

Rapport

Onderzoek naar trillingniveaus ten gevolge van railverkeer ter
 plaatse van het geprojecteerde woningbouwplan op het
 voormalige Campina-terrein te Woerden

Rapportnummer F 18554-1 d.d. 18 maart 2008

Oprachtgever: Hollands Midden bv te Woerden
 Rapportnummer: F 18554-1
 Datum: 18 maart 2008
 Ref.: JO/Dsm/F 18554-1-RA

Lid ONRI
 ISO-9001: 2000 gecertificeerd

Peutz bv
 Paletsingel 2, Postbus 696
 2700 AR Zoetermeer
 Tel. (079) 347 03 47
 Fax (079) 361 49 85
 info@zoetermeer.peutz.nl
 www.peutz.nl

Peutz bv
 Lindenlaan 41, Molenhoek
 Postbus 66, 6585 ZH Mook
 Tel. (024) 357 07 07
 Fax (024) 358 51 50
 info@mook.peutz.nl
 www.peutz.nl

Peutz bv
 L. Springerlaan 37
 Postbus 7, 9700 AA Groningen
 Tel. (050) 520 44 88
 Fax (050) 526 31 78
 info@ groningen.peutz.nl
 www.peutz.nl

Peutz GmbH
 Düsseldorf, Bonn
 info@peutz.de
 www.peutz.de

Peutz SARL
 Paris, Lyon
 info@peutz.fr
 www.peutz.fr

Peutz bv
 London
 info@peutz.co.uk
 www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
 Leuven
 info@daidalospeutz.be
 www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveeltechniek
 Zoetermeer
 info@gevel.com
 www.gevel.com

Oprachten worden aanvaard
 uitgevoerd volgens de 'Regel
 van de verhouding tussen
 opdrachtgever en adviserend
 ingenieursbureau' (RVOI-200
 Ingeschreven KvK onder num
 12028033. BTW
 identificatienummer
 NL004933837B01

Inhoud

	pagina
1. INLEIDING EN SAMENVATTING	3
2. UITGANGSPUNTEN	4
2.1. Locatie en situering	4
2.2. Bodemeigenschappen	4
2.3. Streefwaarden trillingniveaus	4
3. METINGEN	6
3.1. Meetmethode en meetinstrumenten	6
3.2. Meetpositie	6
3.3. Resultaten van de metingen	6
4. BEOORDELING EN CONCLUSIE	8

1. INLEIDING EN SAMENVATTING

In opdracht van Hollands Midden bv is een onderzoek uitgevoerd naar de optredende trillingniveaus ten gevolge van railverkeer ter plaatse van het geprojecteerde woningbouwplan op het voormalige Campina-terrein aan de Johan de Wittlaan te Woerden. In figuur 1 is de ligging van het terrein weergegeven.

Het terrein is gelegen ten noorden van de spoorbaan Utrecht-Gouda. De afstand van het dichtstbijgelegen spoor tot de eerstelijnsbebouwing bedraagt circa 30 m. Op dit spoortraject rijden zowel reizigerstreinen als goederentreinen. Doel van het onderzoek is de optredende trillingniveaus ter plaatse de geprojecteerde woningen te toetsen aan de streefwaarden van de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (Richtlijn SBR-B).

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat op de posities op 30 m en 60 m vanaf het dichtstbijgelegen spoor de bodemtrillingen de bovenste streefwaarde van 0,2 overschrijden. Indien de gebouwconstructie geen demping van de trillingen zou realiseren wordt derhalve niet voldaan worden aan de SBR Richtlijn. Dit houdt in dat met de betreffende gebouwen een reductie van de trillingssterkte gerealiseerd moet worden om aan de SBR Richtlijn te kunnen voldoen.

