



op een aparte site gesitueerd. Het stooklokaal is geïntegreerd in woontoren A. Deze installatie wordt niet ingevoerd als een warmtenet voor woontorens A en B, maar als collectieve centrale verwarming (zie VI.1.2.2), waarbij de opwekker(s) zich in een externe stookplaats bevinden voor woontoren B. Bij

woontoren C wordt de warmte geleverd vanop een andere site en is er dus sprake van een warmtenet.

VI.1.7 Warmtenet

Een warmtenet staat in voor de distributie van warmte. Deze warmte wordt opgewekt in een centrale productie-installatie **op een andere site** dan de eigen site. Via een netwerk van leidingen komt de warmte terecht bij de verschillende warmtevragers. Dergelijk extern netwerk voor warmtelevering wordt ook stads-, wijk- of blokverwarming genoemd.

In de volgende gevallen gaat het bijgevolg **niet** om externe warmtelevering:

- Warmteopwekkers die enkel warmte leveren aan het gebouw waarin ze opgesteld staan.
- Een lokaal distributienet voor warmte dat enkel gebouwen op de eigen site bedient.

De warmte wordt dus elders opgewekt. Hierdoor is de plaats van de warmteproductie niet toegankelijk voor inspectie, dit in tegenstelling tot een externe stookplaats (zie VI.1.6). Bij twijfel wordt 'externe stookplaats' aangeduid.

Voorbeelden

- Een woning in een wijk is aangesloten op een warmtenet. De warmte is afkomstig van een afvalverwerkingsbedrijf.
- Een appartementsgebouw is aangesloten op het warmtenet van de stad. Het warmtenet verdeelt de warmte van een afvalverbrandingscentrale met een back-up gasketel.

VI.1.8 Indirect verwarmde ruimte

Een indirect verwarmde ruimte is een ruimte die zelf niet direct verwarmd wordt, maar die minstens één niet-permanente opening (zie deel IV) deelt met een direct verwarmde ruimte. De openingen kunnen zich in horizontale, verticale en schuine scheidingsvlakken bevinden.

VI.1.9 Energiedrager

De energiedrager is de brandstof die de opwekker in een verwarmingsinstallatie verbruikt om warmte te produceren.

VI.1.10 Combilus

Een combilus is een gemeenschappelijke circulatieleiding (zie deel VII) die dienst doet voor zowel de ruimteverwarming (met een watergedragen afgiftemedium) als het sanitair warm water. De warmte voor het sanitair warm water wordt afgegeven aan een opslagvat of een doorstroomwarmtewisselaar. Combilussen komen voor binnen een collectief woongebouw of een gebouw met meerdere eenheden met een collectief verwarmingssysteem.

VI.2 VISUELE INSPECTIE EN SPECIFIEKE BEWIJSSTUKKEN

VI.2.1 Visuele inspectie

Om de karakteristieken van een installatie vast te stellen, kan het nodig zijn om de frontplaat van een ketel te verwijderen. Achter de frontplaat kunnen gegevens beschikbaar zijn. Als hierbij geen schroeven losgedraaid moeten worden, moet de energiedeskundige deze handelingen uitvoeren.
Voor bepaalde karakteristieken kan het nodig zijn om de ketel aan te zetten als deze op het ogenblik van het plaatsbezoek niet in werking is. In de bijzondere situatie waar de energiedeskundige vreest voor gevaar of schade tijdens deze handelingen, mag worden afgezien van de verplichte ingrepen. De energiedeskundige neemt dan foto's die de situatie in kaart brengen en/of noteert de motivering waarom wordt afgezien van de verplichte ingrepen in het projectdossier.

VI.2.2 Labels

Alle labels die op de opwekker aanwezig zijn of vermeld worden in de bewijsstukken, worden ingevoerd.
Voor het energielabel worden specifieke parameters ingevoerd (zie VI.2.2.2).
Volgende labels kunnen ingevoerd worden bij de opwekkers ruimteverwarming:

1. Algemene labels: CE, Blaue Engel, Energy Star;
2. Labels voor gas: BGV, BGV-HR, HR+, HR TOP;
3. Labels voor olie: Optimaz oud, Optimaz 2005, Optimaz Elite (oud of 2005);
4. Labels voor hout en pellet: Nordic Swann;
5. Energie-efficiëntieklasse.

Aannamen:

- De aanwezigheid van een HR TOP label en van een Optimaz Elite label wijst erop dat de ketel condenserend is (zie Tabel 5).
- Bij een gasketel met een Blaue Engel label mag men er eveneens van uitgaan dat de ketel condenserend is.
- Bij een pelletketel met een Blaue Engel label mag men er niet van uitgaan dat de ketel condenserend is.

Let op: De visuele vaststellingen primeren op het label. Bij tegenspraak vervallen de aannamen.

VI.2.2.1 Overzicht labels

Tabel 5 geeft een overzicht van de labels die ingevoerd kunnen worden in functie van de energiedrager en het type opwekker voor individuele centrale ('ind' in Tabel 5), collectieve centrale ('col' in Tabel 5) en decentrale ('dec' in Tabel 5) verwarming.

Let op:

- Het CE is niet beschikbaar voor pellet-, hout- en kolenketels van collectieve centrale verwarmingsinstallaties;
- De energie-efficiëntieklasse is niet beschikbaar voor luchtverwarming.

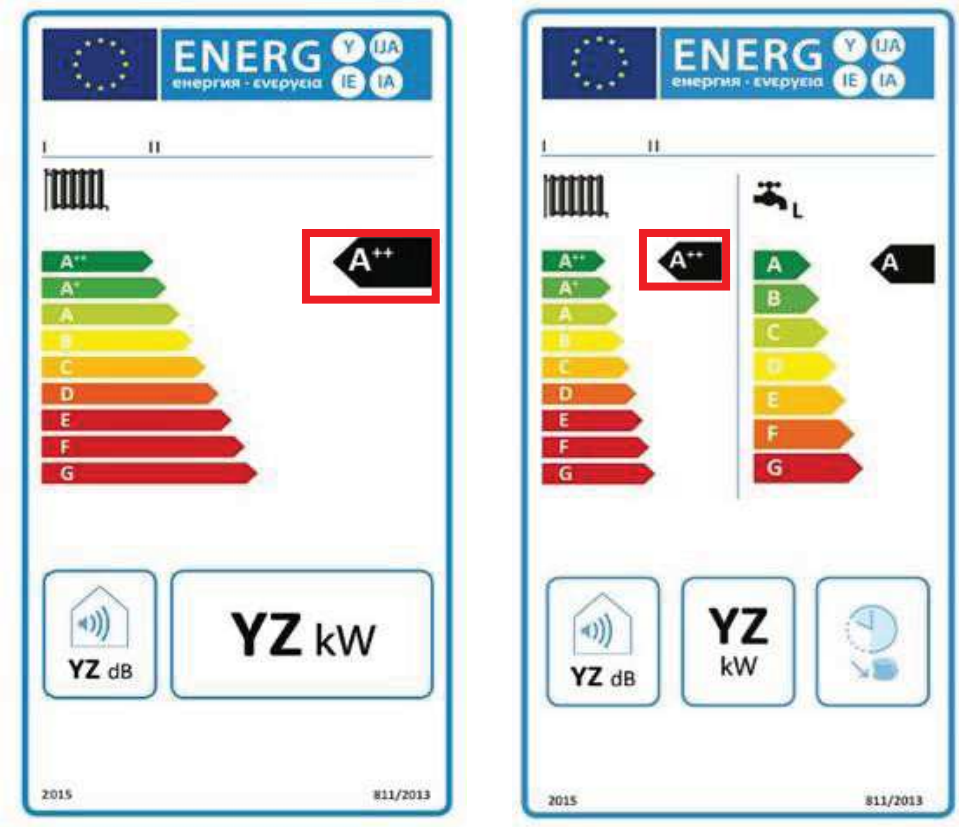
		Gas				Olie			Pellet			Hout				Kolen		Elektr.
		Ind/Col			Dec	Ind/Col		Dec	Ind/Col		Dec	Ind/Col		Dec		Ind/Col	Dec	Ind/Col
		Niet condenserend	Niet condenserend	Condenserend	Kachel	Niet condenserend	Condenserend	Kachel	Niet condenserend	Condenserend	Kachel	Niet condenserend	Condenserend	Kachel (houtoverig)	Accumulerende kachel	Niet condenserend	Kachel	Warmtepomp
CE	CE								ind	ind		ind	ind			ind		
Blaue Engel																		
Energy Star																		
BGV																		
BGV-HR																		
HR+																		
HR TOP																		
Optimaz oud																		
Optimaz 2005																		
Optimaz Elite (oud of 2005)																		
Nordic Swann																		
Energie-efficiëntie-klasse		B - G	B - G	A	A+ - G	B - G	A	A+ - G	B - G	A	A++ - G	B - G	A	A++ - G	A++	B - G	A+ - G	A+++ - G

Tabel 5: Labels voor opwekkers voor ruimteverwarming

VI.2.2.2 Energie-efficiëntieklasse

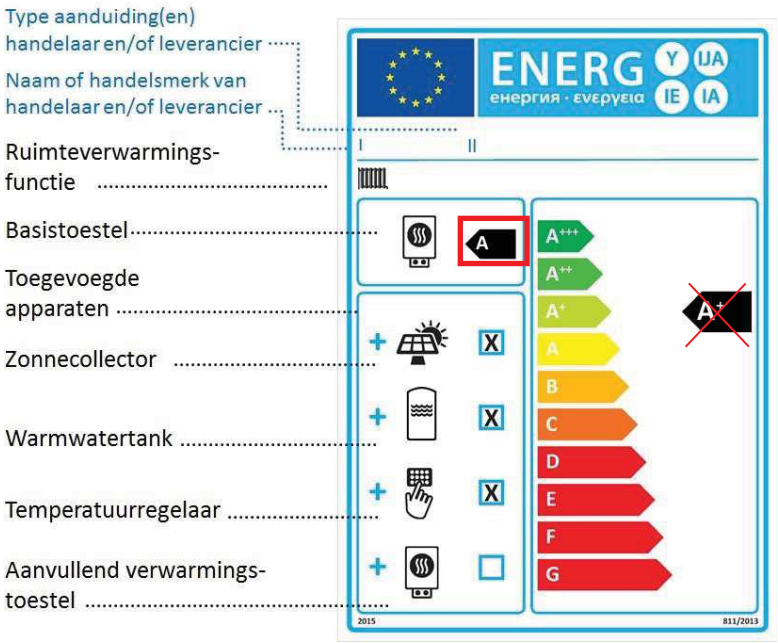
De energie-efficiëntieklasse uit het energielabel wordt ingevoerd.

Het energielabel (richtlijn 2010/30/EU) geeft informatie over de energie-efficiëntie van toestellen. Dit label wordt aangebracht op het toestel, maar kan ook opgezocht worden in algemene bewijsstukken (zie deel II) of via de koepelfederaties (via http://www.be.nl.heatinglabel.com/Start_BE). Hiervoor moet het merk en type van het toestel gekend zijn. Ook als het fabricagejaar van het toestel dateert van voor de invoering van het energielabel (richtlijn 2010/30/EU), mag het energielabel ingevoerd worden.
De energie-efficiëntieklasse wordt voorgesteld door een letter en een bijhorende kleur.
Bij ketels die instaan voor zowel de ruimteverwarming als de productie van sanitair warm water, wordt de klasse ingevoerd die hoort bij de ruimteverwarming. In Figuur *108* en Figuur 5 is met een rood kader aangeduid waar de klasse kan afgelezen worden.

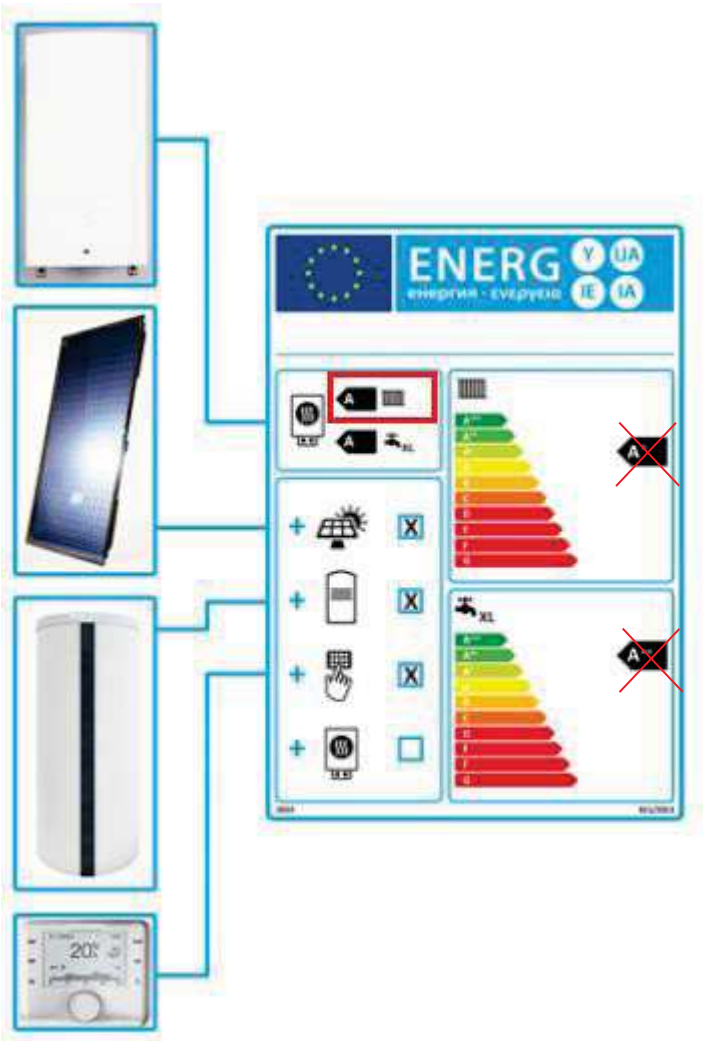


Figuur 108: Energielabel voor een verwarmingsketel (links); een ketel die instaat voor ruimteverwarming en de productie van sanitair warm water (rechts)

Bij een combinatie van toestellen wordt een pakketlabel opgesteld. Een pakketlabel geeft informatie over de energie-efficiëntie van zowel het gecombineerde product als van de individuele toestellen. Figuur 109 toont een pakketlabel waar een installatie voor ruimteverwarming gekoppeld is aan een zonnecollector.
! Opgelet bij pakketlabels: De energieklasse van het gecombineerde product mag niet worden ingevoerd. Alleen de energie-efficiëntie klasse van de opwekker mag van het energielabel worden afgelezen.



Figuur 109: Pakketlabel van een installatie voor ruimteverwarming gekoppeld aan een zonnecollector met linksboven de aanduiding van de energie-efficiëntie klasse voor ruimteverwarming die moet worden ingevoerd. Rechts staat de energie-efficiëntie klasse voor ruimteverwarming van het gecombineerde product. Deze wordt niet ingevoerd.



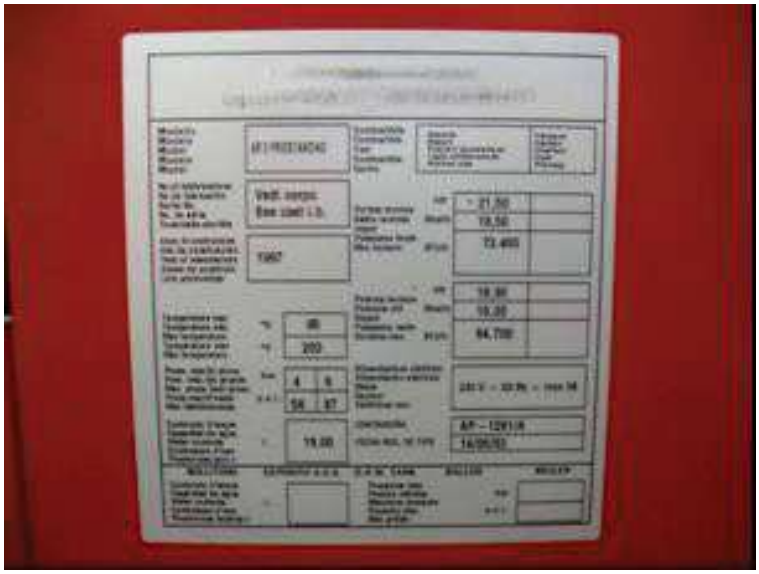
Figuur 110: Pakketlabel van een installatie voor ruimteverwarming en de productie van sanitair warm water gekoppeld aan een zonnecollector met linksboven de aanduiding van de energie-efficiëntie klasse voor ruimteverwarming die moet worden ingevoerd. Rechts staan de energie-efficiëntie klasses voor ruimteverwarming en de productie van sanitair warm water van het gecombineerde product. Deze worden niet ingevoerd.

VI.2.3 Ketelkenplaat

Ketelkenplaten werden vanaf 1968 op installaties aangebracht (zie Figuur 111). Ze kunnen informatie bevatten over het referentiejaar fabricage (zie VI.5.1), de energiedrager (zie VI.8.1), het nominaal vermogen (zie VI.8.4) en het soort ketel (zie VI.8.2).
Een zelfklever met hetzelfde uitzicht als een ketelkenplaat wordt ook beschouwd als een ketelkenplaat.

Inspectietip
De ketelkenplaat is vaak te vinden

- bij vloerketels op stookolie aan de achterkant van de ketel;
- bij atmosferische vloerketels aan de achterkant van de ketel of aan de binnenzijde van de ketelmantel.



Figuur 111: Ketelkenplaat

VI.2.4 Technische plannen

Technische plannen opgemaakt door de architect, ingenieur of installateur zoals bijvoorbeeld een HVAC-schema, legplan van de vloerverwarming, … mogen enkel gebruikt worden voor de technische informatie waarvoor ze gemaakt zijn.

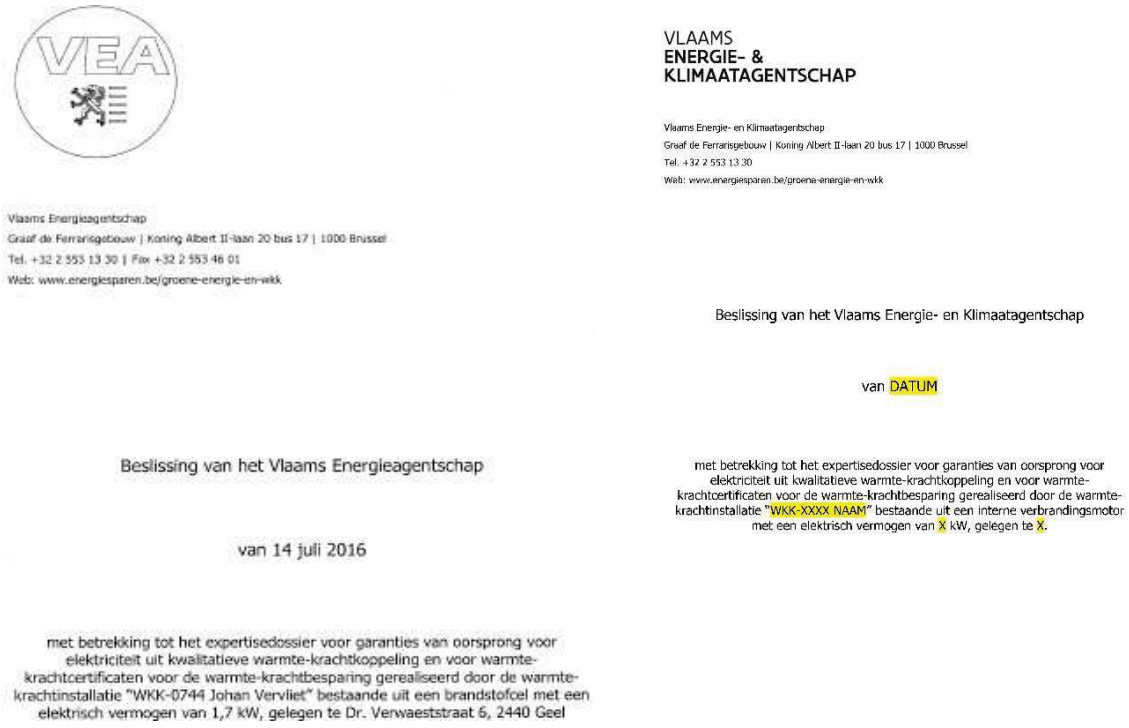
Inspectietip
Een hydraulisch schema is vaak opgehangen in een collectieve stookplaats.

VI.2.5 Technische documentatie van het gebouwbeheerssysteem

Een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt gebruikt om installaties (regelingen) van een gebouw centraal aan te sturen, te bedienen en te laten samenwerken.

VI.2.6 WKK-certificaten en milieuvergunningen

WKK-certificaten worden uitgereikt aan WKK-installaties die een premie ontvangen. Het voorblad van de beslissingsbundel van het Vlaams Energieagentschap over de toekenning van het certificaat bevat informatie over het elektrisch vermogen (zie VI.9.2).



Vlaams Energieagentschap
Graaf de Ferrarisgebouw | Koning Albert II-laan 20 bus 17 | 1000 Brussel
Tel. +32 2 553 13 30 | Fax +32 2 553 46 01
Web: www.energiesparen.be/groene-energie-en-wkk

Beslissing van het Vlaams Energieagentschap

van 14 juli 2016

met betrekking tot het expertisedossier voor garanties van oorsprong voor elektriciteit uit kwalitatieve warmte-krachtkoppeling en voor warmte-krachtcertificaten voor de warmte-krachtbesparing gerealiseerd door de warmte-krachtinstallatie "WKK-0744 Johan Vervliet" bestaande uit een brandstofcel met een elektrisch vermogen van 1,7 kW, gelegen te Dr. Verwaeststraat 6, 2440 Geel

VLAAMS
ENERGIE- &
KLIMAATAGENTSCHAP

Vlaams Energie- en Klimaatagentschap
Graaf de Ferrarisgebouw | Koning Albert II-laan 20 bus 17 | 1000 Brussel
Tel. +32 2 553 13 30
Web: www.energiesparen.be/groene-energie-en-wkk

Beslissing van het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap

van DATUM

met betrekking tot het expertisedossier voor garanties van oorsprong voor elektriciteit uit kwalitatieve warmte-krachtkoppeling en voor warmte-krachtcertificaten voor de warmte-krachtbesparing gerealiseerd door de warmte-krachtinstallatie "WKK-XXXX NAAM" bestaande uit een interne verbrandingsmotor met een elektrisch vermogen van X kW, gelegen te X.

Figuur 112: Mogelijke voorbladen van de beslissing omtrent de goedkeuring van een WKK installatie

VI.2.7 AREI-keuringsverslag[14]

Het AREI-keuringsverslag wordt verplicht opgesteld door een erkende keurder vooraleer een WKK-installatie in gebruik kan genomen worden. Een AREI-keuringsverslag bevat informatie over het elektrisch vermogen (zie VI.9.2) van de WKK-installatie.
Om aanvaard te zijn als bewijsstuk moet een AREI-keuringsverslag minstens de datum van de keuring, het merk, type, vermogen en serienummer van de WKK productie-installatie vermelden.

VI.2.8 Technische documentatie van het warmtenet

Zie deel II en VI.7.

VI.2.9 Verwarmingsauditrapport

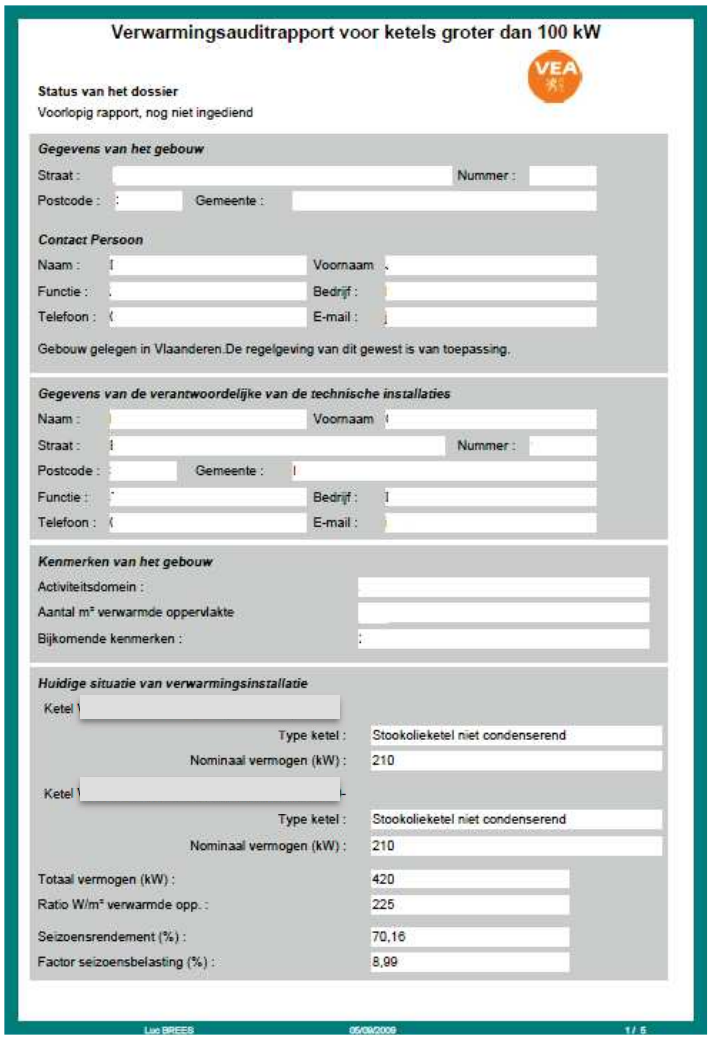
Verwarmingsauditrapporten worden verplicht periodiek opgesteld[15], of wanneer men de energieprestatie van de volledige centrale verwarmingsinstallatie of de grootte en het

[14] AREI = Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties

[15] Zie https://www.lne.be/overzicht-van-de-verplichtingen

rendement van de warmteopwekker van een centrale installatie wenst te beoordelen. Het rapport bevat ook tips om energie te besparen.
Een verwarmingsauditrapport mag alleen opgesteld worden door een erkende technicus. Er zijn verschillende erkenningen afhankelijk van de energiedrager en het vermogen van de verwarmingsinstallatie.
Verwarmingsaudits voor ketels van 20 kW tot en met 100 kW kunnen informatie bevatten over het type verwarming en het type opwekker (zie VI.1.2 en VI.1.3), de energiedrager (zie VI.8.1), het soort opwekker (zie VI.8.2), het referentiejaar fabricage (zie VI.5.1), het label, de weersafhankelijke regeling van de vertrektemperatuur van het afgiftemedium (zie VI.17), de aanwezigheid van oppervlakteverwarming (zie VI.14.1), het nominaal vermogen (zie VI.8.4). Het productierendement mag NIET overgenomen worden. Zie figuur Figuur 114).
Verwarmingsaudits voor ketels groter dan 100 kW kunnen informatie bevatten over het type verwarming en het type opwekker (zie VI.1.2 en VI.1.3), de energiedrager (zie VI.8.1), het soort opwekker (zie VI.8.2), het nominaal vermogen (zie VI.8.4). Het seizoensrendement mag NIET overgenomen worden.

Om aanvaard te zijn als specifiek bewijsstuk moet een verwarmingsaudit er als volgt uitzien:



Verwarmingsauditrapport voor ketels groter dan 100 kW

VEA

Status van het dossier
Voorlopig rapport, nog niet ingediend

Gegevens van het gebouw
Straat : Nummer :
Postcode : Gemeente :

Contact Persoon
Naam : Voornaam :
Functie : Bedrijf :
Telefoon : E-mail :

Gebouw gelegen in Vlaanderen.De regelgeving van dit gewest is van toepassing.

Gegevens van de verantwoordelijke van de technische installaties
Naam : Voornaam :
Straat : Nummer :
Postcode : Gemeente :
Functie : Bedrijf :
Telefoon : E-mail :

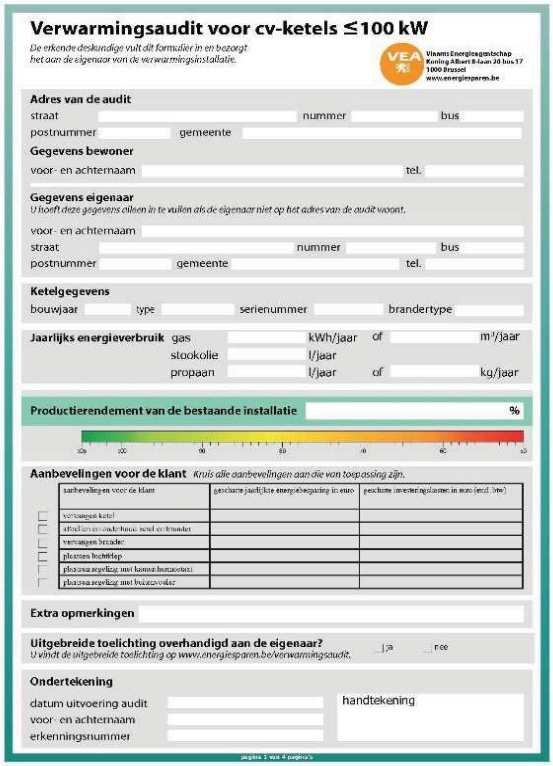
Kenmerken van het gebouw
Activiteitsdomein :
Aantal m² verwarmde oppervlakte
Bijkomende kenmerken :

Huidige situatie van verwarmingsinstallatie
Ketel
Type ketel : Stookolieketel niet condenserend
Nominaal vermogen (kW) : 210
Ketel
Type ketel : Stookolieketel niet condenserend
Nominaal vermogen (kW) : 210

Totaal vermogen (kW) : 420
Ratio W/m² verwarmde opp. : 225
Seizoensrendement (%) : 70,16
Factor seizoensbelasting (%) : 8,99

Luc BREES 05/09/2009 1 / 5

Figuur 113: Verwarmingsaudit voor ketels > 100KW



Verwarmingsaudit voor cv-ketels ≤100 kW

De erkende deskundige vult dit formulier in en bezorgt het aan de eigenaar van de verwarmingsinstallatie.

Vlaams Energieagentschap
Koning Albert II-laan 20 bus 17
1000 Brussel
www.energiesparen.be

Adres van de audit
straat … nummer … bus …
postnummer … gemeente …

Gegevens bewoner
voor- en achternaam … tel. …

Gegevens eigenaar
U hoeft deze gegevens alleen in te vullen als de eigenaar niet op het adres van de audit woont.
voor- en achternaam …
straat … nummer … bus …
postnummer … gemeente … tel. …

Ketelgegevens
bouwjaar … type … serienummer … brandertype …

Jaarlijks energieverbruik gas … kWh/jaar of … m³/jaar
stookolie … l/jaar
propaan … l/jaar of … kg/jaar

Productierendement van de bestaande installatie … %

Aanbevelingen voor de klant *Kruis alle aanbevelingen aan die van toepassing zijn.*

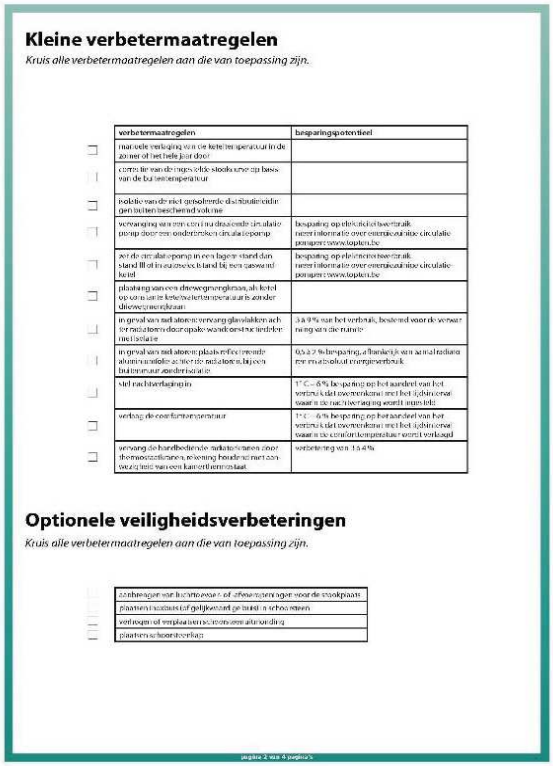
aanbevelingen voor de klant	geschatte jaarlijkse energiebesparing in euro	geschatte investeringskosten in euro (incl. btw)
vervangen ketel		
afstellen en onderhoud ketel en brander		
vervangen brander		
plaatsen luchtklep		
plaatsen regeling met kamerthermostaat		
plaatsen regeling met buitenvoeler		

Extra opmerkingen …

Uitgebreide toelichting overhandigd aan de eigenaar? ja nee
U vindt de uitgebreide toelichting op www.energiesparen.be/verwarmingsaudit.

Ondertekening
datum uitvoering audit …
voor- en achternaam …
erkenningsnummer …
handtekening …

pagina 1 van 4 pagina's



Kleine verbetermaatregelen

Kruis alle verbetermaatregelen aan die van toepassing zijn.

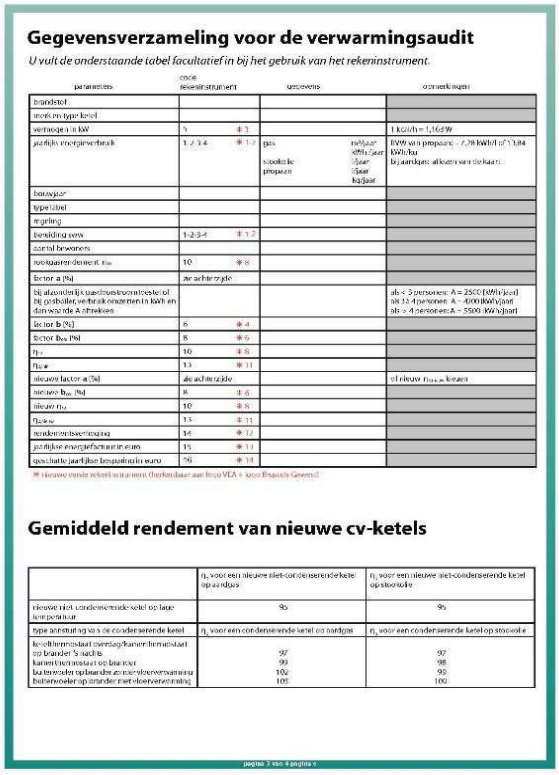
verbetermaatregelen	besparingspotentieel
manuele verlaging van de ketelthermostaat in de zomer of het hele jaar door	
correctie van de ingestelde stooklijn/vrije zon op basis van de buitentemperatuur	
isolatie van de niet-gestookte distributieleidingen buiten beschermd volume	
vervanging van een constant draaiende circulatiepomp door een ondertoeren circulatiepomp	besparing op elektrisch verbruik; neem informatie over energiezuinige circulatiepompen op www.topten.be
als de circulatiepomp in een lagere stand dan stand III of in automatisch stand bij een gasgestookt ketel	besparing op elektrisch verbruik; neem informatie over energiezuinige circulatiepompen op www.topten.be
plaatsing van een dieptegrendelaar, als ketel op verschillende temperaturen kan werken	
in geval van niet-atoomvervangglasvlakken achter radiatoren door opaak wandoppervlak (bijvoorbeeld isolatie)	3 à 8 % van het verbruik, bestemd voor de verwarming van die ruimte
in geval van niet-atoomplaatsen van reflecterende aluminiumfolie achter de radiatoren, bij een buitenmuur zonder isolatie	0,5 à 2 % besparing, afhankelijk van aanwezigheid en type isolatie
stel nachtverlaging in	1° C – 6 % besparing op het aandeel van het verbruik dat overeenkomt met het jaarlijkse verwarmingsgedeelte waarin de nachtverlaging wordt ingesteld
verlaag de comfortruimtetemperatuur	1° C – 6 % besparing op het aandeel van het verbruik dat overeenkomt met het jaarlijkse verwarmingsgedeelte waarin de comfortruimtetemperatuur wordt verlaagd
vervang de handbediende thermostatische ventielen door thermostatische, elektronische regeling bestaande uit een verzameling van een kamerthermostaat	verbetering van 3 à 4 %

Optionele veiligheidsverbeteringen

Kruis alle verbetermaatregelen aan die van toepassing zijn.

aanbrengen van luchtroosters of afvoerleidingen voor de stookplaats
plaatsen van branddovers of gelijkwaardige beveiligingsinrichtingen
verhogen of verplaatsen van de expansieleiding
plaatsen van bijkomende ventilatie

pagina 2 van 4 pagina's



Gegevensverzameling voor de verwarmingsaudit

U vult de onderstaande tabel facultatief in bij het gebruik van het rekeninstrument.

parameters	code rekeninstrument	gegevens		opmerkingen
brandstof				
merk en type ketel				
vermogen in kW	5	* 3		1 kcal/h = 1,163 W
jaarlijks energieverbruik	1 / 2 / 3 / 4	* 1 / 2	gas stookolie propaan	kWh/jaar liter/jaar kg/jaar	kWh/jaar = propaan: × 7,98 kWh/l of × 13,84 kWh/kg bij aardgas: afkomstig van de factuur
bouwjaar				
type label				
regeling				
bevolking jaren	1-2-3-4	* 1 / 2		
aantal bewoners				
rookgasverliesrendement η_{ss}	10	* 5		
factor a (%)	zie achterzijde			
bij afzonderlijk warmtapwatertoestel of bij gasboiler, verbruik omgerekend in kWh en dan wordt A afgetrokken				als < 5 personen: A = 2500 kWh/jaar als 3 à 4 personen: A = 4000 kWh/jaar als > 4 personen: A = 5500 kWh/jaar
factor b (%)	6	* 4		
factor b_{ww} (%)	8	* 6		
η_2	10	* 8		
factor	13	* 11		
nieuwe factor a (%)	als achterzijde			of nieuw b_{ww} invullen
nieuwe b_{ww} (%)	8	* 6		
nieuw η_{ss}	10	* 8		
factor	13	* 11		
rendementsbesparing	14	* 12		
jaarlijkse energiebesparing in euro	15	* 13		
geschatte jaarlijkse brandstofbesparing	16	* 14		

* nieuwe versie rekeninstrument. Overhandigd aan bezoek VEA + loco Brussels Gewest.

Gemiddeld rendement van nieuwe cv-ketels

	η_1 voor een nieuwe niet-condenserende ketel op aardgas	η_1 voor een nieuwe niet-condenserende ketel op stookolie
nieuwe niet-condenserende ketel op lage temperatuur	95	95
type afstelling van de condenserende ketel	η_1 voor een condenserende ketel op aardgas	η_1 voor een condenserende ketel op stookolie
ketel thermostaat meertrap/kamerthermostaat op brander 's nachts kamerthermostaat op brander buitenvoeler op brander met vloerverwarming buitenvoeler op brander met vloerverwarming	97 99 102 105	97 98 99 100

pagina 3 van 4 pagina's



Toelichtingsbijlage bij de verwarmingsaudit

Wat is een verwarmingsaudit?

Oudere verwarmingstoestellen hebben meestal een slecht productierendement. Vaak is het interessant om een oud verwarmingstoestel te vervangen door een moderne condensatieketel die een veel hoger productierendement behaalt. Bij de verwarmingsaudit van uw centraleverwarmingsinstallatie wordt nagegaan of het financieel aantrekkelijk is om uw verwarmingstoestel te laten vervangen, of om andere aanpassingen aan de verwarmingsinstallatie te doen. De eigenaar van een centraal stooktoestel moet vijfjaarlijks een verwarmingsaudit laten uitvoeren. Concreet dient de audit uitgevoerd te worden bij een volgend periodiek onderhoud (jaarlijks in geval van stookolie, tweejaarlijks in geval van gas) waarbij de vijfjaarlijkse frequentie gerespecteerd wordt.

Premies

Op www.energiesparen.be vindt u een overzicht van alle energiepremies.

Verplichte keuringen voor cv-installaties

	stookolie	gas
vaste stooktoestellen	jaarlijks	tweejaarlijks
koolgas, huishoudelijk niet-vloeibaar	jaarlijks	tweejaarlijks
vloeibaar brandstof niet-vloeibaar	jaarlijks	tweejaarlijks

Nuttige adressen en websites

- Vlaams Energieagentschap, tel. 1700 (gratis nummer), **www.energiesparen.be**
- Organisatie voor Duurzame Energie (ODE) Vlaanderen vzw, tel. 02 218 87 47, **www.ode.be**
- Informazout, tel. 078 15 21 50, **www.informazout.be**
- Koninklijke Vereniging van Belgische Gasvakleden (KVBG), tel. 02 383 02 00, **www.aardgas.be**
- Provinciaal Centrum voor Duurzaam Bouwen-KampC, tel. 014 27 96 50, **www.kampc.be**
- Centrum Duurzaam Bouwen, tel. 011 51 70 51, **www.centrumduurzaambouwen.be**

pagina 4 van 4 pagina's

Figuur 114: Verwarmingsaudit voor ketels van 20 kW t/m 100 kW

VI.2.10 Keuringsrapport verwarmingstoestel

Een keuringsrapport moet opgesteld worden vooraleer een nieuw of gewijzigd centraal verwarmingstoestel in gebruik genomen wordt.
Het bestaat uit een verslag van keuring (zie hieronder) en een verbrandingsattest (zie VI.2.11).
Alleen geschoolde vakmannen voor toestellen met een vaste brandstof of een door de Vlaamse overheid erkende technici vloeibare of gasvormige brandstof mogen keuringsverslagen en verbrandingsattesten opstellen.
Voorbeelden van gewijzigde centrale verwarmingstoestellen

- Vervanging van de brander;
- Een gewijzigde aansluiting met de schouw;
- Verplaatsing van het verwarmingstoestel.

Keuringsrapporten kunnen informatie bevatten over het type verwarming (zie VI.1.2 en VI.1.3), de energiedrager (zie VI.8.1), het soort opwekker (zieVI.8.2), het label en energielabel (met de energie-efficiëntieklasse) (zie VI.2.2), het referentiejaar fabricage (zie VI.5.1) en het nominaal vermogen (zie VI.8.4). Er mogen geen andere gegevens worden overgenomen.

Om aanvaard te zijn als specifiek bewijsstuk moet een keuringsrapport er als volgt uitzien of ten minste analoge informatie bevatten (zie opsomming hierboven):



KEURINGSRAPPORT — volgnummer rapport:

Firma (ook invullen indien zelfstandige)	Technicus
naam:	voornaam en achternaam:
straat en nummer:	erkenningsnummer: GV _____ / TV _____
postnummer en gemeente:	**Datum keuring:** _____-_____-_____
tel:	**Arbeidsduur:** van _____ tot _____
e-mail:	
ondernemingsnummer:	

Klant	(adres stooktoestel indien verschillend van adres klant)
voornaam en achternaam:	
straat en nummer:	
postnummer en gemeente:	
tel:	
e-mail:	

Kenmerken van het stooktoestel (kruis aan wat van toepassing is)

- ☐ **Centraal*:** ☐ **aangesloten als type B ..... (open)** ☐ **aangesloten als type C ..... (gesloten)** *indelingvolgens NBN EN 1749
- ☐ **Gasvormige brandstof** ☐ aardgas ☐ LPG ☐ andere, namelijk:
  ☐ niet-premix (GI) ☐ premix (GI) ☐ gasketel met ventilatorbrander (GII)
  Label ☐ geen ☐ wit ☐ HR ☐ HR i ☐ HR-top ☐ Energielabel: .....
- ☐ **Vloeibare brandstof**
  Label ☐ geen ☐ Optimaz ☐ Optimaz Elite ☐ Energielabel: .....
- ☐ **Vaste brandstof:** ☐ houtpellets ☐ houtblokken ☐ andere, namelijk:
  Label ☐ geen ☐ Energielabel: .....

Toestel	Brander (enkel CV)
merk:	merk:
type:	type:
bouwjaar:	bouwjaar:
fabricatienummer:	fabricatienummer:
nominaal vermogen (kW)	debiet (kW of kg/h of l/h of m³/h (gas))

GEBRUIKERS- EN ONDERHOUDSINSTRUCTIES			ROOKGASAFVOER			
Aanwezigheid gebruikers- en onderhoudsinstructies	☐ OK	☐ Niet OK	Aansluiting	Materiaal	☐ OK	☐ Niet OK
BRANDER				Diameter	☐ OK	☐ Niet OK
Ingeregeld vermogen (stookolie en gas) ..... kW	☐ OK	☐ Niet OK		Lengte	☐ OK	☐ Niet OK
Voorfilter (stookolie)	☐ OK	☐ Niet OK		Bochten	☐ OK	☐ Niet OK
Aansluiting (stookolie)	☐ Lépijps	☐ Tweepijps		Meetopening	☐ OK	☐ Niet OK
KETEL			Rookgas-	Materiaal	☐ OK	☐ Niet OK
Mantel	☐ OK	☐ Niet OK	afvoer-	Hoogte	☐ OK	☐ Niet OK
Isolatie	☐ OK	☐ Niet OK	kanaal	Diameter	☐ OK	☐ Niet OK
Stabiliteit	☐ OK	☐ Niet OK		Uitmonding	☐ OK	☐ Niet OK
Bereikbaarheid/toegankelijkheid	☐ OK	☐ Niet OK		Bochten	☐ OK	☐ Niet OK
VENTILATIE OPSTELLINGSRUIMTE of STOOKPLAATS				Staat trekregelaar	☐ OK	☐ Niet OK
Ventilatie	☐ Direct	☐ Indirect		Isolatie (sporen van condensatie)	☐ OK	☐ Niet OK
Sectie verluchting boven ..... cm² onder ..... cm²	☐ OK	☐ Niet OK				

HYDRAULISCHE INSTALLATIE			ELEKTRISCHE INSTALLATIE			
Lekken	☐ OK	☐ Niet OK	Ketel	Zekering	☐ OK	☐ Niet OK
Veiligheidsklep	☐ OK	☐ Niet OK		Schakelaar	☐ OK	☐ Niet OK
Expansievat Voordruk:	☐ OK	☐ Niet OK	Veiligheid	Aquastaten	☐ OK	☐ Niet OK
Boiler Veiligheidsklep	☐ OK	☐ Niet OK		Signalisatielampjes	☐ OK	☐ Niet OK
Sanitair expansievat	☐ OK	☐ Niet OK		Aarding (visuele controle)	☐ OK	☐ Niet OK

EINDBEOORDELING (kruis aan wat van toepassing is)

Stooktoestel conform	☐ **OK**	☐ **Niet OK**
Rookgasafvoerkanaal conform	☐ **OK**	☐ **Niet OK**
Stookplaats conform	☐ **OK**	☐ **Niet OK**
Verbrandingscontrole (verbrandingsattest toe te voegen)	☐ **OK**	☐ **Niet OK**

Eerstvolgende onderhoud vóór _____-_____-_____

Gebreken:

Te treffen maatregelen om deze gebreken weg te werken:

Opmerkingen:

voor kennisname

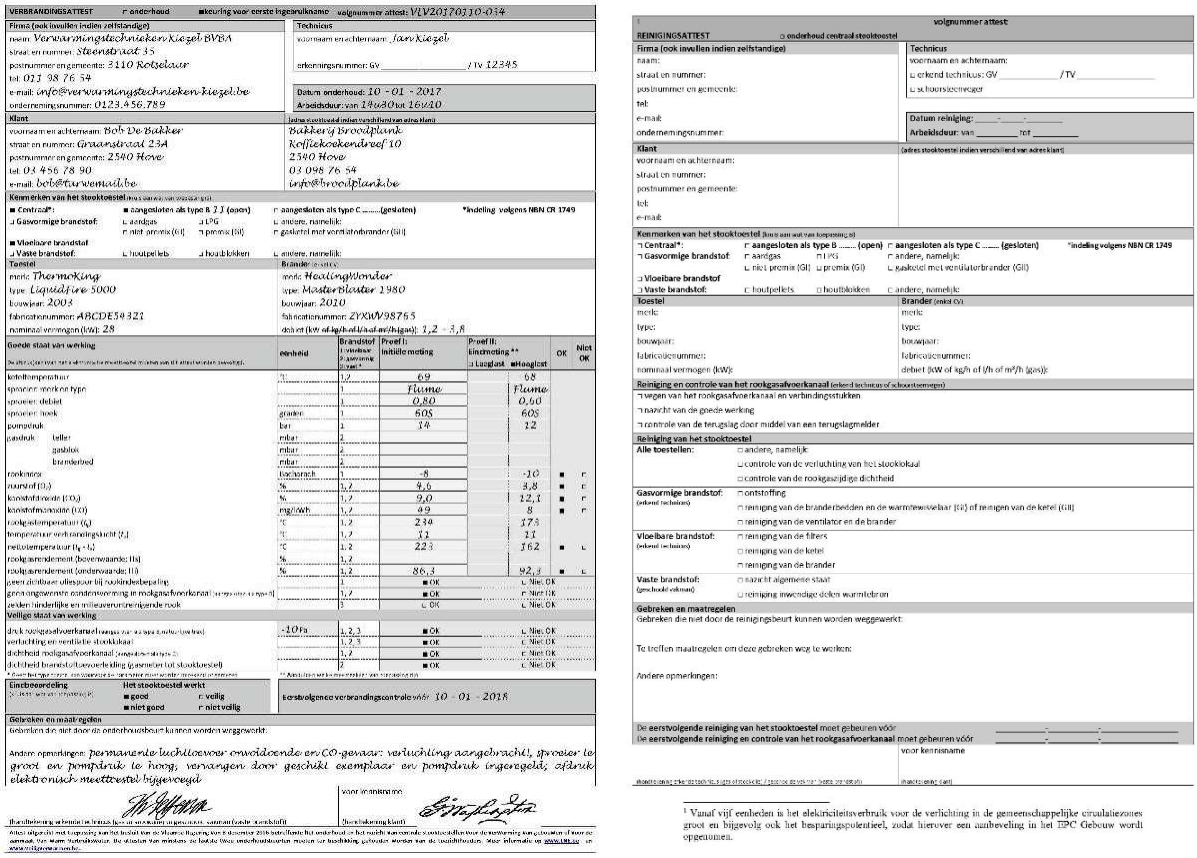
[handtekening erkende technicus (gas of stookolie) / gasschoolwikman (vaste brandstof)] [handtekening klant]

Attest uitgereikt met toepassing van het besluit van de Vlaamse Regering van 8 december 2006 betreffende het onderhoud en het nazicht van centrale stooktoestellen voor de verwarming van gebouwen of voor de aanmaak van warm verbruikswater. De attesten van minstens de laatste twee onderhoudsbeurten moeten ter beschikking gehouden worden van de toezichthouders. Meer informatie op www.i.NE.be en www.veiligverwarmen.be .

Figuur 115: Voorbeeld van een ingevuld keuringsrapport

VI.2.11 Reinigings- en verbrandingsattest

Een reinigings- en verbrandingsattest wordt opgesteld als deel van een keuringsrapport of naar aanleiding van de verplichte periodieke onderhoudsbeurt voor centrale verwarmingstoestellen op vloeibare of gasvormige brandstof met een vermogen vanaf 20 kW en voor alle centrale verwarmingstoestellen op vaste brandstof.
Verbrandingsattesten kunnen informatie bevatten over het type verwarming (zie VI.1.2 en VI.1.3), de energiedrager (zie VI.8.1), het soort opwekker (zie VI.8.2), het referentiejaar fabricage (zie VI.5.1) en het nominaal vermogen (zie VI.8.4).
Om aanvaard te zijn als specifiek bewijsstuk moet een reinigings- en verbrandingsattest er als volgt uitzien of ten minste analoge informatie bevatten (zie opsomming hierboven):



Figuur 116: Voorbeeld van een ingevuld (fictief) verbrandingsattest links, en een blanco reinigingsattest rechts

VI.2.12 Elektriciteitskeuring

Elke elektrische installatie moet door een erkend controleorganisme[16] gekeurd worden volgens de AREI normen bij elke ingebruikstelling, belangrijke wijziging of uitbreiding van

[16] https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/Installations-electriques-liste-d-organismes-agrees-pour-le-controle-Elektrische-installaties-%20lijst-van-erkende-organismen-voor-het-uitvoeren-van-controles.pdf

de installatie, verzwaring van de aansluiting, verkoop van een woning met een oude installatie.
Het keuringsverslag van een elektrische installatie kan informatie bevatten of een elektrisch vloerverwarmingssysteem al dan niet **definitief** buiten werking is gesteld (zie VI.11.2).

VI.3 EIGENSCHAPPEN VAN RUIMTEVERWARMINGSINSTALLATIES BEPALEN

Inspectietip
Verwarmingsinstallaties zijn niet altijd eenvoudig te inspecteren. Zo kan de warmte-opwekker of afgifte-element verwerkt zitten in de ventilatie-inrichting (zie VI.11.1.2**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

VI.3.1 Stappenplan

Stap 1 Identificeer de types verwarmingsinstallatie

Identificeer de verschillende aanwezige verwarmingsinstallaties en definieer het type.

Ruimteverwarmingsinstallaties worden opgedeeld in onderstaande types:

- centrale verwarming (zie VI.1.2)
- decentrale verwarming (zie VI.1.2.1)
- onvolledige installaties met enkel een opwekker
- onvolledige installaties met enkel een afgiftesysteem
- installaties van het type 'geen'

Aanname:

De energiedeskundige gaat ervan uit dat een installatie die tijdelijk defect of buiten gebruik is, **correct functioneert** (voorbeelden zie Deel II).

Inspectietips
Als de energiedeskundige geen opwekkingssysteem in de eenheid kan detecteren, gaat hij na of er een collectief opwekkingssysteem aanwezig is en of de eenheid via een warmtenet wordt bediend. Hij kijkt ook na of de verwarming mogelijk via de ventilatie gebeurt (zie ook VI.11.1.2).

Werkwijze:

A. BIJ EEN **EENHEID**:

- Bepaal (per ruimte) de aanwezige types verwarmingsinstallatie.
- Is er geen enkele gebouw gebonden verwarmingsinstallatie (zie deel II) in de eenheid aanwezig, vink dan 'Geen RV aanwezig' aan.
- Is er enkel sfeerverwarming (zie VI.1.4 en VI.6.1) aanwezig in de eenheid, vink dan 'Geen RV aanwezig' aan.[17]
- Als in een ruimte zowel een volledige verwarmingsinstallatie als een onvolledige verwarmingsinstallatie (enkel opwekker of enkel afgifte) aanwezig is, wordt enkel de volledige verwarmingsinstallatie in rekening gebracht.

B. BIJ DE **GEMEENSCHAPPELIJKE DELEN VAN EEN APPARTEMENTSGEBOUW**:

[17] De aanwezigheid van een open haard op stukhout, wordt aangeduid in tabblad 'algemeen'.

Bij de opmaak van een EPC voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw kan een **collectief** verwarmingssysteem ingevoerd worden.
Een collectief systeem is een systeem dat meerdere eenheden in het gebouw bedient.
Een verwarmingssysteem dat enkel instaat voor de gemeenschappelijke ruimten wordt niet beschouwd.

- Bepaal de aanwezige types verwarmingsinstallaties.
- Enkel installaties van het type 'centraal' of 'onvolledig (enkel opwekker)' kunnen ingevoerd worden.
- Enkel collectieve opwekkers kunnen ingevoerd worden (zie STAP 2).
- Is er geen enkele gebouw gebonden (zie deel II) collectieve verwarmingsinstallatie in het gebouw aanwezig, vink dan 'Geen collectieve RV aanwezig' aan.
- Als in het gebouw zowel een volledige verwarmingsinstallatie als een onvolledige verwarmingsinstallatie (enkel opwekker) aanwezig is, wordt enkel de volledige verwarmingsinstallatie in rekening gebracht.

Voorbeeld

- In het stooklokaal van een appartementsgebouw staat een recente condenserende ketel die aangesloten is op de distributieleidingen. Er staat echter ook nog een oude niet-condenserende ketel die niet meer aangesloten is op het distributiesysteem maar die niet verwijderd werd aangezien de verwijderingskosten te hoog zouden oplopen. De oude ketel wordt niet in rekening gebracht.

Stap 2 Bepaal de eigenschappen per type ruimteverwarmingsinstallatie

Werkwijze

A. BIJ EEN **EENHEID**:

- Noteer alle eigenschappen per type ruimteverwarmingsinstallatie, ook van de onvolledige installaties.[18]

- Als een EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw aanwezig is, worden de gegevens van aanwezige collectieve installatie(s) automatisch door de software getoond en worden overgenomen. Er kunnen in het EPC van de eenheid geen collectieve opwekkers toegevoegd worden, maar wel nog individuele opwekkers.
  In geval de eenheid bediend wordt door de collectieve installatie moeten volgende gegevens nog aangevuld worden:
  - Parameters van het afgiftesysteem, behalve aanwezigheid pompregeling;
  - Parameters voor het regelsysteem van de binnentemperatuur.

B. BIJ DE **GEMEENSCHAPPELIJKE DELEN VAN EEN APPARTEMENTSGEBOUW**:

- Enkel collectieve opwekkers kunnen ingevoerd worden.

- Noteer volgende eigenschappen per type ruimteverwarmingsinstallatie:
  - Parameters van het opwekkingssysteem;
  - Parameters van het distributiesysteem;
  - Parameters van het afgifteysteem: aanwezigheid pompregeling;
  - Parameters voor de regeling van de vertrektemperatuur van het afgiftemedium.

Installatie van het type 'geen'
Er zijn geen parameters te bepalen voor installaties van het type 'geen'.
Onvolledige installatie met enkel een afgiftesysteem

- Kenmerken van het afgiftesysteem gekend?
- Indien gekend, bepaal de parameters van het afgiftesysteem (zie VI.14).

[18] Bij onvolledige installaties worden de eigenschappen gebruikt bij de aanbevelingen en de prijsinschatting van de werken aan de ruimteverwarmingsinstallatie.

Onvolledige installatie met enkel een opwekker

- Kenmerken van de opwekker gekend?
- Indien gekend, bepaal de parameters van de opwekker (i.f.v. type opwekker, zie STAP 3).

Centrale verwarming

PARAMETERS VAN HET OPWEKKINGSSYSTEEM, PER OPWEKKER

Per opwekker moeten alle parameters bepaald worden.

- Type opwekker
  - Individueel (zie VI.1.2.1)
  - Collectief (VI.1.2.2)

- Energiedrager
  - Warmtenet (zie VI.7)
  - Gas (zie VI.8.1.1)
  - Stookolie (zie VI.8.1.2)
  - Hout (overig) (zie VI.8.1.3.1)
  - Pellets (zieVI.8.1.3.2)
  - Kolen (zie VI.8.1.3.3)
  - Elektriciteit (zie VI.11.1)

- Soort opwekker (zie vanaf VI.8)
  - Condenserende ketel (zie VI.8.2.1)
  - Niet-condenserende ketel (open) (zie VI.8.2.2.2)
  - Niet-condenserende ketel (gesloten) (zie VI.8.2.2.1)
  - Warmtepomp (zie VI.10)
  - Elektrische weerstandsverwarming (zie VI.11.1)
  - WKK (warmtekrachtkoppeling) (zie VI.9)
  - Energie-efficiënt of niet energie-efficiënt (zie VI.7.2)

Energiedrager	Keuzemogelijkheden soort opwekker
Elektriciteit	'Warmtepomp', 'Elektrische weerstandsverwarming'
Gas	'Condenserende ketel', 'Niet-condenserende ketel (open)', 'Niet-condenserende ketel (gesloten)', 'WKK', 'Warmtepomp'
Stookolie	'Condenserende ketel', 'Niet-condenserende ketel', 'WKK'
Pellets, hout (overig)	'Condenserende ketel', 'Niet-condenserende ketel'
Kolen	'Niet-condenserende ketel'
Warmtenet	'Energie-efficiënt', 'Niet energie-efficiënt'

Tabel 6: Keuze soort opwekker i.f.v. energiedrager

PARAMETERS VAN HET DISTRIBUTIESYSTEEM

- Externe stookplaats (zie VI.1.6)

- Distributieleiding, ongeïsoleerd en buiten BV (bij individuele centrale verwarming) (zie VI.1.2.1)
    - 0 m ≤ lengte ≤ 2 m
    - 2 m < lengte ≤ 20 m
    - 20 m < lengte
    - lengte onbekend

- Distributieleiding, ongeïsoleerd en buiten BV (bij collectieve centrale verwarming) (zie VI.1.2.2)
    - 0 m ≤ lengte ≤ 6 m
    - 6 m < lengte ≤ 50 m
    - 50 m < lengte
    - lengte onbekend

- Combilus, ongeïsoleerd en buiten BV (bij collectieve centrale verwarming) (zie VI.1.10)
    - 0 m ≤ lengte ≤ 6 m
    - 6 m < lengte ≤ 50 m
    - 50 m < lengte
    - lengte onbekend

- Aantal equivalente eenheden aangesloten op een combilus (zie VI.1.10 en VI.5.2)

PARAMETERS VAN HET AFGIFTESYSTEEM

- Noteer alle afgiftesystemen die gekoppeld zijn aan een unieke (combinatie van) opwekker(s) (zie VI.14). Bij gecombineerde afgiftesystemen moet enkel de combinatie ingevoerd worden.

- Mogelijke afgiftesystemen:
    - Oppervlakteverwarming (zie VI.14.1)
    - Radiatoren/convectoren (zie VI.14.2)
    - Combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming (zie VI.14.3)
    - Luchtverwarming (zie VI.14.4)
    - Onbekend

Voorbeeld

- Een individuele centrale opwekker (vb. niet-condenserende ketel) bedient vloerverwarming op het gelijkvoers en radiatoren op de verdieping. In de software wordt bij de ketel 'combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming' aangeduid. Beide afgiftesystemen mogen dus niet apart ingevoerd worden.

- Aanwezigheid pompregeling (zie VI.15)

PARAMETERS VAN HET REGELSYSTEEM VOOR DE BINNENTEMPERATUUR

- Regeling binnentemperatuur (zie VI.16)
    - Radiatorkranen: geen, manuele of thermostaatkranen (zie VI.16.1)
    - Kamerthermostaat (bij individuele installaties) (zie VI.16.2.1)
    - Individuele temperatuurcorrectie (bij collectieve installaties) (zie VI.16.2.2)

- Regeling vertrektemperatuur van het afgiftemedium

- Aanwezigheid buitenvoeler (zie VI.17)

Decentrale verwarming

- Energiedrager
  - Elektriciteit (zie VI.11.2)
  - Gas (zie VI.12.1.6)
  - Stookolie (zie VI.12.1.3
  - Hout (overig) (zie VI.12.1.2)
  - Pellets (zie VI.12.1.4)
  - Kolen (zie VI.12.1.1)

Stap 3 Bepaal de eigenschappen per soort opwekker

Werkwijze

- Noteer alle eigenschappen van elke opwekker.

Condenserende en niet-condenserende ketels

- Vermogen (zie VI.8.4). Deze invoer kan ingevuld worden in het geval er meerdere (geschakelde) opwekkers zijn (met verschillende eigenschappen), zodat de software kan bepalen welke opwekker preferent is en dus de hoofdopwekker is.

- Bij collectieve centrale verwarming, aantal equivalente eenheden aangesloten op de installatie (zie VI.5.2)

  Let op: Bij geschakelde ketels wordt het totaal aantal (equivalente) eenheden aangesloten op de collectieve installatie bij elke geschakelde ketel ingevoerd.

Voorbeeld

- Er zijn 25 (equivalente) eenheden aangesloten op een collectieve installatie die bestaat uit 3 (identieke) ketels in cascade. Bij elke ketel worden de 25 (equivalente) eenheden ingevuld. Zijn de ketels niet identiek, dan is het nuttig om de vermogens in te vullen

- Testrendement deellast (zie VI.8.4)
  - Bij onderste verbrandingswaarde of bij bovenste verbrandingswaarde

- Referentiejaar fabricage (zie VI.5.1)

- Labels (zie VI.2.2)
  - Labels (zie VI.2.2.1)
  - Energie-efficiëntieklasse (zie VI.2.2.2)

- Ligging van de ketel: binnen of buiten het beschermde volume (zie VI.8.3)

WKK

Bij individuele installaties met WKK

- Referentiejaar fabricage (zie VI.5.1)

Bij collectieve centrale installaties met WKK:

4. Referentiejaar fabricage (zie VI.5.1)

5. Elektrisch vermogen $P_{WKK, EL}$ van de WKK (zie VI.9.2)
    6. $P_{WKK, EL} \leq 5$ kW
    7. 5 kW < $P_{WKK, EL} \leq 20$ Kw
    8. 20 kW < $P_{WKK, EL} \leq 200$ kW
    9. 200 kW < $P_{WKK, EL} \leq 500$ kW
    10. 500 kW < $_{PWKK, EL} \leq 1000$ kW
    11. 1000 kW < $P_{WKK, EL} \leq 25000$ kW

12. Aantal equivalente eenheden aangesloten op de installatie (zie VI.5.2)

Energie-efficiënte of niet energie-efficiënte opwekker (energiedrager = warmtenet)

13. Bij collectieve centrale verwarming, aantal equivalente eenheden aangesloten op de installatie (zie VI.5.2)

Warmtepompen

- Warmtebron/afgiftemedium (zie VI.10.2 en VI.10.3)
    - Lucht/lucht
    - Bodem/lucht
    - Water/lucht
    - Lucht/water
    - Bodem/water
    - Water/water

- Vermogen (zie VI.8.4). Deze invoer is <u>enkel</u> nodig in het geval er meerdere (geschakelde) opwekkers zijn.

- Bij collectieve centrale verwarmig, aantal equivalente eenheden aangesloten op de installatie (zie VI.5.2)

- COP (zie VI.10.5)

- Referentiejaar fabricage (zie VI.5.1)

- Bij elektrische warmtepompen, label (zie VI.2.1)
    - Energie-efficiëntieklasse (zie VI.2.2.2)

Elektrische weerstandsverwarming

- Vermogen (zie VI.8.4). Deze invoer is <u>enkel</u> nodig in het geval er meerdere (geschakelde) opwekkers zijn.

- Indien opwekker in centrale installatie voor ruimteverwarming, Referentiejaar fabricage (zie VI.5.1)

Kachels

- Soort kachel (enkel bij hout (overig) als energiedrager)
    - Kachel
    - Accumulerende kachel (zie VI.12.1.5)

- Referentiejaar fabricage (zie VI.5.1)

- Label (zie VI.2.1)
    - Labels (zie VI.2.2.1)
    - Energie-efficiëntieklasse (zie VI.2.2.2)

Stap 4 Voer de verwarmingsinstallaties met hun parameters in

Elke volledige en onvolledige verwarmingsinstallatie wordt **apart** ingevoerd. Per installatie kunnen meerdere opwekkers, maar slechts één type afgiftesysteem ingevoerd worden.[19] Per installatie worden alle opwekkers apart ingevoerd, ook geschakelde opwekkers (zie VI.1.5) en opwekkers met identieke eigenschappen.

Werkwijze:

- Voeg bij 'installaties voor ruimteverwarming' een installatie toe.
- Selecteer het correcte type verwarming.
- Voeg eventueel een beschrijving toe (verplicht bij de gemeenschappelijke delen zodat duidelijk is over welke installatie het gaat in het gebouw).
- Voeg bij 'opwekkingssysteem' de opwekker(s) toe en vul de parameters in.

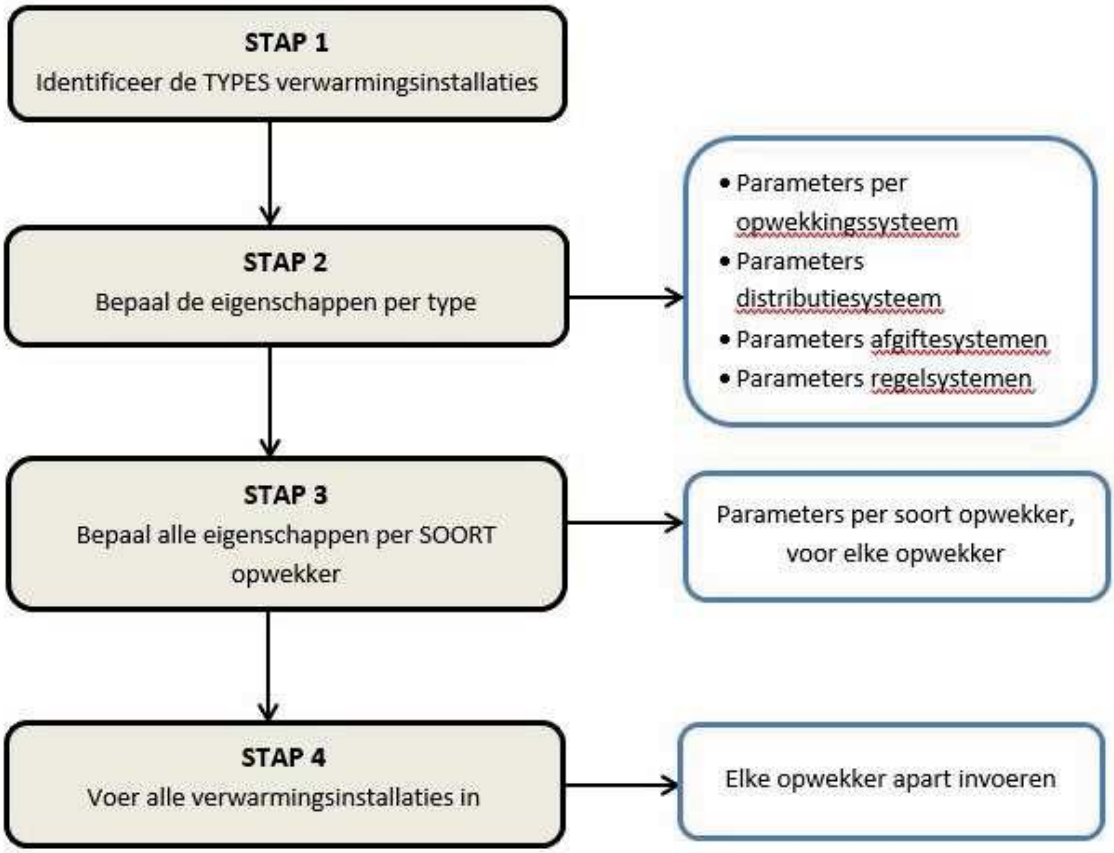
Let op: Bij geschakelde opwekkers worden **alle** opwekkers toegevoegd aan de installatie, ook al hebben ze identieke eigenschappen. De twee belangrijkste opwekkers worden op het EPC weergegeven. Voor de lezer van het EPC is dan duidelijk dat er meerdere opwekkers aanwezig zijn in de eenheid of het gebouw.

Voorbeelden

- In een centrale installatie zijn meerdere geschakelde condenserende CV-ketels op gas aanwezig (zie VI.1.5). Buiten het referentiejaar fabricage, hebben ze dezelfde eigenschappen. De opwekkers worden apart ingevoerd. Het vermogen, indien gekend, wordt best ingevoerd, zodat de software weet welke opwekker preferent is.
- Herneem bovenstaande installatie. De geschakelde opwekkers hebben identieke eigenschappen. De opwekkers worden apart ingevoerd. Het is niet nodig om het vermogen in te voeren, aangezien er maar 1 type ketel is en deze automatisch als hoofdopwekker wordt beschouwd.
- In een appartement staan er in elke ruimte gaskachels met identieke eigenschappen. Elke kachel moet apart worden ingevoerd, want elke kachel vormt op zich een aparte decentrale installatie.

[19] De combinatie van radiatoren / convectoren en oppervlakteverwarming wordt als één type afgiftesysteem beschouwd – zie VI.14.3.

VI.3.2 Schema



Figuur 117: Schema eigenschappen van ruimteverwarmingsinstallaties bepalen

VI.4 RUIMTEVERWARMINGSCLUSTERS BEPALEN

VI.4.1 Stappenplan

Het bepalen van ruimteverwarmingsclusters is enkel nodig bij de opmaak van een EPC van eenheden, **niet** bij de opmaak van een EPC van de gemeenschappelijke delen van appartementsgebouwen.
De energiedeskundige past de werkwijze toe op alle ruimten binnen het beschermde volume (zie deel IV) van de eenheid.

Stap 1 Cluster de direct verwarmde ruimtes

Direct verwarmde ruimtes (zie deel IV) **die bediend worden door dezelfde unieke combinatie van opwekkers worden samengenomen in één ruimtecluster.**

Werkwijze

6. Enkel ruimten die direct verwarmd worden door dezelfde unieke combinatie van opwekkers mogen samen genomen worden in eenzelfde ruimtecluster.

7. De direct verwarmde ruimten binnen één ruimtecluster zijn niet noodzakelijk aaneengesloten.

Voorbeelden

- Een ruimte A wordt verwarmd met radiatoren die bediend worden door een condenserende stookolieketel. Een ruimte B wordt verwarmd door vloerverwarming die bediend wordt door dezelfde condenserende stookolieketel. Deze ruimten mogen samen genomen worden in eenzelfde ruimtecluster. Het afgiftesysteem is een 'combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming' (zie VI.14.3).
- Een ruimte A wordt verwarmd met radiatoren die bediend worden door een condenserende gasketel van 2005. Een ruimte B wordt verwarmd door radiatoren die bediend worden door een condenserende gasketel van 2012. Deze ruimten mogen niet samen genomen worden, maar vormen twee aparte ruimteclusters.
- Een ruimte A wordt verwarmd door een gaskachel A (RV1) en een ruimte B (RV2) wordt verwarmd door gaskachel B. De gaskachels hebben identieke eigenschappen. Ruimten A en B vormen één ruimtecluster (RC1) die wordt verwarmd door beide kachels (RV1 en RV2).
- Alle ruimten in een woning worden verwarmd door radiatoren die bediend worden door een condenserende ketel. In de leefruimte staat ook een houtkachel. De leefruimte vormt een aparte ruimtecluster RC1 waaraan twee verschillende installatie voor ruimteverwarming worden gekoppeld (1 centraal, 1 decentraal). De overige ruimten van de woning vormen een tweede ruimtecluster RC2 die enkel door de ketel en radiatoren verwarmd wordt.

Stap 2 Wijs de indirect verwarmde ruimtes toe aan de gepaste ruimtecluster

Wijs de indirect verwarmde ruimte (zie VI.1.8) **toe aan één van de direct verwarmde ruimteclusters bepaald in stap 1.**

Werkwijze

8. Als de indirect verwarmde ruimte minstens **één niet-permanente opening** (zie deel IV) deelt met minstens één direct verwarmde ruimte uit <u>één ruimtecluster</u>, dan wordt de indirect verwarmde ruimte volledig toegewezen aan die ruimtecluster.

- Als de indirect verwarmde ruimte niet-permanente openingen deelt met direct verwarmde ruimten uit <u>meerdere ruimteclusters</u>, dan wordt bij het toewijzen van de indirect verwarmde ruimte uitgegaan van volgende prioriteiten:

    A. De indirect verwarmde ruimte wordt toegewezen aan de aangrenzende ruimtecluster van direct verwarmde ruimtes waarmee deze *de grootste oppervlakte aan niet-permanente openingen* deelt.

    B. Als de oppervlakten van de niet-permanente openingen met de verschillende aangrenzende ruimteclusters identiek zouden zijn, dan wordt de indirect verwarmde ruimte toegewezen aan die ruimtecluster waarmee deze *het grootste ongeïsoleerde scheidingsoppervlak* deelt. De oppervlakte van de niet-permanente openingen mogen daarbij worden ingerekend.

    C. Als ook de oppervlakten van de ongeïsoleerde scheidingsoppervlakken identiek zijn, dan maakt de energiedeskundige zelf een realistische inschatting. Hij motiveert zijn keuze in het grafisch dossier (zie deel II).

In prioriteiten B en C kunnen de ongeïsoleerde scheidingsoppervlakken zowel horizontaal als verticaal als schuin georiënteerd zijn. De <u>aannamen</u> uit deel IV, stappenplan voor de bepaling van het beschermde volume (stap 3) zijn hierbij geldig.

Stap 3 Onverwarmde ruimten

Het betreft ruimten die behoren tot het beschermde volume, die niet direct én niet indirect verwarmd zijn.

Voorbeelden

- een niet verwarmde kamer die enkel toegankelijk is vanuit een indirect verwarmde gang
- een niet verwarmde verdieping die enkel toegankelijk is vanuit een indirect verwarmde traphal
- een niet verwarmde badkamer die enkel toegankelijk is vanuit een onverwarmde slaapkamer

Werkwijze

- **Wijs elke ruimte die noch direct noch indirect verwarmd is en een netto vloeroppervlakte** (zie deel IV) **heeft ≤ 6 m² of ontoegankelijk is toe aan de ruimtecluster waarmee deze het grootste ongeïsoleerde scheidingsoppervlak deelt.**

  De aannamen uit deel IV, het stappenplan voor de bepaling van het beschermde volume (stap 3) zijn hierbij geldig.
  Als de oppervlakten van de ongeïsoleerde scheidingsoppervlakken met de verschillende aangrenzende ruimteclusters identiek zijn, dan maakt de energiedeskundige zelf een realistische inschatting. Hij motiveert zijn keuze in het grafisch dossier (zie deel II).

  Als er geen ongeïsoleerde scheidingsoppervlakken zijn (bijvoorbeeld bij rondom geïsoleerde zijdelingse daktippen (zie deel IV), dan wordt de ruimte toegewezen aan de grootste aangrenzende ruimtecluster.
  Bij de netto vloeroppervlakte wordt geen correctie ingerekend voor delen met een hoogte < 1,5 m. De toekenning van onverwarmde ruimten houdt geen rekening met de bruikbaarheid van de ruimten.
- **Groepeer de ruimten die noch direct noch indirect verwarmd zijn en elk een netto vloeroppervlakte hebben > 6 m².**

  Deze voorwaarde wordt nagegaan per ruimte. Elke ruimte waarvan de netto vloeroppervlakte (zie deel IV) meer dan 6 m² bedraagt, wordt aan de aparte onverwarmde ruimtecluster toegevoegd.
  De ruimten in deze onverwarmde ruimtecluster zijn niet noodzakelijk grenzend aan elkaar.

Stap 4 Bereken het volume van de ruimteclusters

Bereken het aandeel van het beschermde volume van de ruimteclusters.

Werkwijze

- Bereken van elke ruimtecluster het bijhorende aandeel van het beschermde volume van de eenheid.
- De deskundige past voor de bepaling van de afmetingen dezelfde werkwijze toe als deze voor de berekening van het beschermde volume (zie deel IV).
- De totale som van de volumes van alle ruimteclusters mag niet afwijken van het berekende beschermde volume. Ter informatie toont de software het resterende beschermde volume tijdens het invoeren van de ruimtecluster(s).

Stap 5 Voer de ruimteclusters in en koppel ze aan de ruimte-verwarmingsinstallaties

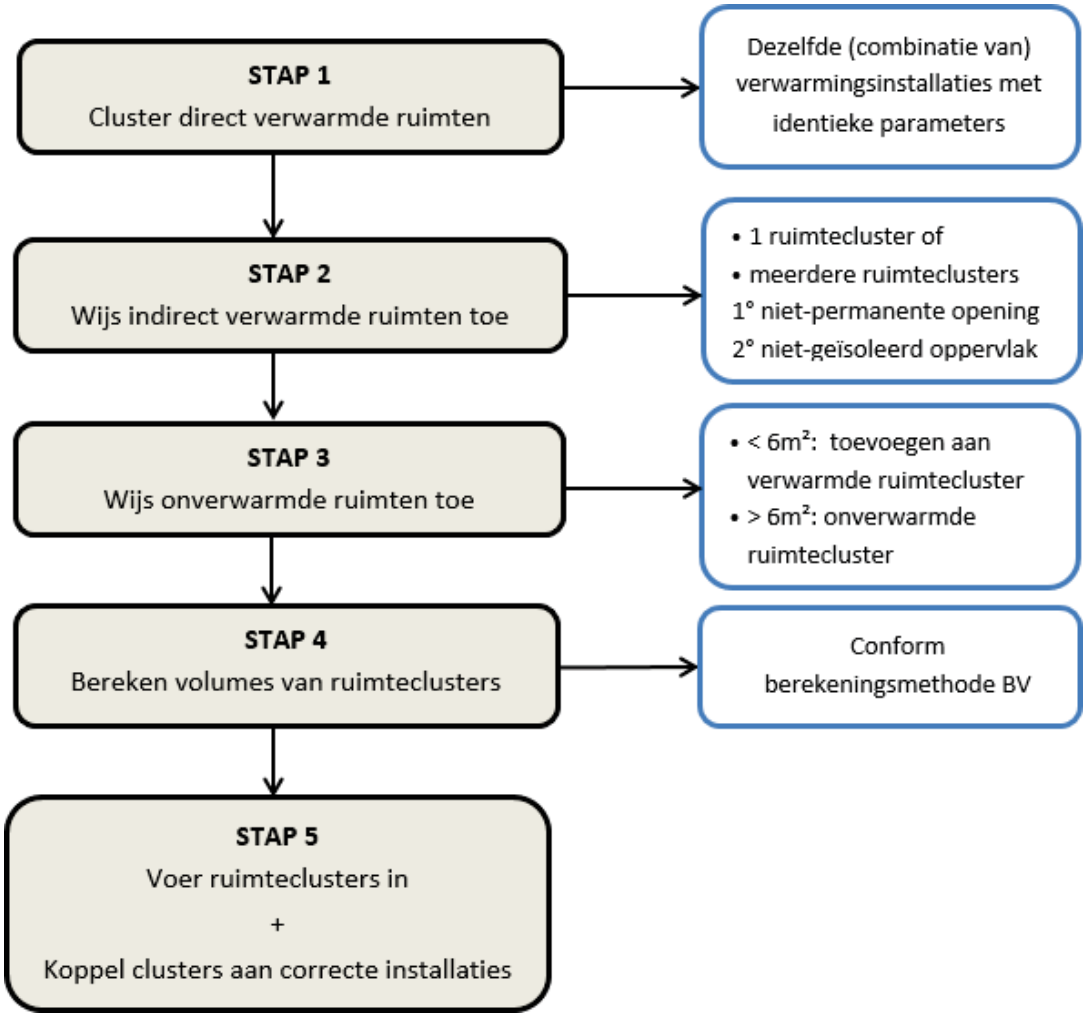
Werkwijze

- Maak een ruimtecluster aan
- Vul het bijhorende aandeel van het beschermde volume van de eenheid in en klik alle ruimteverwarmingsinstallaties die de ruimtecluster bedienen aan.

  Let op: Als er een EPC van de gemeenschappelijke delen aanwezig is met een collectieve installatie, waarbij de eenheid niet is aangesloten op de installatie, dan wordt de eenheid niet gekoppeld aan de collectieve installatie.

- Indien een onverwarmde ruimtecluster aanwezig is, dan wordt deze bediend door een installatie van het type 'Geen'.

VI.4.2 Schema

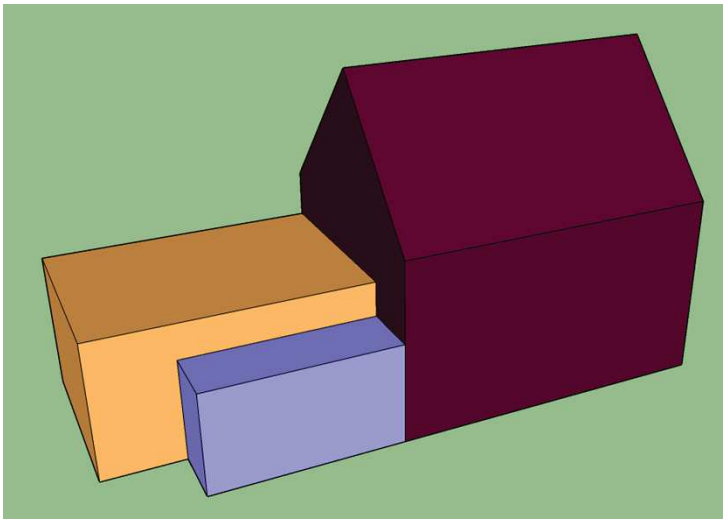


Figuur 118: Schema bepalen van ruimteverwarmingsclusters

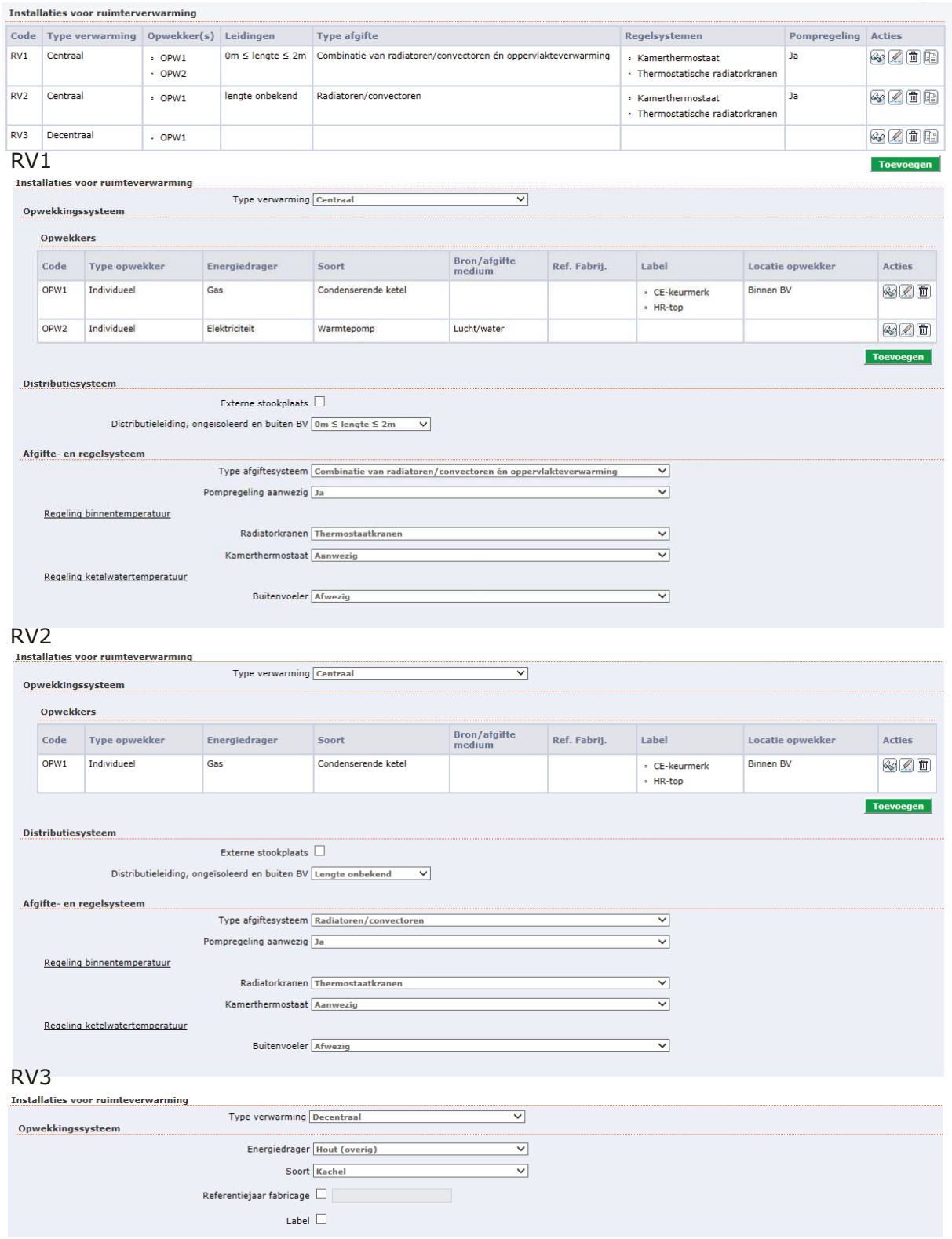
VI.4.3 Voorbeelden

VI.4.3.1 Decentrale en centrale installaties in een woning bepalen

Een woning bestaat uit een hoofdvolume, een nieuwe aanbouw en een bestaande aanbouw.
Het hoofdvolume wordt verwarmd door een centraal verwarmingssysteem waarin een condenserende gasketel en een lucht/water warmtepomp geschakeld zijn.
Op het gelijkvloers bedienen deze opwekkers vloerverwarming en op de verdiepingen voeden ze de radiatoren (RV1).
De nieuwe aanbouw wordt enkel bediend door de ketel waar radiatoren op zijn aangesloten (RV2).
De oude aanbouw wordt verwarmd door een decentrale installatie bestaande uit een houtkachel (RV3).



Figuur 119: Voorbeeldwoning: het hoofdvolume is weergegeven in wijnrood, de nieuwe aanbouw in licht oranje, de oude aanbouw in purper



Figuur 120: Invoer van de ruimteverwarmingsinstallaties. Bovenaan het overzichtsscherm en daaronder in volgorde van boven naar onder: de detailschermen van RV1, RV2 en RV3.

VI.4.3.2 Meerdere ruimteclusters in een woning bepalen

In een woning zijn twee installaties aanwezig:

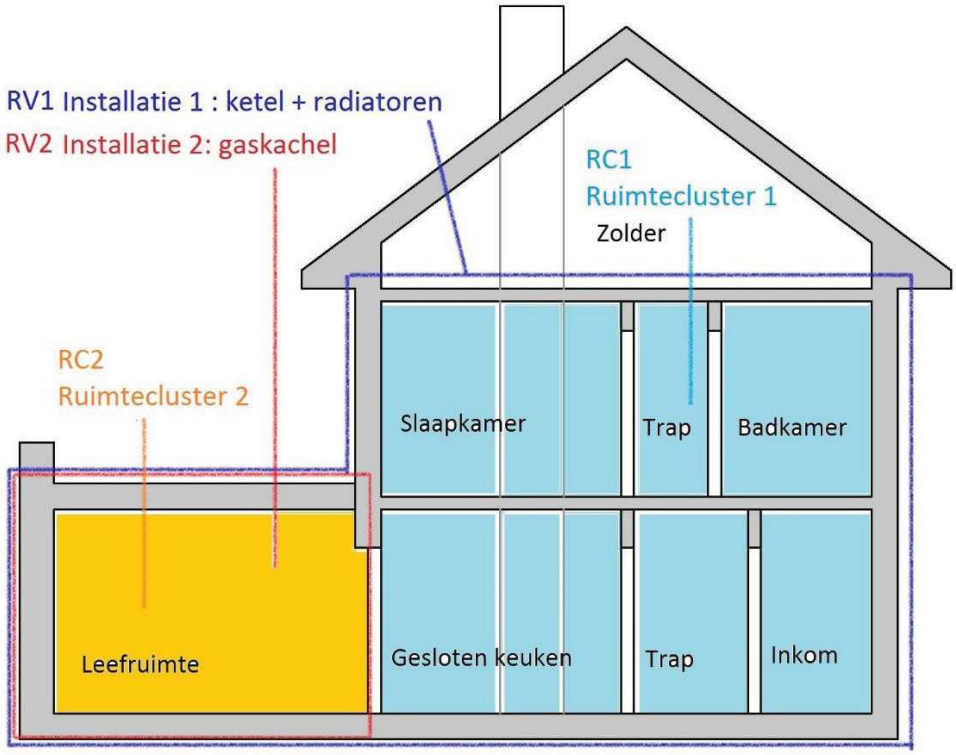
- RV1: ketel + radiatoren in het hele huis (= centraal)
- RV2: gaskachel, enkel in de leefruimte (= decentraal)

De ruimten die alleen door RV1 bediend worden, zijn geclusterd in RC1.
De leefruimte, die door zowel RV1 als RV2 bediend wordt, vormt cluster RC2. De zolder maakt geen deel uit van het beschermde volume.

Figuur 121: Koppeling van ruimteclusters aan RV-installaties

Ruimteclusters

Code	Volume[m³]	Installaties
RC1	560 m³	• RV1
RC2	140 m³	• RV1 • RV2



VI.4.3.3 Koppeling van de ruimteclusters aan de installaties in een woning

Het gelijkvloers van een woning wordt verwarmd door een individuele condenserende ketel op gas met radiatoren (= centraal) en een gaskachel (= decentraal).
De eerste verdieping wordt verwarmd door dezelfde individuele condenserende ketel op gas met radiatoren (= centraal).
De tweede verdieping is onverwarmd (= 'geen').
De woning omvat 3 installaties:

- één centraal systeem: individuele gasketel met radiatoren (= RV1);
- één decentraal systeem: gaskachel (= RV2);
- één installatie van het type 'geen' (= RV3).

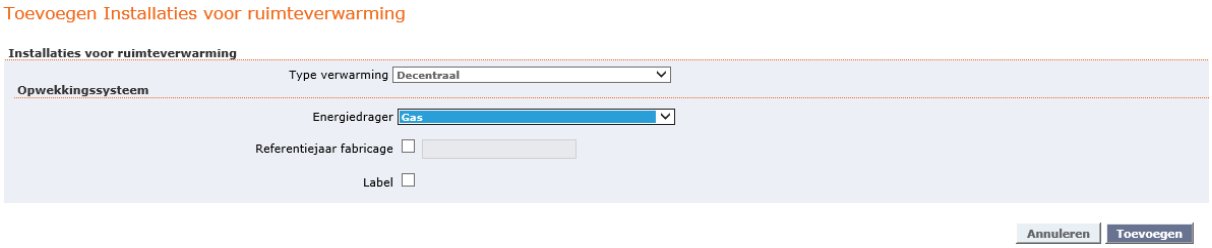
We onderscheiden verder 3 ruimteclusters:

- Ruimtecluster 1 gelijkvloers (= RC1) wordt bediend door installaties RV1 en RV2 en zo in de software gekoppeld;
- Ruimtecluster 2 eerste verdieping (= RC2) wordt bediend door installatie RV1 en zo in de software gekoppeld;
- Ruimtecluster 3 tweede verdieping (= RC3) wordt bediend door een installatie van het type 'geen' en zo in de software gekoppeld.

