AZC te Wijchen

Te verwachten trillingniveaus als gevolg van railverkeer

Concept

Rapportnummer O 17276-4-RA-001 d.d. 22 juni 2026

O 17276-4-RA-001 (02EIAAEE7) TONY

AZC te Wijchen

Te verwachten trillingniveaus als gevolg van railverkeer

Concept

Opdrachtgever:	Gemeente Wijchen
Rapportnummer:	O 17276-4-RA-001
Datum:	22 juni 2026
Referentie:	LL/EdV/ /O 17276-4-RA-001
Verantwoordelijke:	[redacted]
Opsteller:	[redacted]

Peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, info@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015
mook - zoetermeer - groningen - eindhoven - haps - 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	14
5	**Conclusie**	**15**

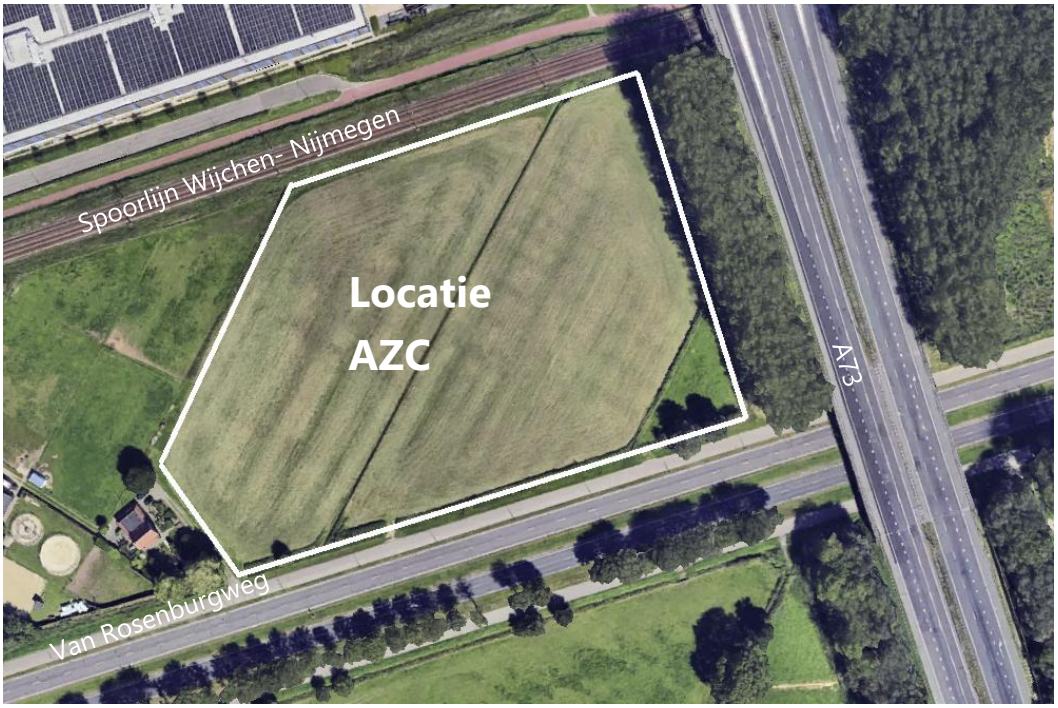
De inhoud van dit document mag niet worden gewijzigd. Het document mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Peutz niet in delen worden verspreid. Peutz aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit of samenhangt met het wijzigen van de inhoud van dit document.

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Wijchen is een onderzoek verricht inzake te verwachten trillingniveaus vanwege railverkeer bij een plan voor een nieuw (tijdelijk) AZC aan de Teersdijk te Wijchen. Dit AZC zal voor een periode van 10 jaar worden benut.

De woningen binnen het plan zijn gesitueerd op ca. 30 meter afstand van het spoortraject 's-Hertogenbosch - Nijmegen. Deze afstand ligt binnen het standaard aandachtsgebied van 100 meter waar conform de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen van het Ministerie van I & W van mei 2019 nader onderzoek naar trillinghinder wenselijk is.