De benodigde reductie bedraagt een factor van circa 1,8. Dit vergt in het algemeen geen zeer vergaande aanpassingen aan de gebouwconstructie. Uit het onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat in de onderhavige situatie voor het kantoor Spoorlaan 19 een dergelijke reductie wordt gehaald. Wel dient aandacht besteed te worden aan de uitvoering van de fundering van het gebouw en de overspanningen en opbouw van de vloeren zodanig dat de benodigde demping wordt gerealiseerd. Op basis van de constructietekeningen van de geprojecteerde gebouwen kan hierover nader worden geadviseerd.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Locatie en situering

In figuur 1 is de lay-out van de geprojecteerde woningbouwlocatie weergegeven.

De woningbouwlocatie is gelegen langs het deel van railtraject 581 (Utrecht-Gouda) tussen ongeveer km 15.420 tot km 15.620. Ter plaatse is sprake van 6 sporen, waarbij de 2 binnenste sporen uitsluitend gebruikt worden voor doorgaande treinen. De 2 sporen aan elke buitenkant zijn gelegen langs de perrons.

De dichtstbijzijnde gevel van de geprojecteerde woningbouw is gesitueerd op circa 30 m afstand van het dichtstbijgelegen spoor. De afstand van de dichtstbijzijnde gevel tot de 2 middelste sporen voor doorgaand treinverkeer bedraagt circa 50 m.

2.2. Bodemeigenschappen

Ter plaatse van de geprojecteerde woningbouw zijn door Koops Grondmechanica te Meppel sonderingen uitgevoerd. De resultaten van deze sonderingen zijn weergegeven in de sonderingsgegevens van opdracht nummer 07-2254 van december 2007. Op basis van deze sonderingen kunnen diverse relevante bodemeigenschappen worden afgeleid.

2.3. Streefwaarden trillingniveaus

De trillingsnelheden vanwege het railverkeer ter plaatse van de geprojecteerde woningbouw zullen getoetst worden aan de streefwaarden van de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" uit augustus 2002 van de Stichting Bouwresearch (Richtlijn SBR-B).

Conform de Richtlijn SBR-B dien voor nieuwe situaties en bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lage tijd, waarvan in de onderhavige situatie sprake is, de in tabel 1 weergegeven streefwaarden te worden gehanteerd.

Tabel 1 Overzicht streefwaarden conform de 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 .

Bovengenoemde streefwaarden zijn overigens geen wettelijke grenswaarden.

3. METINGEN

3.1. Meetmethode en meetinstrumenten

De trillingmetingen zijn uitgevoerd conform de Richtlijn SBR-B.

De trillingmetingen zijn uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:

- Trillingrecorder, fabrikaat SYSCOM, type MR2002-CE;
- Trillingopnemer, fabrikaat SYSCOM, type MS2003+.

De metingen zijn geanalyseerd met behulp van: Analyse programma VIEW2002, Ziegler Consultants.

De trillingopnemer is een triaxiale snelheidsensor en heeft een frequentiebereik van 1 tot 315 Hz. De ondergrens van het meetbereik is 70 nm/s (in het tijddomein), de bovengrens is 114,3 mm/s. Het betreft hier piekwaarden van de trillingsnelheid.

3.2. Meetpositie

In figuur 1 zijn de meetposities weergegeven. Er is gemeten op vier posities op het terrein van de geprojecteerde woningbouwlocatie. De posities 1 tot en met 4 zijn gelegen op 30, 60, 90 en 120 m afstand vanaf het dichtstbijgelegen spoor. Op de meetposities zijn stalen grondpinnen in de grond geslagen, waarop de trillingopnemers zijn geplaatst. Tevens zijn twee posities gemeten ter plaatse van een leegstaand kantoorpand aan de Spoorlaan 19, teneinde een indicatie te verkrijgen van de overdracht tussen de bodemtrillingen en de trillingen in de ruimte op de begane grond van het pand. Daartoe is op circa 1 m uit de gevel van het kantoorpand een grondpin in de grond geslagen, waarop een trillingopnemer is geplaatst. In de ruimte op de begane grond van het pand is eveneens een trillingopnemer geplaatst.

3.3. Resultaten van de metingen

De trillingmetingen hebben plaatsgevonden op donderdag 7 februari 2008 tussen circa 20.15 uur en 23.30 uur. In deze periode vonden 7 passages van goederentreinen, 36 passages van doorgaande reizigerstreinen en 37 passages van stoptreinen plaats.

