



Woningbouwlocatie Martin Luther Kinglaan te Zoetermeer

Onderzoek naar trillingen ten gevolge van railverkeer



Woningbouwlocatie Martin Luther Kinglaan te Zoetermeer

Onderzoek naar trillingen ten gevolge van railverkeer

opdrachtgever Kieboom & Van Wezel
rapportnummer OB 15812-2-RA-001
datum 3 mei 2019
referentie HH/THa/CJ/OB 15812-2-RA-001
verantwoordelijke ir. J.A. Huizer
opsteller ing. T.J.D. Hallegraeff
+31 85 8228741
t.hallegraeff@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, 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 – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situatie	5
2.2	Streefwaarden trillingniveaus	5
3	Metingen en resultaten	7
3.1	Meetmethode en meetinstrumenten	7
3.2	Meetposities	7
3.3	Meetresultaten	8
3.4	Beoordeling	8
4	Conclusie	9

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van Kieboom & Van Wezel is een onderzoek uitgevoerd naar de optredende trillingniveaus ten gevolge van railverkeer op de geplande woningbouwlocatie aan de Martin Luther Kinglaan in het vast te stellen bestemmingsplan Oosterheem/Zegwaartseweg-Noord te Zoetermeer.

De woningbouwlocatie is gelegen ten noordwesten van de hogesnelheidslijn Schiphol – Antwerpen (hierna te noemen: HSL-Zuid). De afstand vanaf het buitenste spoordeel van de HSL-Zuid tot de geplande woningen bedraagt circa 45 meter. De afstand is zodanig dat trillingshinder niet op voorhand kan worden uitgesloten. Derhalve is voorliggend onderzoek uitgevoerd.

Doel van het onderzoek is de optredende trillingniveaus te bepalen bij de mogelijke woningbouwlocatie. De metingen zijn verricht op maaiveldhoogte. De trillingniveaus worden getoetst aan de grenswaarden voor nieuwe situaties uit de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR Richtlijn B), hierna SBR-B. Deze richtlijn vormt ook volgens de jurisprudentie het toetsingskader.

Uit het onderzoek blijkt dat trillingshinder aan de hand van de meetresultaten uitgesloten kan worden op de mogelijke woningbouwlocatie ten gevolge van het railverkeer over de HSL-Zuid. Er wordt op maaiveldhoogte op alle meetposities voldaan aan de grenswaarden voor nieuwe situaties uit de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR Richtlijn B).

Wel wordt geadviseerd om bij het constructieve ontwerp van de appartementen¹ na te gaan of trillingen niet leiden tot resonantie van vloeren, vanwege het samenvallen van aanstootfrequenties met eigenfrequenties van vloeren.

1 De laagbouwoningen liggen op grotere afstand van het spoor, waarbij voelbare trillingen geheel uitgesloten zijn, onafhankelijk van de bouwwijze.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

De te realiseren woningen zijn gelegen langs een deel van het spoorwegtraject HSL-Zuid aan de Martin Luther Kinglaan. De HSL-Zuid bestaat uit twee sporen. Er is op circa 45 meter afstand gemeten vanaf de HSL-Zuid op twee locaties en op een locatie op grotere afstand. Op de kortste afstand zijn appartementen (5 tot 9 bouwlagen) gepland, zie bijlage 1. Op grotere afstand is laagbouw gepland.

Op het spoorwegtraject HSL-Zuid rijden hogesnelheidstreinen zoals de Thalys en de Eurostar, alsmede intercity treinen.

2.2 Streefwaarden trillingniveaus

De trillingniveaus vanwege het railverkeer ter plaatse van de mogelijke woningbouwlocatie wordt getoetst aan de streefwaarden uit de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" uit augustus 2002 van de Stichting Bouwresearch (SBR Richtlijn B).

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

De streefwaarden hebben betrekking op voelbare trillingen tot 100 Hz. Boven 100 Hz worden trillingen door de mens in het algemeen niet meer voelbaar geacht. Bij de bepaling van de beoordelingsgrootheden worden de trillingniveaus gewogen, waarbij rekening wordt gehouden met de trillinggevoeligheid voor verschillende frequenties door mensen.

t2.1 Overzicht streefwaarden conform de Richtlijn SBR-B voor de bouwfunctie 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 treinpassages 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 en zijn als zodanig als grenswaarden te hanteren.

