Woningbouw Floriskwartier te Helmond

Te verwachten trillingniveaus als gevolg van railverkeer

Concept

Rapportnummer H 10120-1-RA d.d. 24 september 2025

Woningbouw Floriskwartier te Helmond

Te verwachten trillingniveaus als gevolg van railverkeer

Concept

Opdrachtgever:	RHO Adviseurs
Rapportnummer:	H 10120-1-RA
Datum:	24 september 2025
Referentie:	EdV/EdV/ /H 10120-1-RA
Verantwoordelijke:	ing. E. de Vries
Opsteller:	ing. E. de Vries
	+31 858228663
	e.devries@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Metingen**	**6**
2.1	Algemeen	6
2.2	Meetinstrumenten	7
2.3	Meetresultaten	7
3	**Beoordeling**	**10**
3.1	Metingen	10
3.2	Geprojecteerde woningen	13
4	**Toetsing**	**14**
4.1	Toetsingskader	14
4.2	Toetsing	15
5	**Conclusie**	**16**

De inhoud van dit document mag niet worden gewijzigd. Het document mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Peutz niet in delen worden verspreid. Peutz aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit of samenhangt met het wijzigen van de inhoud van dit document.

1 Inleiding

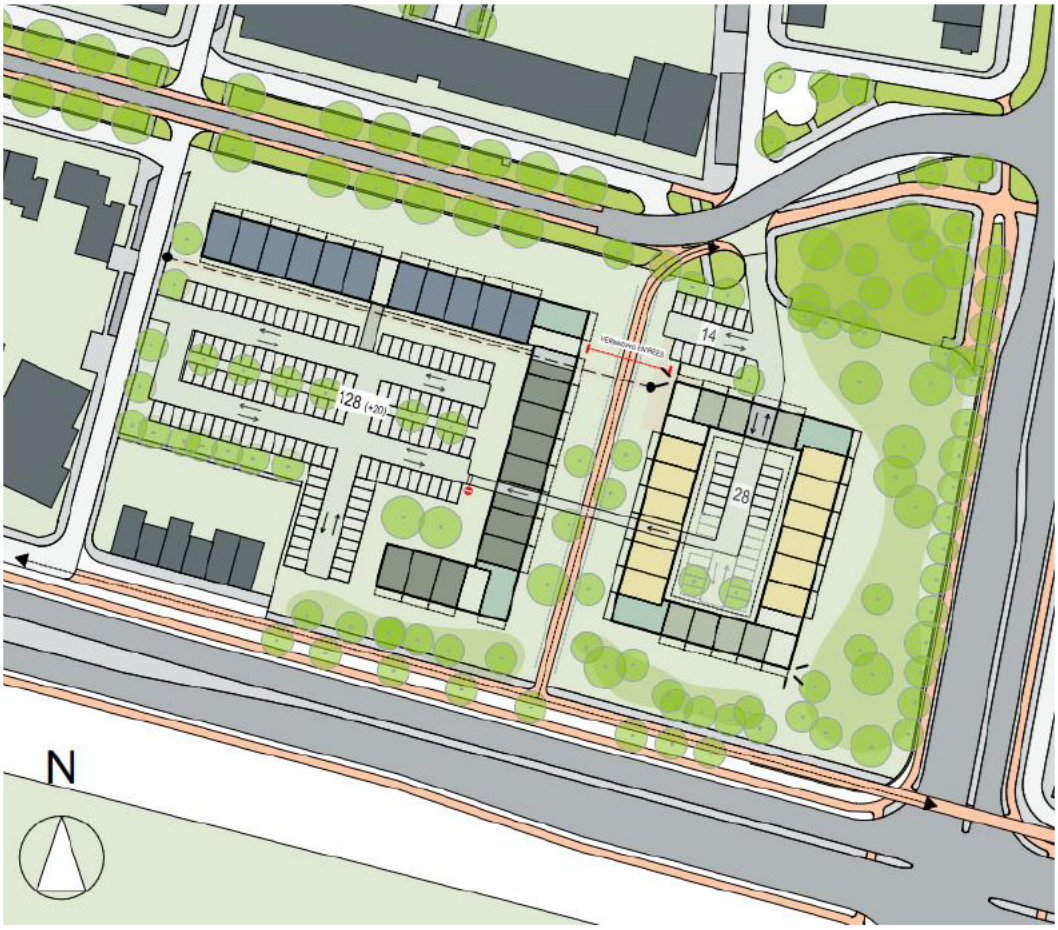
In opdracht van Rho Adviseurs te Eindhoven is een onderzoek verricht inzake te verwachten trillingniveaus vanwege railverkeer in woningen van het plan 'Floriskwartier' te Helmond. Het woningbouwplan bestaat uit 207 appartementen.