De resultaten van de trillingmetingen zijn voor een aantal representatieve passages in tabel 2 vermeld. Dit betreft de maximale effectieve trillingsnelheid V_{max} (met tijdresponsie "fast"). Hierbij wordt de gemeten trillingsnelheid frequentieafhankelijk gewogen volgens de weegfunctie die is opgenomen in de Richtlijn SBR-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_{max} is per passage bepaald. Vervolgens zijn per positie de maximale waarden van V_{max} van alle passages

voor goederentreinen en reizigerstreinen bepaald. Tenslotte is op basis van de maximale waarden per passage de gemiddelde trillingsterkte V_{per} over de totale meettijd bepaald.

Tabel 2 Gemeten maximale waarden van de trillingsterkte V_{max} en de gemiddelde trillingsterkte V_{per}

Positie	V_{max} (dimensieloos)		V_{per} (dimensieloos)
	Goederen	Reizigers	
1	0,36	0,29	0,07
2	0,27	0,18	0,06
3	0,23	0,16	0,03
4	0,13	0,12	0,03
5	0,19	0,13	0,04
6	0,11	0,04	0,01

4. BEOORDELING EN CONCLUSIE

Uit tabel 2 blijkt dat op positie 1 en 2 de waarde van V_{\max} de bovenste streefwaarde (A_2) van 0,2 overschrijdt. Dit geldt tevens voor de waarde van V_{per} die de streefwaarde (A_3) van 0,05 overschrijdt. Op de posities 3 en 4 wordt voldaan aan de streefwaarden A_2 en A_3 . Voor de waarde van A_3 geldt dit tevens indien nog rekening wordt gehouden met de toename van het railverkeer tot het peiljaar 2010-2015 op basis van het Akoestisch spoorboekje voor Windows Aswin2007, uitgegeven door DeltaRail in opdracht van ProRail.

Uit de praktijk blijkt dat de trillingssterkte in een gebouw lager is dan of gelijk is aan de trillingssterkte gemeten op een grondpin; een en ander afhankelijk van de opbouw van het betreffende gebouw. Uit bovenstaande metingen blijkt dat op positie 1 en 2 de bovenste streefwaarde van 0,2 wordt overschreden. Indien de gebouwconstructie geen demping van de trillingen zou realiseren wordt derhalve niet voldaan worden aan de SBR Richtlijn. Dit houdt in dat met de betreffende gebouwen een reductie van de trillingssterkte gerealiseerd moet worden om aan de SBR Richtlijn te kunnen voldoen.

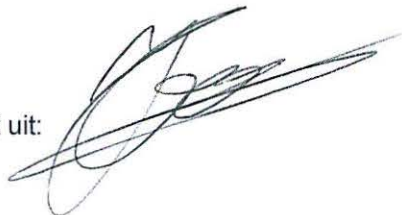
De benodigde reductie bedraagt een factor van circa 1,8. Dit vergt in het algemeen geen zeer vergaande aanpassingen aan de gebouwconstructie. Uit de tabel blijkt bijvoorbeeld dat in de onderhavige situatie voor het kantoor Spoorlaan 19 een dergelijke reductie wordt gehaald. Wel dient aandacht besteed te worden aan de uitvoering van de fundering van het gebouw en de overspanningen en opbouw van de vloeren zodanig dat de benodigde demping wordt gerealiseerd. Op basis van de constructietekeningen van de geprojecteerde gebouwen kan hierover nader worden geadviseerd.

