



Woningbouw Valentijnkade te Amsterdam

Te verwachten trillingniveaus als gevolg van railverkeer

Concept



Woningbouw Valentijnkade te Amsterdam

Te verwachten trillingniveaus als gevolg van railverkeer

Concept

opdrachtgever Eigen Haard
rapportnummer H 8297-2-RA
datum 22 maart 2022
referentie LL/EdV//H 8297-2-RA
verantwoordelijke [REDACTED]
opsteller [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Metingen	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Meetinstrumenten	7
2.3	Meetresultaten	7
3	Beoordeling	9
3.1	Metingen	9
3.2	Geprojecteerde woningen	11
4	Toetsing	13
4.1	Toetsingskader	13
4.2	Toetsing	13
5	Conclusie	15

1 Inleiding

In opdracht van Eigen Haard te Amsterdam is een onderzoek verricht inzake te verwachten trillingniveaus vanwege railverkeer in geprojecteerde woningen van een nieuwbouwplan aan de Valentijnkade te Amsterdam.

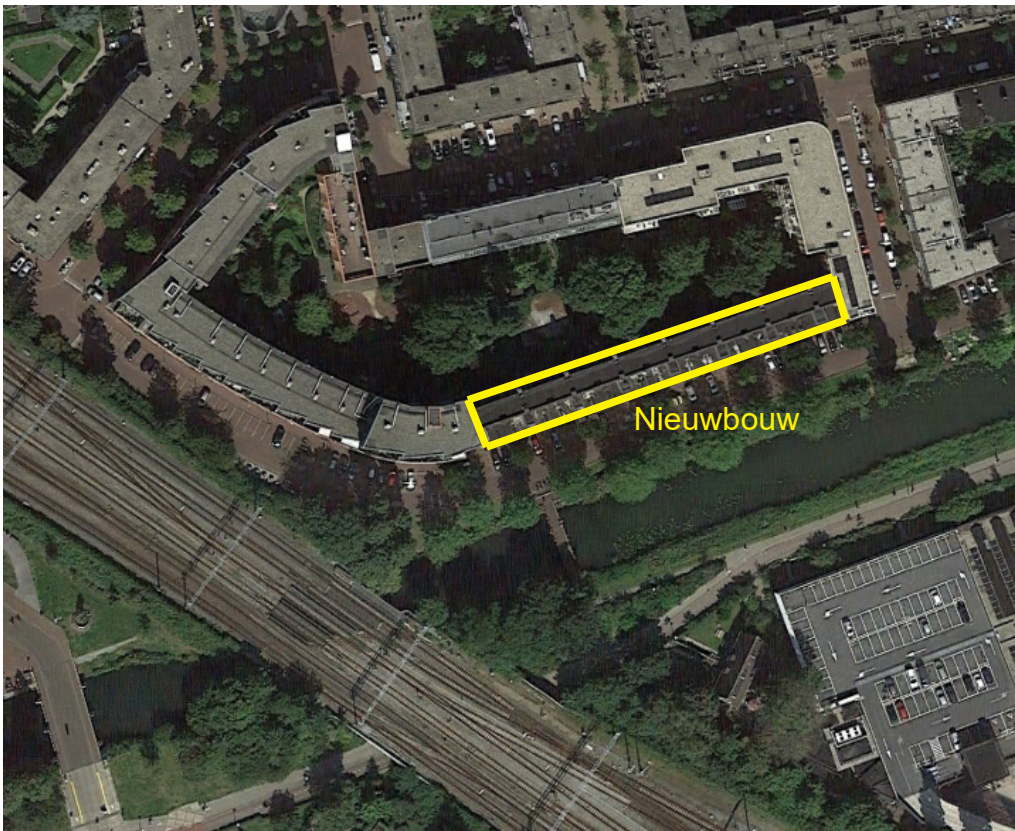
De geprojecteerde woningen zijn gesitueerd tot op ca. 45 m afstand van de spoorlijn spoorlijn Amsterdam CS - Amsterdam Oost en ligt daarmee binnen het standaard aandachtsgebied waar conform de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen van het Ministerie van I & W van mei 2019 nader onderzoek naar trillinghinder wenselijk is. Het plan bestaat uit de ontwikkeling van appartementen. Figuur 1.1 toont het plan.

f1.1 Nieuwbouwplan



Figuur 1.2 toont nogmaals de locatie. Op de betreffende locatie is op dit moment nog een appartementengebouw aanwezig dat zal worden gesloopt.

f1.2 Situering geprojecteerde nieuwbouw ten opzichte van de omgeving



Dit onderzoek geeft een eerste beoordeling van de optredende trillingen in de woningen (vooronderzoek). Ten behoeve van het onderzoek zijn trillingmetingen ter plaatse uitgevoerd.