Bij het voldoen aan de streefwaarden uit de SBR-B is er in het algemeen sprake van een acceptabele situatie, ondanks dat trillingniveaus groter dan 0,1 (zeer) licht voelbaar kunnen zijn. Door toetsing aan A_3 wordt een groot aantal overschrijdingen van het voelbaarheids criterium (0,1) beperkt.

3 Metingen en resultaten

3.1 Meetmethode en meetinstrumenten

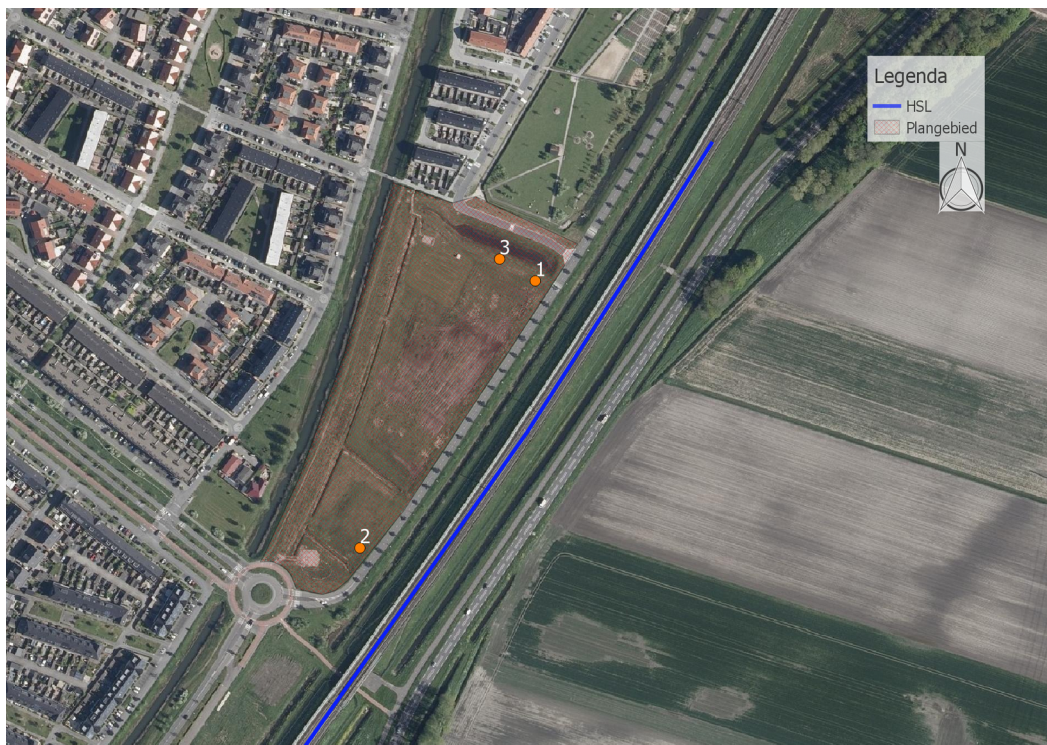
De trillingsmetingen zijn uitgevoerd conform de SBR-B met behulp van trillingopnemers, fabricaat SYSCOM, type MR3000C met geïntegreerde xyz-opnemers. De trillingopnemer is een triaxiale snelheidssensor en heeft een frequentiebereik van 1 tot 315 Hz.

De metingen zijn achteraf geanalyseerd met behulp van het analyseprogramma VIEW2002 van Ziegler Consultants.

3.2 Meetposities

Er is gemeten op drie posities binnen de mogelijk woningbouwlocatie, zoals weergegeven in figuur 3.1. Voor iedere meetpositie is de SYSCOM geplaatst op een stoeptegels die op de grondlaag onder het gras is gelegd en aangestampt. Meetpositie 3 is op grotere afstand ten opzichte van het spoor gekozen om inzicht in de overdracht van trillingen op grotere afstand van het spoor te krijgen.

f3.1 Meetposities langs de HSL-Zuid (Schiphol – Antwerpen). De x- en y- richting is voor iedere SYSCOM gelijk



3.3 Meetresultaten

De trillingmetingen zijn verricht op maandag 15 april 2019 tussen circa 09:00 uur en 15:30 uur. Er zijn in deze periode in totaal 38 passages geweest waarvan 12 Thalys, 1 Eurostar en 25 intercity treinen.

