



Projet d'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du xxx fixant la méthode de contrôle et les conditions de mesure des vibrations pour évaluer la gêne aux personnes dans les immeubles	Ontwerp van besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van xxx tot vaststelling van de controlemethode en omstandigheden voor trillingsmetingen om de hinder voor de personen in de gebouwen te beoordelen
Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,	De Brusselse Hoofdstedelijke Regering,
Vu la loi spéciale du 8 août 1980 de réformes institutionnelles, l'article 20 ;	Gelet op de bijzondere wet van 8 augustus 1980 tot hervorming der instellingen; artikel 20;
Vu la loi spéciale relative aux Institutions bruxelloises du 12 janvier 1989, l'article 8 ;	Gelet op de bijzondere wet met betrekking tot de Brusselse Instellingen; artikel 8;
Vu le Code du 25 mars 1999 de l'inspection, la prévention, la constatation et la répression des infractions en matière d'environnement et de la responsabilité environnementale, les articles 9 et 15 ;	Gelet op het Wetboek van 25 maart 1999 van inspectie, preventie, vaststelling en bestrafing van milieumisdrijven, de artikelen 9 en 15;
Vu le test « égalité des chances » du 22 septembre 2020, tel que requis par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 22 novembre 2018 portant exécution de l'ordonnance du 4 octobre 2018 tenant à l'introduction du test égalité des chances ;	Gelet op de "kansentest" van 22 september 2020, zoals vereist door het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 22 november 2018 tot uitvoering van de ordonnantie van 4 oktober 2018 tot invoering van de gelijke kansentest;
Vu l'avis n° A-2021-021-BRUPARTNERS de Brupartners, donné le 18 mars 2021 ;	Gelet op het advies n° A-2022-030-BRUPARTNERS van Bruparnter, gegeven op 18 maart 2021;
Vu l'avis n° A-2021-013-CERBC du Conseil de l'Environnement de la Région de Bruxelles-Capitale, donné le 19 mars 2021 ;	Gelet op het advies nr A-2021-013- RLBHG van de Raad voor het Leefmilieu van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, gegeven op 19 maart 2021;
Vu l'avis xxx du Conseil d'Etat, donné le xxx , en application de l'article 84, §1er, 2°, des lois sur le Conseil d'Etat, coordonnées le 12 janvier 1973 ;	Gelet op advies nr. xxx van de Raad van State, 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;
Sur la proposition de XXXXXXXXXXXX ;	Op voordracht van XXXXXXXXXXXX ;;
Après délibération,	Na beraadslaging,
Arrête	Besluit
CHAPITRE 1 - Définitions et détermination des paramètres vibratoires	Hoofdstuk 1 - Definities en bepaling van de trillingsparameters
Section 1 - Définitions	Afdeling 1 - Definities
Art. 1er	Art. 1.
Au sens du présent arrêté, on entend par : 1° Périodes d'évaluation journalière : intervalles de temps utilisés dans le calcul de l'amplitude vibratoire d'évaluation et définis pour la journée et pour la nuit ; 2° Intervalle analysé : intervalle de temps pendant lequel les mesures, effectuées durant l'intervalle d'observation, sont analysées en vue de déterminer les valeurs des paramètres vibratoires en présence et/ou en l'absence de la (des) source(s) vibratoire(s) étudiée(s) ; 3° Période calme : période de sensibilité accrue dans la journée ; 4° Intervalle d'observation : intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages et observations nécessaires à la caractérisation de la situation vibratoire sont effectués soit en continu, soit par intermittence.	In de zin van dit besluit wordt verstaan onder: 1° Dagelijkse beoordelingsperiodes: tijdsintervallen die worden gebruikt bij de berekening van de evaluatietrillings-amplitude die zowel voor de dag als voor de nacht worden bepaald. 2° Geanalyseerd interval: Tijdsinterval waarin de metingen, die werden uitgevoerd tijdens het waarnemingsinterval, worden geanalyseerd teneinde de waarden van de trillingsparameters in de aanwezigheid en/of afwezigheid van de bestudeerde trillingsbron(nen) te bepalen. 3° Rustige periode: periode van verhoogde gevoeligheid tijdens de dag. 4° Waarnemingsinterval: tijdsinterval waarin alle nodige metingen en waarnemingen die nodig zijn om de toestand op het vlak van trillingen te kenmerken, continu of met tussenpozen worden gedaan.