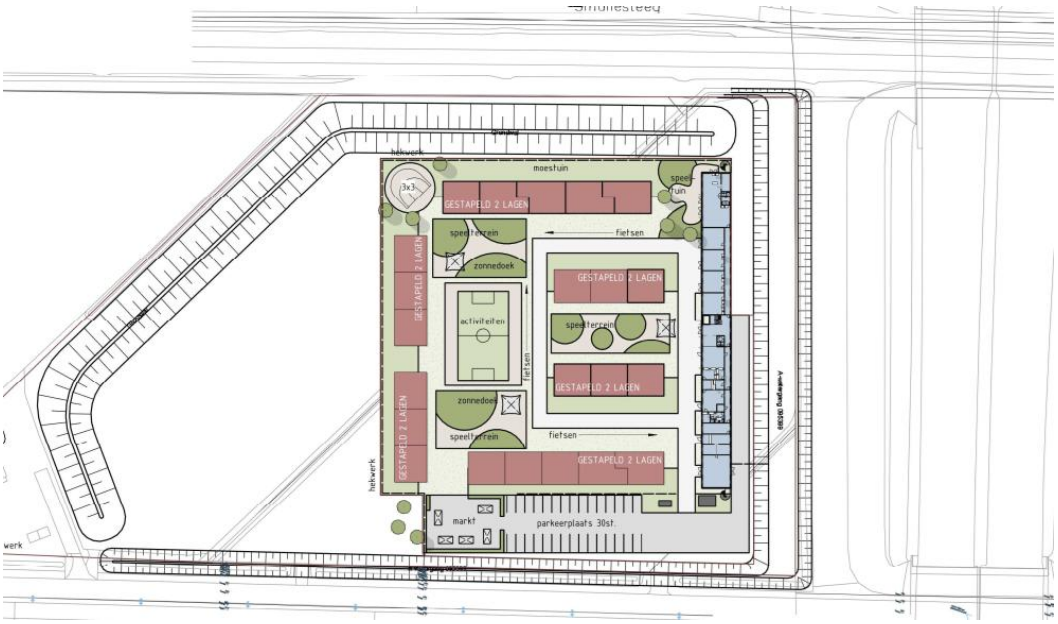
Figuur f 1.1 toont de situering van het betreffende terrein ten opzichte van het nabijgelegen spoor.



f 1.1 Situering plan AZC te Wijchen

Het AZC bestaat uit meerdere woongebouwen en een voorzieningengebouw (met onder andere kantoren). In figuur f 1.2 is de terreinindeling weergegeven. De woongebouwen zijn in beige en bruin aangeduid en het voorzieningengebouw in blauw.

f 1.2 Beoogde terreinindeling



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

Voor de beoordeling van de in de woningen te verwachten trillingen is 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.