Voor de beoordeling van de in de woning te verwachten trillingen is, zoals gebruikelijk, uitgegaan van de streefwaarden voor de maximaal optredende trillingssnelheden zoals opgenomen in de Richtlijn deel B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR) van augustus 2006.

2 Metingen

2.1 Algemeen

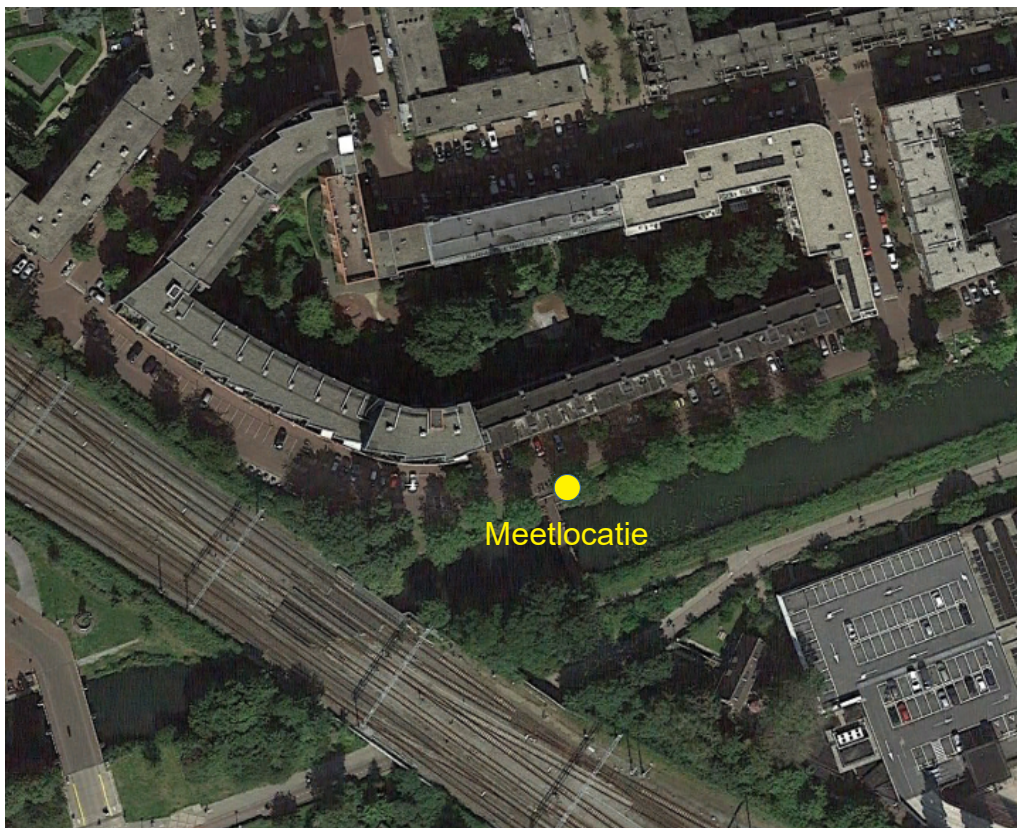
De metingen hebben tot doel inzicht te verkrijgen met betrekking tot de trillingniveaus vanwege railverkeer. Ter hoogte van het nieuwbouwplan is sprake van meerdere sporen.

Binnen de systematiek van de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen van het Ministerie van I & W van mei 2019 wordt gezien de verwachte variatie in passerende treinen, met name goederentreinen, vaak uitgegaan van meting gedurende één week om een representatief beeld te krijgen.

Van 18 februari tot en met 25 februari 2022 zijn binnen het plangebied onbemande trillingmetingen in de bodem verricht waarmee wordt voldaan aan de meetduur van één week zodat de metingen aansluitend bij de Handreiking een voldoende representatief beeld geven.

Hierbij zijn ter hoogte van de dichtstbij het spoor gelegen geprojecteerde gevel trillingmetingen uitgevoerd. Figuur 2.1 toont de ligging van de meetlocatie.

f2.1 Ligging meetlocatie



Gemeten is in de twee horizontale richtingen, aangeduid met X (parallel aan het spoor) en Y (loodrecht op het spoor), en de verticale richting, aangeduid met Z.