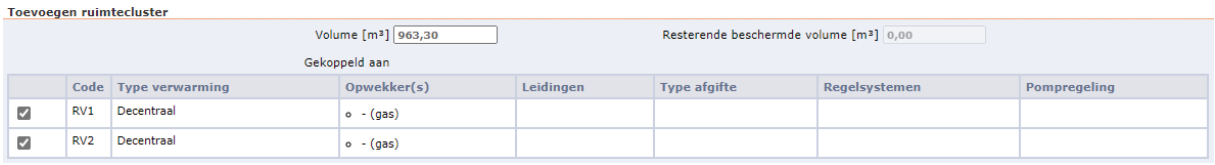
VI.4.3.4 Meerdere decentrale installaties

Een oude woning wordt verwarmd door 2 identieke gaskachels.

- Elke gaskachel moet apart worden ingevoerd, ondanks het feit dat ze identiek zijn. Elke kachel vormt immers een aparte installatie (RV1 en RV2) op zich (zie VI.3.1 stap 4). [20]



- Per kachel wordt de ruimtecluster bepaald (RC). Elke ruimtecluster wordt aan zijn decentrale installatie (RV) gekoppeld.



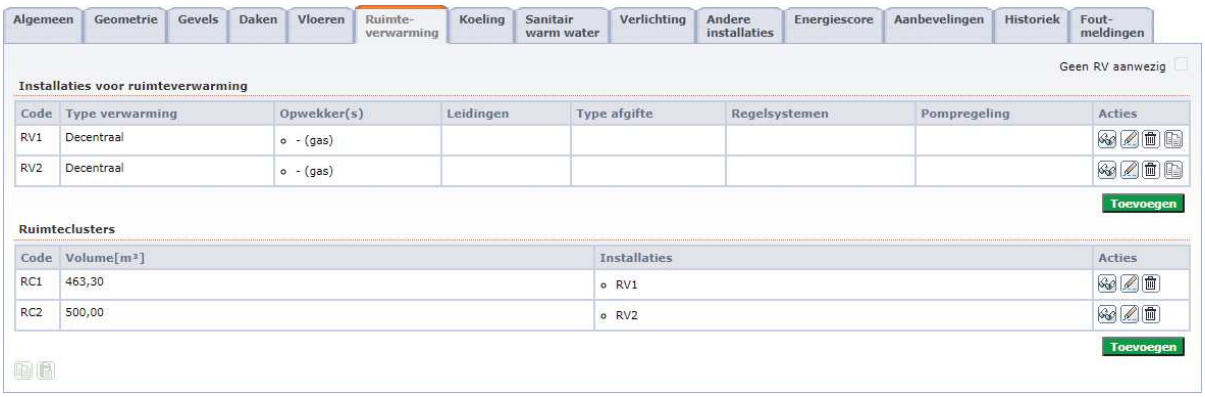
- Verifieer of alle invoergegevens correct zijn.

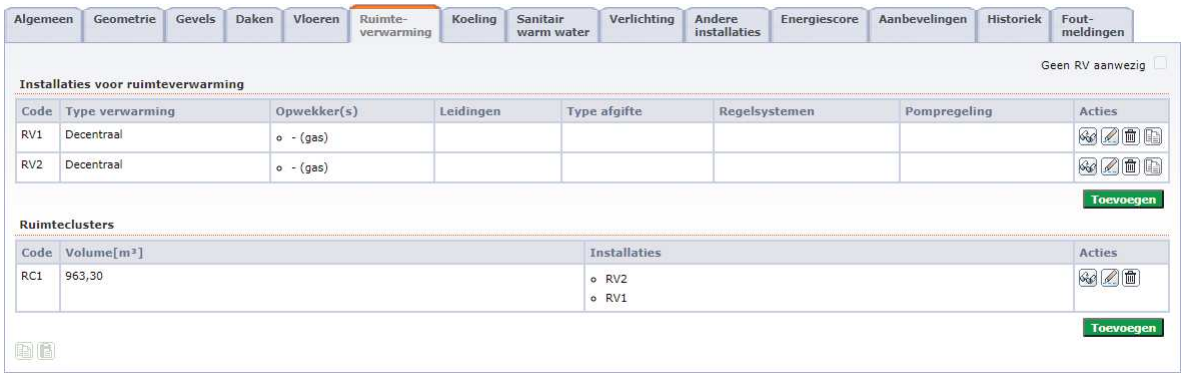
[20] Een installatie kan in de software gekopieerd worden

Goed om weten: Bij decentrale installaties is het toegelaten om de ruimten die bediend worden door identieke gaskachels samen te nemen in één ruimtecluster (zie VI.4.1 stap 1). Deze vereenvoudigde werkwijze wordt hieronder weergegeven.

- Koppel de ruimtecluster aan beide gaskachels (zie VI.4.1 stap 5).

- Verifieer of alle invoergegevens correct zijn.





VI.4.3.5 Ruimten toekennen aan een aangrenzende ruimtecluster

Elke **onverwarmde** ruimte met een netto vloeroppervlakte ≤ 6 m² wordt toegekend aan de ruimtecluster waarmee de ruimte het grootste ongeïsoleerde scheidingsoppervlak deelt.
Voorbeelden

- Zoldertip met netto vloeroppervlakte 5 m², gelegen binnen het BV en toegankelijk via een luik.
- Toilet met netto vloeroppervlakte 3 m² en enkel toegankelijk via een onverwarmde gang.

Elke **ontoegankelijke** ruimte wordt toegekend aan de ruimtecluster waarmee de ruimte het grootste ongeïsoleerde scheidingsoppervlak deelt.
Voorbeelden

- Zolder(tip) die binnen het BV gelegen is en niet toegankelijk is.
- Zijdelingse daktippen die niet toegankelijk zijn.

VI.5 SPECIFIEKE PARAMETERS

VI.5.1 Referentiejaar fabricage

Het referentiejaar fabricage betreft het productiejaar van de opwekker. Als het referentiejaar fabricage gekend is, dan moet het worden ingevoerd.

Het productiejaar kan gevonden worden uit vaststellingen of algemene bewijsstukken zoals informatie op de kenplaat of in sommige gevallen op basis van technische documentatie via het typenummer of serienummer van de ketel, het keuringsrapport, de verwarmingsaudit, … . Als het productiejaar zelf onbekend is, maar wel algemene bewijsstukken beschikbaar zijn voor het leveren en het plaatsen van de verwarmingsinstallatie of het toestel zelf, wordt het referentiejaar fabricage bepaald zoals voorzien in deel II.

Let op: in geval van een ketel is het fabricagejaar het productiejaar van de ketel en **niet van de brander**. Als een kenplaat aangebracht is op de brander, dan mag enkel het fabricagejaar van deze kenplaat worden overgenomen als:

- het de enige kenplaat op het verwarmingstoestel betreft **én**
- als de brander niet vervangen werd.

VI.5.2 Aantal (equivalente) eenheden

VI.5.2.1 Aantal eenheden

Een eenheid is een **wooneenheid** of een **kleine niet-residentiële eenheid**.
Bij individuele centrale installaties is het aantal eenheden gelijk aan 1.
Bij collectieve centrale installaties wordt ingevoerd hoeveel eenheden aangesloten zijn op de installatie.
Als het exacte aantal onbekend is, dan moet dit geschat worden. Bij twijfel wordt naar onder afgerond.
Bij een installatie waarbij meerdere collectieve opwekkers geschakeld zijn (zie VI.1.5), wordt per opwekker het aantal gekoppelde eenheden ingevoerd.

VI.5.2.2 Equivalente eenheden

In sommige gevallen kunnen meerdere studentenkamers[21] aangesloten zijn op eenzelfde installatie of zijn er ook andere niet-residentiële bestemmingen aangesloten op de installatie.

In deze gevallen wordt voor de berekening van het aantal eenheden gerekend met equivalente eenheden.

[21] die geen wooneenheid zijn

VI.5.2.2.1 Studentenkamers

Als de studentenkamers autonoom functionerende wooneenheden zijn, worden deze als dusdanig meegeteld. Elke studentenkamer telt dan als 1 eenheid.
Als de studentenkamers geen wooneenheden zijn, wordt per drie studentenkamers één equivalente wooneenheid ingerekend. Er wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal.
Voorbeelden

- Een rijwoning is opgedeeld in 4 studentenkamers (geen wooneenheden). In totaal is er dan 1 equivalente wooneenheid (4/3 = 1,333..).
- In een studentenhome zijn 4 studio's (allemaal wooneenheden) en 77 studentenkamers (geen wooneenheden) aangesloten op dezelfde installatie voor verwarming. Dit wordt ingevoerd als een collectief systeem met 30 (4 + 77/3) equivalente wooneenheden op de ruimteverwarming.

VI.5.2.2.2 Niet-residentiële gebouwen en eenheden

Niet-residentiële gebouwen en eenheden die

- geen kleine niet-residentiële eenheden zijn, of
- niet onder het EPC-toepassingsgebied vallen

worden als één equivalente eenheid ingevoerd, ongeacht hun aantal of grootte.
Voorbeeld

- Een gebouw omvat een conciërgewoning en diverse kantoorruimten (> 500 m² dus geen kleine niet-residentiële eenheden). De conciërgewoning en de kantoorruimten zijn aangesloten op eenzelfde installatie voor verwarming. De verwarmingsinstallatie wordt ingevoerd als een collectief systeem met 2 (1+1) equivalente eenheden aangesloten op dezelfde ruimteverwarming.
- Een kantoor en een aparte opslagplaats voor niet-industrieel gebruik (die buiten het EPC-toepassingsgebied valt) zijn aangesloten op eenzelfde installatie voor verwarming. De verwarmingsinstallatie wordt ingevoerd als een collectief systeem met 2 (1+1) equivalente eenheden aangesloten op dezelfde ruimteverwarming.

VI.5.2.2.3 Eenheden waarvan de bestemming niet gekend is

Ook als geen aanname mogelijk is over de bestemming van een eenheid, en bij twijfel over de bestemming, wordt er voor de eenheid één equivalente eenheid geteld.

VI.5.2.2.4 Gemeenschappelijke ruimten van een appartementsgebouw

Gemeenschappelijke ruimten van een appartementsgebouw die zijn aangesloten op een collectieve installatie, worden **niet** meegeteld bij het aantal (equivalente) eenheden.

VI.6 VERWARMINGSINSTALLATIES DIE NIET INGEVOERD WORDEN

VI.6.1 Sfeerverwarming

Sfeerverwarming (zie VI.1.4) wordt **niet** beschouwd als een verwarmingsinstallatie.

De aanwezigheid van een open haard op stukhout, wordt aangeduid in tabblad 'algemeen'.

VI.6.2 Verwarming gesteund of enkel gevoed door zonneboiler

Het is momenteel niet mogelijk om het effect van een zonneboiler als steunverwarming voor ruimteverwarming in te geven.

Als er naast de zonneboiler geen traditionele ketel in de eenheid aanwezig is die mee instaat voor de ruimteverwarming, wordt er van uitgegaan dat de zonneboiler over een elektrische weerstand beschikt. Bijgevolg moet een centrale verwarmingsinstallatie worden ingevoerd van het type elektrische verwarming.

De energiedeskundige vermeldt de fictieve aanname in het invoerveld bij de aanbeveling die over de installatie verschijnt.

VI.7 ENERGIEDRAGER: WARMTENET

Een warmtenet verdeelt warmte die geproduceerd wordt buiten de eigen site (zie VI.1.7). De warmte wordt getransporteerd onder de vorm van stoom of warm water (soms tot 160°C). Wees dus voorzichtig bij de inspectie van de leidingen en het toevoersysteem.

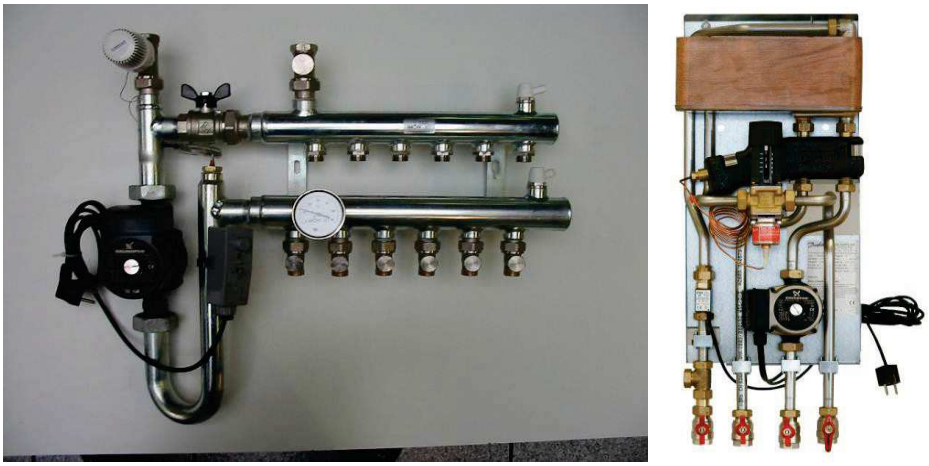


Figuur 122: Opgepast: hete oppervlakken

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen een 'energie-efficiënt' en een 'niet energie-efficiënt warmtenet' (zie VI.7.2).

VI.7.1 Herkenning

Bij een warmtenet wordt het gebouw verwarmd, terwijl er geen centrale of decentrale opwekkingssystemen aanwezig zijn op de eigen site.
De warmte wordt aangevoerd via twee (of meer) leidingen die gekoppeld zijn aan een ondergronds of bovengronds distributienetwerk dat warmte levert aan meerdere gebouwen. Meestal zijn de leidingen aangesloten op een onderstation.
Bij kleinschalige aansluitingen bestaat het onderstation uit een compacte installatie die erg lijkt op een gewone verdeelcollector (zie Figuur 19).
Het onderstation van een collectief woongebouw is in verhouding met de grootte van het



Figuur 123: Kleinschalig onderstation zonder warmtewisselaar (links), met warmtewisselaar (rechts)

gebouw. Er is soms weinig verschil met een gewone collectieve verwarmingsinstallatie. Enkel de opwekkers bevinden zich niet op de eigen site.



Figuur 124: Collectief onderstation met aparte circulatiepomp per kring.

VI.7.2 Soort warmtenet

Warmtenetten worden verdeeld volgens de herkomst van de warmte die door het warmtenet verdeeld wordt:

- Energie-efficiënt
- niet energie-efficiënt

Een warmtenet is 'energie-efficiënt' indien de warmte (gedeeltelijk) afkomstig is van

- hernieuwbare energiebronnen (diepe geothermie, zonthermie, warmtepomp of biomassa);
- restwarmte van afvalverbranding of industriële processen;
- warmte van een warmtekrachtkoppeling (WKK);
- ofwel een combinatie van deze technologieën.

Dit kan afgeleid worden uit bewijsstukken, zoals lastenboeken, WKK-certificaten, milieu- en omgevingsvergunningen of technische documentatie van het warmtenet of de WKK-installatie. Voor grootschalige warmtenetten kan u de herkomst van de warmte navragen bij de stad, gemeente of de uitbater van het warmtenet.
Een 'niet energie-efficiënt warmtenet' voldoet niet aan deze voorwaarde. Dat is bijvoorbeeld het geval wanneer de warmte afkomstig is van een grootschalige ketel.
Indien niet kan worden aangetoond dat het warmtenet efficiënt is of in geval van twijfel, wordt het warmtenet als 'niet energie-efficiënt' beschouwd.

VI.8 SOORTEN OPWEKKERS: KETELS

VI.8.1 Energiedrager

VI.8.1.1 Gasketels

Een installatie op aardgas is te herkennen aan

- de aanwezigheid van minstens één gasteller (zie Figuur 125) én

- (meestal gele) metalen buizen waardoor het gas getransporteerd wordt.

Ketels die werken op andere gasvormige brandstoffen worden ook onderverdeeld onder gasketels. Ketels op propaan, butaan of LPG zijn te herkennen aan

- een gastank of
- losse gasflessen.



Figuur 125: Gasteller

VI.8.1.2 Stookolieketels

Stookolie-installaties zijn te herkennen aan

- dunne, flexibele kunststofbuizen of een koperen buisje waardoor de stookolie vloeit;
- een stookoliefilter (zie Figuur 126);
- een onder- of bovengrondse stookolietank.



Figuur 126: Stookoliefilter met ontluchtingssysteem

VI.8.1.3 Ketels op vaste brandstoffen

Ketels met energiedrager hout, pellets of kolen

- zijn voorzien van een brandstofopslag in de ketel of in de buurt van de ketel (bijvoorbeeld een afzonderlijke silo);
- worden manueel of automatisch bijgevuld, bijvoorbeeld via een schroefsysteem of aanzuigsysteem van pellets en snippers;
- beschikken over een aslade onderaan de ketel.

VI.8.1.3.1 Houtketels (hout overig)

Onder houtketels vallen

- alle ketels die gevoed worden met een houtvormige brandstof (zowel stukhout, houtsnippers, als geperste houtbriketten), met uitzondering van pellets;
- allesbranders die zowel door brandhout als door kolen gevoed worden;
- houtvergassingsketels.



Figuur 127: Briketten (links), houtsnippers (midden) en stukhout (rechts)

Inspectietip
Ketels die werken op houtblokken of briketten zijn vaak herkenbaar aan een grote deur op de mantel. Via deze deur kan de ketel worden bijgeladen.



Figuur 128: Ketel gestookt op houtblokken (twee ketels links) en allesbrander (rechts)

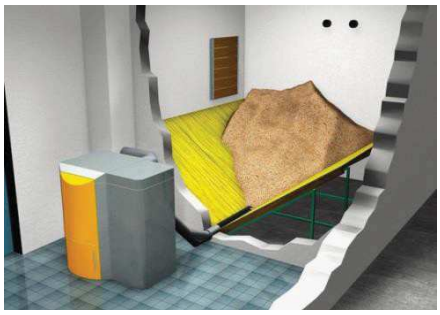
VI.8.1.3.2 Pelletketels

Onder pelletketels vallen alle ketels die uitsluitend gevoed worden met kleine hout- of biomassa-pellets.
Ketels die naast pellets ook met houtbriketten, houtsnippers, of stukhout gevoed kunnen worden, worden ingevoerd als ketels met energiedrager hout (overig) (zie VI.8.1.3.1).
Voor pelletsystemen met een automatische aanvoer wordt



Figuur 129: Pellets

- een afzonderlijke silo geïnstalleerd (mogelijk in een aparte ruimte) of
- is er een aparte ruimte ingericht voor de opslag.



Pelletopslag in een silo met aanzuigsysteem



Pelletopslag in een afzonderlijke ruimte met automatische schroefaanvoer



Pelletopslag



Pelletketel met zuigsysteem en opslag

Figuur 130: Pelletsystemen

VI.8.1.3.3 Kolenketels

Kolenketels

- zijn doorgaans van oudere makelij;
- kunnen herkend worden aan een opslagvoorziening voor steenkool.



Figuur 131: Kolenketel met automatische kolenaanvoer en opslagsilo

Allesbranders die zowel door brandhout als door kolen gevoed worden, worden ingevoerd als een houtketel (zie VI.8.1.3.1).

VI.8.2 Soort ketel

Ketels worden onderverdeeld in:

- condenserende ketels (zie VI.8.2.1);
- niet-condenserende ketels (zie VI.8.2.2).

Bij twijfel wordt een niet-condenserende ketel ingevoerd.
Niet-condenserende **gasketels** worden onderverdeeld in:

- niet-condenserende – gesloten gasketels (zie VI.8.2.2.1);
- niet-condenserende – open gasketels (zie VI.8.2.2.2).

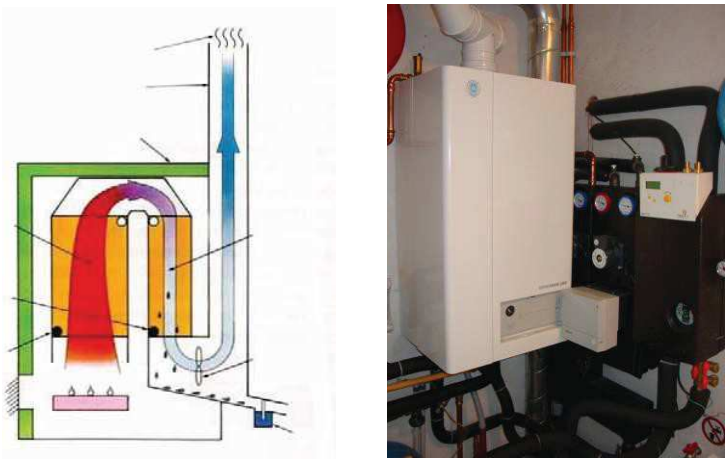
Bij twijfel wordt een niet-condenserende open ketel ingevoerd.

VI.8.2.1 Condenserende ketels

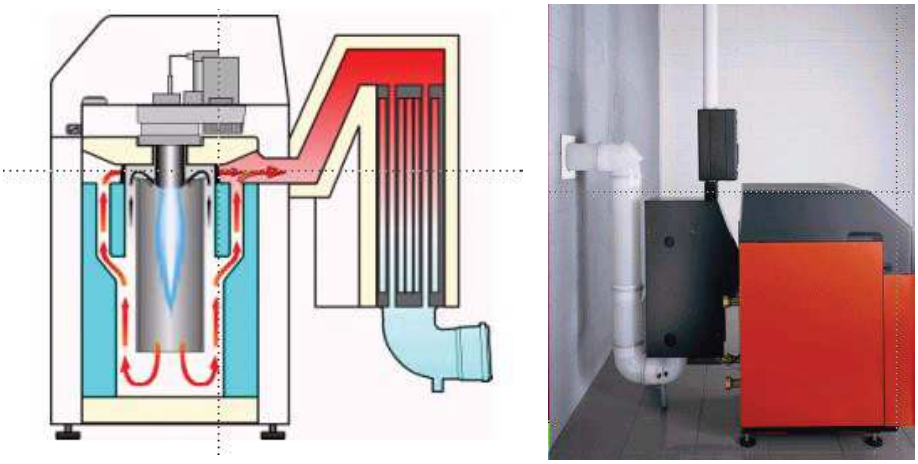
Condenserende ketels condenseren waterdamp uit rookgassen om extra warmte te benutten.
Condenserende ketels kunnen herkend worden aan

- de afvoerleiding van het condensaat naar de riolering of
- de aanwezigheid van een HR top-label (gasketels) of Optimaz elite-label (stookolieketels) (zie VI.2.1). De visuele inspectie primeert boven het label.

Zowel open als gesloten condenserende ketels worden ingevoerd als een condenserende ketel.



Figuur 132: Werkingsprincipe en foto van een condenserende gasketel



Figuur 133: Werkingsprincipe en foto van een condenserende stookolieketel

Inspectietips
Condenserende ketels zijn meestal gesloten toestellen.

Condenserende gasketels zijn sinds de tweede helft van de jaren ’80 op de markt.
Condenserende stookolieketels zijn vanaf 2004 op de markt.

Let op: Verwar een condensafvoer van een ketel niet met:

- een condensafvoer van een schoorsteen;
- een afvoerleiding van het overdrukventiel voor sanitair warm water;
- een afvoerleiding van het overdrukventiel van de verwarmingskring;
- de afvoer van een eventuele oververhittingsbescherming die het vuur dooft met leidingwater (houtketels).

VI.8.2.2 Niet-condenserende ketels

VI.8.2.2.1 Gesloten ketels

Niet-condenserende gesloten ketels (zie Figuur 134 en Figuur 135)

- zuigen de verbrandingslucht van buiten aan en niet van de stookplaats zelf;

- blazen de rookgassen naar buiten.

Niet-condenserende gesloten ketels kunnen worden herkend aan
- een gesloten verbrandingskamer of
- een parallelle of concentrische buis voor gecombineerde rookgasafvoer en luchttoevoer.

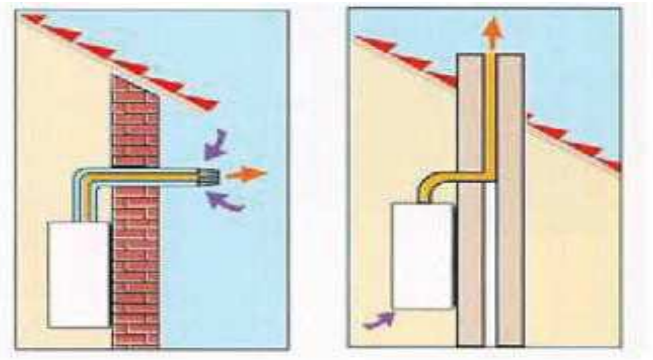


Figuur 134: Werkingsprincipe en foto wandketel met gesloten verbrandingsruimte

Inspectietip
Veel wandtoestellen hebben een gesloten verbrandingskamer met rechtstreekse muurdoorvoer of met een dakdoorvoer (geen klassieke schoorsteen) (zie paarse pijlen Figuur 135 links)

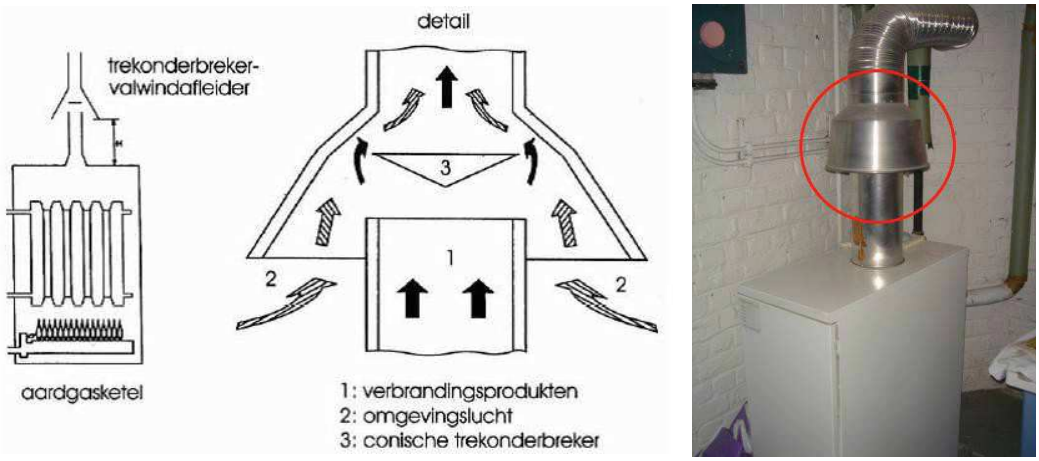
VI.8.2.2.2 Open ketels

Klassieke <u>open ketels</u>, ook **atmosferische ketels** genoemd, (zie Figuur 135)
- onttrekken de lucht voor de verbranding uit de ruimte waarin het toestel is opgesteld.

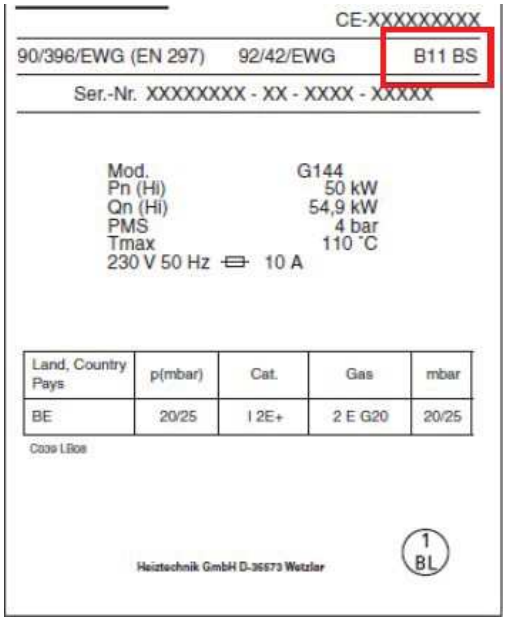


Figuur 135: Werkingsprincipe van een gesloten (links) en van een open (rechts) toestel

Een trekonderbreker/valwindafleider maakt de constante thermische trek in de verbrandingskamer onafhankelijk van de variabele trek in de schoorsteen.
Klassieke open ketels kunnen worden herkend aan
- een open constructie of
- de aanwezigheid van een interne of externe trekonderbreker/valwindafleider (zie Figuur 136, rode cirkel) of
- de vermelding van het rookgasafvoer/luchttoevoer type op de kenplaat onder de vorm B_{XYAS}, B_{XYBS}, B_{XYCS} (met X en Y een cijfer)(zie Figuur 137).



Figuur 136: Werkingsprincipe ketel met externe trekonderbreker/valwindafleider



Figuur 137: Vermelding rookgasafvoer/luchttoevoer type

Inspectietip
Bij muurmodellen is de onderkant vaak open (zie paarse pijl Figuur 135 rechts).

VI.8.3 Locatie van de warmteopwekker

Bij ketels van een centrale verwarmingsinstallatie moet worden aangegeven of het toestel binnen of buiten het beschermde volume van de eenheid of het gebouw (bv. bij collectieve installaties) opgesteld staat.
Als de ketel zich in een (technische) ruimte bevindt die buiten het beschermde volume ligt, mag toch aangeduid worden dat de ketel zich binnen het beschermde volume bevindt als

- minstens 50% van de oppervlakken van de ruimte waar de ketel opgesteld staat thermisch beschermd zijn met uitzondering van kelders (zie deel IV); of
- als de ruimte verwarmd wordt door dezelfde centrale verwarmingsinstallatie als de eenheid.

VI.8.4 Nominaal vermogen

Van geschakelde opwekkers wordt het vermogen ingevoerd als het uit bewijsstukken of via visuele vaststelling gekend is. Via het vermogen weet de software welke van de geschakelde opwekkers preferent is en als hoofdopwekker moet beschouwd worden.
Bij ketels wordt het nominaal vermogen ingevoerd. Het nominaal vermogen P (of P_{rated}) is een productgegeven dat bij de genormaliseerde vollastproef van een verbrandingsketel bepaald wordt in een onafhankelijk laboratorium. De eenheid is kW.
Voorbeeld

- In een collectieve installatie staan twee condenserende ketels op gas in cascade. Volgende eigenschappen zijn gekend en identiek: referentiejaar fabricage en rendement. Het vermogen is echter verschillend. Door het vermogen van de ketels in te vullen weet de software welke van de ketels de hoofdopwekker is.

VI.8.4.1 Nominaal vermogen van een ketel opzoeken in een bewijsstuk

- **Als er meerdere nominale vermogens op de technische fiche vermeld staan, wordt het vermogen bij het hoogste temperatuursregime ingevoerd (zie** Figuur 138 **en** Figuur 140**).**
- **Als er meerdere nominale vermogens bij het hoogste temperatuursregime op de technische fiche vermeld staan, wordt het vermogen bij hoogcalorisch gas G20 (H-gas) ingevoerd (zie** Figuur 140**).**
- **Als het nominaal vermogen in de vorm van een bereik wordt weergegeven, zoals bij modulerende ketels, wordt het hoogste vermogen ingevoerd (zie** Figuur 138 **en** Figuur 140**).**

Let op: Het in te voeren thermisch vermogen mag niet verward worden met het elektrisch (opgenomen) vermogen.

Nominaal warmtevermogensbereik P bij 40/30 °C	13,3 - 46,2	kW
Nominaal warmtevermogensbereik P bij 50/30 °C	12,9 - 44,9	kW
Nominaal warmtevermogensbereik P bij 60/40 °C	12,5 - 43,6	kW
Nominaal warmtevermogensbereik P bi 80/60 °C	12,3 42,8	kW
Grootste warmtebelasting Q bij CV-functie	43,6	kW
Laagste warmtebelasting	12,5	kW
Verwarming		
Max. aanvoertemperatuur ca.	90	°C
Instelbereik max. aanvoertemperatuur (fabrieksinstelling: 75 °C)	30-85	°C
Toegestane max. overdruk CV	3,0	bar
Circulatiewatervolume (m.b.t. ΔT = 20 K)	1896	l/h
Hoeveelheid condenswater (pH-waarde ca.: 3,7) bij CV-functie 40 °C aanvoer/30 °C retour	4,5	l/h
Boilerlading		
Grootste warmtebelasting Q bij boilerlading	43,6	kW
Boilerlaadvermogen Pw	als verwarming	kW
Algemeen		
Gasaansluiting	1	Inch
Verwarmingsaansluiting binnendraad buitendraad	1 1,5	inch
Verbrandingslucht-/rookgasaansluiting	80/80	mm
Aansluitdruk (dynamische gasvoordruk) aardgas, G25	25	mbar
Aansluitdruk (dynamische gasvoordruk) propaan, G31	30	mbar
Aansluitwaarde bij 15 °C en 1013 mbar G25 G31	5,5 3,5	m^3/h kg/h
Rookgasmassastroom min./max.	5,7/20,0	g/s
Rookgastemperatuur min./max.	38/73	°C
Rookgas-aansluittoelating	C13, C33, C43, C53, C63, B23, B23P, B33	
Toegestane drukverschil in de verbrandingsgasbuis voor installatietype B23p als enkelvoudige bezetting max.	125	Pa
Toegestane drukverschil in de verbrandingsgasbuis voor installatietype B23p als cascadebedrijf max.	50	Pa
30% rendement	107	%
NOx-klasse	5	
Toestelafmetingen (h x b x d)	800 x 480 x 450	mm
Montagegewicht ca.	46	kg
Elektrische aansluiting	230/50	V/Hz
Ingebouwde zekering	2 A, traag	
Elektrisch opgenomen vermogen 30 %/max.	82/131	W
Beschermklasse	IP X4 D	
Keurmerk/registratienr.	CE-0085BS0402	

Figuur 138: Technische fiche van een condenserende ketel op gas.

Het in te voeren nominaal vermogen is 42,8 kW.

	Eenheid						
Nominale belasting (Qn) G20/G31 Hi	kW	2,8 – 15,0	5,0 [1] – 24,4	5,0 [1] – 24,4	5,0 [1] – 29,4	6,1 – 33,5	9,7 – 43,5
Nominale belasting (Qn) G25 Hi	kW	2,3 – 12,3	4,1 [1] – 20,0	4,1 [1] – 20,0	4,1 [1] – 24,1	5,0 – 27,7	8,0 – 35,7
Nominaal verwarmingsvermogen (Pn) 80/60°C - G20/G31	kW	2,7 – 14,6	4,8 – 23,8	4,8 – 23,8	4,8 – 28,8	5,8 – 32,7	9,6 – 42,5
Nominaal verwarmingsvermogen (Pn) 80/60°C - G25	kW	2,2 – 12,0	3,9 – 19,5	3,9 – 19,5	3,9 – 23,6	4,8 – 26,8	7,9 – 34,9
Nominaal verwarmingsvermogen (Pn) 50/30°C - G20/G31	kW	3,1 – 15,8	5,3 – 25,4	5,3 – 25,4	5,0 – 33,4	6,7 – 35,1	10,4 – 44,9
Nominaal vermogen voor warm water	kW	2,7 – 14,6	4,8 – 23,8	4,8 – 32,5	4,8 – 32,5	5,8 – 32,7	9,6 – 42,5
Gasdebiet voor G20	m^3/h	1,58	2,60	2,60 (3,53) [2]	3,10 (3,53) [2]	3,53	4,60
Gasdebiet voor G25	m^3/h	1,80	2,90	2,90 (4,30) [2]	3,50 (4,30) [2]	4,30	5,10
Gasdebiet voor G31	m^3/h	0,61	1,00	1,00 (1,36) [2]	1,20 (1,36) [2]	1,36	1,77
Ketelrendement maximaal vermogen (Pn max) - 80/60°C (Hi)	%	97,3	97,3	97,3	98,2	97,6	97,7
Ketelrendement maximaal vermogen (Pn max) - 50/30°C (Hi)	%	105,6	104,2	104,2	103,4	105,1	103,2
Ketelrendement vermogen 30% deellast (Pn 30%) - Retour 30°C EN 677 (Hi)	%	108,3	109,5	109,5	109,7	108,5	109,9
Verwarmingscircuit							
Keteltemperatuur	°C	30 – 85 op bedieningseenheid Logamatic BC10 instelbaar					
Restopvoerhoogte bij ΔT = 20 K	mbar	210	230	230	230	211	240
Weerstand bij ΔT = 20K	mbar	45	120	120	170	170	285
Maximale bedrijfsdruk ketel	bar	3 (optioneel 4 bar overstortventiel)					4
Inhoud warmtewisselaar CV-circuit	l	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5
Warmwatercircuit							
Specifiek warmwaterdebiet (D) conform EN 625	l/min	–	–	16,0	21,0	–	–
Maximale aansluitdruk sanitairwater	bar	–	–	10	10	–	–
Minimale aansluitdruk sanitairwater	bar	–	–	1	1	–	–
Drukverschil warmwaterzijde bij 7,5 l/min	bar (kPa)	–	–	0,3 (30)	0,3 (30)	–	–
Warmwatertemperatuur, combi/single	°C	–	–	60/70	60/70	–	–
Leidingaansluitingen							
Aansluiting gas	Inch	R1/2"					
Aansluiting ketelwater	mm	Ø 28, klemringkoppeling 28 – R1" meegeleverd					
Aansluiting condenswater	mm	Ø 30					
Aansluiting boiler	mm	–	–	Ø 15 [3]	Ø 15 [3]	–	–
Rookgaswaarden							
Maximale condenshoeveelheid voor aardgas, 40/30°C	l/h	1,5	2,3	2,3	3,2	3,5	4,5
Rookgasdebiet vollast [4]	g/s	9,2	12,5	12,5	14,4	15,3	20,0
Rookgasdebiet deellast [4]	g/s	1,7	2,5	2,5	2,5	2,8	4,5
Rookgastemperatuur 80/60°C, vollast	°C	62	67	67	70	67	74
Rookgastemperatuur 80/60°C, deellast	°C	55	56	56	56	56	58
Rookgastemperatuur 50/30°C, vollast	°C	45	47	47	50	50	51
Rookgastemperatuur 50/30°C, deellast	°C	35	42	42	42	41	36
CO_2-gehalte, vollast, aardgas G20	%	9,0	8,9	8,9	9,0	9,1	9,1
Vrije trek van de ventilator	Pa	85	60	60	80	95	130
Rookgasaansluiting							
Rookgaswaardegroep voor LAS		G61, met gasombouwset G62 (overdruk)					
Ø Rookgassysteem open systeem	mm	80					
Ø Rookgassysteem gesloten systeem	mm	80/125 concentrisch					
Elektrische gegevens							
Voedingsspanning, frequentie	V	230/50 Hz					
Elektrische veiligheidsklasse		IP X4D (X0D; B_{23P}; B_{23})					
Elektrisch opgenomen vermogen met interne 3-wegklep, vollast/deellast	W	58/26	70/27	70/27	82/27	95/28	138/22

Figuur 139: Technische fiche van een serie condensatieketels op gas met per kolom een type ketel.

Het in te voeren nominaal vermogen staat per type aangeduid met een rode kader.

VI.8.5 Testrendement deellast

VI.8.5.1 Testrendement bij 30% deellast

Het testrendement bij 30% deellast wordt door een onafhankelijk testlaboratorium bepaald conform de Europese testnormen. Het wordt gedeclareerd door de ketelfabrikant.
Als het testrendement deellast gekend is of opgezocht kan worden op basis van merk en type, dan moet het ingevoerd worden. Ook als het testrendement deellast staat vermeld in een tabel van een ketel met een recenter fabricagejaar, moet het ingevoerd worden, zolang merk en type identiek zijn.

Het testrendement deellast staat vermeld in de technische documentatie van de ketelfabrikant. Soms wordt een gegevenstabel voor verschillende ketelvermogens opgesteld (zie Figuur 140 rode kader).
Let op: Rendementen afkomstig van een verbrandingsattest, keuringsrapport of verwarmingsaudit mogen **niet** ingevoerd worden.

VI.8.5.1.1 Testrendement opzoeken in een bewijsstuk

4a. TECHNISCHE GEGEVENS KETELS OP AARDGAS

Type		TOP 14-3 ZSB		TOP 22-3 ZSB		TOP 22/28-3 ZWB	
		G 20	G 25	G 20	G 25	G 20	G 25
Maximum nominaal vermogen (P_n max)							
- 40 / 30°C	kW	14,2	12,1	21,8	18,1	21,8	18,1
- 50 / 30°C	kW	14,1	12,0	21,6	18,0	21,6	18,0
- 80 / 60°C	kW	13,0	11,0	20,3	16,9	20,3	16,9
Maximum nominale belasting (Q_n max)	kW	13,3	11,3	20,8	17,3	20,8	17,3
Minimum nominaal vermogen (P_n min)							
- 40 / 30°C	kW	3,7	3,3	8,1	6,9	8,1	6,9
- 50 / 30°C	kW	3,7	3,2	8,0	6,8	8,0	6,8
- 80 / 60°C	kW	3,3	2,9	7,3	6,2	7,3	6,2
Minimum belasting (Q_n min)	kW	3,4	3,0	7,5	6,4	7,5	6,4
Maximumvermogen sanitair warm water	kW	13,0	11,0	20,4	16,9	27,4	22,3
Maximale belasting sanitair warm water	kW	13,3	11,3	20,8	17,3	28,0	22,8
Voedingsdruk	mbar	20	25	20	25	20	25
Gasdebiet (15°C - 760 mmHG)	m^3/h	1,4	1,4	2,1	2,1	2,8	2,7
Expansievat werkdruk	bar	0,5		0,5		0,5	
totaalinhoud	l	10		10		10	
Rookgasdebiet max / min	gr/sec	5,8/1,6	6,1/1,8	9,0/3,5	9,1/3,6	11,9/3,5	11,8/3,6
Rookgastemperatuur (80 / 60°C) max/min	°C	69/58	69/58	81/61	81/61	94/61	94/61
Rookgastemperatuur (40 / 30°C) max/min	°C	49/30	49/30	60/32	60/32	60/32	60/32
CO_2 bij $P_n$max	%	9,4	7,4	9,6	7,6	9,6	7,7
CO_2 bij $P_n$min	%	8,6	6,8	8,7	7,1	8,7	7,1
Type rookgasafvoer		C13, C33, C33S, C43, C53, C83, B23, B33					
NO_x-klasse		5		5		5	
Rookgascondensaat							
- max. hoeveelheid (t_R = 30°C)	l/h	1,2		1,7		1,7	
- PH-waarde (ongeveer)		4,8		4,8		4,8	
Elektrische aansluiting	V/Hz	230 / 50		230 / 50		230 / 50	
Vermogenopname	W	125		125		125	
Geluidsniveau	dB(A)	36		36		36	
Beschermingsgraad	IP	X 4 D		X 4 D		X 4 D	
Maximum vertrektemperatuur	°C	90		90		90	
Minimum werkingsdruk (verwarming)	bar	0,6		0,6		0,6	
Maximum werkingsdruk (verwarming)	bar	3		3		3	
Inhoud warmtewisselaar (verwarming)	l	2,6		2,6		2,6	
Netto gewicht	kg	41		44		44	
Rendement P_n = 30 % (40-30°C) EN 677	%	108,5		107,5		107,5	

Figuur 140: Technische gegevens uit de handleiding van een condenserende ketel

Technische fiches en productinformatie opgesteld volgens EU-verordening nr. 813/2013 (Ecodesign) moet overgenomen worden.

item	symbool	waarde	eenheid
Nominaal thermisch vermogen	*Prated*	25	kW
Voor solo-verwarmingsketels en combi-verwarmingsketels: Nuttig vermogen			
bij nominaal thermisch vermogen en hoogtemperatuurregime (*)	P_4	25,0	kW
bij 30%-deellast en laagtemperatuurregime (**)	P_1	8,4	kW

item	symbool	waarde	eenheid
Seizoensgebonden energie-efficiëntie voor ruimtverwarming	η_s	94	%
Voor solo-verwarmingsketels en combi-verwarmingsketels: Nuttige efficiëntie			
bij nominaal thermisch vermogen en hoogtemperatuurregime (*)	η_4	89,0	%
bij 30%-deellast en laagtemperatuurregime (**)	η_1	98,9	%
Bijkomende warmteopwekker			
Nominaal thermisch vermogen	P_{sup}	-	kW
Type gebruikte energie		geen waarde	

productinformatie zoals vereist door EU-verordeningen Nr 811/2013 en Nr 813/2013

productfiche (volgens EU-verordening Nr 811/2013)

(a)	Naam van de leverancier of het handelsmerk	*Vaillant*				
(b)	Typeaanduiding van de leverancier	*VCW BE 296/5-5*				
(c)	ruimteverwarming: toepassing op middelhoge temperatuur	*ja*		Warmwaterbereiding: gedeclareerd tapprofiel		*XL*
(d)	Seizoensgebonden energie-efficiëntieklasse voor ruimtverwarming	*A*		Energie-efficiëntieklasse voor warmwaterbereiding		*A*
(e)	Nominaal thermisch vermogen, inclusief het nominaal thermisch vermogen van elke bijkomende warmteopwekker	*25*	*kW*			
(f)	ruimteverwarming: jaarlijks energieverbruik	*21819*	*kWh*	en/ of	*79*	*GJ*
	Warmwaterbereiding: jaarlijks elektriciteits- en/of brandstofverbruik	*28*	*kWh*	en/ of	*17*	*GJ*
(g)	Seizoensgebonden energie-efficiëntie voor ruimtverwarming	*92*	*%*	Energie-efficiëntie voor warmwaterbereiding	*87*	*%*
(h)	Geluidsvermogen, binnen	*46*	*dB(A)*			
(i)	combi-warmteopwekker kan uitsluitend werken tijdens daluren	*nee*				
(j)	Specifieke voorzorgsmaatregelen voor de montage, installatie en onderhoud	Gelieve de gebruikers- en installatiehandleiding aandachtig door te nomen en op te volgen voor elke samenstelling, installatie of onderhoud				

merk 123
ketel ABC-X

De data voldoen aan de eisen van de verordeningen (EU) 811/2013 en (EU) 813/2013.

Productkenmerken	Symbool	Eenheid	7736900282
Opgegeven capaciteitsprofiel			XL
Energie-efficiëntieklasse			A
Energie-efficiëntieklasse voor waterverwarming			A
Nominale warmteafgifte	Prated	kW	33
Jaarlijks energieverbruik (gemiddelde klimaatomstandigheden)	Q_{HE}	kWh	-
Jaarlijks energieverbruik	Q_{HE}	GJ	68
jaarlijks elektriciteitsverbruik	AEC	kWh	26
jaarlijks brandstofverbruik	AFC	GJ	18
seizoensgebonden energie-efficiëntie voor ruimteverwarming	η_S	%	93
Energie-efficiëntie van waterverwarming	η_{wh}	%	81
Geluidsvermogensniveau, binnen	L_{WA}	dB	52
Specificatie van de mogelijkheid tot gebruik buiten de piektijden			nee
Bij montage, installatie of onderhoud (indien van toepassing) te nemen bijzondere maatregelen		zie technische documentatie	
Ketel met rookgascondensor			ja
Lagetemperatuur-ketel			nee
B1-ketel			nee
Ruimteverwarmingstoestel met warmtekrachtkoppeling			nee
Combinatieverwarmingstoestel			ja
Nuttige warmteafgifte			
bij nominale warmteafgifte en werking op hoge temperatuur	P_4	kW	33,1
bij 30 % van de nominale warmteafgifte en werking op lage temperatuur	P_1	kW	11,0
Nuttig Rendement			
bij nominale warmteafgifte en werking op hoge temperatuur	η_4	%	88,0
bij 30 % van de nominale warmteafgifte en werking op lage temperatuur	η_1	%	97,7
Supplementair elektriciteitsverbruik			
bij volledige belasting	elmax	kW	0,051
bij deellast	elmin	kW	0,015
in stand-by-stand	P_{SB}	kW	0,002
Andere items			
Stand-by-warmteverlies	P_{stby}	kW	0,085
Energieverbruik van ontstekingsbrander	P_{ign}	kW	-
Stikstofoxidenemissie (alleen voor gas of olie)	NO_x	mg/kWh	29
Aanvullende informatie voor combinatieverwarmingstoestellen			
Dagelijks elektriciteitsverbruik (gemiddelde klimaatomstandigheden)	Q_{elec}	kWh	0,117
Dagelijks brandstofverbruik	Q_{fuel}	kWh	23,187

Specifieke voorzorgsmaatregelen voor de installatie en onderhoud, alsmede recycling en/of afvoeren zijn in de installatie- en bedieningshandleidingen beschreven. Lees en houd de installatie- en bedieningshandleidingen aan.

Figuur 141: Productinformatie opgesteld volgens EU 813/2013

STAP 1: In geval het testrendement 30% deellast kan bepaald worden:
Bij condenserende en niet-condenserende ketels wordt het testrendement bij 30% deellast (zie Figuur 140 groene kader) ingevoerd. Men spreekt ook van normrendement, testrendement bij 30% deellast, 30% rendement of 30% deellastrendement.
Let op:

- Als deellastrendementen met verschillende temperatuurregimes vermeld staan, wordt het rendement bij een retourtemperatuur van 30°C ingevoerd.
- Als er meerdere testrendementen bij 30% deellast zijn opgegeven en de retourtemperatuur staat niet vermeld, dan moet bij condenserende ketels en bij niet-condenserende ketels op gas en stookolie het slechtste rendement (laagste waarde) ingevoerd worden.
- Als op de technische fiche niet vermeld staat of het deellastrendement bij 30% belasting werd uitgevoerd, mag men er bij condenserende ketels en bij niet-condenserende ketels op gas en stookolie van uitgaan dat het rendement bij 30% deellast werd bepaald. Bij niet-condenserende ketels op vaste brandstoffen (vb. pelletketels) mag men hier niet van uitgaan. Ga in dat geval naar stap 2.
- Ook in geval er bij niet-condenserende ketels op vaste brandstoffen meerdere deellastrendementen zijn opgegeven, ga naar stap 2.

STAP 2: In geval het testrendement 30 % deellast niet eenduidig kon bepaald worden in stap 1:

Bij niet-condenserende ketels op gas en stookolie wordt het nominale opwekkingsrendement (bij 100% belasting) [22] ingevoerd.

- Bij niet-condenserende ketels op vaste brandstoffen wordt het nominale opwekkingsrendement ingevoerd, ook al zijn er meerdere deellastrendementen gekend. Alleen als er geen nominaal opwekkingsrendement kan bepaald worden, wordt het slechtste deellastrendement ingevoerd.

VI.8.5.2 Onderste of bovenste verbrandingswaarde

Er wordt aangeduid of het ingevoerde rendement uitgedrukt is ten opzichte van de onderste of bovenste verbrandingswaarde.
De onderste verbrandingswarmte (OVW) is de hoeveelheid warmte die door de volledige verbranding van een eenheid brandstof vrijkomt, waarbij wordt verondersteld dat de waterdamp niet condenseert en de bijhorende warmte niet wordt gerecupereerd.
Bij de bovenste verbrandingswarmte (BVW) wordt daarentegen wel verondersteld dat de waterdamp condenseert en de bijhorende warmte wordt gerecupereerd.

- Een testrendement ten opzichte van de onderste verbrandingswaarde kan herkend worden aan de inscriptie OV, pci, Hi of ovw ;
- Een testrendement 30% deellast groter dan 100% (vb. 107%) is altijd uitgedrukt ten opzichte van de onderste verbrandingswaarde.

[22] Het nominale opwekkingsrendement wordt ook nuttig ketelrendement, waterzijdig rendement of het ketelrendement bij 100% belasting genoemd

- **Let op**: Op productinformatie opgesteld volgens EU-verordering Nr. 813/2013 wordt het rendement bij 30%-deellast en laagtemperatuurregime standaard uitgedrukt t.o.v. de bovenste verbrandingswaarde.

Bij twijfel wordt aangenomen dat het rendement uitgedrukt is t.o.v. de onderste verbrandingswaarde.

VI.9 SOORTEN OPWEKKERS: WKK

Een warmtekrachtkoppeling (WKK) produceert naast warmte ook elektriciteit. Kleine installaties in individuele eenheden worden ook micro-WKK genoemd. Micro-WKK's zijn vanaf 2010 beschikbaar op de markt en komen zelden voor. Het geleverde elektrische vermogen door een micro-WKK wordt aangevuld door het thermische vermogen van een piekbrander, al dan niet geïntegreerd in dezelfde behuizing. Deze piekbrander wordt niet ingevoerd.



Figuur 142: Individuele WKK (vloermodel)

Een individuele WKK is te herkennen aan:

- uiterlijke gelijkenissen met condenserende wand- of vloerketels;
- een vaste elektrische aansluiting (condenserende ketels hebben meestal een stekker);
- weergave van het geproduceerde elektrisch vermogen;
- aanwezigheid elektriciteitsteller voor WKK-certificaten (andere dan een eventuele teller van PV-panelen);
- aanwezigheid van een buffervat;
- WKK-certificaten (zie VI.2.6).



Figuur 143: Extra elektriciteitsteller

VI.9.1 Energiedrager

Een WKK kan gevoed worden door gas of stookolie. Als de WKK gevoed wordt door andere vloeibare brandstoffen (koolzaadolie,…) of vaste brandstoffen (stukhout, pellets,…), moet 'stookolie' als energiedrager geselecteerd worden.

VI.9.2 Elektrisch vermogen

Voor collectieve WKK's, wordt de klasse van het elektrische vermogen ingevoerd.
Het elektrisch vermogen moet daarvoor worden opgezocht via technische documentatie, de beslissing omtrent de goedkeuring van een WKK-installatie (zie VI.2.6), het AREI-keuringsverslag (zie VI.2.7) of milieuvergunningen.

VI.10 SOORTEN OPWEKKERS: WARMTEPOMPEN

Een warmtepomp

- onttrekt warmte op relatief lage temperatuur uit de omgeving (de warmtebron) door middel van een verdamper;
- geeft via de condensor deze warmte af aan water of lucht (het afgiftemedium).
- De bron voor omgevingswarmte kan de bodem, (grond)water of (buiten)lucht zijn.

De energiedrager, de warmtebron en het afgiftemedium worden ingevoerd.
Bij de benaming wordt de volgende conventie gebruikt: '*bron*/*afgiftemedium* warmtepomp'.

VI.10.1 Energiedrager

VI.10.1.1 Elektrisch aangedreven warmtepompen

Elektrisch aangedreven warmtepompen

- komen het meest voor.
- De elektrische kabel is doorgaans dikker dan bij klassieke huishoudtoestellen.



Figuur 144: Warmtepomp en voorraadvat voor sanitair warm water

VI.10.1.2 Door gas aangedreven warmtepompen

Door gas aangedreven warmtepompen

- komen zelden voor;
- zijn te herkennen aan een gasaansluiting, een schouwaansluiting en een elektrische kabel voor de elektronica;
- De elektrische kabel is doorgaans dunner dan bij een elektrisch aangedreven warmtepomp.

VI.10.2 Warmtebron

VI.10.2.1 Lucht

VI.10.2.1.1 Buitenlucht

Systemen gekoppeld aan buitenlucht

- zijn te herkennen aan een buitenunit die meestal in de nabijheid van het gebouw opgesteld staat, bijvoorbeeld opgehangen aan een buitenmuur;
- bestaan ook met enkel een binnenunit die in directe verbinding staat met de buitenlucht via gaten in een muur.



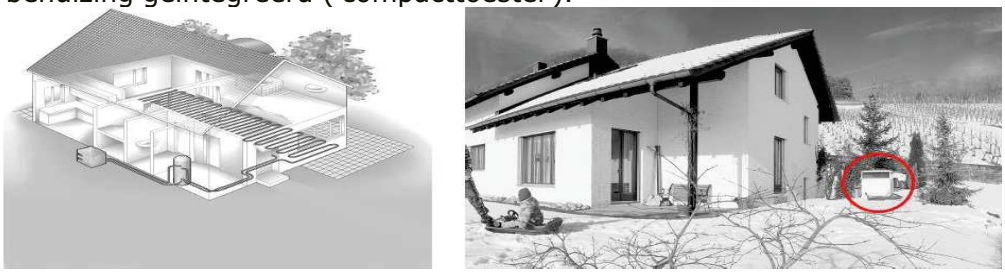
Figuur 145: Lucht-lucht splitsysteem met een binnen- en buitenunit

VI.10.2.1.2 Gerecupereerde ventilatielucht

Systemen met afgevoerde ventilatielucht als warmtebron

- worden vooral toegepast in passief of lage-energiegebouwen;
- hebben een verdamper die geïntegreerd is in de afvoer van een mechanisch ventilatiesysteem om de warmte uit de afgevoerde ventilatielucht te recupereren;
- hebben een duidelijke verbinding tussen het ventilatiesysteem en de warmtepomp.

Bij deze systemen is de warmterecuperatie unit vaak samen met de ventilatoren in één enkele behuizing geïntegreerd (‘compacttoestel’).



Figuur 146: Werkingsprincipe en foto buitenunit buitenlucht/water systeem

VI.10.2.2 Bodem

Wanneer warmte uit de bodem onttrokken wordt (gesloten systeem), circuleert de koelvloeistof door een grondwarmtewisselaar.
Bij een horizontale grondwarmtewisselaar bestaat het 'captatienet' uit horizontale buizen die op een diepte van minstens 1 meter worden gelegd over een grote oppervlakte in de onmiddellijke omgeving van de eenheid.
Bij verticale grondwarmtewisselaars circuleert koelvloeistof in aardsondes die tot tientallen meters diep in de bodem zitten.

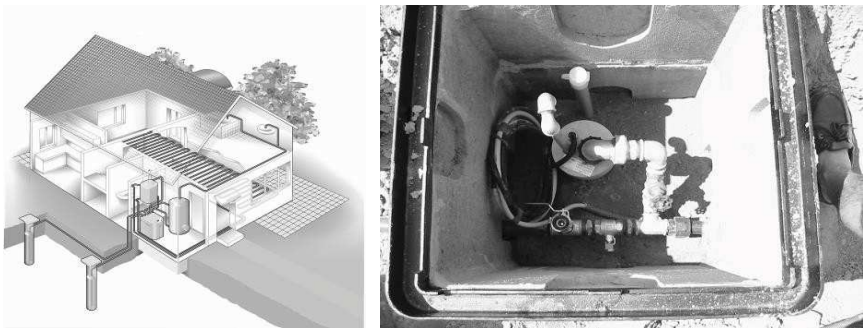


Figuur 147: Werkingsprincipe bodem/watersysteem met verticale grondwisselaar (links) en horizontale grondwisselaar (rechts)

VI.10.2.3 Water

Water, zoals grondwater van een boorput of oppervlaktewater, kan als warmtebron gebruikt worden. Ook rioolwater, effluenten van waterzuiveringsinstallaties en waterlussen[23] vallen onder water als warmtebron.

Figuur 148: Werkingsprincipe en foto pompput water/watersysteem



[23] Een waterlus bevindt zich volledig in het gebouw en de temperatuur is op elk moment hoger dan 10°C. De warmte die in de waterlus komt, is enkel afkomstig van koelmachines waarvan de koude nuttig gebruikt wordt in het gebouw of is afkomstig van restwarmte in het gebouw. Er is geen bijkomend verwarmingssysteem aanwezig die de waterlus op constante temperatuur houdt. Elke warmtepomp die is aangesloten op de waterlus gebruikt de waterlus als warmtebron of als koudebron en onttrekt of injecteert warmte aan de waterlus.

VI.10.2.4 Onbekend

- Als het type warmtebron onbekend is, wordt lucht geselecteerd.
- Als lucht als warmtebron kan uitgesloten worden, maar onbekend is of de warmtebron de bodem of het grondwater is, wordt bodem geselecteerd.

VI.10.3 Afgiftemedium

De warmte van de warmtepomp wordt afgegeven aan het afgiftesysteem door lucht of water.

VI.10.3.1 Lucht

Warmtepompen met lucht als afgiftemedium

- komen voornamelijk voor als lucht ook de warmtebron is.
- Bodem/lucht- en water/lucht-systemen zijn ook mogelijk.

Splitsystemen zijn de meest voorkomende buitenluchtsystemen. Een dunne koelmiddelleiding verbindt een buitenunit met één of meerdere binnenunits.
Bij **systemen zonder buitenunit** is de binnenunit via twee gaten in de muur verbonden met de buitenlucht.
Bij **compactsystemen** is het volledige warmtepompsysteem in één behuizing geïntegreerd. Ze staan buiten opgesteld of zijn in een gevel ingewerkt. Ze zijn herkenbaar aan luchtkanalen die van en naar de eenheid lopen.

VI.10.3.2 Water

De warmte die onttrokken wordt uit de warmtebron wordt overgedragen aan water als afgiftemedium en vervolgens verdeeld naar het afgiftesysteem (bijvoorbeeld radiatoren of vloerverwarming).

VI.10.4 Bijzondere warmtepompen invoeren in de software

VI.10.4.1 Wamtepompen met een elektrische weerstand als backup

Bij warmtepompen dient een elektrische backup verwarming om de warmtevraag in piekmomenten op te vangen.

Een elektrische backup die in dezelfde behuizing is geïntegreerd als de warmtepomp, wordt niet als een afzonderlijke installatie beschouwd.
De elektrische backup verwarming wordt dus **niet** in rekening gebracht. Enkel de **warmtepomp** wordt ingevoerd.

VI.10.4.2 Reversibele warmtepompen

Reversibele warmtepompen kunnen verwarmen én koelen. Als een warmtepomp maar één functie heeft, namelijk koelen of verwarmen, betreft het geen reversibele warmtepomp.
De technische documentatie kan aantonen dat een warmtepomp reversibel is of niet:

- Bij reversibele warmtepompen staat het rendement bij koeling (of (S)EER)[24] en bij verwarming of COP vermeld (zie VI.10.5).

[24] (Seasonal) Energy Efficiency Ratio

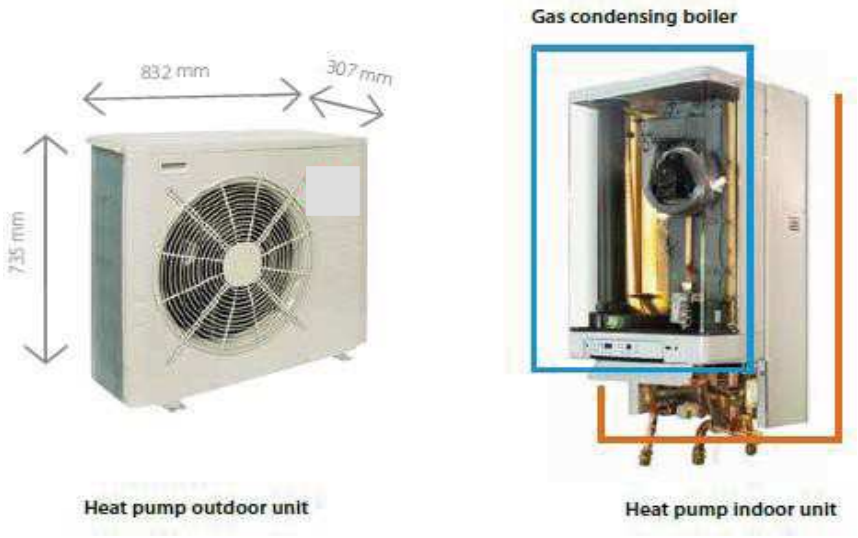
- Als een warmtepomp enkel kan koelen, dan is het rendement bij koeling of (S)EER vermeld en staat het rendement verwarming of COP expliciet aangevinkt als "nvt." of niet van toepassing.
- Omgekeerd kan uit de technische documentatie blijken dat de warmtepomp niet kan koelen, maar enkel verwarmen.

Als de reversibele warmtepomp kan verwarmen, wordt deze zowel als warmte-opwekker en als koude-opwekker ingevoerd.[25]
Bij twijfel of een warmtepomp over beide functies beschikt, wordt verondersteld dat de warmtepomp reversibel is en dus zowel kan verwarmen als koelen.
Meestal zijn reversibele warmtepompen **lucht/lucht** warmtepompen.[26]

VI.10.4.3 Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp (zie Figuur 149 en Figuur 150) is een verwarmingsinstallatie waarin een warmtepomp geschakeld is met een verbrandingsketel. De installatie kiest zelf voor het systeem met het hoogste rendement. Sanitair warm water wordt meestal geproduceerd via de verbrandingsketel.

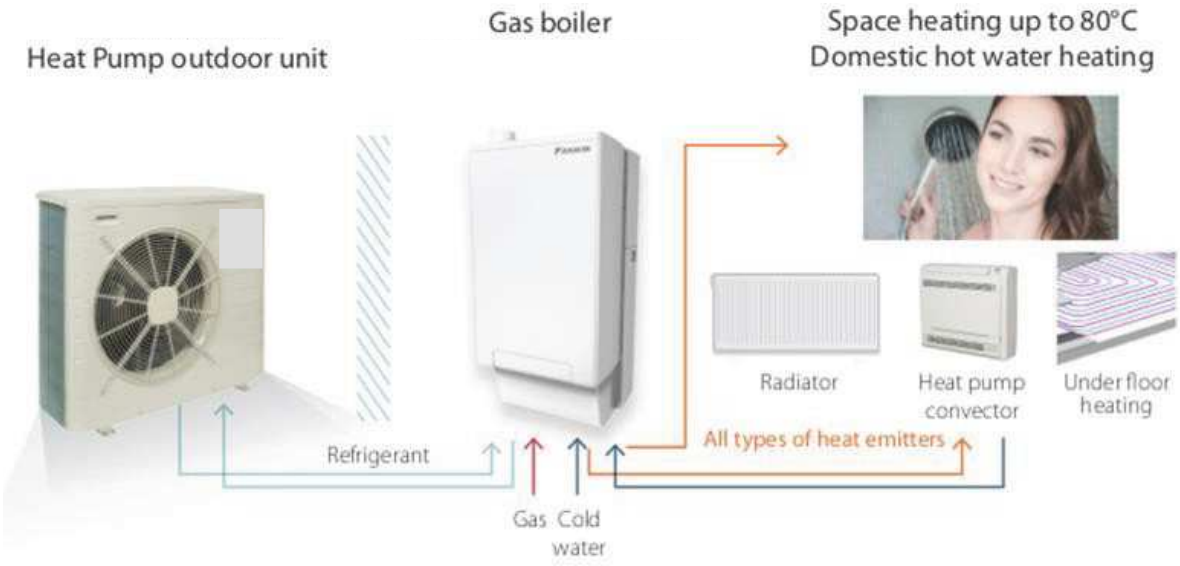
De hybride warmtepomp wordt in de software ingevoerd als een **verwarmingsinstallatie met twee opwekkers**: een warmtepomp en een verbrandingsketel.
Per opwekker kan een energie-efficiëntieklasse worden ingevoerd[27]. Is er een pakketlabel aanwezig, dan mag de energieklasse van het gecombineerd product niet worden ingevoerd (zie VI.2.2.2, Figuur 109 en Figuur 110).



Figuur 149: Foto van een hybride warmtepomp

[25] Deze werkwijze is nieuw sinds deze versie: ook als er een ander warmteafgiftetoestel aanwezig in de ruimte waar de reversibele (lucht/lucht) warmtepomp is opgesteld, wordt de reversibele (lucht/lucht) warmtepomp ingevoerd als opwekker voor verwarming.

[26] Voor de herkenning van een reversibele lucht-lucht warmtepomp zie VI.10.2.1.
[27] Er kan enkel een energie-efficiëntieklasse ingevoerd worden bij elektrisch aangedreven warmtepompen, niet bij gas aangedreven warmtepompen.



Figuur 150: Werking van een hybride warmtepomp

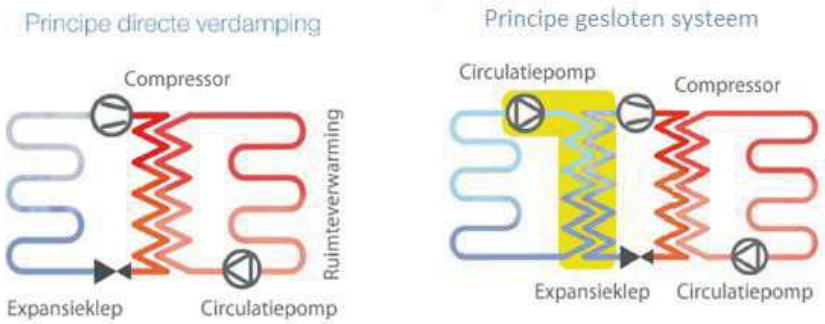
VI.10.4.4 Directe verdamping of expansie (bodem/water) warmtepomp

Een directe expansie (bodem/water) warmtepomp wordt ingevoerd als een **bodem/water warmtepomp**.

Herkennen:

Bij een klassiek systeem (bodem/water) stroomt door de bodemwarmtewisselaar een koelmiddel waaraan warmte wordt onttrokken in de warmtepomp.

Bij directe expansiesystemen verdampt het koelmiddel direct in de grondwarmtewisselaar en na compressie condenseert hetzelfde warmtedragend medium direct in het warmteafgiftesysteem. De grondwarmtewisselaar is dus de verdamper en het warmteafgiftesysteem de condensor. Een tussenmedium met bijhorende warmtewisselaar en circulatiepompen is niet nodig (zie Figuur 151).
Deze systemen zijn echter moeilijk visueel te herkennen.



Figuur 151: Directe expansie (bodem/water) warmtepomp (links) en gesloten systeem (rechts)

VI.10.5 COP

De prestatiecoëfficiënt of COP_{test} is de verhouding tussen het verwarmingsvermogen en het opgenomen vermogen van een warmtepomp.
Als de COP_{test} van een warmtepomp (zie VI.10.1.1) via visuele vaststelling of uit bewijsstukken gekend is, moet het ingevoerd worden.
De COP_{test} moet vastgelegd zijn bij specifieke testomstandigheden. Per type warmtepomp werden deze testomstandigheden vastgelegd. Als de technische documentatie niet vermeldt volgens welke testomstandigheden de COP_{test} werd vastgelegd, mag deze niet ingevoerd worden.

VI.10.5.1 Testomstandigheden

In bijlage V bij het energiebesluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 en bijlage 2 van het Ministerieel Besluit van 15 september 2009 is vastgelegd bij welke testomstandigheden de COP_{test} van de warmtepomp moet worden bepaald (zie ook Tabel 7). De COP_{test} moet verder ook bepaald zijn volgens NBN EN 14511.

Voor de verschillende soorten warmtepompen zijn er verschillende testomstandigheden van toepassing die zijn vastgelegd in volgende tabellen.

VI.10.5.1.1 Meest voorkomende warmtepompen

Warmtebron	**Warmteafgiftemedium**	**test-omstandig-heden**
op basis van tabel 3 in NBN EN 14511-2		
A lucht als medium (air). Het cijfer erna is de droge bol inlaattemperatuur, in °C; B intermediaire vloeistof (brine). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper, in °C; W water als medium (water). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper of de uitlaattemperatuur aan de condensor, in °C.		
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	A2/A20
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	A2/A2
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	A2/A20
alleen afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	A20/A20
alleen afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	A20/A2
alleen afgevoerde lucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	A2/A20
alleen afgevoerde lucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	A2/A20
op basis van tabel 5 in NBN EN 14511-2		
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	B0/A20
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	B0/A2
bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	B0/A20
bodem d.m.v. grondwater	gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht	W10/A20
bodem d.m.v. grondwater	alleen buitenlucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	W10/A2
bodem d.m.v. grondwater	alleen buitenlucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	W10/A20
op basis van tabel 7 in NBN EN 14511-2		
bodem m.b.v. een intermediair hydraulisch circuit	water	B0/W35
bodem d.m.v. grondwater	water	W10/W35
op basis van tabel 9 in NBN EN 14511-2		
buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	water	A2/W35

alleen afgevoerde lucht, zonder gebruik van een warmteterugwinapparaat	water	A20/W35
alleen afgevoerde lucht, met gebruik van een warmteterugwinapparaat	water	A2/W35

Tabel 7: Testomstandigheden waarbij de COP_{test} volgens NBN EN 14511:2008 wordt bepaald
(bron: bijlage V bij het energiebesluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010)

VI.10.5.1.2 Overige warmtepompen

Voor volgende warmtepompen moeten de opgelegde testomstandigheden worden opgezocht in bijlage V bij het energiebesluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 en in het bijzonder in bijlage 2 van het Ministerieel Besluit van 15 september 2009, terug te vinden op de website www.energiesparen.be:

- Directe verdamping als warmtebron of directe condensatie als warmte-afgifte
- Oppervlaktewater als warmtebron
- Riolering als warmtebron
- Waterlus als warmtebron (zie VI.10.2.3)

VI.10.5.2 COP opzoeken in een bewijsstuk

Voorbeeld met een warmtepomp lucht / water
Conform Tabel 7 moet de test uitgevoerd zijn bij een temperatuursregime A2/W35 (A=air, W=water): de intredetemperatuur van de verdamper is vastgelegd op 2°C en de uittredetemperatuur van de condensor is vastgelegd op 35°C.

buitenlucht, eventueel in combinatie met afgevoerde lucht	water	A2/W35

In Figuur 153 staat de COP_{test} van een gamma lucht-water warmtepompen aangeduid met een groene kader. De testomstandigheden zijn correct. Uit deze technische fiche kan de prestatiecoëfficiënt afgelezen worden bij het juiste type.
Voorbeeld met een warmtepomp grondwater / water
Conform Tabel 7 zijn de testomstandigheden W10/W35: de intredetemperatuur van de verdamper is vastgelegd op 10°C en de uittredetemperatuur van de condensor is vastgelegd op 35°C.

bodem d.m.v. grondwater	water	W10/W35

In de capaciteitstabel van een grondwater / water warmtepomp (zie Figuur 152) lezen we het thermisch vermogen en het elektrisch vermogen af. Vervolgens moeten we volgende berekening uitvoeren: Thermisch vermogen / Elektrisch vermogen → TV / EV = 29,10 kW / 5,78 kW
→ COP_{test} = 5,03

		Uittredetemperatuur in °C van het water na het circuit van de condensor (= vertrektemperatuur naar verwarmingscircuit)															
		20		25		30		35		40		45		50		55	
		TV	EV	TV	EV	TV	EV	TV	EV	TV	EV	TV	EV	TV	EV	TV	EV
Intredetemperatuur in °C van het water uit het bodemcaptatienet in het circuit van de verdamper	-10	16,10	3,57	16,08	4,02	16,10	4,53	15,85	5,09	15,50	5,67	-	-	-	-	-	-
	-5	19,80	3,79	19,70	4,26	19,50	4,77	19,25	5,44	18,95	5,97	18,37	6,62	-	-	-	-
	0	22,70	4,02	22,75	4,44	22,55	5,00	22,44	5,55	22,05	6,23	21,50	6,89	21,20	7,64	20,60	8,45
	10	28,85	4,18	29,20	4,77	29,15	5,23	29,10	5,78	28,98	6,42	28,25	7,10	27,30	7,90	26,30	8,72

TV Thermisch vermogen in kW
EV Elektrisch vermogen in kW

Figuur 152: Capaciteitstabel van een grondwater / water warmtepomp

VI.10.6 Vermogen (kW)

Van geschakelde opwekkers, waaronder warmtepompen, wordt het vermogen ingevoerd als het uit bewijsstukken of via visuele vaststelling gekend is.

VI.10.6.1 Vermogen van een warmtepomp opzoeken in een bewijsstuk

Het vermogen met dezelfde testomstandigheden als de COP_{test} (zie VI.10.5) moet worden opgezocht.
Het in te voeren vermogen van een gamma lucht-water warmtepompen werd in Figuur 153 aangeduid met een rode kader.

vermogen volgens EN 14511							
vermogenbereik	kW	1,8 ... 6,4	2,4 ... 8,2	3,1 ... 9,8	3,1 ... 9,8	4,8 ... 14,7	4,8 ... 14,7
vermogen (A2/W35 ΔT 5K)	kW	2,8	4,5	5,1	5,1	8,2	8,2
nominaal vermogen	kW	4	8	9	9	10	10
opgenomen vermogen	kW	0,8	1,2	1,5	1,5	2,4	2,4
prestatiecoëfficient (COP)		3,5	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6
vermogen (A7/W35 ΔT 5K)	kW	4,4	7,7	10,5	10,5	14,6	14,6
opgenomen vermogen	kW	0,9	1,7	3,0	3,0	3,4	3,4
prestatiecoëfficient (COP)	kW	4,7	4,6	4,2	4,2	4,5	4,5
koelvermogen bij A35/W18	kW	5	7,3	10,4	10,4	13,7	13,7
opgenomen vermogen	kW	1,4	2,1	3,2	3,2	4,4	4,4
EER bij A35/W18		3,7	3,5	3,4	3,4	3,2	3,2
koelvermogen bij A35/W7	kW	3,6	5,5	7,5	7,5	10,8	10,8
opgenomen vermogen	kW	1,3	1,9	2,8	2,8	4,5	4,5
EER bij A35/W7		2,7	2,9	2,8	2,8	2,5	2,5
installatie							
opstelling		buiten	buiten	buiten	buiten	buiten	buiten
min. en max. omgevingstemperatuur	°C	-15 ... 46	-20 ... 46	-20 ... 46	-20 ... 46	-20 ... 46	-20 ... 46
verwarming							
min. en max. vertrekwatertemperatuur cv	°C	22 ... 60	22 ... 63	22 ... 63	22 ... 63	22 ... 63	22 ... 63
min./max. werkdruk verwarming	bar	1,0/3,0	1,0/3,0	1,0/3,0	1,0/3,0	1,0/3,0	1,0/3,0
volume verwarmingscircuit in de warmtepomp	l	1,1	1,6	2,1	2,1	2,7	2,7
min. volume verwarmingscircuit installatie	l	17	21	35	35	60	60
min. debiet verwarming ΔT 5K	l/h	380	380	540	540	1.200	1.200
nominaal debiet verwarming ΔT 5K	l/h	860	1.400	1.900	1.900	2.590	2.590
beschikbare opvoerhoogte pomp verwarming	mbar	640	450	300	300	370	370
elektrisch opgenomen vermogen cv-pomp	W	15 ... 70	15 ... 70	15 ... 70	15 ... 70	6 ... 87	6 ... 87
min. luchttemperatuur verwarming en sanitair	°C	-15	-20	-20	-20	-20	-20
max. luchttemperatuur verwarming	°C	28	28	28	28	28	28
max. luchttemperatuur sanitair	°C	46	46	46	46	46	46
min. en max. luchttemperatuur koeling	°C	10 ... 46	10 ... 46	10 ... 46	10 ... 46	10 ... 46	10 ... 46
toerental ventilator	tr/min	550	550	700	700	600	600
max. luchtdebiet (bij A7/W35)	m³/h	2.000	2.700	3.400	3.400	5.500	5.500
elektrisch opgenomen vermogen ventilator	W	15 ... 42	15 ... 42	15 ... 76	15 ... 76	2x 15 ... 76	2x 15 ... 76
geluidsvermogen ErP	db(A)	58	60	66	66	66	66
koelcircuit							
koelmiddel		R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A
inhoud	kg	1,8	1,95	3,53	3,53	4,4	4,4
werkingsdruk	bar	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
type compressor		rotatie	rotatie	rotatie	rotatie	rotatie	rotatie
expansieventiel		elektronisch	elektronisch	elektronisch	elektronisch	elektronisch	elektronisch

Figuur 153: Technische fiche (deel) van een lucht-water warmtepomp met aanduiding van het vermogen in kW (rode kader) en de COP (groene kader)

VI.11 SOORTEN OPWEKKERS: ELEKTRISCHE VERWARMING

VI.11.1 Centrale elektrische verwarming

De warmte van een elektrisch verwarmingssysteem wordt centraal geproduceerd door middel van een **elektrische weerstand** en verspreid naar de afgiftetoestellen. Zowel water als lucht kunnen gebruikt worden als warmtedragend medium.
Een elektrisch systeem is te herkennen aan

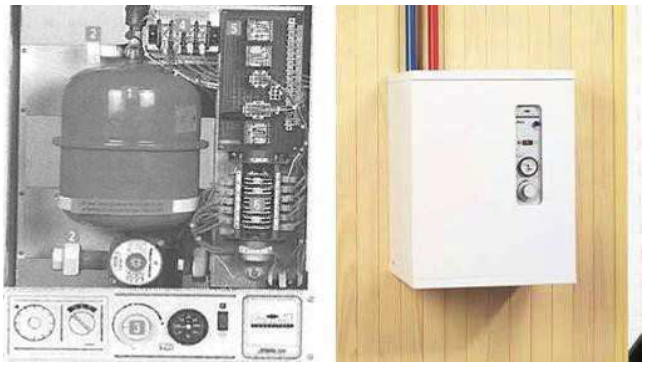
- de eenvoud en compactheid;
- een elektrische kabel. Doorgaans is deze driefasig en iets dikker dan bij klassieke huishoudtoestellen.

In vergelijking met andere keteltypes is het vermogen van elektrische centrale verwarming meestal eerder beperkt (≤ 12kW).
Een elektrische centrale verwarming kan bestaan uit onderstaande systemen.

VI.11.1.1 Elektrische CV-ketel

VI.11.1.1.1 Herkennen

- bevat een elektrische weerstand in plaats van een brander;
- vertoont grote gelijkenissen met een elektrisch voorraadvat voor sanitair warm water;
- bevat geen rookgasafvoer en geen toevoer van een gasleiding, stookolieleiding of andere vaste brandstoffen aanwezig;
- bevat meestal een circulatiepomp en een expansievat geïntegreerd in de behuizing.



Figuur 154: Elektrische wandketel

VI.11.1.1.2 Vermogen (kW)

Van geschakelde opwekkers, waaronder een opwekker met energiedrager elektriciteit, wordt het vermogen ingevoerd als het uit bewijsstukken of via visuele vaststelling gekend is.

Vermogen van een centrale elektrische opwekker opzoeken in een bewijsstuk

Type elektrische cv-ketel		ELK 15	EK015-E	EP026-E	EP042-E	EP052-NG	EP070-NG	EP099-NG	EP150-NG
Maximaal vermogen	kW	15,0	14,7	26,2	42,0	52,5	70,0	99,0	150,0
Elektrische voeding	V	400V 3F + N	400V 3F + N	400V 3F + N	400V 3F + N	400V 3F + N	400V 3F + N	400V 3F + N	400V 3F + N
Max. stroomopname	A	22	21	27	62	76	101	143	217
Max. zekeringswaarde	A	25	25	50	100	100	160	250	250
Aantal stappen vermogen reg.		3	7	7	7	7	7	15	15
Vermogen per stap	kW	5,0	2,1	3,8	6,0	7,5	10,0	6,6	10,0
Stroom per stap	A	7,3	3,1	5,4	8,7	10,8	14,4	9,6	14,4
Max. E-kabel aansluiting	mm2	6	6	16	25	16-70 CU	1 x 16 - 185/240 Al/CU	1 x 16 - 185/240 Al/CU	1 x 16 - 185/240 Al/CU
Waterinhoud	liter	4,5	4,5	17	17	31	60	60	180
Leiding aansluitingen		11/2"ext	1"ext	11/4"ext	11/4"ext	2"int	DN80 PN16	DN80 PN16	DN100 PN16
Veiligheden aansluiting		-	1"ext	11/4"ext	11/4"ext	1"ext	2x1"ext	2x1"ext	2x11/4" ext
Werkdruk	bar	7	1,5	4	4	6	6	6	6
Thermostaatinstelling	°C	30-85	20-95	20-95	20-95	20-95	20-95	20-95	20-95
Max. temperatuur	°C	95	100	120	120	110	110	110	110
Gewenste doorstroming	l/sec	-	0,3	0,7	1,0	1,2	1,6	2,3	3,6
Hoogte	mm	560	280	775	775	1105	1390	1390	1655
Breedte	mm	240	176	280	280	455	504	504	622
Diepte	mm	135	590	630	630	540	670	670	885
Gewicht (leeg)	kg	11	13	50	50	75	175	250	305
Min. plafondhoogte	mm	-	1000	1500	1500	1700	1810	1830	2370
Isolatieklasse		IP 44	IP 24	IP 24	IP 24	IP 21	IP 21	IP 21	IP 21

Figuur 155: Vermogen van een elektrische ketel in een centrale verwarmingsinstallatie.

Wanneer er meerdere vermogens in de technische documentatie worden vermeld voor een specifiek type ketel, wordt het hoogste vermogen ingevoerd.

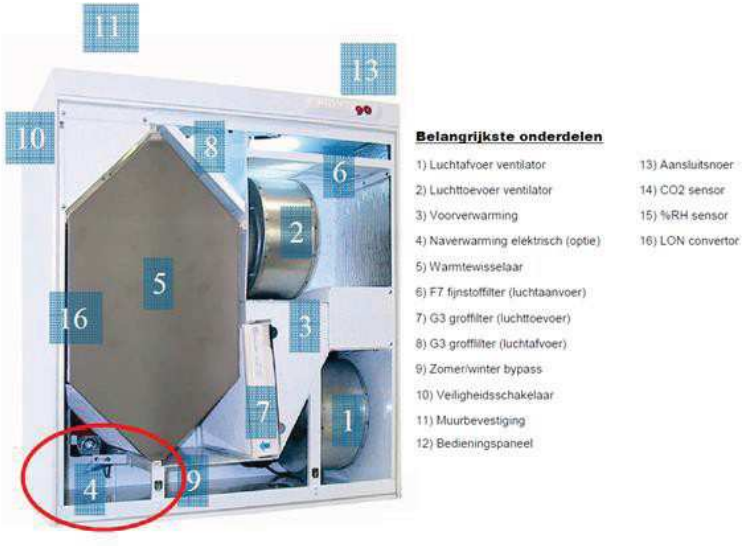
VI.11.1.2 Elektrische weerstand in een ventilatie-inrichting voor mechanische toevoer en mechanische afvoer

VI.11.1.2.1 Herkennen

In een mechanisch ventilatiesysteem is soms een elektrisch weerstandselement aanwezig om de ventilatielucht (na) te verwarmen (dus niet als vorstbescherming). (zie VI.11.1.1.2). Raadpleeg de technische documentatie om na te gaan of dergelijke elektrische weerstand aanwezig is.
De elektrische weerstand

- verwarmt de toevoerlucht van een ventilatiesysteem tot de gewenste kamertemperatuur;
- is ofwel geschakeld op de ventilatie-unit ofwel in het kanalennetwerk;
- komt vooral voor bij eenheden met een zeer laag energieverbruik voor ruimteverwarming;
- wordt ook naverwarming genoemd;
- is moeilijk te herkennen. Men is meestal aangewezen op bewijsstukken (zie deel II).

Voor de herkenning van een mechanisch ventilatiesysteem zie deel IX.



Figuur 156: Luchtgroep voor balansventilatie (met warmteterugwinning) met ruimte voor optionele elektrische weerstand

VI.11.1.2.2 Invoeren

- Ventilatiesystemen (met warmterecuperatie) zonder (na)verwarming worden uiteraard niet beschouwd als een verwarmingssysteem.
- Ventilatiesystemen (met warmterecuperatie) met (na)verwarming worden beschouwd als een verwarmingssysteem. De elektrische weerstand wordt ingevoerd als een centrale installatie met als energiedrager 'elektriciteit'.[28]
- Ventilatiesystemen (met warmterecuperatie) met een geïntegreerd elektrisch element dat enkel instaat voor het ontdooien of beveiligen tegen vorst, worden alleen ingevoerd als er geen andere volledige verwarmingsinstallatie in de ruimte aanwezig is. De elektrische weerstand wordt ingevoerd als een centrale installatie met als energiedrager 'elektriciteit'.
- Ventilatiesystemen met een gekoppelde lucht-lucht warmtepomp worden ingevoerd als een warmtepomp (zie VI.10).

VI.11.1.3 Lineaire elektrische weerstand

- is een eenvoudig toestel dat in de verwarmingskring opgenomen is (in lijn met de aanvoer- en retourleiding);
- omvat niet meer dan een elektrische weerstand en eventueel een regelsysteem;
- de pomp is niet geïntegreerd.

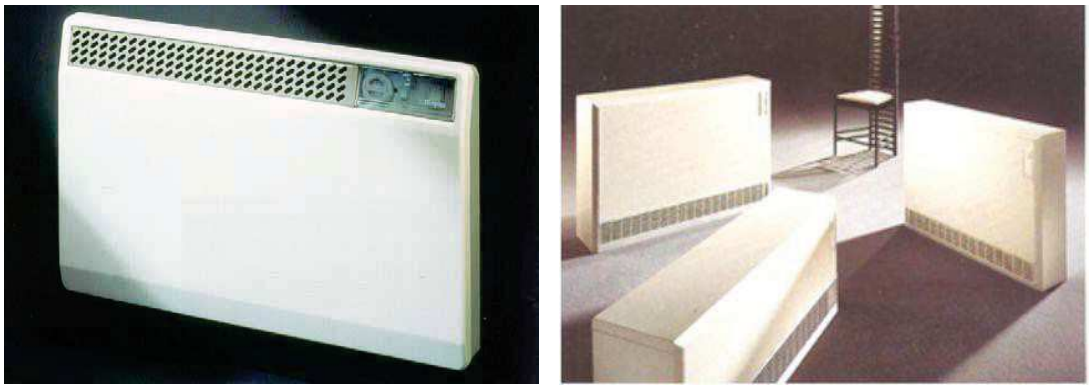


Figuur 157: Lineaire elektrische weerstand

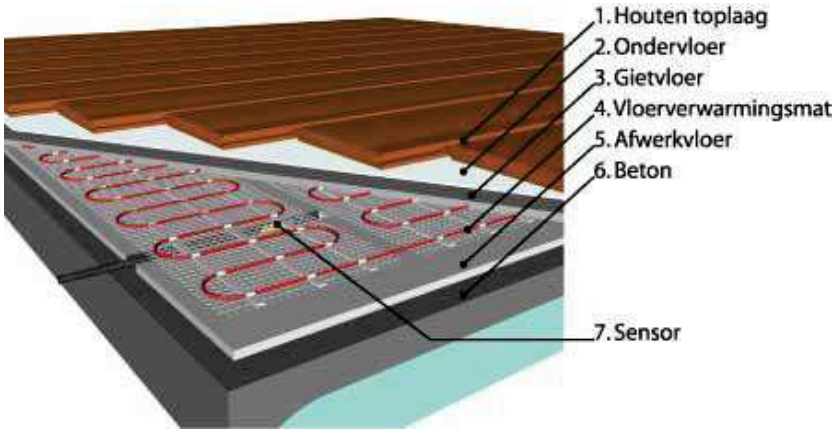
[28] Het kan voorkomen dat de elektrische weerstand ook decentraal is om bijvoorbeeld een klaslokaal op te warmen. Dit systeem komt echter niet vaak voor in wooneenheden en kleine niet-residentiële eenheden.

VI.11.2 Decentrale elektrische verwarming

Gebouw gebonden decentrale elektrische verwarming kan bestaan uit vaste directe elektrische verwarming, accumulatieverwarming, infraroodstralers, elektrische vloer-, wand- of plafondverwarming.
Let op: Elektrische vloerverwarming met centrale regeling wordt ook als decentrale elektrische verwarming ingevoerd.
Als het keuringsverslag van een elektrische installatie (zie VI.2.12VI.2.7) bevestigt dat een elektrisch vloerverwarmingssysteem **definitief buiten werking** is gesteld, mag men deze beschouwen als 'verwijderd'. De decentrale elektrische vloerverwarming wordt dan **niet** in het EPC ingevoerd.



Figuur 158: Voorbeelden van directe elektrische verwarming en accumulatieverwarming



Figuur 159: Voorbeeld van opbouw elektrische vloerverwarming

VI.11.2.1 Warmeluchtgeneratoren

Een warmeluchtgenerator is een decentraal verwarmingstoestel dat de (verbrandings)warmte op lucht overbrengt. Een warmeluchtgenerator werkt meestal op gas, maar stookolie, pellets of hout zijn ook mogelijk.
Decentrale warmeluchtgeneratoren worden ingevoerd als een fictieve kachel, met

- fabricagejaar ≥ 1985;
- dezelfde energiedrager als de warmeluchtgenerator.

In het vrij invoerveld moet de aanname worden vermeld.



Figuur 160: Warmeluchtgeneratoren

VI.12 SOORTEN OPWEKKERS: KACHELS

VI.12.1 Soort kachel

VI.12.1.1 Kolenkachels

Kolenkachels zijn te herkennen aan
- (meestal) kleine deurtjes waar geen grote houtblokken door kunnen of
- een klep langs de bovenkant of zijkant van de kachel voor de toevoer;
- een rooster om assen te verwijderen.

VI.12.1.2 Houtkachels (overig)

Onder houtkachels (overig) vallen
- alle houtkachels die niet voorzien zijn om grote hoeveelheden warmte te accumuleren en geen sfeerverwarming zijn[29] (deze worden behandeld onder VI.12.1.5);
- allesbranders die zowel voor kolen als voor hout geschikt zijn.

Voorbeelden: voorzetkachels, inbouwkachels, inbouwcassettes, inzetkachels, liftdeurhaarden

VI.12.1.3 Stookoliekachels

Stookoliekachels zijn te herkennen aan de dunne toevoerleiding voor stookolie.
Ook kachels op ethanol worden ingevoerd als stookoliekachels.