Het plan bevindt zich ca. 50 m afstand van de spoorverbinding Helmond-Deurne. Deze afstand ligt binnen het standaard aandachtsgebied van 100 m waar conform de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen van het Ministerie van I & W van mei 2019 nader onderzoek naar trillinghinder wenselijk is.
Figuur f 1.1 toont de situering van het plan ten opzichte van de nabijgelegen spoorlijnen en de naastgelegen Deurneseweg en N270.



f 1.1 Situering plan

Figuur f 1.2 toont de invulling van het plan.



f 1.2 207 nieuw te realiseren appartementen

Dit onderzoek geeft een eerste beoordeling van de verwachte 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 bouwplan 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 26 augustus tot en met 2 september 2025 zijn binnen het plangebied onbemande trillingmetingen in de bodem verricht op één locatie. Op deze meetlocatie is daarmee minimaal één week gemeten zodat de meettijd voldoet aan de Handreiking en de meetresultaten representatief geacht mogen worden. De trillingmetingen zijn verricht ter hoogte van de dichtstbij het spoor gelegen geprojecteerde gevel. Verder zijn op een tweede locatie bemande kortdurende trillingmetingen verricht.

Figuur f 2.1 toont de ligging van de meetlocaties waarbij in locatie 1 de onbemande metingen gedurende 1 week zijn verricht en in locatie 2 de bemande metingen.



f 2.1 Situering meetpositie (oranje) bodemtrillingen

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).

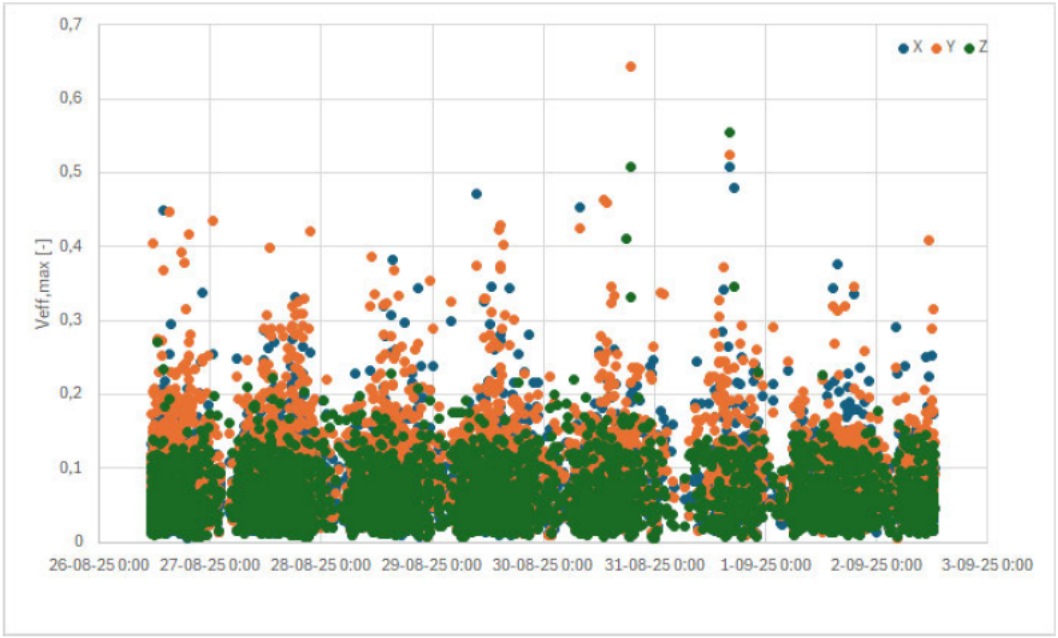
2.2 Meetinstrumenten

De metingen zijn uitgevoerd met behulp van trillingmeetsystemen, fabrikaat SYSCOM, type MR3000C. 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.