Met betrekking tot de uitvoering van metingen is aansluiting gezocht bij de SBR Richtlijn deel B (Hinder voor personen in gebouwen).

2.2 Meetinstrumenten

De metingen zijn uitgevoerd met behulp van trillingmeetsystemen, fabrikaat SYSCOM, type MR2002-CE. Analyses zijn uitgevoerd met evaluatiesoftware, fabrikaat Ziegler Consultants, type VIEW2002.

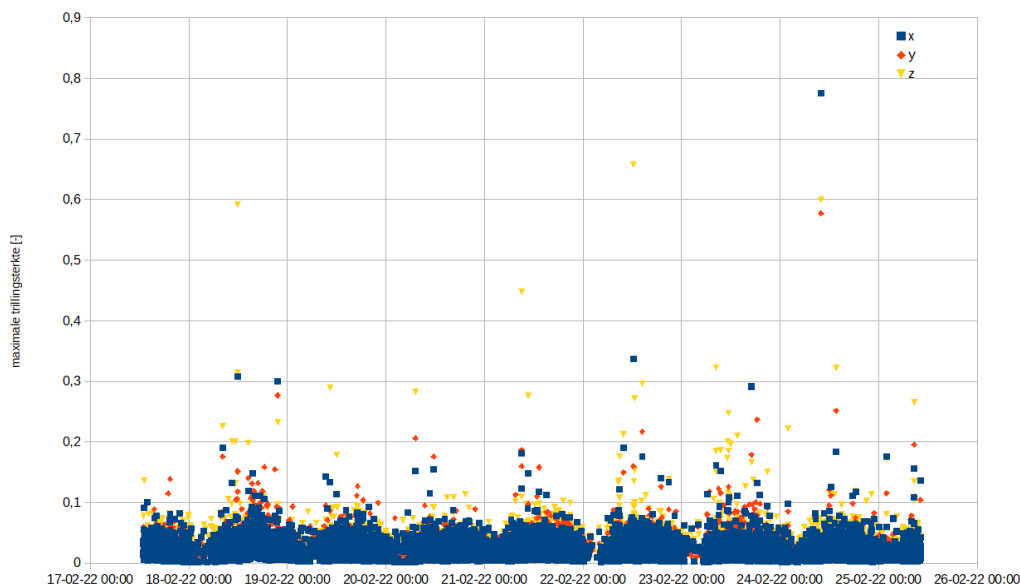
2.3 Meetresultaten

Voor de beoordeling in relatie tot mogelijke trillinghinder is de maximale trillingsterkte V_{\max} (dimensieloos) bepaald overeenkomstig SBR richtlijn B (De conform SBR B gewogen waarde over het frequentiegebied van 1 tot 80 Hz). Conform deze richtlijn geldt dat de grootste trillingsterkte in een tijdsinterval van 30 seconde wordt bepaald.

De onbemande metingen die verricht zijn in de bodem geven inzicht in de optredende trillingen over langere tijd.

Figuur 2.2 toont een overzicht van de gemeten maximale trillingsterktes V_{\max} in horizontale (X en Y) en verticale richting (Z) ter plaatse van de meetlocatie.

f2.2 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem





Op basis van camerabeelden is vastgesteld of de meetwaarden zijn toe te kennen aan passerende treinen of verstoringen.

Met betrekking tot de hiervoor aangegeven resultaten wordt opgemerkt dat nagenoeg alle verhoogde niveaus niet veroorzaakt worden door passerende treinen maar door verkeer over de Valentijnkade.

Naast de onbemande duurmetingen zijn trillingmetingen uitgevoerd om de demping van de trillingsnelheid in de bodem naar het fundament vast te stellen. Op 25 februari zijn metingen uitgevoerd waarbij gelijktijdig in de bodem en op het fundament van het huidige appartementengebouw de trillingsnelheid als gevolg van passerende treinen is gemeten. Deze trillingdemping is benut bij de prognose.

