



Geprojecteerde woningen aan de Schipholweg 130 te Leiden

Onderzoek naar trillingen ten gevolge van railverkeer



Geprojecteerde woningen aan de Schipholweg 130 te Leiden

Onderzoek naar trillingen ten gevolge van railverkeer

opdrachtgever	Gijs Heutink Advocaten namens Du Prie Bouw & Ontwikkeling
rapportnummer	OA 15949-2-RA
datum	2 oktober 2018
referentie	HH/RN/TvdE/OA 15949-2-RA
verantwoordelijke	ir. J.A. Huizer
opsteller	ir. R. Noordman +31 79 3470390 r.noordman@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situering	5
2.2	Streefwaarden trillingniveaus	5
3	Metingen en berekeningen	7
3.1	Meetmethode en meetinstrumenten	7
3.2	Meetposities	7
3.3	Resultaten van metingen en berekeningen	7
3.4	Beoordeling	8
4	Conclusie	9

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Gijs Heutink Advocaten is namens Du Prie Bouw & Ontwikkeling een onderzoek uitgevoerd naar de optredende trillingniveaus ten gevolge van railverkeer ter plaatse van de geprojecteerde woningbouwlocatie aan de Schipholweg 130 te Leiden. In figuur 2.1 is de ligging van het terrein ten opzichte van de omgeving weergegeven. Ten behoeve van het onderzoek zijn op 3 meetposities trillingmetingen uitgevoerd.

De geprojecteerde woningbouwlocatie is gelegen ten oosten van de spoorbaan Leiden – Sassenheim/Voorhout. De afstand van het dichtstbijgelegen spoor tot de meetposities 1 en 2 bedraagt circa 15 m. Dit is tevens de bebouwingslijn die zal worden aangehouden voor de te realiseren woningbouw. Meetpositie 3 is gelegen in het huidige gebouw. Dit gebouw zal gesloopt worden. Deze meetpositie zal gebruikt worden om een inschatting te maken van de overdracht van de bodem naar de vloer in het gebouw. Op het spoortraject rijden zowel reizigerstreinen als goederentreinen.

Doel van het onderzoek is om de optredende trillingniveaus in de huidige situatie te bepalen. Op basis van deze metingen kunnen adviezen gegeven worden om de trillingniveaus in de geprojecteerde woningen te beperken. Hierbij zullen de streefwaarden van Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR richtlijn-B) worden toegepast.

Uit het onderzoek blijkt dat de trillingniveaus, bij een goed gedimensioneerde fundering, voldoen aan de richtwaarden uit SBR richtlijn B. Omdat het plan zich nog in de bestemmingsplanfase bevindt, zijn er nog geen specifieke constructies bekend. Voor de huidige planfase is het toereikend om zekerheid te hebben dat de trillingniveaus in de geplande woningen tot acceptabele niveaus kunnen leiden. Geadviseerd wordt de gebouwconstructies, in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning voor bouwen, te zijner tijd door te rekenen op dempend vermogen van de fundatie om in de woningen eventuele hinder uit te sluiten.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering

In figuur 2.1 is de ligging van de geprojecteerde woningbouwlocatie ten opzichte van de omgeving weergegeven.

f2.1 Ligging planlocatie Schipholweg 130 in de omgeving



De geprojecteerde woningbouwlocatie is gelegen langs het deel van railtraject Leiden – Sassenheim/Voorhout. Ter plaatse is sprake van zes sporen. Het station Leiden Centraal is gelegen op circa 500 meter afstand van het plangebied.

De meetposities 1 en 2 zijn gesitueerd op circa 15 meter afstand van het dichtstbijgelegen spoor. Meetpositie 3 is gesitueerd in het huidige, te slopen, gebouw. Deze meetpositie zal gebruikt worden om een inschatting te maken van de trillingsoverdracht van de bodem naar de vloer in het gebouw.

2.2 Streefwaarden trillingniveaus

De trillingsniveaus vanwege het railverkeer ter plaatse van de geprojecteerde woningbouwlocatie worden getoetst aan de streefwaarden uit Richtlijn B "Hinder voor

personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn” uit augustus 2002 van de Stichting Bouwresearch (SBR richtlijn B).

Conform SBR richtlijn B worden voor nieuwe situaties en bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd, waarvan in deze situatie sprake is, de in tabel 2.1 weergegeven streefwaarden gehanteerd.