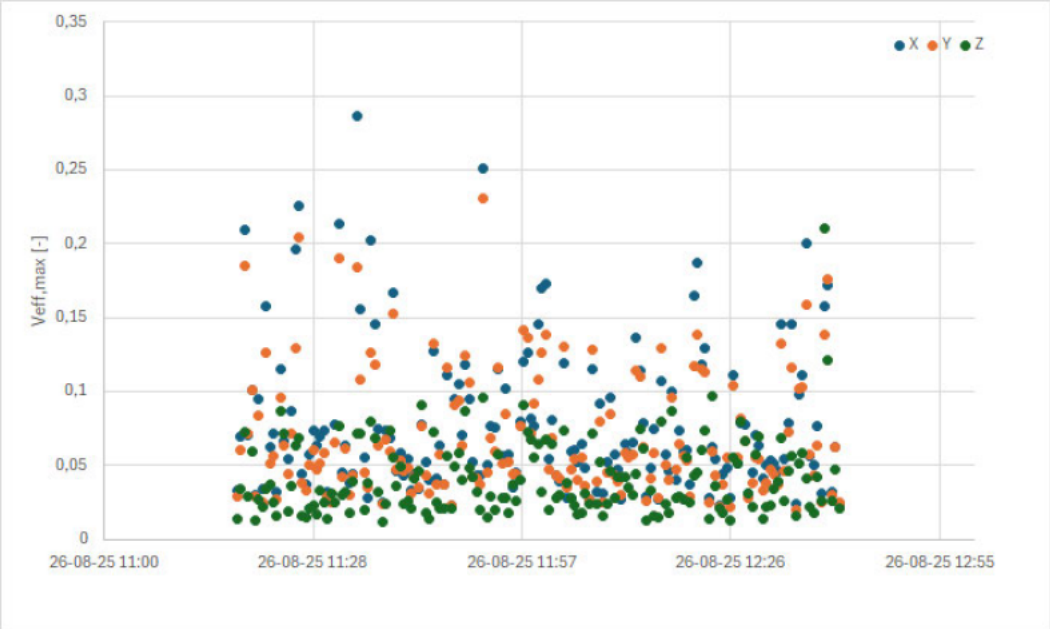
De onbemande metingen die verricht zijn in de bodem geven inzicht in de optredende trillingen over langere tijd. Figuur f 2.2 toont een overzicht van de gemeten maximale trillingsterktes $V_{eff,max}$ in horizontale (X en Y) en verticale richting (Z) ter plaatse van meetlocatie 1.



f 2.2 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem

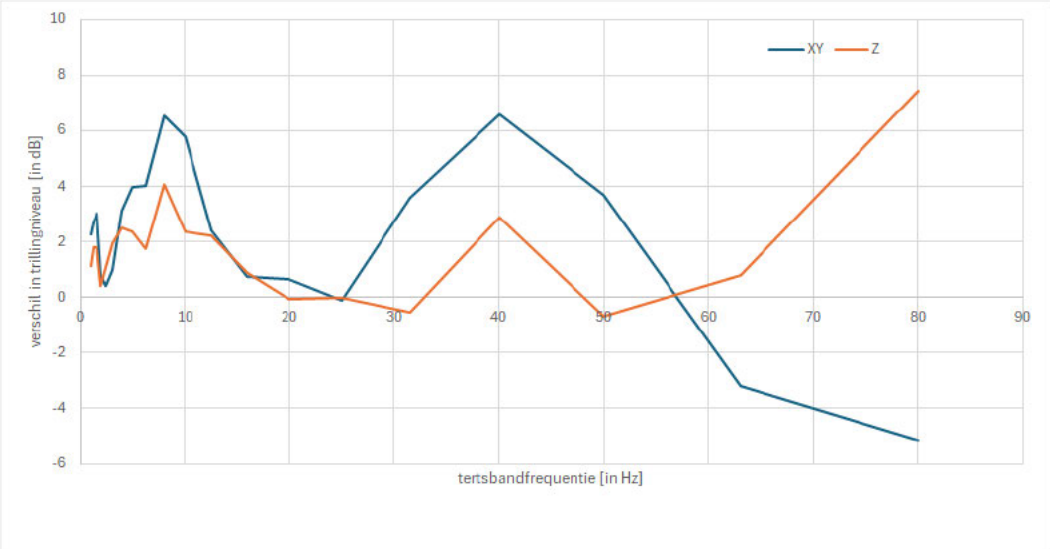
De getoonde resultaten zijn nog inclusief verstoringen. Op basis van het gemeten tijdsignaal is vastgesteld of de meetwaarden zijn toe te kennen aan passerende treinen of verstoringen.