VI.12.1.4 Pelletkachels

Pelletkachels zijn te herkennen aan
- een zeer specifieke "verbrandingskamer" of "branderpot", waarboven een buisje uitmondt waardoor de pellets worden aangevoerd. De branderpot van een pelletkachel is dermate klein dat er geen stukhout in kan.
- een elektrische aansluiting die de gloeikaars en eventueel aanwezige ventilatoren van stroom voorziet.



Figuur 161: Branderpot van een pelletkachel

[29] Vb. haarden op stukhout vallen onder sfeerverwarming.

VI.12.1.5 Accumulerende houtkachels (Speksteen- en tegelkachels)

Speksteen- en tegelkachels kunnen door hun omvang en massa grote hoeveelheden warmte accumuleren. Een kachel die gestopt is met branden geeft nog merkbaar warmte af voor een lange periode.



Figuur 162: Foto van speksteenkachel en tegelkachel

Bij sommige houtkachels (of pelletkachels) kan een dunne bekleding met speksteen of tegels voorkomen. Deze bekleding volstaat niet om deze kachels in te rekenen als speksteen- of tegelkachels.
Om als speksteen of tegelkachel ingevoerd te worden, moet de kachel minstens 1000 kg wegen. De massa wordt meestal vermeld op de facturen of in de technische informatie van de kachel.
Als niet aangetoond kan worden dat voldaan is aan de voorwaarde van het gewicht, dan moet 'kachel' met energiedrager 'hout (overig)' worden ingevoerd.

VI.12.1.6 Gaskachels

Gaskachels zijn te herkennen aan een stalen of koperen toevoerleiding met een afsluitkraantje in de nabijheid van het toestel.

VI.12.2 Bijzondere kachels invoeren in de software

VI.12.2.1 Kachels gekoppeld aan luchtverwarming

Het betreft kachels die d.m.v. een kanalenstelsel de warme lucht naar diverse ruimten verspreiden (eventueel met behulp van een ventilator).
De kachel wordt ingevoerd als een **decentraal** systeem voor de ruimte waar de kachel opgesteld staat én voor de ruimten die direct verwarmd worden via de uitblaasmonden die zijn aangesloten op de luchtkanalen.
Als de ruimten bijkomend bediend worden door andere installaties, voert men alle installaties in. Om te bepalen welke ruimtecluster en welke installaties moeten gelinkt worden, volgt men het stappenplan voor de bepaling van de ruimteclusters (zie VI.4.1).

VI.12.2.2 Watervoerende kachel

VI.12.2.2.1 Eén opwekker – decentrale opwekking en centrale distributie via water

Een watervoerende kachel verwarmt (een deel van) de eenheid via een bijkomend distributiesysteem met warm waterleidingen. De installatie wordt opgesplitst in een decentrale en een centrale verwarmingsinstallatie.

- De ruimte waar de kachel opgesteld staat, wordt verwarmd door een decentraal systeem. De eigenschappen van het **decentrale systeem** worden daarbij waarheidsgetrouw overgenomen.
- Als er in de ruimte waar de kachel opgesteld staat ook andere afgiftetoestellen aanwezig zijn die hun warmte uitsluitend van de kachel verkrijgen, worden deze genegeerd.
- Voor de ruimtes die door het distributiesysteem van de kachel verwarmd worden, wordt een **centraal systeem** ingevoerd.
  Hierbij wordt een fictieve niet-condenserende ketel[30] beschouwd als opwekker die gebruik maakt van dezelfde energiedrager als de kachel, die hetzelfde referentiejaar fabricage heeft als de kachel en met een verdeel-, afgifte- en regelsysteem volgens de werkelijkheid.

De energiedeskundige vermeldt de fictieve aanname in het invoerveld bij de aanbeveling die over de installatie verschijnt.

VI.12.2.2.2 Eén opwekker – decentrale opwekker en centrale distributie via lucht

Watervoerende kachels die bijkomende verwarming voorzien via luchtkanalen, worden als decentraal systeem ingevoerd voor de ruimte waar de kachel opgesteld staat én voor de ruimtes die direct verwarmd worden door deze kachel via de uitblaasmonden die aangesloten zijn op de luchtkanalen.
Als de ruimten bijkomend bediend worden door andere installaties, voert men alle installaties in. Om te bepalen welke ruimtecluster en welke installaties moeten gelinkt worden, volgt men het stappenplan voor de bepaling van de ruimteclusters (zie VI.4.1).

[30] Als de energiedrager van de watervoerende kachel 'gas' is, dan moet een open niet-condenserende ketel op gas worden ingevoerd.

VI.12.2.2.3 Twee opwekkers waaronder een watervoerende kachel – één distributiesysteem

Wanneer het distributiesysteem aangesloten is op zowel een watervoerende houtkachel als op een CV-ketel op gas, dan worden beide installaties apart ingevoerd.
Stel: de watervoerende kachel staat in de leefruimte.

- RV1: centrale installatie met 2 opwekkers: de gasketel en een fictieve houtketel.
- RV2: decentrale installatie: houtkachel.

De ruimteclusters die door de twee installaties bediend worden, worden aan beide installaties gekoppeld.

- Ruimteverwarmingscluster leefruimte: te koppelen aan RV1 en RV2
- Ruimteverwarmingscluster overige ruimten: te koppelen aan RV1

De energiedeskundige vermeldt de fictieve aanname in het invoerveld bij de aanbeveling die over de installatie verschijnt.

VI.13 DISTRIBUTIESYSTEEM

VI.13.1 Externe stookplaats

Bij centrale verwarmingssystemen (individuele en collectieve) wordt aangeduid of het opwekkingssysteem zich in een externe stookplaats bevindt (zie VI.1.6).

VI.13.2 Lengte van ongeïsoleerde distributieleidingen, luchtkanalen en combilussen **buiten** het beschermde volume

Bij centrale verwarmingssystemen (individuele en collectieve) wordt de lengte van de **ongeïsoleerde** distributieleidingen (aanvoer en retour inclusief koppelingen) tussen de opwekker en de afgiftesystemen bepaald die

- buiten het beschermde volume liggen (zie deel IV) of
- door een koker of schacht lopen die sterk geventileerd is (zie VI.13.2.5).

Volgende leidingen worden op dezelfde manier behandeld:

- Leidingen met als distributiemedium water
- Kanalen met als distributiemedium lucht
- Combilussen

VI.13.2.1 Welk beschermde volume wordt beschouwd?

Voor de bepaling van de ongeïsoleerde leidinglengte buiten het beschermde volume is het van belang het correcte beschermde volume in beschouwing te nemen.
Bij individuele centrale installaties wordt het beschermde volume van de eenheid (zie deel I en deel IV) beschouwd.
Bij collectieve centrale installaties wordt het beschermde volume van het volledige gebouw – inclusief de gemeenschappelijke ruimtes - beschouwd (zie deel I en deel IV).

Aanname:

Leidingen die in een muur, vloer, plafond of dak liggen die het beschermde volume begrenst, liggen binnen het beschermde volume.

VI.13.2.2 Leidinglengte bepalen

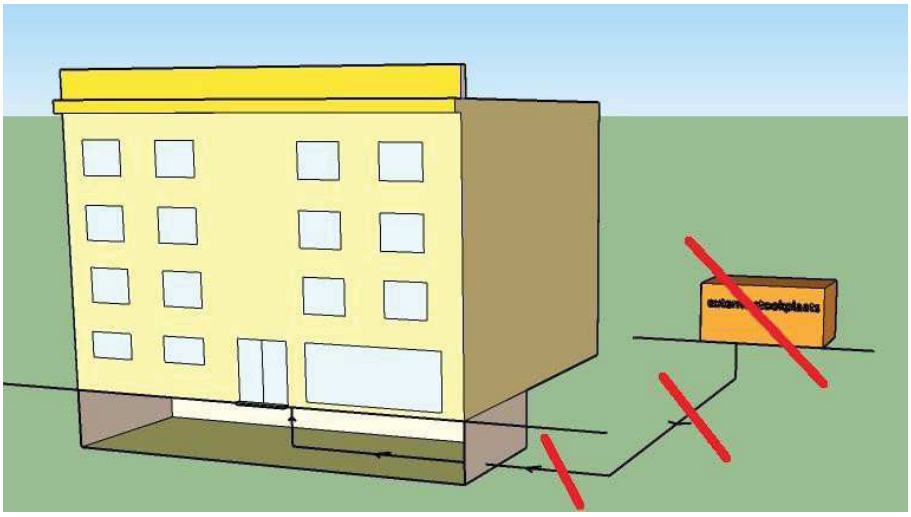
De lengte van de **ongeïsoleerde** leidingen **buiten** het beschermde volume tussen de opwekker en de afgiftesystemen is de som van de aanvoer- en retourlengten inclusief koppelingen. Deze lengte wordt als volgt bepaald:

Tel volgende afstanden op om de leidinglengte te bepalen:

- de werkelijke afstand voor de verticale leidingdelen;
- de afstand in vogelvlucht voor de horizontale leidingdelen.

Let op:

- Als de opwekker zich in een **externe stookplaats** bevindt (zie VI.1.6**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**), wordt er niet gekeken naar de ongeïsoleerde leidinglengte tussen de eenheid (of het gebouw) en de externe stookplaats. Er wordt dus geen rekening gehouden met de ondergrondse leidingen tussen de eenheid (of het gebouw) en de externe stookplaats of met de leidingen in de externe stookplaats zelf, aangezien de software reeds automatisch een aanname inrekent voor deze leidinglengte.



Figuur 163: in geval een externe stookplaats aanwezig is, wordt de lengte van de ongeïsoleerde leidingen buiten de eenheid (of het gebouw) niet ingerekend

Voor de **gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw** wordt de gemiddelde afstand van de ongeïsoleerde leidingen (aanvoer + retour) buiten het beschermde volume tot de eenheden bepaald. Voor alle eenheden wordt dus dezelfde gemiddelde leidinglengte gebruikt. Voor een sterk geventileerde verticale schacht wordt altijd de helft van de hoogte genomen.

VI.13.2.3 Indeling per klasse

De leidinglengte wordt opgedeeld in klassen (zie Tabel 8).
Als de leidinglengte niet bepaald kan worden, wordt 'onbekend' ingevoerd.

Individuele centraleverwarming	**Collectieve verwarming**
0 tot en met 2 m	0 tot en met 6 m
2 tot en met 20 m	6 m tot en met 50 m
Meer dan 20 m	Meer dan 50 m
Onbekend	Onbekend

Tabel 8: Klasses ongeïsoleerde leidingen buiten het beschermde volume

VI.13.2.4 Wat wordt beschouwd als een geïsoleerde leiding?

Om te bepalen of een leiding al dan niet geïsoleerd is, is er geen eis voor de minimum isolatiedikte. De aanwezigheid van leidingisolatie is voldoende. Als niet kan vastgesteld worden of de leidingen geïsoleerd zijn, dan wordt ervan uitgegaan dat ze niet geïsoleerd zijn. Leidingen die voorzien zijn van een isolatielaag met asbestpleister ('gekalkte leidingen') mogen als geïsoleerd beschouwd worden.



Figuur 164: Leidingisolatie

VI.13.2.5 Sterk geventileerde koker of schacht

Verticale schachten of kokers zijn sterk geventileerd als

- ze aan de boven- en/of onderzijde een opening hebben naar de buitenomgeving of een AOR;
- er een gasleiding door loopt.

Bij twijfel of als niet kan vastgesteld worden of een koker of schacht geventileerd is, dan wordt ervan uitgegaan dat ze niet geventileerd is.

VI.13.3 Aantal equivalente eenheden

Als een **ongeïsoleerde** combilus (zie VI.13.2) werd ingevoerd, wordt aangeduid hoeveel equivalente eenheden (zie VI.5.2) zijn aangesloten op de combilus.

VI.14 AFGIFTESYSTEEM: TYPES

Bij centrale verwarmingssystemen (individuele en collectieve) worden de afgiftesystemen ingevoerd.
Per opwekker worden alle aanwezige afgitesystemen aangeduid. Komt een combinatie van afgiftesystemen voor, dan moet de combinatie worden ingevoerd (en niet de verschillende systemen apart).

VI.14.1 Oppervlakteverwarming

Onder oppervlakteverwarming wordt vloer-, plafond- en muurverwarming verstaan.
Oppervlakteverwarming zit ingewerkt in de bouwconstructie en is dus niet direct zichtbaar.
Om oppervlakteverwarming in een ruimte vast te stellen is het toegelaten om in het stookseizoen te voelen aan de vloer of wand en bij waarneembare warmte uit te gaan van oppervlakteverwarming.
Als er geen warmte waarneembaar is, mag er niet vanuit gegaan worden dat oppervlakteverwarming afwezig is.
Als er vloer-, wand- of plafondverwarming aanwezig is in een woning, maar niet kan aangetoond worden in welke ruimten deze zich bevindt, dan neemt de energiedeskundige aan dat de vloer-, wand- of plafondverwarming zich bevindt in volgende ruimten die niet voorzien zijn van radiatoren of convectoren: op het gelijkvloers (of eerste verdieping bij een bel-etagewoning) in de keuken, eetplaats, leefruimte en verblijfsruimten. Met verblijfsruimte wordt een 'droge' ruimte bedoeld zonder technische, bergings- of circulatiefunctie. Een bureau, TV-hoek of logeerkamer zijn verblijfsruimten, net als slaapkamers, eet- en leefruimten. Een toilet, berging, wasplaats, badkamer, technische ruimte, garage of traphal zijn geen verblijfsruimten.
Deze vereenvoudigde aanpak mag niet worden toegepast voor kleine niet-residentiële eenheden.

VI.14.2 Radiatoren/convectoren



Figuur 165: Convector geplaatst in convectorput

VI.14.3 Combinatie van radiatoren/convectoren én oppervlakteverwarming

De opwekker(s) bedient/bedienen zowel radiatoren als vloer-, plafond- of muurverwarming. Ook de combinatie van convectoren en oppervlakteverwarming is mogelijk.
Deze afgiftesystemen moeten zich niet noodzakelijk in dezelfde ruimte bevinden.
Voorbeeld

- Een condenserende gasketel bedient vloerverwarming op het gelijkvloers en radiatoren op de verdieping. Bij het afgiftesysteem van de condenserende

gasketel wordt 'combinatie van radiatoren én oppervlakteverwarming' aangeduid.

VI.14.4 Luchtverwarming

Onder luchtverwarming vallen:

- Directe luchtverwarming: dit systeem is te herkennen aan luchtkanalen die warme lucht vanaf de opwekker naar de verschillende ruimtes verdelen via uitblaasroosters. Als er niet verwarmd (of gekoeld) wordt, is er geen luchttransport.
- Luchtverwarming via een naverwarmingsbatterij in een ventilatiesysteem (met of zonder warmterecuperatie) (zie deel IX).

VI.15 POMPREGELING

Voor centrale verwarming (individueel of collectief) met water als warmtedragend medium wordt ingevoerd of er een automatische regeling voor de circulatiepomp (pompregeling) aanwezig is.
Een circulatiepomp kan continu draaien of door de ketel- of kamerthermostaat worden aangestuurd.
Er is een pompregeling aanwezig als de circulatiepomp automatisch stopt met draaien (enige tijd) nadat de warmtevraag gestopt is.

VI.15.1 Bepalen of er pompregeling aanwezig is uit bewijsstukken

De **aanwezigheid van een pompregeling** mag aangenomen worden als één van volgende voorwaarden is nagekomen:

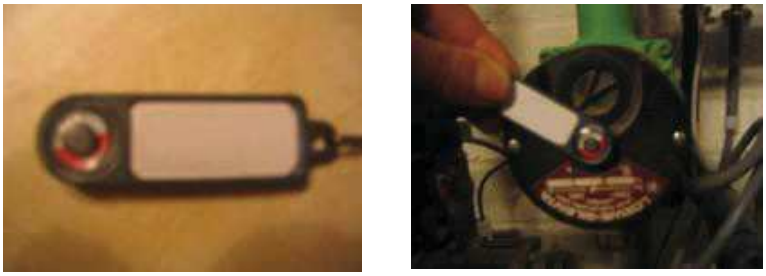
- Bij individuele ketels en warmtepompen met **referentiejaar fabricage vanaf 2000** zonder externe circulatiepomp. Deze aanname geldt voor alle types afgiftesystemen.
- Als de technische fiche van de individuele ketel of warmtepomp met afgiftemedium 'water' aangeeft dat deze is uitgerust met een **modulerende pomp**. Deze aanname geldt ook als de pomp zelf niet visueel kan vastgesteld worden.
- Indien de technische documentatie (vb. de handleiding) van een individuele ketel of warmtepomp met afgiftemedium 'water' zonder externe circulatiepomp aangeeft dat een pompregeling standaard aanwezig is, doch met de mogelijkheid om deze eventueel **uit te zetten.**

Let op: Bij een circulatiepomp met enkel een tijdsturing mag geen pompregeling aangeduid worden.

VI.15.2 Vaststellen of er pompregeling aanwezig is

Indien de pompregeling niet op basis van bewijsstukken of aannames kon vastgesteld worden, **moet** de energiedeskundige enkele handelingen uitvoeren.
De aanwezigheid van een automatische regeling wordt vastgesteld door de warmtevraag (tijdelijk) te stoppen en na te gaan of de circulatiepomp stil valt. Het draaien van de pomp wordt vastgesteld

- door te luisteren (eventueel met een stethoscoop);
- door met de hand te voelen (Pas op, de pomp kan heet zijn!);
- met behulp van een specifieke magneet (zie Figuur 166**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). De magneet draait als deze voor de circulatiepomp gehouden wordt als de pomp in werking is.



Figuur 166: Magneet om de werking van de circulatiepomp te controleren

Op het moment van de inspectie kan de ketel in werking zijn of niet. Volgende situaties beschrijven welke werkwijze moet gevolgd worden.

VI.15.2.1 Er is warmtevraag

- Dit is meestal het geval in de winter (tijdens het stookseizoen).
- Stop de warmtevraag, bijvoorbeeld door de kamerthermostaat lager te zetten;
- wacht voldoende lang (bijvoorbeeld tot het einde van uw plaatsbezoek);
- als de pomp niet draait, dan is er een automatische pompregeling;
- draait de pomp nog steeds, dan is er geen pompregeling.

VI.15.2.2 Er is geen warmtevraag en de ketel is in waakstand

- Dit is meestal het geval in de zomer (buiten het stookseizoen) wanneer de ketel bijvoorbeeld enkel warmte levert voor sanitair warm water. De waakstand van de ketel kan worden nagegaan in de gebruikershandleiding van de ketel of de ketelregeling.
- Als de pomp niet draait en niet manueel is uitgeschakeld, dan is er een automatische pompregeling aanwezig.

Let op: Sommige ketels hebben een programma dat buiten het stookseizoen de circulatiepomp op geregelde basis (meestal één keer per dag) kortstondig laat draaien om te vermijden dat de pomp vast loopt. In dat geval is er een pompregeling aanwezig. Controleer op verschillende tijdstippen of de pomp niet actief is.



Figuur 167: Circulatiepompen

VI.15.2.3 Meerdere pompen

Wanneer meerdere pompen aanwezig zijn, wordt de slechtste situatie ingevoerd: zodra een pomp aanwezig is zonder regeling, wordt aangeduid dat er geen pompregeling aanwezig is.
Voorbeeld

- Een ketel stuurt 2 afgiftecircuits aan, één voor vloerverwarming en één voor radiatoren. Het circuit met de vloerverwarming heeft geen pompregeling, het circuit met de radiatoren heeft wel pompregeling. Er moet aangeduid worden dat er geen pompregeling aanwezig is.

VI.15.2.4 Twijfel

Als er bij het vaststellen twijfel is over de aanwezigheid van een pompregeling, wordt 'onbekend' ingevoerd. Zo is bij collectieve installaties de aanwezigheid van een pompregeling vaak moeilijk vast te stellen.
Inspectietips
In een ééngezinswoning zonder vloerverwarming heeft men genoeg aan één circulatiepomp. Wanneer zowel radiatoren als vloerverwarming aanwezig zijn, zijn er meestal meerdere (geregelde) circulatiepompen.

De circulatiepomp kan zich binnen de behuizing van de ketel bevinden. Verwijder de frontplaat van de ketel als deze gemakkelijk afneembaar is.

De nadraaitijd van een circulatiepomp kan een half uur bedragen. Hou hier rekening mee door de warmtevraag te stoppen aan het begin van het plaatsbezoek.

Als er enkel manuele radiatorkranen aanwezig zijn en geen kamerthermostaat, dan draait de circulatiepomp waarschijnlijk continu.

De aanwezigheid van een ketel met een recent referentiejaar fabricage in combinatie met een kamerthermostaat of een meer geavanceerde regelsysteem geeft geen uitsluitsel over de aanwezigheid van een pompregeling. Het is altijd mogelijk dat beide systemen niet met elkaar geconfigureerd zijn.

Zet na het plaatsbezoek de installatie weer in de uitgangsinstellingen.

VI.16 REGELSYSTEEM VAN DE BINNENTEMPERATUUR

Bij centrale verwarming (individuele en collectieve) wordt het regelsysteem ingevoerd (zie Figuur 168 en Figuur 170).



Figuur 168: Regelinstrumenten

VI.16.1 Radiatorkranen

VI.16.1.1 Niet-thermostatische of manuele radiatorkranen

Niet-thermostatische of manuele radiatorkranen

- zijn kranen op radiatoren die met de hand kunnen worden geregeld;
- verlagen of verhogen het waterdebiet als ze dicht of open gedraaid worden, waardoor de warmteafgifte zal dalen of stijgen.

VI.16.1.2 Thermostaatkranen

Thermostatische radiatorkranen

- zijn kranen op de radiatoren waarop men een gewenste ruimtetemperatuur kan instellen (meestal standen: 1 tot en met 5);
- regelen het waterdebiet door de radiatoren in functie van de gemeten binnentemperatuur.

Ook gemotoriseerde programmeerbare radiatorkranen en thermostatische radiatorkranen waarvan de regeling begrensd is, worden als thermostaatkranen beschouwd.



Figuur 169: Programmeerbare thermostatische radiatorkraan

VI.16.1.3 Radiatoren zonder radiatorkranen

Radiatoren zonder radiatorkranen hebben geen regeling.

VI.16.2 Thermostaten

Een thermostaat is meestal opgesteld in een leefruimte op een plaats afgeschermd van direct zonlicht of directe warmtebronnen.

VI.16.2.1 Kamerthermostaat

Zowel types zonder klokregeling als types met een programmeerbare klokthermostaat (met een dag- of weekregeling) kunnen voorkomen. Zie Figuur 170 links.

De aanwezigheid van de kamerthermostaat wordt aangeduid bij het regelsysteem.

VI.16.2.2 Thermostaat voor individuele temperatuurscorrectie

De thermostaat voor individuele temperatuurscorrectie

- wordt alleen ingevoerd bij collectieve centrale installaties ;
- regelt de warmtetoevoer beperkt;
- laat toe om in een appartement de vraagtemperatuur 2°C lager of hoger te zetten;
- heeft het uitzicht van een kamerthermostaat.



Figuur 170: Digitale kamerthermostaat (links) en thermostaat voor individuele temperatuurcorrectie (rechts)

VI.16.3 Combinaties van regelsystemen

Een combinatie van bovenvermelde regelsystemen kan in de eenheid voorkomen. In dat geval moeten alle aanwezige regelsystemen worden aangekruist.
Uitzondering:

- Als zowel manuele als thermostatische kranen voorkomen, moet enkel aangeduid worden welk type het meest (in aantal) voorkomt.
- Bij het bepalen welk type radiatorkranen het meeste voorkomt worden radiatorkranen niet meegeteld in ruimtes waarin ook een thermostaat opgesteld staat.
- Als er van elk evenveel aanwezig zijn, dan worden manuele radiatorkranen ingevoerd.

VI.16.4 Mogelijke regelsystemen per type verwarming

	Individueel	Collectief
Manuele radiatorkranen		
Thermostatische radiatorkranen		
Kamerthermostaat		
Individuele temperatuurcorrectie		

Tabel 9: Mogelijke regelsystemen per type verwarming

VI.16.5 Bijzondere regelsystemen van de binnentemperatuur

VI.16.5.1 Vloerverwarming met domoticasysteem

De regeling van een vloerverwarming door een domoticasysteem kan niet ingevoerd worden.

VI.16.5.2 Slimme thermostaat

Een slimme thermostaat wordt ingevoerd zoals een (gewone) thermostaat (zie VI.16.1.3). Een slimme thermostaat laat toe om de binnentemperatuur van op afstand te regelen, en maakt hiervoor gebruik van een applicatie en het internet. De slimme thermostaat moet compatibel zijn met de verbrandingsketel.

VI.16.5.3 Verplaatsbare kamerthermostaat

Een verplaatsbare thermostaat wordt ingevoerd zoals een (gewone) thermostaat (zie VI.16.1.3). Er wordt aangenomen dat deze opgesteld staat in de leefruimte met de grootste bruikbare vloeroppervlakte.

VI.16.5.4 Progressieve of modulerende kamerthermostaat

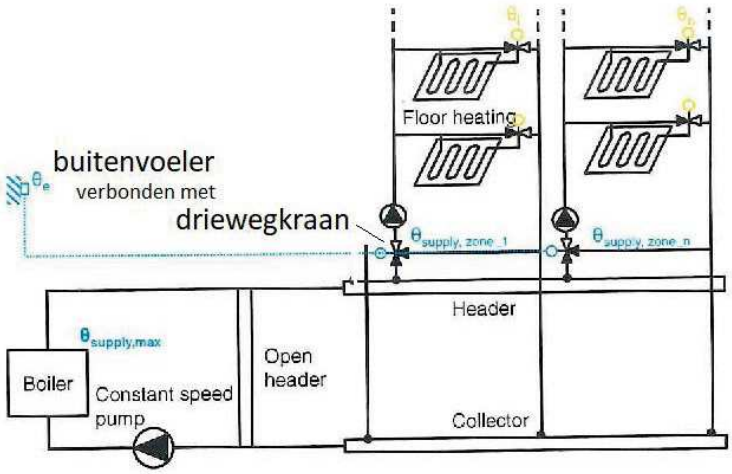
Een progressieve of modulerende kamerthermostaat wordt ingevoerd als een kamerthermostaat.
Een progressieve kamerthermostaat

- meet de evolutie van de binnentemperatuur door een progressieve regelaar;
- is moeilijk visueel te herkennen;

VI.17 WEERSAFHANKELIJKE REGELING VAN DE VERTREKTEMPERATUUR VAN HET AFGIFTEMEDIUM

Bij een weersafhankelijke regeling wordt de vertrektemperatuur van het afgiftemedium (lucht of water) automatisch aangepast in functie van de buitentemperatuur.
Weersafhankelijke regeling van de vertrektemperatuur van het afgiftemedium mag aangeduid worden als volgende elementen aanwezig zijn:

- een buitenvoeler of een systeem dat de buitentemperatuur via een internetverbinding ophaalt voor de ketel EN een individuele of collectieve ketel waarvan de vertrektemperatuur gestuurd wordt aan de hand van stooklijnen; of
- een collectieve ketel waarbij een driewegkraan na de ketel is geïnstalleerd en voorzien is van een automatische regeling met variabele insteltemperatuur (zie Figuur 171)



Figuur 171: Collectieve installatie met een driewegkraan aangestuurd door een buitenvoeler

Inspectietip

Een weersafhankelijke regeling kan herkend worden aan de aanwezigheid van:
- Een buitenvoeler (zie Figuur 172)
- Stooklijnen (zie Figuur 174)
- Weersafhankelijke regeling ingebouwd in het bedieningspaneel van de ketel (zie Figuur 174)
- Een temperatuurvoeler (zie Figuur 175)

Om de temperatuurregeling van de ketel(s) bij collectieve installaties te herkennen kan beroep gedaan worden op de technische documentatie van de verwarmingsinstallatie of het gebouwbeheersysteem.

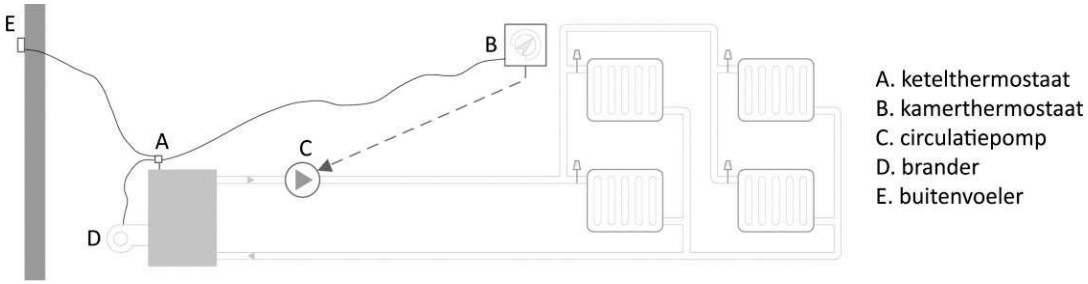
VI.17.1 Mogelijke systemen

VI.17.1.1 Buitenvoeler

Een buitenvoeler wordt gemonteerd op één van de buitenmuren, meestal georiënteerd naar het noorden of noordoosten op een hoogte van 2,5 m of meer (zie Figuur 172) en verbonden met de opwekker.

Figuur 172: Buitenvoeler

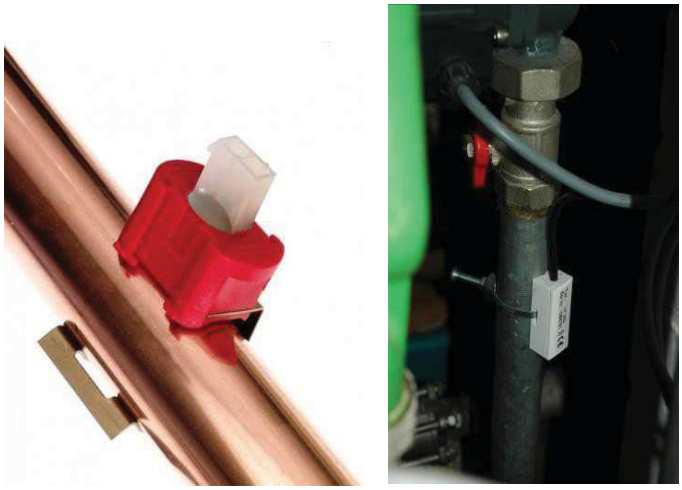




Figuur 173: Weersafhankelijke regeling door middel van een buitenvoeler



Figuur 174: Stookcurve (links), Externe weersafhankelijke regeling (midden) en weersafhankelijke regeling ingebouwd in het bedieningspaneel (rechts)



Figuur 175: Temperatuurvoelers

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel VII: Koeling

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

//

DEEL VII: KOELING 331

VII.1 Begrippen 331

VII.1.1 Direct gekoelde ruimte 331
VII.1.2 Actieve koeling 331
VII.1.3 Passieve koeling 331
VII.1.4 Proceskoeling 331
VII.1.5 Reversibele warmtepompen 332
VII.1.6 Directe verdamping 332

VII.2 Visuele inspectie en specifieke bewijsstukken 333

VII.2.1 Visuele inspectie 333
VII.2.2 Labels 333
VII.2.3 Kenplaat 337
VII.2.4 Technische plannen 338
VII.2.5 Technische documentatie van het gebouwbeheerssysteem 338
VII.2.6 Milieuvergunningen 338
VII.2.7 Premie 339
VII.2.8 Verslag energetische keuring koelsystemen 339

VII.3 Eigenschappen van koelinstallaties bepalen 340

VII.3.1 Principe 340
VII.3.2 Stappenplan voor **residentiële** eenheden 341
VII.3.3 Stappenplan voor **niet-residentiële** eenheden 343
VII.3.4 Stappenplan voor de **gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw 348

VII.4 Specifieke parameters 349

VII.4.1 Energieprestatiecoëfficiënt 'EERnom' 349
VII.4.2 Global warming potential van het koelmiddel 351
VII.4.3 Ozonlaagafbrekende stoffen 352

VII.5 Soorten (actieve) koude-opwekkers 354

VII.5.2 Water/lucht 356
VII.5.3 Bodem/lucht 356
VII.5.4 Lucht/water 356
VII.5.5 Water/water 357
VII.5.6 Bodem/water 358
VII.5.7 Specifieke koude-opwekkers 358

VII.6 Afgiftesystemen 359

VII.6.1 Luchtkoeling 359
VII.6.2 Koelbatterij in luchtgroep 359
VII.6.3 Oppervlaktekoeling 360
VII.6.4 Ventiloconvector 361
VII.6.5 Type 'onbekend' 363

Deel VII: KOELING

VII.1 BEGRIPPEN

VII.1.1 Direct gekoelde ruimte

Een direct gekoelde ruimte is een ruimte die actief gekoeld wordt (zie VII.1.1) door een gebouw gebonden koelinstallatie.

VII.1.2 Actieve koeling

Met 'actieve koeling' wordt een gebouw gebonden (zie deel II) installatie bedoeld die energie gebruikt om koude op te wekken en af te geven.

Voorbeeld

- Een reversibele warmtepomp (zie deel VI) die beschikt over een koelfunctie, wordt beschouwd als een actieve koelinstallatie.

VII.1.3 Passieve koeling

Bij 'passieve koeling' wordt geen energie gebruikt om het gebouw te koelen, tenzij eventueel hulpenergie, zoals voor het aandrijven van ventilatoren of circulatiepompen.
Voorbeelden

- Nachtventilatie via een volledige bypass, grondbuis of canadese put. Als er een airconditioningsmodule werd toegevoegd aan het mechanische ventilatiesysteem wordt dit wel aanzien als actieve koeling.
- Het gebruik van een bodemwarmtewisselaar of grondwater. In de winter worden deze laatste gebruikt als warmtebron voor een warmtepomp. In de zomer wordt het glycolwater (bij bodemwarmtewisselaar) of grondwater rechtstreeks door een afgiftesysteem gestuurd om ruimten te koelen zonder eerst langs de warmtepomp geleid te worden.

VII.1.4 Proceskoeling

Een koelinstallatie die dient voor het koelen van ruimten anders dan voor menselijk comfort noemen we proceskoeling. Vaak voorkomende toepassingen zijn:

- Koeling van voedingsmiddelen of bewaren van producten bij lage temperaturen in koel(bewaar)kasten, snelkoelers, snelvriezers, koeltoonbanken, koelcellen, koel- en vriesruimtes, vriestunnels, … .
- Klimatisatie van computerlokalen of serverruimtes.



Figuur 176: Voorbeelden van proceskoeling: koelcel (links) en koeltoonbank (rechts)

VII.1.5 Reversibele warmtepompen

Reversibele warmtepompen kunnen koelen én verwarmen (zie deel VI).
Het feit of een warmtepomp reversibel is, kan worden afgeleid uit

- de technische documentatie of een goedgekeurd premiedossier (deel II).
  Bij reversibele warmtepompen staat zowel het rendement bij koeling (S)EER als bij verwarming (S)COP vermeld.
  Als het toestel slechts één van de twee functies (verwarmen of koelen) heeft, staat er 'n.v.t.' of 'niet van toepassing' vermeld respectievelijk bij het rendement bij verwarming (S)COP of het rendement bij koeling (S)EER. Het betreft dan geen reversibele warmtepomp.
- de aanwezigheid van een thermostaat of regeling voor de warmtepomp waardoor de gebruiker de koelfunctie kan aan- of uitschakelen.

Indien u over een verklaring van een installateur in het kader van een premiedossier (zie 0) beschikt, waaruit blijkt dat de actieve koelfunctie van de reversibele warmtepomp werd uitgeschakeld, moet de warmtepomp niet als actieve koeling ingevoerd worden.
Bij twijfel of de warmtepomp over beide functies beschikt, wordt verondersteld dat de warmtepomp reversibel is en dus zowel kan verwarmen als kan koelen.

VII.1.6 Directe verdamping

Bij directe verdamping circuleert het koelmiddel rechtstreeks doorheen de afgifte-elementen. Hierbij zal het koelmiddel verdampen en zo de ruimte koelen.

Ter vergelijking: bij een klassiek koelsysteem wordt water centraal gekoeld door het koelmiddel, waarna het koude water door de afgifte-elementen circuleert.

VII.2 VISUELE INSPECTIE EN SPECIFIEKE BEWIJSSTUKKEN

VII.2.1 Visuele inspectie

Om de karakteristieken van de koelinstallatie vast te stellen via visuele inspectie, gelden dezelfde voorwaarden als voor verwarmingsinstallaties, zoals beschreven in deel VI.

VII.2.2 Labels

Als één of meerdere labels op het opwekkingstoestel aanwezig zijn of vermeld worden in de aanvaarde bewijsstukken, dan worden deze ingevoerd.

VII.2.2.1 Energielabel en productkaart

Het energielabel kan enkel aangetroffen worden bij **lucht/lucht** koude-opwekkers (zie VII.5.1).
Het energielabel bevat informatie over de energie-efficiëntieklasse.
Het energielabel kan worden geïdentificeerd op het toestel, maar kan ook opgezocht worden in algemene bewijsstukken. Bij toestellen met een energielabel hoort een productkaart met testgegevens volgens de Ecodesign richtlijn (zie Figuur 177).
Aangezien het niet verplicht is om de productkaart op het toestel aan te brengen, is het niet altijd aanwezig. Indien de productkaart beschikbaar is, bevat deze belangrijke informatie, waaronder de **prestatiecoëfficiënt** (of energy efficiency ratio EER_{nom}). De prestatiecoëfficiënt mag onder bepaalde voorwaarden worden overgenomen uit de productkaart (zie VII.4.1.2).
De **energie-efficiëntieklasse** op het energielabel wordt voorgesteld door een letter en een bijhorende kleur. Voor reversibele warmtepompen wordt het label voor de verwarmingsfunctie én voor de koelfunctie getoond. Er moet steeds opgelet worden dat het label voor koeling wordt overgenomen (zie Figuur 178).

AIR CONDITIONER

PRODUCT FICHE

KEEP THIS MANUAL FOR FUTURE REFERENCE

TYPE			WALL MOUNTED SINGLE SPLIT HEAT PUMP	
MODEL	OUTDOOR UNIT		HOG30UFT	
	INDOOR UNIT		H9G30UFCA	
POWER SOURCE			1φ 230 V ~ 50 Hz	
			COOLING	HEATING
OUTDOOR TEMPERATURE		[°C]	35	7
CAPACITY		[kW]	8.0	8.8
POWER INPUT		[kW]	2.49	2.44
CURRENT		[A]	10.9	10.7
MAX. CURRENT		[A]	17.0	19.0
ENERGY EFFICIENCY RATIO/ COEFFICIENT OF PERFORMANCE		[kW/kW]	3.21	3.61
SOUND POWER LEVEL	OUTDOOR UNIT	[dB(A)]	68	71
	INDOOR UNIT	[dB(A)]	54	64
DIMENSION (H×W×D)	OUTDOOR UNIT	[mm]	830 × 900 × 330	
	INDOOR UNIT	[mm]	320 × 998 × 238	
WEIGHT	OUTDOOR UNIT	[kg]	61	
	INDOOR UNIT	[kg]	14	
REFRIGERANT/GLOBAL WARMING POTENTIAL			R410A/1975	
REFRIGERANT CHARGE		[kg]	2.1	
ENERGY EFFICIENCY CLASS			A	A
Pdesign		[kW]	8.0 (35 °C)	8.0 (-10 °C)
SEASONAL ENERGY EFFICIENCY RATIO/ SEASONAL COEFFICIENT OF PERFORMANCE			5.69	3.80
ANNUAL ENERGY CONSUMPTION (Q_{CE})/(Q_{HE})		[kWh/a]	492	2,961
BACKUP HEATER CAPACITY/ DECLARED CAPACITY		[kW]	—	1.1/6.89

- For more information, visit our web site at: http://www.fujitsu-general.de/
- For spare parts inquiry, consult the store that you purchased the product.

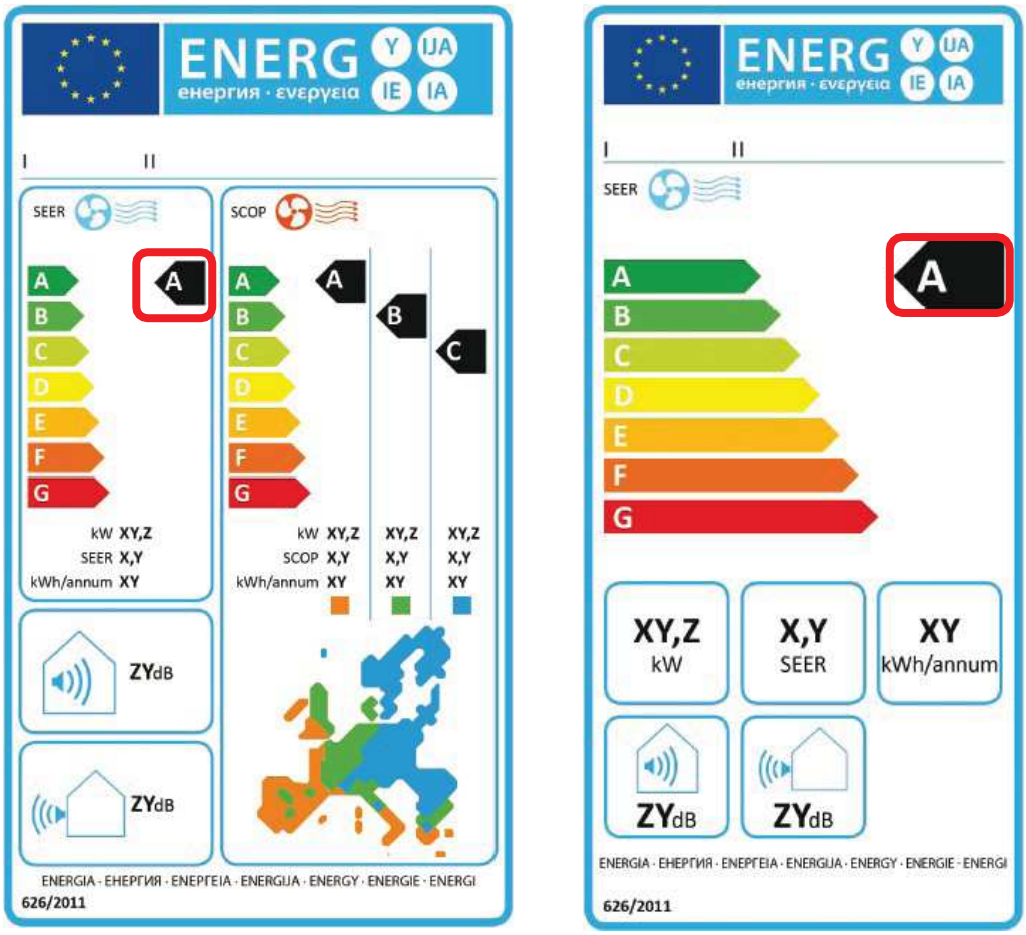
NOTES:

- Refrigerant leakage contributes to climate change. Refrigerant with lower global warming potential (GWP) would contribute less to global warming than a refrigerant with higher GWP, if leaked to the atmosphere. This appliance contains a refrigerant fluid with a GWP equal to [1975]. This means that if 1 kg of this refrigerant fluid would be leaked to the atmosphere, the impact on global warming would be [1975] times higher than 1 kg of CO_2, over a period of 100 years. Never try to interfere with the refrigerant circuit yourself or disassemble the product yourself and always ask a professional.
- Energy consumption "Q_{CE}" kWh per year based on standard test results. Actual energy consumption will depend on how the appliance is used and where it is located.
- Energy consumption "Q_{HE}" kWh per year, based on standard test results. Actual energy consumption will depend on how the appliance is used and where it is located.
- Sound pressure level : less than 70 dB(A) by according to IEC 704-1.

OPERATING RANGE		INDOOR	OUTDOOR
COOLING/DRY	[°C]	18 to 32	-10 to 46
HEATING	[°C]	16 to 30	-15 to 24
HUMIDITY	[%]	80 or less	—

- If the air conditioner is operated under higher temperature conditions than those listed, the built-in protection circuit may operate to prevent internal circuit damage. Also, during cooling and dry modes, if the unit is used under conditions of lower temperatures than those listed above, the heat-exchanger may freeze, leading to water leakage and other damage.
- If the unit is used for long periods under high-humidity conditions, condensation may form on the surface of the indoor unit, and drip onto the floor or other objects underneath.

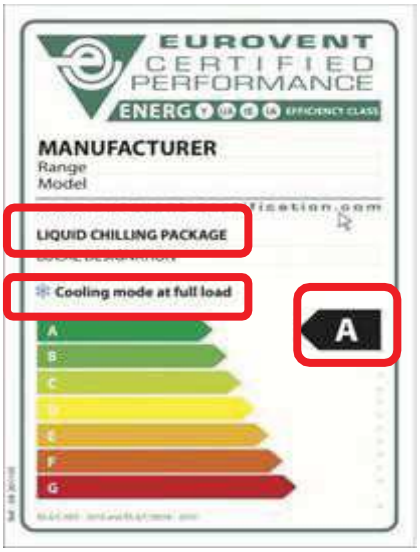
Figuur 177: Productkaart met energielabelgegevens



Figuur 178: Energielabel voor reversibele lucht/lucht warmtepompen (links) en voor lucht/lucht koude-opwekkers (rechts)

VII.2.2.2 Eurovent label

Het Eurovent label kan aangetroffen worden op elektrisch aangedreven lucht/water, water/water, bodem/water, lucht/lucht, bodem/lucht en water/lucht koude-opwekkers. De Eurovent energie-efficiëntieklasse kan afgelezen worden op het label, indien de vermelding 'cooling' is opgenomen (zie Figuur 179).
De benaming 'liquid chilling package' duidt op een lucht/water of water/water koude-opwekker. Het Eurovent label met aanduiding 'rooftop' duidt op een lucht/lucht of water/lucht koude-opwekker.



Figuur 179: Eurovent label voor koude-opwekkers met water als afgiftemedium.

VII.2.2.3 Ecolabel

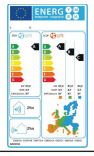
Het Ecolabel kan aangetroffen worden bij reversibele warmtepompen met een thermisch vermogen tot 100 kW. Het Ecolabel kan niet aangetroffen worden bij toestellen die uitsluitend instaan voor ruimtekoeling.



Figuur 180: Ecolabel

VII.2.2.4 Overzichtstabel

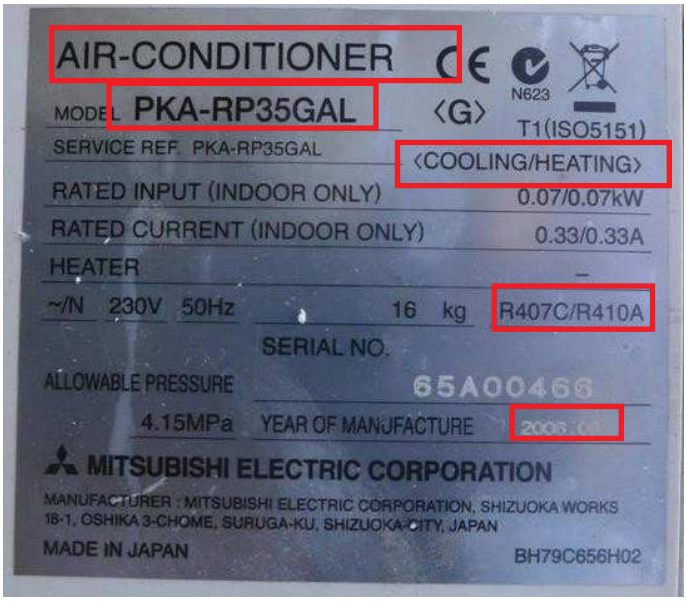
Tabel 10 geeft een overzicht van de labels die ingevoerd kunnen worden per type koude-opwekker.

		Lucht/Lucht	Lucht/Water	Water/Lucht	Water/water	Bodem/Lucht	Bodem/Water
Ecodesign		A+++ - G					
Eurovent		A - G	A - G	A - G	A - G	A - G	A - G
Ecolabel							

Tabel 10: Overzicht labels per type koude-opwekker

VI.17.1 Kenplaat

Kenplaten kunnen informatie bevatten over het type koude-opwekker, het referentiejaar fabricage en het type koelmiddel (werkingsmiddel). Een zelfklever met hetzelfde uitzicht als een kenplaat wordt ook beschouwd als een kenplaat.



Figuur 181: Voorbeeld van een kenplaat van een koude-opwekker

Uit het voorbeeld van de kenplaat weergegeven in Figuur 181 kunnen volgende gegevens afgeleid worden:

- De modelaanduiding ‘model’ (links tweede kader van boven) en het merk (hier onherkenbaar gemaakt door een grijs kader onderaan) laten toe eventueel beschikbare verdere informatie op te zoeken in technische fiches en op de website van de fabrikant.
- ‘R407C/R410A’ (rode kader rechts in het midden) is de code voor de mogelijke werkingsmiddelen van het toestel, hetgeen er op wijst dat het om een warmtepomp of koude-opwekker kan gaan. Het begrip ‘air-conditioner’ (rode kader links bovenaan) duidt op een koude-opwekker type lucht/lucht of water/lucht. De aanduiding ‘cooling/heating’ (rode kader rechts bovenaan) geeft aan dat het toestel reversibel is en dus zowel kan verwarmen als kan koelen.
- Verder is het referentiejaar fabricage opgegeven ‘year of manufacture’ (rode kader rechts onderaan).

Inspectietip

De kenplaat is vaak te vinden

- Aan de achter- of zijkant van de koude-opwekker
- Aan de binnenzijde van de mantel van de koude-opwekker

Als de mantel verwijderd kan worden zonder dat daarvoor schroeven moeten worden losgedraaid, moet de energiedeskundige dit uitvoeren. Dit wordt immers niet beschouwd als destructief onderzoek.

VII.2.3 Technische plannen

Technische plannen opgemaakt door de architect, ingenieur of installateur zoals bijvoorbeeld een HVAC-schema, legplan van de vloerkoeling, … mogen enkel gebruikt worden voor de technische informatie waarvoor ze gemaakt zijn.

VII.2.4 Technische documentatie van het gebouwbeheerssysteem

Een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt gebruikt om installaties (regelingen) van een gebouw centraal aan te sturen, te bedienen en te laten samenwerken. De technische informatie met betrekking tot de koelinstallatie mag overgenomen worden.

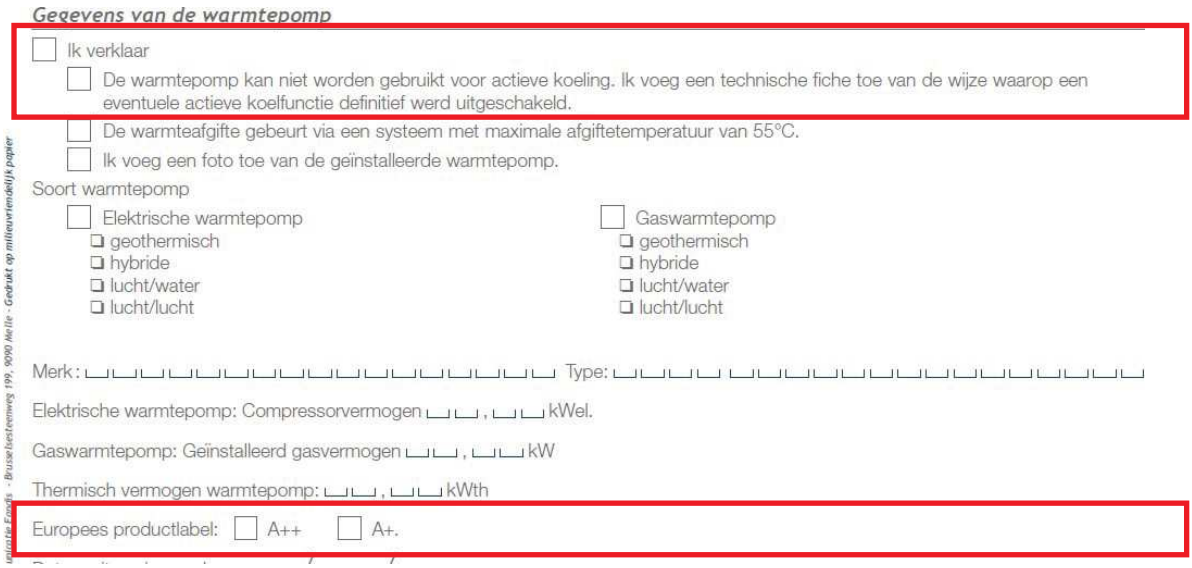
VII.2.5 Milieuvergunningen

Voor toepassing van sommige koelinstallaties is een milieuvergunning nodig. De technische informatie met betrekking tot de koelinstallatie mag in dat geval overgenomen worden.

VII.2.6 Premie

Een goedgekeurd aanvraagdossier voor een premie voor een warmtepomp kan informatie verschaffen over:

- Verklaring door de installateur dat de actieve koelfunctie van de reversibele warmtepomp werd uitgeschakeld.
- Het energielabel



Gegevens van de warmtepomp

☐ Ik verklaar

☐ De warmtepomp kan niet worden gebruikt voor actieve koeling. Ik voeg een technische fiche toe van de wijze waarop een eventuele actieve koelfunctie definitief werd uitgeschakeld.

☐ De warmteafgifte gebeurt via een systeem met maximale afgiftetemperatuur van 55°C.

☐ Ik voeg een foto toe van de geïnstalleerde warmtepomp.

Soort warmtepomp

☐ Elektrische warmtepomp
- ❑ geothermisch
- ❑ hybride
- ❑ lucht/water
- ❑ lucht/lucht

☐ Gaswarmtepomp
- ❑ geothermisch
- ❑ hybride
- ❑ lucht/water
- ❑ lucht/lucht

Merk: ⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴ Type: ⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴⌴

Elektrische warmtepomp: Compressorvermogen ⌴⌴,⌴⌴ kWel.

Gaswarmtepomp: Geïnstalleerd gasvermogen ⌴⌴,⌴⌴ kW

Thermisch vermogen warmtepomp: ⌴⌴,⌴⌴ kWth

Europees productlabel: ☐ A++ ☐ A+.

Figuur 182: Fragment uit formulier voor premieaanvraag voor een warmtepomp bij de netbeheerder. De ingevulde data geeft informatie over de afwezigheid koelfunctie en eventuele aanwezige energielabels.

VII.2.7 Verslag energetische keuring koelsystemen

Uit het verslag van een energetische keuring van een koelsysteem (koelaudit) en het bijhorende logboek (verplicht voor airco's voor comfortkoeling met een nominaal koelvermogen van meer dan 12 kW) kan volgende informatie gevonden worden:

- Type opwekker

  Systemen die geen warmtepomp zijn, worden onder de volgende types opwekker ingedeeld:
  - Lucht/water: luchtgekoelde ijswaterproductiemachine
  - Water/water: watergekoelde ijswaterproductiemachine met koeler, watergekoelde ijswaterproductiemachine met koeltoren
  - Adiabatische koeling en freecooling. Dit zijn passieve koeltechnieken en dient u dus niet als opwekker voor actieve koeling in te voeren.
- Type afgiftesysteem

  De mogelijke afgiftesystemen in het verslag worden onder de volgende afgiftesystemen ingedeeld:
  - Luchtkoeling: split-unit verdamper
  - Batterij in luchtgroep
  - Oppervlaktekoeling: plafondkoeling, wandkoeling, passieve koelbalken, actieve koelbalken, betonkernactivering
  - Ventiloconvector: ventiloconvectoren, ejectoconvectoren
- Referentiejaar fabricage
- Koelmiddel

Let op: De EER (energie efficiëntie ratio) mag niet worden overgenomen.

AIRCONDITIONINGSYSTEEM

Totaal geïnstalleerd verwarmingsvermogen (kW):

Effectief nominaal vermogen (kW): 12.1

Samenstelling van het systeem:

	aantal	vermogen (kW)
Systeem voor de productie van koelenergie		
Lucht/Lucht Warmtepomp	2	12.1
Systeem voor de afgifte van koelenergie aan de te koelen ruimte		
Split-unit verdamper	2	

AIRCONDITIONINGSYSTEEM

Lucht/Lucht Warmtepomp

Algemeen

Documentatie

De technische documentatie van de condensing unit is:	Onvolledig
Type:	RAS-18N3AV2-E

www.omgevingvlaanderen.be

Fabrikant:	Toshiba
Bouwjaar:	2017
Warmtepompfunctie:	ja
Type koelmiddel:	R410A
Inhoud koelmiddel (kg.):	1.4

Figuur 183: Voorbeeld van de informatie die kan verzameld worden uit een energetische keuring van een koelsysteem: type opwekker, afgiftesysteem en bouwjaar

VII.3 EIGENSCHAPPEN VAN KOELINSTALLATIES BEPALEN

VII.3.1 Principe

Enkel **gebouw gebonden** (zie Deel II) installaties die instaan voor **directe actieve koeling** (zie VII.1.1 en VII.1.2) worden beschouwd.



Figuur 184: Voorbeelden van losse koelsystemen die niet in rekening worden gebracht: mobiele airco's (links & midden) of verplaatsbare ventilatorsystemen (rechts)

Proceskoeling (zie VII.1.4) en passieve koeltechnieken (zie VII.1.3) worden **niet** beschouwd. Het hulpenergieverbruik van deze systemen wordt niet in rekening gebracht.

Inspectietips

Koelinstallaties kunnen ook reversibel werken en als verwarmingsinstallatie dienst doen (zie VII.1.5).

Een koude-opwekker die actieve koeling voorziet bevat een werkingsmiddel of koelmiddel. De aanwezigheid van een koelmiddel in het toestel is vermeld op de kenplaat via aanduiding van een code die start met de letter R gevolgd door een getal. De meest voorkomende koelmiddelen zijn; R134a, R407C, R404A, R410A, R290, R600a, R717, R744.

Let op: de aanwezigheid van een koelmiddel op zich is niet voldoende als bewijs voor de aanwezigheid van een actieve koelinstallatie voor ruimtekoeling. Deze koelmiddelen kunnen immers ook aanwezig zijn in warmte-opwekkers zoals warmtepompen die uitsluitend instaan voor verwarming, of in toestellen die enkel instaan voor proceskoeling.

Werkwijze

Bij residentiële eenheden wordt koeling op een eenvoudige manier ingerekend. Er wordt enkel aangeduid of er gebouw gebonden directe actieve koeling aanwezig is en welk volume er gekoeld wordt. Hiervoor wordt een stappenplan (zie VII.3.2) gevolgd.

Bij niet-residentiële eenheden worden de eigenschappen van de aanwezige koelinstallaties gedetailleerd ingevoerd. Er kunnen meerdere koelinstallaties ingevoerd worden. Voor elke koelinstallatie wordt aangegeven welk aandeel van het beschermde volume ze koelt en wat haar eigenschappen zijn. Hiervoor wordt een stappenplan gevolgd (zie VII.3.3).

Bij de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw worden de aanwezige collectieve koelinstallaties gedetailleerd ingevoerd.

Een collectief systeem is een systeem dat meerdere eenheden in het gebouw bedient. Een koelinstallatie die enkel instaat voor de gemeenschappelijke ruimten wordt niet beschouwd.

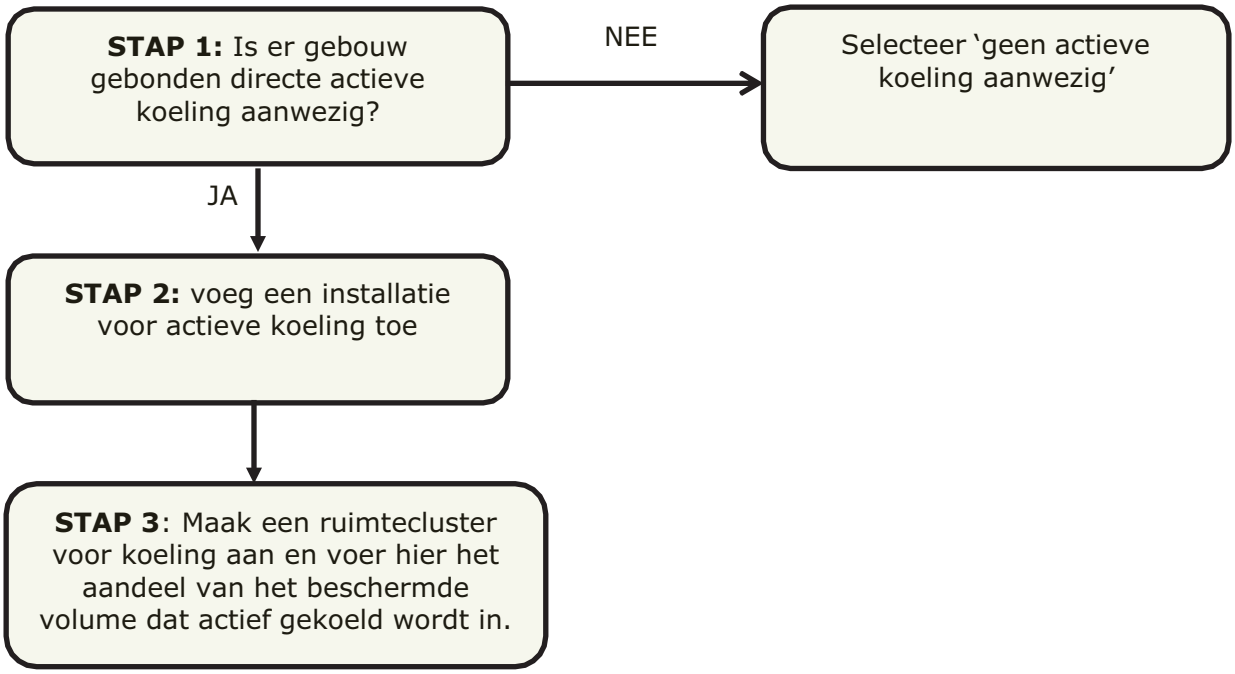
Als een collectieve koelinstallatie aanwezig is, moet het volume van het actief gekoelde aandeel van het beschermde volume niet worden bepaald of ingevoerd. Het stappenplan voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw (zie VII.3.6) wordt gevolgd.

VII.3.2 Stappenplan voor residentiële eenheden

Bij residentiële eenheden wordt er bepaald

- (**i**) of de eenheid effectief actief gekoeld wordt, en
- (**ii**) hoe groot het actief gekoelde deel van het beschermde volume is.

Het aantal aanwezige actieve koelinstallaties en hun specifieke kenmerken worden **niet** bepaald.



Figuur 185: Stappenplan koeling residentiële eenheden

- STAP 1: Is er gebouw gebonden directe actieve koeling aanwezig?

Werkwijze:

- Bepaal of er gebouw gebonden actieve koelinstallaties aanwezig zijn die instaan voor de directe koeling van één of meerdere ruimten. Ga naar stap 2.
- Is er geen enkele gebouw gebonden actieve koelinstallatie in de eenheid aanwezig, duid dan 'geen actieve koeling aanwezig' aan. Het stappenplan moet niet verder doorlopen worden.

Inspectietips
Als de energiedeskundige geen actieve koelinstallatie in de eenheid kan detecteren, gaat hij na of er een collectieve koelinstallatie aanwezig is en ook of de koeling niet via de ventilatie gebeurt.

- STAP 2: Voeg een installatie voor koeling toe

Voeg een gebouw gebonden actieve koelinstallatie toe. Bij 'type actieve koeling' verschijnt dan 'aanwezig'. Kenmerken van de koelinstallatie moeten niet worden ingevoerd, omdat er wordt gerekend met vaste waarden voor het opwekkings- en systeemrendement.
Er kan maar één koelinstallatie ingevoerd worden. Zijn er meerdere koelinstallaties aanwezig, al dan niet met dezelfde eigenschappen, dan worden deze toch als één koelinstallatie ingevoerd. Ga naar stap 3.

- STAP 3: Bepaal het actief gekoelde volume van de residentiële eenheid
  - Het actief gekoelde volume van de residentiële eenheid is de som van de volumes van de ruimten binnen het beschermde volume die direct actief gekoeld worden.
    Het volume van de ruimte wordt bepaald volgens dezelfde werkwijze als de berekening van het beschermde volume (zie deel IV) en wordt afgerond op 1 m³.
  - Voeg een ruimtecluster voor koeling toe, vul aan met het gekoelde aandeel van het beschermde volume, en selecteer de installatie voor actieve koeling (zie stap 2). Ruimten

die actief gekoeld worden door verschillende individuele installaties mogen worden gebundeld in één ruimtecluster, ook al hebben de installaties verschillende eigenschappen.

- Als een **EPC van de gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw aanwezig is met een collectieve koelinstallatie, wordt bepaald of (een deel van) de eenheid door de collectieve koelinstallatie, door een eventuele individuele koelinstallatie of door beide gekoeld wordt.

In het geval een ruimte door zowel een collectieve als een individuele installatie gekoeld wordt, moeten beide installaties worden toegekend aan de gekoelde ruimtecluster. Afhankelijk van de situatie kan het dus wel nodig zijn om meerdere ruimteclusters te bepalen en in te voeren.

VII.3.3 Stappenplan voor niet-residentiële eenheden

Bij niet-residentiële eenheden worden alle actieve koelinstallaties ingevoerd die in de eenheid aanwezig zijn. Hierbij worden de ruimten geclusterd die door eenzelfde (combinatie) van koelinstallatie(s) worden bediend.
Als een **EPC van de gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw aanwezig is, worden de gegevens van aanwezige collectieve installatie(s) rechtstreeks overgeërfd (identieke werkwijze als bij ruimteverwarming).
Als de niet-residentiële eenheid door deze collectieve installatie(s) bediend wordt, moeten de ruimtecluster en het afgiftesysteem bepaald worden. Het is ook nog mogelijk om bijkomend individuele koelinstallaties toe te voegen.

VII.3.4 Parameters van de koelinstallatie(s) bepalen

- STAP 1 Identificeer de aanwezige actieve koelinstallaties

Werkwijze:

Bepaal (per ruimte) of er gebouw gebonden actieve koelinstallaties aanwezig zijn die instaan voor de directe koeling van de betreffende ruimte. Ga naar stap 2.
Is er geen enkele gebouw gebonden actieve koelinstallatie in de eenheid aanwezig, vink dan 'geen actieve koeling aanwezig' aan. Het stappenplan moet niet verder doorlopen worden.

- STAP 2 Bepaal het type koeling voor elke actieve koelinstallatie

Een volledige koelinstallatie bestaat steeds uit een koude-opwekker (zie VII.5), een afgiftesysteem (zie VII.6), en eventueel een verdeelsysteem.

Werkwijze:

Bepaal de eigenschappen van de koude-opwekker en het afgiftesysteem voor alle aanwezige actieve koelinstallaties. Ga naar stap 3.

Type 'onbekend'

In het geval er geen aanvaarde bewijsstukken (zie Deel II) beschikbaar zijn, of er geen informatie is opgenomen in de aanvaarde bewijsstukken, dan wordt het type koelinstallatie als 'onbekend' beschouwd.

Ook bij twijfel, en als niet kan vastgesteld worden om welk type koude-opwekker het gaat, wordt type 'onbekend' ingevoerd.

Ga naar stap 5.

Type 'onvolledig'

Een koelinstallatie wordt als 'onvolledig' beschouwd indien één of meerdere onderdelen van de installatie ontbreken, waardoor de installatie niet kan werken.

//

Voorbeelden

- Er is enkel een koude-opwekker aanwezig maar geen afgiftesysteem.
- Er is een opwekker en afgiftesysteem aanwezig, maar het verdeelsysteem tussen beiden ontbreekt.

Let op: bij lucht/lucht, water/lucht en bodem/lucht koude-opwekkers is geen apart afgiftesysteem nodig, maar wordt de koude rechtstreeks afgegeven door de koude-opwekker (zie VII.6.1). Dit wordt niet beschouwd als een onvolledige installatie.

Ga naar stap 5.

Type 'aanwezig'

De koelinstallatie wordt als 'aanwezig' beschouwd als alle eigenschappen van de koude-opwekker kunnen vastgesteld worden én er een volledig afgiftesysteem aanwezig is.

- STAP 3 Bepaal voor elke actieve koelinstallatie de eigenschappen van de opwekker

Werkwijze

Bepaal **per koelinstallatie** de eigenschappen van de koude-opwekker en ga naar stap 4.

Te bepalen eigenschappen:

- 'Type opwekker'
  - Lucht/lucht (zie VII.5.1)
  - Water/lucht (zie VII.5.5)
  - Bodem/lucht (zie VII.5.6)
  - Lucht/water (zie VII.5.7)
  - Water/water (zie VII.5.8)
  - Bodem/water (zie VII.5.9)
- Referentiejaar fabricage (zie deel III)
- Label(s) (zie VII.2.2)
- Energieprestatiecoëfficiënt 'EER_{nom}'

  Als de prestatiecoëfficiënt EER_{nom}, bepaald volgens NBN EN 14511, gekend is uit één of meerdere aanvaarde bewijsstukken, dan moet de prestatiecoëfficiënt EER_{nom} rechtstreeks ingevoerd worden voor de betreffende koude-opwekker. Zie VII.4.1.

Bepaal (de eigenschappen van) het **koelmiddel** van de koelinstallatie(s) (zie VII.4.2 en VII.4.2.1)

- Indien uit één of meerdere aanvaarde bewijsstukken (bijvoorbeeld kenplaat, logboek van de koelaudit zie VII.2.7) kan worden afgeleid welk koelmiddel wordt gebruikt in de koude-opwekker, wordt het type koelmiddel ('naam') ofwel direct ingevoerd, ofwel geselecteerd uit onderstaande lijst:
  - R22
  - R134a
  - R404A
  - R407C
  - R410A
  - R-32
- Indien het type koelmiddel werd geselecteerd uit de lijst in de software, worden de bijhorende GWP-waarde en de aanwezigheid van ozonlaagafbrekende stoffen automatisch bepaald achter de schermen.
- Indien het type koelmiddel niet in de lijst staat en daarom direct wordt ingevoerd, dient ook de Global Potential Waarde van het koelmiddel of de 'GWP-waarde' te worden bepaald en ingevoerd (werkwijze zie VII.4.2).

- Indien het koelmiddel is gekend, dient ook de aanwezigheid van ozonlaagafbrekende stoffen te worden vastgesteld en aangegeven (werkwijze zie VII.4.2.1).

- STAP 4 Bepaal voor elke actieve koelinstallatie de eigenschappen van het afgiftesysteem

Het type afgiftesysteem dient voor elke koelinstallatie te worden bepaald. Ga naar stap 5.

- Bij lucht/lucht, water/lucht en bodem/lucht koude-opwekkers gebeurt de afgifte steeds via de lucht. Het afgiftesysteem (= luchtkoeling) wordt voor deze opwekkers automatisch ingevuld en moet dus niet bepaald worden.
- Tabel 11 bevat de mogelijke combinaties van type afgiftesysteem en type koude-opwekker.

Type afgiftesysteem	Type koude-opwekker			
	lucht/lucht water/lucht bodem/lucht	lucht/water	bodem/water	water/water
Luchtkoeling	X			
Koelbatterij in luchtgroep		X	X	X
Oppervlaktekoeling		X	X	X
Ventiloconvector		X	X	X
Onbekend		X	X	X

Tabel 11: Mogelijke combinaties van type afgiftesystemen en type koude-opwekker

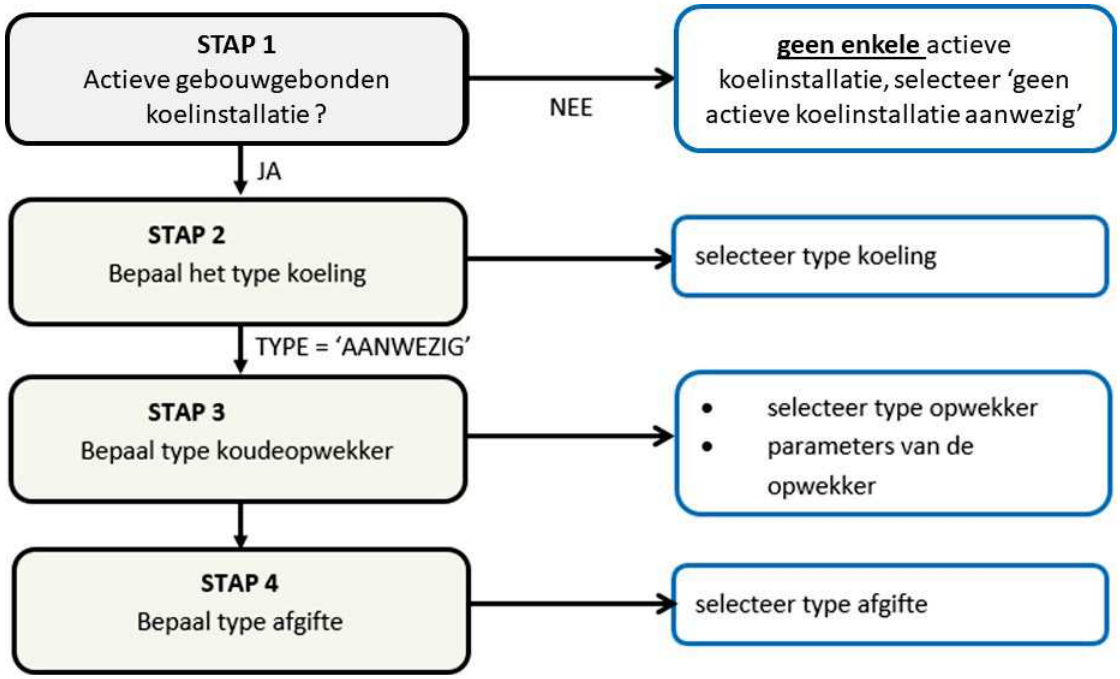
- STAP 5 Voer alle actieve koelinstallatiesmet hun parameters in

Elke koelinstallatie met een unieke set aan parameters wordt **apart** ingevoerd. Per installatie kan slechts één opwekker worden ingevoerd.

Werkwijze:

- Voeg bij 'installaties voor actieve koeling' een installatie toe.
- Selecteer het type koeling: 'onbekend', 'onvolledig' of 'aanwezig'.
- In het geval het type koeling 'onbekend' of 'onvolledig' is, is geen verdere invoer nodig.
- In het geval koeling 'aanwezig' is, moet bijkomende informatie met betrekking tot het opwekkings- en afgiftesysteem worden ingevoerd:
    - Selecteer het type 'opwekker' bij het opwekkingssysteem en vul de parameters in.
    - Vul eventueel een beschrijving van de installatie in.
    - Selecteer het type 'afgiftesysteem'.

VII.3.5 Schema voor het bepalen van de eigenschappen van de koelinstallatie



Figuur 186: Schema bepalen van de eigenschappen per koelinstallatie bij niet-residentiële eenheden

VII.3.5.1 Ruimteclusters bepalen

- STAP 1 Cluster de actief gekoelde ruimtes

De ruimten die **direct actief gekoeld** worden door een identieke combinatie van opwekkings- en afgiftesysteem worden samengenomen in één cluster.
Indirect gekoelde en niet gekoelde ruimtes worden niet toegekend aan deze clusters.
Let op:

- De direct gekoelde ruimtes binnen één ruimtecluster zijn niet noodzakelijk aaneengesloten.
- De clusters die bepaald werden voor ruimteverwarming kunnen verschillen van de clusters voor ruimtekoeling.

- STAP 2 Bereken de volumes van de clusters

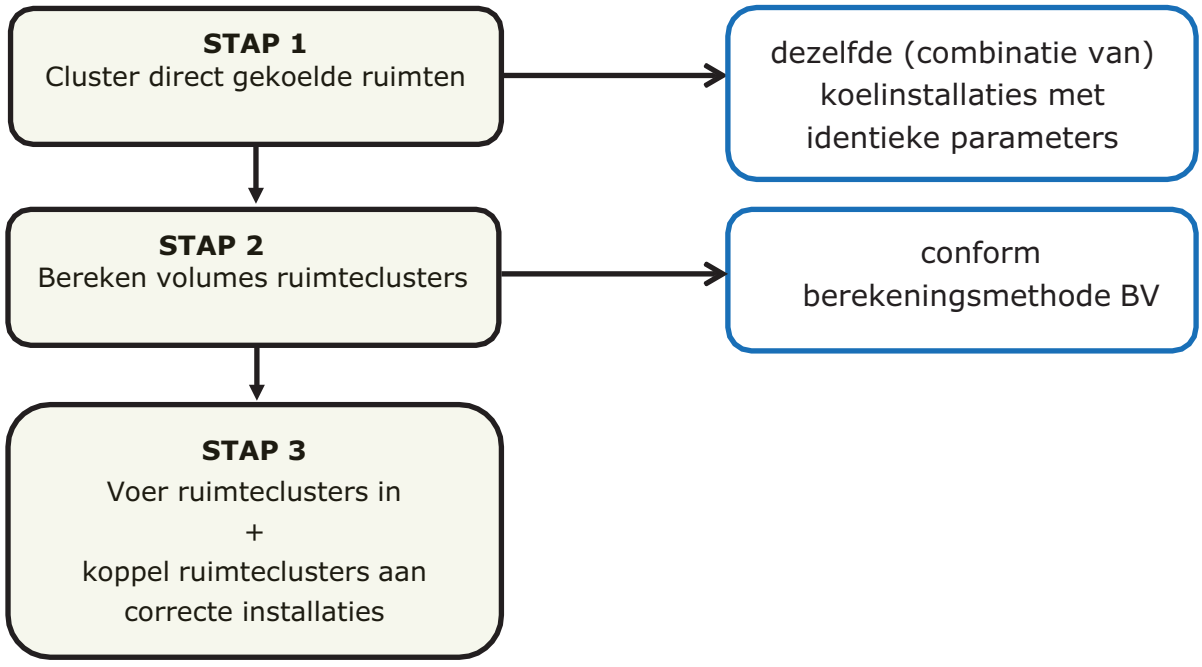
Werkwijze

- Bereken voor elke unieke combinatie van koude-opwekkers (dus voor elke ruimtecluster) het beschermde volume dat erdoor bediend wordt.
- Het volume van de ruimte wordt bepaald volgens dezelfde werkwijze als de berekening van het beschermde volume (zie deel IV) en wordt afgerond op 1 m³.
- Zie ook VII.3.2

- STAP 3 Voer de ruimteclusters in en koppel ze aan hun koelinstallatie(s)

Maak de ruimteclusters aan, vul het bijhorende gekoelde aandeel van het beschermde volume in, en koppel elke ruimtecluster aan alle koelinstallaties die de ruimtecluster bedienen.

VII.3.5.2 Schema gekoelde ruimteclusters



Figuur 187: Schema bepalen van ruimteclusters voor koeling bij niet-residentiële eenheden

VII.3.6 Stappenplan voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw

Voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw gebeurt de bepaling van de eigenschappen van de koelinstallatie(s) gelijkaardig aan het stappenplan van niet-residentiële eenheden.
Er worden echter geen ruimteclusters bepaald. Er wordt dus enkel gekeken of er een collectieve actieve koelinstallatie aanwezig is.
Een koelinstallatie die enkel instaat voor de gemeenschappelijke ruimten wordt niet beschouwd.
De parameters worden gedetailleerd ingevoerd, ook als er geen niet-residentiële eenheden in het gebouw aanwezig zijn.

- STAP 1 Identificeer de aanwezige collectieve actieve koelinstallaties

Werkwijze:

- Bepaal of er collectieve gebouw gebonden actieve koelinstallaties aanwezig zijn die instaan voor de directe koeling van eenheden in het gebouw. Ga naar stap 2.
- Is er geen enkele collectieve gebouw gebonden actieve koelinstallatie in het gebouw aanwezig, vink dan 'geen collectieve actieve koeling aanwezig' aan. Het stappenplan moet niet verder doorlopen worden.

- STAP 2 Bepaal voor elke collectieve actieve koelinstallatie het type koelingZie

VII.3.4.

- STAP 3 Bepaal voor elke collectieve actieve koelinstallatie de eigenschappen van de opwekker

Zie VII.3.4.

- STAP 4 Voer alle collectieve actieve koelinstallaties met hun parameters in

Zie stap 5 bij VII.3.4. De afgiftesystemen moeten niet bepaald worden. Ook worden er geen ruimteclusters bepaald.

VII.4 SPECIFIEKE PARAMETERS

VII.4.1 Energieprestatiecoëfficiënt 'EERnom'

Met de prestatiecoëfficiënt EER_{nom} wordt het opwekkingsrendement van een koude-opwekker bepaald. De berekening is afhankelijk van het type koude-opwekker.
Als EER_{nom} gekend is uit een aanvaard bewijsstuk, moet het ingevoerd worden (zie VII.3.4 stap 3). Dit bewijsstuk kan bijvoorbeeld een productkaart (zie VII.2.2.1) of technische documentatie van de installatie zijn.

VII.4.1.1 Testomstandigheden

Voor koude-opwekkers is EER_{nom} gelijk aan de $EER_{(test)}$. De werkingstemperaturen in de binnenunit ($\theta_{ev,nom}$) en buitenunit ($\theta_{co,nom}$) zijn afhankelijk van het type koude-opwekker, zoals weergegeven in onderstaande Tabel 12.
Om de werkingstemperaturen te bepalen, kunnen de technische specificaties van de koude-opwekker geraadpleegd worden.

197. Type koude-opwekker	198. Buitenunit (condensor)	199. Binnenunit (verdamper)	200. Code in technische fiche
201. Lucht/Lucht	202. 35 °C	203. 27 °C	204. A35/A27
205. Water/Lucht	206. 30 °C	207. 27 °C	208. W30/A27
209. Bodem/Lucht	210. 30 °C	211. 27 °C	212. B30/A27
213. Bodem/Water	214. 30 °C	215. 7 °C	216. B30/W7
217. Lucht/Water	218. 35 °C	219. 7 °C	220. A35/W7
221. Water/Water	222. 30 °C	223. 7 °C	224. W30/W7

Tabel 12: Overzicht werkingstemperaturen zoals weergegeven in technische specificaties

VII.4.1.2 EERnom opzoeken in de productkaart

De waarde van EER moet overgenomen worden uit de productkaart met testgegevens volgens de Ecodesign richtlijn (zie VII.2.2.1) als aan de volgende twee voorwaarden voldaan is:

- EER stemt overeen met de gedeclareerde capaciteit P_d (en niet met P_h (deellastcapaciteit) of andere). Dit wordt afgeleid door de vermelding van "d" in subscript of "gedeclareerd" bij EER;
- De temperatuursrandvoorwaarden bij test stemmen overeen met deze voor de betreffende type koudeopwekker volgens Tabel 12.

Als slechts aan één van beide voorwaarden of aan geen van beide voorwaarden voldaan is, mag de EER-waarde niet overgenomen worden.

VII.4.1.3 EERnom opzoeken in een ander bewijsstuk dan de productkaart

De energieprestatiecoëfficiënt EER_{nom} moet bepaald zijn volgens NBN EN 14511, waarin de testomstandigheden zijn vastgelegd (zie VII.4.1.1).

Let op in geval het bewijsstuk niet naar de norm verwijst:

EER_{nom} mag niet ingevoerd worden als uit het bewijsstuk niet kan afgeleid worden

//

- bij welke werkingstemperaturen $EER_{(test)}$ werd bepaald; en/of
- de werkingstemperaturen overeenstemmen met de waarden opgegeven in Tabel 12.

Figuur 188 geeft een voorbeeld van de technische specificaties van een lucht/water warmtepomp. De linkse rode kader duidt aan waar de werkingstemperaturen vermeld zijn, in dit geval 'A35/W7'.

'A35' betekent dat de luchttemperatuur aan de buitenunit (condensorzijde) tijdens de test 35°C bedroeg, 'W7' betekent dat de watertemperatuur aan de binnenunit (verdamperzijde) tijdens de test 7°C bedroeg.

De prestatiecoëfficiënt die overeenkomt met deze testomstandigheden is weergegeven in het rechtse rode kader onderaan. De overige rode kaders duiden aan dat het om de prestatiecoëfficiënt EER gaat, bepaald volgens EN 14511.

Vermogensgegevens koelen volgens EN 14511 (A35/W18)		
Nom. koelvermogen	kW	8,11
Elektr. opgenomen vermogen	kW	2,71
Prestatiecoëfficiënt EER		2,99
Vermogensgegevens koelen volgens EN 14511 (A35/W7)		
Nom. koelvermogen	kW	6,38
Elektr. opgenomen vermogen	kW	2,59
Prestatiecoëfficiënt EER		2,46

Figuur 188: Technische specificaties van een lucht/water warmtepomp.

VII.4.2 Global warming potential van het koelmiddel

Het Global Warming Potential (GWP) is een relatieve maat die het aardopwarmingsvermogen van een broeikasgas aangeeft vergeleken met dat van koolstofdioxide (CO2).

- Werkwijze

voor de gevallen waar het koelmiddel niet in de dropdownlijst is opgenomen en direct ingevoerd wordt. De bijhorende GWP-waarde moet dan opgezocht en ingevoerd worden.
Zoek het koelmiddel op in één van onderstaande bronnen en neem de bijhorende GWP-waarde over.

1. Tabel 13 toont de GWP-waarden van gangbare koelmiddelen.

Koelmiddel	GWP-waarde
225. R134a	1300
226. R404A	3922
227. R407C	1774
228. R410A	2088
229. R22	1760

Tabel 13: GWP-waarden van enkele koelmiddelen (R staat voor refrigerant)

2. Een uitgebreide lijst van koelmiddelen vindt u op de webpagina https://en.wikipedia.org/wiki/list_of_refrigerants

Type	ASHRAE Number	IUPAC Chemical Name	Molecular Formula	CAS registry number/ Blend Name	Atmospheric Lifetime (years)	Semi-Empirical ODP	net GWP 100-yr
PCC	R-10	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	CCl_4	56-23-5	26[2][3]	0.73[3]	1,400[4]
CFC	R-11	Trichlorofluoromethane	CCl_3F	75-69-4	45[2][3]	1.0[3]	4,660[9]
CFC	R-12	Dichlorodifluoromethane	CCl_2F_2	75-71-8	100[2][3]	1.0[3]	10,200[9]
H	R-12B1	Bromochlorodifluoromethane	$CBrClF_2$ or CF_2ClBr	353-59-3	16[2][3]	7.1[3]	1,750[4]
H	R-12B2	Dibromodifluoromethane	CBr_2F_2	75-61-6	2.9[3]	1.7[3]	
CFC	R-13	Chlorotrifluoromethane	$CClF_3$	75-72-9	640[2]	1[11]	13,900[9]
H	R-13B1	Bromotrifluoromethane	$CBrF_3$ or CF_3Br	75-63-8	65[2][3]	16[3]	6,290[4]
PFC	R-14	Tetrafluoromethane	CF_4	75-73-0	50,000[2]	0[12]	7,390[2]
HCC	R-20	Chloroform (Trichloromethane)	$CHCl_3$	67-66-3	0.51[2]		31[2]
HCFC	R-21	Dichlorofluoromethane	$CHFCl_2$	75-43-4	1.7[3]	0.04[13]	148[4]
HCFC	R-22	Chlorodifluoromethane	$CHClF_2$	75-45-6	12.0[2][3]	0.055[3][14]	1,760[4]
H	R-22B1	Bromodifluoromethane	$CHBrF_2$ or CHF_2Br	1511-62-2	5.8[3]	0.74[11]	404[3]
HFC	R-23	Trifluoromethane (Fluoroform)	CHF_3	75-46-7	270[2]	0[12]	12,400[4]
HCC	R-30	Dichloromethane (Methylene chloride)	CH_2Cl_2	75-09-2	0.38[2]	0[15]	8.7[2]
HCFC	R-31	Chlorofluoromethane	CH_2FCl	593-70-4		0.02[13]	
HFC	R-32[16]	Difluoromethane	CH_2F_2	75-10-5	4.9[2]	0[12]	677[4]

Tabel 14: Deel van de tabel uit de wikipedia lijst

VII.4.2.1 Ozonlaagafbrekende stoffen

Koelmiddelen hebben niet alleen een invloed op de opwarming van de aarde; sommige types (vooral de oudere) zijn ook schadelijk voor de ozonlaag. In het EPC moet daarom aangegeven worden of de eenheid koelinstallaties bevat die gebruik maken van koelmiddelen op basis van ozonlaagafbrekende stoffen, zoals omschreven in titel II, hoofdstuk 1.1, artikel 1.1.2 van het VLAREM.
In voormeld artikel van VLAREM staan de verwijzingen naar de verordeningen waar alle ozonlaagafbrekende stoffen worden opgesomd.

OZONLAAGAFBREKENDE STOFFEN EN GEFLUOREERDE BROEIKASGASSEN Versies Extra

- "ozonlaagafbrekende stoffen": de stoffen opgesomd in de tabel in bijlage I van verordening (EG) nr.1005/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 16 september 2009 betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen en haar latere wijzigingen, met inbegrip van de isomeren ervan, afzonderlijk of in een mengsel, ongeacht of het nieuw geproduceerde, teruggewonnen, gerecycleerde of gegenereerde stoffen betreft;

- "chloorfluorkoolstoffen (CFK's)": de stoffen die zijn opgenomen in groep I van de tabel in bijlage I van verordening (EG) nr.1005/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 16 september 2009 betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen en haar latere wijzigingen, met inbegrip van de isomeren ervan;

- "halonen": de stoffen die zijn opgenomen in groep III van de tabel in bijlage I van verordening (EG) nr.1005/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 16 september 2009 betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen en haar latere wijzigingen, met inbegrip van de isomeren ervan;

- "gefluoreerde broeikasgassen": fluorkoolwaterstoffen (HFK's), perfluorkoolstoffen (PFK's), zwavelhexafluoride en andere broeikasgassen die fluor bevatten, vermeld in bijlage I van verordening (EU) nr. 517/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 betreffende gefluoreerde broeikasgassen en tot intrekking van verordening (EG) nr. 842/2006, afzonderlijk of in een mengsel;

- "fluorkoolwaterstoffen (HFK's)": de fluorkoolwaterstoffen (HFK's), vermeld in deel 1 van bijlage I van verordening (EU) nr. 517/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 betreffende gefluoreerde broeikasgassen en tot intrekking van verordening (EG) nr. 842/2006;

- "perfluorkoolstoffen (PFK's)": de perfluorkoolstoffen (PFK's), vermeld in deel 2 van bijlage I van verordening (EU) nr. 517/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 betreffende gefluoreerde broeikasgassen en tot intrekking van verordening (EG) nr. 842/2006.

Tabel 15: Vlarem, titel II, hoofdstuk 1.1, artikel 1.1.2

- Werkwijze

voor de bepaling of het koelmiddel ozonafbrekende stoffen bevat.
Dit kan op twee manieren:

14. Op basis van de ODP (Ozone Depletion Potential):
    Op de webpagina https://en.wikipedia.org/wiki/list_of_refrigerants leest u de waarde af in kolom ODP horende bij het beschouwde koelmiddel.
    ➔ Is de waarde = 0, dan is geen actie nodig in de software.
    ➔ Is de waarde > 0, vink dan aan dat er ozonafbrekende stoffen zijn.
15. Ga na of de stof vermeld is in de uitgebreide bijlagen bij de Europese verordeningen.[31] In de pdf-versie kan opgezocht worden.
    ➔ Wordt de stof vermeld, vink dan aan dat er ozonafbrekende stoffen zijn.