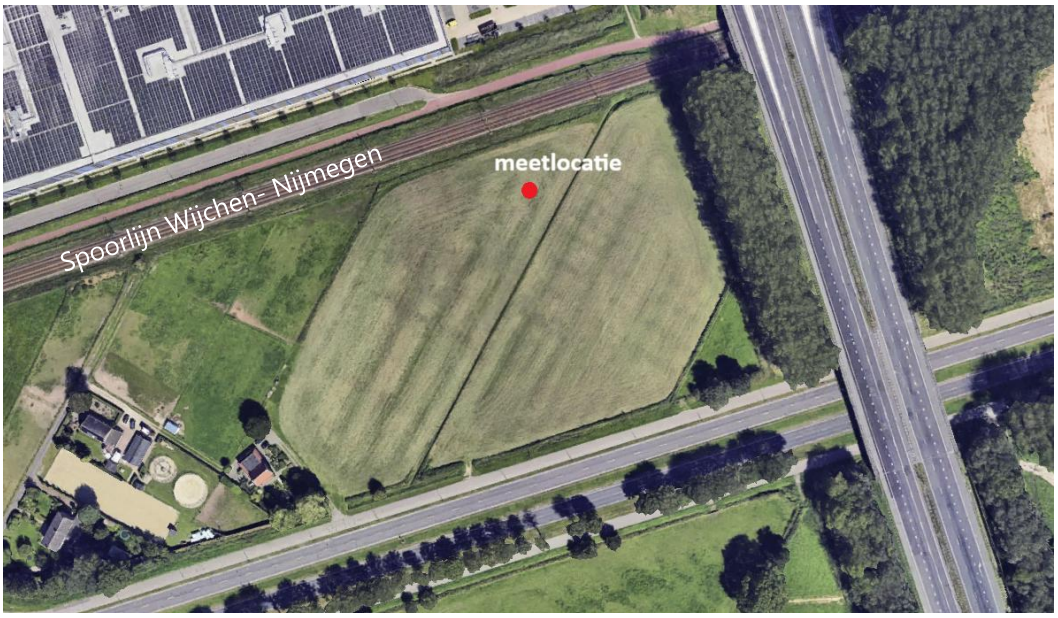
2 Metingen

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 twee 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 4 december tot en met 12 december 2024 zijn binnen het plangebied onbemande trillingmetingen in de bodem verricht op één locatie. Op deze meetlocatie is daarmee 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.

Figuur f 2.1 toont de ligging van de meetlocatie.



f 2.1 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).

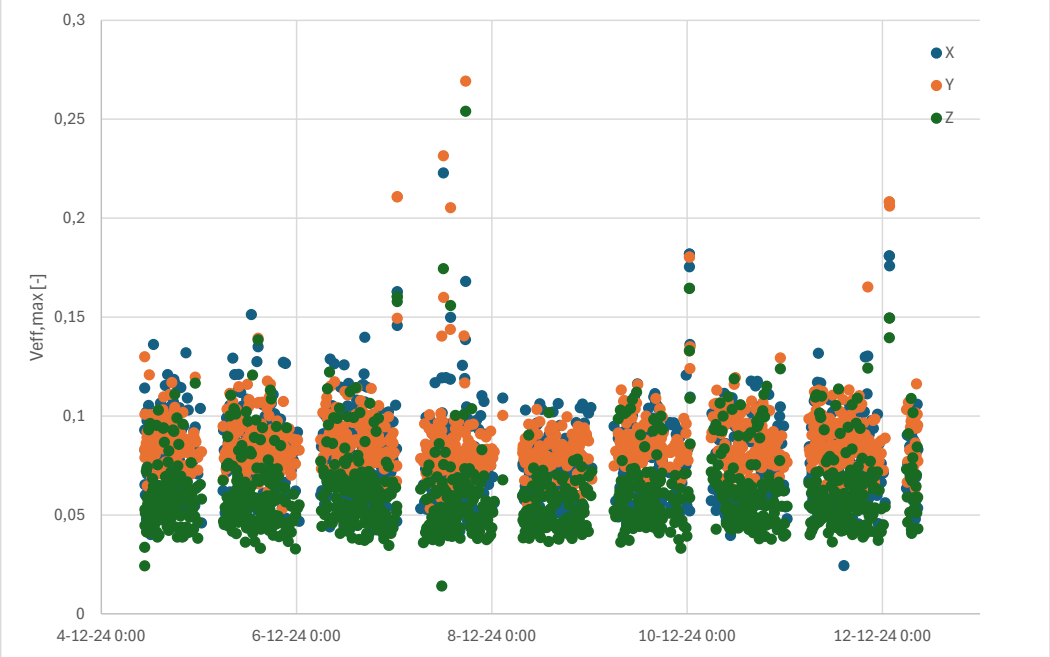
2.2 Meetinstrumenten

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 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 de meetlocatie.



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.

Verder bleek na afloop van de metingen dat op 7 december sprake is geweest van een defecte trein waardoor tussen 17:00 en 18:00 uur geen treinen hebben kunnen rijden. Juist in die periode zijn nog trillingen geregistreerd, waarbij een passage in die periode heeft geresulteerd in opvallend hoge trillingniveaus. Hierbij is niet bekend of daadwerkelijk sprake is geweest van een (representatieve) treinpassage of een ander voertuig.
Omdat op dat moment geen sprake was van een 'normale' dienstregeling zijn deze treinpassages bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten.