Daarnaast zijn bemande metingen verricht in een tweede locatie. Daarbij zijn de trillingen in de bodem gemeten vanwege een 20-tal passerende treinen waaronder goederentreinen. Figuur f 2.4 toont de gemeten trillingsterkte in de bodem ter plaatse van meetlocatie 2. De getoonde resultaten zijn inclusief verstoring, vanwege met name passerende vrachtwagens.



f 2.3 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem

Deze meting is gelijktijdig verricht in locatie 1. Daaruit volgt dat de gemeten trillingsterkte vanwege een passerende trein in locatie 2 in het algemeen lager is dan in locatie 1.
Vervolgens is voor een aantal passages het verschil in trillingniveau bepaald tussen beide locaties, zie figuur f 2.4. De resultaten zijn daarbij gepresenteerd in dB waarbij 10 dB overeenkomt met een factor 3 verschil en 6 dB met een factor 2 verschil.



f 2.4 Verschil in trillingniveau tussen locatie 1 en 2

3 Beoordeling

3.1 Metingen

Tabel t 3.1 toont voor locatie 1 de 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.

t 3.1 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem, meetlocatie 1

Tijdstip passage	**Maximale trillingsterkte in de bodem**		
	X	Y	Z
26-8-2025 15:19	0,10	0,45	0,07
29-8-2025 14:16	0,09	0,42	0,11
30-8-2025 13:34	0,10	0,46	0,16
31-8-2025 22:28	0,16	0,23	0,23
1-9-2025 12:27	0,14	0,22	0,23

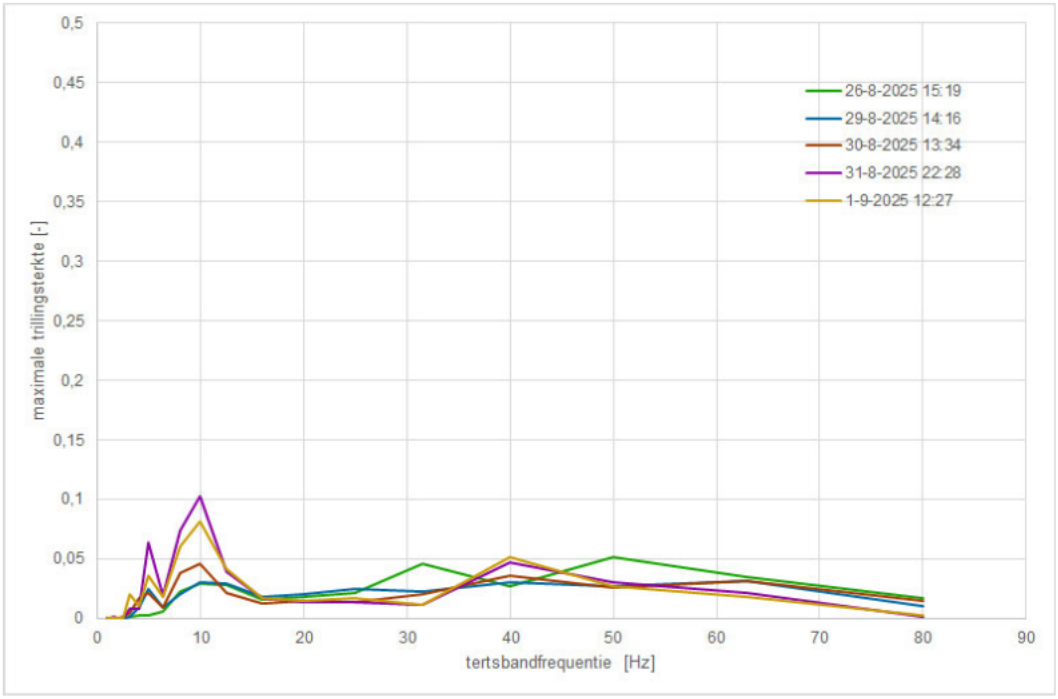
Op basis van het gemeten verschil in trillingniveau tussen locatie 1 en 2 zijn de te verwachten maximale trillingsterktes in locatie 2 bepaald.
Tabel t 3.2 toont voor locatie 2 de maximale trillingsterkte in de bodem als gevolg van de vijf maatgevende treinpassages. De trillingsterkte is gegeven voor de horizontale X-, Y- en verticale Z-richting.