Zoetermeer,

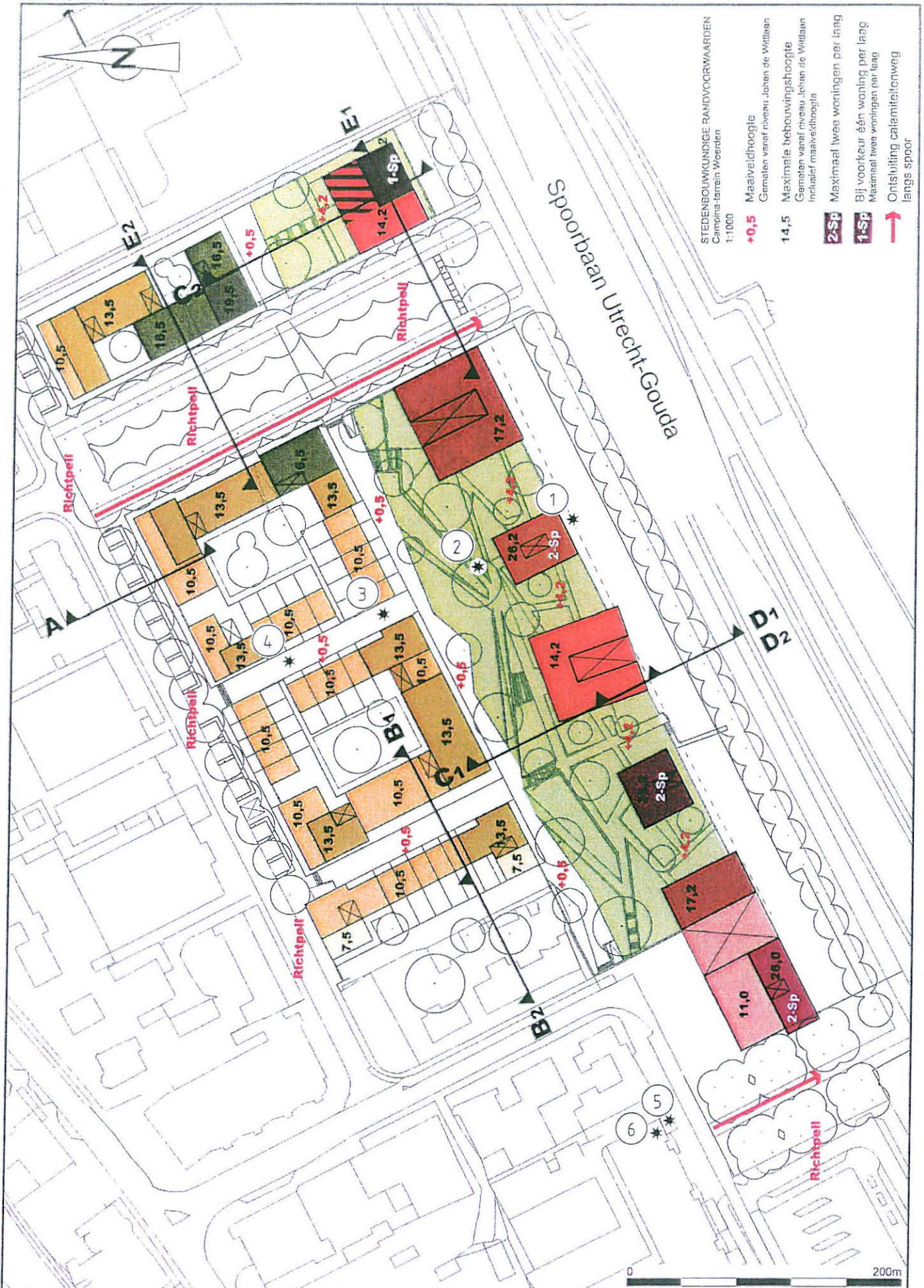
Dit rapport bestaat uit:

8 pagina's

1 figuur.



W:\18554\18554-1\18554-1\11-03-06



STEDENBOUWKUNDIGE RANDVOORWAARDEN
Campina-terrein Woerden
1:1000

+0,5 Maatvelelhoogte
Gemeten vanaf niveau Johan de Wittlaan

14,5 Maximale bebouwingshoogte
Gemeten vanaf niveau Johan de Wittlaan
inclusief maatvelelhoogte

2-Sp Maximaal twee woningen per laag

1-Sp Bij voorkeur één woning per laag
Maximaal twee woningen per laag

→ Ontsluiting calamiteitonwag
langs spoor