3 Beoordeling

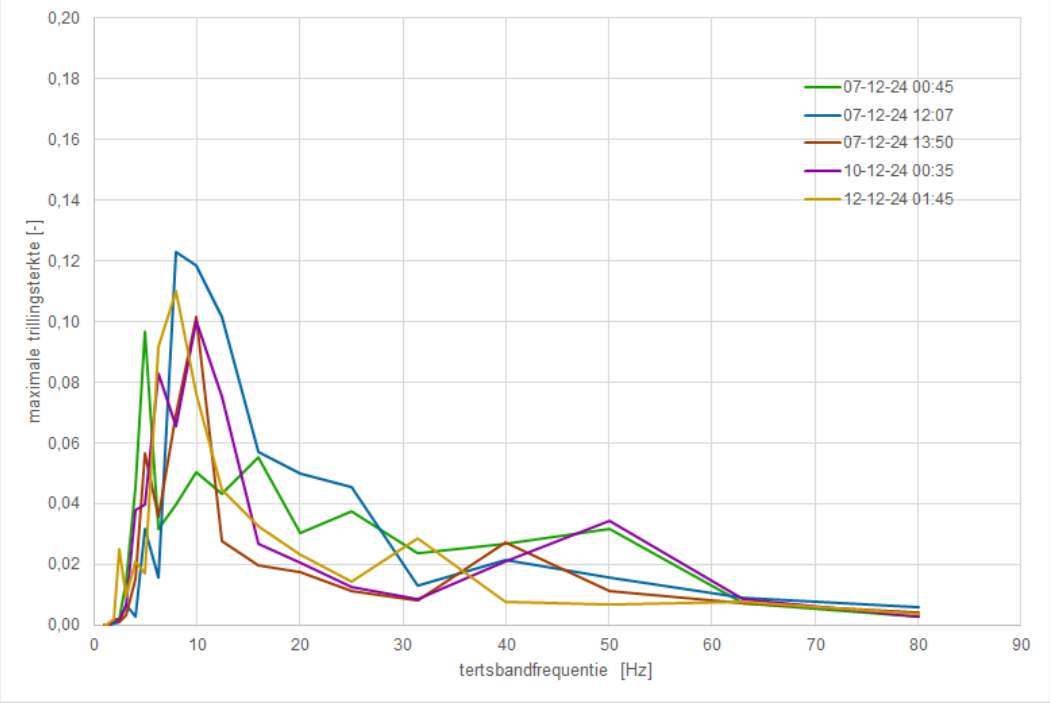
3.1 Metingen

Tabel t 3.1 toont 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.

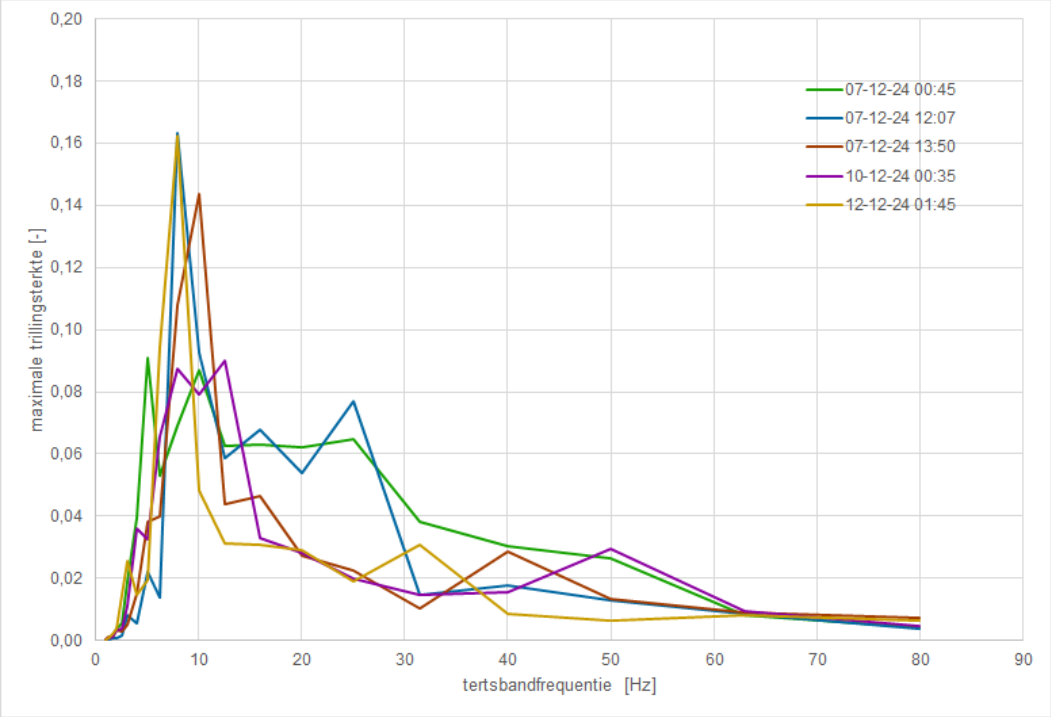
t 3.1 Optredende maximale trillingsterkte in de bodem