De gegeven streefwaarden betreffen dimensieloze eenheden, waarin de frequentieafhankelijke waardering van trillingen door mensen is verwerkt (vergelijkbaar met de A-weging voor geluid).

t2.1 Overzicht streefwaarden conform Richtlijn SBR-B voor de gebouwfunctie wonen in een nieuwe situatie bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd

Periode	A ₁	A ₂	A ₃
Dagperiode (07.00–19.00 uur)	0,1	0,4	0,05
Avondperiode (19.00–23.00 uur)	0,1	0,4	0,05
Nachtperiode (23.00–07.00 uur)	0,1	0,2	0,05

De optredende trillingniveaus voldoen aan de streefwaarden indien voldaan wordt aan één van onderstaande twee voorwaarden:

- de waarde van de maximale trillingsterkte in een ruimte ($V_{\max}$) is kleiner dan A_1 ;
- de waarde van de maximale trillingsterkte in een ruimte ($V_{\max}$) is kleiner dan A_2 waarbij de trillingsterkte over de beoordelingsperiode in deze ruimte (V_{per}) kleiner is dan A_3 .

Omdat treinenpassages zowel in de dag-, avond- als nachtperiode plaatsvinden, zijn de streefwaarden voor de nachtperiode maatgevend voor de beoordeling. Bovengenoemde streefwaarden zijn overigens geen wettelijke grenswaarden. Wel worden de SBR richtlijnen in de jurisprudentie gehanteerd ter bepaling van de beoordelingscriteria.

3 Metingen en berekeningen

3.1 Meetmethode en meetinstrumenten

De trillingmetingen zijn uitgevoerd conform de Richtlijn SBR-B.

De trillingmetingen zijn uitgevoerd met behulp van trillingrecorders, fabricaat SYSCOM, type MR3000C met geïntegreerde xyz-opnemer.

De metingen zijn geanalyseerd met behulp van het analyse programma VIEW2002 door Ziegler Consultants.

De trillingopnemer is een triaxiale snelheidssensor en heeft een frequentiebereik van 1 tot 315 Hz.

3.2 Meetposities

In figuur 2.1 zijn de locaties van de trillingmeters tijdens de metingen weergegeven. De meetposities 1 en 2 zijn gesitueerd op circa 15 meter afstand van het dichtstbijgelegen spoor op maaiveldniveau. Meetpositie 3 is gesitueerd in het huidige, te slopen, gebouw. De meter in het gebouw is geplaatst op de vloer van de begane grond, in het midden van een ruimte, daar waar de hoogste trillingniveaus verwacht worden.

3.3 Resultaten van metingen en berekeningen

De bemande trillingmetingen zijn verricht op dinsdag 25 september 2018 tussen circa 10:00 uur en 16:00 uur. In deze periode vonden 1 passage van goederentreinen en circa 170 passages van reizigerstreinen (doorgaande en stoptreinen) plaats.

Het is gebleken dat de goederentreinen maatgevend zijn. Tijdens de meetperiode vond echter maar één goederentreinpassage plaats. Wegens het beperkte aantal goederentreinpassages is de meter in het gebouw (meetpositie 3) blijven staan tot 1 oktober 2018 circa 10:00 voor een onbemande langeduurmeting. Van deze metingen zijn, behoudens trillingen waarvan op basis van nadere analyse (spectrum en tijdsverloop) kan worden uitgesloten dat dit treinpassages zijn geweest, alle trillingniveaus beschouwd als relevante treinpassages. Van deze metingen zijn de 15 hoogst gemeten waarden gebruikt voor de statistische verwerking als gegeven in SBR Richtlijn B.

De resultaten van de trillingmetingen zijn gegeven in bijlage 1. Het betreft de maximale effectieve trillingsnelheid $v_{\text{eff,max}}$. Hierbij wordt de gemeten trillingsnelheid frequentieafhankelijk gewogen volgens de weegfunctie die is opgenomen in SBR Richtlijn B. De weegfunctie is bedoeld om frequenties waarbij het menselijk waarnemingsvermogen is verminderd, ook minder in de beoordeling te betrekken. De dimensieloze effectieve waarde

$V_{\text{eff,max}}$ is per passage bepaald voor de horizontale richtingen 'x' en 'y' en de verticale richting 'z'.

Deze maatgevende treinen leiden tot de waarden van V_{max} – zijnde het hoogst gemeten en statistisch bewerkte trillingniveau – zoals gegeven in tabel 3.1. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1. De waarde voor V_{per} betreft het kwadratisch gemiddelde van $V_{\text{eff,max}}$.

t3.1 De berekende parameters voor de verschillende meetposities en richtingen

Parameter	Positie 1			Positie 2			Positie 3		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z
μ	0,05	0,05	0,12	0,05	0,15	0,14	0,03	0,04	0,09
σ	0,008	0,009	0,056	0,021	0,024	0,042	0,010	0,019	0,016
V_{max}	0,07	0,07	0,27	0,10	0,20	0,24	0,05	0,10	0,12
V_{per}	0	0	0,017	0,004	0,023	0,020	0	0	0,002

3.4 Beoordeling

Uit de resultaten blijkt dat op de meetposities 1 en 2 op maaiveld wordt voldaan aan de streefwaarden uit SBR Richtlijn B voor de gebouwfunctie wonen in een nieuwe situatie bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd in de dagperiode. In de nachtperiode is er een beperkte overschrijding van de streefwaarde A_2 voor trillingen alleen in de verticale richting. Uiteraard zijn dit posities op maaiveldniveau, terwijl de streefwaarden uit de SBR van toepassing zijn op trillingniveaus in gebouwen.