t 3.2 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem, meetlocatie 2

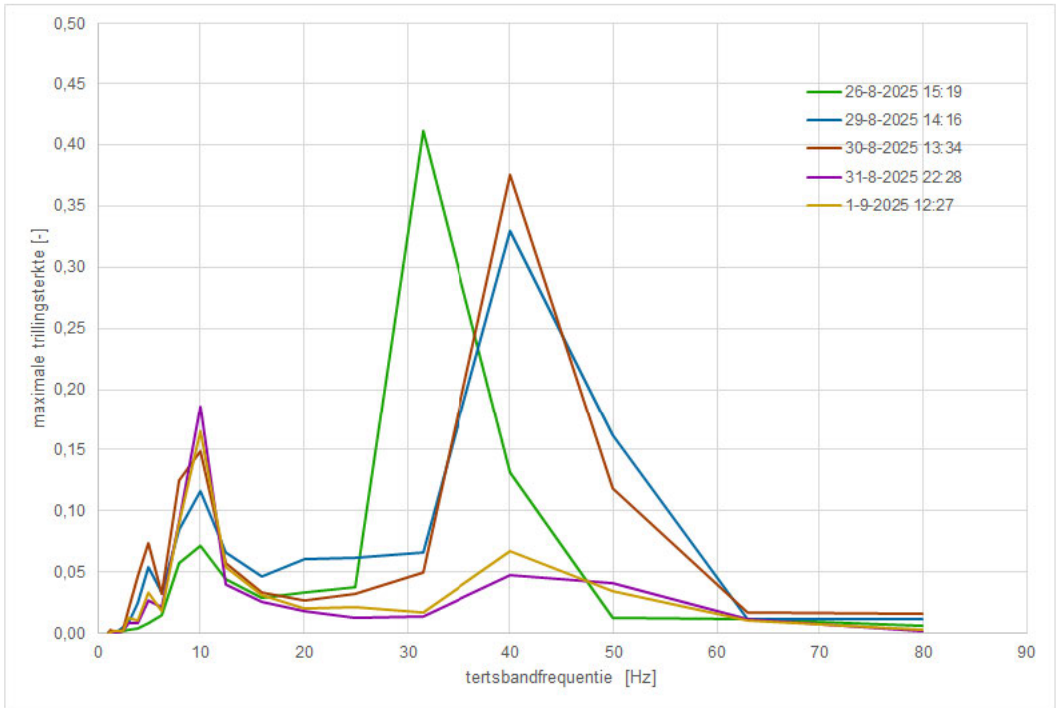
Tijdstip passage	**Maximale trillingsterkte in de bodem**		
	X	Y	Z
26-8-2025 15:19	0,14	0,29	0,05
29-8-2025 14:16	0,13	0,24	0,08
30-8-2025 13:34	0,14	0,24	0,12
31-8-2025 22:28	0,21	0,12	0,17
1-9-2025 12:27	0,19	0,12	0,16

Ten behoeve van een beoordeling dient naast de hoogte van de trillingniveaus inzicht te worden verkregen in de spectrale inhoud van de optredende trillingsterktes. Hierbij is de spectrale verdeling bepaald van de gemeten trillingen in locatie 1.