Section 2 - Détermination des paramètres vibratoires	Afdeling 2 - Bepaling van de trillingsparameters
Art. 2.	Art. 2.
Les vibrations sont mesurées dans les directions horizontales (x et y) et verticale (z) sous forme de vitesse vibratoire $v(t)$ exprimée en mm/s ou d'accélération vibratoire $a(t)$	De trillingen worden in horizontale (x en y) en verticale (z) richting gemeten in de vorm van een trillingssnelheid $v(t)$ in

<p>exprimée en m/s^2. Les appareils de mesure qui permettent de faire la mesure selon la DIN 4150-2 (1999) peuvent être utilisés.</p>	<p>mm/s of een trillingsversnelling $a(t)$ in m/s^2. Er kunnen meettoestellen worden gebruikt die metingen volgens DIN 4150-2 (1999) mogelijk maken.</p>
<p>Art. 3. Les paramètres vibratoires sont déterminés pour une gamme de fréquence allant de 1 à 80 Hz. Les fréquences de coupure sont respectivement égales à 0,83 et 96 Hz.</p>	<p>Art. 3. De trillingsparameters worden bepaald voor een frequentiebereik van 1 tot 80 Hz. De afsnijfrequenties zijn respectievelijk 0,83 en 96 Hz.</p>
<p>Art. 4. L'évaluation des niveaux vibratoires, pour chaque direction prise séparément, repose sur la valeur Fast (constante de temps $\tau = 125$ ms) pondérée $B, v_{B, Fast}(t)$, déterminée sur base d'une des relations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> dans le cas où les vibrations sont mesurées sous forme de <u>vitesse vibratoire</u> $v(t)$: pour obtenir la vitesse pondérée $B(v_B(t))$ on applique au signal de vitesse un filtre passe-haut du premier ordre donné par : 	<p>Art. 4. De beoordeling van de trillingsniveaus, voor elke richting afzonderlijk, berust op de Fast-waarde (tijdconstante $\tau = 125$ ms) $B, v_{B, Fast}(t)$ gewogen, bepaald op basis van een van de volgende verhoudingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> indien de trillingen worden gemeten in de vorm van een <u>trillingssnelheid</u> $v(t)$: om de gewogen snelheid $B(v_B(t))$ te bepalen, wordt op het snelheidssignaal een eerste-orde hoogdoorlaatfilter toegepast, verkregen door:
$ Hv(f) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{5,6}{f}\right)^2}}$ $v_{B, Fast}(t) = \sqrt{\frac{1}{0,125} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t-\xi}{0,125}} v_B^2(\xi) d\xi}$	
<ul style="list-style-type: none"> dans le cas où les vibrations sont mesurées sous forme d'<u>accélération vibratoire</u> $a(t)$: pour obtenir l'accélération pondérée $B(a_B(t))$ on applique au signal d'accélération un filtre passe-bas du premier ordre donné par : 	<ul style="list-style-type: none"> indien de trillingen worden gemeten in de vorm van een <u>trillingsversnelling</u> $a(t)$: om de gewogen versnelling $B(a_B(t))$ te bepalen, wordt op het versnellingssignaal een eerste-orde laagdoorlaatfilter toegepast, verkregen door:
$ Ha(f) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{5,6}\right)^2}}$ $v_{B, Fast} = \frac{1000}{2\pi \cdot 5,6} \sqrt{\frac{1}{0,125} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t-\xi}{0,125}} a_B^2(\xi) d\xi}$	
<p>La vitesse vibratoire peut être également obtenue en intégrant l'accélération vibratoire.</p>	<p>De trillingssnelheid kan ook worden bepaald door de trillingsversnelling te integreren.</p>
<p>Art. 5. L'amplitude vibratoire maximale relative à une période d'évaluation journalière, V_{max}, exprimée en mm/s, est la valeur maximale de la valeur $v_{B, Fast}(t)$. Seule la direction donnant l'amplitude vibratoire maximale la plus élevée est considérée.</p>	<p>Art. 5. De maximale trillingsamplitude voor een dagelijkse beoordelingsperiode, V_{max}, uitgedrukt in mm/s, is de maximumwaarde van de waarde $v_{B, Fast}(t)$. Alleen de richting die de hoogste maximale trillingsamplitude geeft, wordt in aanmerking genomen.</p>
<p>Art. 6. L'amplitude vibratoire maximale relative au cycle élémentaire</p>	<p>Art. 6. De maximale trillingsamplitude met betrekking tot de</p>