3 Beoordeling

3.1 Metingen

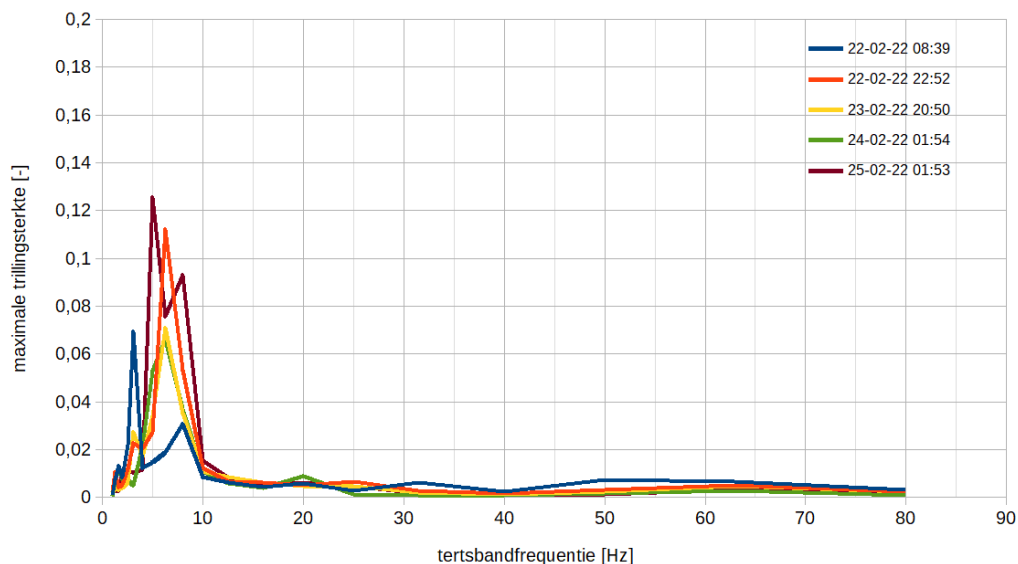
Tabel 3.1 toont de in de meetlocatie gemeten maximale trillingsterkte in de bodem als gevolg van de vijf maatgevende treinpassages. De trillingsterkte is gegeven voor de horizontale X-, Y- en verticale Z-richting.

t3.1 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem op de meetlocatie

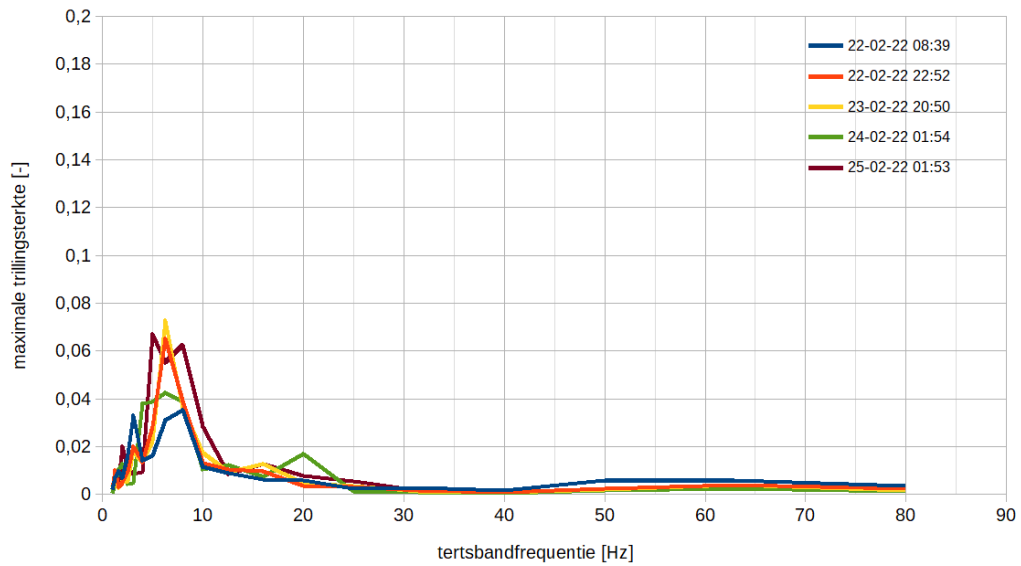
Tijdstip treinpassage	Maximale trillingsterkte in de bodem		
	X	Y	Z
22-02-22 08:39	0,09	0,07	0,14
22-02-22 22:52	0,13	0,09	0,14
23-02-22 20:50	0,09	0,09	0,15
24-02-22 01:54	0,10	0,08	0,22
25-02-22 01:53	0,18	0,12	0,17

Ten behoeve van een beoordeling dient naast de hoogte van de trillingniveaus inzicht te worden verkregen in de spectrale inhoud van de optredende trillingsterktes. Figuren 3.1, 3.2 en 3.3 tonen de spectrale verdeling van de 5 maatgevende treinpassages in de meetlocatie.