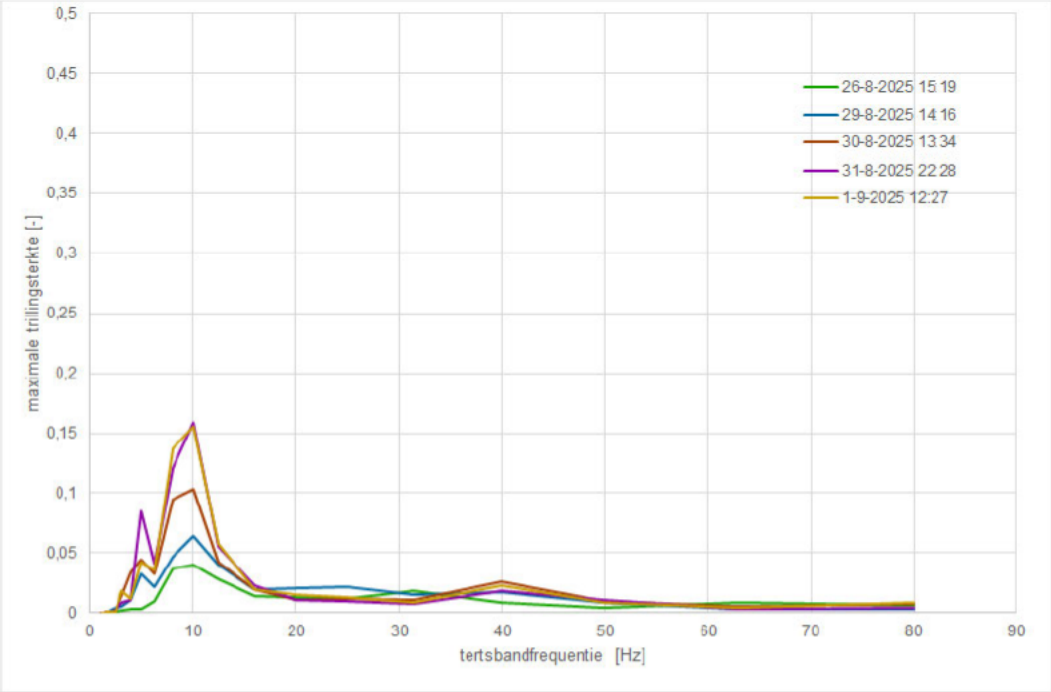
Figuren f 3.1, f 3.2 en f 3.2 tonen voor meetlocatie 1 de spectrale verdeling van de 5 maatgevende treinpassages. Figuur f 3.1 toont de spectrale verdeling in de horizontale X richting, figuur f 3.2 toont de spectrale verdeling in horizontale Y richting en figuur f 3.3 toont de spectrale verdeling in verticale Z richting.



f 3.1 Spectrale verdeling van de trillingsterkte als gevolg van de treinpassages (horizontale X richting)



f 3.2 Spectrale verdeling van de trillingsterkte als gevolg van de treinpassages (horizontale Y richting)



f 3.3 Spectrale verdeling van de trillingsterkte als gevolg van de treinpassages (verticale Z richting)

De figuren tonen dat als gevolg van treinpassages sprake is van verhoogde trillingniveaus in horizontale Y-richting tussen met name 30 en 50 Hz. In de overige richtingen is sprake van aanzienlijke lagere trillingniveaus.

Teneinde de (gemiddelde) trillingsterkte over de beoordelingsperiode (V_{per}) in de woning te kunnen berekenen is de (gemiddelde) trillingsterkte over de beoordelingsperiode (V_{per}) in de bodem bepaald.
Tabel t 3.3 toont het gemiddelde per etmaalperiode (dag, avond en nacht) in locatie 1. Vanwege de beperkte meetduur is het bepalen van een gemiddelde voor locatie 2 achterwege gelaten.

t 3.3 Gemiddelde trillingsterkte in de bodem ter plaatse van meetlocatie 1

		Gemiddelde trillingsterkte in de bodem		
		X	Y	Z
Meetlocatie 1	Dag	0,059	0,075	0,045
	Avond	0,048	0,056	0,034
	Nacht	0,031	0,034	0,027

3.2 Geprojecteerde woningen

In eerste instantie wordt gewezen op de constatering dat met gemeten trillingsterkten tot 0,5 op de plek waar de woningen komen op dit moment sprake is van duidelijk voelbare trillingen in de bodem als gevolg van passerende treinen.