<p>$T_i = 30$ s, V_{Ti}, exprimée en mm/s, est la valeur maximale de la valeur $v_{B, Fast}(t)$ déterminée comme défini à l'article 4 par cycle de 30 s.</p> <p>L'amplitude vibratoire moyenne relative à la source investiguée, V_m, exprimée en mm/s, est la moyenne quadratique des V_{Ti} :</p> $V_m = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N V_{Ti}^2}$ <p>avec N = nombre de cycles élémentaires T_i compris dans l'intervalle analysé. Les cycles élémentaires sont positionnés de manière à coïncider avec le début de l'immission vibratoire de la source investiguée.</p> <p>Les valeurs $V_{Ti} \leq 0,1$ mm/s sont remplacées par 0 mais sont comptabilisées dans N.</p>	<p>elementaire cyclus $T_i = 30$ s, V_{Ti}, uitgedrukt in mm/s, is de maximumwaarde van de waarde $v_{B, Fast}(t)$, bepaald zoals gedefinieerd in artikel 4 per cyclus van 30 s.</p> <p>De gemiddelde trillingsamplitude ten opzichte van de onderzochte bron, V_m, uitgedrukt in mm/s, is het kwadratische gemiddelde van de V_{Ti}:</p> $V_m = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N V_{Ti}^2}$ <p>waarbij N = aantal elementaire cycli T_i opgenomen tijdens het geanalyseerde interval. De elementaire cycli zijn zo gepositioneerd dat ze samenvallen met het begin van de trillingsimmissie van de onderzochte bron.</p> <p>De waarden $V_{Ti} \leq 0,1$ mm/s worden vervangen door 0, maar worden meegerekend in N.</p>
<p>Art. 7.</p> <p>L'amplitude vibratoire d'évaluation, V_r, exprimée en mm/s, est égale à :</p> $V_r = \sqrt{\frac{T_{e,0}}{T_r}} V_{m,0} \text{ si la période d'évaluation est la nuit}$ $V_r = \sqrt{\frac{1}{T_r} (T_{e,1} V_{m,1}^2 + c T_{e,2} V_{m,2}^2)} \text{ si la période d'évaluation est la journée}$ <p>avec T_r la durée de la période d'évaluation, $T_{e,0}$, $T_{e,1}$ et $T_{e,2}$ sont respectivement les temps effectifs de l'immission de la source pendant la nuit, pendant la journée hors période calme et pendant la journée lors de la période calme.</p> <p>Similairement, $V_{m,0}$, $V_{m,1}$ et $V_{m,2}$ sont respectivement les amplitudes moyennes relatives à la source pendant la nuit, pendant la journée hors période calme et pendant la journée lors de la période calme.</p> <p>c est un facteur de correction valant 1 pour les vibrations liées au trafic routier ou ferroviaire (et ce inclus trains, tramways et métros) ; 2 sinon.</p> <p>Seule la direction donnant l'amplitude vibratoire d'évaluation la plus élevée est considérée.</p>	<p>Art. 7.</p> <p>De evaluatietrillingsamplitude, V_r, uitgedrukt in mm/s, is gelijk aan :</p> $V_r = \sqrt{\frac{T_{e,0}}{T_r}} V_{m,0} \text{ indien de beoordelingsperiode de nacht is}$ $V_r = \sqrt{\frac{1}{T_r} (T_{e,1} V_{m,1}^2 + c T_{e,2} V_{m,2}^2)} \text{ indien de beoordelingsperiode de dag is}$ <p>waarbij T_r de duur van de beoordelingsperiode is, en $T_{e,0}$, $T_{e,1}$ en $T_{e,2}$ overeenstemmen met de effectieve immissietijden van de bron respectievelijk 's nachts, overdag buiten de rustige periode en overdag tijdens de rustige periode.</p> <p>Op dezelfde manier zijn $V_{m,0}$, $V_{m,1}$ en $V_{m,2}$ de gemiddelde amplitudes voor de bron respectievelijk 's nachts, overdag buiten de rustige periode en overdag tijdens de rustige periode.</p> <p>c is een correctiefactor die overeenstemt met 1 voor trillingen te wijten aan het weg- of spoorverkeer (trein, tram en metro) of 2 voor de andere gevallen.</p> <p>Alleen de richting die de hoogste evaluatietrillingsamplitude geeft, wordt in aanmerking genomen.</p>
<p>CHAPITRE II – Mesures</p>	<p>HOOFDSTUK II - Metingen</p>
<p>Art. 8.</p> <p>L'intervalle d'observation sera choisi de manière à être représentatif de la source à analyser et permettre de déterminer les paramètres vibratoires sur la période d'évaluation.</p>	<p>Art. 8.</p> <p>Het waarnemingsinterval wordt zo gekozen dat het representatief is voor de te analyseren bron en dat de trillingsparameters gedurende de beoordelingsperiode kunnen worden bepaald.</p>