[31] https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:286:0001:0030:NL:PDF

Type	ASHRAE Number	IUPAC Chemical Name	Molecular Formula	CAS registry number/ Blend Name	Atmospheric Lifetime (years)	Semi-Empirical ODP	net GWP 100-yr
PCC	R-10	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	CCl_4	56-23-5	26[2][3]	0.73[3]	1,400[4]
CFC	R-11	Trichlorofluoromethane	CCl_3F	75-69-4	45[2][3]	1.0[3]	4,660[9]
CFC	R-12	Dichlorodifluoromethane	CCl_2F_2	75-71-8	100[2][3]	1.0[3]	10,200[9]
H	R-12B1	Bromochlorodifluoromethane	$CBrClF_2$ or CF_2ClBr	353-59-3	16[2][3]	7.1[3]	1,750[4]
H	R-12B2	Dibromodifluoromethane	CBr_2F_2	75-61-6	2.9[3]	1.7[3]	
CFC	R-13	Chlorotrifluoromethane	$CClF_3$	75-72-9	640[2]	1[11]	13,900[9]
H	R-13B1	Bromotrifluoromethane	$CBrF_3$ or CF_3Br	75-63-8	65[2][3]	16[3]	6,290[4]
PFC	R-14	Tetrafluoromethane	CF_4	75-73-0	50,000[2]	0[12]	7,390[2]
HCC	R-20	Chloroform (Trichloromethane)	$CHCl_3$	67-66-3	0.51[2]		31[2]
HCFC	R-21	Dichlorofluoromethane	$CHFCl_2$	75-43-4	1.7[3]	0.04[13]	148[4]
HCFC	R-22	Chlorodifluoromethane	$CHClF_2$	75-45-6	12.0[2][3]	0.055[3][14]	1,760[4]
H	R-22B1	Bromodifluoromethane	$CHBrF_2$ or CHF_2Br	1511-62-2	5.8[3]	0.74[11]	404[3]
HFC	R-23	Trifluoromethane (Fluoroform)	CHF_3	75-46-7	270[2]	0[12]	12,400[4]
HCC	R-30	Dichloromethane (Methylene chloride)	CH_2Cl_2	75-09-2	0.38[2]	0[15]	8.7[2]
HCFC	R-31	Chlorofluoromethane	CH_2FCl	593-70-4		0.02[13]	
HFC	R-32[16]	Difluoromethane	CH_2F_2	75-10-5	4.9[2]	0[12]	677[4]

Tabel 16: Snelle bepaling van aanwezige ozonafbrekende stoffen – deel van de wikipedia tabel

BIJLAGE I

GEREGULEERDE STOFFEN

Groep	Stof			Ozonafbrekend vermogen (1)
Groep I	$CFCl_3$	CFC-11	Trichloorfluormethaan	1,0
	CF_2Cl_2	CFC-12	Dichloordifluormethaan	1,0
	$C_2F_3Cl_3$	CFC-113	Trichloortrifluorethaan	0,8
	$C_2F_4Cl_2$	CFC-114	Dichloortetrafluorethaan	1,0
	C_2F_5Cl	CFC-115	Chloorpentafluorethaan	0,6
Groep II	CF_3Cl	CFC-13	Chloortrifluormethaan	1,0
	C_2FCl_5	CFC-111	Pentachloorfluorethaan	1,0
	$C_2F_2Cl_4$	CFC-112	Tetrachloordifluorethaan	1,0
	C_3FCl_7	CFC-211	Heptachloorfluorpropaan	1,0
	$C_3F_2Cl_6$	CFC-212	Hexachloordifluorpropaan	1,0
	$C_3F_3Cl_5$	CFC-213	Pentachloortrifluorpropaan	1,0
	$C_3F_4Cl_4$	CFC-214	Tetrachloortetrafluorpropaan	1,0
	$C_3F_5Cl_3$	CFC-215	Trichloorpentafluorpropaan	1,0
	$C_3F_6Cl_2$	CFC-216	Dichloorhexafluorpropaan	1,0
	C_3F_7Cl	CFC-217	Chloorheptafluorpropaan	1,0
Groep III	CF_2BrCl	halon-1211	Broomchloordifluormethaan	3,0

Tabel 17: Deel van de tabel uit bijlage I van Europese verordening nr. 1005/2009

VII.5 SOORTEN (ACTIEVE) KOUDE-OPWEKKERS

Onder koude-opwekker wordt de technologie verstaan die koude-opwekking voorziet. Een actieve koude-opwekker werkt volgens hetzelfde principe als een warmtepomp (zie deel VI).

Volgende types van koude-opwekkers worden onderscheiden:

- lucht/lucht;
- water/lucht;
- bodem/lucht;
- lucht/water;
- water/water;
- bodem/water.

Het eerste begrip verwijst in dit geval naar de (koel)bron. Aan deze bron wordt de onttrokken warmte uit de ruimte afgegeven.
Het tweede begrip verwijst naar het afgiftemedium. Via dit medium wordt de warmte uit de ruimte onttrokken.

VII.5.1 Lucht/lucht

Een lucht/lucht koude-opwekker is een koude-opwekker die lucht koelt.

De lucht/lucht koude-opwekker onttrekt de overtollige warmte aan de lucht in de te koelen ruimte en geeft deze warmte elders af aan (buiten)lucht.

Een lucht/lucht koude-opwekker kan een reversibele lucht/lucht warmtepomp zijn of een airconditioner.

Volgende systemen worden onderscheiden:

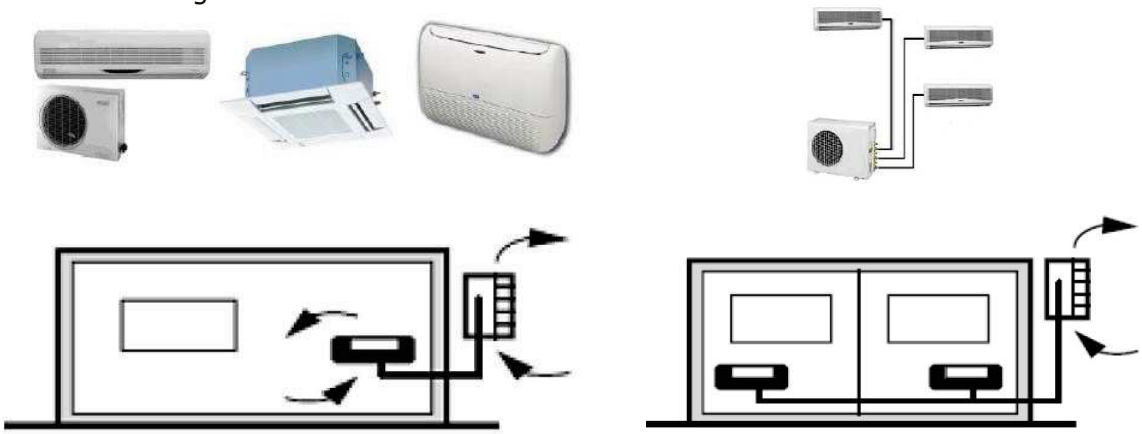
- (Multi)split-systeem;
- Monobloc systeem;
- Airconditioner met één of twee luchtkanalen.

Er moet geen afgiftesysteem ingevoerd worden voor een lucht/lucht koude-opwekker.[32]
Lucht/lucht koude-opwekkers van het type (multi)split-systemen (zie VII.5.2) of monobloc-systemen (zie VII.5.3) hebben één of meerdere binnenunits. Deze hebben een werking die gelijkaardig is aan een ventiloconvector. Er stroomt echter koudemiddel door de binnenunit in de plaats van (ijs)water.

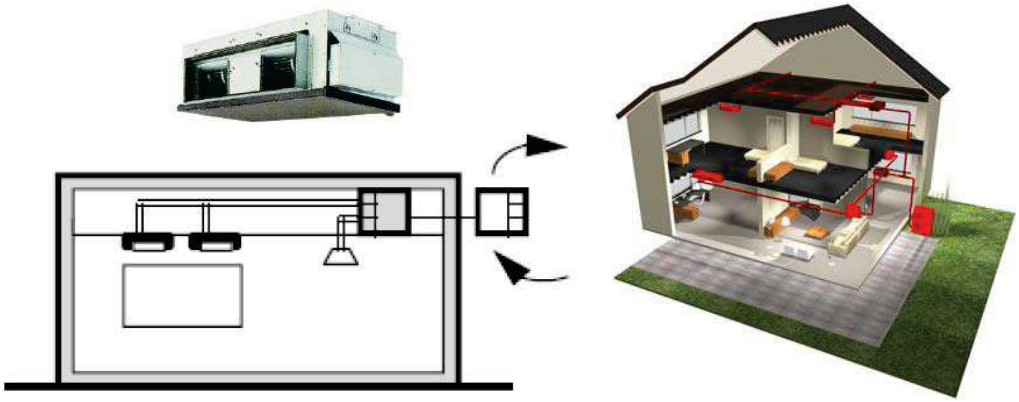
VII.5.2 (Multi)split-systeem

Een (multi)split-systeem is een lucht/lucht koude-opwekker die bestaat uit één buitenunit in combinatie met één of meerdere binnenunits. Een split-systeem heeft één binnenunit, een multisplit-systeem heeft meerdere binnenunits. De binnenunits kunnen aangetroffen worden in diverse vormen, afhankelijk van de wijze van montage (vloer-, wand- of plafondmodellen); of kunnen verwerkt zijn in een kanaalsysteem.

[32] Deze wordt automatisch in de software ingevuld.



Figuur 189: Split-systeem (links) en multisplit-systeem (rechts)



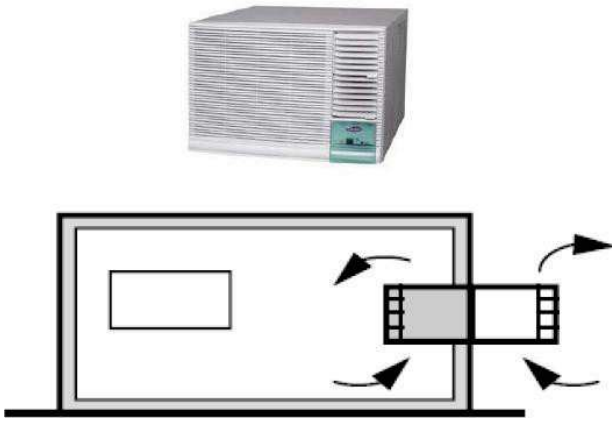
Figuur 190: Multisplit-systeem geïntegreerd in luchtkanalen

Inspectietip

Een dunne koelmiddelleiding verbindt een buitenunit met één of meerdere binnenunits.

VII.5.3 Monobloc-systeem

Monobloc-systemen zijn lucht/lucht koude-opwekkers waarin de binnen- en buitenunit gecombineerd zijn in één omkasting. Deze toestellen worden door een opening in een raam of muur geplaatst, zodat deze altijd deels in contact staan met de binnenlucht en deels met de buitenlucht. Een monobloc wordt ook wel eens een raammodule genoemd. De warmte die tijdens het koelen uit de binnenlucht wordt onttrokken, wordt afgegeven aan de buitenlucht.



Figuur 191: Monobloc-systeem

VII.5.4 Airconditioner met één of twee luchtkanalen

Een airconditioner met één luchtkanaal is een lucht/lucht koude-opwekker waarbij een deel van de aangezogen lucht uit de ruimte gekoeld wordt en terug in de ruimte gestuurd wordt. Het overige deel van de luchtstroom wordt gebruikt om het toestel te koelen en wordt naar buiten afgevoerd via het luchtkanaal. Vaak zijn airconditioners met één luchtkanaal los en verplaatsbaar en dus niet gebouw gebonden. Niet gebouw gebonden toestellen worden niet beschouwd .
Een airconditioner met twee luchtkanalen is een lucht/lucht koude-opwekker waarbij lucht uit de ruimte wordt aangezogen en gekoeld. De warmte die hierbij onttrokken wordt, wordt afgegeven aan de buitenlucht. Deze buitenlucht wordt aangezogen via het ene luchtkanaal en terug naar buiten gestuurd via het tweede luchtkanaal. Dit type toestel moet niet (deels) in contact staan met de buitenomgeving en wordt altijd in zijn geheel in de te behandelen ruimte geplaatst. Meestal is dit dicht bij een muur, zodat de luchtkanalen eenvoudig kunnen doorgevoerd worden naar buiten. Dit toestel bevat geen buitenunit.



Figuur 192: Voorbeeld van een airconditioner met twee luchtkanalen voor wandmontage.

VII.5.5 Water/lucht

Een water/lucht koude-opwekker is een koude-opwekker die lucht koelt. De water/lucht koude-opwekker onttrekt overtollig warmte in de te koelen ruimte via de lucht en geeft deze warmte elders af aan (geglycoleerd) water.
Koude-opwekkers van het type water/lucht komen in praktijk niet vaak voor.

VII.5.6 Bodem/lucht

Een bodem/lucht koude-opwekker is een koude-opwekker die lucht koelt. De bodem/lucht koude-opwekker onttrekt overtollig warmte in de te koelen ruimte via de lucht en geeft deze warmte elders af via een bodemwarmtewisselaar.
Koude-opwekkers van het type bodem/lucht komen in praktijk niet vaak voor.

VII.5.7 Lucht/water

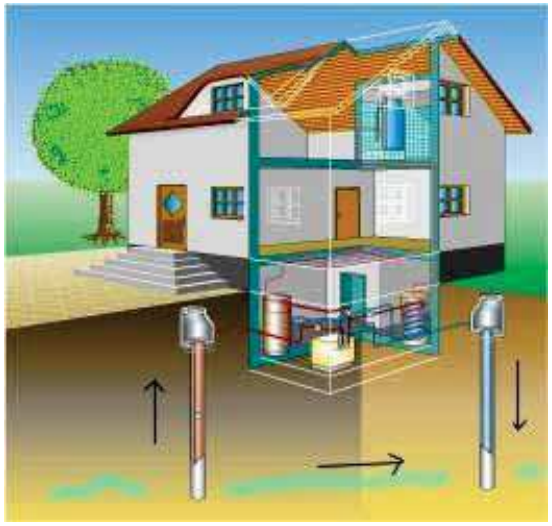
Een lucht/water koude-opwekker is een koude-opwekker die koelwater aanmaakt. Dit type koude-opwekker onttrekt en voert de overtollig warmte in de te koelen ruimte af via (koel)water. Deze warmte wordt elders afgegeven aan (buiten)lucht.
Koude-opwekkers van het type lucht/water zijn luchtgekoelde reversibele warmtepompen of luchtgekoelde koelgroepen voor koelwater, met of zonder aparte condensor. Bij een lucht/water koude-opwekker wordt gekoeld water centraal aangemaakt. Dit gekoelde water wordt dan verdeeld naar de afgiftesystemen die aanwezig zijn in elk van de ruimten die gekoeld moeten worden.
Aan de condensorzijde wordt de onttrokken warmte aan de (buiten)lucht afgegeven. Hierbij wordt de lucht over de condensor gebracht door middel van ventilatoren.



Figuur 193: Schematische voorstelling van een lucht/water koude-opwekker

VII.5.8 Water/water

Een water/water koude-opwekker is een koude-opwekker die koelwater aanmaakt. Dit type koude-opwekker onttrekt en voert de overtollig warmte in de te koelen ruimte af via (koel)water. Deze warmte wordt elders afgegeven aan (geglycoleerd) water.

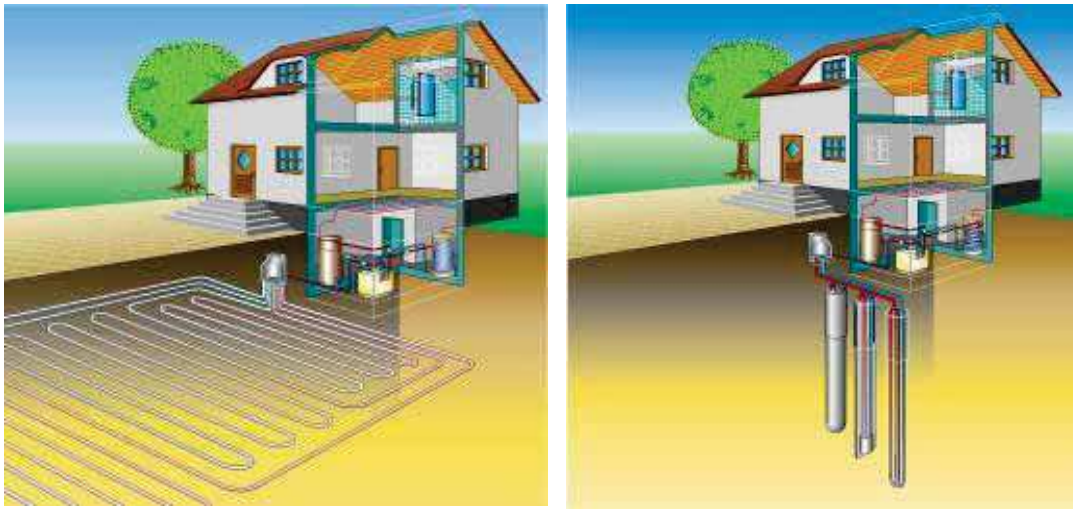


Figuur 194: Schematische voorstelling van een water/water koude-opwekker.

Koude-opwekkers van het type water/water zijn watergekoelde reversibele warmtepompen of watergekoelde koelgroepen voor koelwater, met of zonder aparte condensor.
Bij een koude-opwekker water/water wordt gekoeld water centraal aangemaakt. Dit gekoelde water wordt dan naar de afgiftesystemen gestuurd om de ruimten te koelen. De onttrokken warmte wordt afgegeven aan oppervlaktewater (een vijver of dergelijke) of bodemwater (verticale bodemwarmtewisselaar open systeem).

VII.5.9 Bodem/water

Een bodem/water koude-opwekker is een koude-opwekker die de overtollig warmte in de te koelen ruimte onttrekt en afvoert via (koel)water. Deze warmte wordt elders afgegeven via een (horizontale of verticale) bodemwarmtewisselaar.



Figuur 195: Schematische voorstelling van een bodem/water koude-opwekker met horizontale bodemwarmtewisselaar (links) en met verticale bodemwarmtewisselaar gesloten systeem (rechts)

VII.5.10 Specifieke koude-opwekkers

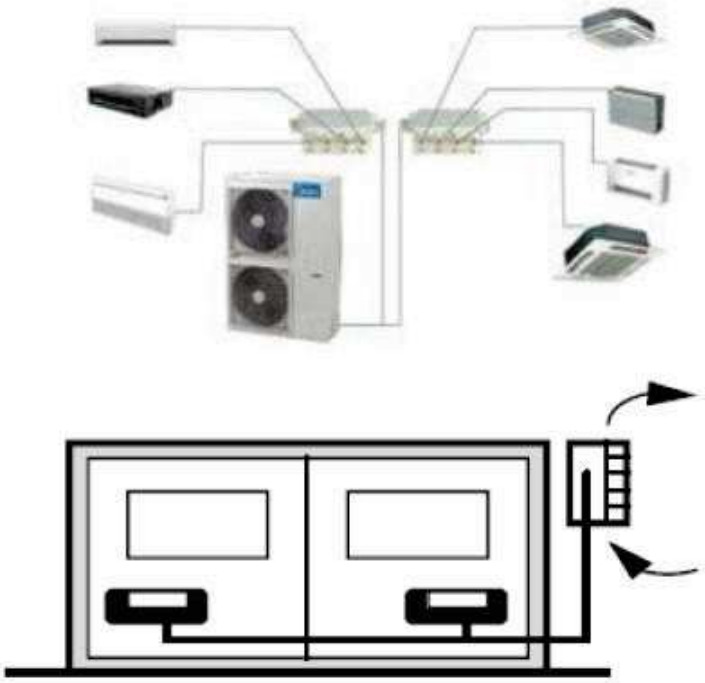
VII.5.10.1 Thermisch aangedreven koude-opwekker

Een thermisch aangedreven koude-opwekker, ook een ab- of adsorptiekoude-opwekker genoemd, heeft andere werkingsprincipes dan een klassieke (compressie)koude-opwekker.
Als dit type koude-opwekker wordt toegepast voor gebouw gebonden actieve koeling, moet deze als een gewone actieve (compressie)koelmachine ingevoerd worden (zie VII.5.1 t.e.m. VII.5.9).
Inspectietip

Thermisch aangedreven koude-opwekkers worden zelden toegepast in België voor gebouw gebonden actieve koeling. Als dit type koude-opwekker wordt toegepast, is dit meestal als proceskoeling en moet deze dus niet ingevoerd worden.

VII.5.10.2 Multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF)

Een multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet (VRF of VRV) is een systeem vergelijkbaar met een multisplit-systeem (één buitenunit, meerdere binnenunits). In tegenstelling tot het standaard multisplit-systeem kan de hoeveelheid koudemiddel, en daarmee de capaciteit, binnen het systeem variëren.
Een multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet wordt ingevoerd als type koude-opwekker lucht/lucht.



Figuur 196: Multisplit-systeem met variabel koelmiddeldebiet

VII.6 AFGIFTESYSTEMEN

VII.6.1 Luchtkoeling

Bij afgiftesysteem 'luchtkoeling' wordt geen gebruik gemaakt van een tussencircuit met gekoeld water tussen de koude-opwekker en de te koelen ruimte. Een deel van de koude-opwekker (verdamper) bevindt zich in de te koelen ruimte zelf. De koude-opwekker onttrekt dus zelf de warmte rechtstreeks aan de ruimtelucht. Er is geen distributiesysteem nodig om de overtollige warmte van de te koelen ruimte naar de koude-opwekker te transporteren.
Wanneer het om een (multi-) splitsysteem gaat zijn er wel koelmiddelleidingen aanwezig die de buiten- en binnenunits verbinden. Deze leidingen worden niet als apart distributiesysteem gezien, maar zijn wel noodzakelijk voor de werking van het toestel.
Alle koude-opwekkers waarbij de overtollige warmte in de ruimte onttrokken wordt via lucht (lucht/lucht, water/lucht en bodem/lucht) werken volgens dit principe. Voor deze systemen moet dus geen apart afgiftesysteem ingevoerd worden. Er wordt automatisch 'luchtkoeling' als type afgiftesysteem weerhouden.

VII.6.2 Koelbatterij in luchtgroep

Een koelbatterij is een warmtewisselaar in een luchtgroep waardoor warmte kan onttrokken worden aan de ventilatielucht. Deze warmte wordt aan een warmtetransporterend medium (water of koelmiddel) afgegeven en vervolgens naar de koude-opwekker afgevoerd.
Koelbatterijen in een luchtgroep zijn te herkennen door het compartiment in de luchtbehandelingskast te openen.
Let op: vraag toestemming aan de gebouwbeheerder:

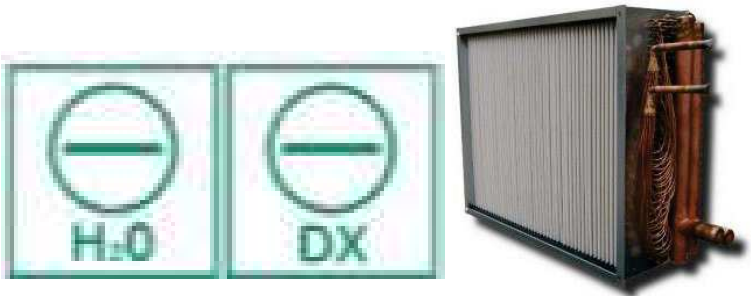
- indien geen toestemming bekomen wordt, de luchtbehandelingskast niet openen.
- indien toestemming bekomen wordt;
    - Wees voorzichtig! Er kunnen zich delen onder spanning of op extreme temperaturen bevinden. Sommige delen kunnen ook bewegen.
    - Open enkel compartimenten die niet met een speciale sleutel kunnen afgesloten worden.
    - Blijf uit de geopende zone.

- Zorg er voor dat het compartiment van de luchtbehandelingskast opnieuw correct afgesloten wordt na inspectie.

In geval van koelbatterijen kan een symbool met een minteken voorkomen of een blauwe kleur aan de leidingen ter hoogte van de aansluiting aan de luchtbehandelingskast.
Ook koelbatterijen voor directe verdamping (zie VII.1.6) horen tot dit type afgiftesysteem. Als type koude-opwekker wordt dan het betreffende type koude-opwekker lucht/water, bodem/water of water/water geselecteerd. Systemen voor directe verdamping zijn moeilijk visueel te herkennen.



Figuur 197: Voorbeeld van een luchtbehandelingskast



Figuur 198: Voorbeelden van symbolen voor koelbatterijen in luchtbehandelingskasten ijswater (links) en directe verdamping (midden), koelbatterij (rechts)

Een 'koelbatterij in een luchtgroep' als type afgiftesysteem komt enkel voor in combinatie met koude-opwekkers van het type lucht/water, bodem/water of water/water.

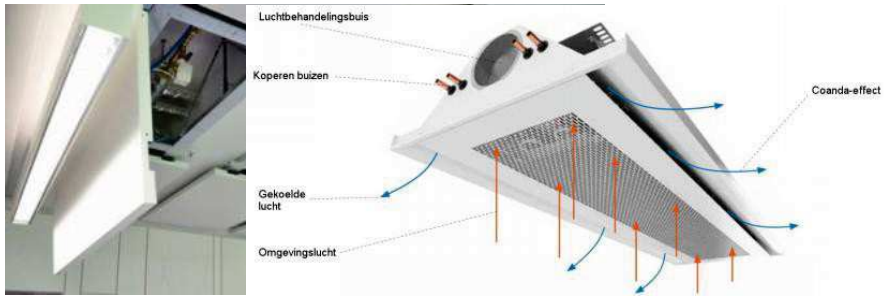
VII.6.3 Oppervlaktekoeling

Oppervlaktekoeling omvat muur-, vloer- en plafondkoeling. Hierbij wordt gekoeld water gecirculeerd door leidingen ingebed in de structuur en wordt zo de ruimte gekoeld.



Figuur 199: Oppervlaktekoeling

Bij niet-residentiële gebouwen komt oppervlaktekoeling vaak voor als plafondkoeling.
Dit kan onder de vorm van een koelplafond waarbij de leidingen zijn ingewerkt in een pleisterlaag of aangebracht tegen een verlaagd plafond.
Plafondkoeling kan ook verlopen via koelbalken in het plafond. Koelbalken bevatten een warmtewisselaar waardoor het gekoeld water wordt gestuurd. Er bestaan zowel actieve koelbalken die een ventilator bevatten om de lucht over de warmtewisselaar te sturen en passieve koelbalken zonder ventilator. Als deze niet van onderaf herkenbaar zijn, kan eventueel een plafondplaat worden opgetild om te zien of hier leidingen op liggen.



Figuur 200: Koelplafond (links) en koelbalk (rechts)

Ook oppervlaktekoeling voor directe verdamping (zieVII.1.6) hoort tot dit type afgiftesysteem. In dit geval wordt koelmiddel in plaats van gekoeld water doorheen de leidingen voor oppervlaktekoeling gecirculeerd. In dit geval dient als type koude-opwekker toch lucht/water, bodem/water of water/water te worden geselecteerd.
Inspectietip

Oppervlaktekoeling/verwarming zit ingewerkt in de bouwconstructie en is dus niet direct zichtbaar. Bij een dergelijk afgiftesysteem is altijd een collector (zie Figuur 201) aanwezig.



Figuur 201: Collector voor oppervlakteverwarming

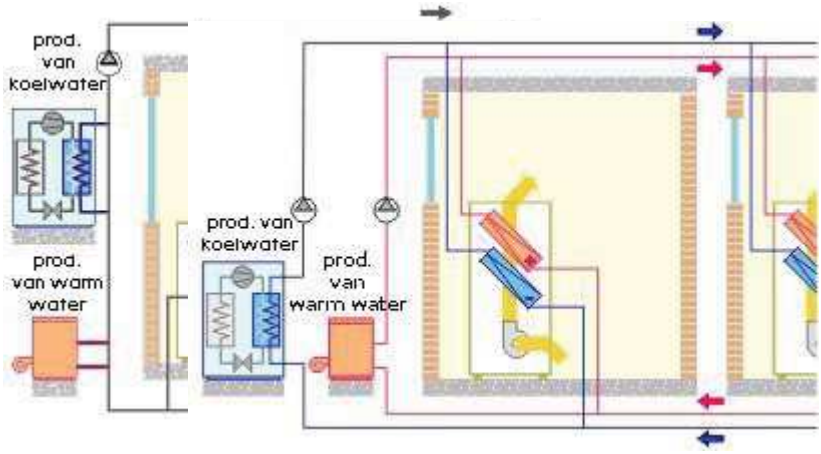
Systemen voor oppervlaktekoeling kunnen niet voorkomen in combinatie met koude-opwekkers met het type lucht/lucht, bodem/lucht of water/lucht.

VII.6.4 Ventiloconvector

Een convector is een afgiftesysteem waarin een warmtewisselaar de warmte of koude van een verdeelcircuit met (ijs)water overdraagt aan de binnenlucht via convectie.

Bij een ventiloconvector gebeurt dit op een gedwongen manier door een ventilator.

Er bestaan tweepijp- en vierpijpsystemen. Bij een tweepijpsysteem is er maar één warmtewisselaar die koeling (en/of verwarming) voorziet. Bij een vierpijpsysteem is er zowel een warmtewisselaar voor koeling als verwarming aanwezig in elke convector, zodat het systeem verschillende ruimtes kan koelen of verwarmen tegelijkertijd.



Figuur 202: Schematische voorstelling van een systeem met met ventiloconvectoren: tweepijpsysteem (links) en vierpijpsysteem (rechts)



Figuur 203: Voorbeelden van ventiloconvectoren: horizontaal (links), vertikaal (midden) en koelcassette voor plafondmontage (rechts)

Ventiloconvectoren zijn verbonden met de koude-opwekker via een verdeelcircuit met (koel)water. Ze kunnen dus enkel ingevoerd worden in combinatie met koude-opwekkers van het type lucht/water, water/water of bodem/water.

Ventiloconvectoren zijn vaak ingewerkt onder de ramen of in een vals plafond.



Figuur 204: Ventiloconvector ingewerkt onder de ramen

VII.6.5 Type 'onbekend'

In het geval er geen aanvaarde bewijsstukken (zie deel II) beschikbaar zijn, er geen of tegenstrijdige informatie is opgenomen in de aanvaarde bewijsstukken, niet kan vastgesteld worden om welk type afgiftesysteem het gaat of bij twijfel, wordt het type afgiftesysteem als 'onbekend' beschouwd.

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel VIII: Sanitair warm water

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL VIII: SANITAIR WARM WATER....369

VIII.1 Begrippen....369

VIII.1.1 Individuele installatie voor sanitair warm water....369
VIII.1.2 Collectieve installatie voor sanitair warm water....369
VIII.1.3 Installatie gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie (= combinatieverwarmingstoestel)....369
VIII.1.4 Installatie los van de ruimteverwarmingsinstallatie....369
VIII.1.5 Tappunten sanitair warm water....369

VIII.2 Specifieke bewijsstukken....370

VIII.2.1 Labels....370

VIII.2.1.1 Overzicht labels 370
VIII.2.1.2 Energielabel 370
VIII.2.1.2.1 Opwekkingstoestel 373
VIII.2.1.2.2 Voorraadvat 373

VIII.2.2 Kenplaat....373
VIII.2.3 Technische plannen....373

VIII.3 Stappenplan sanitair warm water....374
VIII.4 Schema....380
VIII.5 Individuele installaties: opwekkingstoestellen....381

VIII.5.1 Toestellen gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie....381
VIII.5.2 Toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie....381

VIII.5.2.1 Elektrische weerstandsverwarming 381
VIII.5.2.2 Ketels (verbrandingstoestellen) 382
VIII.5.2.3 Warmtepompboiler 382

VIII.6 Collectieve installaties: opwekkingstoestellen....384

VIII.6.1 Installatie voor sanitair warm water gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie....384

VIII.6.1.1 Doorstroomtoestel (kleinschalig) 384
VIII.6.1.2 Andere 385

VIII.6.2 Installatie voor sanitair warm water los van de ruimteverwarmingsinstallatie .385

VIII.7 Voorraadvaten....386

VIII.7.1 Volume voorraadvat....388

VIII.7.1.1 Algemene werkwijze voor de bepaling van het volume 388
VIII.7.1.2 Volume voorraadvat(en) bij individuele installaties 388
VIII.7.1.3 Volume voorraadvat(en) bij collectieve installaties 388
VIII.7.1.3.1 Specifieke parameter: aantal (equivalente) eenheden aangesloten op de collectieve sanitair warm water installatie met voorraadvat(en) 388
VIII.7.1.4 Bijzondere installatie: individuele satellietboiler met collectieve warmtetoevoer 388

VIII.7.2 Isolatie voorraadvat....388
VIII.7.3 Voorraadvat en opwekker in eenzelfde behuizing....389

VIII.8 Distributie sanitair warm water....389

//

VIII.8.1 Gewone leidingen.....389
VIII.8.2 Circulatieleidingen.....390
VIII.8.2.1 Bijzonder geval bij circulatieleidingen: elektrisch verwarmingslint 391
VIII.8.3 Combilus 391

Deel VIII: SANITAIR WARM WATER

VIII.1 BEGRIPPEN

VIII.1.1 Individuele installatie voor sanitair warm water

Een individuele installatie levert warm water aan slechts één enkele (equivalente) eenheid (zie deel VI).

VIII.1.2 Collectieve installatie voor sanitair warm water

Een collectieve installatie levert warm water voor meerdere (equivalente) eenheden (zie deel VI).

VIII.1.3 Installatie gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie (= combinatieverwarmingstoestel)

Wanneer de installatie voor sanitair warm water is **gekoppeld aan** de ruimteverwarmingsinstallatie, staat de opwekker van de ruimteverwarmingsinstallatie ook in voor de productie van het sanitair warm water.

VIII.1.4 Installatie los van de ruimteverwarmingsinstallatie

Wanneer de installatie voor sanitair warm water **los van** de ruimteverwarmingsinstallatie is, staat de opwekker enkel in voor de productie van sanitair warm water.

VIII.1.5 Tappunten sanitair warm water

Een tappunt bedient een sanitair toestel van warm water en kan herkend worden aan de aanwezigheid van een mengkraan of thermostaatkraan.

Bij een wooneenheid:

Bij wooneenheden worden volgende tappunten beschouwd:

- keukenaanrecht ➔ vb. in een keuken of kitchenette;
- baden en douches ➔ vb. in een bad-, douche- of slaapkamer.

Bij een kleine niet-residentiële eenheid:

Bij een kleine niet-residentiële eenheid worden volgende tappunten beschouwd:

- keukenaanrecht ➔ vb. in een keuken of kitchenette;
- baden en douches ➔ vb. in een bad-, douche- of kleedkamer;
- 'overige' tappunten: wastafels, uitgietbakken en alle andere tappunten die warm water geven.

Bij de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw:

Er worden geen tappunten beschouwd.

VIII.2 SPECIFIEKE BEWIJSSTUKKEN

VIII.2.1 Labels

Volgende labels kunnen worden ingevoerd:

1. Energielabel opwekker
2. Energielabel voorraadvat
3. Productlabels voorraadvat: Blaue Engel, Energy star, NF

Voor het energielabel worden specifieke parameters ingevoerd (zie VIII.2.1.2)
Als één of meerdere van de labels op het voorraadvat aanwezig zijn of vermeld worden in bewijsstukken (zie deel II), dan worden deze allemaal ingevoerd.

VIII.2.1.1 Overzicht labels

Tabel 18 geeft een overzicht van de labels die ingevoerd kunnen worden bij de opwekker en het voorraadvat.

		Opwekker	Voorraadvat
Blaue Engel			
Energy star			
NF			
Energielabel			

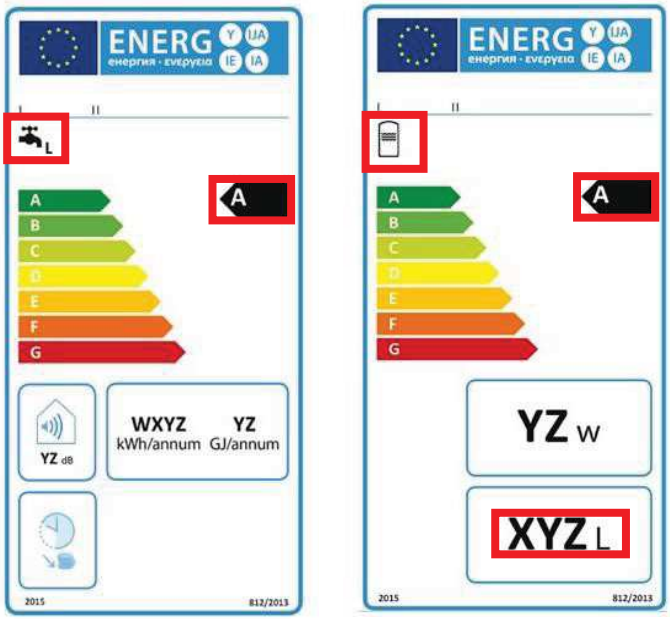
Tabel 18: Labels voor sanitair warm water

VIII.2.1.2 Energielabel

Bij sanitair warm water installaties zijn er twee mogelijke energielabels.

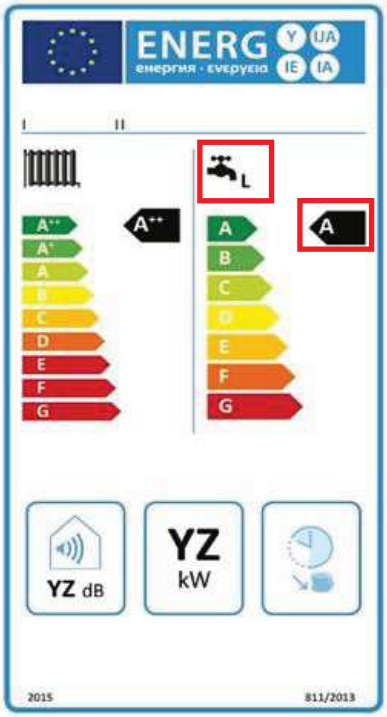
Een energielabel (zie Figuur 205) kan aangebracht zijn:

- op de **opwekker** voor sanitair warm water (icoontje waterkraan) (Figuur 205, links), of
- op het **voorraadvat** (icoontje voorraadvat) (Figuur 205, rechts).



Figuur 205: Links: Energielabel voor een installatie voor de productie van sanitair warm water met aanduiding van de energie-efficiëntieklasse en het capaciteitsprofiel. Rechts: Energielabel voor een voorraadvat met aanduiding van de energie-efficiëntieklasse en het volume.

Bij **combinatietoestellen** die instaan voor zowel de ruimteverwarming als de productie van sanitair warm water, wordt de klasse ingevoerd die hoort bij de productie van sanitair warm water:



Figuur 206: Energielabel van een ketel die instaat voor zowel verwarming als productie van sanitair warm water.

! Opgelet bij pakketlabels (zie deel VI): De energieklasse van het gecombineerde product mag niet worden ingevoerd.

Alleen de energieklasse van de installatie die instaat voor de productie van sanitair warm water mag van het energielabel worden afgelezen.



Figuur 207: Energielabel van een installatie die zowel instaat voor de productie van sanitair warm water als voor de verwarming. Rechts staan de energieklasses voor ruimteverwarming en de productie van sanitair warm water van het gecombineerde product. Deze energieklasses worden niet ingevoerd.

VIII.2.1.2.1 Opwekkingstoestel

De **energie-efficiëntieklasse** (A+++, A++, A+, A, B, C, D, E, F of G) en het **capaciteitsprofiel**[33] (3XS, 2XS, XS, S, M, L, XL, 2XL) van de opwekker worden ingevoerd (icoontje waterkraan Figuur 205, links).
Bij energielabels voor opwekkers die instaan voor zowel de productie van het sanitair warm water als voor de ruimteverwarming (zie Figuur 206), worden de overeenkomstige energie-efficiëntieklasse en capaciteitsprofiel voor het sanitair warm water ingevoerd.

VIII.2.1.2.2 Voorraadvat

Als een energielabel is aangebracht op het voorraadvat wordt de **energie-efficiëntieklasse** (A+, A, B, C, D, E, F of G) én het **exacte volume** van het voorraadvat dat vermeld staat op het energielabel ingevoerd (icoontje voorraadvat Figuur 205, rechts).

VIII.2.2 Kenplaat

Kenplaten (zie deel VI) worden als plaat of als zelfklever op de installatie aangebracht. Kenplaten bevatten technische informatie over de installatie, zoals het volume van het voorraadvat of gegevens over de warmtewisselaar.

VIII.2.3 Technische plannen

Specifieke voorwaarden: zie deel II.

[33] Capaciteitsprofiel = belastingsprofiel.

VIII.3 STAPPENPLAN SANITAIR WARM WATER

Stap 1: Bepaal het aantal installaties voor sanitair warm water

Werkwijze

Alle aanwezige installaties voor sanitair warm water worden ingevoerd.
Als een eenheid niet beschikt over voorzieningen voor sanitair warm water, wordt 'geen SWW aanwezig' aangevinkt.

Als de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw niet beschikken over collectieve voorzieningen voor sanitair warm water, wordt 'geen collectieve SWW aanwezig' aangevinkt.

Een installatie voor sanitair warm water die enkel instaat voor de gemeenschappelijke ruimten (vb. gemeenschappelijk waslokaal) wordt niet beschouwd als een collectieve installatie voor SWW.

Stap 2: Bepaal de bestemming(en) van de installatie(s) voor sanitair warm water

Werkwijze:

Bepaal de bestemmingen van de aanwezige installatie(s) voor sanitair warm water.

Bij een wooneenheid:

De mogelijke bestemmingen zijn:

- Keuken;
- Badkamer;
- Keuken en badkamer.

Aannamen

- Enkel installaties die **tappunten** in de **badkamer of keuken** bedienen (zie VIII.1.4), worden in rekening gebracht. Een ruimte wordt als badkamer beschouwd als er een bad of douche in aanwezig is. Een douche(ruimte) die zich in een slaapkamer bevindt, wordt dus beschouwd als een badkamer.
- Installaties die enkel het water van wastafels (vb. in een slaapkamer) of een uitgietbak (in berging) aanmaken, worden niet in rekening gebracht, tenzij er geen enkele andere (individuele of collectieve) installatie voor sanitair warm water in de wooneenheid aanwezig is. Is er geen andere installatie aanwezig, dan wordt een wastafel die is voorzien van warm water als een installatie met bestemming

'badkamer' ingevoerd. Een uitgietbak voorzien van warm water wordt als een installatie met bestemming 'keuken' gezien.
- Installaties die enkel het water van een zwembad aanmaken, worden niet mee opgenomen.

De energiedeskundige kan een opmerking opnemen in het vrije invoerveld over de aanwezige installaties die niet werden ingerekend.
Voorbeeld

- Een installatie die een wastafel én een bad van warm water bedient, wordt in rekening gebracht.

BIJ EEN KLEINE NIET-RESIDENTIËLE EENHEID:

De mogelijke bestemmingen zijn:

- Keukenaanrecht;
- Bad/douche;
- Overige (zie VIII.1.5);

Alle bestemmingen die voorkomen worden aangeduid.

Aannamen

- Alle installaties die keukenaanrechten, baden, douches, wastafels, uitgietbakken en andere tappunten van warm water bedienen, worden in rekening gebracht.
- Was- en vaatwasmachines worden nooit beschouwd.
- Installaties die enkel het water van een zwembad opwarmen, worden niet mee opgenomen.

Voorbeeld

- In een kleine niet-residentiële eenheid wordt een installatie die alleen wastafels van warm water bedient steeds in rekening gebracht. Dit tappunt wordt beschouwd als een 'overige tappunt'.

Aantal baden en douches

In het geval tappunten van het type 'Bad/douche' aanwezig zijn, moet ook het aantal tappunten (zie VIII.1.5) bepaald worden. Het aantal tappunten die geen bad of douche zijn, worden hier niet bijgeteld.
Voorbeeld

- Voor een installatie die een doucheruimte met 6 douchekoppen bedient én een keukenaanrecht, is het aantal tappunten voor baden of douches gelijk aan 6.
- Een installatie die een natte sauna én een bad bedient in een kinesistenpraktijk. De mengkraan warm-koud aan het bad telt voor 1 tappunt. De natte sauna is een tappunt van het type 'overig'.

- Een installatie bedient 2 douches, een aanrecht in een kitchenette, een uitgietbak en een wastafel in een kleedkamer. De douches tellen voor 2 tappunten. Het aanrecht, de wastafel en de uitgietbak worden niet geteld voor de bepaling van het aantal baden/douches.

De energiedeskundige kan een opmerking opnemen in het vrije invoerveld over de aanwezige installaties die niet werden ingerekend.

Bij de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw:

Er worden geen bestemmingen bepaald.

Stap 3: Bepaal de vereiste karakteristieken per installatie voor sanitair warm water

Werkwijze:

Bij een wooneenheid of een kleine niet-residentiële eenheid:

- Noteer alle eigenschappen per installatie voor sanitair warm water.
- Als een EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw aanwezig is, kunnen geen collectieve installaties voor sanitair warm water meer worden toegevoegd voor de eenheid, enkel nog individuele installaties of individuele voorraadvaten (= bijvoorbeeld een satellietboiler).

  Als de eenheid bediend wordt door de collectieve installatie(s), worden de gegevens van de collectieve installatie van het EPC van de gemeenschappelijke delen van het appartementsgebouw rechtstreeks overgenomen.
  Volgende gegevens moeten daarbij nog bepaald worden op niveau van de eenheid:
  - Bestemming;
  - In het geval van een klein niet-residentiële eenheid: aantal baden/douches;
  - In het geval de collectieve installatie is gekoppeld aan een individueel voorraadvat: gegevens over het individuele voorraadvat;

Bij de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw:

- Enkel collectieve installaties kunnen ingerekend worden.
- Dit zijn installaties die meerdere (equivalente) eenheden binnen het gebouw bedienen.
- Noteer de eigenschappen per installatie voor sanitair warm water.

  Let op: Volgende eigenschappen moeten niet bepaald worden:
  - Bestemming;

- In het geval van een klein niet-residentiële eenheid: aantal baden/douches;
- In het geval de collectieve installatie is gekoppeld aan een individueel voorraadvat (: gegevens over het voorraadvat;

Stap 3A: Soort SWW

Bepaal het soort SWW installatie (zie VIII.1). Voeg een beschrijving van de installatie toe (verplicht bij gemeenschappelijke delen).

- Individuele installaties (zie VIII.1.1)
- Collectieve installaties (zie VIII.1.2)

Stap 3B: SWW los of gekoppeld aan RV

Bepaal of de installatie voor sanitair warm water gekoppeld is aan de ruimteverwarmingsinstallatie. Als dit het geval is, noteer dan aan welke ruimteverwarmingsinstallatie de opwekker voor sanitair warm water gekoppeld is.

- Los van CV (zie VIII.1.4)
- Gekoppeld aan een ruimteverwarmingsinstallatie (RV) (zie VIII.1.3) + de correcte RV-installatie aanduiden.

Stap 3C: Type opwekkingstoestel

Bepaal, in geval van toepassing, het type opwekkingstoestel (zie VIII.5 en VIII.6)

Individuele installaties:

→ Indien de installatie voor sanitair warm water **gekoppeld** is aan de ruimteverwarmingsinstallatie moet het type opwekkingstoestel **niet** bepaald worden.
→ Indien de installatie voor sanitair warm water **los** staat van de ruimteverwarmingsinstallatie (zie VIII.5.2):

- Energiedrager (zie deel VI)
  - Indien energiedrager = ‘gas’
    - Bepaal het type toestel = ‘ketel’ of ‘warmtepompboiler’ (zie VIII.5.2.3)
    - Bepaal, in geval van een ketel en indien gekend, het referentiejaar fabricage (zie deel VI)
  - Indien energiedrager = ’stookolie’
    - Type opwekkingstoestel moet niet bepaald worden
    - Bepaal, indien gekend, het referentiejaar fabricage (zie deel VI)
  - Indien energiedrager = ‘elektriciteit’
    - Bepaal het type toestel = ‘elektrische weerstandsverwarming’ of ‘warmtepompboiler’ (zie VIII.5.2.3)

Collectieve installaties:

→ Indien de installatie voor sanitair warm water **gekoppeld** is aan de ruimteverwarmingsinstallatie (zie VIII.6.1) moet een keuze worden gemaakt tussen volgende types toestellen:

- doorstroom (zie VIII.6.1.1)

- andere (zie VIII.6.1.2)

Het type opwekkingstoestel moet **niet** bepaald worden als

- de energiedrager van de opwekker van de ruimteverwarmingsinstallatie = 'warmtenet'
- de opwekker van de ruimteverwarmingsinstallatie = 'warmtepomp' of 'WKK'

→ Indien de installatie voor sanitair warm water **los** staat van de ruimteverwarmingsinstallatie (zie VIII.6.2):

- Energiedrager (zie deel VI)
  - Indien energiedrager = 'gas'
    - Bepaal het type toestel = 'ketel' of 'warmtepompboiler' (zie VIII.5.2.3)
    - Bepaal, in geval van een ketel en indien gekend, het referentiejaar fabricage (zie deel VI)
  - Indien energiedrager = 'stookolie'
    - Type opwekkingstoestel moet niet bepaald worden
    - Bepaal, indien gekend, het referentiejaar fabricage (zie deel VI)
  - Indien energiedrager = 'elektriciteit'
    - Bepaal het type toestel = 'elektrische weerstandsverwarming' of 'warmtepompboiler' (zie VIII.5.2.3)

Stap 3D: Voorraadvaten

Indien voorraadvat(en) aanwezig zijn, moeten volgende gegevens over de voorraadvaten worden verzameld en ingevoerd (zie VIII.7).

Opmerking: Wanneer het sanitair warm water wordt opgewekt door een warmtepomp moet de aanwezigheid van een voorraadvat niet worden aangeduid. Een opslagvat garandeert een goede werking van de warmtepomp en wordt automatisch door de software beschouwd. Het effect van de opslagverliezen is dus reeds verwerkt in het opwekkingsrendement.

Bij installaties met **'individuele'** opwekker:

☐ aanduiden dat er een voorraadvat aanwezig is

- Inhoud voorraadvat op basis van (zie VIII.7.1.1)
  - Volume (indien gekend) of
  - Hoogte en omtrek (indien volume onbekend)
- Aanwezigheid isolatie
- Er wordt aangeduid of het voorraadvat en de opwekker in eenzelfde behuizing zitten (één geheel vormen) (zie VIII.7.3).

Bij installaties met **'collectieve'** opwekker:

☐ aanduiden dat er een voorraadvat aanwezig is
Opmerking: Wanneer de installatie voor sanitair warm water los is van de RV-installatie én indien energiedrager elektriciteit of stookolie heeft, moet de aanwezigheid van een voorraadvat niet worden aangeduid, omdat de aanwezigheid van een voorraadvat altijd wordt verondersteld.

Let op: Alle aanwezige voorraadvaten moeten **apart** ingevoerd worden.

- Inhoud voorraadvat op basis van (zie VIII.7.1.1)
  - Volume (indien gekend) of
  - Hoogte en omtrek (indien volume onbekend)
- Aanwezigheid isolatie
- Aantal equivalente (woon)eenheden aangesloten op de installatie (zie VIII.7.1.3.1)

Stap 3E: (Energie)label

Bepaal het (energie)label voor opwekker(s) en voorraadvat(en) (zie VIII.2.1.2).

Let op: Er kan geen energielabel worden ingevoerd in het geval de opwekker gekoppeld is aan een installatie voor ruimteverwarming met energiedrager 'warmtenet'.

Stap 3F: Distributie

Verzamel gegevens over de distributieleidingen (zie VIII.8)

Individuele installaties:

→ Gewone leidingen (zie VIII.8.1):

- Lengte ≤ 5m
- Lengte > 5m

→ Circulatieleidingen (zie VIII.8.1):

- Ongeïsoleerd
- Isolatie onbekend
- Geïsoleerd

Collectieve installaties:

→ Gewone leidingen (zie VIII.8.1): geen bijkomende invoer nodig

→ Circulatieleidingen (zie VIII.8.1):

- Ongeïsoleerd
- Isolatie onbekend
- Geïsoleerd
- Aantal eq. (woon)eenheden (zie deel VI) aangesloten op de circulatieleiding

→ Combilus (zie Deel VI):

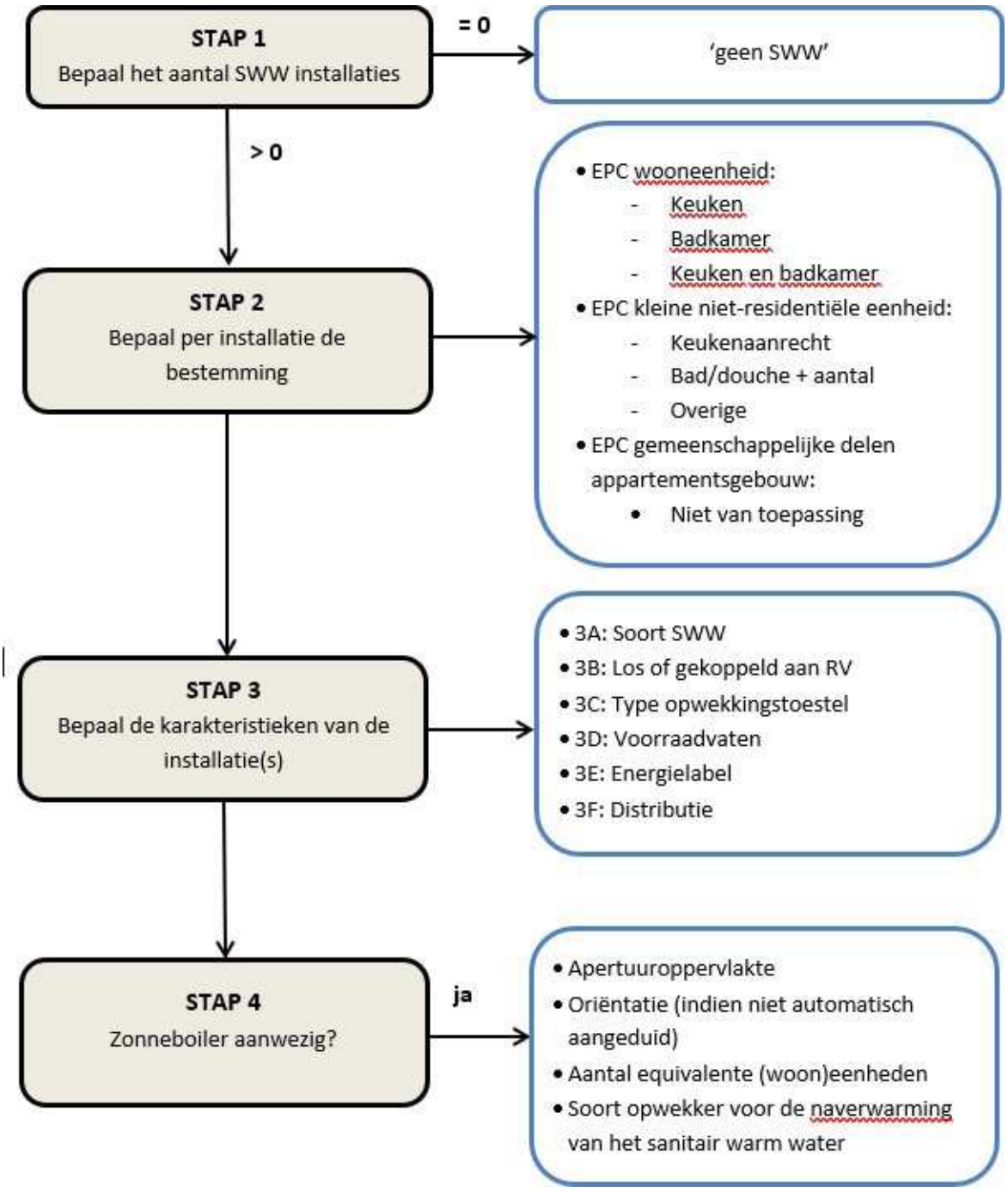
- Ongeïsoleerd
- Isolatie onbekend
- Geïsoleerd
- Aantal eq. (woon)eenheden aangesloten op de combilus (zie VIII.7.1.3.1)

Let op: Als de installatie gekoppeld is aan een ruimteverwarmingsinstallatie met een combilus, wordt dit type leiding automatisch overgenomen voor de installatie voor sanitair warm water. Er is dan geen invoer meer nodig over distributie.

Stap 4: Zonne-energie

Verzamel de gegevens over een aanwezige zonneboiler (zie deel X).

VIII.4 SCHEMA



Figuur 208: Schema van het stappenplan voor het sanitair warm water

VIII.5 INDIVIDUELE INSTALLATIES: OPWEKKINGSTOESTELLEN

VIII.5.1 Toestellen gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie

Het betreft combinatieverwarmingstoestellen waarbij de opwekking van warmte voor ruimteverwarming en sanitair warm water door **hetzelfde** toestel gebeurt.
Indien de opwekker voor sanitair warm water **gekoppeld** is aan de ruimteverwarmingsinstallatie moet het type opwekkingstoestel **niet (opnieuw)** bepaald worden.

VIII.5.2 Toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie

Toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie worden per energiedrager onderverdeeld in:

- elektrische weerstandsverwarming (zie VIII.5.2.1)
- ketel (verbrandingstoestel) (zie VIII.5.2.2)
- warmtepompboiler (zie VIII.5.2.3)

	Elektriciteit	Stookolie	Gas
elektrische weerstands-verwarming			
ketel			
warmtepompboiler			

Tabel 19: Lijst van toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie

VIII.5.2.1 Elektrische weerstandsverwarming

In deze toestellen wordt het sanitair warm water opgewekt via een elektrische weerstand. Deze toestellen kunnen worden herkend aan de aanwezigheid van

- een elektrische warmtewisselaar geïntegreerd in het voorraadvat;
- een eigen elektrische voeding.



Figuur 209: Elektrisch voorraadvat met kenplaat met onder meer vermelding volume

Inspectietip

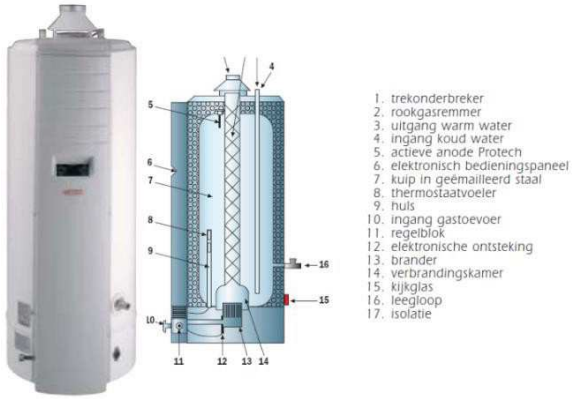
Een elektrisch voorraadvat mag niet verward worden met een elektrische warmtepompboiler (zie VIII.5.2.3).

VIII.5.2.2 Ketels (verbrandingstoestellen)

In deze toestellen gebeurt de opwekking van het sanitair warm via verbranding van gas of stookolie.
Dergelijke toestellen worden herkend aan de aanwezigheid van

- een geïntegreerde brander (onderaan);
- een rookgasafvoer die direct verbonden is aan het voorraadvat;
- soms een trekonderbreker/ valwindafleider (bovenaan).

Systemen op stookolie worden zelden gebruikt en zijn meestal vloermodellen. Het uitzicht is vergelijkbaar met een stookolieketel voor ruimteverwarming maar zonder aansluitingen op de ruimteverwarming.



Figuur 210: Verbrandingstoestel (ketel) op gas voor SWW. Ketel en voorraadvat vormen één geheel.

VIII.5.2.3 Warmtepompboiler

Een warmtepompboiler is een voorraadvat voor sanitair warm water waarbij de warmte afkomstig is van een warmtepomp die mee in de behuizing van het toestel is geïntegreerd (zie Figuur 211).
Een warmtepompboiler is een warmtepomp die uitsluitend gebruikt wordt voor de opwarming van sanitair warm water. In het geval de warmtepomp ook instaat voor de opwekking van ruimteverwarming, mag deze **niet** als een warmtepompboiler ingevoerd worden.
De warmtepompboiler haalt zijn warmte uit de directe omgeving waarin het voorraadvat opgesteld staat, uit de buitenlucht of uit de lucht afkomstig van de mechanische afvoer van een ventilatiesysteem. De bron moet niet bepaald of ingevoerd worden.
De warmtepompboiler kan zowel elektrisch als met gas aangedreven zijn.
Door het beperkte vermogen zijn enkel systemen in gebruik met een voorraadvat.

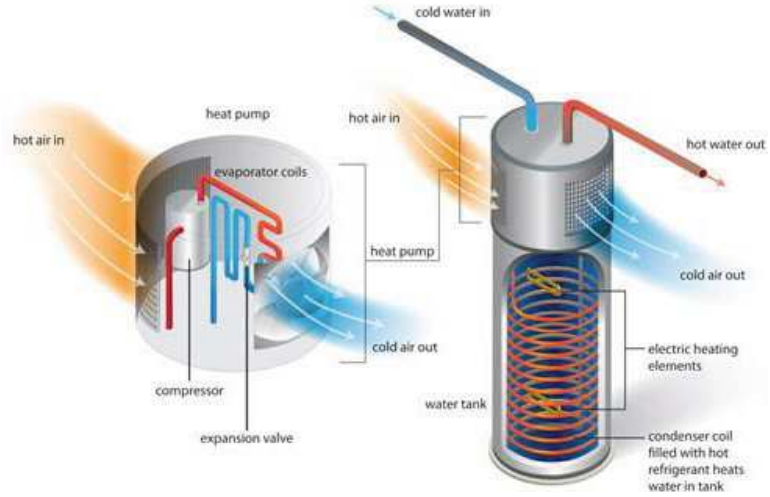
De warmtepompboiler herkennen

Bij een warmtepompboiler (zie Figuur 211, links) is de warmtepomp geïntegreerd in het toestel zelf.
De werking is identiek aan de werking van een warmtepomp (zie Figuur 212 en deel VI).
De condensor (= de warmtewisselaar waar de warmte aan het sanitair water wordt

afgegeven) is ofwel ondergebracht in de module met de verdamper (zie de bruine module op het voorraadvat links in Figuur 211), ofwel in het voorraadvat zelf.



Figuur 211: Foto warmtepompboiler (links) en platenwisselaar (condensor) (rechts)



Figuur 212: Werkingsprincipe warmtepompboiler

VIII.6 COLLECTIEVE INSTALLATIES: OPWEKKINGSTOESTELLEN

VIII.6.1 Installatie voor sanitair warm water gekoppeld aan de ruimteverwarmingsinstallatie

Het betreft combinatieverwarmingstoestellen waarbij de opwekking van warmte voor ruimteverwarming en sanitair warm water door **hetzelfde** toestel gebeurt.
De toestellen worden onderverdeeld in volgende types:

- Doorstroom (zie VIII.6.1.1)
- Andere

Let op:

- Bij installaties voor sanitair warm water die gekoppeld zijn aan een ruimteverwarmingsinstallatie met een 'WKK' of een 'warmtepomp' als opwekker, moet het type toestel **niet** gespecifieerd worden.
- Bij installaties voor sanitair warm water die gekoppeld zijn aan een ruimteverwarmingsinstallatie met energiedrager 'warmtenet', moet het type toestel **niet** gespecifieerd worden.

VIII.6.1.1 Doorstroomtoestel (kleinschalig)

Combinatieverwarmingstoestellen van het type **doorstroom** warmen het water pas op van zodra er warm sanitair water gevraagd wordt. Omdat het water ogenblikkelijk wordt opgewarmd, is het **debiet beperkt**. Collectieve sanitaire warm waterinstallaties met een doorstroomtoestel komen dus **enkel voor bij kleinschalige installaties** waar de vraag aan sanitair warm water beperkt is, zoals bij studentenkamers.
Een doorstroomtoestel is te herkennen aan 4 + 1 leidingen:

- vertrek/retour voor verwarming;
- aanvoer van koud water;
- toevoer voor sanitair warm water;
- brandstoftoevoer

Bij dit type toestellen is de opwekking van sanitair warm water en de ruimteverwarming geïntegreerd in **één behuizing**.
Dit type toestel beschikt mogelijks over een beperkte opslag van sanitair warm water om een goede werking van het systeem te bevorderen. De opslag is echter zeer beperkt waardoor ook de opslagverliezen naar de buitenomgeving te verwaarlozen zijn en het vat dus niet in rekening moet gebracht worden.



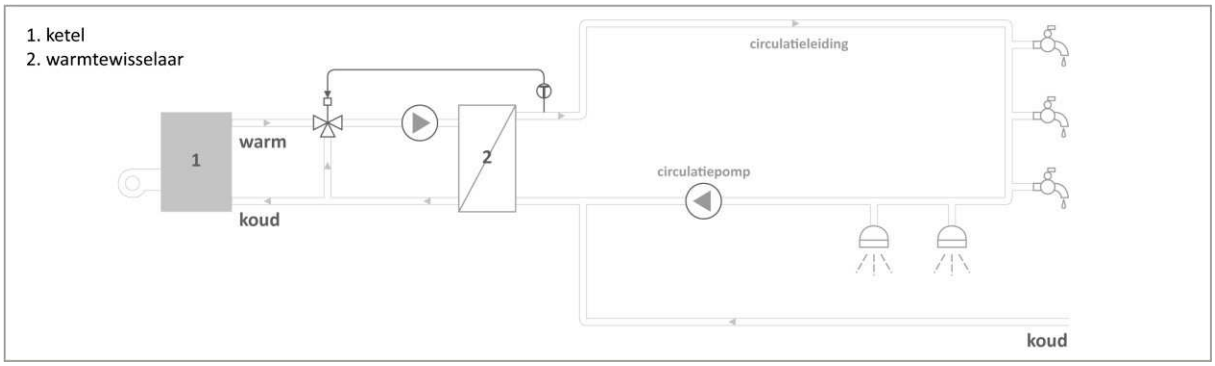
Figuur 213: Doorstroomtoestellen op gas

VIII.6.1.2 Andere

Hieronder vallen alle toestellen die geen **kleinschalige doorstromer** zijn, dus alle toestellen die geen doorstromer zijn en/of grootschalig zijn moeten worden ingevoerd als 'andere'.

Voorbeeld

- Een collectieve warmtewisselaar die is gekoppeld aan de installatie voor centrale verwarming, waarbij een circulatiepomp water pompt door de warmtewisselaar en het opgewarmde sanitair warm water levert aan de wooneenheden wordt beschouwd als een grote installatie en moet dus ingevoerd worden als 'Andere'.



Figuur 214: Systeemprincipe warmtewisselaar zonder voorraad

VIII.6.2 Installatie voor sanitair warm water los van de ruimteverwarmingsinstallatie

Toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie worden per energiedrager onderverdeeld in

- elektrische weerstandsverwarming (zie VIII.5.2.1).
- ketel (verbrandingstoestel) (zie VIII.5.2.2)
- warmtepompboiler (zie VIII.5.2.3)

	Elektriciteit	Stookolie	Gas
elektrische weerstandsverwarming			
Ketel			
Warmtepompboiler			

Tabel 20: Lijst van toestellen los van de ruimteverwarmingsinstallatie

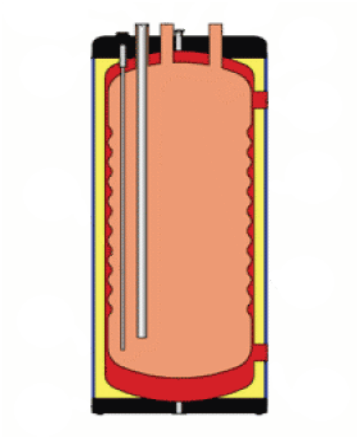
VIII.7 VOORRAADVATEN

Een voorraadvat (boiler) houdt een voorraad sanitair warm water permanent op temperatuur. Zo kan onmiddellijk een grotere hoeveelheid sanitair warm water aan één of meerdere aftappunten geleverd worden. Door de opslag van het warme water ontstaan warmteverliezen naar de omgeving.

Een voorraadvat kan geïntegreerd zijn in dezelfde behuizing als de opwekker, en dus één geheel vormen met de opwekker, of een los extern voorraadvat zijn.



Figuur 215: Voorraadvat met geïntegreerde gasbrander (links) en met geïntegreerde stookoliebrander (rechts)



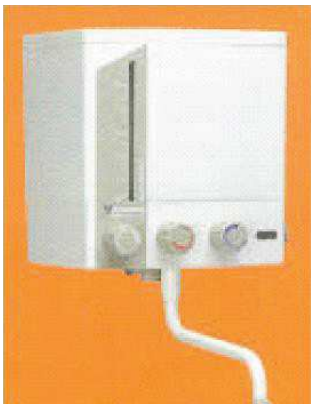
Figuur 217: Voorraadvat met verwarmingsspiraal



Figuur 216: Warmtepomp met voorraadvat

Let op:

Toestellen met momentane accumulatie (zie Figuur 218) zijn bv. elektrische doorstromers met momentane accumulatie die kort voor het aftappen moeten worden geactiveerd via een knop. Het toestel verwarmt gedurende een korte periode het watervolume tot op streeftemperatuur.
Gezien het water bij toestellen met momentane accumulatie **niet permanent op temperatuur** wordt gehouden, zijn de opslagverliezen naar de omgeving



Figuur 218: Elektrisch accumulatietoestel voor SWW

verwaarsloosbaar en moet voor deze toestellen geen voorraadvat ingevoerd worden.
Deze toestellen worden aanzien als een elektrische doorstromer.
Herkenningstips voor een toestel met momentane accumulatie:

- Het uitzicht is vergelijkbaar met elektrische keukenboilers, maar heeft een bedieningsknop om de momentane opwarming te activeren;
- De toestellen bevatten een volume water van 5 tot 15 liter.

VIII.7.1 Volume voorraadvat

VIII.7.1.1 Algemene werkwijze voor de bepaling van het volume

Voor voorraadvaten wordt het volume (in liter) bepaald per aanwezig vat. Onderstaande stappen worden doorlopen:

1. Is het volume gekend uit algemene bewijsstukken, de kenplaat of het energielabel, dan moet het ingevoerd worden.
2. Is het volume onbekend, vul de omtrek en de hoogte in (buitenafmeting).
3. In geval de omtrek en de hoogte niet kunnen opgemeten worden, leidt deze dan af op basis van de afmetingen van de omkasting. In geval van twijfel worden een grotere omtrek en hoogte ingevoerd.

VIII.7.1.2 Volume voorraadvat(en) bij individuele installaties

Er kan slechts **één voorraadvat** worden ingevoerd per installatie.

- Als er meerdere voorraadvaten voor één sanitair warm water installatie zijn, dan moet het volume van deze voorraadvaten gesommeerd worden.
- Als er meerdere individuele installaties voor SWW met voorraadvaten zijn, dan wordt per installatie afzonderlijk het overeenkomstige volume ingevoerd.

VIII.7.1.3 Volume voorraadvat(en) bij collectieve installaties

Er kunnen **maximaal 5 voorraadvaten** worden ingevoerd per installatie.
Voor voorraadvaten van collectieve sanitair warm waterinstallaties wordt het volume per ingevoerd voorraadvat vastgesteld.

VIII.7.1.3.1 Specifieke parameter: aantal (equivalente) eenheden aangesloten op de collectieve sanitair warm water installatie met voorraadvat(en)

Voor collectieve installaties wordt het aantal (equivalente) eenheden ingevoerd die aan de voorraadvat(en) voor sanitair warm water aangesloten zijn.
De werkwijze voor de bepaling van het aantal (equivalente) eenheden staat beschreven in deel VI.

VIII.7.1.4 Bijzondere installatie: individuele satellietboiler met collectieve warmtetoevoer

Individuele satellietboilers met collectieve warmtetoevoer zijn installaties waarbij de opwekker voor sanitair warm water ook gekoppeld is aan de ruimteverwarmingsinstallatie (zie VIII.6.1) en worden ingevoerd als een collectieve installatie voor sanitair warm water, gekoppeld aan CV, met een (individueel) voorraadvat.
Enkel het volume van de satelietboiler van de beschouwde eenheid wordt ingevoerd. De satellietboilers in andere eenheden worden niet beschouwd.
Het aantal (equivalente) eenheden aangesloten op deze installatie is steeds **1**.

VIII.7.2 Isolatie voorraadvat

Er wordt ingevoerd of het voorraadvat geïsoleerd is.

Als niet gekend is of het voorraadvat geïsoleerd is, of bij twijfel, wordt ‘isolatie onbekend’ ingevoerd.
Hoe de aanwezigheid van isolatie vaststellen?

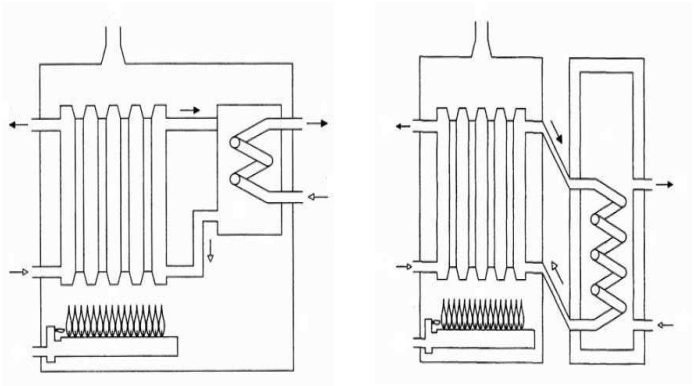
- Uit visuele inspectie of een bewijsstuk. Soms is de isolatie bij de aansluitpunten van de waterleiding zichtbaar.
- De combinatie van warme vertrekleidingen met een koud aanvoelend voorraadvat, duidt op de aanwezigheid van isolatie.

De aanwezigheid van isolatie is voldoende. Er wordt geen voorwaarde voor de isolatiedikte opgelegd.

VIII.7.3 Voorraadvat en opwekker in eenzelfde behuizing

Bij **individuele** installaties wordt aangeduid of de opwekker en het voorraadvat in eenzelfde behuizing zitten (één geheel vormen).
Voorbeelden

- warmtepompboiler (zie VIII.5.2.3)
- een los voorraadvat met een spiraal van het type elektrische weerstand



Figuur 219: Toestel met een geïntegreerd voorraadvat (links) en toestel met een los voorraadvat (rechts)

VIII.8 DISTRIBUTIE SANITAIR WARM WATER

VIII.8.1 Gewone leidingen

Bij gewone leidingen stroomt alleen warm water door de leidingen als er warmtevraag is. Bij de tappunten moet gewacht worden tot het warm water van de opwekker naar het tappunt gestroomd is.
Voor **individuele** installaties worden voor gewone leidingen volgende **types** ingevoerd:

- gewone leiding, lengte > 5 m;
- gewone leiding, lengte ≤ 5 m.

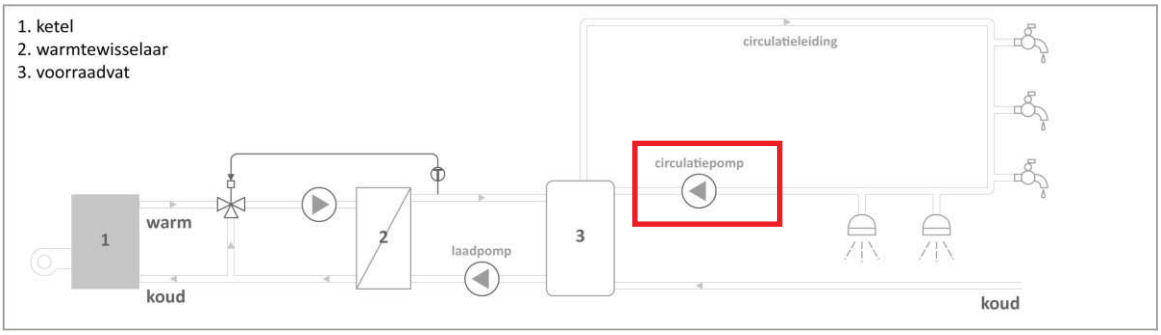
Werkwijze voor de bepaling van de lengte van de leidingen:
Er wordt gemeten van het toestel dat het sanitair warm water levert tot het verste tappunt, horizontaal in vogelvlucht, en verticaal volgens de werkelijke afstand.
Als de lengte niet kan bepaald worden en bij twijfel, wordt uitgegaan van een leidinglengte > 5 m. Per systeem voor sanitair warm water wordt de langst voorkomende leidinglengte aangeduid.

Voor **collectieve** installaties is **geen bijkomende invoer** van de lengte van de gewone leiding nodig.

VIII.8.2 Circulatieleidingen

Bij circulatieleidingen circuleert permanent warm water, zelfs als er geen warm watervraag is, zodat bij de aftappunten meteen warm water beschikbaar is. Een circulatieleiding kan herkend worden aan:

- het warm aanvoelen van een ongeïsoleerde leiding, ook als er al geruime tijd geen sanitair warm water is afgenomen;
- de aanwezigheid van een afzonderlijke circulatiepomp. Deze mag niet verward worden met de pomp van de centrale verwarming of de pomp die warm water van de opwekker naar het voorraadvat of de warmtewisselaar voert. Via een pompmagneet kan gecontroleerd worden of de pomp continu functioneert (zie deel VI);
- de aanwezigheid van een retourleiding naar de warmte-opwekker, het voorraadvat of de warmtewisselaar.



Figuur 220: Circulatieleiding met circulatiepomp bij een voorraadvat

Bij een circulatieleiding wordt ingevoerd

- of het merendeel van de leiding **geïsoleerd** is. Als dit niet kan vastgesteld worden, wordt 'onbekend' ingevoerd;
- hoeveel **(equivalente) eenheden** (zie deel VI) op de circulatieleiding zijn aangesloten. Als dit onbekend is, dan is dit gelijk aan het aantal eenheden in het gebouw gedeeld door het aantal verschillende systemen voor sanitair warm water in het gebouw.

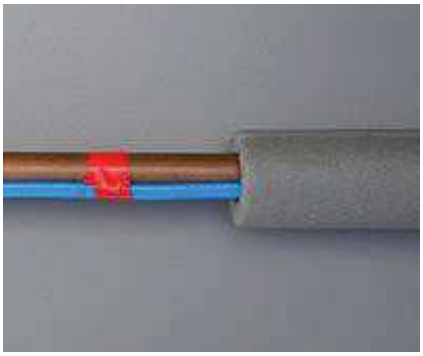
Voorbeeld

- In een collectief woongebouw zijn 20 appartementen, er zijn twee systemen voor de bereiding van sanitair warm water. De schachten zijn niet inspecteerbaar en er zijn geen plannen. Er wordt ingevoerd dat er een circulatieleiding is die 10 wooneenheden bedient.

Circulatieleidingen waarbij de draaiuren van de circulatiepomp geregeld kunnen worden door middel van bijvoorbeeld een timer of schakelaar, worden ook ingevoerd als circulatieleiding.
Inspectietip
Er is een korte wachttijd om warm water af te tappen van een tappunt.

VIII.8.2.1 Bijzonder geval bij circulatieleidingen: elektrisch verwarmingslint

Elektrische verwarmingslinten worden niet ingevoerd.
Een elektrisch verwarmingslint is een elektrische kabel die waterleidingen beschermt tegen bevriezing of de waterleidingen opwarmt om de distributieverliezen te minimaliseren (vb. bij appartementsgebouwen waar de afstand van de circulatieleidingen groot is).



Figuur 221: Elektrisch verwarmingslint langs de warm waterleiding

VIII.8.3 Combilus

Bij een combilus (zie deel VI) wordt de warmte voor het sanitair warm water en de ruimteverwarming via een gemeenschappelijke leiding afgegeven aan een voorraadvat (vb. individuele satellietboiler) of een warmtewisselaar.
In het geval van een warmtewisselaar staat de combilus tijdens de zomermaanden enkel in voor het sanitair warm water. In het geval van individuele satellietboilers kan het zijn dat de combilus in de zomermaanden niet gebruikt wordt voor de aanvoer van warm water. Het warm water in de boilers zal dan worden opgewekt door elektrische weerstanden in de satellietboilers.
Als een combilus aanwezig is, moet die worden ingevoerd, ongeacht het werkingsregime. Er wordt immers van uitgegaan dat het systeem continu in bedrijf is ofwel het hele jaar door, ofwel enkel tijdens de wintermaanden.
Let op: een combilus mag niet verward worden met een dubbele circulatieleiding.
Voorbeeld

- In een appartementsgebouw met twee aparte circulatieleidingen, één voor de ruimteverwarming en één voor het sanitair warm water, moet 'circulatieleiding' worden ingevoerd en niet 'combilus'.

De invoer voor een combilus is gelijkaardig aan de invoer voor een circulatieleiding. Er moet worden ingevoerd:

- of het merendeel van de leiding **geïsoleerd** is. Als dit niet kan vastgesteld worden, wordt 'onbekend' ingevoerd;

- hoeveel **(equivalente) eenheden** (zie deel VI) op de combilus zijn aangesloten. Als dit onbekend is, dan is dit gelijk aan het aantal eenheden in het gebouw gedeeld door het aantal verschillende systemen voor sanitair warm water in het gebouw.

Inhoudsopgave

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel IX: Ventilatie

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL IX: VENTILATIE 396

IX.1 Begrippen 396

IX.1.1 Verblijfsruimte 396
IX.1.2 Vervuilde ruimte 396
IX.1.3 Circulatieruimte 397

IX.2 Specifieke bewijsstukken 398

IX.2.1 Ventilatieprestatieverslag (VPV) 398

IX.3 Algemene principes van een ventilatiesysteem 399
IX.4 Stappenplan voor de bepaling van het ventilatiesysteem 400
IX.5 Herkennen van een ventilatiesysteem 403

IX.5.1 Natuurlijke toevoer 403
IX.5.2 Natuurlijke afvoer 403
IX.5.3 Mechanische toevoer 404
IX.5.4 Mechanische afvoer 404

IX.6 Mogelijke ventilatiesystemen 405

IX.6.1 Natuurlijke toevoer en afvoer 405
IX.6.2 Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer 405
IX.6.3 Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer 406
IX.6.4 Mechanische toevoer en afvoer (balansventilatie) 407
IX.6.5 Mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie 408
IX.6.6 Geen of onvolledig 409
IX.6.7 Bijzondere systemen 409

IX.6.7.1 Aardwarmtewisselaars of bodemwarmtewisselaars 409

IX.6.7.2 Ventilatiesysteem met decentrale mechanische ventilatoren die alternerend werken 410

IX.7 Invoerparameters 410

IX.7.1 m-factor uitvoeringskwaliteit 410
IX.7.2 Regeling van een ventilatiesysteem 411

IX.7.2.1 Reductiefactor ventilatie 411

IX.7.2.2 Type regeling ‘onbekend’ 412

IX.7.2.3 Type regeling ‘manuele regeling’ 412

IX.7.2.4 Type regeling ‘klokregeling’ 412

IX.7.2.5 Type regeling ‘vraagsturing, centraal’ 412

IX.7.2.6 Type regeling ‘vraagsturing, plaatselijk’ 413

IX.7.3 Rendement warmterecuperatie 413
IX.7.4 Referentiejaar fabricage 414
IX.7.5 Bypass 414

Deel IX: VENTILATIE

IX.1 BEGRIPPEN

IX.1.1 Verblijfsruimte

In residentiële gebouwen:

- leefruimte, eetkamer,
- speelkamer,
- TV-kamer,
- slaapkamer, logeerkamer,
- bureau,
- hobbyruimte,
- bibliotheek,
- home cinema, …

In niet-residentiële delen van een gebouw:

- **kantoor,**
- **winkel, ...**

IX.1.2 Vervuilde ruimte

In residentiële gebouwen:

- toilet,
- bad- of douchekamer,
- keuken,
- wasplaats, ...

In niet-residentiële delen van een gebouw:

- toilet,
- bad- of douchekamer,
- keuken,
- wasplaats,
- archief,
- opslagruimte voor producten of grondstoffen (vb. labo)
- serverlokaal, …

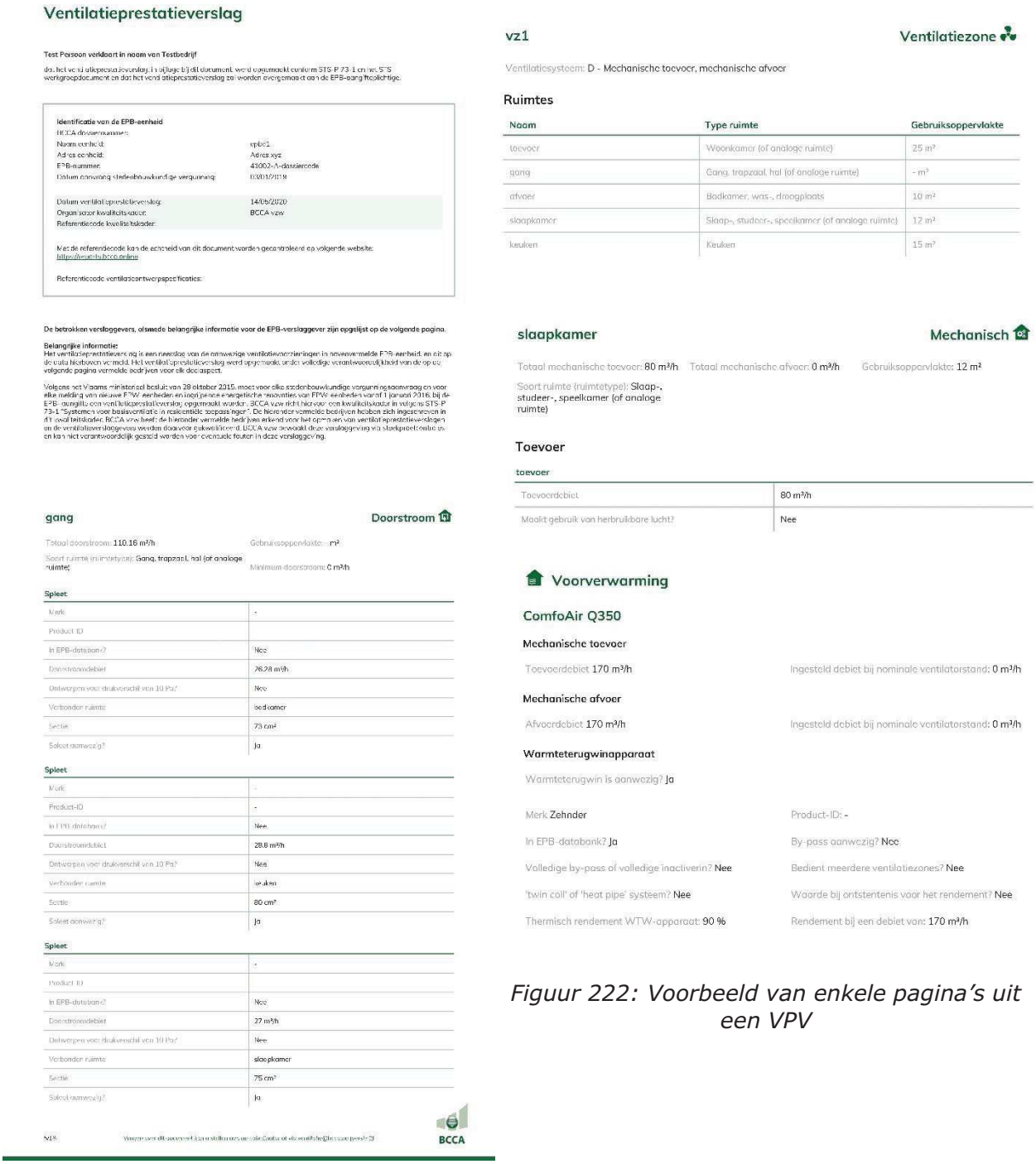
IX.1.3 Circulatieruimte

- hal
- gang,
- trap,
- droge berging, …

IX.2 SPECIFIEKE BEWIJSSTUKKEN

IX.2.1 Ventilatieprestatieverslag (VPV)

Het ventilatieprestatieverslag is een document vereist bij de EPB-aangifte. Het wordt opgemaakt bij de afwerking van de ventilatie-installatie en documenteert de prestaties van de gerealiseerde ventilatiewerken (as-built situatie).



Ventilatieprestatieverslag

Test Persoon verklaart in naam van Testbedrijf

Identificatie van de EPB-eenheid

Naam eenheid:	vpb01
Adres eenheid:	Adres xyz
EPB-nummer:	41002-A-dossiercode
Datum aanvraag stedenbouwkundige vergunning:	03/01/2019
Datum ventilatieprestatieverslag:	14/05/2020
Organisator kwaliteitskader:	BCCA vzw
Referentiecode kwaliteitskader:	

Met de referentiecode kan de echtheid van dit document worden gecontroleerd op volgende website:
https://verify.bcca.online

Referentiecode ventilatieontwerpspecificaties:

De betrokken verslaggevers, alsmede belangrijke informatie voor de EPB-verslaggever zijn opgelijst op de volgende pagina.

Belangrijke informatie:
Het ventilatieprestatieverslag is een neerslag van de aanwezige ventilatievoorzieningen in bovenvermelde EPB-eenheid, en dit op de data hierboven vermeld. Het ventilatieprestatieverslag werd opgemaakt onder volledige verantwoordelijkheid van de op de volgende pagina vermelde bedrijven voor elk deelaspect.

Volgens het Vlaams ministerieel besluit van 28 oktober 2015 moet voor elke stedenbouwkundige vergunningsaanvraag en voor elke melding van nieuwe EPW-eenheden en ingrijpende energetische renovaties van EPW-eenheden vanaf 1 januari 2016 bij de EPB-aangifte een ventilatieprestatieverslag opgemaakt worden. BCCA vzw richt hiervoor een kwaliteitskader in volgens STS P 73-1 "Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen". De hieronder vermelde bedrijven hebben zich ingeschreven in dit kwaliteitskader. BCCA vzw heeft de hieronder vermelde bedrijven erkend voor het opmaken van ventilatieprestatieverslagen en de ventilatieverslagen voor deze bedrijven gekwalificeerd. BCCA vzw bevestigt deze verslaggeving via steekproefcontrole en kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor eventuele fouten in deze verslaggeving.

gang — Doorstroom

Totaal doorstroom: 110.16 m³/h — Gebruiksoppervlakte: - m²

Soort ruimte (ruimtetype): Gang, trapzaal, hal (of analoge ruimte) — Minimum doorstroom: 0 m³/h

Spleet

Merk	-
Product ID	
In EPB-databank?	Nee
Doorstroomdebiet	26.28 m³/h
Ontworpen voor drukverschil van 10 Pa?	Nee
Verbonden ruimte	bedkamer
Sectie	73 cm²
Sokkel aanwezig?	Ja

Spleet

Merk	-
Product-ID	-
In EPB-databank?	Nee
Doorstroomdebiet	28.8 m³/h
Ontworpen voor drukverschil van 10 Pa?	Nee
Verbonden ruimte	keuken
Sectie	80 cm²
Sokkel aanwezig?	Ja

Spleet

Merk	-
Product ID	
In EPB-databank?	Nee
Doorstroomdebiet	27 m³/h
Ontworpen voor drukverschil van 10 Pa?	Nee
Verbonden ruimte	slaapkamer
Sectie	75 cm²
Sokkel aanwezig?	Ja

vz1 — Ventilatiezone

Ventilatiesysteem: D - Mechanische toevoer, mechanische afvoer

Ruimtes

Naam	Type ruimte	Gebruiksoppervlakte
toevoer	Woonkamer (of analoge ruimte)	25 m²
gang	Gang, trapzaal, hal (of analoge ruimte)	- m²
afvoer	Badkamer, was-, droogplaats	10 m²
slaapkamer	Slaap-, studeer-, speelkamer (of analoge ruimte)	12 m²
keuken	Keuken	15 m²

slaapkamer — Mechanisch

Totaal mechanische toevoer: 80 m³/h — Totaal mechanische afvoer: 0 m³/h — Gebruiksoppervlakte: 12 m²

Soort ruimte (ruimtetype): Slaap-, studeer-, speelkamer (of analoge ruimte)

Toevoer

toevoer

Toevoerdebiet	80 m³/h
Maakt gebruik van herbruikbare lucht?	Nee

Voorverwarming

ComfoAir Q350

Mechanische toevoer

Toevoerdebiet 170 m³/h — Ingesteld debiet bij nominale ventilatorstand: 0 m³/h

Mechanische afvoer

Afvoerdebiet 170 m³/h — Ingesteld debiet bij nominale ventilatorstand: 0 m³/h

Warmteterugwinapparaat

Warmteterugwin is aanwezig? Ja

Merk Zehnder — Product-ID: -

In EPB-databank? Ja — By-pass aanwezig? Nee

Volledige by-pass of volledige inactivering? Nee — Bedient meerdere ventilatiezones? Nee

'twin coil' of 'heat pipe' systeem? Nee — Waarde bij ontstentenis voor het rendement? Nee

Thermisch rendement WTW-apparaat: 90 % — Rendement bij een debiet van: 170 m³/h

Figuur 222: Voorbeeld van enkele pagina's uit een VPV

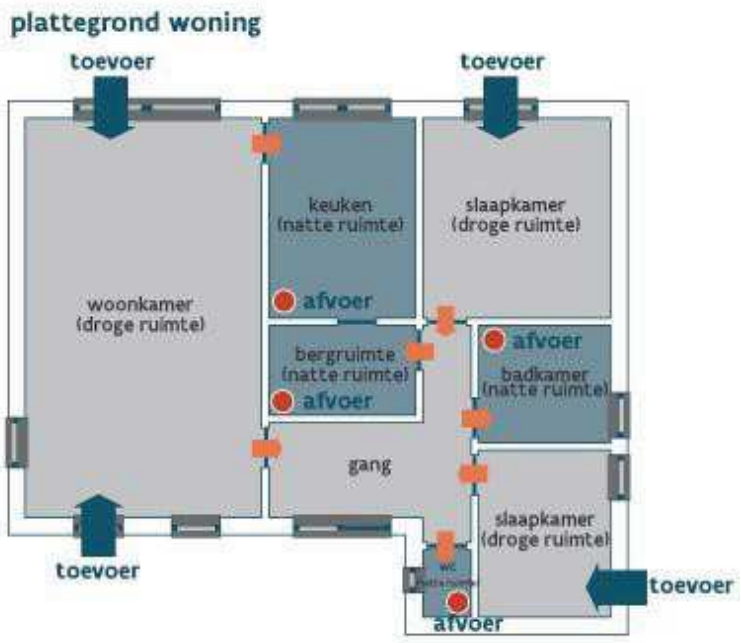
IX.3 ALGEMENE PRINCIPES VAN EEN VENTILATIESYSTEEM

In residentiële gebouwen zorgt een ventilatiesysteem op een gecontroleerde manier voor de toevoer van verse lucht in droge verblijfsruimten en de afvoer van vervuilde lucht in vervuilde ruimten; en dit op natuurlijke wijze, mechanische wijze of via een gemengd systeem (zie IX.6).
Via doorstroomopeningen (vb. spleten onder de deur) kan de lucht migreren tussen de verblijfsruimten en circulatieruimten enerzijds, en circulatieruimten en vervuilde ruimten anderzijds. Zo wordt de luchtdruk in de wooneenheid in evenwicht gehouden.

In niet-residentiële delen van een gebouw is het principe hetzelfde. De toevoer van verse lucht gebeurt hier in droge ruimten waar mensen langere tijd verblijven.