Uit de resultaten blijkt dat op meetpositie 3, in de huidige bebouwing, wordt voldaan aan de streefwaarden uit SBR Richtlijn B voor de gebouwfunctie wonen in een nieuwe situatie bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd tijdens zowel de dag-, avond- als nachtperiode.

Om de trillingsniveaus in de geprojecteerde woningen te kunnen bepalen dient de overdracht van maaiveld naar het gebouw voorspeld te worden. Het aanbrengen van een voldoende zware fundering, zoals in de huidige bebouwing, heeft een significante trillingreductie tot gevolg. Opslingering van vloeren dient voorkomen te worden.

Voor de huidige planfase is het toereikend om zekerheid te hebben dat de trillingniveaus in de geplande woningen tot acceptabele niveaus kunnen leiden. In de aanvraag omgevingsvergunning bouwen zal nader aandacht geschonken dienen te worden aan de trillingsoverdracht naar de vloeren.

4 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de trillingniveaus, bij een goed gedimensioneerde fundering, voldoen aan de richtwaarden uit SBR richtlijn B. Omdat het plan zich nog in de bestemmingsplanfase bevindt, zijn er nog geen specifieke constructies bekend. Voor de huidige planfase is het toereikend om zekerheid te hebben dat de trillingniveaus in de geplande woningen tot acceptabele niveaus kunnen leiden. Geadviseerd wordt de gebouwconstructies, in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning voor bouwen, te zijner tijd door te rekenen op dempend vermogen van de fundatie om in de woningen eventuele hinder uit te sluiten.

Dit rapport bevat 9 pagina's en 1 bijlage.

Zoetermeer,



Bijlage 1 Metingen en berekeningen



Meetpositie 1				Meetpositie 2			
	0,075546	0,07804	0,310543		0,108631	0,194495	0,270311
	0,055306	0,060805	0,156393		0,067706	0,188125	0,176738
	0,049409	0,054632	0,145373		0,067124	0,175233	0,150864
	0,04899	0,051825	0,11207		0,066191	0,165042	0,143114
	0,048589	0,051417	0,10649		0,052757	0,164045	0,137316
	0,048484	0,050051	0,103592		0,046723	0,151184	0,13082
	0,046575	0,04999	0,101639		0,046617	0,148813	0,129495
	0,046286	0,048477	0,101259		0,038103	0,145814	0,129058
	0,046283	0,048469	0,100499		0,037131	0,142693	0,122398
	0,046259	0,04723	0,098404		0,035889	0,141113	0,114631
	0,045918	0,046548	0,097527		0,035734	0,133423	0,114121
	0,045799	0,045172	0,096626		0,035244	0,125491	0,108299
	0,04556	0,044135	0,095971		0,033779	0,120681	0,108138
	0,045053	0,040953	0,09462		0,033775	0,118804	0,105816
	0,04381	0,040535	0,093715		0,033757	0,118717	0,100878
μ	0,049	0,051	0,121	μ	0,049	0,149	0,136
σ	0,00778	0,00918	0,05560	σ	0,02078	0,02437	0,04217
Vmax	0,065	0,070	0,272	Vmax	0,104	0,199	0,235
Vper	0	0	0,016539	Vper	0,003983	0,022881	0,020834
Meetpositie 3							
	0,054833	0,084584	0,115499				
	0,039851	0,080012	0,112848				
	0,035338	0,063491	0,100391				
	0,032928	0,048431	0,100172				
	0,03239	0,044713	0,095119				
	0,029216	0,043462	0,094474				
	0,02646	0,034625	0,091071				
	0,023969	0,032152	0,088892				
	0,023357	0,032139	0,084453				
	0,021969	0,03059	0,081701				
	0,020953	0,030317	0,076856				
	0,020363	0,029745	0,074466				
	0,020337	0,028595	0,070238				
	0,019918	0,028581	0,065832				
	0,019842	0,028429	0,06538				
μ	0,028	0,043	0,088				
σ	0,00976	0,01885	0,01571				
Vmax	0,052	0,093	0,120				
Vper	0	0	0,001792				