<p>Art. 9.</p> <p>La mesure est effectuée dans le local indiqué par l'occupant comme étant celui où les vibrations les plus fortes sont ressenties ou, à défaut d'indication, dans n'importe quel local. Les capteurs sont placés sur le sol à l'endroit indiqué par l'occupant ou à défaut d'indication, en milieu de plancher.</p>	<p>Art. 9.</p> <p>De meting gebeurt in de ruimte waar de gebruiker aangeeft de sterkste trillingen waar te nemen of, als er geen aanwijzingen werden gegeven, in eender welke ruimte.</p> <p>De sensoren worden op de grond opgesteld op de door de gebruiker aangegeven plaats of, als er geen aanwijzingen werden</p>

<p>Les capteurs sont installés de façon à ce qu'il y ait un bon contact avec la surface à évaluer éventuellement en ayant recours à un support permettant un réglage du plan horizontal. La distance par rapport à la surface à évaluer doit être la plus petite possible et dans tous les cas inférieure à 5 cm. Si la mesure doit être effectuée sur un sol recouvert d'un tapis plein ou d'un vinyle, les points d'appui du support des capteurs doivent avoir une forme pointue.</p> <p>Les axes horizontaux (x et y) seront parallèles aux axes principaux du bâtiment, l'axe z pointant dans la direction verticale.</p> <p>Toutes les mesures sont effectuées en l'absence des occupants du local où les capteurs sont installés. S'il n'est pas possible de respecter cette condition, une mesure complémentaire doit être réalisée afin de valider que les vibrations proviennent de la source à analyser.</p>	<p>gegeven, in het midden van de vloer.</p> <p>De sensoren worden zo geplaatst dat er een goed contact is met het te beoordelen oppervlak. Zo nodig, wordt gebruik gemaakt van een steun om het horizontale vlak af te stellen. De afstand ten opzichte van het te beoordelen oppervlak moet zo klein mogelijk zijn en in ieder geval minder dan 5 cm bedragen. Indien de meting moet worden uitgevoerd op een vloer die bedekt is met vast tapijt of vinyl, moeten de steunpunten van de sensorsteun een puntige vorm hebben.</p> <p>De horizontale assen (x en y) lopen evenwijdig met de hoofdasen van het gebouw en de z-as wijst in verticale richting.</p> <p>Alle metingen gebeuren in afwezigheid van de gebruikers van de ruimte waar de sensoren geïnstalleerd zijn. Als die voorwaarde niet kan worden vervuld, is een bijkomende meting vereist om te bevestigen dat de trillingen afkomstig zijn van de te analyseren bron.</p>
<p>Art. 10.</p> <p>Dans le cas des vibrations liées au trafic routier ou ferroviaire, une mesure juste devant la façade la plus proche pourra compléter le diagnostic des vibrations perçues à l'intérieur du bâtiment. Les valeurs de transmission aux bâtiments par bandes de tiers d'octave sont fixées en accord avec Bruxelles Environnement.</p> <p>Les capteurs sont installés de façon à ce qu'il y ait un bon contact avec le sol éventuellement en ayant recours à un support permettant un réglage du plan horizontal.</p> <p>Les axes horizontaux (x et y) seront parallèles aux axes principaux du bâtiment, l'axe z pointant dans la direction verticale.</p>	<p>Art. 10.</p> <p>Voor trillingen te wijten aan het weg- of spoorverkeer kan een meting net vóór de dichtstbijzijnde gevel de diagnose van de in het gebouw waargenomen trillingen aanvullen. De waarden voor de overdracht aan de gebouwen in banden van tertsoctaaf worden in overleg met Leefmilieu Brussel bepaald.</p> <p>De sensoren worden zo geplaatst dat er een goed contact met de grond is. Hiertoe wordt eventueel gebruikgemaakt van een steun om het horizontale vlak af te stellen.</p> <p>De horizontale assen (x en y) lopen evenwijdig met de hoofdasen van het gebouw en de z-as wijst in verticale richting.</p>
<p>CHAPITRE III – Caractéristiques des appareils de mesure</p>	<p>HOOFDSTUK III - Karakteristieken van de meettoestellen</p>