Tijdstip passage	Maximale trillingsterkte in de bodem		
	X	Y	Z
07-12-24 00:45	0,16	0,21	0,16
07-12-24 12:07	0,22	0,23	0,17
07-12-24 13:50	0,15	0,21	0,16
10-12-24 00:35	0,18	0,18	0,16
12-12-24 01:45	0,18	0,21	0,15

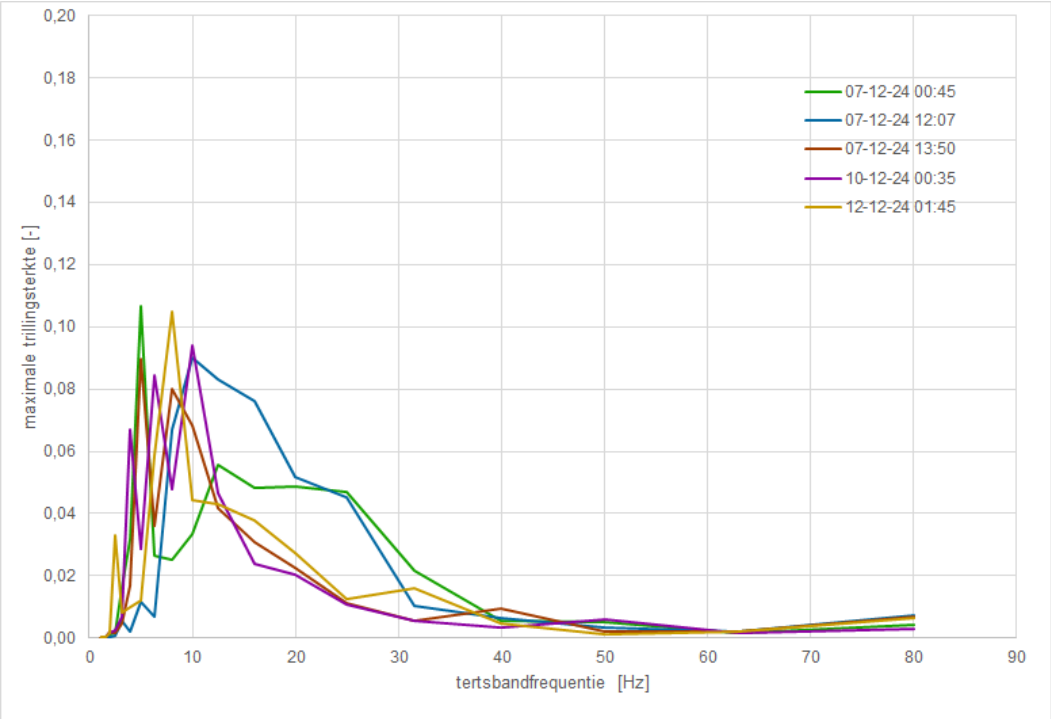
Ten behoeve van een beoordeling dient naast de hoogte van de trillingniveaus inzicht te worden verkregen in de spectrale inhoud van de optredende trillingsterktes.
Figuren f 3.1, f 3.2 en f 3.2 tonen de spectrale verdeling van de 5 maatgevende treinpassages ter plaatse van de meetlocatie. Figuur f 3.1 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 tussen globaal 5 en 25 Hz.