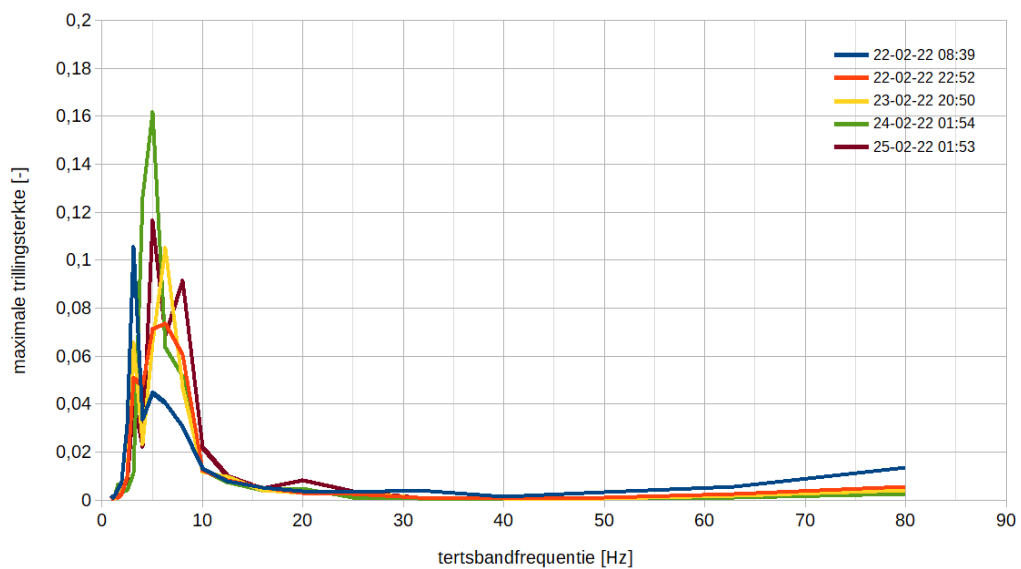
f3.1 Spectrale verdeling van de trillingsterkte als gevolg van de treinpassages (horizontale X richting)



f3.2 Spectrale verdeling van de trillingsterkte als gevolg van de treinpassages (horizontale Y richting)



f3.3 Spectrale verdeling van de trillingsterkte als gevolg van de treinpassages (verticale Z richting)



De figuren tonen dat als gevolg van een treinpassage sprake is van verhoogde trillingniveaus tussen 3 en 10 Hz.

Normaliter wordt op basis van de duurmetingen ook de gemiddelde trillingsterkte bepaald. In dit geval is de duurmeting dusdanig verstoord door passerende voertuigen dat het niet mogelijk is geweest een betrouwbaar gemiddelde van de passerende treinen te bepalen.

3.2 Geprojecteerde woningen

In eerste instantie wordt gewezen op de constatering dat met gemeten trillingsterkten tot 0,2 op de plek waar de dichtst bij het spoor gelegen woningen komen op dit moment sprake is van (licht) voelbare trillingen in de bodem als gevolg van passerende treinen.

Om inzicht te krijgen in de trillingniveaus in de toekomstige woningen dienen de nu in de bodem gemeten waarden in principe gecorrigeerd te worden voor ten eerste de overgang van bodem naar fundatie en ten tweede voor mogelijke opslingering in het gebouw. Deze opslingering kan in verticale richting veroorzaakt worden door (vrij overspannen) vloervelden en in horizontale richting kan de gebouwconstructie verder nog voor opslingering zorgen.

Binnen het plan komen appartementen. Bij de overgang van bodem naar fundament zal afhankelijk van de frequentie sprake zijn van een demping tot 10 dB (afname met factor 3). Hierbij is de ter plaatse gemeten demping bij de huidige appartementen als ondergrens benut. De verwachting is dat de trillingdemping van de toekomstige fundatie minimaal gelijkwaardig of meer zal zijn dan de gemeten demping van de huidige fundatie.

De opslingering van vloerdelen hangt af van eventuele samenvallende vloerresonanties met het excitatiespectrum van de treinpassages en kan 10 tot 15 dB (factor 3 tot 5) bedragen. De opslingering van de gebouwconstructie hangt af van eventuele samenvallende gebouwresonanties met het excitatiespectrum van de treinpassages en kan eveneens een factor 3 tot 5 bedragen. De versterking als gevolg van de gebouwresonanties is op basis van onze ervaring met vergelijkbare projecten in het algemeen beperkt tot het frequentiegebied van ca. 4 Hz tot ca. 16 Hz terwijl de versterking als gevolg van vloerresonanties in het algemeen beperkt is tot het frequentiegebied van ca. 8 tot 31,5 Hz.