<p>Art. 11.</p> <p>Le bruit de fond de la chaîne de mesure doit être inférieur à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,01 mm/s en cas de mesure de la vitesse vibratoire pondérée v_B ; • 0,00036 m/s² en cas de mesure de l'accélération vibratoire pondérée a_B. <p>De plus, les appareils de mesure doivent respecter les spécifications de la norme DIN 45669-1, le cas échéant dans sa version et sa dénomination les plus récentes.</p>	<p>Art. 11.</p> <p>De achtergrondwaarden van de meetketen moet minder bedragen dan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,01 mm/s bij meting van de gewogen trillingssnelheid v_B; • 0,00036 m/s² bij meting van de gewogen trillingsversnelling a_B. <p>Bovendien moeten de meettoestellen in overeenstemming zijn met de specificaties van de norm DIN 45669-1, indien van toepassing in zijn recentste versie en benaming.</p>
<p>CHAPITRE IV – Mesures complémentaires</p>	<p>HOOFDSTUK IV - Bijkomende metingen</p>
<p>Art. 12.</p> <p>Afin d'isoler le mieux possible les vibrations occasionnées par la source à analyser, celles-ci feront l'objet d'une identification au moyen, par exemple, d'une des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mesure simultanée des vibrations dans un autre local ; • codage lors de la mesure ; • mesure acoustique ; • enregistrements audio ; • analyse fréquentielle. 	<p>Art. 12.</p> <p>Om de trillingen, voortgebracht door de te analyseren bron, zo goed mogelijk te isoleren, moeten die worden geïdentificeerd, bijvoorbeeld door een van de volgende technieken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gelijktijdige meting van de trillingen in een ander lokaal; • codering tijdens de meting; • akoestische meting; • geluidsopnamen; • frequentieanalyse.
<p>CHAPITRE V – Rapport de mesures</p>	<p>HOOFDSTUK V – Meetverslag</p>
<p>Art. 13.</p> <p>Chaque mesure est consignée dans un rapport de mesure qui, outre les indications prévues à l'article 15, §1^{er} du Code de l'inspection, la prévention, la constatation et la répression des</p>	<p>Art. 13.</p> <p>Elke meting wordt opgetekend in een meetverslag dat, naast de aanwijzingen opgesomd in artikel 15, §1 van het wetboek van inspectie, preventie, vaststelling en bestraffing van</p>

<p>infractions en matière d'environnement et de la responsabilité environnementale, comporte les indications suivantes :</p> <p>1° l'intervalle d'observation ;</p> <p>2° la durée de l'(des) intervalle(s) analysé(s) ;</p> <p>3° les conditions de fonctionnement de la source vibratoire étudiée ;</p> <p>4° la date de dernier étalonnage des appareils de mesure.</p>	<p>milieumisdrijven, en milieuaansprakelijkheid, de volgende gegevens bevat:</p> <p>1° het waarnemingsinterval;</p> <p>2° de duur van het (de) geanalyseerde interval(len);</p> <p>3° de werksomstandigheden van de bestudeerde trillingsbron;</p> <p>4° de datum van de laatste ijking van de meettoestellen.</p>
CHAPITRE VI – Dispositions finales	HOOFDSTUK VI - Slotbepalingen
<p>Art. 14.</p> <p>Le Gouvernement fixe la date d'entrée en vigueur du présent arrêté.</p> <p>Un avis mentionnant l'entrée en vigueur du présent arrêté est publié au Moniteur Belge.</p>	<p>Art. 14.</p> <p>De Regering legt de datum van inwerkingtreding van dit besluit vast.</p> <p>Een bericht met vermelding van de inwerkingtreding van dit besluit wordt gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad.</p>
<p>Art. 15.</p> <p>Le Ministre de l'Environnement est chargé de l'exécution du présent arrêté.</p>	<p>Art. 15.</p> <p>De minister van Leefmilieu is belast met de uitvoering van dit besluit.</p>
Bruxelles,	Brussel,
Pour le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,	Voor de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,
Le Ministre-Président du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale	De minister-president van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering
<p style="text-align: center;">Rudi VERVOORT</p>	
Le Ministre de la Transition climatique, de l'Environnement, de l'Energie et de la Démocratie participative	De Minister bevoegd voor Klimaattransitie, Leefmilieu, Energie en Participatieve Democratie
<p style="text-align: center;">Alain MARON</p> 	