Aanname:

Enkel de aanwezigheid van een ventilatiesysteem moet worden vastgesteld voor de opmaak van het certificaat. Er wordt steeds verondersteld dat het aanwezige ventilatiesysteem correct ontworpen is en correct functioneert.
Er moet dus niet worden nagegaan of er voldaan is aan de ventilatienorm of de EPB-regelgeving. De ventilatiedebieten, de grootte van toe- en afvoeropeningen en de aanwezigheid van doorstroomopeningen moeten ook niet geïnspecteerd te worden.



Figuur 223: Plattegrond van een woning met de ventilatieprincipes

IX.4 STAPPENPLAN VOOR DE BEPALING VAN HET VENTILATIESYSTEEM

Stap 1 Bepaal de aanwezig(e) ventilatiesyste(e)m(en)

Werkwijze:

Ga de voorwaarden uit het inspectieprotocol onder IX.6 na om te bepalen of aanwezige syste(e)m(en) als ventilatiesysteem mogen beschouwd worden.
Mogelijke types ventilatiesystemen zijn:

- Natuurlijke toevoer en afvoer (in EPB gekend als systeem A) (zie IX.6.1)
- Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer (in EPB gekend als systeem B) (zie IX.6.2)
- Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer (in EPB gekend als systeem C) (zie IX.6.3)
- Mechanische toevoer en afvoer (in EPB gekend als systeem D) (zie IX.6.4)
- Mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie (in EPB gekend als systeem D) (zie IX.6.5)
- Geen of onvolledig ventilatiesysteem (zie IX.6.6)

STAP 2 Bepaal het in te voeren ventilatiesysteem

Werkwijze:

Per eenheid/gebouw kan slechts **één type installatie** voor ventilatie worden ingevoerd.

- In het geval slechts een deel van de eenheid geventileerd wordt, mag het ventilatiesysteem worden ingevoerd op voorwaarde dat het geventileerde aandeel van het beschermde volume **groter** is dan het niet geventileerde aandeel van het beschermde volume.
- Indien er verschillende types ventilatiesystemen aanwezig zijn, wordt het ventilatiesysteem ingevoerd dat het **grootste aandeel** van het beschermde volume bedient.

  Ook hier geldt dat het geventileerde aandeel van het beschermde volume (bediend door meerdere ventilatiesystemen) **groter** moet zijn dan het niet-geventileerde aandeel.

  Bijzondere situaties:
  - Als een volledige en een onvolledig systeem samen voorkomen, wordt het onvolledige systeem genegeerd.
  - In geval de geventileerde aandelen van het BV even groot zijn, wordt het ventilatiesysteem bepaald volgens volgende prioriteiten:
    - Mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie
    - Mechanische toevoer en afvoer zonder warmterecuperatie

- Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer
- Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
- Natuurlijke toevoer en afvoer
- (Geen of) onvolledig ventilatiesysteem

Voorbeelden

- Een woning uit 1900 (500 m³) werd gerenoveerd en uitgebreid. In het nieuwe volume (300 m³) werd een ventilatiesysteem geïnstalleerd met mechanische toevoer en mechanische afvoer, met warmteterugwinning (WTW). De oorspronkelijke woning uit 1900 wordt echter niet geventileerd (type = 'geen').

☐ Het mechanisch ventilatiesysteem mag **niet** worden ingevoerd, aangezien het geventileerde aandeel van het beschermde volume kleiner is dan het niet geventileerde aandeel (300 m³ < 500 m³). In de software wordt type 'geen of onvolledig' ingevoerd. Er wordt dus geen rekening gehouden met het mechanisch ventilatiesysteem met WTW. Het is aan te raden een opmerking op het EPC op te nemen die de aanwezigheid van het systeem beschrijft.

- In een loft vormt het woongedeelte één grote open ruimte (500 m³). Enkel de slaapkamer en de badkamer vormen een afgesloten geheel (100 m³). De open ruimte wordt geventileerd door een ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer. De twee afgesloten ruimten zijn niet op dit ventilatiesysteem aangesloten.

☐ Het geventileerde aandeel van het beschermde volume is groter dan het niet geventileerde aandeel (500 m³ > 100 m³). In de software wordt type 'natuurlijke toe- en mechanische afvoer' ingevoerd.

Stap 3 Bepaal de invoerparameters van het ventilatiesysteem

- m-factor uitvoeringskwaliteit (zie IX.7.1)
- Aanwezgheid van een regeling
- Indien regeling aanwezig is:
  - Reductiefactor (zie IX.7.2.1) of
  - Type regeling
    - Onbekende regeling (zie IX.7.2.2)
    - Manuele regeling (zie IX.7.2.3)
    - Klokregeling (zie IX.7.2.4)
    - Vraagsturing, centraal (zie IX.7.2.5)
    - Vraagsturing, plaatselijk (zie IX.7.2.6)

Bijkomend bij mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie:

- Rendement warmteterugwinning (zie IX.7.3), of
- Referentiejaar fabricage (zie IX.7.4)
- Bypass (zie IX.7.5) – enkel bij kleine niet-residentiële eenheden

Stap 4 Voer het ventilatiesysteem in

Per eenheid/gebouw kan slechts **één type** installatie voor ventilatie worden ingevoerd.

In geval er meerdere ventilatiesystemen aanwezig zijn[34], wordt het ventilatiesysteem ingevoerd dat het **grootste aandeel** van het beschermde volume bedient (zie stap 2). [35] In geval de aandelen identiek zijn, wordt het systeem ingevoerd volgens volgende prioriteiten:

- Mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie
- Mechanische toevoer en afvoer zonder warmterecuperatie
- Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer
- Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
- Natuurlijke toevoer en afvoer

Voorbeeld

- Als het grootste aandeel van het BV van een woning niet wordt geventileerd, wordt ventilatiesysteem 'geen' ingevoerd.,

Bij de opmaak van een **EPC voor de gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw kan een collectief ventilatiesysteem ingevoerd worden. Een collectief systeem is een systeem dat meerdere eenheden in het gebouw bedient. Een ventilatiesysteem dat enkel instaat voor de gemeenschappelijke ruimten wordt niet beschouwd.

Als een **EPC van de gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw beschikbaar is, moet voor de opmaak van het EPC van de eenheid bepaald worden of het eventueel aanwezige collectieve ventilatiesysteem de eenheid bedient.

Indien dit het geval is, worden de gegevens van het collectieve systeem rechtstreeks overgenomen. Gegevens over een eventuele individuele regeling en een m-factor kunnen toegevoegd worden.

Onvolledige systemen worden niet beschouwd.
Voorbeeld

- In een appartementsgebouw zijn de vensters in de leefruimten van de appartementen voorzien van regelbare toevoerroosters. Op het dak staan mechanische ventilatoren die de vervuilde lucht in alle toiletten en badkamers afzuigen via schachten waarop regelbare afvoerroosters zijn geplaatst. In het EPC van de gemeenschappelijke delen wordt een collectief ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer ingevoerd. Bij de opmaak van een EPC van een appartement wordt het ventilatiesysteem overgenomen (overgeërfd).

[34] Bijvoorbeeld collectief en individueel.

[35] In geval een ventilatiesysteem A 70% van het BV ventileert en 0 % volume buiten het BV, en ventilatiesysteem B ventileert 15% van het BV en 90% van het volume buiten het BV, wordt toch enkel ventilatiesysteem A in rekening genomen.

IX.5 HERKENNEN VAN EEN VENTILATIESYSTEEM

De herkenning van de ventilatiesystemen gebeurt op basis van de aanwezige **ventilatieopeningen**:

- Toevoeropeningen in de verblijfsruimten (ook droge ruimten genoemd)
- Afvoeropening in de vervuilde ruimten

IX.5.1 Natuurlijke toevoer

Toevoerroosters voor natuurlijke toevoerventilatie in verblijfsruimten bevinden zich in de gevels, in de vensters (op de beglazing of geïntegreerd in de profielen) of in de buitendeuren.

De toevoerroosters moeten **regelbaar** zijn. De voorwaarden zijn: de opening van een toevoerrooster kan continu regelbaar zijn, of over minstens 3 tussenstanden beschikken tussen de volledig gesloten en de volledige open stand.

De mogelijkheid om vensters op kipstand te plaatsen, wordt niet beschouwd als een regelbare toevoeropening voor ventilatie.



Figuur 224: Toevoerroosters voor natuurlijke toevoer op beglazing, in muur, in raamprofiel

IX.5.2 Natuurlijke afvoer

Afvoerroosters voor natuurlijke afvoer zijn meestal bevestigd op een muur of plafond en geven uit op een schacht of zijn verbonden met een verticale luchtafvoerbuis die rechtstreeks door het dak gaat.

De afvoerroosters moeten **regelbaar** zijn.

Figuur 225: Links: afvoerkanaal voor natuurlijke afvoer. Rechts: regelbaar afvoerrooster



IX.5.3 Mechanische toevoer

De aanwezigheid van mechanische ventilatie wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van **regelbare** toevoeropeningen die ofwel via een netwerk van ventilatiekanalen verbonden zijn met een **permanent draaiende** ventilator of luchtgroep (unit), of waarin de ventilator rechtstreeks is geïntegreerd.



Figuur 226: Ventilatieopeningen voor mechanische toevoerventilatie (zonder geïntegreerde ventilator)

IX.5.4 Mechanische afvoer

Zie IX.5.3 (vervang toevoeropeningen door afvoeropeningen).

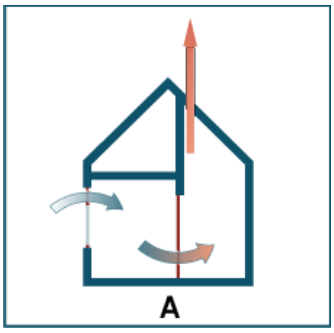


Figuur 227: Ventilatieopening voor mechanische afvoerventilatie, links zonder en rechts met geïntegreerde ventilator

IX.6 MOGELIJKE VENTILATIESYSTEMEN

IX.6.1 Natuurlijke toevoer en afvoer

- Natuurlijke ventilatie komt tot stand onder invloed van wind en het temperatuursverschil tussen de lucht buiten en de lucht binnen.
- De toevoer van verse lucht in verblijfsruimten verloopt via regelbare toevoerroosters in vensters of muren.
- De doorstroming van lucht verloopt langs roosters in binnenwanden of deuren, of langs spleten onder de binnendeuren.
- De afvoer van vervuilde lucht in vervuilde ruimten gebeurt via verticale afvoerkanalen. Het afvoerdebiet wordt gecontroleerd via regelbare roosters die op de afvoerkanalen aangesloten zijn.



Figuur 228: Principe van natuurlijke toe- en afvoer

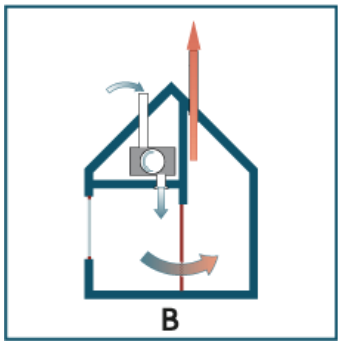
Aanname

➔ De aanwezigheid van 'natuurlijke toe- en afvoer' mag aangenomen worden als:

- Er minstens in één droge verblijfsruimte toevoerroosters aanwezig zijn. Mogelijkheden zijn roosters op de beglazing, roosters geïntegreerd in het raamkader of in een muur.
- Er minstens in één vervuilde ruimte afvoerroosters aanwezig zijn.

IX.6.2 Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer

- De toevoer van verse lucht in verblijfsruimten gebeurt mechanisch door elektrisch aangedreven ventilatoren die permanent in werking zijn.
- De doorstroming van lucht verloopt langs roosters in binnenwanden of -deuren, of langs spleten onder de binnendeuren.
- De afvoer van vervuilde lucht in vervuilde ruimten gebeurt via verticale afvoerkanalen. Het afvoerdebiet wordt gecontroleerd via regelbare roosters die op de afvoerkanalen aangesloten zijn.



Figuur 229: Principe van mechanische toevoer en natuurlijke afvoer

Aanname

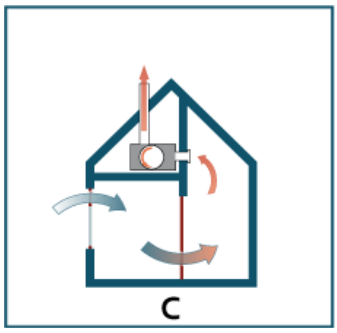
➔ De aanwezigheid van 'mechanische toevoer en natuurlijke afvoer' mag aangenomen worden als:

- Er tenminste één permanent draaiende ventilator is die verse lucht toevoert naar minstens één droge verblijfsruimte, terwijl er in de vervuilde ruimten geen permanent draaiende ventilatoren zijn die lucht afvoeren.
- Er minstens in één vervuilde ruimte regelbare afvoerroosters aanwezig zijn.

IX.6.3 Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

- De toevoer van verse lucht verloopt via toevoerroosters in vensters of muren.
- De doorstroming van lucht verloopt langs roosters in binnenwanden of -deuren of langs spleten onder de binnendeuren.
- De afvoer van vervuilde lucht in vervuilde ruimten gebeurt mechanisch door elektrisch aangedreven ventilatoren die permanent in werking zijn.

Figuur 230: Principe van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer



Aanname

➔ De aanwezigheid van 'natuurlijke toevoer en mechanische afvoer' mag aangenomen worden als:

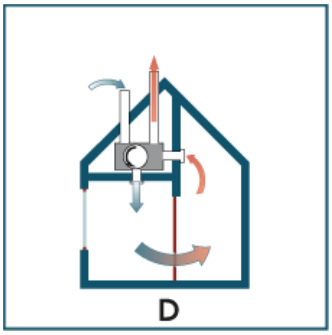
- Er minstens in één droge verblijfsruimte regelbare toevoerroosters aanwezig zijn.
- Er minstens één permanent draaiende ventilator is die vervuilde lucht afvoert uit minstens één vervuilde ruimte, terwijl er geen permanent draaiende ventilatoren zijn die lucht toevoeren.

Voorbeelden

- Permanent draaiende individuele ventilatoren in de badkamer, de keuken of het toilet, of een centraal opgestelde ventilatie-unit waarop een aantal ventilatiekanalen zijn aangesloten die uitmonden in de vervuilde ruimten duiden op de aanwezigheid van mechanische afvoer.
- Niet-continue of tijdelijke afzuigingen (ventilatoren aangesloten op de lichtschakelaar in toilet of badkamer, al dan niet met nadraaitijd), dampkappen en andere vormen van onderbroken ventilatie gelden niet als mechanische afvoer.

IX.6.4 Mechanische toevoer en afvoer (balansventilatie)

- De toevoer van verse lucht in de verblijfsruimten gebeurt mechanisch via elektrisch aangedreven ventilatoren die permanent in werking zijn.
- De doorstroming van lucht verloopt langs roosters in binnenwanden of -deuren, of langs spleten onder de binnendeuren.
- De afvoer van vervuilde lucht in vervuilde ruimten gebeurt mechanisch via elektrisch aangedreven ventilatoren die permanent in werking zijn.



Figuur 231: Principe van mechanische toevoer en afvoer

Aanname

➔ De aanwezigheid van 'mechanische toevoer en afvoer' mag aangenomen worden als:

- Er is minstens één permanent draaiende ventilator die voor luchttoevoer zorgt in minstens één droge verblijfsruimte. Er is minstens één permanent draaiende ventilator die voor luchtafvoer zorgt in minstens één vervuilde ruimte.
- Vaak zijn de ventilatoren voor luchttoevoer en luchtafvoer geïntegreerd in één ventilatieunit.
- In dit systeem wordt de warmte uit de afgevoerde lucht niet gerecupereerd.

IX.6.5 Mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie

In het geval een systeem voor warmterecuperatie aanwezig is, wordt de warmte uit de afgevoerde ventilatielucht gerecupereerd en overgedragen op de toegevoerde ventilatielucht.
Als er een systeem van warmteterugwinning is, dan staat dit meestal vermeld op de ventilatie-unit of in de technische documentatie.
Een systeem voor warmterecuperatie komt voornamelijk voor in recent energetisch ingrijpend gerenoveerde woningen, BEN-woningen, passiefhuizen en lage-energiewoningen.



Figuur 233: Principe van warmterecuperatie



Figuur 233: Ventilatieunit voor mechanische toe-en afvoer met WTW

Inspectietip

Een ventilatiesysteem van het type 'mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie' kan een centraal systeem zijn met één ventilatie-unit, maar kan ook bestaan uit meerdere decentrale toestellen.

Aan een warmterecuperatie-unit in een centraal systeem zijn steeds 4 kanalen verbonden: één kanaal voor de toegevoerde buitenlucht, één kanaal voor de warme afvoerlucht uit de vervuilde ruimtes, één kanaal voor de voorverwarmde toevoerlucht naar de droge ruimtes en één kanaal voor de afgekoelde extractielucht naar buiten.

Aanname

➔ De aanwezigheid van 'mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie' mag aangenomen worden als:

- Voldaan is aan de voorwaarden van IX.6.4 EN
- er een systeem voor warmterecuperatie aanwezig is.

IX.6.6 Geen of onvolledig

Hieronder vallen alle situaties waarbij elke vorm van gecontroleerde ventilatie ontbreekt. Ook onvolledige ventilatiesystemen vallen onder deze categorie.
Voorbeeld

- In het toilet en de badkamer is telkens een regelbaar afvoerrooster aanwezig. Er zijn in de woning echter geen regelbare toevoerroosters aanwezig. Dit systeem mag niet ingevoerd worden als 'natuurlijke toevoer en afvoer' maar moet als een ventilatiesysteem van het type 'geen of onvolledig' ingevoerd worden.

IX.6.7 Bijzondere systemen

IX.6.7.1 <u>Aardwarmtewisselaars of bodemwarmtewisselaars</u>

Aardwarmtewisselaars of bodemwarmtewisselaars maken gebruik van de thermische inertie van de aarde om de hygiënische ventilatielucht voor te verwarmen of af te koelen. Op een voldoende diepte is de grondtemperatuur stabiel. Daardoor kan de toegevoerde ventilatielucht afgekoeld worden in de zomer en opgewarmd in de winter.
Er bestaan twee verschillende systemen: aarde-waterwarmtewisselaars en aarde-luchtwarmtewisselaars

- Bij aarde-waterwarmtewisselaars wordt water door een reeks buizen gestuurd die via een collector aan een luchtbatterij zijn gekoppeld. Het water dat de pomp door de buizen laat circuleren, zal de lucht voorverwarmen of voorkoelen.
- Bij aarde-luchtwarmtewisselaars (ook wel 'grondbuis' of 'Canadese put' genoemd) wordt de ventilatielucht via buizen in de grond voorverwarmd of voorgekoeld. De warmte of koude in de lucht wordt rechtstreeks met de grond uitgewisseld.

Een systeem met mechanische toevoer en afvoer met een aardwarmtewisselaar of bodemwarmtewisselaar wordt ingevoerd als '**Mechanische toevoer en afvoer met warmterecuperatie**'.

IX.6.7.2 Ventilatiesysteem met decentrale mechanische ventilatoren die alternerend werken

Eenheden kunnen geventileerd worden door lokale (decentrale) ventilatieunits, waarbij mechanische toevoer en afvoer afwisselend gebeurt om de ruimte te ventileren. De ventilatoren werken alternerend: als de ene ventilator stopt met werken, start de andere ventilator. Ondanks dat beide ventilatoren niet continu draaien, is het ventilatiesysteem wel continu in werking.
Een systeem met decentrale mechanische toevoer- en afvoerventilatoren die alternerend werken wordt ingevoerd als **'Mechanische toevoer en afvoer, (met warmterecuperatie)'.**

IX.7 INVOERPARAMETERS

IX.7.1 m-factor uitvoeringskwaliteit

De kwaliteit van de uitvoering van het ventilatiesysteem heeft een belangrijke invloed op het energieverbruik van het systeem. De uitvoeringskwaliteit wordt uitgedrukt aan de hand van de m-factor.

De m-factor mag enkel uit een EPB-aangifte gehaald worden.

H. Ventilatieverliezen

1. In- en exfiltratie

Werd het lekdebiet gemeten?	ja
Waarde van het lekdebiet bij 50 Pa per m² verliesoppervlakte(v_{50}):	3.38 m³/h.m²
Totale verliesoppervlakte van het EP-volume	678.14 m²
Lekdebiet van het EP-volume bij 50 Pa(V_{50}):	2294.82 m³/h
Staving bij directe invoer	
Referentie stavingsstuk	51569644 NL
Aantal pagina's	1
Verdere uitleg	/

2. Bewuste ventilatieverliezen van Ventilatiezone 1

2.1. Kenmerken van het ventilatiesysteem

Ventilatiesysteem	mechanische toevoer, mechanische afvoer (D)
Uitvoeringskwaliteit	volgens detailberekening
Vermenigvuldigingsfactor m	1.20

Figuur 234: m-factor uit een EPB-aangifte halen (EPW formulier)

IX.7.2 Regeling van een ventilatiesysteem

Via het ventilatiesysteem gaat er samen met de afgevoerde ventilatielucht ook warmte verloren. Daarnaast gebruiken ook de ventilatoren van mechanische ventilatiesystemen energie. Om de totale energieverliezen door ventilatie te reduceren, wordt het ventilatiesysteem vaak voorzien van een **regelsysteem** dat de nood aan ventilatie detecteert én het ventilatiedebiet daaraan aanpast. Deze sturing kan manueel of automatisch gebeuren. Elk type ventilatiesysteem kan over een regeling beschikken.
Indien er een ventilatiesysteem aanwezig is dan moet bijkomende informatie in verband met de regeling worden opgezocht:

- ofwel wordt de reductiefactor voor de ventilatie direct ingevoerd,
- ofwel wordt het type regeling geselecteerd.

De aanwezigheid van automatische regeling wordt opgezocht in een technische fiche of in de EPB-databank.

ID_produit Product_ID	Classification produit Product classificatie	Type moteur 1 Motortype 1	Puissance max. ventilateur 1 Max. vermogen ventilator 1 $P_{elec,fan}$ W	Type moteur 2 Motortype 2	Puissance max. Max. vermogen $P_{elec,fan}$ W	Rendement 1 Rendement 1 η_{Lepb} %	Débit 1 Debiet 1 m³/h	Rendement 2 Rendement 2 η_{Lepb} %	Débit 2 Debiet 2 m³/h	Rendement 3 Rendement 3 η_{Lepb} %	Débit 3 Debiet 3 m³/h	Rendement 4 Rendement 4 η_{Lepb} %	Débit 4 Debiet 4 m³/h	Régulation auto. Auto. regeling	By-pass été Zomer by-pass
V2A	4.4.1	DC	13												
V4A	4.4.1	DC	27												
VSS	4.4.1	DC	57												
VAM	4.4.1	AC	53												
Pulmo 330	4.4.2	DC	86	DC	86	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Pulmo 330S	4.4.2	DC	86	DC	86	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Silentio 350	*4.4.2*	*DC*	*110*	*DC*	*110*	*88%*	*105*	*82%*	*239*	*79%*	*336*			*No*	*Incomplete*
Project 300	*4.4.2*	*DC*	*110*	*DC*	*110*	*88%*	*105*	*82%*	*239*	*79%*	*336*			*No*	*Incomplete*
Project 400	*4.4.2*	*DC*	*174*	*DC*	*174*	*86%*	*151*	*80%*	*303*	*78%*	*401*			*No*	*Incomplete*
Silentio 450	*4.4.2*	*DC*	*174*	*DC*	*174*	*86%*	*151*	*80%*	*303*	*78%*	*401*			*No*	*Incomplete*
AM 500	4.4.2	DC	104	DC	104	78%	328	77%	437	76%	534			No	Complete
AM 150	4.4.2	DC	20	DC	20	77%	78	76%	104	75%	132			no	Incomplete
AM 800	4.4.2	DC	108	DC	108	80%	590	79%	704					No	Complete
CV 80	4.4.2	DC	14	DC	14	76%	46	75%	62	74%	80			No	Complete
CV 200	4.4.2	DC	77	DC	77	78%	147	75%	234	73%	307	72%	318	No	Complete
AM 300	4.4.2	DC	104	DC	104	79%	171	77%	254	75%	351			No	Complete

IX.7.2.1 Reductiefactor ventilatie

Indien de reductiefactor (voor de regeling) van de ventilatie beschikbaar is uit stavingstukken, moet deze rechtstreeks worden ingevoerd.

Indien de reductiefactor niet gekend is, moet het type regeling worden vastgesteld via visuele inspectie.

Let op: Het betreft hier de reductiefactor van de regeling en niet van de voorverwarming van de ventilatielucht.

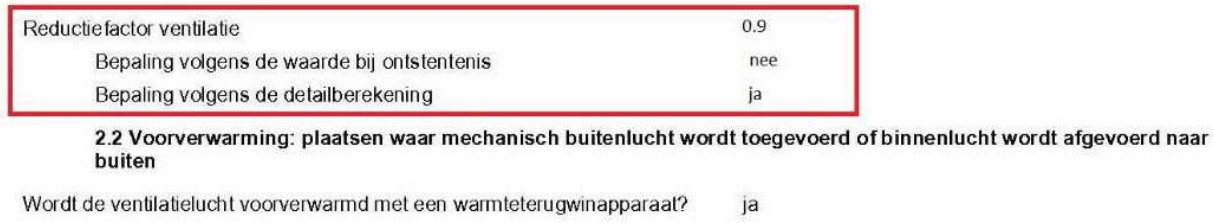
De mogelijke stavingstukken zijn:

- EPB-aangifte;

Figuur 235: Type regeling opzoeken in de EPB databank

- EPB databank;
- Ventilatieprestatieverslag;
- Gelijkwaardigheidsbesluiten van het Vlaams Energieagentschap voor vraaggestuurde ventilatie (te vinden op de website https://www.energiesparen.be/EPB-pedia/regelgeving/besluitenadministrateurgeneraal/vraaggestuurde-ventilatie);

- Technische documentatie (vb. van fabrikanten).



Reductiefactor ventilatie	0.9
Bepaling volgens de waarde bij ontstentenis	nee
Bepaling volgens de detailberekening	ja

2.2 Voorverwarming: plaatsen waar mechanisch buitenlucht wordt toegevoerd of binnenlucht wordt afgevoerd naar buiten

Wordt de ventilatielucht voorverwarmd met een warmteterugwinapparaat?	ja

Figuur 237: Reductiefactor ventilatie uit een EPB-aangifte halen (EPW formulier)

IX.7.2.2 Type regeling 'onbekend'

Als de regeling niet kan bepaald worden of onbekend is, wordt 'onbekend' ingevoerd.

IX.7.2.3 Type regeling 'manuele regeling'

Manuele regeling kan worden geselecteerd indien het ventilatiedebiet manueel kan worden gevarieerd. Het ventilatiesysteem beschikt dan over een schakelaar waarbij het ventilatiedebiet manueel kan worden bijgeregeld. Vaak gaat het hierbij over een 3-standenschakelaar.
Indien enkel een aan- en uitschakelaar aanwezig is om het ventilatiesysteem volledig af en aan te schakelen is er geen regeling aanwezig. In dit geval is het immers niet mogelijk het ventilatiedebiet bij te sturen.

IX.7.2.4 Type regeling 'klokregeling'

Bij klokregeling wordt het ventilatiedebiet geregeld op basis van een tijdschema.

IX.7.2.5 Type regeling 'vraagsturing, centraal'

In dit geval wordt het mechanisch ventilatiesysteem geregeld op basis van bewegings-, vocht- of CO_2-detectie. De regeling gebeurt **centraal**. Dat betekent dat van zodra er in één ruimte aanwezigheid, vocht en/of CO_2 wordt gedetecteerd, het ventilatiedebiet in de hele eenheid/gebouw wordt verhoogd.

IX.7.2.6 Type regeling 'vraagsturing, plaatselijk'



Figuur 238: Ventilatieunit voor mechanische afvoer met een afzonderlijke regelklep per ruimte/ventilatiezone

In dit geval wordt het mechanisch ventilatiesysteem geregeld op basis van bewegings-, vocht- of CO_2-detectie. De regeling gebeurt **plaatselijk** of per ruimte/ventilatiezone.
Dat betekent dat wanneer in een ruimte/ventilatiezone aanwezigheid, vocht en/of CO_2 wordt gedetecteerd, het ventilatiedebiet enkel in die specifieke zone wordt verhoogd.
Het betreft hier doorgaans de meer recente en geavanceerde ventilatiesystemen.

IX.7.3 Rendement warmterecuperatie

Indien het rendement van de warmterecuperatie kan opgezocht worden in de technische fiche van het toestel of de EPB productgegevens databank, wordt dit in de software ingevoerd.

Werkwijze:

ID_produit Product_ID	Classification produit Product classificatie	Type moteur 1 Motortype 1	Puissance max. ventilateur 1 Max. vermogen ventilator 1 $P_{elec,fan}$ W	Type moteur 2 Motortype 2	Puissance max. Max. vermogen $P_{elec,fan}$ W	Rendement 1 Rendement 1 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 1 Debiet 1 m³/h	Rendement 2 Rendement 2 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 2 Debiet 2 m³/h	Rendement 3 Rendement 3 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 3 Debiet 3 m³/h	Rendement 4 Rendement 4 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 4 Debiet 4 m³/h	Régulation auto. Auto. regeling	By-pass été Zomer by-pass
V2A	4.4.1	DC	13												
V4A	4.4.1	DC	27												
VSS	4.4.1	DC	57												
VAM	4.4.1	AC	53												
Pulmo 330	4.4.2	DC	86	DC	86	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Pulmo 330S	4.4.2	DC	86	DC	86	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Silentio 350	4.4.2	DC	110	DC	110	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Project 300	4.4.2	DC	110	DC	110	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Project 400	4.4.2	DC	174	DC	174	86%	151	80%	303	78%	401			No	Incomplete
Silentio 450	4.4.2	DC	174	DC	174	86%	151	80%	303	78%	401			No	Incomplete
AM 500	4.4.2	DC	104	DC	104	78%	328	77%	437	76%	534			No	Complete
AM 150	4.4.2	DC	20	DC	20	77%	78	76%	104	75%	132			no	Incomplete
AM 800	4.4.2	DC	108	DC	108	80%	590	79%	704					No	Complete
CV 80	4.4.2	DC	14	DC	14	76%	46	75%	62	74%	80			No	Complete
CV 200	4.4.2	DC	77	DC	77	78%	147	75%	234	73%	307	72%	318	No	Complete
AM 300	4.4.2	DC	104	DC	104	79%	171	77%	254	75%	351			No	Complete

Figuur 239: Rendement opzoeken in de EPB-databank

- Zoek via merk en type de juiste ventilatieunit op.
- Zoek het overeenkomstige rendement op.
- Als er meerdere rendementen beschikbaar zijn:

- Zoek het totale toevoerdebiet en het totale afvoerdebiet op in het rapport met de gemeten debieten of het ventilatieprestatieverslag;
- Neem het grootste debiet van beide;
- Zoek het overeenkomstig rendement op in de klasse waar het debiet in valt;
- Indien de debieten niet gekend zijn, neem dan het slechtste rendement.

Voorbeeld

- In een eenheid is een ventilatiesysteem met mechanische toevoer en mechanische afvoer aanwezig. Het meetrapport vermeldt dat het totaal toevoerdebiet 250 m³/h bedraagt en het totaal afvoerdebiet 125 m³/h. De EPB-databank geeft het rendement bij 250 m³/h

234 m³/h < 250 m³/h ≤ 318 m³/h ☐ 73%.

Rendement 1 Rendement 1 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 1 Debiet 1 m³/h	Rendement 2 Rendement 2 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 2 Debiet 2 m³/h	Rendement 3 Rendement 3 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 3 Debiet 3 m³/h	Rendement 4 Rendement 4 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 4 Debiet 4 m³/h
78%	147	75%	234	73%	307	72%	318

Figuur 240: Rendement warmterecuperatie opzoeken in de EPB-databank

IX.7.4 Referentiejaar fabricage

Als het referentiejaar fabricage van de ventilatie unit met warmterecuperatie gekend is, dan wordt dit ingevuld (zie deel III).

IX.7.5 Bypass

Omdat warmterecuperatie niet in elk seizoen gewenst is, zijn heel wat warmteterugwinapparaten uitgerust met een zomer-bypass die de doorgang van de lucht doorheen de warmtewisselaar volledig of gedeeltelijk afsluiten.
Dat heeft als voordeel dat de warmteterugwinning buiten het stookseizoen automatisch kan uitgeschakeld worden als de binnentemperatuur hoger is dan de buitentemperatuur. De bypass zorgt zo voor een lager risico op oververhitting.

Indien de aanwezigheid van een (on)volledige zomerbypass kan aangetoond worden met de technische fiche van het toestel of de EPB productgegevens databank, wordt dit in de software aangevinkt. Dit is niet mogelijk bij residentiële eenheden

ID_produit Product_ID	Classification produit Product classificatie	Type moteur 1 Motortype 1	Puissance max. ventilateur 1 Max. vermogen ventilator 1 $P_{elec,fan}$ W	Type moteur 2 Motortype 2	Puissance max. Max. vermogen $P_{elec,fan}$ W	Rendement 1 Rendement 1 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 1 Debiet 1 m³/h	Rendement 2 Rendement 2 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 2 Debiet 2 m³/h	Rendement 3 Rendement 3 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 3 Debiet 3 m³/h	Rendement 4 Rendement 4 $\eta_{t,epb}$ %	Débit 4 Debiet 4 m³/h	Régulation auto. Auto. regeling	by-pass ete Zomer by-pass
V2A	4.4.1	DC	13												
V4A	4.4.1	DC	27												
V5S	4.4.1	DC	57												
VAM	4.4.1	AC	53												
Pulmo 330	4.4.2	DC	86	DC	86	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Pulmo 330S	4.4.2	DC	86	DC	86	88%	105	82%	239	79%	336			No	Incomplete
Silentio 350	*4.4.2*	*DC*	*110*	*DC*	*110*	*88%*	*105*	*82%*	*239*	*79%*	*336*			*No*	*Incomplete*
Project 300	*4.4.2*	*DC*	*110*	*DC*	*110*	*88%*	*105*	*82%*	*239*	*79%*	*336*			*No*	*Incomplete*
Project 400	*4.4.2*	*DC*	*174*	*DC*	*174*	*86%*	*151*	*80%*	*303*	*78%*	*401*			*No*	*Incomplete*
Silentio 450	*4.4.2*	*DC*	*174*	*DC*	*174*	*86%*	*151*	*80%*	*303*	*78%*	*401*			*No*	*Incomplete*
AM 500	4.4.2	DC	104	DC	104	78%	328	77%	437	76%	534			No	Complete
AM 150	4.4.2	DC	20	DC	20	77%	78	76%	104	75%	132			no	Incomplete
AM 800	4.4.2	DC	108	DC	108	80%	590	79%	704					No	Complete
CV 80	4.4.2	DC	14	DC	14	76%	46	75%	62	74%	80			No	Complete
CV 200	4.4.2	DC	77	DC	77	78%	147	75%	234	73%	307	72%	318	No	Complete
AM 300	4.4.2	DC	104	DC	104	79%	171	77%	254	75%	351			No	Complete

Figuur 241: Type bypass opzoeken in de EPB databank

Inhoudsopgave

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel X: Zonne-energie

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

//

DEEL X: ZONNE-ENERGIE....421

X.1 Type installatie....421
X.2 Specifieke bewijsstukken....421
X.2.1 AREI keuringsverslag....421
X.2.2 Labels....421
X.3 De zonnekaart....421
X.3.1 Wanneer gebruikt u de zonnekaart?....421
X.3.2 Informatie uit zonnekaart....421
X.3.3 Ontwerp aanpassen....423
X.4 Stappenplan zonne-energie....424
X.5 Oriëntatie zonnepanelen/collectoren....427
X.6 Zonneboiler....428
X.6.1 Apertuuroppervlakte....429
X.6.2 Zonneboilerinstallatie aangesloten op meerdere (equivalente) eenheden....430
X.6.3 Naverwarming....430
X.7 Fotovoltaïsche panelen....431
X.7.1 Stappenplan....431
X.7.2 PV-panelen aangesloten op meerdere equivalente eenheden....432
X.7.3 Niet-gebouw gebonden PV-panelen....432
X.8 Hybride of PVT-panelen....433
X.8.1 Werkwijze voor het invoeren van hybride panelen....434

Deel X: ZONNE-ENERGIE

X.1 TYPE INSTALLATIE

Er zijn twee mogelijke types installaties op zonne-energie:

- Zonneboiler (zie X.6)
- Fotovoltaïsche panelen (zonnepanelen) (zie X.7)

X.2 SPECIFIEKE BEWIJSSTUKKEN

X.2.1 AREI keuringsverslag

Het AREI-keuringsverslag wordt verplicht opgesteld door een erkende keurder vooraleer de zonnepanelen in gebruik genomen worden.
Een AREI-keuringsverslag bevat informatie over het piekvermogen (zie X.7.1).
Om aanvaard te zijn als bewijsstuk moet een AREI-keuringsverslag minstens volgende zaken vermelden:

- de datum van de keuring;
- het aantal, type, serienummer en maximaal AC-vermogen[36] van de omvormer(s);
- het aantal en piekvermogen van de zonnepanelen;
- het serienummer van de productiemeter en de meterstand op het moment van de keuring;
- de ijkmarkering op de productiemeter.

X.2.2 Labels

Bij zonnepanelen en zonneboilers worden geen labels ingevoerd.

X.3 DE ZONNEKAART

X.3.1 Wanneer gebruikt u de zonnekaart?

De zonnekaart toont voor elke woning welke daken geschikt zijn voor installaties op zonne-energie.
Bij de opmaak van een EPC voor *eengezins***woningen** dient u bijgevolg de zonnekaart te raadplegen als er geen zonneboiler en/of geen fotovoltaïsche panelen werd(en) geïnstalleerd.
De zonnekaart is te raadplegen via de software. De zonnekaart kan u ook raadplegen via de website: http://www.energiesparen.be/zonnekaart.
Goed om weten: De zonnekaart houdt bij het tonen van de geschikte dakdelen geen rekening met aanwezige dakvlakvensters en reeds bestaande installaties op zonne-energie. Indien nodig, kunt u zelf aanpassingen doen via 'ontwerp aanpassen' (zie X.3.3).

X.3.2 Informatie uit zonnekaart

Als er geschikte dakdelen aanwezig zijn, genereert de zonnekaart een aanbeveling voor elk type installatie op zonne-energie (zie X.1).

[36] AC = wisselstroom

De zonnekaart geeft de aankoopprijs weer voor elk type installatie dat geplaatst kan worden (zie Figuur 1).



Figuur 242: Aankoopprijs installatie in zonnekaart

Het onderdeel '**ontwerp op uw dak**' geeft bijkomende informatie per installatietype (zie Figuur 2):

- Het aantal te plaatsen panelen en de totale paneeloppervlakte wordt getoond.
- Op de figuur is te zien op welke dakvlakken de panelen zouden geplaatst moeten worden.
- De oriëntatie van de panelen kan afgelezen worden door op de panelen zelf te klikken (zie Figuur 3).
  Volgende codering wordt gebruikt:
  a. Noord = 90°
  b. Oost = 0°
  c. Zuid = 270°
  d. West = 180°

X.3.3 Ontwerp aanpassen

Het is mogelijk om het ontwerp van de zonnekaart zelf aan te passen. In het onderdeel 'ontwerp op uw dak' kunnen de panelen op de figuur verplaatst worden naar andere beschikbare dakdelen door de afzonderlijke vlakken aan of uit te klikken. Er kunnen panelen toegevoegd en verwijderd worden.



Figuur 244: Aanpassen ontwerp installatie in de zonnekaart en weergeven oriëntatie van de panelen

Figuur 243: Oppervlakte installatie en dakvlakken in zonnekaart

X.4 STAPPENPLAN ZONNE-ENERGIE

Dit stappenplan gaat na of er reeds installaties op zonne-energie aanwezig zijn.
Stappen 2 tot en met 4 zijn enkel van toepassing voor eengezinswoningen. Indien een type installatie (zie X.1) nog niet aanwezig is, dan wordt de zonnekaart (zie X.3) geraadpleegd en wordt een aanbeveling ingevoerd in de software.
Voor appartementen, collectieve woongebouwen, kleine niet-residentiële eenheden en de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw wordt enkel stap 1 doorlopen (invoer van gegevens over aanwezige installaties).

Stap 1 Aanwezigheid installatie op zonne-energie

⇨ Zijn beide type installaties (zie X.1) aanwezig, dan worden de kenmerken van die installaties ingevoerd volgens de bepalingen in X.6 en X.7.
Het stappenplan moet niet verder doorlopen worden.

⇨ Is één van beide type installaties aanwezig, dan worden de kenmerken van die installatie ingevoerd volgens de bepalingen in X.6 of X.7.
Bij woningen, ga verder naar stap 2.
Bij appartementen, collectieve woongebouwen, kleine niet-residentiële eenheden en de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw moet het stappenplan niet verder doorlopen worden.

⇨ Is er geen enkele installatie op zonne-energie aanwezig,
Bij woningen, ga dan naar stap 2.
Bij appartementen, collectieve woongebouwen, kleine niet-residentiële eenheden en de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw moet het stappenplan niet verder doorlopen worden.

Ook als de eigenaar verklaart dat hij de zonnepanelen zal meenemen naar z'n volgende woning, moeten deze ingevoerd worden. Er moet namelijk uitgegaan worden van de feitelijke situatie. U kan in dit geval wel een opmerking toevoegen op het EPC.
Let op! Voor het EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw worden **alle** aanwezige zonnecollectoren en zonnepanelen op het gebouw/perceel, met hun totale oppervlakte, in rekening genomen. Ook panelen die slechts één eenheid in het gebouw, enkel de gemeenschappelijke ruimten in het gebouw (vb. liften) of enkel een naburig gebouw bedienen, worden hierbij ingerekend.
Als een EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw beschikbaar is, worden de invoergegevens van de aanwezige zonnecollectoren en zonnepanelen rechtstreeks overgenomen voor de eenheid. Als de eenheid bediend wordt door een van deze panelen, wordt de toegewezen oppervlakte ingevoerd. Het is bij de opmaak van een EPC van een eenheid dan niet mogelijk om zelf nog panelen op zonne-energie in te voeren.

Stap 2 Geschiktheid dak

Open de zonnekaart.

⇨ Is de zonnekaart lange tijd offline, is de woning onvindbaar op de zonnekaart of zijn er geen geschikte dakdelen waardoor geen aanbeveling wordt gegenereerd, duid dan 'aanbeveling zonnekaart niet mogelijk' aan. Er is geen verdere invoer nodig.

⇨ Zijn er geschikte dakdelen en wordt een aanbeveling gegenereerd door de zonnekaart, dan kan een aanbeveling ingevoerd worden.
  ⇨ Is er nog geen enkele installatie op zonne-energie aanwezig, ga dan naar stap 3.
  ⇨ Is één van beide type installaties op zonne-energie reeds aanwezig, ga dan naar stap 4.

Stap 3 Geen enkele installatie aanwezig

In de zonnekaart wordt gekeken naar de aanbeveling voor beide types installaties.
Volgende gegevens (zie X.3.2) moeten overgenomen worden uit de zonnekaart voor beide types installaties en ingevoerd worden in de software:

- De aankoopprijs (automatisch ingevuld);
- De oppervlakte van de panelen;
- Het dakvlak waarop de panelen zouden geplaatst moeten worden;
- De oriëntatie van de panelen, als de panelen op een plat dak of een dak buiten het beschermde volume van de woning liggen.

De gegevens die vermeld worden in de zonnekaart moeten rechtstreeks overgenomen worden.

In geval er onvoldoende dakoppervlak is om beide types installatie te plaatsen, of de daken zijn (deels) overschaduwd, wordt een opmerking opgenomen in het opmerkingenveld onder 'zonne-energie'.
Enkel in het geval dat wordt vastgesteld dat de werkelijk beschikbare dakoppervlakte in belangrijke mate afwijkt van de dakoppervlakte uit de zonnekaart, mogen via 'ontwerp op uw dak' panelen verplaatst, verwijderd en toegevoegd worden (zie X.3.3). Echter, enkel op voorwaarde dat in het opmerkingenveld onder 'zonne-energie' wordt toegelicht welke aanpassingen werden gedaan.
Voorbeelden van mogelijke situaties waardoor de dakoppervlakte uit de zonnekaart kan afwijken van de werkelijk beschikbare dakoppervlakte:

- Door de aanwezigheid van dakkapellen of dakvlakvensters die niet in de zonnekaart zijn opgenomen, fouten in de percelen of daken in de zonnekaart, bijkomende beschikbare daken, ...

De nieuwe gegevens uit de zonnekaart worden overgenomen.

⇨ Het stappenplan moet niet verder doorlopen worden.

Stap 4 Reeds één type installatie aanwezig

In de zonnekaart wordt gekeken naar de aanbeveling voor het type installatie dat nog niet aanwezig is.
Bij het onderdeel 'ontwerp op uw dak' in de zonnekaart moet gekeken worden of de voorgestelde plaatsing door de zonnekaart mogelijk is. Aangezien de zonnekaart geen rekening houdt met reeds aanwezige installaties, zou het namelijk kunnen dat de voorgestelde plaatsing van het type installatie (deels) overlapt met het type installatie dat reeds op het dak aanwezig is. In dat geval moet het ontwerp aangepast worden (zie X.3.3) om tot een realistische aanbeveling te komen:

- De voorgestelde panelen moeten verplaatst worden naar nog beschikbare dakdelen waarop nog geen panelen liggen. De oorspronkelijk voorgestelde oppervlakte door de zonnekaart (zie X.3.2) mag hierbij niet overschreden worden. De uiteindelijke oppervlakte mag wel minder zijn als er onvoldoende beschikbare dakdelen aanwezig zouden zijn.
- Na het aanpassen van het ontwerp in de zonnekaart zullen de gegevens van het ontwerp (aankoopprijs, oppervlakte panelen, oriëntatie) automatisch mee gewijzigd zijn.

⇨ Als er geen plaats meer is voor dit type installatie in de zonnekaart, dan moet 'aanbeveling zonnekaart niet mogelijk' aangeduid worden in de software.

⇨ Als er wel plaats is voor dit type installatie in de zonnekaart, moeten volgende gegevens (zie X.3.2) overgenomen worden uit de zonnekaart voor dat type installatie en ingevoerd worden in de software:

- De aankoopprijs;
- De oppervlakte van de panelen;
- Het dakvlak waarop de panelen zouden geplaatst moeten worden;
- De oriëntatie van de panelen, als de panelen op een plat dak of een dak buiten het beschermde volume van de woning liggen.

Voorbeelden

- Er is reeds een zonneboiler aanwezig op het hellend dak van de woning. Er zijn nog geen fotovoltaïsche panelen aanwezig. De zonnekaart stelt voor om 26m² fotovoltaïsche panelen te plaatsen op het hellend dak waarop reeds de zonnecollectoren van de zonneboiler liggen. In het ontwerp van de zonnekaart overlappen de voorgestelde zonnepanelen echter met de aanwezige zonnecollectoren. Het ontwerp moet aangepast worden. Het enige geschikte dakdeel van deze woning is het hellend dak waarop reeds de zonnecollectoren liggen. Door de aanwezigheid van de zonneboiler is er in werkelijkheid slechts plaats voor 20m² fotovoltaïsche panelen op dat dakvlak. De aangepaste oppervlakte (20m²) moet dan ook ingevoerd worden in de EPC software.
- Er zijn reeds fotovoltaïsche panelen aanwezig op het hellend dak van de woning. Er is nog geen zonneboiler aanwezig. De zonnekaart stelt voor om de zonnecollectoren van de zonneboiler te plaatsen op het hellend dak waarop reeds de fotovoltaïsche panelen liggen. In het ontwerp van de zonnekaart overlappen de voorgestelde zonnecollectoren echter met de aanwezige zonnepanelen. Het ontwerp moet aangepast worden. Er is echter geen plaats meer op het hellend dak en er is geen ander geschikt dakdeel aanwezig. Er moet in de EPC software aangeduid worden ‘aanbeveling zonnekaart niet mogelijk’.

Opmerking

In volgende gevallen wordt aangeraden om in het vrije invoerveld een opmerking toe te voegen:

- Als de woning onvindbaar is op de zonnekaart;
- Als geen enkel dakdeel geschikt is volgens de zonnekaart;
- Als er reeds één type installatie aanwezig is en er is geen plaats meer voor het andere type;
- Als het dakdeel in realiteit toch niet zo geschikt is, bijvoorbeeld:
  a. Veel dakvlakvensters;
  b. Aanpassingen aan het gebouw/omgeving sinds de datum van de zonnekaart;
  c. Veel schaduw;

d. Zonnecollectoren voor een zonneboiler op een bijgebouw dat ver van de woning staat.

X.5 ORIËNTATIE ZONNEPANELEN/COLLECTOREN

- Voor de panelen/collectoren die op een dakvlak liggen dat behoort tot het beschermde volume, wordt dat dakdeel geselecteerd. In geval dit een plat dak is, wordt bijkomend de oriëntatie van de panelen/collectoren ingevoerd.
- Voor de panelen/collectoren die op een dakvlak liggen dat niet tot het beschermde volume behoort, moet bijkomend de oriëntatie van de panelen/collectoren ingevoerd worden.

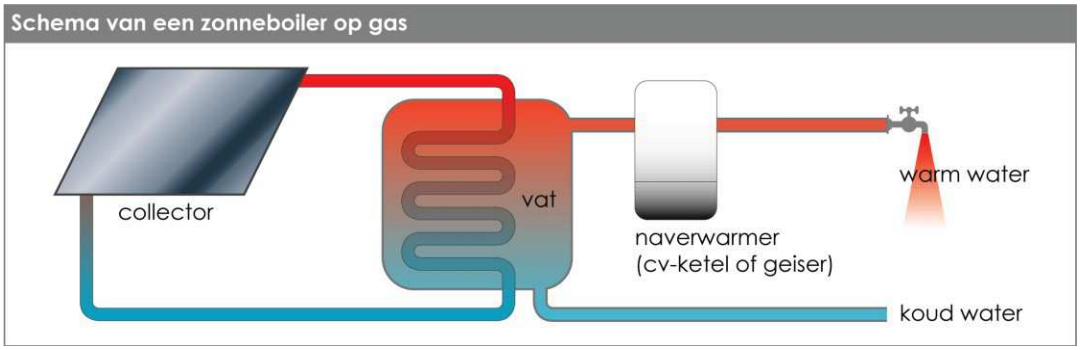
Voorbeeld:

- Er liggen zonnepanelen op het tuinhuis. Het tuinhuis behoort niet tot het beschermd volume. De oriëntatie van de panelen moet ingevoerd worden.
- Er liggen zonnepanelen op het hellend dak ter hoogte van de zolderverdieping. De zolderverdieping behoort niet tot het beschermd volume. De oriëntatie van de panelen moet ingevoerd worden.

X.6 ZONNEBOILER

Zonneboilers vangen zonne-energie (warmte) op via collectoren en verwarmen hiermee sanitair water.

Zonneboilers die instaan voor de aanmaak van sanitair warm water zijn altijd gekoppeld aan een naverwarming (zie X.6.3).
De oriëntatie, de apertuuroppervlakte en de naverwarming van de zonneboiler worden



Figuur 245: Schema van een zonneboiler op gas

ingevoerd.
Inspectietip
Zonneboilers gebruiken meestal vlakke plaatcollectoren of buiscollectoren.

Bij buiscollectoren bestaat de collector uit afzonderlijke vacuümbuizen.

Vlakke plaatcollectoren hebben een vlak oppervlak en hebben soms het uitzicht van grote dakvensters.



Figuur 246: Buiscollectoren (links) en vlakke plaatcollectoren (rechts)

X.6.1 Apertuuroppervlakte

De apertuuroppervlakte is de oppervlakte die door zonnestraling bereikt kan worden.

- De apertuuroppervlakte staat meestal vermeld in de technische documentatie van het zonneboilersysteem.
- Als de apertuuroppervlakte niet gekend is, wordt de bruto-oppervlakte van de collectoren vermenigvuldigd met **93% bij vlakke plaatcollectoren** en met **75% bij buiscollectoren**.
- De bruto oppervlakte wordt afgeleid uit bewijsstukken of wordt zelf opgemeten. Als de bruto oppervlakte niet exact gekend is, dan mag deze geschat worden.
- Bij twijfel wordt een kleinere oppervlakte ingevoerd.



Figuur 247: Apertuuroppervlakte

Technische gegevens

Type SP2		2 m²	3 m²
Aantal buizen		20	30
Bruto oppervlakte (voor het aanvragen van subsides nodig)	m²	2,88	4,32
Absorberoppervlakte	m²	2,00	3,02
Appertuuroppervlakte	m²	2,15	3,23
Inbouwplaats (zie volgende afbeelding)		A, B, C, D, E, F	
Afstand tussen collectoren	mm	102	102
Afmetingen			
Breedte a	mm	1420	2129
Hoogte b	mm	2040	2040
Diepte c	mm	143	143
De volgende parameters hebben betrekking op absorberoppervlakte :			
– Optisch rendement	%	76,6	76,6
– Warmteverliescoëfficient k1	W/(m² · K)	1,42	1,42
– Warmteverliescoëfficient k2	W/(m² · K²)	0,005	0,005
Warmtecapaciteit	kJ/(m² · K)	8,4	8,4
Gewicht	kg	58	87
Inhoud vloeistof (warmtedragend medium)	liter	1,13	1,65
Toegest. bedrijfsdruk	bar	6	6
Max. stilstandtemperatuur	°C	270	270
Stoomproductievermogen	W/m²	100	100
Aansluiting Ø	mm	22	22

Figuur 248: Technische documentatie buiscollector

X.6.2 Zonneboilerinstallatie aangesloten op meerdere (equivalente) eenheden

Als meerdere (equivalente) eenheden (zie deel VI) op dezelfde installatie aangesloten zijn wordt de totale apertuuroppervlakte gedeeld door het aantal aangesloten (equivalente) eenheden.
Voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw wordt wél de volledige oppervlakte ingevoerd.

X.6.3 Naverwarming

Er zijn verschillende soorten opwekkers (zie deel VI) mogelijk die kunnen instaan voor de naverwarming: een cv-ketel, een gasdoorstromer, een elektrische naverwarming, ...

- De opwekker die instaat voor de naverwarming wordt bij het sanitair warm water ingevoerd in combinatie met het voorraadvat van de zonneboiler zelf (zie deel VIII);
- Voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw wordt de naverwarming en het voorraadvat enkel ingevoerd als dit collectieve systemen zijn (die meerdere eenheden bedienen);
- Bij twijfel hoe het warm water naverwarmd wordt, wordt bij sanitair warm water 'elektrische naverwarming' gekozen.

Voorbeeld

- In een woning is een zonneboiler aanwezig voor de aanmaak van sanitair warm water. Een CV ketel (vb. condensatie gasketel) staat in voor de naverwarming van het warm water (vb. op dagen zonder zon). De CV ketel staat ook in voor de ruimteverwarming.
    1. De CV ketel wordt ingevoerd in het tabblad 'ruimteverwarming';
    2. De zonneboiler wordt ingevoerd in het tabblad 'andere installaties';
    3. De naverwarming (CV ketel) wordt ingevoerd in het tabblad 'sanitair warm water' als een installatie voor SWW gekoppeld aan de installatie voor RV 'RV1'. Het voorraadvat van de zonneboiler wordt ingevoerd met alle gevraagde parameters (volume, isolatie,..).

X.7 FOTOVOLTAÏSCHE PANELEN

Fotovoltaïsche panelen (PV-panelen, zonnepanelen) wekken elektriciteit (en geen warmte) op.



Figuur 249: PV-panelen geïntegreerd in een rieten dak.

X.7.1 Stappenplan

Stap 1: Voer de oriëntatie in

Zie X.3.

Stap 2: Voer de oppervlakte in

De oppervlakte

- wordt bepaald door de oppervlakten van alle panelen te sommeren;
- staat vermeld op een technische fiche die opgevraagd kan worden bij de fabrikant of bij de gebouweigenaar.

Als deze niet beschikbaar is dan mag ze

- afgeleid worden uit algemene bewijsstukken.

Als deze niet beschikbaar zijn dan mag ze

- zelf opgemeten worden.

Als dit onmogelijk is dan mag ze

- geschat worden.

Bij twijfel wordt een kleinere oppervlakte ingevoerd.

Stap 3: Voer het Wattpiek vermogen in

Het Watt piek vermogen is het vermogen van de PV-installatie bij 1000 W/m² invallend zonlicht. Het Watt piek vermogen:

- wordt overgenomen uit het AREI-keuringsverslag (zie X.2.1), of;
- uit technische documentatie (zie deel II en X.2).

Is het Watt piek vermogen niet gekend, ga dan naar stap 4.

Stap 4: Voer het type paneel in

Voer het type paneel in: kristallijn, amorf of onbekend.

Inspectietip

Kristallijne panelen (mono- of multikristallijn) zijn opgebouwd uit meerdere kleine (meestal 15 x 15 cm), vaak blauwe, cellen. **Amorfe panelen** bestaan uit grotere aaneengesloten oppervlakken.



Figuur 250: Kristallijne panelen (links) en amorfe panelen (rechts)

X.7.2 PV-panelen aangesloten op meerdere equivalente eenheden

Als meerdere (equivalente) eenheden (zie deel VI) op dezelfde installatie aangesloten zijn wordt het totale piekvermogen of de totale oppervlakte gedeeld door het aantal aangesloten (equivalente) eenheden.

Voor de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw wordt wél het totale piekvermogen of de volledige oppervlakte ingevoerd.

X.7.3 Niet-gebouw gebonden PV-panelen

Zonnepanelen die een gebouw van elektriciteit voorzien mogen ingevoerd worden onafhankelijk van het feit of ze al dan niet geplaatst zijn op het gebouw zelf. Het betreft installaties geplaatst in de tuin, een vrijstaand gebouw of constructie op het perceel (vb. carport), ….

Ook installaties die zich op een aangrenzend perceel van dezelfde eigenaar[37] bevinden, mogen ingerekend worden.

De aansluiting van een PV-installatie op het elektriciteitsnet van een gebouw kan vastgesteld worden op basis van:

- visuele inspectie (aansluiting op het elektrisch bord);

[37] Het geheel van aangrenzende percelen van eenzelfde eigenaar wordt begrepen als 'de eigen site' van de eigenaar.

- het AREI-keuringsverslag (zie X.2.1);
- een elektrisch eendraadschema;
- groenestroomcertificaten.

X.8 HYBRIDE OF PVT-PANELEN

Hybride of PVT-panelen zijn fotovoltaïsche-thermische panelen die zowel elektriciteit als warmte opwekken. Ondanks een lager elektrisch en thermisch rendement t.a.v. PV-panelen en zonneboilers, is toepassing nuttig bij daken met een beperkte oppervlakte. Er zijn verschillende types PVT-panelen (zie Figuur 251).



Figuur 251: Hybride of PVT-panelen

In combinatie met een warmtepomp kunnen PVT-panelen ook aangewend worden voor ruimteverwarming. De achterzijde van de panelen is dan niet geïsoleerd.

X.8.1 Werkwijze voor het invoeren van hybride panelen

- Zonneboiler:
  - bij de apertuuroppervlakte wordt de helft van de oppervlakte van het PVT-paneel ingevoerd;
  - dakvlak en oriëntatie worden waarheidsgetrouw ingevoerd.

- PV-cellen:
  - het Wattpiek vermogen wordt overgenomen uit een aanvaard bewijsstuk, of;
  - de volledige oppervlakte van het PVT-paneel wordt ingevoerd;
  - type, dakvlak en oriëntatie worden waarheidsgetrouw ingevoerd.

//

INSPECTIEPROTOCOL

Energieprestatiecertificaat

bestaande gebouwen met woonfunctie, niet-residentiële functie

en gemeenschappelijke delen

Deel XI: Verlichting

Geldig vanaf 1 januari 2022

//

DEEL XI: VERLICHTING....438

XI.1 Begrippen....438

XI.1.1 Verlichtingstoestel....438
XI.1.2 Geïnstalleerd vermogen voor verlichting (W)....438
XI.1.3 Lichtpunt....438
XI.1.4 Schakelende verlichtingsregeling....438
XI.1.5 Gebouw gebonden (of vaste) verlichting....438
XI.1.6 Hoofdverlichting....439
XI.1.7 Aanvullende verlichting....440
XI.1.8 Noodverlichting....440
XI.1.9 Verlichtingszone....441

XI.2 Visuele inspectie en specifieke bewijsstukken....441

XI.2.1 Visuele inspectie....441
XI.2.2 Specifieke bewijsstukken....441

XI.3 Stappenplan verlichting....444

XI.3.1 Stappenplan voor de **niet-residentiële** eenheid....444
XI.3.2 Stappenplan voor de **gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw 452
XI.3.3 Schema....454

XI.4 Type lichtbron....455

XI.4.1 Hoge druk gasontladingslamp....456
XI.4.2 LED-verlichting....456
XI.4.3 TL-verlichting....457
XI.4.4 Compacte TL-verlichting of spaarlamp....458
XI.4.5 Halogeenlamp....459
XI.4.6 Gloeilamp....460
XI.4.7 Onbekend....460
XI.4.8 Geen....460

XI.5 Schakelende verlichtingsregelingen....461

XI.5.1 Regeling in functie van de bezetting (aan- of afwezigheid)....462
XI.5.2 Regeling in functie van de beschikbaarheid van daglicht....464

DEEL XI: VERLICHTING

Wanneer het energieprestatiecertificaat wordt opgemaakt voor residentiële eenheden, moet er geen rekening worden gehouden met de verlichting. Dit hoofdstuk is in dit geval niet van toepassing.
Bij kleine niet-residentiële eenheden én voor de gemeenschappelijke delen van appartementsgebouwen met minstens vijf eenheden wordt het energieverbruik voor verlichting wel ingevoerd[38] en zijn de bepalingen uit dit hoofdstuk van toepassing.
Wanneer een residentieel deel wordt geïntegreerd in een EPC van een kleine niet-residentiële eenheid, wordt de verlichting van het residentiële deel ook ingevoerd.

XI.1 BEGRIPPEN

XI.1.1 Verlichtingstoestel

Een verlichtingstoestel bestaat uit verschillende onderdelen: de lichtbron (de lamp), de eventuele hulpapparatuur (zoals voorschakelapparaten, ook wel ballasten genoemd) en de armatuur. De armatuur is de behuizing voor de lichtbron en de eventuele hulpapparatuur. Een fitting is onderdeel van de armatuur en is het deel waarin de lamp(voet) wordt bevestigd. De armatuur zorgt voor behuizing en bescherming van al deze onderdelen en zorgt voor het richten van het licht (zie XI.1.6.1).
Het verlichtingstoestel omvat eveneens de schakelende of modulerende regelingen en eventueel sensoren om de aanwezigheid van daglicht of personen te detecteren.

XI.1.2 Geïnstalleerd vermogen voor verlichting (W)

Het geïnstalleerd vermogen voor verlichting is het totale vermogen van alle vast aangebrachte lichtbronnen én hun eventuele hulpapparatuur.

XI.1.3 Lichtpunt

Een lichtpunt is het aansluitingspunt van een verlichtingstoestel op de elektriciteitskabels. Kabels die uit het plafond hangen worden als een lichtpunt beschouwd enkel indien een verlichtingstoestel of minstens een individuele lamp in een fitting is aangebracht.

XI.1.4 Schakelende verlichtingsregeling

Een schakelende verlichtingsregeling is een regeling die de verlichting in een ruimte aan en uit schakelt. Vaste verlichting is steeds aangesloten op een schakelende verlichtingsregeling. De verschillende regelingen zijn beschreven in XI.5.

XI.1.5 Gebouw gebonden (of vaste) verlichting

Gebouw gebonden (of vaste) verlichting is bevestigd aan of geïntegreerd in een muur, vloer, dak of plafond. Lichtbronnen op railsystemen worden ook beschouwd als vaste verlichting.

[38] Vanaf vijf eenheden is het elektriciteitsverbruik voor de verlichting in de gemeenschappelijke circulatiezones groot en bijgevolg ook het besparingspotentieel, zodat hierover een aanbeveling in het EPC van de gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw wordt opgenomen.

Voorbeelden

- Lusters, spots in een rail, ook al zijn deze verplaatsbaar op de rail, …

Verlichting die niet is vastgemaakt of geïntegreerd is in een bouwdeel, met een stekker in het stopcontact is aangebracht of op batterijen werkt, wordt niet als gebouw gebonden beschouwd.

Voorbeelden

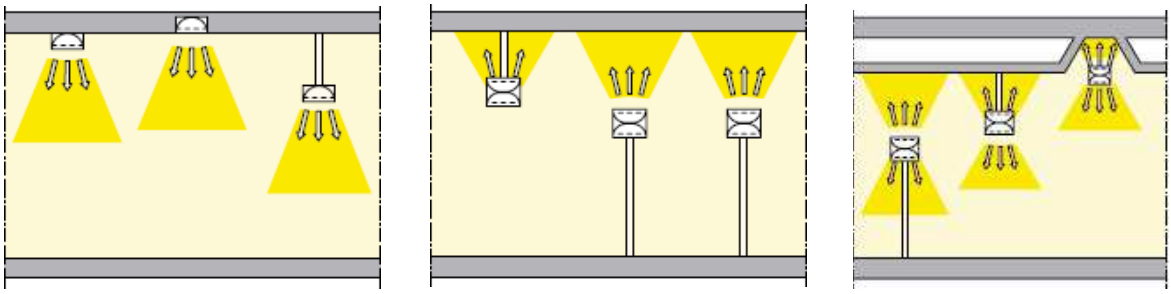
- Staande armaturen, bureaulampen, verplaatsbare lampen die aan het kader van schilderijen worden vastgehecht, ...

XI.1.6 Hoofdverlichting

Onder hoofdverlichting worden de gebouw gebonden verlichtingstoestellen bedoeld die instaan voor de basisverlichting in een ruimte. De hoofdverlichting voorziet voldoende verlichtingssterkte om de ruimte te gebruiken voor de functie waarvoor hij bestemd is.

XI.1.6.1 Directe, indirecte en gemengde verlichting

- Bij directe verlichting wordt het licht rechtstreeks op het te verlichten element geprojecteerd.
- Bij indirecte verlichting wordt het licht naar een bepaald oppervlak (meestal het plafond) gestuurd om vervolgens in de ruimte gereflecteerd te worden.
- Bij gemengde verlichting worden de twee voorgaande verlichtingstypes met elkaar gecombineerd.



Figuur 252: Schematische voorstelling van directe (links) en indirecte (midden) en gemengde (rechts) verlichting



Figuur 253: Voorbeeld van indirecte verlichting in het plafond (verlichtingsgoot)

XI.1.7 Aanvullende verlichting

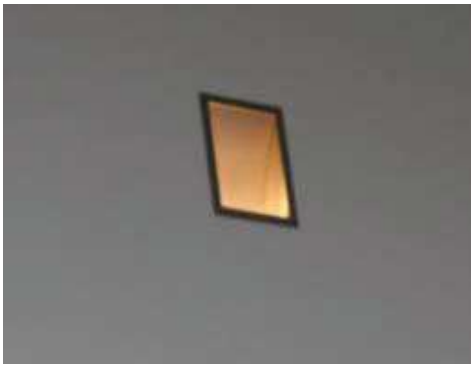
XI.1.7.1 Sfeerverlichting

Sfeerverlichting dient om sfeer te creëren in een ruimte of een deel ervan. Sfeerverlichting werkt louter aanvullend en wordt dus niet als hoofdverlichting gebruikt.

Ook decoratieve verlichting, zoals gekleurde verlichting, reclameverlichting of lichtpunten geïntegreerd in de vloer of trap worden beschouwd als sfeerverlichting.

Een verlichtingsinstallatie die dimbaar is tot sfeerverlichting maar in hoofdzaak instaat voor de basisverlichting van de ruimte(n), dient beschouwd te worden als hoofdverlichting.

XI.1.7.2 Etalageverlichting



Figuur 254: Voorbeeld van sfeerverlichting geïntegreerd in de wand.

Etalageverlichting omvat alle verlichtingsinstallaties die dienen om producten of informatie te accentueren of tentoon te stellen.
Voorbeelden

- Verlichting boven schilderijen, in etalagekasten, keuken- en boekenkasten, …

XI.1.7.3 Lokale taakverlichting

Lokale taakverlichting voorziet plaatselijk aanvullende verlichting voor de uitvoering van een specifieke taak. Deze verlichting werkt uitsluitend aanvullend op de hoofdverlichting.
Voorbeelden

- Theaterspots, verlichting boven verzorgingstafels (vb. tandarts), leeslampjes, dampkapverlichting in keukens, …

XI.1.8 Noodverlichting

Onder noodverlichting wordt volgende vaste verlichting binnen de eenheid verstaan:

- evacuatieverlichting;
- lampen die richtingsaanwijzers van nooduitgangen oplichten (en vaak permanent aangeschakeld blijven);
- verlichting die enkel in geval van nood aanschakelt;
- verlichting in liftkooien en liftschachten.

XI.1.9 Verlichtingszone

Een verlichtingszone is een gedeelte van de eenheid waarin alle ruimtes met een identieke (combinatie van) vaste verlichtingsinstallatie(s) geclusterd worden.

Concreet betekent dit dat volgende verlichtingskenmerken binnen een verlichtingszone identiek zijn:

- type(s) lichtbron(nen);
- type regeling in functie van bezetting;
- type regeling in functie van daglichtbeschikbaarheid.

Een verlichtingszone is maximaal zo groot als de eenheid en bestaat altijd minstens uit één ruimte. Een ruimte moet altijd volledig toegekend worden aan één verlichtingszone en wordt dus niet gesplitst over meerdere verlichtingszones. De ruimten binnen één verlichtingszone zijn niet noodzakelijk aaneengesloten.
Het clusteren van ruimten tot een verlichtingszone gebeurt ter vereenvoudiging van de invoer, maar is niet verplicht.
Voorbeelden

- De eenheid bestaat uit vier kantoorruimten, een berging en een toiletruimte. Alle kantoorruimten worden verlicht met eenzelfde type LED-verlichting die gestuurd is in functie van aanwezigheid. Twee van deze kantoorruimten zijn bovendien voorzien van een daglichtregelsysteem. De berging en de toiletruimte worden verlicht met gloeilampen. Bovenstaande verlichtingsinstallaties kunnen ofwel ruimte per ruimte worden ingevoerd, ofwel gebundeld worden in 3 verlichtingszones: (1) LED-verlichting, met aanwezigheidsdetectie én daglichtregeling (2 kantoorruimten), (2) LED-verlichting met aanwezigheidsdetectie maar zonder daglichtregeling (2 kantoorruimten) en (3) gloeilampen (berging + toiletruimte).

XI.2 VISUELE INSPECTIE EN SPECIFIEKE BEWIJSSTUKKEN

XI.2.1 Visuele inspectie

Voor de inspectie van de kenmerken van de regeling van de verlichting in functie van (i) de bezetting en van (ii) beschikbaarheid van daglicht, moet de deskundige ter plaatse een beperkt aantal ingrepen uitvoeren (zie Deel II).

Als de verlichtingsinstallatie niet in werking is bij het plaatsbezoek dan moet deze worden ingeschakeld. Als de installatie niet kan ingeschakeld worden, zijn de regelingen niet vaststelbaar.

XI.2.2 Specifieke bewijsstukken

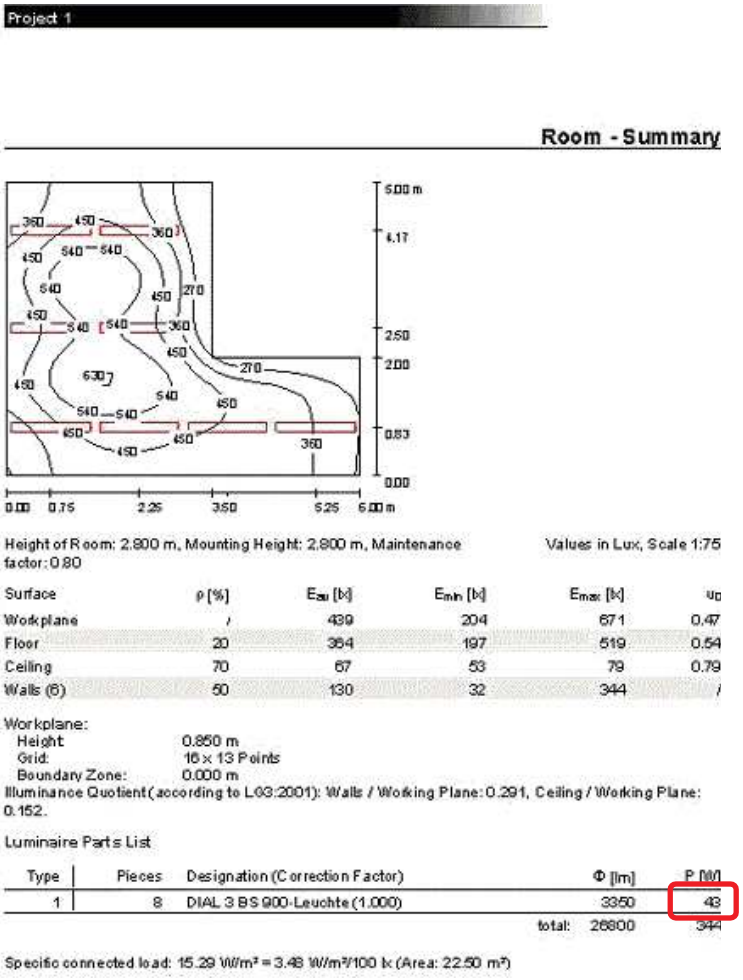
Naast de standaard bewijsstukken (zie deel II), zijn volgende documenten geldig als specifiek bewijsstuk voor verlichting:

- Verlichtingsstudie, vergezeld van een factuur of fotografisch dossier;
- Aanvraag tot relightingpremie, vergezeld van factuur of goedkeuring van de premie;
- Technische plannen.

Enkel indien het bewijsstuk aan alle voorwaarden voldoet zoals beschreven in deel II, wordt het bewijsstuk aanvaard en kunnen de gegevens overgenomen worden.

XI.2.2.1 Verlichtingsstudie

Een verlichtingsstudie bevat een gedetailleerde uitwerking van het ontwerp van de verlichting. Dergelijke studie wordt meestal uitgevoerd met behulp van gespecialiseerde software.
Figuur 255 toont een voorbeeld van het resultaat van een verlichtingsstudie van een ruimte in een gebouw. Het rode kader geeft aan waar in dit document het geïnstalleerd vermogen in Watt voor verlichting wordt afgelezen.
Indien aanwezig, worden uit de verlichtingsstudie ook het type regeling in functie van beschikbaarheid van daglicht of in functie van bezetting afgeleid. Indien de studiemeerdere ruimten omvat, kan dit bewijsstuk ook als referentie voor de indeling van de eenheid in verschillende verlichtingszones dienen.
De resultaten van de verlichtingsstudie mogen enkel gebruikt worden voor die ruimten waarvoor de studie werd opgemaakt.
Let op: de verlichtingsstudie op zich volstaat niet als bewijsstuk. Er moet daarnaast bewijs geleverd worden dat deze studie effectief werd uitgevoerd. Dit kan aan de hand van een factuur, fotodossier, … .



Project 1

Room - Summary

Height of Room: 2.800 m, Mounting Height: 2.800 m, Maintenance factor: 0.80 — Values in Lux, Scale 1:75

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	439	204	671	0.47
Floor	20	364	197	519	0.54
Ceiling	70	67	53	79	0.79
Walls (6)	50	130	32	344	/

Workplane:
Height: 0.850 m
Grid: 16 x 13 Points
Boundary Zone: 0.000 m
Illuminance Quotient (according to L03:2001): Walls / Working Plane: 0.291, Ceiling / Working Plane: 0.152.

Luminaire Parts List

Type	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ [lm]	P [W]
1	8	DIAL 3 BS 900-Leuchte (1.000)	3350	43
		total:	26800	344

Specific connected load: 15.29 W/m² = 3.48 W/m²/100 lx (Area: 22.50 m²)

Figuur 255: Voorbeeld van verlichtingsstudie uitgevoerd met gespecialiseerde software

XI.2.2.2 Aanvraag tot relightingpremie

De aanvraagdocumenten mogen enkel gebruikt worden als specifiek bewijsstuk indien ze vergezeld zijn van een factuur van uitvoering of van een document waarin de goedkeuring is meegedeeld.
Een aanvraag tot relightingpremie wordt ingediend bij de netbeheerder en bevat volgende gegevens die moeten overgenomen worden in de software:

- Totaal geïnstalleerd vermogen voor verlichting; het gaat dan om het 'geïnstalleerd systeemvermogen van de nieuwe of vernieuwde verlichtingsinstallatie' in W;
- Regelsystemen van de verlichting, in functie van
  - bezetting: 'aan- of afwezigheidsdetectie';
  - beschikbaarheid van daglicht: 'daglichtsturing'.

De rode kaders in Figuur 256 geven aan waar de over te nemen informatie te vinden is op een aanvraagdocument voor een relightingspremie.



Figuur 256: Voorbeeld gedeelte uit blanco aanvraagformulier relightingpremie (links) en aanduiding over te nemen informatie (rechts)

XI.2.2.3 Technische plannen

Technische plannen opgemaakt door de architect, ingenieur of installateur, zoals bijvoorbeeld het plan technieken deel elektriciteit of verlichting, … mogen enkel gebruikt worden voor de technische informatie waarvoor ze gemaakt zijn.

XI.3 STAPPENPLAN VERLICHTING

XI.3.1 Stappenplan voor de **niet-residentiële** eenheid

XI.3.1.1 Principe

Om de karakteristieken van een verlichtingsinstallatie vast te stellen is het nodig een visuele inspectie uit te voeren van alle ruimten in de betreffende eenheid.
Enkel **gebouw gebonden** verlichting **binnen de eenheid** die volgens het stappenplan in rekening wordt gebracht, moet in detail worden geïnspecteerd.
Bij twijfel of de verlichting zich binnen de eenheid bevindt, dient de verlichting te worden opgenomen.
Voorbeelden van verlichting buiten de eenheid die niet in rekening gebracht wordt:

- Buitenverlichting;
- Binnenverlichting in ruimten buiten het beschermd volume;
- Verlichting in ruimten binnen het gebouw maar waarvoor geen EPC moet opgemaakt worden.

XI.3.1.2 Stappenplan

STAP 1 Afwezigheid van een gebouw gebonden verlichting

Geen gebouw gebonden verlichting betekent dat er geen enkel vast lichtpunt in de gehele eenheid of enkel noodverlichting aanwezig is.

Werkwijze:

Is er in de gehele eenheid geen gebouw gebonden (zie XI.1.5) verlichting of is er enkel noodverlichting (zie XI.1.8) aanwezig, vink dan 'geen vaste verlichting aanwezig' aan.

Er is geen bijkomende invoer nodig en het stappenplan voor verlichting moet niet verder doorlopen worden.

Is er wel minstens één gebouw gebonden verlichtingsinstallatie aanwezig in de eenheid, anders dan noodverlichting, ga dan naar stap 2.
Voorbeeld

- Een eenheid bevindt zich in 'casco' toestand[39], waarbij geen vaste verlichtingsinstallatie aanwezig is. De energiedeskundige vinkt 'geen vaste verlichting aanwezig' aan.
- In de eenheid werd de verlichtingsinstallatie verwijderd. Er blijft enkel noodverlichting over. De energiedeskundige vinkt 'geen vaste verlichting aanwezig' aan.

STAP 2 Identificeer per ruimte de aanwezige verlichting

Werkwijze:

[39] Een casco gebouw is een gebouw waar enkel ruwbouw aanwezig is en eventueel enkele installaties. Er zijn nog geen afwerkingen of vaste installaties in keukens en badkamers geïnstalleerd.

Identificeer per ruimte het type verlichting:

- Geen gebouw gebonden verlichting aanwezig;
- Gebouw gebonden verlichting (zie XI.1.5) aanwezig.
  Deze kan bestaan uit (een combinatie van):
    - Hoofdverlichting (zie XI.1.6)
    - Aanvullende verlichting
        - Sfeerverlichting (zie XI.1.7.1)
        - Etalageverlichting (zie XI.1.7.2)
        - Lokale taakverlichting (zie XI.1.7.3)
    - Noodverlichting (zie XI.1.8)

Alle ruimten zonder gebouw gebonden verlichting of ruimten waarin enkel noodverlichting aanwezig is, worden geclusterd in een verlichtingszone met een lichtbron van het type 'geen'. Voor deze ruimten, ga naar stap 7.

Voorbeelden

- Enkele ruimten van de eenheid bevinden zich in 'casco' toestand, zonder vaste verlichtingsinstallatie. Deze ruimten worden gebundeld in een aparte verlichtingszone met een lichtbron van het type 'geen' .
- In een ruimte waarin geen vaste verlichting maar enkel een losse staande halogeen lamp aanwezig is, wordt beschouwd als een ruimte zonder gebouw gebonden verlichting. Deze ruimte wordt opgenomen in een verlichtingszone met als type lichtbron 'geen'.

Ruimten met minstens één gebouw gebonden verlichtingstoestel, anders dan noodverlichting: ga naar stap 3.

STAP 3 Identificeer per ruimte de verlichting

Bepaal per ruimte welke verlichtingstoestellen worden beschouwd voor de bepaling van de energiescore.

Werkwijze:

- Als in een ruimte zowel hoofdverlichting als aanvullende verlichting (zie XI.1.7) aanwezig is, wordt enkel de **hoofdverlichting** in rekening gebracht.
    - Als in een ruimte zowel directe als indirecte hoofdverlichting aanwezig is, wordt enkel de directe hoofdverlichting beschouwd (zie XI.1.6.1).
    - Is er in de ruimte echter alleen indirecte hoofdverlichting aanwezig, dient deze wel in rekening te worden gebracht.
- Is er in de ruimte echter alleen aanvullende verlichting aanwezig, dient deze wel in rekening te worden gebracht.
- Bij twijfel of de aanvullende of indirecte verlichting de enige bron van gebouw gebonden verlichting is in de ruimte, dient deze te worden beschouwd.

STAP 4 Bepaal het type lichtbron

Noteer het type lichtbron (lamp) (zie XI.4) van alle verlichtingstoestellen die werden weerhouden na stap 3.

Werkwijze

- Volgende types van lichtbronnen worden onderscheiden in volgorde van afnemend rendement[40]:
    - Hoge druk gasontladingslampen (zie 0)
    - LED-verlichting (zie XI.4.2)
    - TL-verlichting (zie XI.4.3)
    - Compacte TL-verlichting of spaarlamp (zie XI.4.4)
    - Halogeenlampen (zie XI.4.5)
    - Gloeilampen (zie XI.4.6)
    - Onbekend
- Voor het herkennen van de verschillende types lichtbronnen, zie XI.4.
- Wanneer u voor eenzelfde lamp twijfelt tussen twee verschillende types, gaat u uit van het type met het laagste rendement.
- Als er in een ruimte meerdere types van lichtbronnen voorkomen, dient te worden bepaald welk type lichtbron het meest voorkomt.

WERKWIJZE

- Het type lichtbron dat het meeste voorkomt, is het type dat de grootste oppervlakte bedient.
- Bij twijfel welk type lichtbron welke oppervlakte bedient of welk type het meest voorkomt, wordt het **aantal** stuks per type lichtbron geteld.

[40] De lichtbron met het laagste rendement staat dus onderaan de lijst.

  - **Elke lamp of lichtpunt** telt hierbij als **één stuk**.[41]
  - In het geval van LED-strips of verlichtingsgoten wordt **één stuk** geteld **per lopende meter**.
- Er wordt altijd naar boven afgerond. Als er twee of meer types lichtbron exact evenveel voorkomen in een ruimte, wordt enkel het type lichtbron met het laagste rendement beschouwd.
- In volgende gevallen wordt het type lichtbron in de ruimte als 'onbekend' beschouwd:
  - indien het type lichtbron niet voorkomt in de lijst van onderscheiden lichtbronnen (zie XI.4);
  - bij twijfel, of in het geval er niet met zekerheid kan vastgesteld worden om welk type lichtbron het gaat (via visuele vaststelling of uit bewijsstukken);

Voorbeelden

- Een ruimte telt 8 LED-lampen en 2 TL-lampen. LED-verlichting wordt als type lichtbron beschouwd voor de betreffende ruimte.
- In een ruimte komen zowel 2 keer 5 lopende meter LED-strips (= equivalent van 10 stuks LED) als 10 TL-lampen voor. Omdat beide types lichtbronnen exact evenveel voorkomen, wordt het type lichtbron met het laagste rendement beschouwd (= TL-verlichting).
- In een ruimte hangen allemaal dezelfde armaturen met identieke buisvormige lampen. Op basis van de inspectie van de lampen is er twijfel of het om LED- of TL-lampen gaat. Het type met het laagste rendement wordt beschouwd: TL-lampen.

Aannamen:

- in geval er een lamp defect is in een armatuur, wordt deze beschouwd als zijnde niet defect;
- in geval er een lamp ontbreekt in een armatuur, wordt er van uitgegaan dat het om hetzelfde type lichtbron gaat als de lampen in een soortgelijk armatuur. In geval er geen soortgelijke armaturen in de ruimte aanwezig zijn, is het type lichtbron 'onbekend'.
- in geval er in de armaturen geen enkele lamp aanwezig is en er ook geen aanvaardbare bewijsstukken voorhanden zijn, is het type lichtbron 'onbekend'.

Indien de ruimte enkel ongekende lichtbronnen heeft, ga dan naar stap 7. De kenmerken van de regelsystemen moeten in dit geval niet bepaald worden.

Voor de overige gevallen, ga naar stap 5.

STAP 5 Bepaal het type regeling in functie van AAN- OF AFWEZIGHEID

In elke ruimte wordt het type regeling vastgesteld in functie van de bezetting (aan- of afwezigheid) (zie 0).
Indien een regelsysteem in functie van de bezetting aanwezig is, bepaal dan de parameters (zie 0).

[41] Het aantal lichtpunten wordt geteld, niet het aantal armaturen.

Werkwijze

- Volgende types van regelsystemen in functie van de bezetting worden onderscheiden:
    - Automatisch
    - Manueel
    - Geen of onbekend

  Voor de kenmerken van een regeling van de verlichtingsinstallatie in functie van bezetting (zie 0).
- Er wordt per ruimte slechts één type regeling in functie van bezetting beschouwd.
- Als in éénzelfde ruimte zowel automatische als manuele regeling in functie van bezetting voorkomt, wordt het meest gunstige type beschouwd, namelijk 'automatisch'.
- In volgende gevallen wordt het type van regeling in functie van bezetting als 'geen of onbekend' beschouwd:
    - als er geen regeling in functie van bezetting aanwezig is;
    - bij twijfel, of in het geval er niet met zekerheid kan vastgesteld worden om welk type regeling het gaat (via visuele vaststelling of uit bewijsstukken);

STAP 6 Bepaal het type regeling in functie van daglicht

Indien een regelsysteem in functie van het beschikbare daglicht in de ruimte aanwezig is, bepaal dan de parameters (zie XI.5.2).

Werkwijze

- Volgende types van regelsystemen in functie van de beschikbaarheid van daglicht worden onderscheiden:
    - Automatisch
    - Manueel
    - Geen of onbekend

  Voor de kenmerken van een regeling van de verlichtingsinstallatie in functie van de beschikbaarheid van daglicht wordt verwezen naar XI.5.2.
- Er kan per ruimte slechts één type regeling in functie van daglichtbeschikbaarheid beschouwd worden. Als in éénzelfde ruimte zowel automatische als manuele regeling i.f.v. daglichtbeschikbaarheid voorkomt, wordt het meest gunstige type beschouwd, namelijk 'automatisch'.

  Voorbeeld
- Beide types regelingen zijn aanwezig: er is een automatische regeling van de verlichting i.f.v. daglicht aanwezig die manueel kan worden bijgestuurd. Concreet betekent dit dat de verlichtingssterkte, zelfs in het geval voldoende daglicht aanwezig is, aan de hand van één of meerdere dimmers (schakelaars met dimfunctie) kan verhoogd worden. In dat geval wordt enkel het meest gunstige regelsysteem beschouwd, namelijk automatisch.

- In volgende gevallen wordt het type van regeling in functie van daglichtbeschikbaarheid in de ruimte als 'geen of onbekend' beschouwd:
    - als er geen regeling i.f.v. de daglichtbeschikbaarheid aanwezig is;
    - bij twijfel, of in het geval er niet met zekerheid kan vastgesteld worden om welk type regeling het gaat (via visuele vaststelling of uit bewijsstukken).
- Aannames

- In geval in de ruimte lichtsensoren worden vastgesteld, maar niet kan achterhaald worden of het een regeling i.f.v. bezetting (aan- of afwezigheid) of i.f.v. daglicht betreft, wordt aangenomen dat de sensoren i.f.v. aan- of afwezigheid werken en wordt bij deze regeling 'automatisch' ingevoerd.

STAP 7 Bepaal de verlichtingszones en voer in

Bepaal de verlichtingszones en hun respectievelijke oppervlakte.

Een verlichtingszone bestaat minimaal uit één ruimte en maximaal uit de gehele eenheid.

Werkwijze

- De invoer van de verlichting kan gebeuren per ruimte. Om de hoeveelheid invoer echter te beperken kan de informatie ook gebundeld worden per verlichtingszone op voorwaarde dat:
    - deze ruimtes samen deel uitmaken van een studierapport dat geldt als een aanvaard bewijsstuk (verlichtingsstudie of aanvraag tot relightingpremie) waaruit het totale geïnstalleerd vermogen voor verlichting gekend is (zie stap 8); of
    - de ruimtes voorzien zijn van een identieke (combinatie van) verlichtingstoestel(len):
        - type lichtbron identiek;
        - type regeling identiek.
- Voeg bij 'verlichtingszone' een zone voor verlichting toe.
- Bepaal de vloeroppervlakte van de verlichtingszone en voer deze in de software in.

  Dit kan op 3 manieren:

  1. Op basis van buitenafmetingen: de oppervlakte van de verlichtingszone omvat buiten- en binnenmuren.
  2. Op basis van de binnenafmetingen per ruimte: de oppervlakte van de verlichtingszone wordt bepaald door de som te maken van de netto vloeroppervlakte (zie deel IV) van alle ruimten in de verlichtingszone. De netto vloeroppervlakte wordt bepaald op basis van binnenafmetingen, dus exclusief buiten- en binnenmuren.
  3. Op basis van binnenafmetingen per verlichtingszone: de oppervlakte van de verlichtingszone wordt bepaald op basis van binnenafmetingen, inclusief de binnenmuren tussen de verschillende ruimten die deel uitmaken van de verlichtingszone.

Inspectietip

Het type bewijsstuk (vb. verlichtingsstudie) zal bepalen wat de meest voor de hand liggende manier is om de vloeroppervlakte te bepalen.

Op basis van een opmeting in situ zal het gemakkelijker zijn om de binnenafmetingen op te meten.

Op basis van een plan kan het gemakkelijker zijn om te werken met de buitenafmetingen.

STAP 8 Bepaal het geïnstalleerde vermogen van de aanwezige hoofdverlichting

Bepaal het totaal geïnstalleerd vermogen van de hoofdverlichting voor de verlichtingszone als dit gekend is uit een aanvaard bewijsstuk dat betrekking heeft op de installatie.

Werkwijze

- Het totaal geïnstalleerd vermogen mag enkel worden ingevoerd indien deze waarde gekend is voor de gehele installatie voor hoofdverlichting van de ruimte of verlichtingszone.

Aandachtspunten

- Het geïnstalleerd vermogen voor aanvullende verlichting wordt nooit ingevoerd.
- Het is niet toegestaan om de vermogens van individuele lampen via inspectie vast te stellen en dan op te tellen.

Voorbeeld

- Er werd een lichtstudie uitgevoerd voor de kantoorruimtes in een kantoorgebouw. Per kantoorruimte werd een analyse van de verlichtingssterkte uitgevoerd (zie Figuur 255) en werd een berekening gemaakt van het te installeren vermogen. Omdat de verlichtingsinstallatie (type lichtbron, type regeling) identiek is in alle kantoren, mogen de kantoorruimtes geclusterd worden in één verlichtingszone. Het totaal geïnstalleerd vermogen van de verlichtingsinstallatie die deze verlichtingszone bedient, is in dat geval de som van de geïnstalleerde vermogens voor alle geclusterde ruimtes.
- Een lichtstudie omvat de hoofdverlichting én aanvullende verlichting. Het te installeren vermogen wordt opgegeven voor de volledige installatie. Aangezien het geïnstalleerd vermogen van de hoofdinstallatie niet apart is opgegeven, mag dit niet worden overgenomen.

STAP 9 Voer de verlichting met al zijn parameters in

Werkwijze

- Indien er geen vaste verlichting in de verlichtingszone of enkel noodverlichting aanwezig is, selecteer dan type lichtbron ‘geen’.
- Er is voor deze gevallen geen bijkomende invoer nodig.
- Indien er vaste verlichting in de verlichtingszone aanwezig is en het type lichtbron is onbekend, selecteer type lichtbron ‘onbekend’.
- Er is voor deze gevallen geen bijkomende invoer nodig.
- Indien er vaste verlichting in de verlichtingszone aanwezig is en het type lichtbron is gekend, selecteer het correcte type lichtbron.
  - Indien gekend, voer het ‘totaal geïnstalleerd vermogen’ voor verlichting in W in de software in.
  - Selecteer het juiste type regeling voor de verlichting (in functie van aan- of afwezigheid en/of in functie van daglicht). Deze invoer is enkel mogelijk indien ook het type lichtbron gekend is.