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 3.2 toont voor de verschillende meetlocaties het gemiddelde per etmaalperiode (dag, avond en nacht).

t 3.2 Gemiddelde trillingsterkte in de bodem

		Gemiddelde trillingsterkte in de bodem		
		X	Y	Z
meetlocatie	Dag	0,023	0,026	0,019
	Avond	0,02	0,021	0,014
	Nacht	0,012	0,013	0,01

3.2 Geprojecteerde woningen

In eerste instantie wordt gewezen op de constatering dat met gemeten trillingsterkten tot 0,2 op de plek waar de wooneenheden van het AZC 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 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 eerstelijnsbebouwing vanaf het spoor, en ook de overige woonbebouwing, bestaat uit woningen bestaande uit 2 bouwlagen. Dit betreffen prefab woningen met een lichte bouwwijze. Bij de overgang van bodem naar fundament zal afhankelijk van de frequentie sprake zijn van een demping tot 5 dB (afname met factor 1,7).
Om inzicht te krijgen in de trillingniveaus in de toekomstige woningen dienen de nu in het fundament gemeten waarden in principe nog gecorrigeerd te worden 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 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 een factor 3 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 t 3.3 toont de te verwachten trillingsterkte.

t 3.3 Te verwachten trillingsterkte in woningen

Locatie	**Maximale trillingsterkte in de woning**		
	X	Y	Z
meetlocatie	0,3	0,4	0,5

De in tabel 3.3 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).

In deze richtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen bestaande en nieuwe situaties. Normaliter wordt bij woningbouw uitgegaan van de streefwaarden voor nieuwe situaties. In dit geval gaat om tijdelijke woningen (10 jaar). Voor dergelijke woningen kan worden overwogen om een lager beschermingsniveau toe te passen. Voor onder andere geluid vanwege wegen, spoorwegen e.d., gelden voor tijdelijke woningen eveneens minder strenge grenswaarden dan voor permanente woningen. Derhalve kan worden overwogen om uit te gaan van de streefwaarden voor bestaande situaties.
Tabel t 4.1 toont de van toepassing zijnde streefwaarden conform de SBR B voor nieuwe en bestaande situaties (herhaald voorkomende trillingen).

t 4.1 Overzicht streefwaarden conform SBR B, nieuwe en bestaande situaties

	Dag en avond			**nacht**		
	A_1 [-]	A_2 [-]	A_3 [-]	A_1 [-]	A_2 [-]	A_3 [-]
Woning (bestaand)	0,2	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1
Woning (nieuw)	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 en ook niet aan de streefwaarde A_1 van 0,2 voor bestaande 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 voor nieuwe situaties en 0,4 voor bestaande situaties. Zowel aan de streefwaarde voor nieuwe situaties als voor bestaande situaties 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 0,026 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 0,062 waarmee de streefwaarde A_3 van 0,05 voor nieuwe situaties beperkt wordt overschreden.
Voor bestaande situaties geldt een streefwaarde A_3 van 0,1. Aan deze waarde wordt wel voldaan.

De worst case berekende waarde van 0,5 kan optreden indien eigenfrequenties van toe te passen vloeren rond 8 Hz bedragen en daarmee samenvallen met de frequentie waarbij de meeste aanstoting plaatsvindt (zie figuur f 3.3). De eigenfrequenties van vloeren dienen bij voorkeur hoger te zijn dan ca. 12 Hz. Met toepassing van dergelijk voldoende stijve vloeren kan worden voldaan aan de streefwaarden van de SBR B voor bestaande situaties.

Geadviseerd wordt uitgaande van de uiteindelijke constructieve opzet de situatie nogmaals te beoordelen in relatie tot in ieder geval de toe te passen vloeren.

5 Conclusie

Op basis van het verrichte onderzoek kan worden geconcludeerd dat inzake spoortrillingen de in het kader van trillinghinder in woningen in eerste instantie 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 worden overschreden.

Vanwege de tijdelijkheid van het AZC (10 jaar) kan worden overwogen om uit te gaan van een lager beschermingsniveau voor trillingen. Indien wordt uitgegaan van de streefwaarden voor bestaande situaties kan worden voldaan waarmee op dit punt sprake zal zijn van een *evenwichtige toedeling van functies aan locaties (ETFAL)*.
Een randvoorwaarde hierbij is toepassing van voldoende stijve vloeren (eigenfrequenties hoger dan ca. 12 Hz). Geadviseerd wordt uitgaande van de uiteindelijke constructieve opzet de situatie nogmaals te beoordelen en hierbij te bezien in hoeverre vloeren nog kritisch zijn in relatie tot de trillingen, en zo ja, te bezien of de vloeren voldoende stijf worden uitgevoerd.

Dit rapport bevat 15 pagina’s