Tabel 3.2 toont de te verwachten trillingsterkte in de woningen.

t3.2 Te verwachten trillingsterkte in woningen

	Te verwachten trillingsterkte [-]	
	horizontale XY richting	verticale Z richting
woningen	0,2	0,2

De in tabel 3.2 gegeven waarden kunnen worden gezien als worst case en kunnen optreden als bepaalde (nu nog niet bekende) constructieve eigenschappen op een ongunstige wijze samenvallen. Denk daarbij aan een aanstoting bij een frequentie waar het fundament slechts een lage demping levert terwijl bepaalde vloeren bij dezelfde frequentie juist een



sterke opslinging (eigenfrequentie) vertonen. In de praktijk zal nagenoeg altijd sprake zijn van lagere trillingniveaus.

4 Toetsing

4.1 Toetsingskader

Zoals eerder aangegeven is bij de beoordeling aansluiting gezocht bij de richtlijn B 'Hinder voor personen in gebouwen' van de Stichting Bouwresearch (SBR B).

Tabel 4.1 toont de van toepassing zijnde streef- en grenswaarden conform de SBR B (nieuwe situaties, herhaald voorkomende trillingen).

t4.1 Overzicht streefwaarden conform SBR B

	dag en avond			nacht		
	A ₁ [-]	A ₂ [-]	A ₃ [-]	A ₁ [-]	A ₂ [-]	A ₃ [-]
woning	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05

Volgens de SBR dient de maximale trillingssterkte V_{max} in eerste instantie getoetst te worden aan A₁. Indien hieraan voldaan wordt is sprake van een acceptabele situatie. Indien niet wordt voldaan aan A₁ dient de maximale trillingssterkte getoetst te worden aan A₂.

Bij overschrijding van A₂ is sprake van een conform de SBR hinderlijke situatie. In het geval dat wordt voldaan, dient de trillingssterkte over de beoordelingsperiode voor de betreffende ruimte (V_{per}) getoetst te worden aan A₃. Bij overschrijding van A₃ is wederom sprake van een conform de SBR hinderlijke situatie.

Opgemerkt wordt dat de streefwaarden van de SBR in principe geen wettelijke grenswaarden zijn.

Volledigheidshalve nog de kanttekening dat het voldoen aan de streefwaarden van de SBR niet inhoudt dat geen sprake zal zijn van voelbare trillingen. De waarde van 0,1 wordt normaliter gezien als de voelbaarheidsgrens. Een streefwaarde van V_{max} van 0,2 (streefwaarde A₂ voor de nacht) in woningen sluit derhalve niet uit dat bepaalde passages voelbaar kunnen zijn.

4.2 Toetsing

Voor woningen geldt een zogenaamde onderste streefwaarde A₁ van 0,1. Deze waarde wordt, gezien de worst case maximale trillingsterkte tot 0,2 in de geprojecteerde woningen, overschreden.

Bij overschrijding van de onderste streefwaarde wordt in eerste instantie toetsing aan de bovenste streefwaarde A₂ relevant. Omdat ook in de nacht sprake is van passerende treinen

geldt een maatgevende A_2 van 0,2. Aan deze waarde zal juist worden voldaan zodat daarmee toetsing van de trillingsterkte V_{per} aan de orde is.

Zoals eerder gesteld is het niet mogelijk gebleken om op basis van de metingen een betrouwbare gemiddelde trillingsterkte te bepalen. Uitgaande van een maximale trillingsterkte van max. 0,19 in woningen en de streefwaarde A_3 van 0,05 (nieuwe situaties) kan worden gesteld dat met maximaal 8 trillingstechnisch relevante treinpassages per uur nog wordt voldaan.

Op basis van de camerabeelden in combinatie met de metingen volgt dat de meeste treinen zeer langzaam passeren en niet resulteren in relevante trillingen. Normaliter wordt het aantal van 8 relevante treinpassages per uur niet bereikt zodat verwacht mag worden dat de gemiddelde trillingsterkte in woningen zal voldoen aan de V_{per} van 0,05.

5 Conclusie

Op basis van de verrichte metingen kan worden geconcludeerd dat aan de in het kader van trillinghinder in woningen na te streven waarden zoals aangegeven in de Richtlijn deel B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR) van augustus 2006 zal worden voldaan waarmee qua trillingen sprake zal zijn van een acceptabel woon- en leefklimaat.

Dit rapport bevat 15 pagina's

Mook,