XI.3.2 Stappenplan voor de **gemeenschappelijke delen** van een appartementsgebouw

XI.3.2.1 Principe

Bij een appartementsgebouw met minstens vijf (woon)eenheden moeten de karakteristieken van de verlichtingsinstallatie ingevoerd worden, zodat hierover aanbevelingen in het EPC kunnen verschijnen.
Enkel **gebouw gebonden** verlichting **binnen de gemeenschappelijke circulatieruimten** die volgens het stappenplan in rekening wordt gebracht, moet in detail worden geïnspecteerd. Enkel verlichting binnen het beschermde volume van het gebouw wordt in rekening gebracht.
De gemeenschappelijke circulatieruimten omvatten:

- de gemeenschappelijke inkomhal
- de trappenhal
- de gangen

Bij twijfel of de verlichting zich binnen de gemeenschappelijke circulatieruimten bevindt, dient de verlichting te worden opgenomen.
Voorbeelden van verlichting buiten deze ruimten die niet in rekening gebracht wordt:

- Buitenverlichting;
- Binnenverlichting in appartementen of winkels;
- Verlichting in de liften.

Tip
Als er verlichting wordt vastgesteld die niet energiezuinig is in andere gemeenschappelijke ruimten die geen circulatieruimte zijn, kan de energiedeskundige hierover een opmerking en aanbeveling formuleren via het daartoe bestemde opmerkingenveld.

XI.3.2.2 Stappenplan

In het stappenplan worden de gemeenschappelijke circulatieruimten in het gebouw als één ruimte beschouwd. Er is dan ook slechts één verlichtingszone.

STAP 1 t.e.m. STAP 4

Volg het stappenplan voor niet-residentiële eenheden.

Waar bij niet-residentiële eenheden de karakteristieken per ruimte moeten bepaald worden, wordt hier het geheel van de gemeenschappelijke circulatieruimten in het gebouw bekeken.

STAP 5 t.e.m. STAP 6

Volg het stappenplan voor niet-residentiële eenheden.

Waar bij niet-residentiële eenheden per ruimte de beste regeling wordt aangeduid, wordt hier de regeling aangeduid die overwegend aanwezig is o.b.v. vloeroppervlakte. Dit wordt ingeschat door de energiedeskundige.

Voorbeelden

- In de inkomhal is er een manuele regeling i.f.v. bezetting en in de (grotere) trappenhal is er een automatische regeling. Er moet 'automatische regeling' aangeduid worden.
- In de inkomhal is er een manuele regeling i.f.v. bezetting en in de (grotere) trappenhal is er geen regeling. Er moet 'geen' aangeduid worden.

STAP 7 t.e.m. STAP 8

Deze stappen worden overgeslagen.

Er is maar één verlichtingszone, namelijk het geheel van de gemeenschappelijke circulatieruimten in het gebouw.

Het geïnstalleerde vermogen kan niet rechtstreeks ingevoerd worden. Ook de vloeroppervlakte van de verlichtingszone dient niet te worden bepaald en ingevoerd.

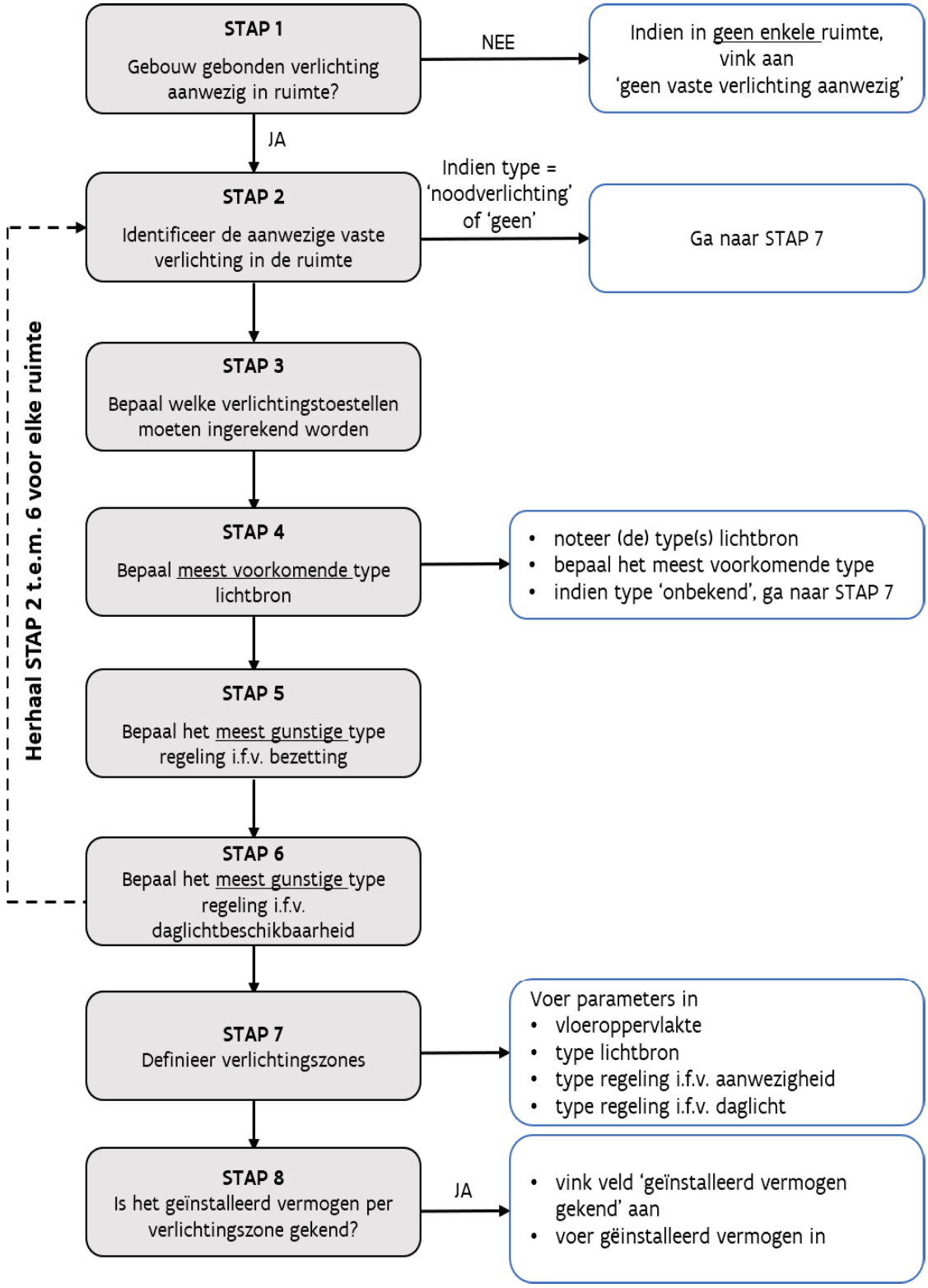
STAP 9

Volg het stappenplan voor niet-residentiële eenheden.

Voorbeeld

- In de inkomhal van het gebouw zijn twee spaarlampen aanwezig, zonder regeling. De (grotere) trappenhal is verlicht met zes LED spots. In de trappenhal is ook een plafondsensor aanwezig die de aanwezigheid detecteert. Bij type lichtbron wordt 'LED--verlichting' ingevoerd. Bij de regeling i.f.v. aan- of afwezigheid wordt 'automatisch' aangeduid.

XI.3.3 Schema



Figuur 257: Schema voor de bepaling van de eigenschappen van de verlichting voor niet-residentiële eenheden.

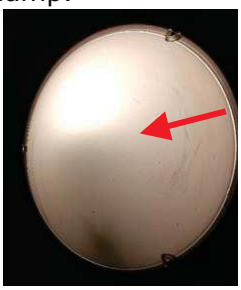
***Let op:** voor het EPC gemeenschappelijke delen wordt voor STAP 5 en STAP 6 gekozen voor het type regeling dat het meest aanwezig is i.p.v. het meest gunstige type.*

XI.4 TYPE LICHTBRON

Onder lichtbron of lamp wordt het soort van technologie verstaan die het kunstlicht voorziet. Volgende types van lichtbronnen worden onderscheiden, in volgorde van afnemend rendement:

- Hoge druk gasontladingslamp;
- LED-verlichting;
- TL-verlichting;
- Compacte TL-verlichting of spaarlampen;
- Halogeenlampen;
- Gloeilampen;
- Onbekend;
- Geen.

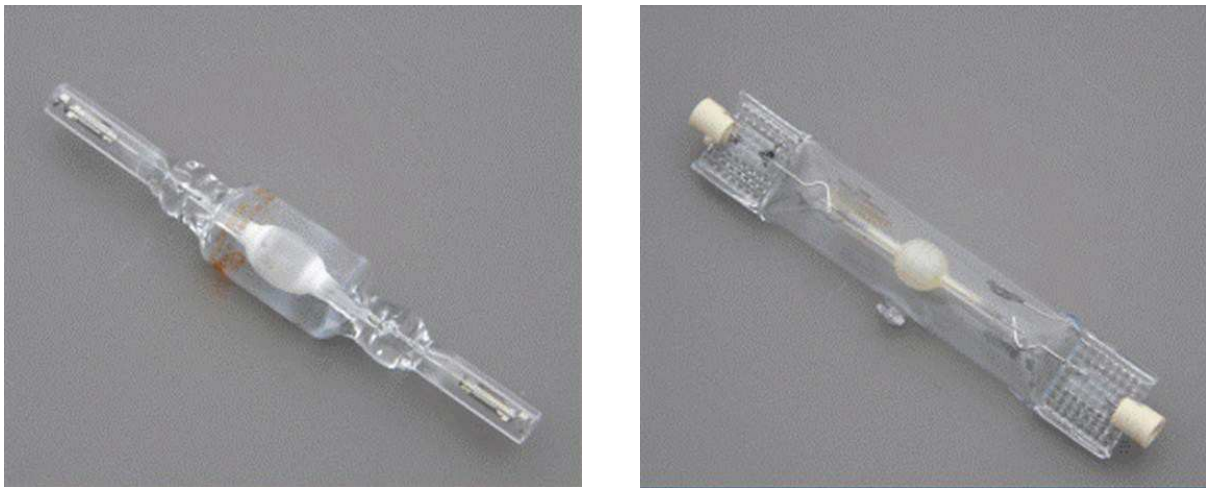
Inspectietip
Voor het vaststellen van het type lichtbron kan het nodig zijn om individuele lampen tijdelijk te verwijderen.
Vraag steeds toestemming aan de gebouwverantwoordelijke.
Vaak zit de lamp achter een kap of scherm en is het niet altijd mogelijk of toegestaan deze te verwijderen. Soms kan het silhouet van de lamp achter de kap of scherm al enkele types uitsluiten. In de figuur hieronder is de lampvoet helemaal onderaan te zien (meest donkere schaduw). Tussen de lampvoet en het deel van de lamp dat licht uit straalt, zit een iets lichtere schaduw. Een groot deel van de lamp straalt geen licht uit, dit wijst op een lamp met geïntegreerde elektronica (zie XI.4.2 en XI.4.4). De lamp kan dus al zeker geen gloeilamp of halogeenlamp zijn. U gaat in dit geval uit van het meest ongunstige lamptype met elektronica, dit is een spaarlamp.



XI.4.1 Hoge druk gasontladingslamp

Er bestaan verschillende types van hoge druk gasontladingslampen. In binnenruimten worden meestal de metaalhalogenide-lampen gebruikt. Deze zijn herkenbaar aan de binnenballon van kwartsglas of keramiek. Deze lampen komen in verschillende vormen voor, onder meer cilindervormig en ellipsoïdevormig.
Metaalhalogenide-lampen worden hoofdzakelijk gebruikt voor de verlichting van hallen of grote complexen waar een hoge verlichtingssterkte vereist is (bijvoorbeeld een toonzaal) en wanneer de lamp een voldoende lange tijd uit- of aangeschakeld kan blijven.

Inspectietip



Figuur 258: Metaalhalogenidelamp met binnenballon van kwartsglas (links) en keramiek (rechts).

- Metaalhalogenide-lampen geven typisch een stralend wit licht.
- Bij de inschakeling wordt de nominale lichtstroom pas na verschillende minuten bereikt en na uitschakelen kan de herontsteking pas na een tiental minuten gebeuren. Bij gebruik met een elektronisch voorschakelapparaat met warme start, in combinatie met bepaalde lamptypes, kan de herontsteking echter wel onmiddellijk na uitschakeling gebeuren.
- Bij twijfel kan een lamp verwijderd worden en het opschrift bekeken worden. De code waarmee fabrikanten een hoge druk gasontladingslamp aanduiden kan verschillen. Als met technische fiches of informatie van de fabrikant kan aangetoond worden welke code ze gebruiken voor dit type lamp, kan er van uitgegaan worden dat het om een hoge druk gasontladingslamp gaat als het opschrift deze code bevat.

XI.4.2 LED-verlichting

LED-lampen komen voor in vrijwel alle vormen en kunnen aangesloten worden op de gangbare fittingen. Ze kunnen de vorm en grootte hebben van een gewone gloeilamp (vb. met grote E27 of kleine E14 Edison-fitting (schroefdraadfitting)). Daarnaast bestaan er ook uitvoeringen met een bipinvoet (ook steekvoet genoemd) of met een aansluiting zoals halogeenspots. Een ander type LED is deze waarbij de LED-chips rechtstreeks geïntegreerd zijn in het armatuur of gehele LED-modules, waarbij, in geval van defect, het gehele armatuur moet vervangen worden.



Figuur 259: LED-verlichting met led-chips geïntegreerd in het verlichtingsarmatuur (links), LED-lamp type spot (midden) en LED-modules (rechts).

Inspectietip

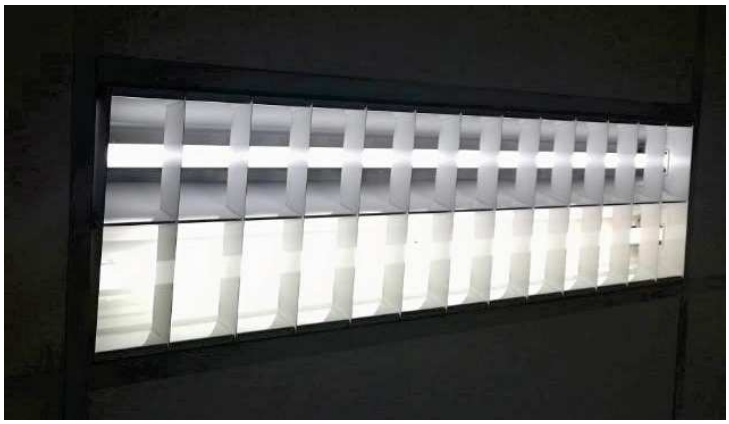
- LED-verlichting is herkenbaar aan de verschillende lichtpuntbronnen die gezamenlijk zijn opgenomen in één enkele lamp of rechtstreeks in een LED-module.
- LED-lampen in melkglas kunnen op het zicht moeilijk te onderscheiden zijn van gloeilampen of spaarlampen.
- LED-lampen in buisvorm zijn vaak moeilijk te onderscheiden van TL-lampen (zie XI.4.3).
- Bij twijfel, kan een lamp verwijderd worden en het opschrift bekeken worden. Indien dit opschrift LED bevat, gaat het om een LED-lamp. Als met technische fiches of informatie van de fabrikant kan aangetoond worden welke code ze gebruiken voor dit type lamp, kan er van uitgegaan worden dat het om een LED-lamp gaat als het opschrift deze code bevat.



Figuur 260: LED-lamp in melkglas in de vorm van een gloeilamp

XI.4.3 TL-verlichting

Fluorescentielampen of TL-lampen komen in verschillende vormen en formaten voor. Ze bevatten allemaal een glazen buis die aan de binnenzijde bedekt is met een fluorescerende laag.
TL-verlichting straalt licht uit naar alle richtingen (360°). Dit is een belangrijk verschil met buisvormige LED- lampen.

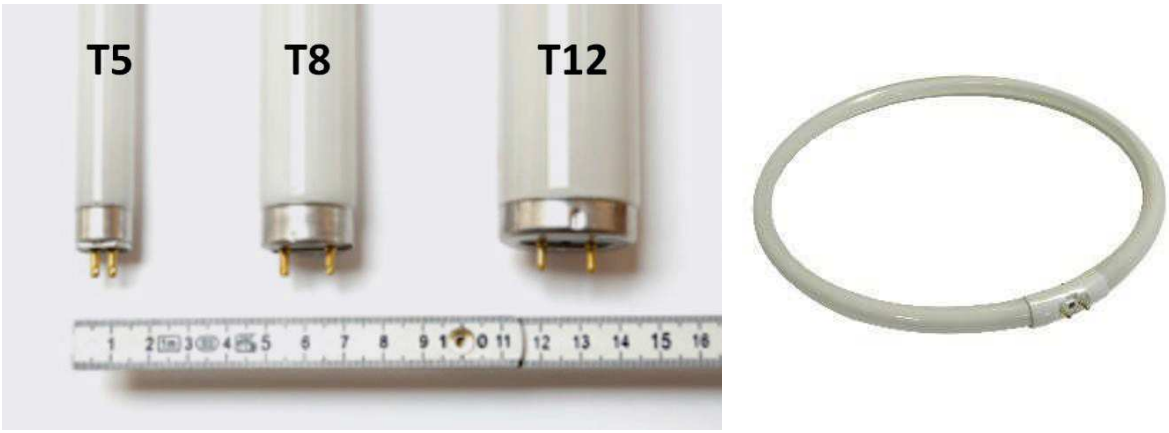


282.

Figuur 261: armatuur met twee verschillende types lampen. De onderste lamp straalt licht in alle richtingen en is dus een TL-lamp. De bovenste lamp straalt licht onder een hoek uit, dit is een LED-lamp

Inspectietip

- Soms is de starter van een TL lamp zichtbaar, soms niet. In beide gevallen kan het ook om een LED lamp gaan. Soms wordt bij het plaatsen van een LED-buis de starter vervangen door een bypass (die ziet er uit als een starter).
Verwarring is dus mogelijk.
- Bij twijfel kan een lamp verwijderd worden en het opschrift bekeken worden. De code waarmee fabrikanten een TL-lamp aanduiden kan verschillen. Als met technische fiches of informatie van de fabrikant kan aangetoond worden welke code ze gebruiken voor dit type lamp, kan er van uitgegaan worden dat het om een TL-lamp gaat als het opschrift deze code bevat.



Figuur 262: TL-verlichting in verschillende vorm: lineaire (links, met verschillende voorkomende diameters) en circulaire (rechts) fluorescentielampen

XI.4.4 Compacte TL-verlichting of spaarlamp

Een compacte TL-verlichting, spaarlamp of compacte fluorescentielamp, ook aangeduid met CFL kan in twee soorten aangetroffen worden: met geïntegreerde ballast en met externe ballast. De eerste soort heeft eenzelfde schroefdraad en fitting als een gloeilamp. De tweede soort heeft een aansluiting met meerdere pinnetjes en heeft bijkomend een voorschakelapparaat nodig om te werken.



Figuur 263: Compacte TL-verlichting met geïntegreerde ballast tubevormig (uiterst links) en ballonvormig (links) en compacte TL-verlichting met externe ballast tubevormig (rechts en uiterst rechts)

Inspectietip

- Spaarlampen zijn vaak te herkennen aan de typische tubevormige onderdelen in spiraal- of geplooide vorm.
- Bij spaarlampen in melkglas die erg hard gelijken op gloeilampen is dit niet steeds duidelijk zichtbaar. Door het aanschakelen (na een periode van uitschakeling) zijn deze tubevormige onderdelen meestal tijdelijk zichtbaar.
- Bij twijfel, kan een lamp verwijderd worden en het opschrift bekeken worden. Indien deze de term CFL bevat, gaat het om een spaarlamp. Als met technische fiches of informatie van de fabrikant kan aangetoond worden welke code ze gebruiken voor dit type lamp, kan er van uitgegaan worden dat het om een spaarlamp gaat als het opschrift deze code bevat.
- Compacte fluorescentielampen hebben vaak tijd nodig om volledig op te starten. Het duurt even voor de lamp de volledige lichtstroom uitstraalt. Ook kan kleurvariatie (color shift) bij het starten optreden.

XI.4.5 Halogeenlamp

Een halogeenlamp is een gloeilamp waarvan de ballon gevuld is met een inert gas waaraan een kleine hoeveelheid halogeen (een chemische stof) toegevoegd wordt.
Ze zijn onderverdeeld in:

- Spots (230 of 12 V) zijn erg populair dankzij hun beperkte grootte en het gemak waarmee ze kunnen ingewerkt worden.
- De capsulevorm wordt steeds meer gebruikt, door hun beperkte grootte zijn ze zeer flexibel om te plaatsen.
- Met een extra glasballon als tweede omhulsel hebben halogenen ook het uitzicht van de klassieke gloeilamp gekregen. Deze lamp wordt vaak "eco-halogeenlamp" genoemd.
- De mini-buis met twee voeten die beschikbaar is in hogere vermogenklasses, wordt typisch gebruikt in staande lampen voor indirecte binnenverlichting.



Figuur 264: Halogeenlampen in diverse beschikbare formaten, van links naar rechts: eco-halogeen, spot, capsule en buisvormig (2 voeten)

XI.4.6 Gloeilamp

Een gloeilamp is herkenbaar aan de gloeidraad in het binnenste van het glazen omhulsel (de ballon). Gloeilampen komen ook voor met opaal of melkglas. In dat geval is de gloeidraad niet zichtbaar. De meest voorkomende vorm is een ballonvormige of peervormige gloeilamp. Gloeilampen in buisvorm kunnen echter ook voorkomen.
Inspectietip



Figuur 265: Gloeilamp

- Gloeilampen in buisvorm zijn beperkt in lengte. Een buisvormige lamp van 60 cm kan een gloeilamp zijn, een buislamp van 120 cm kan nooit een gloeilamp zijn. Een gloeidraad van deze lengte is technisch niet mogelijk.
- Bij twijfel kan een lamp verwijderd worden en het opschrift bekeken worden. Als met technische fiches of informatie van de fabrikant kan aangetoond worden welke code ze gebruiken voor dit type lamp, kan er van uitgegaan worden dat het om een gloeilamp gaat als het opschrift deze code bevat.

XI.4.7 Onbekend

Het type lichtbron kan niet (met zekerheid) bepaald worden, of is geen van bovenstaande types.

XI.4.8 Geen

Er is geen vast lichtpunt of enkel noodverlichting in de ruimte aanwezig.

XI.5 SCHAKELENDE VERLICHTINGSREGELINGEN

Een regelsysteem is een groep van toestellen die toelaat om de output van een verlichtingssysteem te regelen: activeren (aanzetten), deactiveren (uitzetten) of aanpassen (de lichtstroom verhogen of verlagen).
Twee soorten regelsystemen worden onderscheiden voor de bepaling van de energieprestatie:

- Regeling van de verlichting in functie van bezetting (aan- of afwezigheid);
- Regeling van de verlichting in functie van daglichtbeschikbaarheid.

Systemen waarbij de verlichting in functie van de tijd (= tijd- of kloksturing) geregeld wordt, worden niet apart gevalideerd.
Voorbeelden

- Een schakelaar die de verlichting van een etalage op een bepaald uur aan- en uitschakelt wordt niet beschouwd (kloksturing).

Een schakelaar die alle verlichting van een kantoor centraal aan- en uitschakelt is een manuele regeling in functie van de bezetting en wordt wel beschouwd. Ook een schakelaar die de verlichting uitschakelt na een bepaalde tijd is een manuele regeling in functie van de bezetting.

Inspectietip

- Automatisch schakelende verlichtingsregelingen i.f.v. bezetting of daglicht vereisen de aanwezigheid van minstens één sensor voor verlichting. Let op: sensoren kunnen zich zowel binnen als buiten de ruimten bevinden.
- Meerdere combinaties van schakelende verlichtingsregelingen (tijd, bezetting, daglicht) kunnen samen voorkomen.
- Zet alle schakelaars (binnen en buiten de ruimte) aan en wacht buiten de ruimte. Lichtbronnen die nu aan zijn, schakelen met een schakelaar, maar kunnen daarnaast ook nog gestuurd worden door een sensor (beweging, warmte, geluid). Lichtbronnen die niet aan zijn, schakelen niet met een schakelaar, en moeten dus gestuurd worden door een sensor (behalve als de lichtbron kapot is of als de lichtbron centraal geschakeld wordt al dan niet met een timer).

XI.5.1 Regeling in functie van de bezetting (aan- of afwezigheid)

Onder regeling in functie van bezetting wordt een systeem verstaan dat de verlichting aan- of uitschakelt in functie van de effectieve aan- of afwezigheid van personen in de ruimten. Men onderscheidt volgende types:

- Automatisch;
- Manueel;
- Geen.

Inspectietip

De regeling van de verlichting in functie van bezetting kan gebeuren met enige vertraging. Om de werking van een timer vast te stellen moet de energiedeskundige de schakelaar(s) aan laten, de ruimte verlaten en na enige tijd terugkomen om te zien of de lichtbronnen nog steeds aan- dan wel uitgeschakeld of gedimd zijn.

XI.5.1.1 Automatisch

De regeling van de verlichting gebeurt automatisch in functie van de aan- of afwezigheid van gebruikers. De verlichting wordt hierbij aangestuurd door een sensor voor aan- of afwezigheidsdetectie. Dit kan een muur- of plafondsensor zijn.
Met een sensor die een menselijke beweging of een geluid kan detecteren, wordt gecontroleerd of er iemand aanwezig is in (een deel van) het lokaal. Op basis van deze informatie wordt de verlichting vervolgens aan- of uitgeschakeld.



Figuur 266: Sensor voor detectie van aanwezigheid: muursensor (links), plafondsensor (midden) en aanwezigheidsdetectie (en daglichtsensor) geïntegreerd in een verlichtingsarmatuur (rechts)

Men onderscheidt twee mogelijke regelstrategieën alsook een variant die onder de categorie 'automatisch' vallen:

- **Aanwezigheidsdetectie**: van zodra de sensor een activiteit waarneemt, wordt de verlichting aangeschakeld. Als er geen activiteit meer wordt waargenomen, schakelt de verlichting terug uit. Meestal gebeurt dat laatste niet onmiddellijk en schakelt de verlichting pas uit nadat de sensor gedurende een korte periode (vb. 10 minuten) geen activiteit meer heeft waargenomen. Men spreekt van een tijdsvertraging.
- **Afwezigheidsdetectie**: het verlichtingssysteem wordt manueel aangeschakeld door de gebruiker en het regelsysteem begint pas op dat ogenblik te werken. Van zodra er geen activiteit meer wordt waargenomen, wordt – meestal na de ingestelde tijdsvertraging – het verlichtingssysteem uitgeschakeld.

Een mogelijke variant op beide strategieën is een systeem waarbij de verlichting na de tijdsvertraging niet wordt uitgeschakeld, maar wel wordt gedimd naar een lagere verlichtingssterkte. Eventueel wordt in meerdere stappen gedimd tot het systeem uiteindelijk volledig wordt uitgeschakeld.
Inspectietip

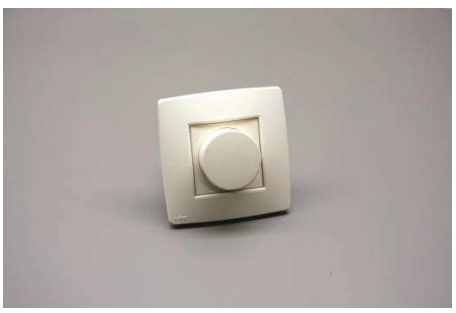
Wanneer er een automatische regeling in functie van bezetting geïnstalleerd is, bevindt er zich minstens één sensor voor aan- of afwezigheidsdetector in de ruimte.
De aanwezigheid van een automatische regeling kan vastgesteld worden door het betreden en verlaten van de onbezette ruimten:

- in geval van aanwezigheidsdetectie schakelt de verlichting onmiddellijk aan bij het betreden van de onbezette ruimte;
- in geval van afwezigheidsdetectie zal de verlichting, nadat deze eerst manueel werd aangeschakeld en van zodra er geen activiteit meer wordt waargenomen in de ruimte, na een korte tijd automatisch uitschakelen. Het is mogelijk dat de verlichting niet uitgeschakeld wordt, maar naar een lagere verlichtingssterkte gedimd wordt.

XI.5.1.2 Manueel

De manuele regeling in functie van de bezetting gebeurt met tussenkomst van gebouwgebruikers. De manuele schakeling kan bestaan uit schakelaar(s) die binnen de ruimte aanwezig is (zijn), een afstandsschakelaar, of een combinatie van beiden. Verlichting kan ook manueel worden aangestuurd door een domoticasysteem.
Inspectietip

Een tijdsrelais is een speciale vorm van een manuele regeling in functie van bezetting. Het licht moet manueel aangeschakeld worden, maar schakelt automatisch terug uit na een vast ingestelde tijd. Dit systeem wordt vaak toegepast in gedeelde (trap)hallen.


Figuur 267: Verlichtingsschakelaar aan/uit drukschakelaar (links), druk-/draaischakelaar met dimfunctie (midden) en afstandsschakelaars (rechts)

XI.5.1.3 Geen

De verlichting in de ruimte kan niet worden geregeld i.f.v. de aan- of afwezigheid van gebruikers in de ruimte. Er is geen automatische regeling of schakelaar i.f.v. bezetting aanwezig.
Systemen waarbij de verlichting dus enkel automatisch geregeld wordt in functie van de tijd (= tijd- of kloksturing) en niet manueel kan worden bijgestuurd door de gebruiker, vallen dus onder deze categorie.

XI.5.2 Regeling in functie van de beschikbaarheid van daglicht

Onder een regeling in functie van daglichtbeschikbaarheid wordt een systeem verstaan dat het kunstlicht aanstuurt in functie van de hoeveelheid invallende daglicht. Dit kan een volledige in- of uitschakeling betekenen van de verlichting in (een gedeelte van) de ruimten, of het bijsturen van de lichtstroom (verlagen of verhogen) in functie van het invallende daglicht.
Men onderscheidt volgende types:

- Automatisch;
- Manueel;
- Geen.

Let op: Verwar een sensor voor de regeling i.f.v. bezetting niet met een sensor voor de regeling i.f.v. de daglichtbeschikbaarheid.
Inspectietip
- Regeling in functie van daglicht vereist invallend daglicht. Indien er geen venster is in de betreffende ruimte of indien er enkel een venster is in de ruimte dat uitgeeft op een andere binnenruimte, kan het type regeling in functie van daglichtbeschikbaarheid niet worden ingevoerd voor die ruimte.
- Daglichtregelingen kunnen het best geïnspecteerd worden als het buiten donker wordt. Bij de overgang van dag naar nacht is het effect van daglichtregelingen beter zichtbaar.
Ruimten zonder vensters die uitkijken op de buitenomgeving kunnen niet voorzien zijn van regelingen i.f.v. daglicht.

XI.5.2.1 Automatisch

De automatische regeling in functie van daglichtbeschikbaarheid gebeurt zonder tussenkomst van gebouwgebruikers.

Er zijn sensoren aanwezig voor de detectie van daglicht, hetzij één sensor aan de buitenzijde van het gebouw (meestal op het dak of aan een gevel), hetzij één sensor centraal opgesteld in de betreffende ruimte(n) (of een gedeelte ervan), hetzij een sensor per verlichtingsarmatuur of verlichtingsbron.



Figuur 268: Sensor voor verlichtingssterkte/daglichtsensoren: rechtstreeks op de lichtbron (boven links), voor opstelling aan het plafond in de ruimte (boven midden enrechts) en daglichtsensor geïntegreerd in sensor voor aanwezigheidsdetectie (onder links)

XI.5.2.2 Manueel

Men spreekt van manuele daglichtregeling wanneer de verlichting manueel gedimd of uitgeschakeld kan worden in functie van daglicht. Het dimmen van de verlichting(ssterkte) in de ruimte gebeurt dan handmatig met behulp van één of meerdere dimschakelaars voordimmen of volledig doven (van een (gedeelte)) van het kunstlicht.
In elke ruimte met daglichttoetreding via ramen is er sprake van manuele daglichtregeling als de ruimte beschikt over een manuele aan/uit schakelaar of dimschakelaar voor het kunstlicht.
In dit geval zijn het de personen aanwezig in de ruimte die eigenlijk fungeren als daglichtsensor: zij detecteren of er voldoende daglicht is en schakelen de verlichting manueel aan of uit in functie hiervan of dimmen deze.

XI.5.2.3 Geen

De verlichting(ssterkte) in de ruimte kan niet worden geregeld in functie van daglicht. Er is dus geen manuele en geen automatische regeling of dimschakelaar i.f.v. daglicht aanwezig, of de ruimte heeft geen ramen naar buiten.
Voorbeelden:

- In een landschapskantoor wordt de verlichting volledig aangeschakeld als er mensen aanwezig zijn, en dit door middel van automatische aanwezigheidsdetectie (zie XI.5.1.1). Er is geen automatische daglichtsensor aanwezig en er zijn geen manuele dim- of aan/uitschakelaars.
- Een klein vergaderzaaltje heeft een manuele aan/uit schakelaar en ramen die uitkomen op een gang. Er is geen daglichttoetreding in deze ruimte, waardoor er geen regeling in functie van daglicht mogelijk is.

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme,

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:35 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 19.

Vlaamse overheid
Vlaams Energie- en Klimaatagentschap
Email: veka@vlaanderen.be
Website: www.energiesparen.be

Startverklaring

in het kader van de energieprestatie en het binnenklimaat van een gebouw

<naam van het deelproject> <energieprestatiedossiernummer>/<code van de verslaggever>/SV/<dossiercode>/<deelprojectcode>

Dossiercode:
Ontvangstdatum: **Softwareversie:**

<gemeente>

Waarvoor dient dit formulier?
Dit formulier is het bewijs dat u de startverklaring hebt verstuurd aan het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap. Het bevat de gegevens die door de verslaggever elektronisch zijn verstuurd aan de Energieprestatiedatabank : de resultaten van de voorafberekening van de energieprestatie en het binnenklimaat van het (deel van het) gebouw waarvoor u de startverklaring indient. In rubriek F kunt u zien of het ontwerp van het project voldoet aan de geldende EPB-eisen. Na de werken maakt de verslaggever een EPB-aangifte op, gebaseerd op de werkelijke as-built-situatie. Hiervoor dient u de nodige stavingsstukken te verzamelen en te bezorgen aan de verslaggever. Voor dossiers waarbij uit de EPB-aangifte blijkt dat niet voldaan is aan de EPB-eisen, wordt door het VEKA een administratieve geldboete opgelegd.

Wat moet u met dit formulier doen?
Het formulier moet ondertekend worden door de aangifteplichtige, de verslaggever en de architect die belast is met de controle op de werkzaamheden. De verslaggever en de aangifteplichtige bewaren dit ondertekende formulier gedurende 3 jaar na de datum van ontvangst.

Waar kunt u terecht voor meer informatie over dit formulier?
Als u vragen hebt over dit formulier of over de procedure ervan, dan kunt u contact opnemen met het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap, e-mail: veka@vlaanderen.be.

Privacy
De gegevens die u meedeelt, worden opgeslagen in bestanden. Uw gegevens worden gebruikt voor de behandeling van uw dossier en kunnen ook anoniem verwerkt worden voor statistische of wetenschappelijke doeleinden. U hebt het recht om de gegevens te raadplegen en te laten verbeteren.

A. Algemene gegevens van het bouwproject

1. Ligging

Straat, nummer(s) en busnummer:
Postnummer en gemeente:
Naam v/d verkaveling: Lotnummer:
Kadastrale gegevens: Afdeling: Sectie: nr(s):

2. Data

Datum aanvraag stedenbouwkundige vergunning/omgevingsvergunning:
Datum verlenen stedenbouwkundige vergunning/omgevingsvergunning:
Datum melding:
Startdatum van de niet vergunde werken:
Startdatum van de werken:

3. Uitzondering

Volgende vrijstelling, afwijking of uitzondering is van toepassing:

Nummer van de uitzondering:

Opmerking van de verslaggever over de uitzondering:

B. Persoonlijke gegevens

1. Gegevens van de aangifteplichtige 1

Voor- en achternaam:
Functie:
Firma:
Rechtsvorm:
KBO-nummer:
RRN:
Geboortedatum:
Geboorteplaats:
Geslacht:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:
E-mailadres:

Aangifteplichtige 1 is aangifteplichtige van de EPB- eenheden

2. Gegevens van de aangifteplichtige 2

Voor- en achternaam:
Functie:
Firma:
Rechtsvorm:
KBO-nummer:
RRN:
Geboortedatum:
Geboorteplaats:
Geslacht:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:
E-mailadres:

Aangifteplichtige 2 is aangifteplichtige van de EPB- eenheden

3. Promotor-bouwheer

De aangifteplichtige is promotor-bouwheer van dit gebouw

☐ ja
☐ Nee

4. Gegevens van de verslaggever

Voor- en achternaam:
Firma:
Rechtsvorm:
KBO-nummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:
Code verslaggever:

5. Gegevens van de architect belast met de controle op de werkzaamheden

Voor- en achternaam:
Firma:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:

C. Indeling van het bouwproject

1. Gebouw

Omschrijving

Omschrijving van het gebouw:	
Publieke organisatie:	
Sociale huisvesting:	
Code gebouw:	
Aard van de werkzaamheden:	
Nieuwbouw na sloop (herbouw):	
Type functiewijziging:	
Bij renovatie:	Er zijn vensters vervangen/er zijn geen vensters vervangen
Bij renovatie of functiewijziging:	Er worden (geen) installaties vernieuwd of nieuw geplaatst.

EPB-eenheid

Omschrijving van de EPB-eenheid:	
Code EPB-eenheid:	
Bestemming EPB-eenheid:	
Functie(s):	
Type EPB-eenheid:	
Aard van de bebouwing:	
K-peilvolume:	

D. Gebouw < naam van gebouw>

D.1. Resultaten van <naam van de EPB-eenheid>

1. Resultaten op het vlak van de U-waarden of de R-waarden

Opake scheidingsconstructies, deuren, poorten en glasbouwstenen

Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	R-waarde [m²K/W]	Minimale R-waarde [m²K/W]	Voldaan

Centrale U-waarde van de beglazing van vensters, van lichte gevels en van andere transparante delen

Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan

Gemiddelde U-waarde van de vensters, van lichte gevels en van andere transparante delen

	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan
Gemiddelde U-waarde van alle vensters			
Gemiddelde U-waarde van lichte gevels			
Gemiddelde U-waarde van andere transparante delen			

2. K-peil resultaat

Deze EPB-eenheid is deel van K-peil volume:
Beschermd volume: m³
Verliesoppervlakte: m²
Gemiddelde U-waarde: W/m²K
Compactheid: m
Vormefficiëntie EPB-eenheid:

De invloed van de bouwknopen werd in rekening gebracht met optie A/B/C

K-peil	K-peil eis *	Voldaan

OF

2. S-peil resultaat

Volume EPB-eenheid: m³
Equivalente boloppervlakte EPB-eenheid: m²
Verliesoppervlakte EP-eenheid: m²
Vormefficiëntie EPB-eenheid:

De invloed van de bouwknopen werd in rekening gebracht met optie A/B/C

S-peil	S-peil eis	Voldaan

3. E-peil resultaat

Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik:		MJ
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik volgens de gelijkwaardigheidsberekening:		MJ
Referentiewaarde voor het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik:		MJ

E-peil	E-peil eis *	Voldaan

4. Netto energiebehoefte voor verwarming

Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor verwarming:		kWh/m².jaar
Bruto vloeroppervlakte:		m²

Netto energiebehoefte voor verwarming [kWh/m².jaar]	Eis [kWh/m².jaar]	Voldaan

5. Resultaat op het vlak van het risico op oververhitting

Naam energiesector/EPW-volume	Oververhittingsindicator [Kh]	Max. oververhittingsindicator [Kh]	Voldaan

6. Resultaat op het vlak van de hoeveelheid hernieuwbare energie

1. Toepassing van minstens 1 van de 6 maatregelen

Systeem	Voldaan aan	Hoeveelheid hernieuwbare	Eis hernieuwbare energie	Voldaan

	kwaliteitseisen	energie		
Zonne-thermisch energiesysteem		m² apertuur/m²	0.02 m² apertuur/m²	
Fotovoltaïsch zonne-energiesysteem		kWh/jaar.m²	7 kWh/jaar.m²	
Biomassakachel, biomassaketel of WKK op biomassa		% bruto-energiebehoefte verwarming	85 % bruto-energiebehoefte verwarming	
Warmtepomp		% bruto-energiebehoefte verwarming	85 % bruto-energiebehoefte verwarming	
Stadsverwarming of stadskoeling		ja	ja	
Participatie		euro/m²	20 euro/ m²	

2. Toepassing van combinatie van maatregelen

Bruto vloeroppervlakte: m²

Systeem	Voldaan aan kwaliteitseisen	Hoeveelheid hernieuwbare energie [kwh]	Hoeveelheid hernieuwbare energie per bruto vloeroppervlakte [kwh/m²]
Zonne-thermisch energiesysteem			
Fotovoltaïsch zonne-energiesysteem			
Biomassakachel, biomassaketel of WKK op biomassa			
Warmtepomp			
Stadsverwarming of stadskoeling			
Participatie			

	Hoeveelheid hernieuwbare energie per bruto vloeroppervlakte [kwh/m²]	Eis hernieuwbare energie [kwh/m²]	Voldaan
Combinatie van maatregelen			

7. Resultaten op het vlak van de ventilatie

1. Het ventilatievoorontwerp:

Het ventilatievoorontwerp is opgemaakt: □ Ja
□ Nee

- door: XXXXXXXXX
- op: XX/XX/XXXX
- referentiecode kwaliteitskader: XXXXXXXXXX
- organisatie kwaliteitskader: XXXXXXX

Er is geen ventilatievoorontwerp opgemaakt voor de start van de werkzaamheden.
Een ventilatievoorontwerp in het begin van het bouwproces is aangewezen om de aangifteplichtige meer garantie te geven op een kwalitatieve ventilatie-installatie.
Het ventilatievoorontwerp maakt integraal deel uit van het gebouwontwerp. Daarin worden de onderlinge interacties tussen het ventilatiesysteem en de bouwkundige aspecten afgetoetst (bv: zijn er akoestische maatregelen gepland bij ventilatoren die net naast een slaapkamer zijn geplaatst; is er voldoende ruimte voor de ventilatiekanalen, is de impact van een ventilatiesysteem op de ruwbouw bekeken ...).
De aangifteplichtige wordt via het ventilatievoorontwerp meer betrokken bij de opgelegde en geplande prestaties van de ventilatie-installatie.

Niettegenstaande er bij de start van de werkzaamheden nog geen ventilatievoorontwerp is opgemaakt, kan het alsnog worden opgemaakt, om verrassingen op het einde van de werkzaamheden, met betrekking tot het behalen van de ventilatie-eisen en de kwaliteit van het ventilatiesysteem, te vermijden.

2. Nieuwe ruimten

Naam ruimte	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Minimale afvoer [m³/h]	Gecombineerde afvoer[m³/h]	Voldaan

3. Bestaande ruimten

Naam ruimte	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Vensters vervangen/toegevoegd?	Aantal lopende meter vervangen venster [m]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Voldaan

8. Resultaten op het vlak van technische installaties

Ruimteverwarming – centrale verwarming met minimale eis op het systeemrendement

Naam verwarmingssysteem	Type toestel	Energiedrager	η_{sys} (-)	$\eta_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Ruimteverwarming – centrale verwarming met minimale eis op de systeemfactor

Naam verwarmingssysteem	Type toestel	Energiedrager	f_{sys} (-)	$f_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Ruimteverwarming – directe elektrische verwarming

Naam verwarmingssysteem	Type toestel	Eis van toepassing	W_{tot} (W)	Bruikbare vloeroppervlakte A_{usable} (m²)	W_{tot}/A_{usable} (W/m²)	Max. waarde (W/m²)	Voldaan

Warm tapwater

Naam opwekkingssysteem	Elektrische weerstands-verwarming	Eis van toepassing	P_{el} (W)	$P_{el, max}$ (W)	Bruikbare vloeroppervlakte A_{usable} (m²)	Voldaan

Circulatieleidingen

Naam circulatieleiding	Naam segment	R_l (mK/W)	$R_{l, min}$ (mK/W)	Lengte segment (m)	Voldaan

Koeling

Naam koelsysteem	Soort machine	Eis van toepassing	η_{sys} (-)	$\eta_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Ventilatiesysteem

Naam ventilatiesysteem	Mechanische toevoer?	Mechanische afvoer?	Eis van toepassing	f_{sys} (-)	$f_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Verlichting

Naam ruimte	Functie	Type ruimte	Netto vloeroppervlakte $A_{light,net,rm\ r}$ (m^2)	$w_{rm\ r}$ (W)	$w_{equiv,rm\ r}$ (W/m^2)	$w_{equiv,rm\ r,\ max}$ (W/m^2)	Voldaan

9. Resultaten op het vlak van serres

Minimaal 1 energiescherm geplaatst:
Automatische regeling temperatuur en luchtvochtigheid:

Eis op vlak van serres	Voldaan
ja	

E. Resultaten van de gemeenschappelijke delen en aangrenzende onverwarmde ruimtes (AOR)

1. Resultaten op het vlak van de U-waarden of de R-waarden van gemeenschappelijke delen

Opake scheidingsconstructies, deuren, poorten en glasbouwstenen

Naam gemeenschappelijk deel	Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m^2K]	Maximale U-waarde [W/m^2K]	R-waarde [m^2K/W]	Minimale R-waarde [m^2K/W]	Voldaan

Centrale U-waarde van de beglazing van vensters, van lichte gevels en van andere transparante delen

Naam gemeenschappelijk deel	Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan

Gemiddelde U-waarde van de vensters, lichte gevels en van andere transparante delen

	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan
Gemiddelde U-waarde van alle vensters			
Gemiddelde U-waarde van lichte gevels			
Gemiddelde U-waarde van andere transparante delen			

2. Resultaten op het vlak van de ventilatie van de niet-residentiële gemeenschappelijke delen

1. Nieuwe gemeenschappelijke ruimten

Naam gemeenschappelijk deel	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Minimale afvoer [m³/h]	Gecombineerde afvoer[m³/h]	Voldaan

2. Bestaande gemeenschappelijke ruimten

Naam gemeenschappelijk deel	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Vensters vervangen/toegevoegd?	Aantal lopende meter vervangen venster [m]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Voldaan

3. Resultaten op het vlak van de ventilatie van de aangrenzende onverwarmde ruimte(n)

Naam AOR	Toevoer [m³/h]	Gecombineerde afvoer[m³/h]	Voldaan

F. Samenvatting van de resultaten

1. Gebouw - EPB-eenheid

Naam gebouw

Naam EPB-eenheid

Aard van de werkzaamheden

Bestemming
Functie(s)
Type landbouwgebouw

Nieuw gecreëerd beschermd volume …m³

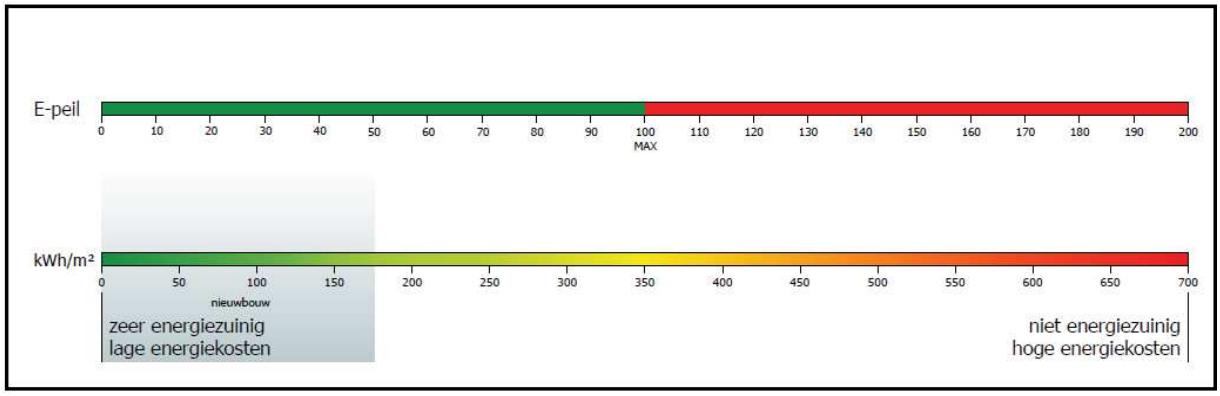
Verbouwd beschermd volume …m³

	U-waarden en/ of de R-waarden	K-peil*/ S-peil	E-peil *	Ventilatie	Over-verhitting	Netto energie-behoefte voor verwarming	Hoeveelheid hernieuwbare energie *	Installaties
Eis Bereikte prestatie Conformiteit								

Minimaal 1 energiescherm geplaatst:

Automatische regeling temperatuur en luchtvochtigheid:
Voldaan aan de eis op vlak van serres:

Het jaarlijks primair energieverbruik per eenheid vloeroppervlakte kWh/m²



Dat zijn de resultaten van de voorafberekening van het ontwerp van uw project. Dit is geen garantie dat uw project na de werkzaamheden ook aan de EPB-eisen zal voldoen. U dient tijdens de uitvoering van uw project de nodige stavingsstukken te verzamelen. Op basis daarvan stelt uw verslaggever na afloop van de werken of na ingebruikname de EPB-aangifte op, volgens de werkelijk uitgevoerde toestand (as-built-situatie).

Meer informatie over het verzamelen van stavingsstukken, kunt u terugvinden op www.energiesparen.be/epb/stavingsstukken. Ook uw verslaggever en architect kunnen u met raad en daad bijstaan.

Wist u dat nieuwe gebouwen vanaf 01/01/2021 aan de BEN-eisen moeten voldoen? BEN staat voor Bijna-Energie-Neutraal. BEN-bouwen is nu al mogelijk, maar is zeker geen verplichting. Wie voorloopt op de eisen en nu al BEN bouwt, maakt de slimste keuze: een lage energiefactuur en financiële ondersteuning. Bij de berekening werd uw ontwerp ook afgetoetst aan de BEN-eisen.

Proficiat, uw ontwerp voldoet aan de eisen voor een BEN-gebouw.

Uw ontwerp voldoet nog niet aan alle BEN-eisen. Uw EPB-verslaggever kan u verder adviseren.

Aan de volgende eisen voor een BEN-gebouw is niet voldaan:

- E-peil
- K-peil
- U-waarden
- Ventilatie
- Minimum hoeveelheid hernieuwbare energie
- Oververhitting
- Netto-energiebehoefte voor verwarming

Meer over BEN op www.energiesparen.be/BEN.

G. Ondertekening

Datum: <dd/mm/jjjj>

de aangifteplichtige,
gelezen en goedgekeurd,

(handtekening) (handtekening) (handtekening)

de verslaggever,
gelezen en goedgekeurd,

de architect,
gelezen en goedgekeurd,

(handtekening) (handtekening)

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:44 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 20.

Vlaamse overheid
Vlaams Energie- en Klimaatagentschap
Email: veka@vlaanderen.be
Website: www.energiesparen.be

EPB-aangifte

aangifte van de energieprestatie en het binnenklimaat van een gebouw

<naam van het gebouw of EPB-eenheid> <energieprestatiedossiernummer>/<code van de verslaggever>/<dossiercode>/<code van het gebouw >/<code van de EPB-eenheid >

Dossiernaam: **Dossiercode: …..**
<aard van de werkzaamheden> **<bestemming>**
Ontvangstdatum: **Softwareversie**

<gemeente>

Waarvoor dient dit formulier?
Dit formulier is het bewijs dat u de EPB-aangifte hebt verstuurd aan het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap. Dit formulier bevat de invoergegevens en de resultaten van de berekening van de energieprestatie en het binnenklimaat van het (deel van het) gebouw waarvoor u aangifte doet. Dit formulier bevat de gegevens die door de verslaggever elektronisch zijn verstuurd aan de Energieprestatiedatabank. In rubriek E kunt u zien of het project voldoet aan de geldende EPB-eisen. Voor dossiers waarbij uit de EPB-aangifte blijkt dat niet voldaan is aan de EPB-eisen, wordt door het VEKA een administratieve geldboete opgelegd. **Wat moet u met dit formulier doen?**
Het afgedrukte formulier moet ondertekend worden door de aangifteplichtige en de verslaggever. De verslaggever bewaart dit ondertekende formulier gedurende 5 jaar na de datum van ontvangst, de aangifteplichtige 10 jaar.

Waar kunt u terecht voor meer informatie over dit formulier?
Als u vragen hebt over dit formulier of over de procedure ervan, dan kunt u contact opnemen met het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap, e-mail: veka@vlaanderen.be.

Privacy
De gegevens die u meedeelt, worden opgeslagen in bestanden. Uw gegevens worden gebruikt voor de behandeling van uw dossier en kunnen ook anoniem verwerkt worden voor statistische of wetenschappelijke doeleinden. U hebt het recht om de gegevens te raadplegen en te laten verbeteren.

A. Algemene gegevens van <naam van de EPB-eenheid>

1. Ligging

Straat, nummer en busnummer:
Postnummer en gemeente:
Naam v/d verkaveling: Lotnummer:
Kadastrale gegevens: Afdeling: Sectie: nr(s):

2. Data

Datum aanvraag stedenbouwkundige vergunning/omgevingsvergunning:
Datum verlenen stedenbouwkundige vergunning/omgevingsvergunning:
Datum melding:
Startdatum van de niet vergunde werken:
Datum einde van de werken:

Datum van ingebruikname:

3. Omschrijving

Aard van de werkzaamheden:
Nieuwbouw na sloop (herbouw):
Bestemming(en):
Functie(s):
Publieke organisatie:
Sociale huisvesting:
Bij renovatie: Er zijn vensters vervangen/er zijn geen vensters vervangen
Bij renovatie of functiewijziging: Er worden (geen) installaties vernieuwd of nieuw geplaatst.
Type gebouw:
Type landbouwgebouw:
Aard van de bebouwing:
Omschrijving EPB-eenheid/gebouw:

B. Persoonlijke gegevens

1. Gegevens van de aangifteplichtige 1

Voor- en achternaam:
Functie:
Firma:
Rechtsvorm:
KBO-nummer:
RRN:
Geboortedatum:
Geboorteplaats:
Geslacht:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:
E-mailadres:

2. Gegevens van de aangifteplichtige 2

Voor- en achternaam:
Functie:
Firma:
Rechtsvorm:
KBO-nummer:
RRN:
Geboortedatum:
Geboorteplaats:
Geslacht:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:
E-mailadres:

3. Overdracht van aangifteplicht

Er vond een eigendomsoverdracht plaats van de EPB-eenheid of het gebouw tussen het verlenen van de stedenbouwkundige vergunning en het indienen van de EPB-aangifte met overdracht van de aangifteplicht.

☐ Ja
☐ Nee

4. Eigenaar

De bovenstaande aangifteplichtige(en) zijn ook eigenaar van het project

☐ Ja
☐ Nee

Gegevens van de eigenaar 1

Voor- en achternaam:
Firma:
Rechtsvorm:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:

Gegevens van de eigenaar 2

Voor- en achternaam:
Firma:
Rechtsvorm:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:

5. Gegevens van de verslaggever

Voor- en achternaam:
Firma:
rechtsvorm:
KBO-nummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:
Code verslaggever:

6. Gegevens van de architect belast met de controle op de werkzaamheden

Voor- en achternaam:
Firma:
Straat, nummer en busnummer:
Landcode - postnummer en gemeente:
Telefoonnummer:

C. Resultaten van <naam EPB-eenheid>

1. Resultaten op het vlak van de U-waarden of de R-waarden

Opake scheidingsconstructies, deuren, poorten en glasbouwstenen

Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	R-waarde [m²K/W]	Minimale R-waarde [m²K/W]	Voldaan

Centrale U-waarde van de beglazing van vensters, van lichte gevels en van andere transparante delen

Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan

Gemiddelde U-waarde van de vensters, van lichte gevels en andere transparante delen

	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan
Gemiddelde U-waarde van alle vensters			
Gemiddelde U-waarde van lichte gevels			
Gemiddelde U-waarde van andere transparante delen			

2. K-peil resultaat

Deze EPB-eenheid is deel van K-peil volume:

Beschermd volume: m³

Verliesoppervlakte: m²
Gemiddelde U-waarde: W/m²K
Compactheid: m
Vormefficiëntie EPB-eenheid:

De invloed van de bouwknopen werd in rekening gebracht met optie A/B/C:

K-peil	K-peil eis*	Voldaan

OF

2. S-peil resultaat

Volume EPB-eenheid: m³
Equivalente boloppervlakte EPB-eenheid: m²
Verliesoppervlakte EP-eenheid: m²
Vormefficiëntie EPB-eenheid:

De invloed van de bouwknopen werd in rekening gebracht met optie A/B/C

S-peil	S-peil eis	Voldaan

3. E-peil resultaat

Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik: MJ
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik volgens de gelijkwaardigheidsberekening: MJ

Referentiewaarde voor het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik: MJ

E-peil	E-peil eis *	Voldaan

4. Netto energiebehoefte voor verwarming

Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor verwarming: kWh/m².jaar
Bruto vloeroppervlakte: m²

Netto energiebehoefte voor verwarming [kWh/m².jaar]	Eis [kWh/m².jaar]	Voldaan

5. Resultaat op het vlak van het risico op oververhitting

Naam energiesector/EPW-volume	Oververhittingsindicator [Kh]	Max. oververhittingsindicator [Kh]	Voldaan

6. Resultaat op het vlak van de hoeveelheid hernieuwbare energie

1. Toepassing van minstens 1 van de 6 maatregelen

Systeem	Voldaan aan kwaliteitseisen	Hoeveelheid hernieuwbare energie	Eis hernieuwbare energie	Voldaan
Zonne-thermisch energiesysteem Fotovoltaïsch zonne-energiesysteem		m² apertuur/m² kWh/jaar.m²	0.02 m² apertuur/m² 7 kWh/jaar.m²	

Biomassakachel, biomassaketel of WKK op biomassa		% bruto-energiebehoefte verwarming	85 % bruto-energiebehoefte verwarming	
Warmtepomp		% bruto-energiebehoefte verwarming	85 % bruto-energiebehoefte verwarming	
Stadsverwarming of stadskoeling		ja	ja	
Participatie (uniek participatienummer)		euro/m²	20 euro/ m²	

2. Toepassing van combinatie van maatregelen

Bruto vloeroppervlakte: m²

Systeem	Voldaan aan kwaliteitseisen	Hoeveelheid hernieuwbare energie [kwh]	Hoeveelheid hernieuwbare energie per bruto vloeroppervlakte [kwh/m²]
Zonne-thermisch energiesysteem Fotovoltaïsch zonne-energiesysteem Biomassakachel, biomassaketel of WKK op biomassa Warmtepomp Stadsverwarming of stadskoeling Participatie			

	Hoeveelheid hernieuwbare energie per bruto vloeroppervlakte [kwh/m²]	Eis hernieuwbare energie [kwh/m²]	Voldaan
Combinatie van maatregelen			

7. Resultaten op het vlak van de ventilatie

1. Het ventilatieprestatieverslag:

Het ventilatieprestatieverslag is opgemaakt: □ Ja
□ Nee

- op: XX/XX/XXXX
- referentiecode kwaliteitskader: XXXXXXXXXX
- organisatie kwaliteitskader: XXXXXXX

Voor alle nieuwe en ingrijpend energetisch te renoveren wooneenheden, met stedenbouwkundige vergunningsaanvraag, datum aanvraag omgevingsvergunning of melding vanaf 1 januari 2016 en waarvan de EPB-aangifte is ingediend vanaf 1 juli 2017, is het verplicht om na de uitvoering een prestatieverslag op te maken van het geplaatste ventilatiesysteem. In dat prestatieverslag worden de kenmerken en de behaalde prestaties van het ventilatiesysteem getoetst aan de prestatiecriteria die werden opgesteld in de 'STS-P 73-1 -Systemen voor basis ventilatie in residentiële toepassingen'.

De ventilatiegegevens in de EPB-aangifte zijn gewijzigd tov het ingediende ventilatieprestatieverslag. Ja/Neen

Reden …

2. Nieuwe ruimten

Naam ruimte	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Minimale afvoer m³/h]	Gecombineerde afvoer[m³/h]	Voldaan

3. Bestaande ruimten

Naam ruimte	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Vensters vervangen/toegevoegd?	Aantal lopende meter vervangen venster [m]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Voldaan

8. Resultaten op het vlak van technische installaties

Ruimteverwarming – centrale verwarming met minimale eis op het systeemrendement

Naam verwarmingssysteem	Type toestel	Energiedrager	η_{sys} (-)	$\eta_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Ruimteverwarming – centrale verwarming met minimale eis op de systeemfactor

Naam verwarmingssysteem	Type toestel	Energiedrager	f_{sys} (-)	$f_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Ruimteverwarming – directe elektrische verwarming

Naam verwarmingssysteem	Type toestel	Eis van toepassing	W_{tot} (W)	Bruikbare vloeroppervlakte A_{usable} (m²)	W_{tot}/A_{usable} (W/m²)	Max. waarde (W/m²)	Voldaan

Warm tapwater

Naam opwekkingssysteem	Elektrische weerstands-verwarming	Eis van toepassing	P_{el} (W)	$P_{el,\ max}$ (W)	Bruikbare vloeroppervlakte A_{usable} (m²)	Voldaan

Circulatieleidingen

Naam circulatieleiding	Naam segment	R_l (mK/W)	$R_{l,\ min}$ (mK/W)	Lengte segment (m)	Voldaan

Koeling

Naam koelsysteem	Soort machine	Eis van toepassing	η_{sys} (-)	$\eta_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Ventilatiesysteem

Naam ventilatiesysteem	Mechanische toevoer?	Mechanische afvoer?	Eis van toepassing	f_{sys} (-)	$f_{sys,min}$ (-)	Oppervlakte bediend door installatie [m²]	Voldaan

Verlichting

Naam ruimte	Functie	Type ruimte	Netto vloeroppervlakte $A_{light,net,rm\ r}$ (m²)	$w_{rm\ r}$ (W)	$w_{equiv,rm\ r}$ (W/m²)	$w_{equiv,rm\ r,max}$ (W/m²)	Voldaan

9. Resultaten op het vlak van serres

Minimaal 1 energiescherm geplaatst:
Automatische regeling temperatuur en luchtvochtigheid:

Eis op vlak van serres	Voldaan
ja	

D. Resultaten van de gemeenschappelijke delen en aangrenzende onverwarmde ruimtes (AOR)

1. Resultaten op het vlak van de U-waarden of de R-waarden van gemeenschappelijke delen

Opake scheidingsconstructies, deuren, poorten en glasbouwstenen

Naam gemeenschappelijk deel	Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	R-waarde [m²K/W]	Minimale R-waarde [m²K/W]	Voldaan

Centrale U-waarde van de beglazing van vensters, van lichte gevels en van andere transparante delen

Naam scheidingsconstructie	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan

Gemiddelde U-waarde van de vensters, van lichte gevels en van andere transparante delen

	U-waarde [W/m²K]	Maximale U-waarde [W/m²K]	Voldaan
Gemiddelde U-waarde van alle vensters			
Gemiddelde U-waarde van lichte gevels			
Gemiddelde U-waarde van andere transparante delen			

2. Resultaten op het vlak van de ventilatie van de niet-residentiële gemeenschappelijke delen

1. Nieuwe gemeenschappelijke ruimten

Naam gemeenschappelijk deel	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Minimale afvoer [m³/h]	Gecombineerde afvoer[m³/h]	Voldaan

2. Bestaande gemeenschappelijke ruimten

Naam gemeenschappelijk deel	Code ruimte	Soort ruimte/ ruimtecategorie	Gebruiks-oppervlakte [m²]	Vensters vervangen/toegevoegd?	Aantal lopende meter vervangen venster [m]	Minimale toevoer [m³/h]	Toevoer [m³/h]	Voldaan

3. Resultaten op het vlak van de ventilatie van de aangrenzende onverwarmde ruimte(n)

Naam AOR	Toevoer [m³/h]	Gecombineerde afvoer[m³/h]	Voldaan

E. Samenvatting van de resultaten

Naam gebouw
Naam EPB-eenheid
Aard van de werkzaamheden
Bestemming
Functie(s)
Type landbouwgebouw
Nieuw gecreëerd beschermd volume …m³
Verbouwd beschermd volume …m³

	U-waarden en/ of de R-waarden	K-peil*/ S-peil	E-peil *	Ventilatie	Over-verhitting	Netto energie-behoefte voor verwarming	Hoeveelheid hernieuwbare energie *	Installaties
Eis Bereikte prestatie Conformiteit								

Minimaal 1 energiescherm geplaatst:
Automatische regeling temperatuur en luchtvochtigheid:
Voldaan aan de eis op vlak van serres:

Het jaarlijks primair energieverbruik per eenheid vloeroppervlakte kWh/m²

Datum: <dd/mm/jjjj>

de aangifteplichtige,
gelezen en goedgekeurd,

(handtekening) (handtekening) (handtekening)

de verslaggever,
gelezen en goedgekeurd,

de architect,
gelezen en goedgekeurd,

(handtekening) (handtekening)

F. *Bijlagen bij de EPB-aangifte*

- Energieprestatiecertificaat
- Formulier Opdeling bouwproject
- Transmissieformulier
- EPeil-formulier

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:47 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 8.

Bijlage 23/1.

BOUW

Energieprestatiecertificaat

Residentiële eenheid

(foto)

(adres), (postcode) (gemeente)

type eenheid (of: eengezinswoning/appartement/kantoor)
EPB-dossiernummer: xxxx-x-xxxxxxxxxxxxxxxx

Energielabel



De energieprestaties (E-peil, kWh/(m² jaar)) zijn bepaald via een theoretische berekening op basis van een standaardklimaat en een standaardgebruik. Ze houden geen rekening met het gedrag en het werkelijke energieverbruik van de (vorige) bewoners.

Verklaring van de EPB-verslaggever

Ik bevestig dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de werkelijke uitvoering (afmetingen, materialen, in - stallaties).

Datum: XX/XX/XXXX

Handtekening:

XXXX XXXX
XXXXXXX
EPXXXXX

Dit certificaat is geldig tot en met **xx xxxxxxxx xxxx**



Energieprestatiecertificaat (adres), (postcode) (gemeente) | XXXX-X-XXXXXXXXXXXXXXX 2 / 2

Energieprestatie- en binnenklimaateisen bij aanvraag vergunning

E-peil

✗ ✓ Het E-peil voldoet / voldoet niet.

E40

Eis bij aanvraag vergunning EXX | BEN E30

Andere eisen

✗ ✓ Alle constructiedelen voldoen aan de maximale U-waarden of de minimale R-waarden:
- ✗ ✓ Vloeren
- ✗ ✓ Muren
- ✗ ✓ Vensters
- ✗ ✓ Dak
- ✗ ✓ Andere constructiedelen

✗ ✓ Het K-peil (KXX) van het volume, waarvan de wooneenheid deel uitmaakt, voldoet.

✗ ✓ Het risico op oververhitting is beperkt.

✗ ✓ Er is voldaan aan de minimum hoeveelheid hernieuwbare energie.

✗ ✓ Er is voldaan aan de ventilatievereisten.

✗ ✓ De netto-energiebehoefte van de verwarming voldoet.

Algemene gegevens

Datum aanvraag vergunning	XX/X/XXXX
Datum einde van de werken	XX/X/XXXX
Datum ingebruikname	XX/X/XXXX
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik (kWh/jaar)(gelijkwaardigheidsberekening)	XXX.XXX
Referentie-eis primair energieverbruik (kWh/(m² jaar))	XXX
Beschermd volume (m³)	XXX
Verliesoppervlakte (m²)	XXX
Bruto vloeroppervlakte (m²)	XXX
Infiltratiedebiet (m³/(h m²))	XX,X
Gemiddelde U-waarde (W/(m²K))	X,XX
Installatierendement verwarming (%)	XX
CO2-emissie (kg/jaar)	XX.XXX
Gebouw-id / gebouweenheid-id	XXXXXX / XXXXXX

Opmerkingen en aanbevelingen van de EPB-verslaggever

xxxxxx xxxx xxxxxxx xxxxxxxx xxxxxx xxxxxx. xxxxx xxxxx xxxxx xxxxx xx xxxx xx xxxxxxxxxx xx xxxxx xxxxxxxxxxxx xxx xxxxxxxxxxxxx xx. xxxxxx xxxx

xxxxxxx xxxxxxxx xxxxxx xxxxxx. xxxxx xxxxx xxxxx xxxxx xx xxxx xx xxxxxxxxxx xx xxxxx xxxxxxxxxxxx xxx xxxxxxxxxxxxx xx. xxxxxx xxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx. xxxxx xxxxx xxxxx xxxxx xx xxxx xx xxxxxxxxxx xx xxxxx xxxxxxxxxxxx xxx xxxxxxxxxxxx xx.

Meer informatie?

- Voor meer informatie over het energieprestatiecertificaat, gebruiksgedrag, woningkwaliteit, ... kunt u terecht op www.energiesparen.be
- Meer info over uw woning vindt u op uw persoonlijke woningpas. Surf naar www.woningpas.be om deze te raadplegen.
- BEN staat voor bijna-energieneutraal bouwen en wordt vanaf 2021 de standaard voor nieuwbouwwoningen in Vlaanderen en Europa. Voor meer info kunt u terecht op www.energiesparen.be/BEN
- BENOveren staat voor Beter Renoveren. Voor meer informatie kunt u terecht op www.energiesparen.be/ikBENOveer

Gegevens EPB verslaggever:
XXXXX XXXXX
XXXXX XXXXX
XXXX XXXXX
EPXXXXXX | KBOXXXXXXXXX

Premies
Informatie over energiewinsten, subsidies of andere financiële voordelen vindt u op www.energiesparen.be

---

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:49 +01:00
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 9.

Bijlage 24.

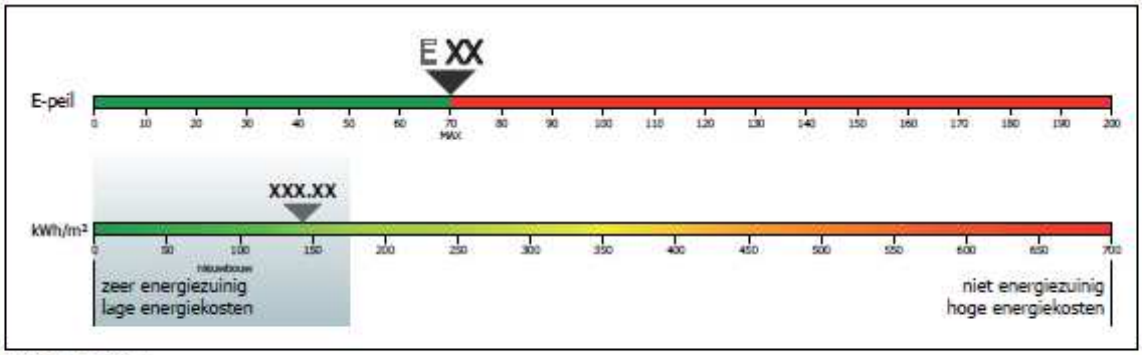
energieprestatiecertificaat

bouw

niet-residentiële eenheid

nieuwbouw

identificatiecode	XXXXX-X-XXXX/XX/XX/EPXXXXX/XXXX/DXX/SDXXX				
functie(s)					
omschrijving	xxxxxx				
straat	Xxxxxxxxxxxxxxxxxx	nummer	XXX	bus	-
postnummer	XXXX	gemeente	Xxxxxxxxx		
datum ingebruikname	XX/XX/XXXX				
datum einde van de werken	XX/XX/XXXX				
datum aanvraag vergunning	XX/XX/XXXX				
datum vergunning / melding	XX/XX/XXXX				
De koudebruggen zijn niet meegerekend					
softwareversie	X.X.X				
Berekend E-peil	E XX				



verslaggever

voornaam	Xxxxx	achternaam	Xxxxxxx	code verslaggever	EPXXXXX
postnummer	XXXX	gemeente	Xxxxxxxx	land	Xxxxxx
kbo-nummer	XXXX.XXX.XXX	firma	Xxxxxxxxxxxxx		
rechtsvorm	Xxxxxxxxxxx				

Ik bevestig dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de werkelijke uitvoering (afmetingen, materialen, installaties).

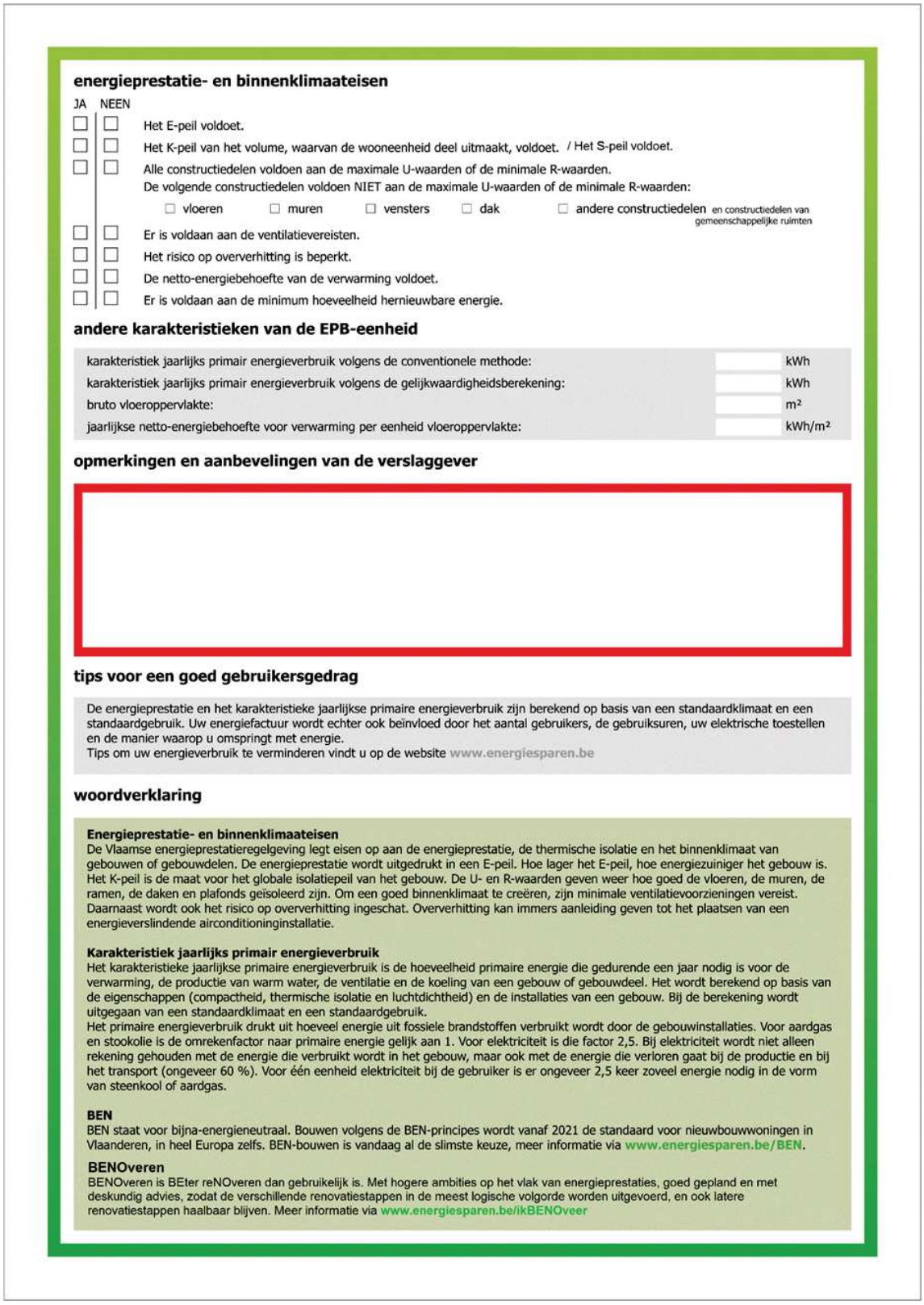
datum: XX/XX/XXXX

handtekening:

energieprestatiecertificaat bouw

Dit certificaat is geldig tot en met **XX/XX/XXXX***

* De eigenaar houdt het energieprestatiecertificaat bij tijdens de volledige geldigheidsperiode.
Als de gegevens op dit energieprestatiecertificaat niet overeenstemmen met de werkelijke uitvoering, kan het certificaat vervallen.



energieprestatie- en binnenklimaateisen

JA	NEEN	
☐	☐	Het E-peil voldoet.
☐	☐	Het K-peil van het volume, waarvan de wooneenheid deel uitmaakt, voldoet. / Het S-peil voldoet.
☐	☐	Alle constructiedelen voldoen aan de maximale U-waarden of de minimale R-waarden.
		De volgende constructiedelen voldoen NIET aan de maximale U-waarden of de minimale R-waarden:
		☐ vloeren ☐ muren ☐ vensters ☐ dak ☐ andere constructiedelen en constructiedelen van gemeenschappelijke ruimten
☐	☐	Er is voldaan aan de ventilatievereisten.
☐	☐	Het risico op oververhitting is beperkt.
☐	☐	De netto-energiebehoefte van de verwarming voldoet.
☐	☐	Er is voldaan aan de minimum hoeveelheid hernieuwbare energie.

andere karakteristieken van de EPB-eenheid

karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik volgens de conventionele methode:		kWh
karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik volgens de gelijkwaardigheidsberekening:		kWh
bruto vloeroppervlakte:		m²
jaarlijkse netto-energiebehoefte voor verwarming per eenheid vloeroppervlakte:		kWh/m²

opmerkingen en aanbevelingen van de verslaggever

tips voor een goed gebruikersgedrag

De energieprestatie en het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik zijn berekend op basis van een standaardklimaat en een standaardgebruik. Uw energiefactuur wordt echter ook beïnvloed door het aantal gebruikers, de gebruiksuren, uw elektrische toestellen en de manier waarop u omspringt met energie.
Tips om uw energieverbruik te verminderen vindt u op de website www.energiesparen.be

woordverklaring

Energieprestatie- en binnenklimaateisen
De Vlaamse energieprestatieregelgeving legt eisen op aan de energieprestatie, de thermische isolatie en het binnenklimaat van gebouwen of gebouwdelen. De energieprestatie wordt uitgedrukt in een E-peil. Hoe lager het E-peil, hoe energiezuiniger het gebouw is. Het K-peil is de maat voor het globale isolatiepeil van het gebouw. De U- en R-waarden geven weer hoe goed de vloeren, de muren, de ramen, de daken en plafonds geïsoleerd zijn. Om een goed binnenklimaat te creëren, zijn minimale ventilatievoorzieningen vereist. Daarnaast wordt ook het risico op oververhitting ingeschat. Oververhitting kan immers aanleiding geven tot het plaatsen van een energieverslindende airconditioninginstallatie.

Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik
Het karakteristieke jaarlijkse primaire energieverbruik is de hoeveelheid primaire energie die gedurende een jaar nodig is voor de verwarming, de productie van warm water, de ventilatie en de koeling van een gebouw of gebouwdeel. Het wordt berekend op basis van de eigenschappen (compactheid, thermische isolatie en luchtdichtheid) en de installaties van een gebouw. Bij de berekening wordt uitgegaan van een standaardklimaat en een standaardgebruik.
Het primaire energieverbruik drukt uit hoeveel energie uit fossiele brandstoffen verbruikt wordt door de gebouwinstallaties. Voor aardgas en stookolie is de omrekenfactor naar primaire energie gelijk aan 1. Voor elektriciteit is die factor 2,5. Bij elektriciteit wordt niet alleen rekening gehouden met de energie die verbruikt wordt in het gebouw, maar ook met de energie die verloren gaat bij de productie en bij het transport (ongeveer 60 %). Voor één eenheid elektriciteit bij de gebruiker is er ongeveer 2,5 keer zoveel energie nodig in de vorm van steenkool of aardgas.

BEN
BEN staat voor bijna-energieneutraal. Bouwen volgens de BEN-principes wordt vanaf 2021 de standaard voor nieuwbouwwoningen in Vlaanderen, in heel Europa zelfs. BEN-bouwen is vandaag al de slimste keuze, meer informatie via www.energiesparen.be/BEN.

BENOveren
BENOveren is BEter reNOveren dan gebruikelijk is. Met hogere ambities op het vlak van energieprestaties, goed gepland en met deskundig advies, zodat de verschillende renovatiestappen in de meest logische volgorde worden uitgevoerd, en ook latere renovatiestappen haalbaar blijven. Meer informatie via www.energiesparen.be/ikBENOveer

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:52 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 25.

Energieprestatiecertificaat

Residentiële eenheid

foto

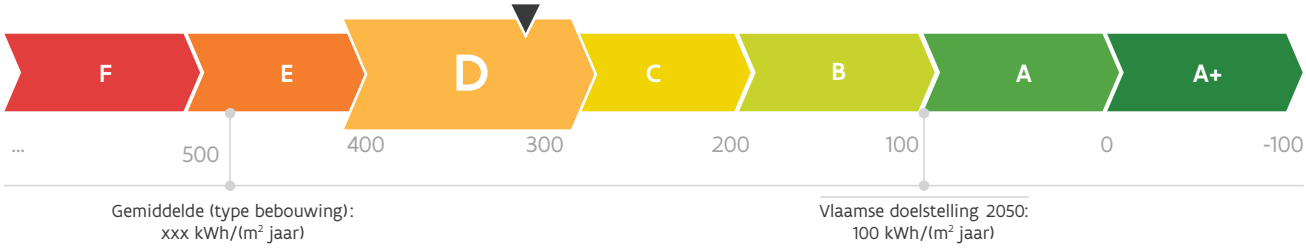
(adres), (postcode) (gemeente)

type woning (of: appartement / woning, gesloten bebouwing / woning, halfopen bebouwing / woning, open bebouwing / collectief woongebouw, gesloten bebouwing / collectief woongebouw, halfopen bebouwing / collectief woongebouw, open bebouwing)

certificaatnummer: xxxxxxxx-xxxxxxxxxx-RES-x

Energielabel

XXXX kWh/(m² jaar)



De energiescore en het energielabel van deze woning zijn bepaald via een theoretische berekening op basis van de bestaande toestand van het gebouw. Er wordt geen rekening gehouden met het gedrag en het werkelijke energieverbruik van de (vorige) bewoners. Hoe lager de energiescore, hoe beter.

Verklaring van de energiedeskundige

Ik verklaar dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de door de Vlaamse overheid vastgelegde werkwijze.

Datum:

Handtekening:

Dit certificaat is geldig tot en met **xx xxxxxxxxx xxxx**

xxxxx xxx xxxxxxxxxxxxxx

EPXXXXX

Huidige staat van de woning

Om met uw woning te voldoen aan de energiedoelstelling, zijn er twee mogelijke pistes:

1 Inzetten op isolatie en verwarming

U isoleert elk deel van uw woning tot de doelstelling en u voorziet een energie-efficiënte verwarmingsinstallatie (warmtepomp, condenserende ketel, (micro-)WKK, efficiënt warmtenet of decentrale toestellen met een totaal maximaal vermogen van 15 W/m²).

OF

2 Energielabel van uw woning

U behaalt een energielabel A voor uw woning (= energiescore van maximaal 100 kWh/(m² jaar). U kiest op welke manier u dat doet: isoleren, efficiënt verwarmen, efficiënt ventileren, zonne-energie, hernieuwbare energie ...

Daken

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Muren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Vensters (beglazing en profiel)

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,5 W/(m²K)

Beglazing

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,0 W/(m²K)

Deuren, poorten en panelen

U = XX W/m²K *

Doelstelling
2 W/(m²K)

Vloeren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Verwarming

- Geen verwarmingsinstallatie aanwezig in (een deel van) de woning [1]
- Centrale verwarming met [soort preferente en niet-preferente opwekker] [2]

Uw energielabel:

XXXX kWh/(m² jaar) **D**

Doelstelling:

100 kWh/(m² jaar) **A**

De woning voldoet niet aan de energiedoelstelling 2050

De woning voldoet aan de energiedoelstelling 2050 volgens piste [1 of 2]

Sanitair warm water [3]
Geen installatie aanwezig

Ventilatie [4]
Geen systeem aanwezig

Zonne-energie [5]
Zonneboiler en zonnepanelen aanwezig

Koeling en zomercomfort [6]
Kans op oververhitting

Luchtdichtheid [7]
Niet bekend

* De U-waarde beschrijft de isolatiewaarde van daken, muren, vloeren, vensters ... Hoe lager de U-waarde, hoe beter het constructiedeel isoleert.

Overzicht aanbevelingen

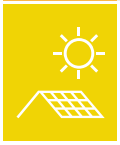
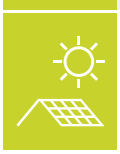
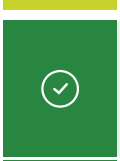
In deze tabel vindt u aanbevelingen om uw woning energiezuiniger te maken. De aanbevelingen zijn gebaseerd op piste 1. Kunt u ze niet allemaal uitvoeren, dan helpen ze u ook om via piste 2 de doelstelling te halen. Vraag advies aan een specialist voordat u met de renovatiewerken start.

De volgorde in deze tabel is automatisch bepaald en is niet noodzakelijk de juiste volgorde om aan de slag te gaan. Het is louter een eerste indicatie op basis van de energieprestatie.

(!) De prijsindicaties zijn automatisch berekend en kunnen door de energiedeskundige niet aangepast worden. De prijzen zijn bedoeld als indicatie van de gemiddelde marktprijs voor een bepaald type werk. Voor een concrete kostenraming moet u altijd beroep doen op een aannemer of architect. Meer informatie over wat wel en niet inbegrepen is vindt u op pagina xx.

	HUIDIGE SITUATIE	AANBEVELING	GEMIDDELDE PRIJSINDICATIE *
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	€ xxxx / € xxxx
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	€ xxxx
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	€ xxxx / € xxxx
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	€ xxxx
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	€ xxxx
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	€ xxxx / € xxxx
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	€ xxxx
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	€ xxxx / € xxxx
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	€ xxxx
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	€ xxxx

* Als er verschillende gangbare uitvoeringsmethodes zijn, worden de prijzen hiervan gescheiden door een schuine streep. Meer detailinformatie vindt u vanaf pagina XX.

	**Verwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	€ xxxx / € xxxx
	**Zonne-energie** Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	€ xxxx / € xxxx
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	
	**Zonne-energie** Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	
	**Ruimteverwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	

Zonne-energie

Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.

Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.

Energetisch helemaal niet in orde | Energetisch niet in orde | Zonne-energie | Energetisch redelijk in orde, maar net niet voldoende voor de doelstelling

Energielabel na uitvoering van de aanbevelingen

Als u beslist om uw woning stapsgewijs te renoveren in de hierboven gesuggereerde volgorde, geeft de onderstaande energieschaal een overzicht van waar uw woning zich na elke stap zal bevinden op de energieschaal. Verandert u de volgorde, dan verandert ook de impact van elke maatregel. Dat kan hier niet weergegeven worden (bij de plaatsing van een installatie op zonne-energie zal het energielabel nog verder verbeteren)..



Aandachtspunten

Hou rekening met de volgende aspecten als u uw woning energiezuinig en comfortabeler wilt maken.

Luchtdichtheid: De luchtdichtheid van uw woning is niet gemeten. Een goede luchtdichtheid is nodig om de warmte niet via spleten en kieren te laten ontsnappen. (Let er bij de renovatie op dat de werken luchtdicht uitgevoerd worden.) U kunt (nadien) de luchtdichtheid laten meten om eventueel overblijvende lekken op te sporen en uw energielabel mogelijk nog te verbeteren. [12]

Koeling & zomercomfort: Uw woning heeft kans op oververhitting, ondanks de aanwezige zonwering. Vermijd de plaatsing van een koelinstallatie (of Vermijd het gebruik van de koelinstallatie), want die verbruikt veel energie. Bekijk of andere maatregelen mogelijk zijn om oververhitting tegen te gaan: 's nachts intensief ventileren, bijkomende zonwering ... [14]

Ventilatie: Uw woning beschikt over een systeem met mechanische toe- en afvoer maar zonder warmteterugwinning. Bekijk of warmteterugwinning mogelijk is. Zo kunt u warmte recupereren uit de afgevoerde lucht en bespaart u energie. (Bekijk ook of vraagsturing mogelijk is. Bij vraagsturing wordt er lucht toe- en afgevoerd als dat nodig is. Zo bespaart u energie.) [13]

Sanitair warm water: Er is geen installatie voor sanitair warm water in de woning aanwezig (of De badkamer is momenteel nog niet voorzien van sanitair warm water of Uw woning beschikt niet over een zonneboiler). Overweeg de plaatsing van een zonneboiler of een warmtepompboiler. Daarmee kunt u energie besparen. [15]

Renovatie gebouw

Bij een gebouw met meerdere (woon)eenheden zal de energetische renovatie vooral betrekking hebben op de gemeenschappelijke delen, zoals de daken, vloeren, buitenmuren en de collectieve installaties. U moet mogelijks samen met de mede-eigenaars beslissen over de renovatie van de gemeenschappelijke delen. Dergelijke renovatie kadert best in een totaalaanpak.

Persoonlijke feedback energiedeskundige

xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxx xxx xxxxx xxxxx xxxxxx xxxxx xxxx xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx xxxx xxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxx

Let op!

De aanbevelingen, aandachtspunten en eventuele prijsindicaties op het energieprestatiecertificaat worden standaard gegenereerd op de wijze die de Vlaamse overheid heeft vastgelegd. Laat u bijstaan door een specialist om op basis van de aanbevelingen en aandachtspunten een concreet renovatieplan op te stellen. De energiedeskundige is niet aansprakelijk voor de eventuele schade die ontstaat bij het uitvoeren van de standaard gegenereerde aanbevelingen of aandachtspunten.

Meer informatie ?

- Voor meer informatie over het energieprestatiecertificaat, gebruiksgedrag, woningkwaliteit ... kunt u terecht op www.energiesparen.be .
- Meer informatie over uw woning vindt u op uw persoonlijke woningpas.
  Surf naar www.woningpas.vlaanderen.be om uw woningpas te bekijken.
- Meer informatie over beter renoveren vindt u op www.energiesparen.be/ikbenoveer .

Gegevens energiedeskundige:
xxxx xxxxxxxxxxx
xxxx xxxxxxxxxxx
EPXXXXX

Premies
Informatie over energiewinsten, subsidies of andere financiële voordelen vindt u op www.energiesparen.be .

Informatie uit het 'EPC Gemeenschappelijke Delen'

Het energetisch renoveren van uw niet-residentiële eenheid kunt u vaak niet alleen. Bij een gebouw met meerdere (woon) eenheden moet u mogelijks samen met de mede-eigenaars beslissen over de renovatie van bepaalde delen van het gebouw (ook al hebben sommige delen geen of weinig impact op de energieprestatie van uw eenheid).

Hieronder vindt u een verkorte weergave van het 'EPC Gemeenschappelijke Delen' van uw gebouw. Dit overkoepelende EPC beschrijft hoe alle gemeenschappelijke delen van het gebouw energetisch presteren (daken, buitenmuren, vloeren, vensters en deuren van gemeenschappelijke ruimtes, verlichting van gemeenschappelijke circulatieruimtes en eventueel aanwezige collectieve installaties) en welke energetische renovatiewerken aan het gebouw nog nodig zijn.

Meer uitgebreide informatie vindt u in het 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Huidige staat

Onderstaande informatie heeft enkel betrekking op de elementen die gemeenschappelijk zijn zoals bijvoorbeeld vensters in de traphal, het volledige dak, de gevel etc., en dus niet op de vensters, deuren en individuele installaties van de aparte (woon)eenheden.

Daken

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Muren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Vensters (beglazing en profiel)

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,5 W/(m²K)

Beglazing

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,0 W/(m²K)

Deuren, poorten en panelen

U = XX W/m²K *

Doelstelling
2 W/(m²K)

Vloeren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Verwarming

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Sanitair warm water

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Ventilatie

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Koeling en zomercomfort

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Verlichting

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

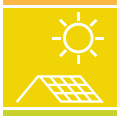
Zonne-energie

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Overzicht aanbevelingen

In onderstaande tabel vindt u de aanbevelingen om uw gebouw energizuiniger te maken.

Let op! De uitvoering van de aanbevelingen met een (*) zal ook een impact hebben op de energieprestatie van uw niet-residentiële eenheid.

	HUIDIGE SITUATIE	AANBEVELING
	**Daken*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vensters** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Muren*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vloeren*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Daken*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vensters** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Muren*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vloeren*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Verwarming*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Verlichting** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Zonne-energie*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Daken*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vensters** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Muren*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

	Deuren, poorten en panelen Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Energetisch helemaal niet in orde | Energetisch niet in orde | Zonne-energie | Energetisch redelijk in orde, maar net niet voldoende voor de doelstelling

Let op! Het EPC doet geen uitspraak over het al dan niet voldoen aan de Vlaamse Wooncode en evalueert het gebouw uitsluitend op energetisch vlak. De energiedoelstellingen zijn strenger dan de eisen van de Vlaamse Wooncode.