Om inzicht te krijgen in de trillingniveaus in de toekomstige gebouwen 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.

De dichtstbij het spoor voorziene woningen betreffen appartementengebouwen. Hierbij is verondersteld dat het casco van deze woongebouwen is opgebouwd uit beton. Bij de overgang van bodem naar fundament zal afhankelijk van de frequentie sprake zijn van een demping tot 10 dB (afname met factor 3).
Verder zal voor dergelijke gebouwen de opslingering in het gebouw beperkt zijn tot de opslingering van vloerdelen. 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 versterking als gevolg van vloerresonanties is in het algemeen beperkt tot het frequentiegebied van ca. 8 tot 31,5 Hz.

Tabel t 3.4 toont de te verwachten trillingsterkte.

t 3.4 Te verwachten trillingsterkte in woningen

Locatie	**Maximale trillingsterkte in de woning**		
	X	Y	Z
Locatie 1	0,2	0,3	0,5
Locatie 2	0,3	0,2	0,3

De in tabel t 3.4 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 opslingering (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 t 4.1 toont de van toepassing zijnde streefwaarden conform de SBR B (nieuwe situatie herhaald voorkomende trillingen).

t 4.1 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 A_1. Indien hieraan voldaan wordt is sprake van een acceptabele situatie. Indien niet wordt voldaan aan A_1 dient de maximale trillingssterkte getoetst te worden aan A_2.
Bij overschrijding van A_2 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 A_3. Bij overschrijding van A_3 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 in woningen sluit derhalve niet uit dat bepaalde passages voelbaar kunnen zijn.

4.2 Toetsing

Worst case is in de geprojecteerde woningen sprake van een maximale trillingsterkte tot 0,5.

Hiermee wordt niet voldaan aan de streefwaarde A_1 van 0,1 voor nieuwe situaties.

Bij overschrijding van de onderste streefwaarde wordt in eerste instantie toetsing aan de bovenste streefwaarde A_2 relevant. Omdat ook in de nacht sprake is van passerende treinen geldt een maatgevende A_2 van 0,2. Ook aan deze streefwaarde wordt niet voldaan.

Hoewel toetsing aan de streefwaarde A_3 niet meer aan de orde, is volledigheidshalve toch de gemiddelde trillingsterkte beoordeeld.
Hiervoor is ook de verwachte (gemiddelde) trillingsterkte over de beoordelingsperiode (V_{per}) in de woningen bepaald. De trillingsterkte V_{per} bedraagt op basis van de metingen worstcase 0,075 in de bodem. Uitgaande van een vergelijkbare verhouding als bij de maximale trillingsterkte tussen bodem en woning wordt een (gemiddelde) trillingsterkte over de beoordelingsperiode (V_{per}) in de woning verwacht van maximaal 0,091 waarmee de streefwaarde A_3 van 0,05 (nieuwe situaties) eveneens wordt overschreden.

Met een worst case verwachte trillingsterkte V_{max} in de geprojecteerde woningen van plan Netten Talens van maximaal ca. 0,5 bij een na te streven waarde van 0,2 en een gemiddelde trillingsterkte van maximaal 0,091 bij een na te streven waarde van 0,05 kan worden geconcludeerd dat in de woningen een reductiedoelstelling met circa een factor 2 à 3 aan de orde is.

Op basis van het bovenstaande kan worden gesteld dat niet wordt voldaan aan de richtlijn SBR deel B.

5 Conclusie

Op basis van de verrichte metingen kan worden geconcludeerd dat 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 zullen worden overschreden.

Op basis van ervaring dient de situatie beoordeeld te worden als technisch oplosbaar. De exacte maatregelen kunnen pas in een later stadium worden gedimensioneerd. Middels deze maatregelen kan een acceptabel woonklimaat worden gewaarborgd zodat qua trillingen geen belemmeringen bestaan om het omgevingsplan te wijzigen.

Dit rapport bevat 16 pagina's