Meer informatie over het 'EPC Gemeenschappelijke Delen'?

Het 'EPC Gemeenschappelijke Delen' kunt u vinden in uw persoonlijke woningpas (woningpas.vlaanderen.be) of opvragen bij de eigenaar, de VME of de syndicus.

Gegevens energiedeskundige:
xxxx xxxxxxxxxx
xxxx xxxxxxxxxx
EPXXXX

Opmaakdatum
xx-xx-xxxx

Certificaatnummer
xxxxxxxx-xxxxxxxxxx-GD-x

Energieprestatiecertificaat in detail

Elk gebouw bestaat uit verschillende onderdelen die met elkaar verbonden zijn. Als u renoveert, kunt u het best al rekening houden met de werken die u later nog gaat uitvoeren.

Dit deel van het energieprestatiecertificaat gaat dieper in op de aanbevelingen van uw woning. Samen met uw architect of andere vakman kunt u op basis hiervan een renovatieplan opstellen.

Of uw woning voldoet aan de energiedoelstelling. In dit deel van het energieprestatiecertificaat vindt u een overzicht van de gegevens die de energiedeskundige heeft ingevoerd.

Inhoudstafel

Daken x
Vensters & deuren x
Muren x
Vloeren x
Ruimteverwarming x
Installaties voor zonne-energie x
Andere installaties x
Bewijsstukken gebruikt in dit EPC x
Toelichting bij de prijsinschatting x

10 goede redenen om nu al te BENoveren

BENOveren is BEter reNOveren dan gebruikelijk is. Met hogere ambities op het vlak van energieprestaties, goed gepland en met deskundig advies zodat de verschillende renovatiestappen in de meest logische volgorde worden uitgevoerd en ook latere renovatiestappen haalbaar blijven. Een geBENOveerde woning biedt vele voordelen op het vlak van leefkwaliteit, duurzaamheid, energiebesparing, onderhoud, ...

1. Een lagere energiefactuur
2. Meer comfort
3. Een gezonder binnenklimaat
4. Esthetische meerwaarde
5. Financiële meerwaarde
6. Nodig voor ons klimaat
7. Uw woning is klaar voor uw oude dag
8. Minder onderhoud
9. Vandaag al haalbaar
10. De overheid betaalt mee

Renoveren of slopen: let op voor asbest!

Asbest is een schadelijke stof die nog regelmatig aanwezig is in gebouwen. In veel gevallen kunnen asbesttoepassingen op een eenvoudige en vooral veilige manier verwijderd worden. Deze werken en eventuele bijhorende kosten zijn niet inbegrepen in het EPC. Voor meer informatie over (het herkennen van) asbest en asbestverwijdering kunt u terecht op www.ovam.be .

Hoe wordt het EPC opgemaakt

De eigenschappen van uw woning (appartement) zijn door de energiedeskundige ingevoerd in software die door de Vlaamse overheid is opgelegd. De energiedeskundige mag zich alleen baseren op zijn vaststellingen tijdens het plaatsbezoek en op bewijsstukken die voldoen aan de voorwaarden die de Vlaamse overheid heeft opgelegd. Op basis van de invoergegevens berekent de software het energielabel en genereert automatisch aanbevelingen en eventueel ook prijsindicaties. Bij onbekende invoergegevens gaat de software uit van veronderstellingen, onder meer op basis van het (ver)bouw- of fabricagejaar. Om zeker te zijn van de werkelijke samenstelling van uw muur, dak of vloer kunt u ervoor kiezen om verder (destructief) onderzoek uit te voeren (losschroeven stopcontact, gaatje boren in een voeg, binnenafwerking tijdelijk verwijderen ...).

Voor meer informatie over de werkwijze, de bewijsstukken en de voorwaarden kunt u terecht op www.energiesparen.be .

De bewijsstukken die gebruikt zijn voor dit EPC, kan u terugvinden op pagina XX.

Slopen

Voor oudere woningen (appartementen) of woningen (appartementen) in slechte staat, is het soms interessant om het gebouw te slopen en opnieuw te beginnen. Als u sloop overweegt, kunt u voor meer informatie terecht op www.energiesparen.be .

Energiedoelstelling 2050

De energiedoelstelling van de Vlaamse Regering is om tegen 2050 alle woningen en appartementen in Vlaanderen minstens even energiezuinig te maken als een energetisch performante nieuwbouwwoning van 2017. Ten tijde van de opmaak van dit EPC is het nog niet verplicht om aan deze energiedoelstelling te voldoen. Denk echter vooruit: hou nu al zoveel mogelijk rekening met die energiedoelstelling en streef zelfs naar beter.

Algemene gegevens

Gebouw id / Gebouweenheid id	xxxxxxx / xxxxxxxxx
Datum plaatsbezoek	xx/xx/xxxx
Referentiejaar bouw	xxxx
Beschermd volume (m^3)	xxx
Ruimten niet opgenomen in het beschermd volume	xxx
Bruikbare vloeroppervlakte (m^2)	xxx
Verliesoppervlakte (m^2)	xxx
Infiltratiedebiet ($m^3/(m^2h)$)	xxx
Thermische massa	Zwaar / Half zwaar / matig zwaar / Licht
Open haard(en) aanwezig	Ja / Neen
Niet-residentiële bestemming	Geen
Ligging van de eenheid in het gebouw	xxx
Berekende energiescore (kWh/(m^2 jaar))	xxx
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik (kWh/jaar)	xxx.xxx
CO_2-emissie (kg/jaar)	xx.xxx
Indicatief S-peil	xxx
Gemiddelde U-waarde gebouwschil ($W/(m^2K)$)	x,xx
Gemiddeld installatierendement (%)	x

Verklarende woordenlijst

Beschermd volume	Het volume van alle ruimten die men wenst te beschermen tegen warmteverlies naar buiten, de grond en aangrenzende onverwarmde ruimten.
Bruikbare vloeroppervlakte	De vloeroppervlakte binnen het beschermde volume die beloopbaar en toegankelijk is.
U-waarde	De U-waarde beschrijft de isolatiewaarde van daken, muren, vensters, ... Hoe lager de U-waarde, hoe beter de constructie isoleert.
R-waarde	De warmteweerstand van een materiaallaag. Hoe groter de R-waarde, hoe beter het materiaal isoleert.
Lambdawaarde	De warmtegeleidbaarheid van een materiaal. Hoe groter de lambdawaarde, hoe beter het materiaal isoleert.
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik	De berekende hoeveelheid primaire energie die gedurende één jaar nodig is voor de verwarming, de aanmaak van sanitair warm water, de ventilatie en de koeling van een woning of appartement. Eventuele bijdragen van zonneboilers en zonnepanelen worden in mindering gebracht.
Berekende energiescore	Een maat voor de totale energieprestatie van een woning of appartement. De berekende energiescore is gelijk aan het karakteristiek jaarlijks primair energieverbuik, gedeeld door de bruikbare vloeroppervlakte.
S-peil	Een maat voor de energieprestatie van de gebouwschil van een woning of een appartement. Het S-peil houdt rekening met de isolatie, de luchtdichtheid, de oriëntatie, de zonnewinsten en de vormefficiëntie. Hoe lager het S-peil, hoe energie-efficiënter de gebouwschil.

Daken

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het plafond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in of onder het plafond. € xxxx *
of Plaats (bijkomende) isolatie boven op het plafond. € xxxx *
of Isoleer het plafond (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van het hellende dak. € xxxx *
of Plaats (bijkomende) isolatie aan de buitenzijde van het hellende dak. € xxxx *
of Isoleer het hellende dak (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie boven op het platte dak. € xxxx *
of Isoleer het platte dak (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie in of onder het plafond. € xxxx *
of Plaats bijkomende isolatie boven op het plafond. € xxxx *
of Isoleer het plafond bijkomend.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van het hellend dak. € xxxx *
of Plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van het hellend dak. € xxxx *
of Isoleer het hellende dak bijkomend.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is uitgevoerd in riet en is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van het rieten dak. € xxxx *
of Isoleer het rieten dak (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

* Meer informatie over de prijsinschatting vindt u op pagina xx.

Plat dak

xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.	Plaats bijkomende isolatie boven op het platte dak. of Isoleer het platte dak bijkomend.	€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.	Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie boven op het platte dak te plaatsen. Of Overweeg bij een grondige renovatie het platte dak bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.	Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie in, onder of boven op het plafond te plaatsen. Of Overweeg bij een grondige renovatie het plafond bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Hellend dak

xx m² van het hellende dak is redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.	Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie aan de binnenkant of aan de buitenkant van het hellende dak te plaatsen. Of Overweeg bij een grondige renovatie het hellende dak bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak in riet is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.	Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie aan de binnenkant van het hellende dak in riet te plaatsen. Of Overweeg bij een grondige renovatie het rieten dak bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het hellende dak voldoet al aan de energiedoelstelling.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het hellende dak in riet voldoet al aan de energiedoelstelling.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het platte dak voldoet al aan de energiedoelstelling.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het plafond voldoet al aan de energiedoelstelling.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de renovatie van uw dak kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Dat komt overeen met een isolatielaag van ongeveer 14 cm minerale wol of XPS (λ_d = 0,035 W/(mK)) of 12 cm PUR (λ_d = 0,027 W/(mK)). Als u de isolatie van uw platte of hellende dak tussen een houten dakstructuur plaatst, moet u de isolatiedikte verhogen tot minstens 22 cm minerale wol.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw dak(en) maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt altijd streven naar beter.

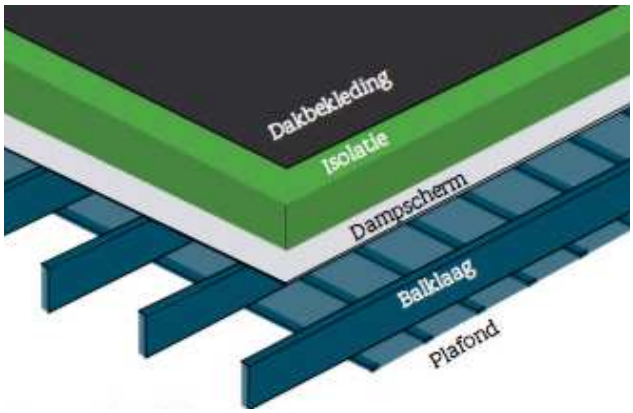
! Denk vooruit !

- Isoleert u eerst uw dak en dan uw muren ? verleng dan nu al de dakoversteken zodat de buitenmuurisolatie luchtdicht en zonder koudebrug op de dakisolatie kan aansluiten. Plaats ook de regenwaterafvoer zodanig dat er nog plaats genoeg is om buitenmuurisolatie te plaatsen.
- Wordt door het isoleren het plat dak een stuk dikker ? Houd dan rekening met het feit dat u de dakgoten, brandmuurtjes, dakranden, gevels … mee moet verhogen.
- Bent u ook van plan een ventilatiesysteem, zonneboiler of zonnepanelen te plaatsen ? Houd dan nu al rekening met de nodige leidingdoorvoeren of dakverstevigingen.
- Denk bij de renovatie van uw dak ook aan functies die u later nog wilt toevoegen (bijvoorbeeld een zolderkamer wordt bureau) en voorzie nu al voldoende daglicht door bijvoorbeeld dakvlakvensters toe te voegen.

Een plat dak isoleren

Bij de isolatie van een plat dak kunt u het best kiezen voor een warm dak. Als het platte dak nog in goede staat is, wordt boven op de bestaande dakconstructie een nieuwe laag met dampscherm, isolatie en dakbedekking aangebracht. Als het dak al geïsoleerd is, moet vooraf bekeken worden hoeveel isolatie u nog kunt bijplaatsen. Vraag daarvoor raad aan een specialist.

Een groendak is een mooie en tegelijk ecologische oplossing. Laat een specialist vooraf onderzoeken of u van het platte dak een groendak kunt maken.

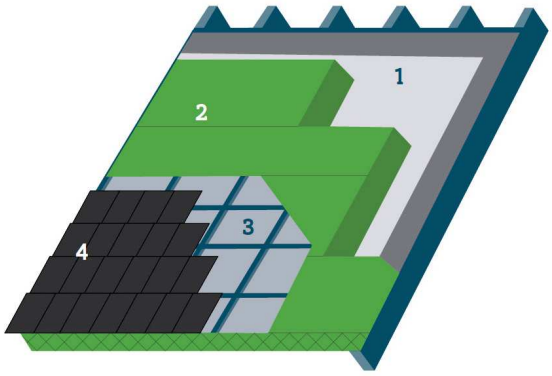


Een hellend dak isoleren

Een hellend dak kunt u aan de buiten- of binnenkant isoleren. Als u het rieten dak wilt behouden, kunt u het hellende dak alleen aan de binnenkant isoleren. Voorzie daarbij altijd in een luchtdichte en dampremmende laag aan de binnenkant. Anders bestaat het gevaar op inwendige condensatie waardoor het rietpakket vergaat.

1. Dak isoleren aan de buitenkant

De isolatie wordt boven op de draagconstructie geplaatst. Daarboven komen een onderdak en dakbedekking (pannen, leien ...).



1. Dampscherm | 2. Isolatie | 3. Onderdak | 4. Dakbekleding

(+)

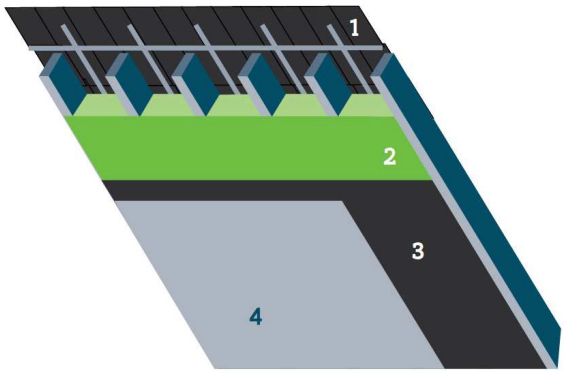
- Isolatieplaten kunnen doorlopen, waardoor er geen risico is op koudebruggen bij de overgang met de gevelisolatie.
- Bestaande dakconstructie kan van binnenuit volledig zichtbaar blijven en binnenafwerking kan behouden worden.
- U hebt de mogelijkheid om uw dak aan de buitenkant een nieuwe look te geven (met nieuwe dakbedekkingsmaterialen).

(-)

- Meestal moeilijker uitvoerbaar en duurder, omdat de dakbedekking, panlatten en tengellatten eerst verwijderd moeten worden.
- Niet altijd mogelijk of wenselijk, bijvoorbeeld de aansluiting op aanpalende daken, of omdat de dakvlakvensters dan in de hoogte moeten worden aangepast.

2. Dak isoleren aan de binnenkant

De isolatie wordt tussen en onder de dakconstructie aan de binnenkant geplaatst. Daartegen komt een dampscherm en, indien gewenst, een binnenafwerking.



1. Onderdak | 2. Isolatie | 3. Dampscherm | 4. Binnenafwerking

(+)

- Als de dakconstructie in goede staat is en er een onderdak aanwezig is, is isolatie aan de binnenkant van het dak de goedkoopste oplossing.
- U kunt de werken eventueel zelf uitvoeren volgens de regels van de kunst.
- Uw dak krijgt een nieuwe look aan de binnenkant (bijvoorbeeld met gipsplaten + afwerking).

(-)

- Er is extra aandacht nodig voor de overgang van de dakisolatie naar de muurisolatie.
- Dit kan enkel uitgevoerd worden indien er een dampopen onderdak aanwezig is.
- U verliest het originele uitzicht van de bestaande dakconstructie en er gaat vaak zolderruimte verloren.

Isoleren van een plafond

Als de ruimte onder uw hellend dak onverwarmd blijft of ontoegankelijk is, kunt u beter het plafond isoleren. Zo bespaart u dubbel: op uw energiefactuur, maar ook op het isolatiemateriaal en de plaatsing. U kunt de isolatie bovenop de vloerplaat plaatsen.

Bij een vloeropbouw met houten elementen kunt u de isolatie tussen de balken aanbrengen. Als de zolder wordt gebruikt, moet u een loopvloer plaatsen. Isoleer goed rond het trapgat en voorzie in isolatie in het zolderluik.

! Pas op!

- Bij het isoleren is het steeds belangrijk dat de isolatie wind- en luchtdicht geplaatst wordt. Zoniet wordt een groot deel van het isolatie-effect teniet gedaan door luchtstromingen in en rond de isolatie.
- En goede ventilatie is noodzakelijk om een gezond binnenklimaat te garanderen. Dankzij een geïsoleerd dak gaat de luchtdichtheid van uw woning er sterk op vooruit. Daardoor is er minder natuurlijke ventilatie en is een ventilatiesysteem nodig is.
- Het extra gewicht op de bestaande constructie van het dak heeft mogelijk een impact op de draagkracht en stabiliteit van dak, gevels en fundering.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de daken

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Netto-oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	R-waarde isolatie bekend (m^2K/W)	Luchtlaag	Daktype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Hellend dak links [16]											

Vensters & deuren

Vensters

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is niet energiezuinig. Ook de raamprofielen zijn thermisch weinig performant. xx m² van de vensters bestaat uit glasbouwstenen. Die zijn niet energiezuinig.

Vervang de vensters en de glasbouwstenen door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is niet energiezuinig. De raamprofielen van deze vensters zijn echter wel performant.

Vervang de beglazing door hoogrendementsbeglazing.

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten is (vermoedelijk) onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de niet-energiezuinige deuren of poorten door een energiezuinig alternatief met sterk isolerende profielen.

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Panelen

xx m² van de panelen is onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de panelen door energiezuinige vulpanelen met sterk isolerende profielen.

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is weinig energiezuinig. ook de raamprofielen zijn thermisch weinig performant.

Vervang de vensters door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vensters

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is weinig energiezuinig. De raamprofielen van deze vensters zijn echter wel performant.

Vervang de beglazing door hoogrendementsbeglazing.

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten is onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de niet-energiezuinige deuren of poorten door een energiezuinig alternatief met sterk isolerende profielen.

€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

* Meer informatie over de prijsinschatting vindt u op pagina xx.

Panelen

xx m² van de panelen zijn onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de weinig energiezuinige panelen door energiezuinige vulpanelen met sterk isolerende profielen.

€ xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vensters

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is redelijk energiezuinig. Zowel de beglazing als de raamprofielen voldoen echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondig renovatie om de vensters te vervangen door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is redelijk energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energie-doelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de beglazing te vervangen door hoogren-dementsbeglazing.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten is energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de deuren of poorten te vervangen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Panelen

xx m² van de panelen is energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de panelen te vervangen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de vensters voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de panelen voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de deuren en poorten voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

De kwaliteit van zowel de beglazing als de profielen bepaalt de energieprestatie van uw vensters. Kies altijd voor dubbele hoogrendementsbeglazing of drievoudige beglazing met een U-waarde van maximaal 1,0 W/(m²K). Bij de renovatie van vensters kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 1,5 W/(m²K) voor de vensters (glas + profielen). Naast de vensters in de gevel verdienen ook dakvlakvensters, koepels, lichtstraten, polycarbonaatplaten en glasbouwstenen de nodige aandacht.

Bij de vervanging van uw deuren, poorten of panelen kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 2 W/(m²K). Kies daarom voor een deur of poort met sterk isolerende profielen en panelen. Als de deur glas bevat, kunt u het best kiezen voor dubbele hoogrendementsbeglazing of drievoudige beglazing met een U-waarde van maximaal 1,0 W/(m²K).

Hoogstwaarschijnlijk vervangt u uw buitenschrijnwerk maar één keer. Kies daarom meteen voor de meest energie-efficiënte oplossing.

! Denk vooruit!

- Vervangt u eerst uw buitenschrijnwerk en isoleert u pas nadien uw gevels? Zorg er nu al voor dat de buitenmuurisolatie zonder koudebruggen op de profielen van uw vensters en deuren zal kunnen aansluiten. Zo vermijdt u condensatie en schimmelvorming in uw woning.
- Bent u van plan om ventilatie te plaatsen met natuurlijke toevoer, eventueel in combinatie met mechanische afvoer? Bouw dan nu al ventilatieroosters in de vensters in.
- Bent u van plan geautomatiseerde buitenzonwering te plaatsen? Breng dan nu al de nodige bekabeling aan.

Vensters vervangen

Het venster (glas + profielen) in zijn geheel vervangen is op energetisch vlak de beste oplossing. Als het om bepaalde redenen (esthetisch, bouwkundige regelgeving ...) niet mogelijk of gewenst is om het volledige venster te vervangen, vervang dan minstens het glas of plaats een dubbel raam of voorzetglas. Besteed altijd voldoende aandacht aan een luchtdichte plaatsing van het buitenschrijnwerk.

Beschikt u nog over oude rolluikkasten. Vervang ze door geïsoleerde luchtdichte kasten.

Deuren, poorten of panelen vervangen

Zorg ervoor dat deuren, poorten of panelen luchtdicht geplaatst worden. Een luchtdichte buitendeur is aan vier kanten uitgerust met een goede dichting. Aan de onderkant van de deur wordt daarvoor vaak gebruikgemaakt van een zogenaamde valdorpel. Dat is een automatisch tochtprofiel dat onzichtbaar in de onderkant van de deur is ingewerkt. Door een mechanisme gaat de valdorpel automatisch naar beneden als de deur dichtgaat en komt hij naar omhoog als de deur geopend wordt.

! Pas op!

- Dankzij de vervanging van het buitenschrijnwerk gaat de luchtdichtheid van uw woning er sterk op vooruit en kan de luchtverversing niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om uw woning te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de vensters

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Helling	Oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	Beglazing	Buitenzonwering	Profiel	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
In voorgevel [17]									

Technische fiche van de deuren, poorten en panelen

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	Berekende R-waarde isolatie ($W/(m^2K)$)	Luchtlaag	Daktype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Deuren [18]											
In voorgevel [17]											

Muren

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.	Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur. of Plaats (bijkomende) isolatie.	€ xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.	Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur of Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur. of Isoleer de spouwmuren.	€ xxxx * € xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.	Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur of plaats (bijkomende) isolatie aan de buitenkant van de muur. of Plaats (bijkomende) isolatie.	€ xxxx * € xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.	Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur. of Plaats (bijkomende) isolatie.	€ xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de spouwmuren (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.	Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur of Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur. of Isoleer de spouwmuren.	€ xxxx * € xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muren te plaatsen. € xxxx *
of Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie te plaatsen. € xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd. Bij muren in contact met grond zijn de warmteverliezen immers beperkt, zelfs als er maar weinig isolatie aanwezig is. Toch voldoet deze muur nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muren te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie te plaatsen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om isolatie aan te brengen in de spouw en bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur te plaatsen of om isolatie aan te brengen in de spouw en bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie om ook de spouwmuren te isoleren.



(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om ook isolatie in de spouw te plaatsen.
of Overweeg bij een grondige renovatie om ook de spouwmuren te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie aan de binnenkant of aan de buitenkant van de muren te plaatsen.
of Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie te plaatsen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de muren in contact met volle grond voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de spouwmuren voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de muren voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de isolatie van de muren kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Dat komt overeen met een isolatielaag van ongeveer 14 cm minerale wol, EPS of XPS (λ_d= 0,035 W/(mK)) of 10 cm PUR of PIR (λ_d= 0,023 W/(mK)). Als u de isolatie tussen regelwerk plaatst, breng dan minstens 6 cm extra isolatie aan.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw muren maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt altijd streven naar beter.

! Pas op!

- De warmteverliezen worden niet alleen beperkt door goed te isoleren, maar ook door luchtlekken te vermijden. Besteed voldoende aandacht aan het luchtdicht aansluiten van de muurisolatie op vensters en deuren, de vloer en het dak.
- Door het isoleren van de muren gaat de luchtdichtheid van uw woning (appartement) er op vooruit en kan de luchtverversing niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om uw woning te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

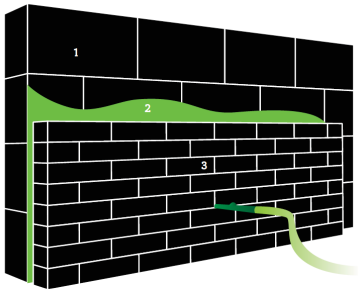
Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Methodes om uw buitenmuren te isoleren

Er bestaan een aantal methodes om buitenmuren te isoleren. U kunt die methodes combineren om de energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) te halen.

Spouwmuren isoleren

Na-isolatie van de spouw moet gebeuren door een gecertificeerde aannemer. Een 5 cm brede spouwisoleren is vaak niet genoeg om de energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) te halen. Combineer de isolatie van de spouw met isolatie aan de binnen- of buitenkant van de muren.



1. Dragende muur | 2. ingeblazen isolatie | 3. gevelstenen / gevelbekleding

+

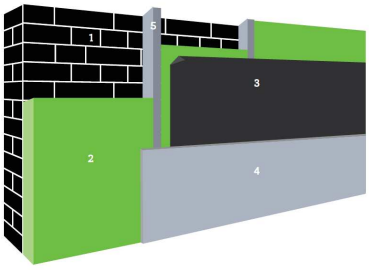
- Weinig overlast en snelle uitvoering
- Relatief goedkoop
- Geen invloed op het uitzicht van de woning (het appartement)

-

- Niet altijd toepasbaar (te smalle of vervuilde spouw, vorstschade, dampremmende gevelbekleding, ...)
- Koudebruggen zijn moeilijk weg te werken

Muren aan de buitenkant isoleren

Dat kan door een extra buitenmuur met een geïsoleerde spouw op te trekken of door isolatiemateriaal aan te brengen met daarop een bepleistering of een nieuwe gevelbekleding.



1. Buitenmuur | 2. Isolatie
3. Vochtscherm | 4. Afwerkingslaag
| 5. Stijl- en regelwerk (optioneel)

+

- Bouwfysisch veruit de beste oplossing
- Koudebruggen worden weggewerkt
- Nieuw uitzicht van de woning (het appartement)

-

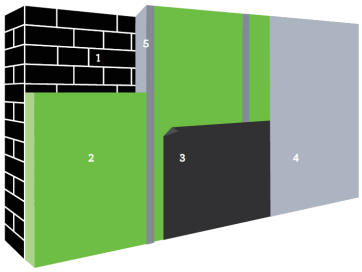
- Vrij dure oplossing
- Niet toepasbaar bij beschermde of siergevels
- Soms is een stedenbouwkundige vergunning vereist

! Denk vooruit!

- Nadien uw dak isoleren? Zorg nu al dat de dakisolatie zal kunnen aansluiten op de muurisolatie.
- Vernieuw eerst vensters en deuren (indien nodig), zodat de buitenisolatie hierop kan aansluiten.
- Hou nu al rekening met later te plaatsen zonwering.

Muren aan de binnenkant isoleren

Isolatieplaten kunnen rechtstreeks op de bestaande muur bevestigd worden of een structuur in hout of metaal kan opgevuld worden met isolatie ('voorzetwandsysteem'). Binnenisolatie is een delicaat werk. Vraag advies aan een vakman of laat het uitvoeren door een gecertificeerd aannemer.



1. Buitengevel | 2. Isolatie | 3. Dampscherm | 4. Binnenafwerking
| 5. Stijl- en regelwerk (optioneel)

+

- Relatief eenvoudig zelf uit te voeren
- Geen invloed op het uitzicht van de woning (het appartement)

-

- Bouwfysisch de meest delicate oplossing
- De binnenruimte verkleint en stopcontacten, leidingen en radiatoren moeten worden verplaatst

! Denk vooruit!

- Vernieuw eerst vensters en deuren (indien nodig), zodat de binnenisolatie hierop kan aansluiten.
- Breng eventueel wandverstevigingen aan om later kaders en kasten te kunnen ophangen.

Technische fiche van de muren

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Oppervlakte (m^2)	Diepte onder maaiveld (m)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.jaar renovatie	Berekende R-waarde isolatie ($W/(m^2K)$)	Luchtlaag	Muurtype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Buitenmuur [19]												
In voorgevel [17]												

Vloeren

Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in de vloer.

€ xxxx *

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie.

€ xxxx *

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in de vloer.

€ xxxx *

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie.

€ xxxx *

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond isoleert (vermoedelijk) redelijk goed. Bij vloeren op volle grond kunnen de warmteverliezen redelijk beperkt zijn, zelfs als er maar weinig isolatie aanwezig is. Deze vloer voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om (bijkomende) isolatie in de vloer te plaatsen.

€ xxxx *

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd. Deze vloer voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie te plaatsen.

€ xxxx *

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de vloer op volle grond voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de vloer voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de isolatie van uw vloeren kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Bij een vloer boven een kelder komt dat overeen met een isolatielaag van ongeveer 10 cm minerale wol (λ_d= 0,040 W/(mK)) of 7 cm gespoten PUR of PIR (λ_d= 0,030 W/(mK)). Omdat de warmteverliezen naar de grond beperkt zijn, hoeft de isolatielaag in vloeren op volle grond iets minder dik te zijn.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw vloer(en) maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt steeds streven naar beter.

Een vloer boven (kruip)kelder, onverwarmde ruimte of buitenomgeving isoleren

De isolatie wordt aan de onderkant van uw vloer aangebracht, op voorwaarde dat de kelder toegankelijk en minstens 50 cm hoog is. Keldermuren onderbreken de vloerisolatie en zorgen voor koudebruggen. Dat kunt u oplossen door de keldermuren ter plaatse van de aansluiting met de vloerisolatie ook met isolatie in te pakken.

Hebt u een kruipkelder? Vraag dan steeds advies aan een specialist, want kruipkelders isoleren is niet eenvoudig en kan bouwfysisch delicaat zijn.

! Denk vooruit!

- Isoleert u eerst uw vloeren en dan uw muren? Hou dan nu al rekening met de aansluiting van de muurisolatie die u later gaat plaatsen. Zo kunt u koudebruggen vermijden.

Een vloer op volle grond isoleren

Om het niveau van uw vloer te kunnen behouden wordt de vloerbedekking, dekvloer en draagvloer afgebroken en wordt de nodige grond uitgegraven. Let daarbij wel op dat uw funderingen diep genoeg zitten. De isolatie wordt op een nieuwe betonplaat aangebracht en afgewerkt met een nieuwe dekvloer en nieuwe vloerbedekking.

Als het geen probleem is dat uw vloer verhoogt, dan is enkel de afbraak van de dekvloer en de vloerbedekking nodig. De isolatie wordt dan op de behouden draagvloer aangebracht en afgewerkt met een nieuwe dekvloer en vloerbedekking. Controleer hierbij altijd of de draagkracht van uw bestaande vloer voldoende groot is.

! Denk vooruit!

- Nadien uw muren isoleren? Zorg nu al dat de muurisolatie zal kunnen aansluiten op de vloerisolatie. Zo vermijdt u koudebruggen.
- Nadien uw installatie voor ruimteverwarming vervangen? Overweeg dan nu al om vloerverwarming te plaatsen.
- Denk bij de renovatie van uw vloer al aan de installaties die u later wilt aanpassen. Plaats eventueel wachtbuizen voor technieken (bv. elektriciteitsleidingen) die u later nog wilt toevoegen.

! Pas op!

- Door het isoleren van de vloer is het mogelijk dat de luchtdichtheid van uw woning er sterk op vooruit gaat. De luchtverversing kan dan niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om woning te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de vloeren

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oppervlakte (m^2)	Diepte onder maaiveld (m)	Perimeter (m)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	Vloerverwarming	Luchtlaag	Vloertype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Vloer boven buitenomgeving [20]												

Ruimteverwarming

Verwarming

xx% van de woning wordt verwarmd met een niet-condenserende ketel verwarmd.[21]

Vervang deze inefficiënte opwekker door een lucht / water of bodem / water warmtepomp of door een condenserende ketel.[22]

€ xxxx / € xxxx *

! Een condenserende ketel heeft een iets slechter rendement. Gemiddeld gezien zal uw energiescore met een condenserende ketel, na uitvoering van alle aanbevelingen, een 5-tal kWh/(m²jaar) hoger liggen dan met een warmtepomp.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Verwarming

xx% van de woning wordt verwarmd met een niet-condenserende ketel verwarmd.[21]

In de woning is een condenserende ketel aanwezig. Verwijder de inefficiënte opwekker en onderzoek of het mogelijk is om deze ruimtes aan de condenserende ketel te koppelen.[23]

€ xxxx *

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Verwarming

xx% van de woning wordt verwarmd met een niet-condenserende ketel. Deze heeft rendement groter dan 95%. De niet-condenserende ketel voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg om de niet-condenserende ketel te vervangen door een warmtepomp of condenserende ketel.
of Overweeg om de niet-condenserende ketel te vervangen door een efficiëntere opwekker.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! De verwarminginstallatie met condenserende ketel voldoet aan de energiedoelstelling.[24]

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de renovatie van uw verwarmingsinstallatie kunt u het best kiezen voor een energiezuinig systeem. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare energiebronnen.

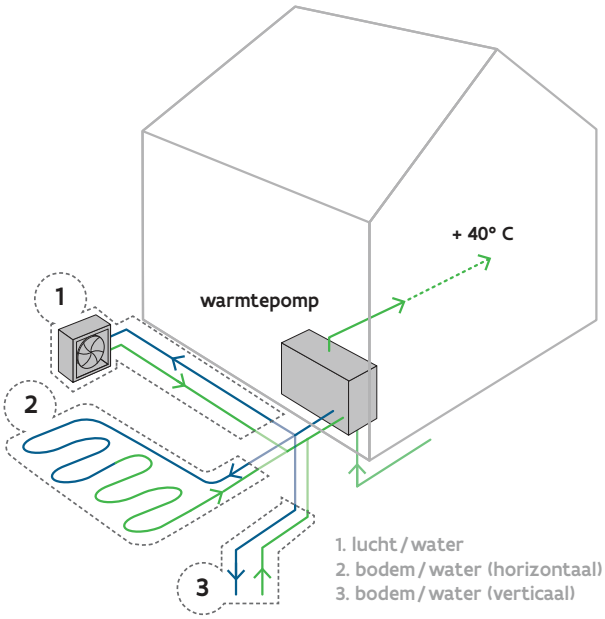
Warmte opwekken op een energie-efficiënte manier

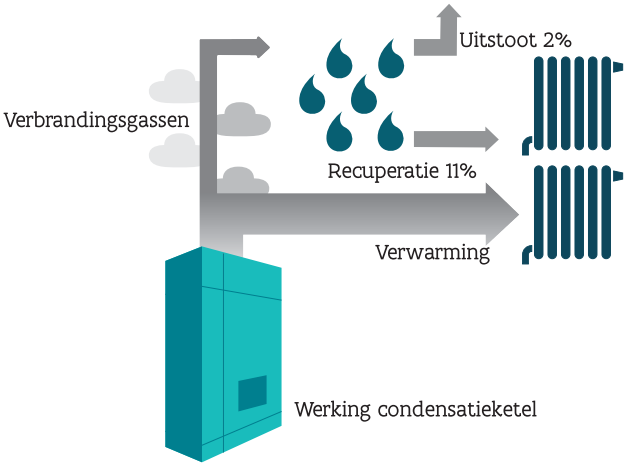
Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een centraal toestel met een zo hoog mogelijk rendement en zo laag mogelijke werkingstemperatuur, zoals een warmtepomp of een condenserende ketel. Voorzie in een optimale centrale regeling, zoals een kamerthermostaat in combinatie met een buitenvoeler. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare energiebronnen, zodat de zon, de lucht, de bodem of het water uw verwarmingsfactuur betalen. Andere opties zijn een warmtenet of een micro-warmte-kracht-koppeling.

Warmtepomp

Als uw woning al goed geïsoleerd is en als u beschikt over oppervlakteverwarming of voldoende grote radiatoren, dan kunt u de plaatsing van een warmtepomp overwegen. Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een systeem met een seizoensprestatiefactor (SPF) van 4 of hoger.

Een warmtepomp brengt warmte uit de omgeving (lucht, water of bodem) op voldoende hoge temperatuur. 65% à 80% van de energie die de warmtepomp levert, wordt gewonnen uit de omgeving. Zo verbruikt een warmtepompinstallatie minder energie en stoot ze minder CO_2 uit dan een klassiek verwarmingssysteem.





Condenserende ketel

Condenserende ketels hebben een nominaal rendement van meer dan 100% omdat ze de warmte in de waterdamp van de afgevoerde rookgassen recupereren.

Minder positief is dat condenserende ketels vaak werken op gas of stookolie. Dat zijn fossiele brandstoffen waarvan u het gebruik het best zo veel mogelijk kunt beperken. Overweeg daarom de combinatie van een condenserende ketel met een zonneboilerinstallatie met zonnecollectoren of de koppeling van een condenserende ketel aan een warmtepomp (= hybride warmtepomp).

(Micro-)Warmtekrachtkoppeling

Een (micro-)warmte-krachtkoppeling is een toestel dat tegelijk elektriciteit en warmte opwekt met één enkele (fossiele) brandstof. U kunt het best met een vakman bekijken of uw woning geschikt is voor dit soort toestel.

Warmtenet

Als in uw stad of gemeente al warmtenetten beschikbaar zijn of als er plannen zijn om ze in de toekomst aan te leggen, overweeg dan om op die warmtenetten aan te sluiten of om nu al de nodige aansluitingsmogelijkheden te voorzien.

Denk vooruit!

- Hou bij de keuze van uw verwarmingstoestel altijd rekening met de warmtevraag in de nog niet-verwarmde ruimtes.
- Vervangt u eerst uw verwarmingstoestel en gaat u dan pas isoleren? Kies in samenspraak met een vakman voor een toestel met een vermogen dat zoveel mogelijk is afgestemd op de toekomstige, en niet op de huidige, situatie. Indien het vermogen te groot is voor de gerenoveerde toestand, zal uw nieuw toestel na de renovatie aan een verminderd rendement werken.
- Overweegt u een warmtepomp? Zorg dan eerst dat uw woning voldoende goed geïsoleerd is. Zo kan de warmtepomp op een lage temperatuur werken en werkt ze het meest efficiënt. Ook zijn er bij een bodemwarmtepomp dan minder grondboringen nodig, hetgeen de prijs kan drukken.

Aankoppelen aan het aanwezige toestel

Er is in uw woning al een efficiënt verwarmingstoestel aanwezig. Onderzoek of het mogelijk is om de niet efficiënt verwarmde ruimtes aan dat toestel aan te koppelen. Ga ook na of het toestel voorzien is van een optimale centrale regeling, zoals een kamerthermostaat in combinatie met een buitenvoeler.

Afgiftesysteem op lage temperatuur

Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een afgiftesysteem met een zo laag mogelijke werkingstemperatuur. Er zijn 2 gangbare systemen.

Radiatoren of convectoren op lage temperatuur

Radiatoren of convectoren op lage temperatuur zien er hetzelfde uit als de standaardvarianten, maar worden gevoed met water van maximaal 45 graden in plaats van 70 graden of meer.

\+

- Snel systeem waardoor uw woning (appartement) snel opwarmt.

\-

- Radiatoren op lage temperatuur zijn iets groter en nemen dus meer ruimte in.

Vloer- of wandverwarming

Bij vloer- of wandverwarming wordt water van 30 tot 40 graden door leidingen in uw vloer of wand gestuwd om deze op te warmen.

\+

- Hoog comfortgevoel omdat de warmte gelijkmatig over de hele ruimte wordt verspreid en de gevoelstemperatuur hoger ligt dan de luchttemperatuur.

\-

- Traag systeem waardoor uw woning (appartement) maar geleidelijk aan opwarmt.

! Denk vooruit!

- Overweegt u op lage temperatuur te verwarmen, controleer dan eerst of uw centrale verwarmingstoestel daarvoor geschikt is.
- Bent u van plan om vloerverwarming te plaatsen, plaats dan eerst voldoende isolatie in de vloer. Hou er rekening mee dat u achteraf geen isolatie meer kunt bijplaatsen bovenop de vloer.
- Bent u van plan om wandverwarming te plaatsen, plaats dan eerst voldoende isolatie in de muur. Hou er rekening mee dat u achteraf geen isolatie meer kunt bijplaatsen aan de binnenkant.

! Pas op!

- Kiest u voor gefaseerd renoveren? Na bepaalde renovatiemaatregelen zult u minder hoeven te verwarmen. Hou er nu al rekening mee als u een verwarmingsoplossing kiest.
- Let op dat u de kamerthermostaat niet plaatst tegen een buitengevel, naast een verwarmingselement of op een plaats waar veel tocht is. De regeling van uw verwarming werkt dan niet goed.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de ruimteverwarming

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	RV[27]			
Omschrijving				
Type verwarming				
Aandeel in volume (%)				
Installatierendement (%)				
Aantal opwekkers				
Opwekking				
Type opwekker				
Energiedrager				
Soort opwekkers				
Bron / afgifte medium				
Vermogen (kW)				
Elektrisch vermogen WKK (kW)				
Aantal wooneenheden				
Rendement				
Referentiejaar fabricage				
Labels				
Locatie				
Distributie				
Externe stookplaats				
Ongeïsoleerde leidingen (m)				
Ongeïsoleerde combilus (m)				
Aantal wooneenheden op combilus				
Afgifte & regeling				
Type afgifte				
Regeling				

Installaties voor zonne-energie

Zonneboiler

Er zijn x m² zonnecollectoren voor een zonneboiler aanwezig (of Er is geen zonneboiler aanwezig).	Volgens de zonnekaart is er mogelijks geen geschikt dakdeel om zonnecollectoren te plaatsen. Onderzoek de mogelijkheid om een zonneboiler te plaatsen. Vraag hiervoor raad aan een vakman.[25]	€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Zonnepanelen

Er zijn x m² zonnepanelen aanwezig (of Er zijn geen zonnepanelen aanwezig).	Volgens de zonnekaart is er mogelijks geen geschikt dakdeel om zonnepanelen te plaatsen. Onderzoek de mogelijkheid om zonnepanelen te plaatsen. Vraag hiervoor raad aan een vakman.[26]	€ xxxx *

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

De voorgestelde aanbevelingen zijn gebaseerd op de informatie uit de zonnekaart. De zonnekaart berekent automatisch het zonnepotentieel voor uw woning (gebouw) en geeft een indicatie van het aantal zonnepanelen én zonnecollectoren dat u op uw dak zou kunnen plaatsen.

De zonnekaart gaat uit van het elektriciteits- en watergebruik van een standaardgezin. Hou er bij de bepaling van de grootte van de te plaatsen installatie rekening mee dat uw eigen elektriciteits- en watergebruik daarvan kan afwijken.

Als er nog geen installatie op zonne-energie aanwezig zijn, geven de aanbevelingen steeds beide opties weer. Hoewel het op energetisch vlak het best is om beide installaties te plaatsen, zal dat door plaatsgebrek op uw dak in de praktijk echter niet altijd mogelijk zijn.

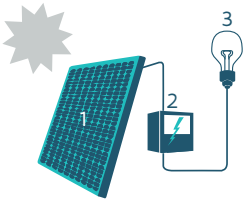
Voor meer informatie over de berekening van het zonnepotentieel kunt u terecht op de zonnekaart via www.energiesparen.be/zonnekaart.

Zonnepanelen

Zonnepanelen (ook wel fotovoltaïsche panelen of Pv-panelen genoemd) zetten de energie van de zon om in elektriciteit.

Bij de bepaling van het aantal te plaatsen zonnepanelen kunt u ervoor kiezen om alleen uw eigen elektriciteitsverbruik te dekken of om meteen het volledige beschikbare dakoppervlak te benutten.

Om de zonnepanelen optimaal te laten renderen, plaatst u ze tussen oostelijke en westelijke richting onder een hoek van 20° tot 60°.



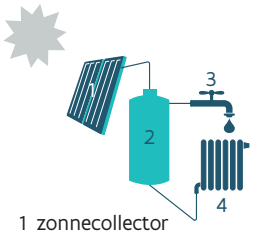
1 zonnepaneel
2 omvormer
3 elektrische toestellen

Zonneboiler

Zonnecollectoren zetten de energie van de zon om in warmte. Een zonneboilerinstallatie bestaat uit zonnecollectoren op het dak en een opslagvat voor warm water.

Een zonneboiler verwarmt een deel van het sanitair warm water met gratis zonnewarmte. Als de installatie voldoende groot is, kan ze ook in een deel van uw behoefte voor ruimteverwarming voorzien. Hou er wel rekening mee dat een zonnecollector het hoogste rendement behaalt in de zomer. Het rendement in de winter ligt beduidend lager.

Om de zonnecollectoren optimaal te laten renderen, plaatst u ze tussen oostelijke en westelijke richting onder een hoek van 20° tot 60°.



1 zonnecollector
2 opslagvat zonneboiler
3 sanitair warm water
4 afgifte-element voor ruimteverwarming (optioneel)

Denk vooruit!

- Zorg ervoor dat het dak waarop u de zonnepanelen of zonnecollectoren plaatst, goed is geïsoleerd. Als de installaties geplaatst zijn, kunt u het dak alleen nog aan de onderkant isoleren.
- De groenste én de goedkoopste stroom is de stroom die u niet verbruikt. Probeer daarom eerst overbodig elektriciteitsverbruik te vermijden door bijvoorbeeld het sluimerverbruik te verminderen.
- Beperk ook het gebruik van sanitair warm water door gebruik te maken van een spaardouchekop, een debietbegrenzer of een douchewarmtewisselaar.

Pas op!

- Schaduw van gebouwen, bomen en schoorstenen vermindert de opbrengst van zonnepanelen en zonnecollectoren.
- Informeer bij uw gemeentebestuur of u een bouwvergunning moet aanvragen voor de plaatsing van zonnepanelen of zonnecollectoren.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de installaties op zonne-energie

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

Type Zonne-energie	Oppervlakte (m^2)	Oriëntatie	Wattpiek (Wp)	Type Zonnepanelen

Andere installaties

Sanitair warm water

Er is geen installatie voor sanitair warm water in de woning aanwezig (of De badkamer is momenteel nog niet voorzien van sanitair warm water of Uw woning beschikt niet over een zonneboiler). Overweeg de plaatsing van een zonneboiler of een warmtepompboiler. Daarmee kunt u energie besparen. [15]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

	SWW[27]			
Bestemming				
Opwekking				
Soort				
Gekoppeld aan ruimteverwarming				
Energiedrager				
Type toestel				
Aantal wooneenheden				
Energielabel				
Opslag				
Aantal voorraadvaten				
Volume (l)				
Omtrek (m)				
Hoogte (m)				
Isolatie				
Label				
Distributie				
Type leidingen				
Lengte leidingen (m)				
Isolatie leidingen				
Aantal wooneenheden op leidingen				

Ventilatie

Uw woning beschikt over een systeem met mechanische toe- en afvoer maar zonder warmteterugwinning. Bekijk of warmteterugwinning mogelijk is. Zo kunt u warmte recupereren uit de afgevoerde lucht en bespaart u energie. (Bekijk ook of vraagsturing mogelijk is. Bij vraagsturing wordt er lucht toe- en afgevoerd als dat nodig is. Zo bespaart u energie.) [6]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Type ventilatie	
Rendement warmteterugwinning (%)	
Referentiejaar fabricage	
m-factor	
Reductiefactor regeling	
Type regeling	

Koeling & oververhitting

Uw woning heeft kans op oververhitting, ondanks de aanwezige zonwering. Vermijd de plaatsing van een koelinstallatie (of Vermijd het gebruik van de koelinstallatie), want die verbruikt veel energie. Bekijk of andere maatregelen mogelijk zijn om oververhitting tegen te gaan: 's nachts intensief ventileren, bijkomende zonwering ... [14]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Koelinstallatie	
Aandeel in volume (%)	

Bewijsstukken gebruikt voor dit EPC

Welke bewijsstukken kan een energiedeskundige gebruiken



De energiedeskundige gebruikt de informatie die hij ter plaatse ziet, aangevuld met de informatie uit bewijsstukken. Alleen documenten die voldoen aan de voorwaarden van het inspectieprotocol worden aanvaard. Ze moeten bijvoorbeeld duidelijk gelinkt kunnen worden aan de woning/het gebouw en de nodige detailinformatie bevatten.

Let op!

Mondelinge informatie en verklaringen van architect, aannemer, eigenaar, ... worden niet aanvaard als bewijs.

In onderstaande lijst heeft de energiedeskundige aangeduid welke geldige bewijsstukken hij gebruikt heeft om dit EPC op te maken.

	Plannen: plannen bij stedenbouwkundige aanvraag, stedenbouwkundige plannen (goedgekeurd door de gemeente), technische plannen, uitvoeringsplannen of – details, asbuilt-plannen
	Lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen die deel uitmaken van een (aannemings)contract
	Aannemingsovereenkomsten
	Offertes of bestelbonnen
	Informatie uit algemene vergadering van mede-eigenaars: verslag of proces-verbaal
	Informatie uit werfverslagen, vorderingsstaten of processen-verbalen van voorlopige of definitieve oplevering
	Facturen van bouwmaterialen of leveringsbonnen
	Facturen van aannemers
	Verklaring van overeenkomstigheid met STS of ATG, opgemaakt en ondertekend door de aannemer
	Foto's waarop de samenstelling van het schildeel of de installatie te herkennen is (detailfoto's) en foto's waarmee aangetoond kan worden dat het schildeel of de installatie geplaatst is (overzichtsfoto's)
	EPB-aangiften, zoals het transitieformulier en het EPW-formulier
	Informatie uit subsidieaanvragen bij de Vlaamse overheid of de netbetheerder
	Verslag van destructief onderzoek derde/expert
	Eerder opgemaakte EPC's, zoals het EPC van de Gemeenschappelijke Delen
	Technische documentatie met productinformatie
	Luchtdichtheidsmeting
	WKK-certificaten of milieuvergunningen
	Elektriciteitskeuring
	Verwarmingsauditrapport, keuringsrapport of reinigings- en verbrandingsattest ketel
	Ventilatieprestatieverslag
	Verslag energetische keuring koelsysteem
	Verlichtingsstudie en eventuele relightingpremie
	Aanvullende bewijsstukken: uittreksel van de kadastrale legger of het vergunningenregister, notariële akte, ontvangst- of volledigheidsbewijs van de stedenbouwkundige aanvraag, verkavelingsvergunning, ...

Persoonlijke feedback energiedeskundige

Toelichting bij de prijsinschatting

Deze toelichting beschrijft hoe de prijsberekeningen zijn opgemaakt

De prijzen op het EPC zijn indicatieve gemiddelden die op geautomatiseerde wijze berekend zijn en afgerond zijn op 500 euro. Op basis van actuele gemiddelde eenheidsprijzen en de hoeveelheden die de energiedeskundige opgemeten heeft, berekent de software de prijsindicaties voor de aanbevolen werken. De prijsindicaties kunnen afwijken van de offerteprijzen van uw aannemer.

In de praktijk zijn vaak verschillende uitvoeringsmethodes mogelijk die niet evenveel kosten. Elke methode heeft voor- en nadelen. Het EPC oordeelt niet welke uitvoeringsmethode u het best kunt toepassen bij uw renovatie. Daarom geeft het een prijsindicatie voor de meest gangbare uitvoeringsmethode(s). Als er verschillende gangbare uitvoeringsmethodes zijn, toont het EPC de prijsindicatie voor de verschillende uitvoeringsmethodes.

De energiedeskundige controleert de prijsindicaties en de technische uitvoerbaarheid van de aanbevolen werken niet.

De berekening

De prijsindicaties op het EPC zijn geen volledige raming van uw renovatiebudget.
Renovatiewerken die geen betrekking hebben op de verbetering van de energieprestatie van uw woning (zoals een keuken- of badkamerrenovatie), worden niet in rekening gebracht.
In de tabellen verderop leest u welke kosten vervat zitten in de prijsindicaties en welke niet.

De aannames

Bij de berekening worden aannames gedaan (bijvoorbeeld: het dakgebinte is gezond; het onderdak is in goede staat; er is geen vochtprobleem in de muren; de muren hebben een standaardopbouw). Het is mogelijk dat de aannames niet van toepassing zijn op de specifieke toestand van uw woning. Dat kan ertoe leiden dat bijkomende werken nodig zijn, dat andere prijzen van toepassing zijn of dat bepaalde werken een specifieke techniek vragen. Het is ook mogelijk dat u de werken niet mag uitvoeren zonder vergunning. Vraag altijd advies aan een architect, aannemer of andere vakman. Werk samen met vakmensen die in orde zijn met de verzekeringsplicht, sociale en fiscale plichten.

De eenheidsprijzen

De gemiddelde eenheidsprijzen die in de berekening gebruikt worden, zijn inclusief de kostprijs van standaardproducten van goede kwaliteit, plaatsingskosten, vervoerskosten, de stortkosten bij afbraak en 6% btw. Ze houden geen rekening met marktschommelingen of regionale prijsverschillen. Er wordt een meerprijs ingerekend voor kleine hoeveelheden en een minprijs voor grote hoeveelheden. De eenheidsprijzen zijn bepaald op basis van de volgende bronnen: Arch-Index <2012-2017>, Aspen Index <2018>, UPA-BUA-Arch <2017> en overleg met vakmensen.

Meer informatie

Meer informatie over de prijsberekeningen vindt u op www.energiesparen.be .

In detail bekeken

De volgende kosten zijn te afhankelijk van de situatie en worden bij geen enkele prijsindicatie in rekening gebracht:
- algemene overkoepelende kosten, zoals loonkosten van de architect of ingenieur en coördinatiekosten;
- werfinstallaties;
- vergunningen, zoals een bouwvergunning of een vergunning voor de inname van het openbaar terrein;
- toeslagen voor werken in bepaalde regio's en grootstedelijke contexten;
- moeilijke bereikbaarheid van (een deel) van het gebouw;
- obstructies door naburige percelen, gebouwen en bomen;
- cultuurhistorische context of elementen, erfgoed (want niet alle uitvoeringsmethodes zijn dan mogelijk);
- technische complexiteit ten gevolge van eigenaardigheden aan het gebouw;
- opmaak van een asbestinventaris en verwijderen van asbest;
- meerprijzen omdat de werken niet in één fase kunnen worden uitgevoerd.

In de onderstaande tabel wordt per maatregel aangegeven welke kosten wel en welke kosten niet zijn opgenomen in de berekening. Bij de werken die niet zijn inbegrepen, wordt aangenomen dat de werken niet altijd noodzakelijk zijn, of dat het element in goede staat is, gezond, stabiel, voldoende draagkrachtig, droog, correct geplaatst … Als u werken combineert, kan dit een prijsvoordeel opleveren.

	Inbegrepen in de prijsindicatie	**Niet inbegrepen in de prijsindicatie**
Hellend dak **Isoleren aan de binnenkant**	• Indien aanwezig: verwijderen van dunne oude isolatielaag en dampscherm • Plaatsen van nieuwe isolatie en dampscherm • Maken van aansluitingen met dakvensters en dakkapellen • Dakdoorvoeren voor rookgasafvoer, ventilatie of verluchting van sanitair (exclusief de afvoeren)	• Afbraak en nieuwe plaatsing van een standaard afwerking *Er wordt aangenomen dat volgende elementen behouden kunnen worden:* • Dakstructuur • Onderdak • Dakbedekking; • Regenwaterafvoer (goten en afvoerbuizen)
Hellend dak **Isoleren aan de buitenkant**	• Verwijderen van onderdak, dakbedekking en dakgoten • Indien aanwezig: verwijderen van oude buitenisolatie en dampscherm • Plaatsen van onderdak, dakbedekking (gemiddelde van dakpannen en kunstleien) en dakgoten • Plaatsen van nieuwe isolatie en dampscherm • Maken van aansluitingen met dakvensters, dakkapellen en andere dakvlakken • Afnemen en herplaatsen van bestaande PV-panelen of zonneboiler • Dakdoorvoeren voor rookgasafvoer, ventilatie of verluchting van sanitair (exclusief de afvoeren) • Kraan of lastenlift	• Vergroten van de dakranduitsprong • Bijkomende werken voor een goede aansluiting met reeds aanwezige muurisolatie of andere isolatielagen (koudebruggen vermijden) *Er wordt aangenomen dat volgende elementen behouden kunnen worden:* • Dakstructuur • Binnenafwerking • Aanwezige isolatielagen met dampscherm aan de binnenkant • Regenwaterafvoerbuizen
Plat dak **Isoleren boven op het bestaande dak**	• Plaatsing van isolatie en dampscherm • Plaatsen van dakdichting en dakdoorvoer • Verhogen van dakrand en plaatsen van dakrandprofiel • Aansluitingen met aanwezige koepels • Afnemen en herplaatsen van bestaande PV-panelen of zonneboiler • Dakdoorvoeren voor rookgasafvoer, ventilatie of verluchting van sanitair (exclusief de afvoeren) • Bij omkeerdak: verwijderen van ballast en isolatie	*Er wordt aangenomen dat de dakhelling voldoende is voor een goede afwatering.* *Er wordt aangenomen dat volgende elementen behouden kunnen worden:* • Dakstructuur • Dakafdichting (kan gebruikt worden als dampscherm) • Binnenafwerking • Regenwaterafvoer (goten en buizen)
Plafond **Isoleren boven op het plafond (bv. zoldervloer)**	• Plaatsing van isolatie en dampscherm • Plaatsing van loopvloer • Aanpassingen aan deuren (inkorten), trapgaten of valluiken • Aanpassingen aan de elektriciteitsbekabeling	• Aanpassingen aan gevelopeningen *Er wordt aangenomen dat volgende elementen behouden kunnen worden:* • Draagstructuur van het plafond • Binnenafwerking onder het plafond

Plafond **Isoleren in of onder het plafond**	• Plaatsing van isolatie en dampscherm • Afbraak en plaatsing van een standaard afwerking gipskartonplaten, geplamuurd en geschilderd + stijl- en regelwerk) • Aanpassingen aan de plafondverlichting en elektriciteitsbekabeling	*Er wordt aangenomen dat volgende elementen behouden kunnen worden*: • Draagstructuur van het plafond
Spouwmuren **Na-isoleren van de spouw**	• Voorbereidende werken (bv. dichtmaken rolluikkasten en andere openingen, boren van injectiegaten) • Plaatsen van isolatie • Dichtvoegen van de injectiegaten • Hoogtewerker (vanaf twee verdiepingen)	• Aanpassingen aan de gevel • Aanpassingen aan muurdoorvoeren • Buitenaanleg en buitenverlichting • Wegnemen en herplaatsen van luiken • Herstellingen aan binnen- en buitenafwerking
Muren **Isoleren aan de binnenkant**	• Afbraak van vloerplinten en vensterbanken • Afnemen en herplaatsen van leidingen en aanwezige radiatoren / convectoren, inclusief aanpassingen aan leidingen • Plaatsen van isolatie en dampscherm, inclusief stijl- en regelwerk bij half-stijve isolatieplaten • Bij de onderbreking van isolatielaag door binnenmuren: doortrekken van de isolatie op de binnenmuren over minstens 1 meter (koudebrug vermijden) • Plaatsen van een standaard afwerking (gipskartonplaten, geplamuurd en geschilderd + stijl- en regelwerk), inclusief vloerplinten en vensterbanken • Aanwerken rond vensters en deuren • Aanpassingen aan elektriciteitsbekabeling, stopcontacten, schakelaars en wandverlichting	• Vochtonderzoek en vochtbehandeling • Volledige afbraak binnenafwerking (bv. behang en muurbepleistering) • Plaatsen van muurdoorvoeren
Muren **Isoleren aan de buitenkant**	• Afzagen van bestaande dorpels • Afbraak en regenwaterafvoerbuizen • Vergroten van de dakranduitsprong • Plaatsen van isolatie • Plaatsen van een standaard gevelafwerking = gemiddelde van - Sierbepleistering 25 mm (mineraal gebonden) - Vezelcementplaten - Houten beplanking (ceder en merbau) - Strokenbekleding met laminaat 8 mm - Thermisch veredeld hout - Steenstrips • Aanwerken rond vensters en deuren • Plaatsen van muurdoorvoeren • Plaatsen van nieuwe dorpels • Plaatsen van regenwaterafvoerbuizen • Stellingen (vanaf twee verdiepingen)	• Uitvlakken van de muren • Aansluiting met reeds aanwezige dakisolatie • Afbraak van de gevelsteen bij spouwmuren • Aanpassingen aan buitenaanleg, buitenkranen, buitenverlichting • Aanpassingen aan luifels, dakgoten, zonwering en luiken • Afwerking bij muren die grenzen aan een onverwarmde binnenruimte zoals een garage of kelder

Vloeren op volle grond	• Afbraak van vloerbekleding en vloerplinten • Afbraak van eventueel aanwezige isolatielaag, isolerende mortel of uitvullaag • Afbraak van dekvloer (chape) en eventueel vochtscherm • Afbraak van een funderingsplaat • Afgraven van grond (25 cm diep) • Plaatsen van gewapende betonplaat (15 cm) • Plaatsen van vochtschermen en isolatie • Plaatsen van een gewapende dekvloer (chape) • Plaatsen van vloerafwerking inclusief plinten = gemiddelde van - Keramische tegels (alle formaten) - Parket (bamboe, beuk) - Laminaat parket - Wollen vast tapijt met ondertapijt - Linoleum	• Stabiliteitsonderzoek • Plaatsen van gestabiliseerd zand • Grondsanering • Verwijderen van ondergrondse massieven • Speciale funderingswerken (onderschoeiingen, …) • Plaatsen van een uitvullaag • Verwijderen, vernieuwen of verplaatsen van riolering, leidingen en kabels (o.a. elektriciteit, sanitair) • Afbraak en plaatsing van vloerverwarming
Vloeren niet op volle grond **Isoleren van de onderkant (bv. boven een (kruip)kelder, garage of carport)**	• Plaatsen vochtbestendige isolatie, inclusief stijl- en regelwerk bij halfstijve isolatieplaten • Plaatsen van een standaard buitenafwerking (alleen bij vloeren boven een onverwarmde ruimte, zoals een garage of boven een buitenruimte) = gemiddelde van - Gipskartonplaten (geplamuurd en geschilderd) - Verniste houten planken (meranti, rood Noors grenen)	• Aanpassingen aan de verlichting • Aanpassingen aan kabels en leidingen die bevestigd zijn tegen de vloer (deze kunnen in de isolatie ingewerkt worden) *Er wordt aangenomen dat de (kruip)kelder toegankelijk is voor werken; anders gelden er andere uitvoeringswijzen en prijzen. Deze zijn niet in dit EPC opgenomen.*
Beglazing vervangen	• Afbraak en plaatsing beglazing • Ventilatieroosters bij een deel van de vensters (tenzij mechanische ventilatie aanwezig is) • Een hijstoestel	• Herstellingen aan binnen- of buitenafwerking • Plaatsen van dichtingsvoegen met de gevel • Toeslag voor veiligheidsglas bij vensters in gevels
Vensters vervangen	• Afbraak en plaatsen nieuwe draai-kip vensters (gangbare maten en vormen, gemiddelde prijs van hout, aluminium en PVC) • Plaatsen van ventilatieroosters bij een deel van de vensters (tenzij mechanische ventilatie aanwezig is) • Plaatsen van nieuwe vensterbanken • Plaatsen van dorpels bij de vervanging van glasbouwstenen door vensters • Herstellingen aan binnen- of buitenafwerking • Plaatsen van dichtingsvoegen met de gevel • Een hijstoestel	• Toeslag voor bijzondere afmetingen en vormen • Toeslag voor bijzonder beslag, sloten of beglazing met specifieke eigenschappen of versieringen • Rolluiken en rolluikkasten • Vliegenramen

Dakvensters vervangen	• Afbraak en plaatsen van nieuwe dakvensters (gangbare maten en vormen) • Plaatsen van een geïsoleerde en luchtdichte kader • Aanwerken van de dakbedekking • Aanwerken van de binnenafwerking • Plaatsen van ventilatieroosters bij een deel van de vensters (tenzij mechanische ventilatie aanwezig is) • Een hijstoestel	• Toeslag voor bijzondere afmetingen en vormen • Toeslag voor beglazing met specifieke eigenschappen • Zonwering of verduisterende screens
Koepels vervangen	• Afbraak en plaatsen van een nieuwe koepel (gangbare maten en vormen, kunststof) met isolerende opstand • Aanwerken van de dakafdichting • Aanwerken van de binnenafwerking • Een hijstoestel	• Toeslag voor speciale afmetingen en vormen
Deuren en panelen vervangen	• Afbraak en plaatsen van nieuwe deuren en panelen (gemiddelde prijs van hout, aluminium en PVC), inclusief deurkruk • Herstellingen aan binnen- of buitenafwerking • Plaatsen van dichtingsvoegen met de gevel	• Toeslag voor bijzondere afmetingen en vormen • Toeslag voor beslag, sloten of beglazing met specifieke eigenschappen • Toeslag voor versieringen • Rolluiken en rolluikkasten • Vliegenramen *Er wordt aangenomen dat de volgende elementen kunnen behouden worden:* • Dorpels
Verwarmingsinstallatie	*De volgende kosten zijn inbegrepen, afhankelijk van wat (gedeeltelijk) aanwezig is en wat niet:* • Afbraak van verwarmingstoestellen die niet energie-efficiënt zijn (bv. elektrische vloerverwarming, kachel, niet-condenserende ketel) • Plaatsen van een energie-efficiënt verwarmingstoestel (bv. warmtepomp, condenserende ketel), inclusief de werken die nodig zijn voor een goede werking ervan • Plaatsen van een nieuw afgiftesysteem op lage temperatuur in ruimten zonder verwarming, inclusief regelsysteem (bv. laagtemperatuurradiatoren / convectoren, wand- of vloerverwarming + buitenvoeler en kamerthermostaat) • Plaatsen van leidingen in opbouw wanneer deze ontbreken • Aanpassingen aan technieken en leidingdoorvoeren (elektriciteit, riolering) • Isoleren van ongeïsoleerde leidingen • Grondboring bij een bodem / water warmtepomp	• Keuringen en inwerkingstellingskosten • Herstellingen van afwerkingen (gevel, binnenmuren en plafonds) *Er wordt aangenomen dat de volgende elementen kunnen behouden worden als ze aanwezig zijn:* • Energie-efficiënte verwarmingstoestellen • Bestaand afgiftesysteem en leidingen

Zonne-energie **PV-panelen en zonneboiler**	In de prijs is het materiaal inclusief plaatsing inbegrepen. De prijzen zijn gebaseerd op de zonnekaart en houden rekening met de geschikte dakoppervlakte en het aantal benodigde panelen voor een standaardgezinsverbruik. https://apps.energiesparen.be/zonnekaart

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:55 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 26/1.

Energieprestatiecertificaat

Niet-residentiële eenheid (oppervlakte ≤ 500 m²)

foto

(adres), (postcode) (gemeente)

bestemming kantoor (of: bestemming handel / bestemming logeerfunctie / bestemming horeca / bestemming andere / onbekend) | oppervlakte van de niet-residentiële eenheid: xx m²

certificaatnummer: xxxxxxxx-xxxxxxxxxx-KNR-x

Energielabel

Huidig Energielabel



Het energielabel van deze niet-residentiële eenheid is bepaald via een theoretische berekening op basis van de bestaande toestand van het gebouw en de huidige bestemming. Er wordt geen rekening gehouden met het gedrag en het werkelijke energieverbruik van de (vorige) gebruikers. Het beste energielabel is A+.

Verklaring van de energiedeskundige

Ik verklaar dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de door de Vlaamse overheid vastgelegde werkwijze.

Datum:

Handtekening:

Dit certificaat is geldig tot en met **xx xxxxxxxxx xxxx**

xxxxx xxx xxxxxxxxxxxxx

EPXXXXX

Huidige staat van de niet-residentiële eenheid

Om uw niet-residentiële eenheid energiezuiniger te maken, zijn er twee mogelijke pistes:

1 **Inzetten op isolatie en verwarming**

U isoleert elk deel van uw eenheid tot de doelstelling en u voorziet een energie-efficiënte verwarmingsinstallatie (warmtepomp, condenserende ketel, (micro-)WKK, efficiënt warmtenet of decentrale toestellen met een totaal maximaal vermogen van 15 W/m²).

OF

2 **Energielabel van de eenheid**

U behaalt een energielabel A voor uw eenheid. U kiest op welke manier u dat doet: isoleren, efficiënt verwarmen, efficiënt ventileren, zonne-energie, hernieuwbare energie ...

Daken

U = XX W/m²K *

Doelstelling 0,24 W/(m²K)

Muren

U = XX W/m²K *

Doelstelling 0,24 W/(m²K)

Vensters (beglazing en profiel)

U = XX W/m²K *

Doelstelling 1,5 W/(m²K)

Beglazing

U = XX W/m²K *

Doelstelling 1,0 W/(m²K)

Deuren, poorten en panelen

U = XX W/m²K *

Doelstelling 2 W/(m²K)

Vloeren

U = XX W/m²K *

Doelstelling 0,24 W/(m²K)

Verwarming

- ✗ Geen verwarmingsinstallatie aanwezig in (een deel van) de eenheid [1]
- ✓ Centrale verwarming met [soort preferente en niet-preferente opwekker] [2]

Verlichting

- ✗ Type verlichting onbekend [3]
- ✓ Hogedruk gasontladingslampen [4]

Uw energielabel:

D

Doelstelling:

A

✗ **De niet-residentiële eenheid voldoet niet aan de energiedoelstelling 2050**

✓ **De niet-residentiële eenheid voldoet aan de energiedoelstelling 2050 volgens piste [1 of 2]**

Sanitair warm water [5]
Geen installatie aanwezig

Ventilatie [6]
Geen systeem aanwezig

Zonne-energie [7]
Zonneboiler en zonnepanelen aanwezig

Koeling en zomercomfort [8]
Kans op oververhitting

Luchtdichtheid [9]
Niet bekend

* De U-waarde beschrijft de isolatiewaarde van daken, muren, vloeren, vensters ... Hoe lager de U-waarde, hoe beter het constructiedeel isoleert.

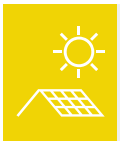
Overzicht aanbevelingen

In deze tabel vindt u aanbevelingen om uw niet-residentiële eenheid energiezuiniger te maken. De aanbevelingen zijn gebaseerd op piste 1. Kunt u ze niet allemaal uitvoeren, dan helpen ze u ook om via piste 2 de doelstelling te halen. Vraag advies aan een specialist voordat u met de renovatiewerken start.

De volgorde in deze tabel is automatisch bepaald en is niet noodzakelijk de juiste volgorde om aan de slag te gaan. Het is louter een eerste indicatie op basis van de energieprestatie.

(!) De prijsindicaties zijn automatisch berekend en kunnen door de energiedeskundige niet aangepast worden. De prijzen zijn bedoeld als indicatie van de gemiddelde marktprijs voor een bepaald type werk. Voor een concrete kostenraming moet u altijd beroep doen op een aannemer of architect. Meer informatie over wat wel en niet inbegrepen is vindt u op pagina xx.

	HUIDIGE SITUATIE	AANBEVELING
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Verwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.

	**Verlichting** Zie aanbevelingen 'Verlichting' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Verlichting' verder in dit EPC.
	**Zonne-energie** Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Zonne-energie** Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Ruimteverwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.



Zonne-energie

Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.

Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.

Energetisch helemaal niet in orde | Energetisch niet in orde | Zonne-energie | Energetisch redelijk in orde, maar net niet voldoende voor de doelstelling

Energielabel na uitvoering van de aanbevelingen

Als u beslist om uw eenheid stapsgewijs te renoveren in de hierboven gesuggereerde volgorde, geeft de onderstaande energieschaal een overzicht van waar uw eenheid zich na elke stap zal bevinden op de energieschaal. Verandert u de volgorde, dan verandert ook de impact van elke maatregel. Dat kan hier niet weergegeven worden (bij de plaatsing van een installatie op zonne-energie zal het energielabel nog verder verbeteren).



Aandachtspunten

Hou rekening met de volgende aspecten als u uw eenheid energiezuinig en comfortabeler wilt maken.

Luchtdichtheid: De luchtdichtheid van uw eenheid is niet gemeten. Een goede luchtdichtheid is nodig om de warmte niet via spleten en kieren te laten ontsnappen. (Let er bij de renovatie op dat de werken luchtdicht uitgevoerd worden.) U kunt (nadien) de luchtdichtheid laten meten om eventueel overblijvende lekken op te sporen en uw energielabel mogelijk nog te verbeteren. [16]

Koeling & zomercomfort: De eenheid heeft kans op oververhitting, ondanks de aanwezige zonwering (en bypass op de ventilatie). Vermijd de plaatsing van een koelinstallatie (of Vermijd het gebruik van de koelinstallatie), want die verbruikt veel energie. Bekijk of andere maatregelen mogelijk zijn om oververhitting tegen te gaan: (het plaatsen van een bypass op de ventilatie,) 's nachts intensief ventileren, bijkomende zonwering ... [18]

Ventilatie: Uw eenheid beschikt over een systeem met mechanische toe- en afvoer maar zonder warmteterugwinning. Bekijk of warmteterugwinning mogelijk is. Zo kunt u warmte recupereren uit de afgevoerde lucht en bespaart u energie. (Bekijk ook of vraagsturing mogelijk is. Bij vraagsturing wordt er lucht toe- en afgevoerd als dat nodig is. Zo bespaart u energie.) [17]

Sanitair warm water: Er is geen installatie voor sanitair warm water in <XX> aanwezig. Indien dit toch gewenst is, overweeg dan de plaatsing van een zonneboiler of warmtepompboiler. [19]

Renovatie gebouw

Bij een gebouw met meerdere (woon)eenheden zal de energetische renovatie vooral betrekking hebben op de gemeenschappelijke delen, zoals de daken, vloeren, buitenmuren en de collectieve installaties. U moet mogelijks samen met de mede-eigenaars beslissen over de renovatie van de gemeenschappelijke delen. Dergelijke renovatie kadert best in een totaalaanpak.

Persoonlijke feedback energiedeskundige

xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxx xxx xxxxx xxxxx xxxxxx xxxxx xxxx xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx xxxx xxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxx

Let op!

De aanbevelingen, aandachtspunten en eventuele prijsindicaties op het energieprestatiecertificaat worden standaard gegenereerd op de wijze die de Vlaamse overheid heeft vastgelegd. Laat u bijstaan door een specialist om op basis van de aanbevelingen en aandachtspunten een concreet renovatieplan op te stellen. De energiedeskundige is niet aansprakelijk voor de eventuele schade die ontstaat bij het uitvoeren van de standaard gegenereerde aanbevelingen of aandachtspunten.

Meer informatie ?

- Voor meer informatie over het energieprestatiecertificaat, gebruiksgedrag, woningkwaliteit ... kunt u terecht op www.energiesparen.be .
- Meer informatie over beter renoveren vindt u op www.energiesparen.be/ikbenoveer .

Gegevens energiedeskundige :
xxxx xxxxxxxxxx
xxxx xxxxxxxxxx
EPXXXXX

Premies
Informatie over energiewinsten, subsidies of andere financiële voordelen vindt u op www.energiesparen.be .

Informatie uit het 'EPC Gemeenschappelijke Delen'

Het energetisch renoveren van uw niet-residentiële eenheid kunt u vaak niet alleen. Bij een gebouw met meerdere (woon) eenheden moet u mogelijks samen met de mede-eigenaars beslissen over de renovatie van bepaalde delen van het gebouw (ook al hebben sommige delen geen of weinig impact op de energieprestatie van uw eenheid).

Hieronder vindt u een verkorte weergave van het 'EPC Gemeenschappelijke Delen' van uw gebouw. Dit overkoepelende EPC beschrijft hoe alle gemeenschappelijke delen van het gebouw energetisch presteren (daken, buitenmuren, vloeren, vensters en deuren van gemeenschappelijke ruimtes, verlichting van gemeenschappelijke circulatieruimtes en eventueel aanwezige collectieve installaties) en welke energetische renovatiewerken aan het gebouw nog nodig zijn.

Meer uitgebreide informatie vindt u in het 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Huidige staat

Onderstaande informatie heeft enkel betrekking op de elementen die gemeenschappelijk zijn zoals bijvoorbeeld vensters in de traphal, het volledige dak, de gevel etc., en dus niet op de vensters, deuren en individuele installaties van de aparte (woon)eenheden.

Daken

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Muren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Vensters (beglazing en profiel)

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,5 W/(m²K)

Beglazing

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,0 W/(m²K)

Deuren, poorten en panelen

U = XX W/m²K *

Doelstelling
2 W/(m²K)

Vloeren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Verwarming

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Sanitair warm water

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Ventilatie

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Koeling en zomercomfort

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Verlichting

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

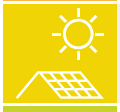
Zonne-energie

Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Overzicht aanbevelingen

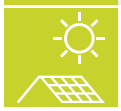
In onderstaande tabel vindt u de aanbevelingen om uw gebouw energizuiniger te maken.

Let op! De uitvoering van de aanbevelingen met een (*) zal ook een impact hebben op de energieprestatie van uw niet-residentiële eenheid.

	HUIDIGE SITUATIE	AANBEVELING
	**Daken*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vensters** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Muren*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vloeren** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Daken** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vensters** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Muren** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vloeren** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Verwarming** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Verlichting** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Zonne-energie*** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Daken** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Vensters** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.
	**Muren** Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.	Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.



Deuren, poorten en panelen
Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'. Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.



Zonne-energie
Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'. Zie 'EPC Gemeenschappelijke Delen'.

Energetisch helemaal niet in orde | Energetisch niet in orde | Zonne-energie | Energetisch redelijk in orde, maar net niet voldoende voor de doelstelling

Let op! Het EPC doet geen uitspraak over het al dan niet voldoen aan de Vlaamse Wooncode en evalueert het gebouw uitsluitend op energetisch vlak. De energiedoelstellingen zijn strenger dan de eisen van de Vlaamse Wooncode.

Meer informatie over het 'EPC Gemeenschappelijke Delen'?

Het 'EPC Gemeenschappelijke Delen' kunt u vinden in uw persoonlijke woningpas (woningpas.vlaanderen.be) of opvragen bij de eigenaar, de VME of de syndicus.

Gegevens energiedeskundige:
xxxx xxxxxxxxxx
xxxx xxxxxxxxxx
EPXXXXX

Opmaakdatum
xx-xx-xxxx

Certificaatnummer
xxxxxxxx-xxxxxxxxxx-GD-x

Energieprestatiecertificaat in detail

Elk gebouw bestaat uit verschillende onderdelen die met elkaar verbonden zijn. Als u renoveert, kunt u het best al rekening houden met de werken die u later nog gaat uitvoeren.

Dit deel van het energieprestatiecertificaat gaat dieper in op de aanbevelingen van uw eenheid. Samen met uw architect of andere vakman kunt u op basis hiervan een renovatieplan opstellen.

Of uw eenheid voldoet aan de energiedoelstelling. In dit deel van het energieprestatiecertificaat vindt u een overzicht van de gegevens die de energiedeskundige heeft ingevoerd.

Inhoudstafel

Daken x
Vensters & deuren x
Muren x
Vloeren x
Ruimteverwarming x
Verlichting x
Installaties voor zonne-energie x
Andere installaties x
Bewijsstukken gebruikt in dit EPC x

10 goede redenen om nu al te BENoveren

BENOveren is BEter reNOveren dan gebruikelijk is. Met hogere ambities op het vlak van energieprestaties, goed gepland en met deskundig advies zodat de verschillende renovatiestappen in de meest logische volgorde worden uitgevoerd en ook latere renovatiestappen haalbaar blijven. Een geBENOveerde eenheid biedt vele voordelen op het vlak van leefkwaliteit, duurzaamheid, energiebesparing, onderhoud, ...

1. Een lagere energiefactuur
2. Meer comfort
3. Een gezonder binnenklimaat
4. Esthetische meerwaarde
5. Financiële meerwaarde
6. Nodig voor ons klimaat
7. Uw eenheid is klaar voor uw oude dag
8. Minder onderhoud
9. Vandaag al haalbaar
10. De overheid betaalt mee

Renoveren of slopen: let op voor asbest!

Asbest is een schadelijke stof die nog regelmatig aanwezig is in gebouwen. In veel gevallen kunnen asbesttoepassingen op een eenvoudige en vooral veilige manier verwijderd worden. Deze werken en eventuele bijhorende kosten zijn niet inbegrepen in het EPC. Voor meer informatie over (het herkennen van) asbest en asbestverwijdering kunt u terecht op www.ovam.be .

Hoe wordt het EPC opgemaakt

De eigenschappen van uw eenheid zijn door de energiedeskundige ingevoerd in software die door de Vlaamse overheid is opgelegd. De energiedeskundige mag zich alleen baseren op zijn vaststellingen tijdens het plaatsbezoek en op bewijsstukken die voldoen aan de voorwaarden die de Vlaamse overheid heeft opgelegd. Op basis van de invoergegevens berekent de software het energielabel en genereert automatisch aanbevelingen en eventueel ook prijsindicaties. Bij onbekende invoergegevens gaat de software uit van veronderstellingen, onder meer op basis van het (ver)bouw- of fabricagejaar. Om zeker te zijn van de werkelijke samenstelling van uw muur, dak of vloer kunt u ervoor kiezen om verder (destructief) onderzoek uit te voeren (losschroeven stopcontact, gaatje boren in een voeg, binnenafwerking tijdelijk verwijderen ...).

Voor meer informatie over de werkwijze, de bewijsstukken en de voorwaarden kunt u terecht op www.energiesparen.be .

De bewijsstukken die gebruikt zijn voor dit EPC, kan u terugvinden op pagina XX.

Slopen

Voor oudere eenheden of eenheden in slechte staat, is het soms interessant om het gebouw te slopen en opnieuw te beginnen. Als u sloop overweegt, kunt u voor meer informatie terecht op www.energiesparen.be .

Algemene gegevens

Gebouw id / Gebouweenheid id	xxxxxxx / xxxxxxxxx
Datum plaatsbezoek	xx/xx/xxxx
Referentiejaar bouw	xxxx
Beschermd volume (m^3)	xxx
Ruimten niet opgenomen in het beschermd volume	xxx
Bruikbare vloeroppervlakte (m^2)	xxx
Verliesoppervlakte (m^2)	xxx
Infiltratiedebiet ($m^3/(m^2h)$)	xxx
Thermische massa	Zwaar / Half zwaar / matig zwaar / Licht
Open haard(en) aanwezig	Ja / Neen
Residentiële bestemming	Geen / Aanwezig
Ligging van de eenheid in het gebouw	xxx
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik (kWh/jaar)	xxx.xxx
CO_2-emissie (kg/jaar)	xx.xxx
Gemiddelde U-waarde gebouwschil ($W/(m^2K)$)	x,xx

Met een bepaalde bestemming gaan vaak specifieke noden gepaard. Zo zal bijvoorbeeld een restaurant meer sanitair warm water verbruiken dan een kantoor. Aannames voor de specifieke behoeften voor verwarming, koeling, sanitair warm water, ventilatie en verlichting per bestemming worden ingerekend in de energiescore.

Berekende energiescore kantoor ($kWh/(m^2$ jaar$)$)	xxx
Berekende energiescore handel ($kWh/(m^2$ jaar$)$)	xxx
Berekende energiescore horeca ($kWh/(m^2$ jaar$)$)	xxx
Berekende energiescore logeerfunctie ($kWh/(m^2$ jaar$)$)	xxx
Berekende energiescore andere/onbekend ($kWh/(m^2$ jaar$)$)	xxx

Verklarende woordenlijst

U-waarde	De U-waarde beschrijft de isolatiewaarde van daken, muren, vensters, ... Hoe lager de U-waarde, hoe beter de constructie isoleert.
R-waarde	De warmteweerstand van een materiaallaag. Hoe groter de R-waarde, hoe beter het materiaal isoleert.
Lambdawaarde	De warmtegeleidbaarheid van een materiaal. Hoe groter de lambdawaarde, hoe beter het materiaal isoleert.
Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik	De berekende hoeveelheid primaire energie die gedurende één jaar nodig is voor de verwarming, de aanmaak van sanitair warm water, de ventilatie en de koeling van een eenheid. Eventuele bijdragen van zonneboilers en zonnepanelen worden in mindering gebracht.
Berekende energiescore	Een maat voor de totale energieprestatie van een eenheid. De berekende energiescore is gelijk aan het karakteristiek jaarlijks primair energieverbuik, gedeeld door de bruikbare vloeroppervlakte.

Daken

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het plafond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in of onder het plafond.
of Plaats (bijkomende) isolatie boven op het plafond.
of Isoleer het plafond (bijkomend).

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van het hellende dak.
of Plaats (bijkomende) isolatie aan de buitenzijde van het hellende dak.
of Isoleer het hellende dak (bijkomend).

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie boven op het platte dak.
of Isoleer het platte dak (bijkomend).

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie in of onder het plafond.
of Plaats bijkomende isolatie boven op het plafond.
of Isoleer het plafond bijkomend.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van het hellend dak.
of Plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van het hellend dak.
of Isoleer het hellende dak bijkomend.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is uitgevoerd in riet en is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van het rieten dak.
of Isoleer het rieten dak (bijkomend).

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie boven op het platte dak.
of Isoleer het platte dak bijkomend.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie boven op het platte dak te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het platte dak bijkomend te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie in, onder of boven op het plafond te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het plafond bijkomend te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie aan de binnenkant of aan de buitenkant van het hellende dak te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het hellende dak bijkomend te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak in riet is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie aan de binnenkant van het hellende dak in riet te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het rieten dak bijkomend te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het hellende dak voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het hellende dak in riet voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het platte dak voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het plafond voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de renovatie van uw dak kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Dat komt overeen met een isolatielaag van ongeveer 14 cm minerale wol of XPS (λ_d = 0,035 W/(mK)) of 12 cm PUR (λ_d = 0,027 W/(mK)). Als u de isolatie van uw platte of hellende dak tussen een houten dakstructuur plaatst, moet u de isolatiedikte verhogen tot minstens 22 cm minerale wol.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw dak(en) maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt altijd streven naar beter.

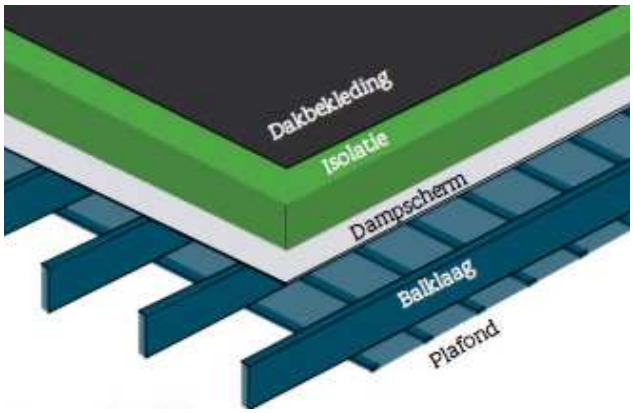
! Denk vooruit !

- Isoleert u eerst uw dak en dan uw muren ? verleng dan nu al de dakoversteken zodat de buitenmuurisolatie luchtdicht en zonder koudebrug op de dakisolatie kan aansluiten. Plaats ook de regenwaterafvoer zodanig dat er nog plaats genoeg is om buitenmuurisolatie te plaatsen.
- Wordt door het isoleren het plat dak een stuk dikker ? Houd dan rekening met het feit dat u de dakgoten, brandmuurtjes, dakranden, gevels … mee moet verhogen.
- Bent u ook van plan een ventilatiesysteem, zonneboiler of zonnepanelen te plaatsen ? Houd dan nu al rekening met de nodige leidingdoorvoeren of dakverstevigingen.
- Denk bij de renovatie van uw dak ook aan functies die u later nog wilt toevoegen (bijvoorbeeld een zolderkamer wordt bureau) en voorzie nu al voldoende daglicht door bijvoorbeeld dakvlakvensters toe te voegen.

Een plat dak isoleren

Bij de isolatie van een plat dak kunt u het best kiezen voor een warm dak. Als het platte dak nog in goede staat is, wordt boven op de bestaande dakconstructie een nieuwe laag met dampscherm, isolatie en dakbedekking aangebracht. Als het dak al geïsoleerd is, moet vooraf bekeken worden hoeveel isolatie u nog kunt bijplaatsen. Vraag daarvoor raad aan een specialist.

Een groendak is een mooie en tegelijk ecologische oplossing. Laat een specialist vooraf onderzoeken of u van het platte dak een groendak kunt maken.

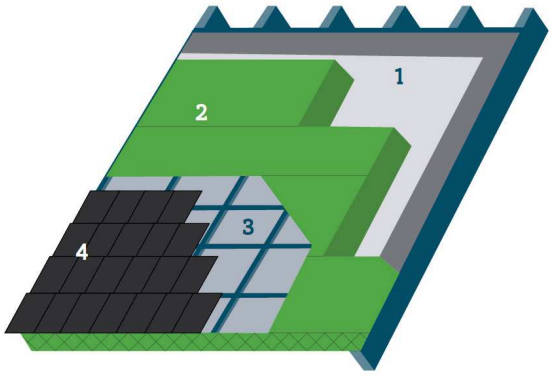


Een hellend dak isoleren

Een hellend dak kunt u aan de buiten- of binnenkant isoleren. Als u het rieten dak wilt behouden, kunt u het hellende dak alleen aan de binnenkant isoleren. Voorzie daarbij altijd in een luchtdichte en dampremmende laag aan de binnenkant. Anders bestaat het gevaar op inwendige condensatie waardoor het rietpakket vergaat.

1. Dak isoleren aan de buitenkant

De isolatie wordt boven op de draagconstructie geplaatst. Daarboven komen een onderdak en dakbedekking (pannen, leien ...).



1. Dampscherm | 2. Isolatie | 3. Onderdak | 4. Dakbekleding

(+)

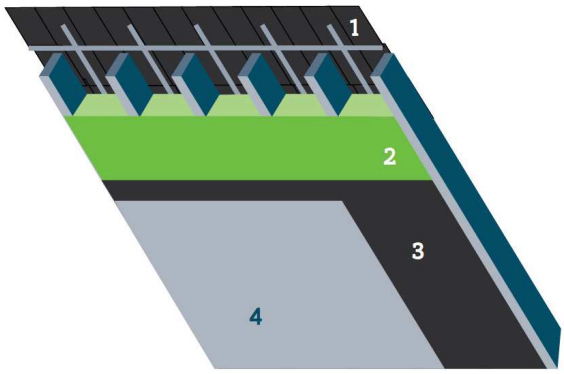
- Isolatieplaten kunnen doorlopen, waardoor er geen risico is op koudebruggen bij de overgang met de gevelisolatie.
- Bestaande dakconstructie kan van binnenuit volledig zichtbaar blijven en binnenafwerking kan behouden worden.
- U hebt de mogelijkheid om uw dak aan de buitenkant een nieuwe look te geven (met nieuwe dakbedekkingsmaterialen).

(-)

- Meestal moeilijker uitvoerbaar en duurder, omdat de dakbedekking, panlatten en tengellatten eerst verwijderd moeten worden.
- Niet altijd mogelijk of wenselijk, bijvoorbeeld de aansluiting op aanpalende daken, of omdat de dakvlakvensters dan in de hoogte moeten worden aangepast.

2. Dak isoleren aan de binnenkant

De isolatie wordt tussen en onder de dakconstructie aan de binnenkant geplaatst. Daartegen komt een dampscherm en, indien gewenst, een binnenafwerking.



1. Onderdak | 2. Isolatie | 3. Dampscherm | 4. Binnenafwerking

(+)

- Als de dakconstructie in goede staat is en er een onderdak aanwezig is, is isolatie aan de binnenkant van het dak de goedkoopste oplossing.
- U kunt de werken eventueel zelf uitvoeren volgens de regels van de kunst.
- Uw dak krijgt een nieuwe look aan de binnenkant (bijvoorbeeld met gipsplaten + afwerking).

(-)

- Er is extra aandacht nodig voor de overgang van de dakisolatie naar de muurisolatie.
- Dit kan enkel uitgevoerd worden indien er een dampopen onderdak aanwezig is.
- U verliest het originele uitzicht van de bestaande dakconstructie en er gaat vaak zolderruimte verloren.

Isoleren van een plafond

Als de ruimte onder uw hellend dak onverwarmd blijft of ontoegankelijk is, kunt u beter het plafond isoleren. Zo bespaart u dubbel: op uw energiefactuur, maar ook op het isolatiemateriaal en de plaatsing. U kunt de isolatie bovenop de vloerplaat plaatsen.

Bij een vloeropbouw met houten elementen kunt u de isolatie tussen de balken aanbrengen. Als de zolder wordt gebruikt, moet u een loopvloer plaatsen. Isoleer goed rond het trapgat en voorzie in isolatie in het zolderluik.

! Pas op!

- Bij het isoleren is het steeds belangrijk dat de isolatie wind- en luchtdicht geplaatst wordt. Zoniet wordt een groot deel van het isolatie-effect teniet gedaan door luchtstromingen in en rond de isolatie.
- En goede ventilatie is noodzakelijk om een gezond binnenklimaat te garanderen. Dankzij een geïsoleerd dak gaat de luchtdichtheid van uw eenheid er sterk op vooruit. Daardoor is er minder natuurlijke ventilatie en is een ventilatiesysteem nodig is.
- Het extra gewicht op de bestaande constructie van het dak heeft mogelijk een impact op de draagkracht en stabiliteit van dak, gevels en fundering.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de daken

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Netto-oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	R-waarde isolatie bekend (m^2K/W)	Luchtlaag	Daktype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Hellend dak links [20]											

Vensters & deuren

Vensters

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is niet energiezuinig. Ook de raamprofielen zijn thermisch weinig performant. xx m² van de vensters bestaat uit glasbouwstenen. Die zijn niet energiezuinig.

Vervang de vensters en de glasbouwstenen door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is niet energiezuinig.
De raamprofielen van deze vensters zijn echter wel performant.

Vervang de beglazing door hoogrendementsbeglazing.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten is (vermoedelijk) onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de niet-energiezuinige deuren of poorten door een energiezuinig alternatief met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Panelen

xx m² van de panelen is onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de panelen door energiezuinige vulpanelen met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is weinig energiezuinig. Ook de raamprofielen zijn thermisch weinig performant.

Vervang de vensters door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vensters

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is weinig energiezuinig. De raamprofielen van deze vensters zijn echter wel performant.

Vervang de beglazing door hoogrendementsbeglazing.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten is onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de niet-energiezuinige deuren of poorten door een energiezuinig alternatief met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Panelen

xx m² van de panelen zijn onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de weinig energiezuinige panelen door energiezuinige vulpanelen met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Vensters

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is redelijk energiezuinig. Zowel de beglazing als de raamprofielen voldoen echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondig renovatie om de vensters te vervangen door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters heeft [type beglazing]. Dat is redelijk energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de beglazing te vervangen door hoogrendementsbeglazing.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten is energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de deuren of poorten te vervangen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Panelen

xx m² van de panelen is energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de panelen te vervangen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Proficiat! xx m² van de vensters voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de panelen voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de deuren en poorten voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

De kwaliteit van zowel de beglazing als de profielen bepaalt de energieprestatie van uw vensters. Kies altijd voor dubbele hoogrendementsbeglazing of drievoudige beglazing met een U-waarde van maximaal 1,0 W/(m²K). Bij de renovatie van vensters kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 1,5 W/(m²K) voor de vensters (glas + profielen). Naast de vensters in de gevel verdienen ook dakvlakvensters, koepels, lichtstraten, polycarbonaatplaten en glasbouwstenen de nodige aandacht.

Bij de vervanging van uw deuren, poorten of panelen kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 2 W/(m²K). Kies daarom voor een deur of poort met sterk isolerende profielen en panelen. Als de deur glas bevat, kunt u het best kiezen voor dubbele hoogrendementsbeglazing of drievoudige beglazing met een U-waarde van maximaal 1,0 W/(m²K).

Hoogstwaarschijnlijk vervangt u uw buitenschrijnwerk maar één keer. Kies daarom meteen voor de meest energie-efficiënte oplossing.

! Denk vooruit!

- Vervangt u eerst uw buitenschrijnwerk en isoleert u pas nadien uw gevels? Zorg er nu al voor dat de buitenmuurisolatie zonder koudebruggen op de profielen van uw vensters en deuren zal kunnen aansluiten. Zo vermijdt u condensatie en schimmelvorming in uw eenheid.
- Bent u van plan om ventilatie te plaatsen met natuurlijke toevoer, eventueel in combinatie met mechanische afvoer? Bouw dan nu al ventilatieroosters in de vensters in.
- Bent u van plan geautomatiseerde buitenzonwering te plaatsen? Breng dan nu al de nodige bekabeling aan.

Vensters vervangen

Het venster (glas + profielen) in zijn geheel vervangen is op energetisch vlak de beste oplossing. Als het om bepaalde redenen (esthetisch, bouwkundige regelgeving ...) niet mogelijk of gewenst is om het volledige venster te vervangen, vervang dan minstens het glas of plaats een dubbel raam of voorzetglas. Besteed altijd voldoende aandacht aan een luchtdichte plaatsing van het buitenschrijnwerk.

Beschikt u nog over oude rolluikkasten. Vervang ze door geïsoleerde luchtdichte kasten.

Deuren, poorten of panelen vervangen

Zorg ervoor dat deuren, poorten of panelen luchtdicht geplaatst worden. Een luchtdichte buitendeur is aan vier kanten uitgerust met een goede dichting. Aan de onderkant van de deur wordt daarvoor vaak gebruikgemaakt van een zogenaamde valdorpel. Dat is een automatisch tochtprofiel dat onzichtbaar in de onderkant van de deur is ingewerkt. Door een mechanisme gaat de valdorpel automatisch naar beneden als de deur dichtgaat en komt hij naar omhoog als de deur geopend wordt.

! Pas op!

- Dankzij de vervanging van het buitenschrijnwerk gaat de luchtdichtheid van uw eenheid er sterk op vooruit en kan de luchtverversing niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om uw eenheid te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de vensters

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Helling	Oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	Beglazing	Buitenzonwering	Profiel	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
In voorgevel [21]									

Technische fiche van de deuren, poorten en panelen

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.jaar renovatie	Berekende R-waarde isolatie ($W/(m^2K)$)	Luchtlaag	Daktype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Deuren [22]											
In voorgevel [21]											

Muren

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur.
of Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur.
of Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur.
of Isoleer de spouwmuren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur.
of plaats (bijkomende) isolatie aan de buitenkant van de muur.
of Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur.
of Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de spouwmuren (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur
of Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur.
of Isoleer de spouwmuren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muren te plaatsen.
of Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd. Bij muren in contact met grond zijn de warmteverliezen immers beperkt, zelfs als er maar weinig isolatie aanwezig is. Toch voldoet deze muur nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muren te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om isolatie aan te brengen in de spouw en bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur te plaatsen of om isolatie aan te brengen in de spouw en bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie om ook de spouwmuren te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om ook isolatie in de spouw te plaatsen.
of Overweeg bij een grondige renovatie om ook de spouwmuren te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie aan de binnenkant of aan de buitenkant van de muren te plaatsen.
of Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de muren in contact met volle grond voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de spouwmuren voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de muren voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de isolatie van de muren kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Dat komt overeen met een isolatielaag van ongeveer 14 cm minerale wol, EPS of XPS (λ_d= 0,035 W/(mK)) of 10 cm PUR of PIR (λ_d= 0,023 W/(mK)). Als u de isolatie tussen regelwerk plaatst, breng dan minstens 6 cm extra isolatie aan.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw muren maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt altijd streven naar beter.

! Pas op!

- De warmteverliezen worden niet alleen beperkt door goed te isoleren, maar ook door luchtlekken te vermijden. Besteed voldoende aandacht aan het luchtdicht aansluiten van de muurisolatie op vensters en deuren, de vloer en het dak.
- Door het isoleren van de muren gaat de luchtdichtheid van uw eenheid er op vooruit en kan de luchtverversing niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om uw eenheid te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

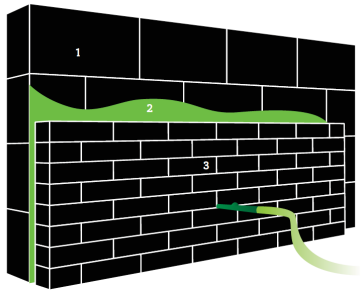
Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Methodes om uw buitenmuren te isoleren

Er bestaan een aantal methodes om buitenmuren te isoleren. U kunt die methodes combineren om de energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) te halen.

Spouwmuren isoleren

Na-isolatie van de spouw moet gebeuren door een gecertificeerde aannemer. Een 5 cm brede spouwisoleren is vaak niet genoeg om de energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) te halen. Combineer de isolatie van de spouw met isolatie aan de binnen- of buitenkant van de muren.



1. Dragende muur | 2. ingeblazen isolatie | 3. gevelstenen / gevelbekleding

(+)

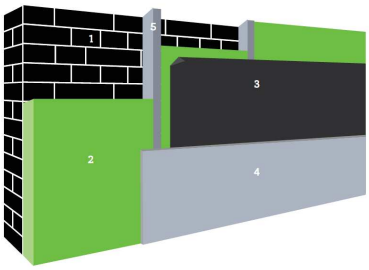
- Weinig overlast en snelle uitvoering
- Relatief goedkoop
- Geen invloed op het uitzicht van de eenheid

(-)

- Niet altijd toepasbaar (te smalle of vervuilde spouw, vorstschade, dampremmende gevelbekleding, ...)
- Koudebruggen zijn moeilijk weg te werken

Muren aan de buitenkant isoleren

Dat kan door een extra buitenmuur met een geïsoleerde spouw op te trekken of door isolatiemateriaal aan te brengen met daarop een bepleistering of een nieuwe gevelbekleding.



1. Buitenmuur | 2. Isolatie 3. Vochtscherm | 4. Afwerkingslaag | 5. Stijl- en regelwerk (optioneel)

(+)

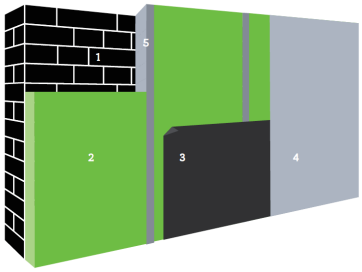
- Bouwfysisch veruit de beste oplossing
- Koudebruggen worden weggewerkt
- Nieuw uitzicht van de eenheid

(-)

- Vrij dure oplossing
- Niet toepasbaar bij beschermde of siergevels
- Soms is een stedenbouwkundige vergunning vereist

Muren aan de binnenkant isoleren

Isolatieplaten kunnen rechtstreeks op de bestaande muur bevestigd worden of een structuur in hout of metaal kan opgevuld worden met isolatie ('voorzetwandsysteem'). Binnenisolatie is een delicaat werk. Vraag advies aan een vakman of laat het uitvoeren door een gecertificeerd aannemer.



1. Buitengevel | 2. Isolatie | 3. Dampscherm | 4. Binnenafwerking | 5. Stijl- en regelwerk (optioneel)

(+)

- Relatief eenvoudig zelf uit te voeren
- Geen invloed op het uitzicht van de eenheid

(-)

- Bouwfysisch de meest delicate oplossing
- De binnenruimte verkleint en stopcontacten, leidingen en radiatoren moeten worden verplaatst

Denk vooruit!

- Nadien uw dak isoleren? Zorg nu al dat de dakisolatie zal kunnen aansluiten op de muurisolatie.
- Vernieuw eerst vensters en deuren (indien nodig), zodat de buitenisolatie hierop kan aansluiten.
- Hou nu al rekening met later te plaatsen zonwering.

Denk vooruit!

- Vernieuw eerst vensters en deuren (indien nodig), zodat de binnenisolatie hierop kan aansluiten.
- Breng eventueel wandverstevigingen aan om later kaders en kasten te kunnen ophangen.

Technische fiche van de muren

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Oppervlakte (m^2)	Diepte onder maaiveld (m)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.jaar renovatie	Berekende R-waarde isolatie ($W/(m^2K)$)	Luchtlaag	Muurtype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Buitenmuur [23]												
In voorgevel [21]												

Vloeren

Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in de vloer.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in de vloer.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond isoleert (vermoedelijk) redelijk goed. Bij vloeren op volle grond kunnen de warmteverliezen redelijk beperkt zijn, zelfs als er maar weinig isolatie aanwezig is. Deze vloer voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om (bijkomende) isolatie in de vloer te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd. Deze vloer voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de vloer op volle grond voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de vloer voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxxx

Bij de isolatie van uw vloeren kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Bij een vloer boven een kelder komt dat overeen met een isolatielaag van ongeveer 10 cm minerale wol (λ_d= 0,040 W/(mK)) of 7 cm gespoten PUR of PIR (λ_d= 0,030 W/(mK)). Omdat de warmteverliezen naar de grond beperkt zijn, hoeft de isolatielaag in vloeren op volle grond iets minder dik te zijn.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw vloer(en) maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt steeds streven naar beter.

Een vloer boven (kruip)kelder, onverwarmde ruimte of buitenomgeving isoleren

De isolatie wordt aan de onderkant van uw vloer aangebracht, op voorwaarde dat de kelder toegankelijk en minstens 50 cm hoog is. Keldermuren onderbreken de vloerisolatie en zorgen voor koudebruggen. Dat kunt u oplossen door de keldermuren ter plaatse van de aansluiting met de vloerisolatie ook met isolatie in te pakken.

Hebt u een kruipkelder? Vraag dan steeds advies aan een specialist, want kruipkelders isoleren is niet eenvoudig en kan bouwfysisch delicaat zijn.

(!) Denk vooruit!

- Isoleert u eerst uw vloeren en dan uw muren? Hou dan nu al rekening met de aansluiting van de muurisolatie die u later gaat plaatsen. Zo kunt u koudebruggen vermijden.

Een vloer op volle grond isoleren

Om het niveau van uw vloer te kunnen behouden wordt de vloerbedekking, dekvloer en draagvloer afgebroken en wordt de nodige grond uitgegraven. Let daarbij wel op dat uw funderingen diep genoeg zitten. De isolatie wordt op een nieuwe betonplaat aangebracht en afgewerkt met een nieuwe dekvloer en nieuwe vloerbedekking.

Als het geen probleem is dat uw vloer verhoogt, dan is enkel de afbraak van de dekvloer en de vloerbedekking nodig. De isolatie wordt dan op de behouden draagvloer aangebracht en afgewerkt met een nieuwe dekvloer en vloerbedekking. Controleer hierbij altijd of de draagkracht van uw bestaande vloer voldoende groot is.

(!) Denk vooruit!

- Nadien uw muren isoleren? Zorg nu al dat de muurisolatie zal kunnen aansluiten op de vloerisolatie. Zo vermijdt u koudebruggen.
- Nadien uw installatie voor ruimteverwarming vervangen? Overweeg dan nu al om vloerverwarming te plaatsen.
- Denk bij de renovatie van uw vloer al aan de installaties die u later wilt aanpassen. Plaats eventueel wachtbuizen voor technieken (bv. elektriciteitsleidingen) die u later nog wilt toevoegen.

(!) Pas op!

- Door het isoleren van de vloer is het mogelijk dat de luchtdichtheid van uw eenheid er sterk op vooruit gaat. De luchtverversing kan dan niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om de eenheid te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de vloeren

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oppervlakte (m^2)	Diepte onder maaiveld (m)	Perimeter (m)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	Vloerverwarming	Luchtlaag	Vloertype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Vloer boven buitenomgeving [24]												

Ruimteverwarming

Verwarming

xx% van de eenheid wordt verwarmd met een niet-condenserende ketel verwarmd. [25]

Vervang deze inefficiënte opwekker door een lucht / water of bodem / water warmtepomp of door een condenserende ketel. [26]

! Een condenserende ketel heeft een iets slechter rendement. Gemiddeld gezien zal uw energiescore met een condenserende ketel, na uitvoering van alle aanbevelingen, een 5-tal kWh/(m²jaar) hoger liggen dan met een warmtepomp.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Verwarming

xx% van de eenheid wordt verwarmd met een niet-condenserende ketel verwarmd. [25]

In de eenheid is een condenserende ketel aanwezig. Verwijder de inefficiënte opwekker en onderzoek of het mogelijk is om deze ruimtes aan de condenserende ketel te koppelen. [27]

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Verwarming

xx% van de eenheid wordt verwarmd met een niet-condenserende ketel. Deze heeft rendement groter dan 95%. De niet-condenserende ketel voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg om de niet-condenserende ketel te vervangen door een warmtepomp of condenserende ketel.
of Overweeg om de niet-condenserende ketel te vervangen door een efficiëntere opwekker.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! De verwarminginstallatie met condenserende ketel voldoet aan de energiedoelstelling. [28]

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de renovatie van uw verwarmingsinstallatie kunt u het best kiezen voor een energiezuinig systeem. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare energiebronnen.

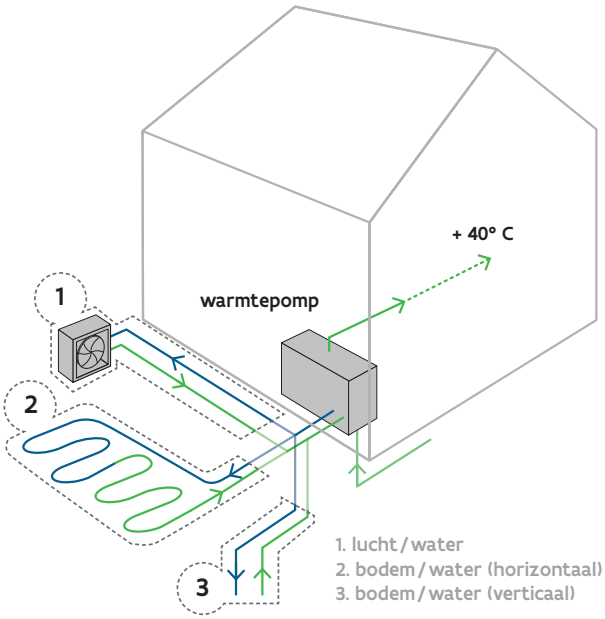
Warmte opwekken op een energie-efficiënte manier

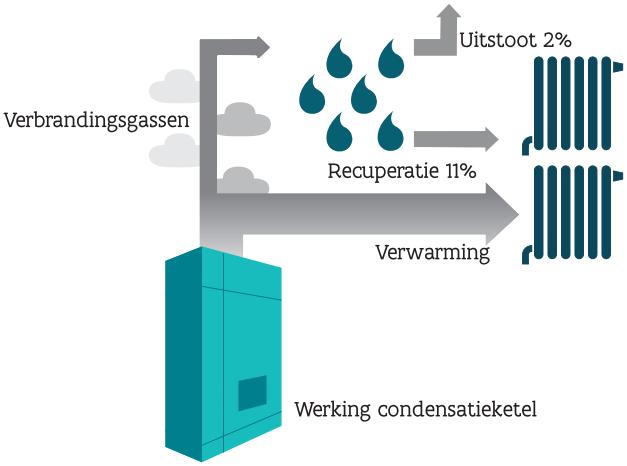
Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een centraal toestel met een zo hoog mogelijk rendement en zo laag mogelijke werkingstemperatuur, zoals een warmtepomp of een condenserende ketel. Voorzie in een optimale centrale regeling, zoals een kamerthermostaat in combinatie met een buitenvoeler. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare energiebronnen, zodat de zon, de lucht, de bodem of het water uw verwarmingsfactuur betalen. Andere opties zijn een warmtenet of een micro-warmte-kracht-koppeling.

Warmtepomp

Als uw eenheid al goed geïsoleerd is en als u beschikt over oppervlakteverwarming of voldoende grote radiatoren, dan kunt u de plaatsing van een warmtepomp overwegen. Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een systeem met een seizoensprestatiefactor (SPF) van 4 of hoger.

Een warmtepomp brengt warmte uit de omgeving (lucht, water of bodem) op voldoende hoge temperatuur. 65% à 80% van de energie die de warmtepomp levert, wordt gewonnen uit de omgeving. Zo verbruikt een warmtepompinstallatie minder energie en stoot ze minder CO_2 uit dan een klassiek verwarmingssysteem.





Condenserende ketel

Condenserende ketels hebben een nominaal rendement van meer dan 100% omdat ze de warmte in de waterdamp van de afgevoerde rookgassen recupereren.

Minder positief is dat condenserende ketels vaak werken op gas of stookolie. Dat zijn fossiele brandstoffen waarvan u het gebruik het best zo veel mogelijk kunt beperken. Overweeg daarom de combinatie van een condenserende ketel met een zonneboilerinstallatie met zonnecollectoren of de koppeling van een condenserende ketel aan een warmtepomp (= hybride warmtepomp).

(Micro-)Warmtekrachtkoppeling

Een (micro-)warmte-krachtkoppeling is een toestel dat tegelijk elektriciteit en warmte opwekt met één enkele (fossiele) brandstof. U kunt het best met een vakman bekijken of uw eenheid geschikt is voor dit soort toestel.

Warmtenet

Als in uw stad of gemeente al warmtenetten beschikbaar zijn of als er plannen zijn om ze in de toekomst aan te leggen, overweeg dan om op die warmtenetten aan te sluiten of om nu al de nodige aansluitingsmogelijkheden te voorzien.

Denk vooruit!

- Hou bij de keuze van uw verwarmingstoestel altijd rekening met de warmtevraag in de nog niet-verwarmde ruimtes.
- Vervangt u eerst uw verwarmingstoestel en gaat u dan pas isoleren? Kies in samenspraak met een vakman voor een toestel met een vermogen dat zoveel mogelijk is afgestemd op de toekomstige, en niet op de huidige, situatie. Indien het vermogen te groot is voor de gerenoveerde toestand, zal uw nieuw toestel na de renovatie aan een verminderd rendement werken.
- Overweegt u een warmtepomp? Zorg dan eerst dat uw eenheid voldoende goed geïsoleerd is. Zo kan de warmtepomp op een lage temperatuur werken en werkt ze het meest efficiënt. Ook zijn er bij een bodemwarmtepomp dan minder grondboringen nodig, hetgeen de prijs kan drukken.

Aankoppelen aan het aanwezige toestel

Er is in uw eenheid al een efficiënt verwarmingstoestel aanwezig. Onderzoek of het mogelijk is om de niet efficiënt verwarmde ruimtes aan dat toestel aan te koppelen. Ga ook na of het toestel voorzien is van een optimale centrale regeling, zoals een kamerthermostaat in combinatie met een buitenvoeler.

Afgiftesysteem op lage temperatuur

Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een afgiftesysteem met een zo laag mogelijke werkingstemperatuur. Er zijn 2 gangbare systemen.

Radiatoren of convectoren op lage temperatuur

Radiatoren of convectoren op lage temperatuur zien er hetzelfde uit als de standaardvarianten, maar worden gevoed met water van maximaal 45 graden in plaats van 70 graden of meer.

(+)

- Snel systeem waardoor uw eenheid snel opwarmt.

(-)

- Radiatoren op lage temperatuur zijn iets groter en nemen dus meer ruimte in.

Vloer- of wandverwarming

Bij vloer- of wandverwarming wordt water van 30 tot 40 graden door leidingen in uw vloer of wand gestuwd om deze op te warmen.

(+)

- Hoog comfortgevoel omdat de warmte gelijkmatig over de hele ruimte wordt verspreid en de gevoelstemperatuur hoger ligt dan de luchttemperatuur.

(-)

- Traag systeem waardoor uw eenheid maar geleidelijk aan opwarmt.

(!) Denk vooruit!

- Overweegt u op lage temperatuur te verwarmen, controleer dan eerst of uw centrale verwarmingstoestel daarvoor geschikt is.
- Bent u van plan om vloerverwarming te plaatsen, plaats dan eerst voldoende isolatie in de vloer. Hou er rekening mee dat u achteraf geen isolatie meer kunt bijplaatsen bovenop de vloer.
- Bent u van plan om wandverwarming te plaatsen, plaats dan eerst voldoende isolatie in de muur. Hou er rekening mee dat u achteraf geen isolatie meer kunt bijplaatsen aan de binnenkant.

(!) Pas op!

- Kiest u voor gefaseerd renoveren? Na bepaalde renovatiemaatregelen zult u minder hoeven te verwarmen. Hou er nu al rekening mee als u een verwarmingsoplossing kiest.
- Let op dat u de kamerthermostaat niet plaatst tegen een buitengevel, naast een verwarmingselement of op een plaats waar veel tocht is. De regeling van uw verwarming werkt dan niet goed.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de ruimteverwarming

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	RV [29]			
Omschrijving				
Type verwarming				
Aandeel in volume (%)				
Installatierendement (%)				
Aantal opwekkers				
Opwekking				
Type opwekker				
Energiedrager				
Soort opwekkers				
Bron / afgifte medium				
Vermogen (kW)				
Elektrisch vermogen WKK (kW)				
Aantal wooneenheden				
Rendement				
Referentiejaar fabricage				
Labels				
Locatie				
Distributie				
Externe stookplaats				
Ongeïsoleerde leidingen (m)				
Ongeïsoleerde combilus (m)				
Aantal wooneenheden op combilus				
Afgifte & regeling				
Type afgifte				
Regeling				

Verlichting

Verlichting

Er is geen vaste verlichting aanwezig.
xx% van de gebouweenheid wordt verlicht met gloeilampen / halogeenlampen / compacte TL-verlichting of spaarlampen.
In xx% van de gebouweenheid is verlichting aanwezig maar werd het type verlichting niet gespecifieerd / Deze verlichting is (vermoedelijk) niet energiezuinig.
Daarnaast wordt ook xx% van de gebouweenheid niet verlicht.

Plaats een (vast) verlichtingssysteem. Kies hierbij steeds voor efficiënte verlichtingstoestellen en voorzie in een energiebesparende regeling.
Vervang waar nodig de inefficiënte verlichting. Kies hierbij steeds voor efficiënte verlichtingstoestellen en voorzie in een energiebesparende regeling. (Hou hierbij ook rekening met de niet verlichte ruimtes.)

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx% van de gebouweenheid beschikt over efficiënte verlichtingstoestellen (Ook is er een automatische regeling in functie van aan- of afwezigheidsdetectie aanwezig.) [30]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de vervanging van uw verlichtingsinstallatie streeft u best naar een zo energiezuinig mogelijke installatie. Als type verlichting kiest u best voor LED-verlichting of hogedruk gasontladingslampen. Om de installatie nog zuiniger te maken, kunt u ook een regeling in functie van daglicht, aan- of afwezigheid voorzien. De verschillende regelingen kunnen gecombineerd worden.

Technische fiche van de ruimteverwarming
De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Z1			
Aandeel in oppervlak (%)				
Lichtbron en regeling				
Type lichtbron				
Geïnstalleerd vermogen (W)				
Aan- of afwezigheidsregeling				
Daglichtregeling				

Installaties voor zonne-energie

Zonneboiler

Er zijn x m² zonnecollectoren voor een zonneboiler aanwezig. [31]

Onderzoek de mogelijkheid om een zonneboiler te plaatsen. Raadpleeg hiervoor de zonnekaart of vraag raad aan een vakman. [32]

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Zonnepanelen

Er zijn x m² zonnepanelen aanwezig. [33]

Onderzoek de mogelijkheid om zonnepanelen te plaatsen. Raadpleeg hiervoor de zonnekaart of vraag raad aan een vakman. [34]

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

De voorgestelde aanbevelingen zijn gebaseerd op de informatie uit de zonnekaart. De zonnekaart berekent automatisch het zonnepotentieel voor uw eenheid (gebouw) en geeft een indicatie van het aantal zonnepanelen én zonnecollectoren dat u op uw dak zou kunnen plaatsen.

De zonnekaart gaat uit van het elektriciteits- en watergebruik van een standaardgezin. Hou er bij de bepaling van de grootte van de te plaatsen installatie rekening mee dat uw eigen elektriciteits- en watergebruik daarvan kan afwijken.

Als er nog geen installatie op zonne-energie aanwezig zijn, geven de aanbevelingen steeds beide opties weer. Hoewel het op energetisch vlak het best is om beide installaties te plaatsen, zal dat door plaatsgebrek op uw dak in de praktijk echter niet altijd mogelijk zijn.

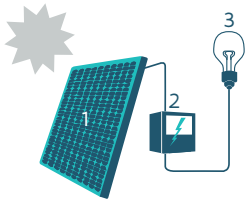
Voor meer informatie over de berekening van het zonnepotentieel kunt u terecht op de zonnekaart via www.energiesparen.be/zonnekaart.

Zonnepanelen

Zonnepanelen (ook wel fotovoltaïsche panelen of Pv-panelen genoemd) zetten de energie van de zon om in elektriciteit.

Bij de bepaling van het aantal te plaatsen zonnepanelen kunt u ervoor kiezen om alleen uw eigen elektriciteitsverbruik te dekken of om meteen het volledige beschikbare dakoppervlak te benutten.

Om de zonnepanelen optimaal te laten renderen, plaatst u ze tussen oostelijke en westelijke richting onder een hoek van 20° tot 60°.



1 zonnepaneel
2 omvormer
3 elektrische toestellen

Technische fiche van de installaties op zonne-energie

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

Type Zonne-energie	Oppervlakte (m²)	Oriëntatie	Wattpiek (Wp)	Type Zonnepanelen

Andere installaties

Sanitair warm water

Er is geen installatie voor sanitair warm water in de eenheid aanwezig (of De badkamer is momenteel nog niet voorzien van sanitair warm water of Uw eenheid beschikt niet over een zonneboiler). Overweeg de plaatsing van een zonneboiler of een warmtepompboiler. Daarmee kunt u energie besparen. [15]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

	SWW [29]			
Bestemming				
Opwekking				
Soort				
Gekoppeld aan ruimteverwarming				
Energiedrager				
Type toestel				
Aantal wooneenheden				
Energielabel				
Opslag				
Aantal voorraadvaten				
Volume (l)				
Omtrek (m)				
Hoogte (m)				
Isolatie				
Label				
Distributie				
Type leidingen				
Lengte leidingen (m)				
Isolatie leidingen				
Aantal wooneenheden op leidingen				

Ventilatie

Uw eenheid beschikt over een systeem met mechanische toe- en afvoer maar zonder warmteterugwinning. Bekijk of warmteterugwinning mogelijk is. Zo kunt u warmte recupereren uit de afgevoerde lucht en bespaart u energie. (Bekijk ook of vraagsturing mogelijk is. Bij vraagsturing wordt er lucht toe- en afgevoerd als dat nodig is. Zo bespaart u energie.) [6]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Type ventilatie	
Rendement warmteterugwinning (%)	
Referentiejaar fabricage	
m-factor	
Reductiefactor regeling	
Type regeling	
Bypass	

Koeling & oververhitting

De eenheid heeft kans op oververhitting, ondanks de aanwezige zonwering (en bypass op de ventilatie). Vermijd de plaatsing van een koelinstallatie (of Vermijd het gebruik van de koelinstallatie), want die verbruikt veel energie. Bekijk of andere maatregelen mogelijk zijn om oververhitting tegen te gaan: (het plaatsen van een bypass op de ventilatie,) 's nachts intensief ventileren, bijkomende zonwering ... [35]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

	K			
Type actieve koeling				
Aandeel in volume (%)				
Installatierendement (%)				
Opwekking				
Soort opwekker(s)				
Rendement				
Referentiejaar fabricage				
Type koelmiddel				
GWP-waarde koelmiddel				
Ozonlaagafbrekende stoffen				
Labels				
Afgifte				
Type afgiftesysteem				

Bewijsstukken gebruikt voor dit EPC

Welke bewijsstukken kan een energiedeskundige gebruiken

De energiedeskundige gebruikt de informatie die hij ter plaatse ziet, aangevuld met de informatie uit bewijsstukken. Alleen documenten die voldoen aan de voorwaarden van het inspectieprotocol worden aanvaard. Ze moeten bijvoorbeeld duidelijk gelinkt kunnen worden aan de woning/het gebouw en de nodige detailinformatie bevatten.

Let op!

Mondelinge informatie en verklaringen van architect, aannemer, eigenaar, ... worden niet aanvaard als bewijs.

In onderstaande lijst heeft de energiedeskundige aangeduid welke geldige bewijsstukken hij gebruikt heeft om dit EPC op te maken.

	Plannen: plannen bij stedenbouwkundige aanvraag, stedenbouwkundige plannen (goedgekeurd door de gemeente), technische plannen, uitvoeringsplannen of – details, asbuilt-plannen
	Lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen die deel uitmaken van een (aannemings)contract
	Aannemingsovereenkomsten
	Offertes of bestelbonnen
	Informatie uit algemene vergadering van mede-eigenaars: verslag of proces-verbaal
	Informatie uit werfverslagen, vorderingsstaten of processen-verbalen van voorlopige of definitieve oplevering
	Facturen van bouwmaterialen of leveringsbonnen
	Facturen van aannemers
	Verklaring van overeenkomstigheid met STS of ATG, opgemaakt en ondertekend door de aannemer
	Foto's waarop de samenstelling van het schildeel of de installatie te herkennen is (detailfoto's) en foto's waarmee aangetoond kan worden dat het schildeel of de installatie geplaatst is (overzichtsfoto's)
	EPB-aangiften, zoals het transitieformulier en het EPW-formulier
	Informatie uit subsidieaanvragen bij de Vlaamse overheid of de netbetheerder
	Verslag van destructief onderzoek derde/expert
	Eerder opgemaakte EPC's, zoals het EPC van de Gemeenschappelijke Delen
	Technische documentatie met productinformatie
	Luchtdichtheidsmeting
	WKK-certificaten of milieuvergunningen
	Elektriciteitskeuring
	Verwarmingsauditrapport, keuringsrapport of reinigings- en verbrandingsattest ketel
	Ventilatieprestatieverslag
	Verslag energetische keuring koelsysteem
	Verlichtingsstudie en eventuele relightingpremie
	Aanvullende bewijsstukken: uittreksel van de kadastrale legger of het vergunningenregister, notariële akte, ontvangst- of volledigheidsbewijs van de stedenbouwkundige aanvraag, verkavelingsvergunning, ...

Persoonlijke feedback energiedeskundige

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,.....

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:46:58 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 26/2.

Energieprestatiecertificaat

Gemeenschappelijke Delen

foto

(adres), (postcode) (gemeente)

certificaatnummer: xxxxxxxx-xxxxxxxxxx-GD-x

Daken

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Muren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Vensters (beglazing en profiel)

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,5 W/(m²K)

Beglazing

U = XX W/m²K *

Doelstelling
1,0 W/(m²K)

Deuren, poorten en panelen

U = XX W/m²K *

Doelstelling
2 W/(m²K)

Vloeren

U = XX W/m²K *

Doelstelling
0,24 W/(m²K)

Verwarming

Geen collectieve installatie aanwezig

- Collectieve centrale installatie met [soort preferente en, indien aanwezig, niet preferente opwekker] [1]
- Collectieve centrale installatie met [soort preferente en, indien aanwezig, niet preferente opwekker] [2]

Sanitair warm water [3]

Geen collectieve installatie aanwezig

Ventilatie [4]

Geen collectief systeem aanwezig

Koeling en zomercomfort [5]

Geen collectieve installatie voor koeling aanwezig

Verlichting [6]

Geen vaste verlichting aanwezig

- Type verlichting onbekend [7]
- Hogedruk gasontladingslampen [8]

Zonne-energie [9]

- Geen zonneboiler of zonnepanelen aanwezig
- Zonneboiler en zonnepanelen aanwezig

Verklaring van de energiedeskundige

Ik verklaar dat alle gegevens op dit certificaat overeenstemmen met de door de Vlaamse overheid vastgelegde werkwijze.

Datum:

Handtekening:

Dit certificaat is geldig tot en met **xx xxxxxxxxx xxxx**

xxxxx xxx xxxxxxxxxxxxxx

EPXXXXX

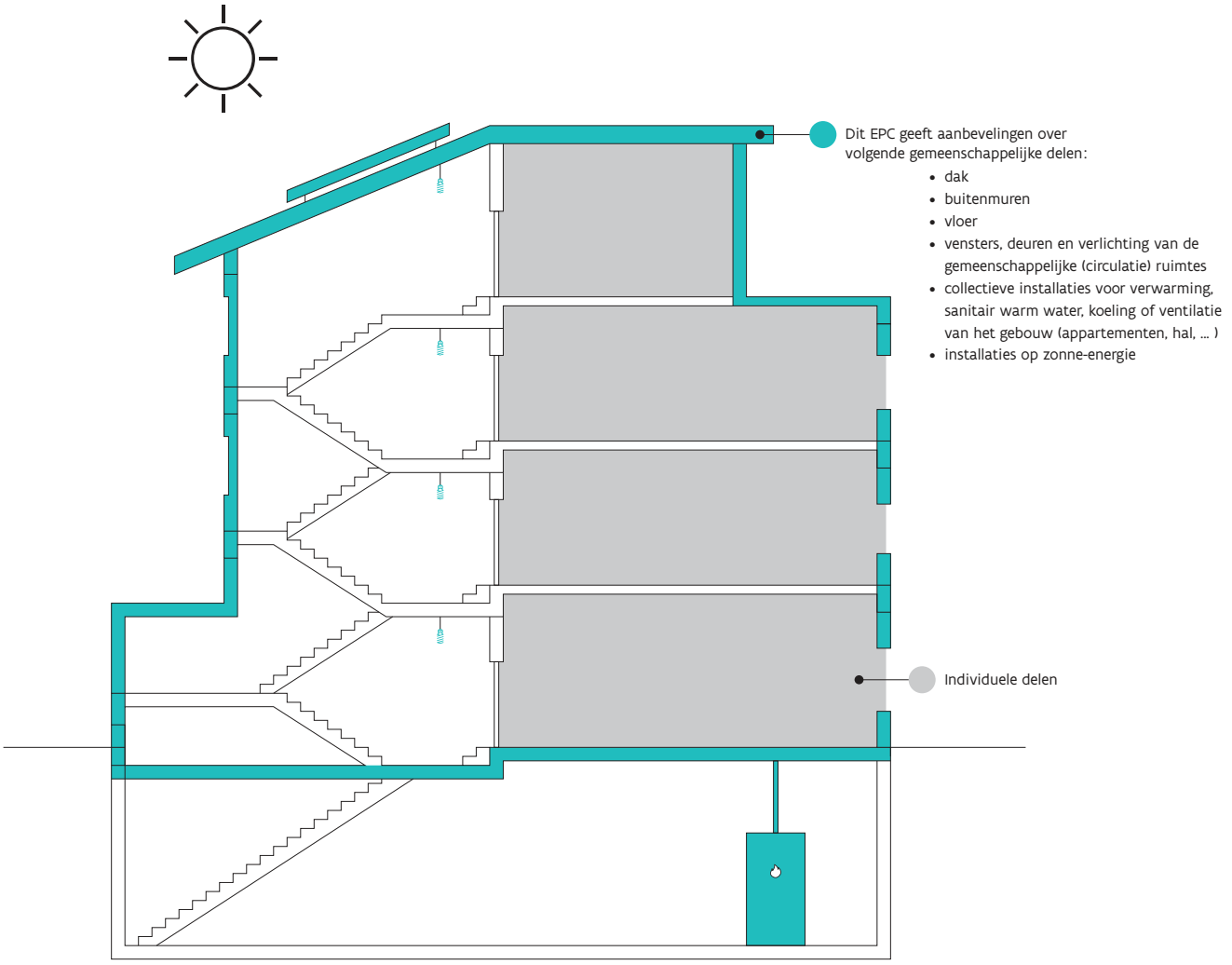
Wat bevat dit EPC ?

Wat bevat dit EPC ?

Dit EPC bevat de eigenschappen van de gemeenschappelijke delen van het gebouw, namelijk het dak, de buitenmuren en de vloer. Dit omvat ook de vensters, deuren en verlichting van de gemeenschappelijke (circulatie)ruimtes en de eventueel aanwezige collectieve installaties.

Wat bevat dit EPC niet ?

De eigenschappen van de individuele delen van de wooneenheden of niet residentiële eenheden van het gebouw zijn niet opgenomen in dit EPC. De vensters, deuren en individuele installaties van de aparte (woon)eenheden maken dus geen deel uit van dit EPC.



Voorbeeldgebouw

Waarvoor dient dit EPC?

Dit EPC geeft de energieprestatie van de gemeenschappelijke delen van het gebouw weer en is een aanvulling op de afzonderlijke EPC's van de appartementen of niet-residentiële eenheden in dit gebouw. Bij verkoop of verhuur van een appartement of niet-residentiële eenheid binnen dit gebouw moet een afzonderlijk EPC van deze (woon)eenheden opgemaakt worden.

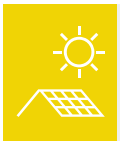
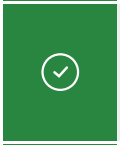
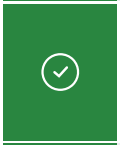
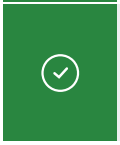
Overzicht aanbevelingen

In deze tabel vindt u aanbevelingen om de gemeenschappelijke delen van uw gebouw energiezuiniger te maken. De uitvoering van deze aanbevelingen zal ook een impact hebben op de energieprestatie van de afzonderlijke (woon)eenheden in het gebouw. Een energetische renovatie kadert best in een totaalaanpak waarbij al deze gemeenschappelijke delen zoveel als mogelijk gezamenlijk gerenoveerd worden. U zal hier mogelijks samen met de mede-eigenaars van het gebouw over moeten beslissen.

De aanbevelingen zijn gebaseerd op de energiedoelstelling 2050 die maximaal inzet op isolatie en verwarming. Dit betekent het isoleren van alle daken, muren, vensters en vloeren tot de doelstelling én het efficiënt verwarmen (opwekker = condensatieketel, warmtepomp, (micro-)WKK, efficiënt warmtenet of decentrale toestellen met een totaal maximaal vermogen van 15 W/m^2).

Vraag advies aan een specialist voordat u met de renovatiewerken start. De volgorde in deze tabel is automatisch bepaald en is niet noodzakelijk de juiste volgorde om aan de slag te gaan. Het is louter een eerste indicatie op basis van de energieprestatie.

	HUIDIGE SITUATIE	AANBEVELING
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Verwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.

	**Verlichting** Zie aanbevelingen 'Verlichting' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Verlichting' verder in dit EPC.
	**Zonne-energie** Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Verwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.
	**Daken** Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Daken' verder in dit EPC.
	**Vensters** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Muren** Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Muren' verder in dit EPC.
	**Vloeren** Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vloeren' verder in dit EPC.
	**Deuren, poorten en panelen** Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Vensters & deuren' verder in dit EPC.
	**Ruimteverwarming** Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.	Zie aanbevelingen 'Ruimteverwarming' verder in dit EPC.

Zonne-energie
Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.

Zie aanbevelingen 'Zonne-energie' verder in dit EPC.

Energetisch helemaal niet in orde | Energetisch niet in orde | Zonne-energie | Energetisch redelijk in orde, maar net niet voldoende voor de doelstelling

Let op! Het EPC doet geen uitspraak over het al dan niet voldoen aan de Vlaamse Wooncode en evalueert het gebouw uitsluitend op energetisch vlak. De energiedoelstellingen zijn strenger dan de eisen van de Vlaamse Wooncode.

Aandachtspunten

Hou rekening met de volgende aspecten als u uw gebouw energiezuinig en comfortabeler wilt maken.

Luchtdichtheid: De luchtdichtheid van het gebouw is niet gemeten. Een goede luchtdichtheid is nodig om de warmte niet via spleten en kieren te laten ontsnappen. (Let er bij de renovatie op dat de werken luchtdicht uitgevoerd worden.) U kunt (nadien) de luchtdichtheid laten meten om eventueel overblijvende lekken op te sporen en de energieprestatie mogelijk nog te verbeteren. [15]

Koeling & zomercomfort: Vermijd de plaatsing van een koelinstallatie, want die verbruikt veel energie. (Wordt het toch te warm, bekijk of andere maatregelen mogelijk zijn om eventuele oververhitting tegen te gaan: (het plaatsen van een bypass op de ventilatie) 's nachts intensief ventileren, ...) [16]

Ventilatie: Het gebouw beschikt niet over een collectief ventilatiesysteem. Bekijk of de individuele (woon)eenheden over ventilatievoorzieningen beschikken. Een goede ventilatie is immers noodzakelijk om een gezond binnenklimaat te garanderen. [17]

Sanitair warm water: Het gebouw beschikt niet over een collectieve installatie voor sanitair warm water. Indien er een collectieve installatie zou geplaatst worden, overweeg dan de plaatsing van een zonneboiler of een warmtepompboiler. Zo wordt energie bespaard. [18]

Persoonlijke feedback energiedeskundige

xxxxxx xxxxxx xxxxxx xxxxx xxx xxxxx xxxxx xxxxxx xxxxx xxxx xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx xxxx xxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxx

Let op!

De aanbevelingen, aandachtspunten en eventuele prijsindicaties op het energieprestatiecertificaat worden standaard gegenereerd op de wijze die de Vlaamse overheid heeft vastgelegd. Laat u bijstaan door een specialist om op basis van de aanbevelingen en aandachtspunten een concreet renovatieplan op te stellen. De energiedeskundige is niet aansprakelijk voor de eventuele schade die ontstaat bij het uitvoeren van de standaard gegenereerde aanbevelingen of aandachtspunten.

Meer informatie?

- Voor meer informatie over het energieprestatiecertificaat, gebruiksgedrag, woningkwaliteit ... kunt u terecht op www.energiesparen.be .
- Meer informatie over uw gebouw vindt u op uw persoonlijke woningpas.
  Surf naar www.woningpas.vlaanderen.be om uw woningpas te bekijken.
- Meer informatie over beter renoveren vindt u op www.energiesparen.be/ikbenoveer .

Gegevens energiedeskundige:
xxxx xxxxxxxxxx
xxxx xxxxxxxxxx
EPXXXXX

Premies
Informatie over energiewinsten, subsidies of andere financiële voordelen vindt u op www.energiesparen.be .

Energieprestatiecertificaat in detail

Elk gebouw bestaat uit verschillende onderdelen die met elkaar verbonden zijn. Als u renoveert, kunt u het best al rekening houden met de werken die u later nog gaat uitvoeren.

Dit deel van het energieprestatiecertificaat gaat dieper in op de aanbevelingen van uw gebouw . Samen met uw architect of andere vakman kunt u op basis hiervan een renovatieplan opstellen.

In dit deel van het energieprestatiecertificaat vindt u een overzicht van de gegevens die de energiedeskundige heeft ingevoerd.

Inhoudstafel

Daken x
Vensters & deuren x
Muren x
Vloeren x
Ruimteverwarming (collectief) x
Verlichting x
Installaties voor zonne-energie x
Andere installaties (collectief) x
Bewijsstukken gebruikt in dit EPC x

10 goede redenen om nu al te BENoveren

BENOveren is BEter reNOveren dan gebruikelijk is. Met hogere ambities op het vlak van energieprestaties, goed gepland en met deskundig advies zodat de verschillende renovatiestappen in de meest logische volgorde worden uitgevoerd en ook latere renovatiestappen haalbaar blijven. Een geBENOveerd gebouw biedt vele voordelen op het vlak van leefkwaliteit, duurzaamheid, energiebesparing, onderhoud, ...

1. Een lagere energiefactuur
2. Meer comfort
3. Een gezonder binnenklimaat
4. Esthetische meerwaarde
5. Financiële meerwaarde
6. Nodig voor ons klimaat
7. Uw gebouw is klaar voor uw oude dag
8. Minder onderhoud
9. Vandaag al haalbaar
10. De overheid betaalt mee

Renoveren ? Let op voor asbest !

Asbest is een schadelijke stof die nog regelmatig aanwezig is in gebouwen. In veel gevallen kunnen asbesttoepassingen op een eenvoudige en vooral veilige manier verwijderd worden. Deze werken en eventuele bijhorende kosten zijn niet inbegrepen in het EPC. Voor meer informatie over (het herkennen van) asbest en asbestverwijdering kunt u terecht op www.ovam.be .

Hoe wordt het EPC opgemaakt

De eigenschappen van uw gebouw zijn door de energiedeskundige ingevoerd in software die door de Vlaamse overheid is opgelegd. De energiedeskundige mag zich alleen baseren op zijn vaststellingen tijdens het plaatsbezoek en op bewijsstukken die voldoen aan de voorwaarden die de Vlaamse overheid heeft opgelegd. Op basis van de invoergegevens berekent de software het energielabel en genereert automatisch aanbevelingen en eventueel ook prijsindicaties. Bij onbekende invoergegevens gaat de software uit van veronderstellingen, onder meer op basis van het (ver)bouw- of fabricagejaar. Om zeker te zijn van de werkelijke samenstelling van uw muur, dak of vloer kunt u ervoor kiezen om verder (destructief) onderzoek uit te voeren (losschroeven stopcontact, gaatje boren in een voeg, binnenafwerking tijdelijk verwijderen ...).

Voor meer informatie over de werkwijze, de bewijsstukken en de voorwaarden kunt u terecht op www.energiesparen.be .

De bewijsstukken die gebruikt zijn voor dit EPC, kan u terugvinden op pagina XX.

Algemene gegevens

Gebouw id / Gebouweenheid id	xxxxxxx / xxxxxxxxx
Datum plaatsbezoek	xx/xx/xxxx
Referentiejaar bouw	xxxx
Beschermd volume (m^3)	xxx
Ruimten niet opgenomen in het beschermd volume	xxx
Infiltratiedebiet ($m^3/(m^2h)$)	xxx
Gemiddelde U-waarde gebouwschil ($W/(m^2K)$)	x,xx

Verklarende woordenlijst

Beschermd volume	Het volume van alle ruimten die men wenst te beschermen tegen warmteverlies naar buiten, de grond en aangrenzende onverwarmde ruimten.
U-waarde	De U-waarde beschrijft de isolatiewaarde van daken, muren, vensters, ... Hoe lager de U-waarde, hoe beter de constructie isoleert.
R-waarde	De warmteweerstand van een materiaallaag. Hoe groter de R-waarde, hoe beter het materiaal isoleert.
Lambdawaarde	De warmtegeleidbaarheid van een materiaal. Hoe groter de lambdawaarde, hoe beter het materiaal isoleert.

Daken

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het plafond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in of onder het plafond.
of Plaats (bijkomende) isolatie boven op het plafond.
of Isoleer het plafond (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van het hellende dak.
of Plaats (bijkomende) isolatie aan de buitenzijde van het hellende dak.
of Isoleer het hellende dak (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie boven op het platte dak.
of Isoleer het platte dak (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie in of onder het plafond.
of Plaats bijkomende isolatie boven op het plafond.
of Isoleer het plafond bijkomend.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van het hellend dak.
of Plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van het hellend dak.
of Isoleer het hellende dak bijkomend.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is uitgevoerd in riet en is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van het rieten dak.
of Isoleer het rieten dak (bijkomend).

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats bijkomende isolatie boven op het platte dak.
of Isoleer het platte dak bijkomend.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plat dak

xx m² van het platte dak is redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie boven op het platte dak te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het platte dak bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Plafond

xx m² van het plafond is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie in, onder of boven op het plafond te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het plafond bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak is redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie aan de binnenkant of aan de buitenkant van het hellende dak te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het hellende dak bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Hellend dak

xx m² van het hellende dak in riet is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie bijkomende isolatie aan de binnenkant van het hellende dak in riet te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie het rieten dak bijkomend te isoleren.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het hellende dak voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het hellende dak in riet voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het platte dak voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van het plafond voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de renovatie van uw dak kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Dat komt overeen met een isolatielaag van ongeveer 14 cm minerale wol of XPS (λ_d = 0,035 W/(mK)) of 12 cm PUR (λ_d = 0,027 W/(mK)). Als u de isolatie van uw platte of hellende dak tussen een houten dakstructuur plaatst, moet u de isolatiedikte verhogen tot minstens 22 cm minerale wol.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw dak(en) maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt altijd streven naar beter.

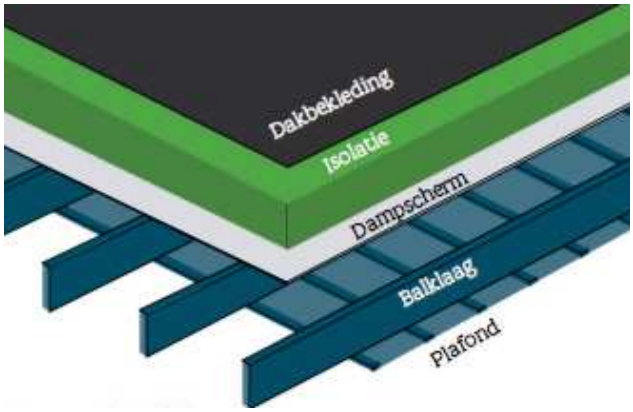
! Denk vooruit!

- Isoleert u eerst uw dak en dan uw muren? verleng dan nu al de dakoversteken zodat de buitenmuurisolatie luchtdicht en zonder koudebrug op de dakisolatie kan aansluiten. Plaats ook de regenwaterafvoer zodanig dat er nog plaats genoeg is om buitenmuurisolatie te plaatsen.
- Wordt door het isoleren het plat dak een stuk dikker? Houd dan rekening met het feit dat u de dakgoten, brandmuurtjes, dakranden, gevels ... mee moet verhogen.
- Bent u ook van plan een ventilatiesysteem, zonneboiler of zonnepanelen te plaatsen? Houd dan nu al rekening met de nodige leidingdoorvoeren of dakverstevigingen.
- Denk bij de renovatie van uw dak ook aan functies die u later nog wilt toevoegen (bijvoorbeeld een zolderkamer wordt bureau) en voorzie nu al voldoende daglicht door bijvoorbeeld dakvlakvensters toe te voegen.

Een plat dak isoleren

Bij de isolatie van een plat dak kunt u het best kiezen voor een warm dak. Als het platte dak nog in goede staat is, wordt boven op de bestaande dakconstructie een nieuwe laag met dampscherm, isolatie en dakbedekking aangebracht. Als het dak al geïsoleerd is, moet vooraf bekeken worden hoeveel isolatie u nog kunt bijplaatsen. Vraag daarvoor raad aan een specialist.

Een groendak is een mooie en tegelijk ecologische oplossing. Laat een specialist vooraf onderzoeken of u van het platte dak een groendak kunt maken.

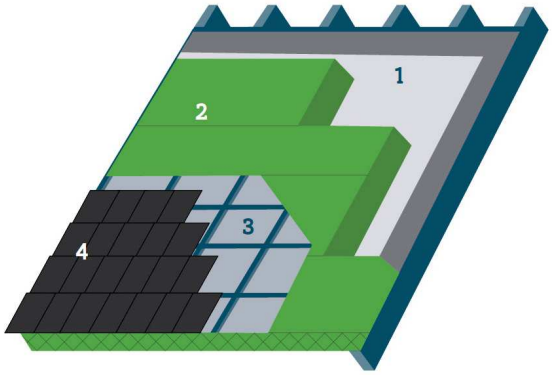


Een hellend dak isoleren

Een hellend dak kunt u aan de buiten- of binnenkant isoleren. Als u het rieten dak wilt behouden, kunt u het hellende dak alleen aan de binnenkant isoleren. Voorzie daarbij altijd in een luchtdichte en dampremmende laag aan de binnenkant. Anders bestaat het gevaar op inwendige condensatie waardoor het rietpakket vergaat.

1. Dak isoleren aan de buitenkant

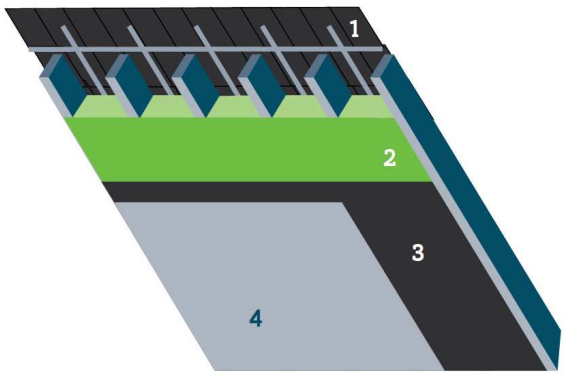
De isolatie wordt boven op de draagconstructie geplaatst. Daarboven komen een onderdak en dakbedekking (pannen, leien ...).



1. Dampscherm | 2. Isolatie | 3. Onderdak | 4. Dakbekleding

2. Dak isoleren aan de binnenkant

De isolatie wordt tussen en onder de dakconstructie aan de binnenkant geplaatst. Daartegen komt een dampscherm en, indien gewenst, een binnenafwerking.



1. Onderdak | 2. Isolatie | 3. Dampscherm | 4. Binnenafwerking

+

- Isolatieplaten kunnen doorlopen, waardoor er geen risico is op koudebruggen bij de overgang met de gevelisolatie.
- Bestaande dakconstructie kan van binnenuit volledig zichtbaar blijven en binnenafwerking kan behouden worden.
- U hebt de mogelijkheid om uw dak aan de buitenkant een nieuwe look te geven (met nieuwe dakbedekkingsmaterialen).

-

- Meestal moeilijker uitvoerbaar en duurder, omdat de dakbedekking, panlatten en tengellatten eerst verwijderd moeten worden.
- Niet altijd mogelijk of wenselijk, bijvoorbeeld de aansluiting op aanpalende daken, of omdat de dakvlakvensters dan in de hoogte moeten worden aangepast.

+

- Als de dakconstructie in goede staat is en er een onderdak aanwezig is, is isolatie aan de binnenkant van het dak de goedkoopste oplossing.
- U kunt de werken eventueel zelf uitvoeren volgens de regels van de kunst.
- Uw dak krijgt een nieuwe look aan de binnenkant (bijvoorbeeld met gipsplaten + afwerking).

-

- Er is extra aandacht nodig voor de overgang van de dakisolatie naar de muurisolatie.
- Dit kan enkel uitgevoerd worden indien er een dampopen onderdak aanwezig is.
- U verliest het originele uitzicht van de bestaande dakconstructie en er gaat vaak zolderruimte verloren.

Isoleren van een plafond

Als de ruimte onder uw hellend dak onverwarmd blijft of ontoegankelijk is, kunt u beter het plafond isoleren. Zo bespaart u dubbel: op uw energiefactuur, maar ook op het isolatiemateriaal en de plaatsing. U kunt de isolatie bovenop de vloerplaat plaatsen.

Bij een vloeropbouw met houten elementen kunt u de isolatie tussen de balken aanbrengen. Als de zolder wordt gebruikt, moet u een loopvloer plaatsen. Isoleer goed rond het trapgat en voorzie in isolatie in het zolderluik.

Technische fiche van de daken

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Netto-oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	R-waarde isolatie bekend (m^2K/W)	Luchtlaag	Daktype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Hellend dak links [19]											

Vensters & deuren

Vensters

xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes heeft [type beglazing]. Dat is niet energiezuinig. Ook de raamprofielen zijn thermisch weinig performant. xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes bestaat uit glasbouwstenen. Die zijn niet energiezuinig.

Vervang de vensters en de glasbouwstenen door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes heeft [type beglazing]. Dat is niet energiezuinig. De raamprofielen van deze vensters zijn echter wel performant.

Vervang de beglazing door hoogrendementsbeglazing.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten in de gemeenschappelijke ruimtes is (vermoedelijk) onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de niet-energiezuinige deuren of poorten door een energiezuinig alternatief met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Panelen

xx m² van de panelen in de gemeenschappelijke ruimtes is onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de panelen door energiezuinige vulpanelen met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes heeft [type beglazing]. Dat is weinig energiezuinig. ook de raamprofielen zijn thermisch weinig performant.

Vervang de vensters door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vensters

xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes heeft [type beglazing]. Dat is weinig energiezuinig. De raamprofielen van deze vensters zijn echter wel performant.

Vervang de beglazing door hoogrendementsbeglazing.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten in de gemeenschappelijke ruimtes is onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de niet-energiezuinige deuren of poorten door een energiezuinig alternatief met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Panelen

xx m² van de panelen in de gemeenschappelijke ruimtes zijn onvoldoende geïsoleerd.

Vervang de weinig energiezuinige panelen door energiezuinige vulpanelen met sterk isolerende profielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Vensters

xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes heeft [type beglazing]. Dat is redelijk energiezuinig. Zowel de beglazing als de raamprofielen voldoen echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondig renovatie om de vensters te vervangen door nieuwe vensters met hoogrendementsbeglazing en energieperformante raamprofielen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Dakvlakvensters en koepels

xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes heeft [type beglazing]. Dat is redelijk energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de beglazing te vervangen door hoogrendementsbeglazing.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Deuren en poorten

xx m² van de deuren of poorten in de gemeenschappelijke ruimtes is energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de deuren of poorten te vervangen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Panelen

xx m² van de panelen in de gemeenschappelijke ruimtes is energiezuinig, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om de panelen te vervangen.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Proficiat! xx m² van de vensters in de gemeenschappelijke ruimtes voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de panelen in de gemeenschappelijke ruimtes voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de deuren en poorten in de gemeenschappelijke ruimtes voldoet al aan de energiedoelstelling.

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

De kwaliteit van zowel de beglazing als de profielen bepaalt de energieprestatie van uw vensters. Kies altijd voor dubbele hoogrendementsbeglazing of drievoudige beglazing met een U-waarde van maximaal 1,0 W/(m²K). Bij de renovatie van vensters kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 1,5 W/(m²K) voor de vensters (glas + profielen). Naast de vensters in de gevel verdienen ook dakvlakvensters, koepels, lichtstraten, polycarbonaatplaten en glasbouwstenen de nodige aandacht.

Bij de vervanging van uw deuren, poorten of panelen kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 2 W/(m²K). Kies daarom voor een deur of poort met sterk isolerende profielen en panelen. Als de deur glas bevat, kunt u het best kiezen voor dubbele hoogrendementsbeglazing of drievoudige beglazing met een U-waarde van maximaal 1,0 W/(m²K).

Hoogstwaarschijnlijk vervangt u uw buitenschrijnwerk maar één keer. Kies daarom meteen voor de meest energie-efficiënte oplossing.

! Denk vooruit!

- Vervangt u eerst uw buitenschrijnwerk en isoleert u pas nadien uw gevels? Zorg er nu al voor dat de buitenmuurisolatie zonder koudebruggen op de profielen van uw vensters en deuren zal kunnen aansluiten. Zo vermijdt u condensatie en schimmelvorming in uw woning.
- Bent u van plan om ventilatie te plaatsen met natuurlijke toevoer, eventueel in combinatie met mechanische afvoer? Bouw dan nu al ventilatieroosters in de vensters in.
- Bent u van plan geautomatiseerde buitenzonwering te plaatsen? Breng dan nu al de nodige bekabeling aan.

Vensters vervangen

Het venster (glas + profielen) in zijn geheel vervangen is op energetisch vlak de beste oplossing. Als het om bepaalde redenen (esthetisch, bouwkundige regelgeving ...) niet mogelijk of gewenst is om het volledige venster te vervangen, vervang dan minstens het glas of plaats een dubbel raam of voorzetglas. Besteed altijd voldoende aandacht aan een luchtdichte plaatsing van het buitenschrijnwerk.

Beschikt u nog over oude rolluikkasten. Vervang ze door geïsoleerde luchtdichte kasten.

Deuren, poorten of panelen vervangen

Zorg ervoor dat deuren, poorten of panelen luchtdicht geplaatst worden. Een luchtdichte buitendeur is aan vier kanten uitgerust met een goede dichting. Aan de onderkant van de deur wordt daarvoor vaak gebruikgemaakt van een zogenaamde valdorpel. Dat is een automatisch tochtprofiel dat onzichtbaar in de onderkant van de deur is ingewerkt. Door een mechanisme gaat de valdorpel automatisch naar beneden als de deur dichtgaat en komt hij naar omhoog als de deur geopend wordt.

Technische fiche van de vensters

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Helling	Oppervlakte (m²)	U-waarde bekend (W/(m²K))	Beglazing	Buitenzonwering	Profiel	Berekende U-waarde (W/(m²K))
In voorgevel [20]									

Technische fiche van de deuren, poorten en panelen

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Oppervlakte (m^2)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	Berekende R-waarde isolatie ($W/(m^2K)$)	Luchtlaag	Daktype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Deuren [21]											
In voorgevel [20]											

Muren

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur.
of Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur.
of Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur.
of Isoleer de spouwmuren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur.
of plaats (bijkomende) isolatie aan de buitenkant van de muur.
of Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muur.
of Plaats (bijkomende) isolatie.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de spouwmuren (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur.
of Breng isolatie aan in de spouw en plaats bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur.
of Isoleer de spouwmuren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de muren is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muren te plaatsen.
of Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur in contact met volle grond

xx m² van de muren in contact met volle grond is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd. Bij muren in contact met grond zijn de warmteverliezen immers beperkt, zelfs als er maar weinig isolatie aanwezig is. Toch voldoet deze muur nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie aan de binnenkant van de muren te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondig renovatie om (bijkomende) isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om isolatie aan te brengen in de spouw en bijkomende isolatie aan de binnenkant van de spouwmuur te plaatsen of om isolatie aan te brengen in de spouw en bijkomende isolatie aan de buitenkant van de spouwmuur te plaatsen.
Of Overweeg bij een grondige renovatie om ook de spouwmuren te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur (spouw)

xx m² van de spouwmuren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om ook isolatie in de spouw te plaatsen.
of Overweeg bij een grondige renovatie om ook de spouwmuren te isoleren.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Muur

xx m² van de muren is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd, maar voldoet nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie aan de binnenkant of aan de buitenkant van de muren te plaatsen.
of Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie te plaatsen.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de muren in contact met volle grond voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de spouwmuren voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de muren voldoet al aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de isolatie van de muren kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Dat komt overeen met een isolatielaag van ongeveer 14 cm minerale wol, EPS of XPS (λ_d= 0,035 W/(mK)) of 10 cm PUR of PIR (λ_d= 0,023 W/(mK)). Als u de isolatie tussen regelwerk plaatst, breng dan minstens 6 cm extra isolatie aan.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw muren maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt altijd streven naar beter.

! Pas op!

- De warmteverliezen worden niet alleen beperkt door goed te isoleren, maar ook door luchtlekken te vermijden. Besteed voldoende aandacht aan het luchtdicht aansluiten van de muurisolatie op vensters en deuren, de vloer en het dak.
- Door het isoleren van de muren gaat de luchtdichtheid van uw eenheid er op vooruit en kan de luchtverversing niet meer gebeuren via spleten en kieren. Voorzie dus een ventilatiesysteem om uw eenheid te ventileren. Dat is niet enkel essentieel om vochtproblemen te vermijden, maar ook voor uw gezondheid en uw comfort.

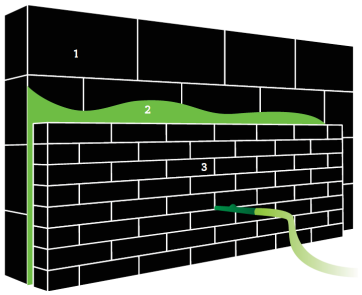
Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Methodes om uw buitenmuren te isoleren

Er bestaan een aantal methodes om buitenmuren te isoleren. U kunt die methodes combineren om de energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) te halen.

Spouwmuren isoleren

Na-isolatie van de spouw moet gebeuren door een gecertificeerde aannemer. Een 5 cm brede spouwisoleren is vaak niet genoeg om de energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) te halen. Combineer de isolatie van de spouw met isolatie aan de binnen- of buitenkant van de muren.



1. Dragende muur | 2. ingeblazen isolatie | 3. gevelstenen / gevelbekleding

\+

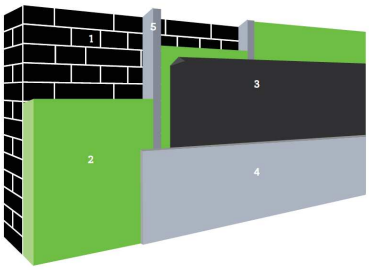
- Weinig overlast en snelle uitvoering
- Relatief goedkoop
- Geen invloed op het uitzicht van de woning (het appartement)

\-

- Niet altijd toepasbaar (te smalle of vervuilde spouw, vorstschade, dampremmende gevelbekleding, ...)
- Koudebruggen zijn moeilijk weg te werken

Muren aan de buitenkant isoleren

Dat kan door een extra buitenmuur met een geïsoleerde spouw op te trekken of door isolatiemateriaal aan te brengen met daarop een bepleistering of een nieuwe gevelbekleding.



1. Buitenmuur | 2. Isolatie
3. Vochtscherm | 4. Afwerkingslaag
| 5. Stijl- en regelwerk (optioneel)

\+

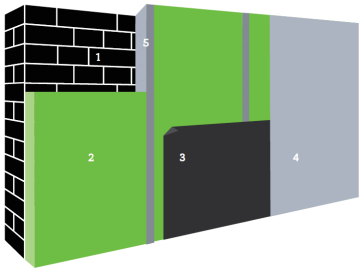
- Bouwfysisch veruit de beste oplossing
- Koudebruggen worden weggewerkt
- Nieuw uitzicht van de woning (het appartement)

\-

- Vrij dure oplossing
- Niet toepasbaar bij beschermde of siergevels
- Soms is een stedenbouwkundige vergunning vereist

Muren aan de binnenkant isoleren

Isolatieplaten kunnen rechtstreeks op de bestaande muur bevestigd worden of een structuur in hout of metaal kan opgevuld worden met isolatie ('voorzetwandsysteem'). Binnenisolatie is een delicaat werk. Vraag advies aan een vakman of laat het uitvoeren door een gecertificeerd aannemer.



1. Buitengevel | 2. Isolatie | 3. Dampscherm
| 4. Binnenafwerking
| 5. Stijl- en regelwerk (optioneel)

\+

- Relatief eenvoudig zelf uit te voeren
- Geen invloed op het uitzicht van de woning (het appartement)

\-

- Bouwfysisch de meest delicate oplossing
- De binnenruimte verkleint en stopcontacten, leidingen en radiatoren moeten worden verplaatst

! Denk vooruit !

- Nadien uw dak isoleren ? Zorg nu al dat de dakisolatie zal kunnen aansluiten op de muurisolatie.
- Vernieuw eerst vensters en deuren (indien nodig), zodat de buitenisolatie hierop kan aansluiten.
- Hou nu al rekening met later te plaatsen zonwering.

! Denk vooruit !

- Vernieuw eerst vensters en deuren (indien nodig), zodat de binnenisolatie hierop kan aansluiten.
- Breng eventueel wandverstevigingen aan om later kaders en kasten te kunnen ophangen.

Technische fiche van de muren

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oriëntatie	Oppervlakte (m^2)	Diepte onder maaiveld (m)	U-waarde bekend ($W/(m^2K)$)	R-waarde bekend ($(m^2K)/W$)	Isolatie	Ref.Jaar renovatie	Berekende R-waarde isolatie ($W/(m^2K)$)	Luchtlaag	Muurtype	Berekende U-waarde ($W/(m^2K)$)
Buitenmuur [22]												
In voorgevel [20]												

Vloeren



Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in de vloer.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer op volle grond is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie in de vloer.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) niet geïsoleerd en xx m² van de vloer is (vermoedelijk) te weinig geïsoleerd.

Plaats (bijkomende) isolatie.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Vloer op volle grond

xx m² van de vloer op volle grond isoleert (vermoedelijk) redelijk goed. Bij vloeren op volle grond kunnen de warmteverliezen redelijk beperkt zijn, zelfs als er maar weinig isolatie aanwezig is. Deze vloer voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om (bijkomende) isolatie in de vloer te plaatsen.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Vloer boven kelder of buiten

xx m² van de vloer is (vermoedelijk) redelijk goed geïsoleerd. Deze vloer voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling.

Overweeg bij een grondige renovatie om bijkomende isolatie te plaatsen.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx



Proficiat! xx m² van de vloer op volle grond voldoet al aan de energiedoelstelling.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! xx m² van de vloer voldoet al aan de energiedoelstelling.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de isolatie van uw vloeren kunt u het best streven naar een U–waarde van maximaal 0,24 W/(m²K). Bij een vloer boven een kelder komt dat overeen met een isolatielaag van ongeveer 10 cm minerale wol (λ_d= 0,040 W/(mK)) of 7 cm gespoten PUR of PIR (λ_d= 0,030 W/(mK)). Omdat de warmteverliezen naar de grond beperkt zijn, hoeft de isolatielaag in vloeren op volle grond iets minder dik te zijn.

Hoogstwaarschijnlijk renoveert u uw vloer(en) maar één keer grondig. Isoleer daarom meteen maximaal. De energiedoelstelling van 0,24 W/(m²K) vormt de basis, maar u kunt steeds streven naar beter.

Een vloer boven (kruip)kelder, onverwarmde ruimte of buitenomgeving isoleren

De isolatie wordt aan de onderkant van uw vloer aangebracht, op voorwaarde dat de kelder toegankelijk en minstens 50 cm hoog is. Keldermuren onderbreken de vloerisolatie en zorgen voor koudebruggen. Dat kunt u oplossen door de keldermuren ter plaatse van de aansluiting met de vloerisolatie ook met isolatie in te pakken.

Hebt u een kruipkelder? Vraag dan steeds advies aan een specialist, want kruipkelders isoleren is niet eenvoudig en kan bouwfysisch delicaat zijn.

! Denk vooruit!

- Isoleert u eerst uw vloeren en dan uw muren? Hou dan nu al rekening met de aansluiting van de muurisolatie die u later gaat plaatsen. Zo kunt u koudebruggen vermijden.

Een vloer op volle grond isoleren

Om het niveau van uw vloer te kunnen behouden wordt de vloerbedekking, dekvloer en draagvloer afgebroken en wordt de nodige grond uitgegraven. Let daarbij wel op dat uw funderingen diep genoeg zitten. De isolatie wordt op een nieuwe betonplaat aangebracht en afgewerkt met een nieuwe dekvloer en nieuwe vloerbedekking.

Als het geen probleem is dat uw vloer verhoogt, dan is enkel de afbraak van de dekvloer en de vloerbedekking nodig. De isolatie wordt dan op de behouden draagvloer aangebracht en afgewerkt met een nieuwe dekvloer en vloerbedekking. Controleer hierbij altijd of de draagkracht van uw bestaande vloer voldoende groot is.

! Denk vooruit!

- Nadien uw muren isoleren? Zorg nu al dat de muurisolatie zal kunnen aansluiten op de vloerisolatie. Zo vermijdt u koudebruggen.
- Nadien uw installatie voor ruimteverwarming vervangen? Overweeg dan nu al om vloerverwarming te plaatsen.
- Denk bij de renovatie van uw vloer al aan de installaties die u later wilt aanpassen. Plaats eventueel wachtbuizen voor technieken (bv. elektriciteitsleidingen) die u later nog wilt toevoegen.

Technische fiche van de vloeren

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Beschrijving	Oppervlakte (m²)	Diepte onder maaiveld (m)	Perimeter (m)	U-waarde bekend (W/(m²K))	R-waarde bekend ((m²K)/W)	Isolatie	Ref Jaar renovatie	Vloerverwarming	Luchtlaag	Vloertype	Berekende U-waarde (W/(m²K))
Vloer boven buitenomgeving [23]												

Ruimteverwarming

Verwarming
Er is in het gebouw een collectieve niet-condenserende ketel aanwezig. [24]

Vervang deze inefficiënte opwekker(s). [25]

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Verwarming
Er is in het gebouw een collectieve niet-condenserende ketel aanwezig. Deze heeft een rendement groter dan 95%. De niet-condenserende ketel voldoet echter nog niet aan de energiedoelstelling. [26]

Overweeg om de niet-condenserende ketel te vervangen door een efficiëntere opwekker.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! De collectieve verwarmingsinstallatie met [naam efficiënte opwekker(s)] voldoet aan de energiedoelstelling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de renovatie van uw verwarmingsinstallatie kunt u het best kiezen voor een energiezuinig systeem. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare energiebronnen.

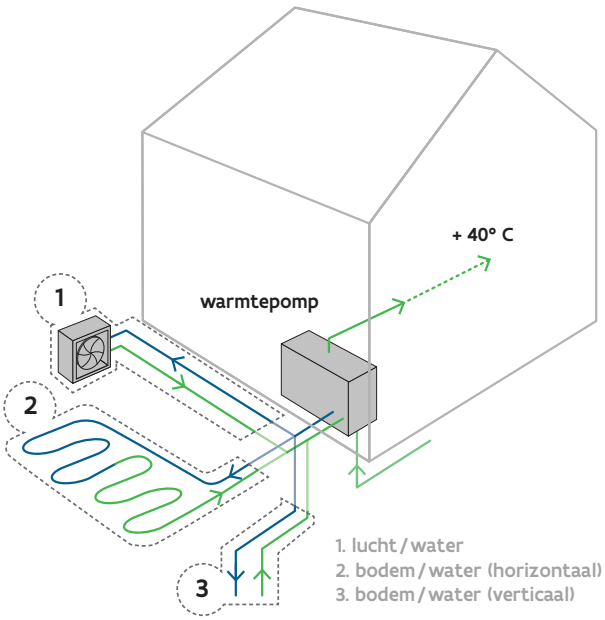
Warmte opwekken op een energie-efficiënte manier

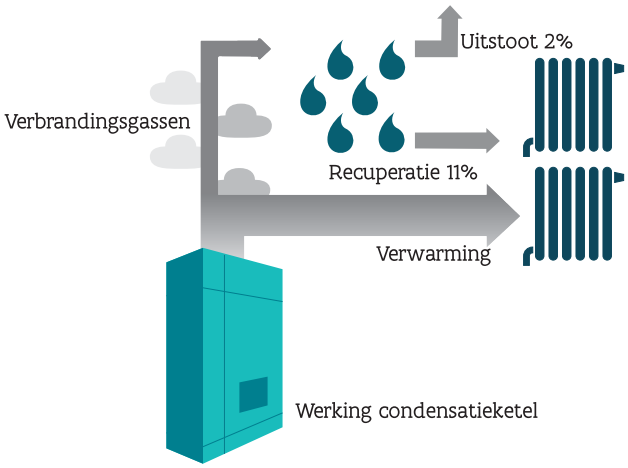
Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een centraal toestel met een zo hoog mogelijk rendement en zo laag mogelijke werkingstemperatuur, zoals een warmtepomp of een condenserende ketel. Voorzie in een optimale centrale regeling, zoals een kamerthermostaat in combinatie met een buitenvoeler. Gebruik zo veel mogelijk hernieuwbare energiebronnen, zodat de zon, de lucht, de bodem of het water uw verwarmingsfactuur betalen. Andere opties zijn een warmtenet of een micro-warmte-kracht-koppeling.

Warmtepomp

Als uw woning al goed geïsoleerd is en als u beschikt over oppervlakteverwarming of voldoende grote radiatoren, dan kunt u de plaatsing van een warmtepomp overwegen. Bij uw renovatie kunt u het best kiezen voor een systeem met een seizoensprestatiefactor (SPF) van 4 of hoger.

Een warmtepomp brengt warmte uit de omgeving (lucht, water of bodem) op voldoende hoge temperatuur. 65% à 80% van de energie die de warmtepomp levert, wordt gewonnen uit de omgeving. Zo verbruikt een warmtepompinstallatie minder energie en stoot ze minder CO_2 uit dan een klassiek verwarmingssysteem.





Condenserende ketel

Condenserende ketels hebben een nominaal rendement van meer dan 100% omdat ze de warmte in de waterdamp van de afgevoerde rookgassen recupereren.

Minder positief is dat condenserende ketels vaak werken op gas of stookolie. Dat zijn fossiele brandstoffen waarvan u het gebruik het best zo veel mogelijk kunt beperken. Overweeg daarom de combinatie van een condenserende ketel met een zonneboilerinstallatie met zonnecollectoren of de koppeling van een condenserende ketel aan een warmtepomp (= hybride warmtepomp).

(Micro-)Warmtekrachtkoppeling

Een (micro-)warmte-krachtkoppeling is een toestel dat tegelijk elektriciteit en warmte opwekt met één enkele (fossiele) brandstof. U kunt het best met een vakman bekijken of uw woning geschikt is voor dit soort toestel.

Warmtenet

Als in uw stad of gemeente al warmtenetten beschikbaar zijn of als er plannen zijn om ze in de toekomst aan te leggen, overweeg dan om op die warmtenetten aan te sluiten of om nu al de nodige aansluitingsmogelijkheden te voorzien.

! Denk vooruit!

- Hou bij de keuze van uw verwarmingstoestel altijd rekening met de warmtevraag in de nog niet-verwarmde ruimtes.
- Vervangt u eerst uw verwarmingstoestel en gaat u dan pas isoleren? Kies in samenspraak met een vakman voor een toestel met een vermogen dat zoveel mogelijk is afgestemd op de toekomstige, en niet op de huidige, situatie. Indien het vermogen te groot is voor de gerenoveerde toestand, zal uw nieuw toestel na de renovatie aan een verminderd rendement werken.
- Overweegt u een warmtepomp? Zorg dan eerst dat uw woning voldoende goed geïsoleerd is. Zo kan de warmtepomp op een lage temperatuur werken en werkt ze het meest efficiënt. Ook zijn er bij een bodemwarmtepomp dan minder grondboringen nodig, hetgeen de prijs kan drukken.

Aankoppelen aan het aanwezige toestel

Er is in uw woning al een efficiënt verwarmingstoestel aanwezig. Onderzoek of het mogelijk is om de niet efficiënt verwarmde ruimtes aan dat toestel aan te koppelen. Ga ook na of het toestel voorzien is van een optimale centrale regeling, zoals een kamerthermostaat in combinatie met een buitenvoeler.

! Pas op!

- Kiest u voor gefaseerd renoveren? Na bepaalde renovatiemaatregelen zult u minder hoeven te verwarmen. Hou er nu al rekening mee als u een verwarmingsoplossing kiest.
- Let op dat u de kamerthermostaat niet plaatst tegen een buitengevel, naast een verwarmingselement of op een plaats waar veel tocht is. De regeling van uw verwarming werkt dan niet goed.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de ruimteverwarming

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	RV [27]			
Omschrijving				
Type verwarming				
Aandeel in volume (%)				
Aantal opwekkers				
Opwekking				
Type opwekker				
Energiedrager				
Soort opwekkers				
Bron / afgifte medium				
Vermogen (kW)				
Elektrisch vermogen WKK (kW)				
Aantal wooneenheden				
Rendement				
Referentiejaar fabricage				
Labels				
Locatie				
Distributie				
Externe stookplaats				
Ongeïsoleerde leidingen (m)				
Ongeïsoleerde combilus (m)				
Aantal wooneenheden op combilus				
Afgifte & regeling				
Type afgifte				
Regeling				

Verlichting

Verlichting

De gemeenschappelijke ruimtes worden verlicht met [naam type lichtbron]. Deze verlichting is niet energiezuinig. [28]

Vervang waar nodig de inefficiënte verlichting. Kies hierbij steeds voor efficiënte verlichtingstoestellen en voorzie in een energiebesparende regeling.

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Proficiat! De gemeenschappelijke ruimtes worden verlicht door efficiënte [naam type lichtbron]. [naam type lichtbron], ...

! opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Bij de vervanging van uw verlichtingsinstallatie streeft u best naar een zo energiezuinig mogelijke installatie. Als type lichtbron kiest u best voor LED-verlichting of hogedruk gasontladingslampen. Om de installatie nog zuiniger te maken, kunt u ook een regeling in functie van daglicht, aan- of afwezigheid voorzien. De verschillende regelingen kunnen gecombineerd worden.

Technische fiche van de verlichting

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

	Z1			
Aandeel in oppervlak (%)				
Lichtbron en regeling				
Type lichtbron				
Aan- of afwezigheidsregeling				
Daglichtregeling				

Installaties voor zonne-energie

Zonneboiler

Er is geen zonneboiler aanwezig.

Onderzoek de mogelijkheid om een zonneboiler te plaatsen. Raadpleeg hiervoor de zonnekaart of vraag raad aan een vakman.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Zonnepanelen

Er zijn geen zonnepanelen aanwezig.

Onderzoek de mogelijkheid om zonnepanelen te plaatsen. Raadpleeg hiervoor de zonnekaart of vraag raad aan een vakman.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Er zijn xx m² zonnecollectoren voor een zonneboiler aanwezig.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Er zijn xx m² zonnepanelen aanwezig.

opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

De zonnekaart berekent automatisch het zonnepotentieel voor uw gebouw en geeft een indicatie van het aantal zonnepanelen of zonnecollectoren dat u op het dak zou kunnen plaatsen.

Let op: de zonnekaart gaat uit van het elektriciteits- en watergebruik van een standaardgezin. Hou er bij de bepaling van de grootte van de te plaatsen installatie rekening mee dat het elektriciteits- en watergebruik van uw gebouw kan afwijken.

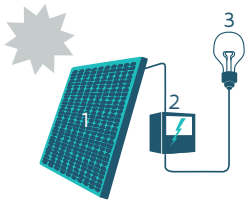
Voor meer informatie over de berekening van het zonnepotentieel kunt u terecht op de zonnekaart via www.energiesparen.be/zonnekaart.

Zonnepanelen

Zonnepanelen (ook wel fotovoltaïsche panelen of Pv-panelen genoemd) zetten de energie van de zon om in elektriciteit.

Bij de bepaling van het aantal te plaatsen zonnepanelen kunt u ervoor kiezen om alleen uw eigen elektriciteitsverbruik te dekken of om meteen het volledige beschikbare dakoppervlak te benutten.

Om de zonnepanelen optimaal te laten renderen, plaatst u ze tussen oostelijke en westelijke richting onder een hoek van 20° tot 60°.



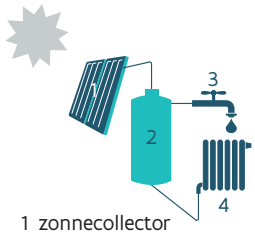
1 zonnepaneel
2 omvormer
3 elektrische toestellen

Zonneboiler

Zonnecollectoren zetten de energie van de zon om in warmte. Een zonneboilerinstallatie bestaat uit zonnecollectoren op het dak en een opslagvat voor warm water.

Een zonneboiler verwarmt een deel van het sanitair warm water met gratis zonnewarmte. Als de installatie voldoende groot is, kan ze ook in een deel van uw behoefte voor ruimteverwarming voorzien. Hou er wel rekening mee dat een zonnecollector het hoogste rendement behaalt in de zomer. Het rendement in de winter ligt beduidend lager.

Om de zonnecollectoren optimaal te laten renderen, plaatst u ze tussen oostelijke en westelijke richting onder een hoek van 20° tot 60°.



1 zonnecollector
2 opslagvat zonneboiler
3 sanitair warm water
4 afgifte-element voor ruimteverwarming (optioneel)

! Denk vooruit!

- Zorg ervoor dat het dak waarop u de zonnepanelen of zonnecollectoren plaatst, goed is geïsoleerd. Als de installaties geplaatst zijn, kunt u het dak alleen nog aan de onderkant isoleren.
- De groenste én de goedkoopste stroom is de stroom die u niet verbruikt. Probeer daarom eerst overbodig elektriciteitsverbruik te vermijden door bijvoorbeeld het sluimerverbruik te verminderen.
- Beperk ook het gebruik van sanitair warm water door gebruik te maken van een spaardouchekop, een debietbegrenzer of een douchewarmtewisselaar.

! Pas op!

- Schaduw van gebouwen, bomen en schoorstenen vermindert de opbrengst van zonnepanelen en zonnecollectoren.
- Informeer bij uw gemeentebestuur of u een bouwvergunning moet aanvragen voor de plaatsing van zonnepanelen of zonnecollectoren.

Laat u bijstaan door een architect, aannemer of vakman voor deskundig advies en een goede uitvoering van de werken.

Technische fiche van de installaties op zonne-energie

De energiedeskundige heeft de onderstaande gegevens ingevoerd. Bezorg die gegevens aan uw vakman.

Type Zonne-energie	Oppervlakte (m^2)	Oriëntatie	Wattpiek (Wp)	Type Zonnepanelen

Andere installaties

Sanitair warm water

Sanitair warm water: Het gebouw beschikt niet over een collectieve installatie voor sanitair warm water. Indien er een collectieve installatie zou geplaatst worden, overweeg dan de plaatsing van een zonneboiler of een warmtepompboiler. Zo wordt energie bespaard. [18]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

	SWW [27]			
Bestemming				
Opwekking				
Soort				
Gekoppeld aan ruimteverwarming				
Energiedrager				
Type toestel				
Aantal wooneenheden				
Energielabel				
Opslag				
Aantal voorraadvaten				
Volume (l)				
Omtrek (m)				
Hoogte (m)				
Isolatie				
Label				
Distributie				
Type leidingen				
Lengte leidingen (m)				
Isolatie leidingen				
Aantal wooneenheden op leidingen				

Ventilatie

Het gebouw beschikt niet over een collectief ventilatiesysteem. Bekijk of de individuele (woon)eenheden over ventilatievoorzieningen beschikken. Een goede ventilatie is immers noodzakelijk om een gezond binnenklimaat te garanderen. [17]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

Type ventilatie	
Rendement warmteterugwinning (%)	
Referentiejaar fabricage	
m-factor	
Reductiefactor regeling	
Type regeling	
Bypass	

Koeling & oververhitting

Vermijd de plaatsing van een koelinstallatie, want die verbruikt veel energie. (Wordt het toch te warm, bekijk of andere maatregelen mogelijk zijn om eventuele oververhitting tegen te gaan: (het plaatsen van een bypass op de ventilatie,) 's nachts intensief ventileren, ...) [16]

(!) opmerking energiedeskundige: xxxxxxxxxxxxxxx

	K1 [27]			
Type actieve koeling				
Aandeel in volume (%)				
Opwekking				
Soort opwekker(s)				
Rendement				
Referentiejaar fabricage				
Labels				
Afgifte				
Type afgiftesysteem				

Bewijsstukken gebruikt voor dit EPC

Welke bewijsstukken kan een energiedeskundige gebruiken

De energiedeskundige gebruikt de informatie die hij ter plaatse ziet, aangevuld met de informatie uit bewijsstukken. Alleen documenten die voldoen aan de voorwaarden van het inspectieprotocol worden aanvaard. Ze moeten bijvoorbeeld duidelijk gelinkt kunnen worden aan de woning/het gebouw en de nodige detailinformatie bevatten.

Let op!

Mondelinge informatie en verklaringen van architect, aannemer, eigenaar, ... worden niet aanvaard als bewijs.

In onderstaande lijst heeft de energiedeskundige aangeduid welke geldige bewijsstukken hij gebruikt heeft om dit EPC op te maken.

	Plannen: plannen bij stedenbouwkundige aanvraag, stedenbouwkundige plannen (goedgekeurd door de gemeente), technische plannen, uitvoeringsplannen of – details, asbuilt-plannen
	Lastenboeken, meetstaten of aanbestedingsplannen die deel uitmaken van een (aannemings)contract
	Aannemingsovereenkomsten
	Offertes of bestelbonnen
	Informatie uit algemene vergadering van mede-eigenaars: verslag of proces-verbaal
	Informatie uit werfverslagen, vorderingsstaten of processen-verbalen van voorlopige of definitieve oplevering
	Facturen van bouwmaterialen of leveringsbonnen
	Facturen van aannemers
	Verklaring van overeenkomstigheid met STS of ATG, opgemaakt en ondertekend door de aannemer
	Foto's waarop de samenstelling van het schildeel of de installatie te herkennen is (detailfoto's) en foto's waarmee aangetoond kan worden dat het schildeel of de installatie geplaatst is (overzichtsfoto's)
	EPB-aangiften, zoals het transitieformulier en het EPW-formulier
	Informatie uit subsidieaanvragen bij de Vlaamse overheid of de netbetheerder
	Verslag van destructief onderzoek derde/expert
	Eerder opgemaakte EPC's, zoals het EPC van de Gemeenschappelijke Delen
	Technische documentatie met productinformatie
	Luchtdichtheidsmeting
	WKK-certificaten of milieuvergunningen
	Elektriciteitskeuring
	Verwarmingsauditrapport, keuringsrapport of reinigings- en verbrandingsattest ketel
	Ventilatieprestatieverslag
	Verslag energetische keuring koelsysteem
	Verlichtingsstudie en eventuele relightingpremie
	Aanvullende bewijsstukken: uittreksel van de kadastrale legger of het vergunningenregister, notariële akte, ontvangst- of volledigheidsbewijs van de stedenbouwkundige aanvraag, verkavelingsvergunning, ...

Persoonlijke feedback energiedeskundige

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,.....

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:47:02 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR

Bijlage 13.

Bijlage 28: Verklaring op erewoord energiedeskundige type A

De energiedeskundige type A verbindt zich er toe om de wetgeving inzake de energieprestatiecertificaten voor residentiële gebouwen, kleine niet-residentiële gebouwen en gemeenschappelijke delen na te leven wat onder meer inhoudt dat hij:

Artikel 1
Voor het opmaken van het energieprestatiecertificaat enkel gebruik maakt van de hem door het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap ter beschikking gestelde certificatiesoftware.

Artikel 2
Bij het gebruiken van de certificatiesoftware het bijhorende inspectieprotocol hanteert.

Artikel 3
Geen energieprestatiecertificaten opmaakt gedurende de periode dat zijn erkenning is geschorst, of indien zijn erkenning is ingetrokken.

Artikel 4
In het energieprestatiecertificaat of tijdens het contact met de klant geen commerciële voorstellen doet met betrekking tot energieleveringen aan de wooneenheid of tot de in het energieprestatiecertificaat aanbevolen energiebesparingsmaatregelen. Het energieprestatiecertificaat wordt op een objectieve wijze opgesteld en is niet geïnspireerd door mogelijke belangen van de energiedeskundige.

Artikel 5
Onafhankelijk, objectief en neutraal werkt ten aanzien van de opdrachtgever, zodanig dat de opdrachtgever geen enkele invloed kan uitoefenen op het resultaat van het energieprestatiecertificaat.

Artikel 6
Geen ruchtbaarheid geeft aan de gegevens of de feiten waarvan hij bij het uitvoeren van zijn opdracht kennis krijgt. Hij is gebonden door de discretieplicht.

Artikel 7
Toestemming geeft en medewerking verleent aan het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap om elk nazicht, elk onderzoek of elke controle te doen op de opgemaakte energieprestatiecertificaten.

Artikel 8
Op eer verklaart dat hij zijn burgerrechten en politieke rechten geniet.

Artikel 9
Op eer verklaart dat hij voldoet aan de verplichtingen die de sociale en fiscale wetgeving opleggen.

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit tot wijziging van diverse bepalingen van het ministerieel besluit van 28 december 2018 houdende algemene bepalingen inzake de energieprestatieregelgeving, energieprestatiecertificaten en de certificering van aannemers en installateurs.

Brussel,…….

De Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme

Getekend door:Zuhal Demir (Signature)
Getekend op:2021-11-16 19:47:05 +01:0
Reden:Ik keur dit document goed

Zuhal Demir

Zuhal DEMIR