Na analyse van de metingen is gebleken dat trillingniveaus ten gevolge van de passages van deze treinen vrijwel 'wegvallen' in de achtergrondtrillingen. De gemeten trillingniveaus zijn niet hoger dan 0,1. Uit analyse van deze meetresultaten van de metingen ter plaatse van de appartementen op de kortste afstand van het spoor is gebleken dat tijdens de passages lichte trillingen worden veroorzaakt met frequenties tussen circa 3 Hz en 15 Hz, zie bijlage 2.

Op grotere afstand, daar waar laagbouwoningen gepland zijn, zijn de trillingniveaus nog lager en niet meer van de achtergrondtrillingen te onderscheiden.

3.4 Beoordeling

Uit de resultaten blijkt dat op de meetposities op maaiveld ruimschoots wordt voldaan aan de streefwaarden uit SBR-B voor de gebouwfunctie wonen in een nieuwe situatie bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd. De trillingniveaus zijn niet hoger dan de strengste grenswaarde A_1 van 0,2 voor de nachtperiode. Bedacht dient wel te worden dat dit meetresultaten zijn op maaiveldniveau, terwijl de streefwaarden uit de SBR-B van toepassing zijn op trillingniveaus in gebouwen.

Indien de eigenfrequenties van de vloeren van de woningen (van de appartementen) niet overeenkomen met de aanstootfrequenties tussen 3 en 15 Hz, is opslinging door resonantie uitgesloten. In het ontwerp dienen vloeren relatief stijf te worden uitgevoerd (eigenfrequentie groter dan circa 20 Hz).

Ter plaatse van de laagbouwoningen zijn de trillingniveaus dermate laag dat voelbare trillingen geheel zijn uitgesloten, onafhankelijk van de bouwwijze.

4 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat trillinghinder aan de hand van de meetresultaten uitgesloten kan worden op de mogelijke woningbouwlocaties aangezien er op maaiveldhoogte op alle meetposities ruimschoots wordt voldaan aan de grenswaarden voor nieuwe situaties uit de Richtlijn B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR Richtlijn B).

Zoetermeer,

Dit rapport bevat 9 pagina's en 2 bijlagen.



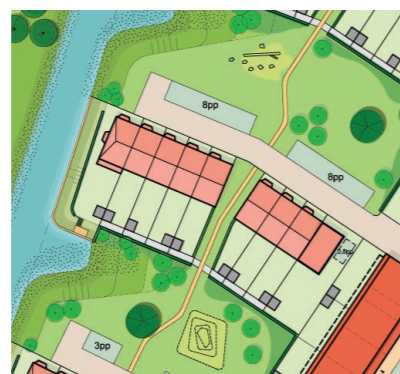
VERKAVELINGSPLAN

BEBOUWINGSTYPE, BOUWHOOGTE & PROGRAMMA

De ruimtelijke opzet van het plan voorziet in een stedelijke schil parallel aan de Martin Luther Kinglaan en HSL met appartementen van verschillende afmetingen. De bouwhoogte van de vijf blokken bestaat uit 4-5 lagen (de 5e laag intensiveert naar het zuiden toe), met stedenbouwkundige accenten op de hoeken. Het accent op de noordhoek is 6 lagen hoog, het ruimtelijk accent aan de rotonde is 9 lagen hoog.

Deze schil maakt het mogelijk om een luw en groen gebied met grondgebonden rijwoningen richting het water te realiseren. De woningen staan strooksgewijs, afgewisseld met groen, langs woonstraten, met een gunstige oriëntatie van de tuinen op het zuiden. De bouwhoogte (twee lagen + kap / 3 lagen met plat dak) vormt de overgang richting het naastgelegen tuindorp.

Het plan bestaat in totaal uit ca. 215 woningen, waarvan 174 appartementen en 41 grondgebonden woningen.



GARDENS
(rijwoningen)
2 lagen + kap
/ 3 lagen



NOORDBLOK
5 lagen + accent 6 lagen



MANSIONS
4 lagen + dakopbouw
(5e laag)



ZUIDBLOK
5 lagen +
accent van 9 lagen



- Legenda**
- afvalcontainer
 - drempel
 - straat
 - Parkeervak
 - Parkeervak (op perceel)
 - woonstraat / erf
 - informeel pad
 - Trottoir
 - heester / boom
 - berging
 - hoekaccent
 - appartementen
 - Rijwoningen
 - Collectieve ruimte
 - Perceel
 - Haag
 - Border / plantvak
 - Gazon
 - Talud
 - Water

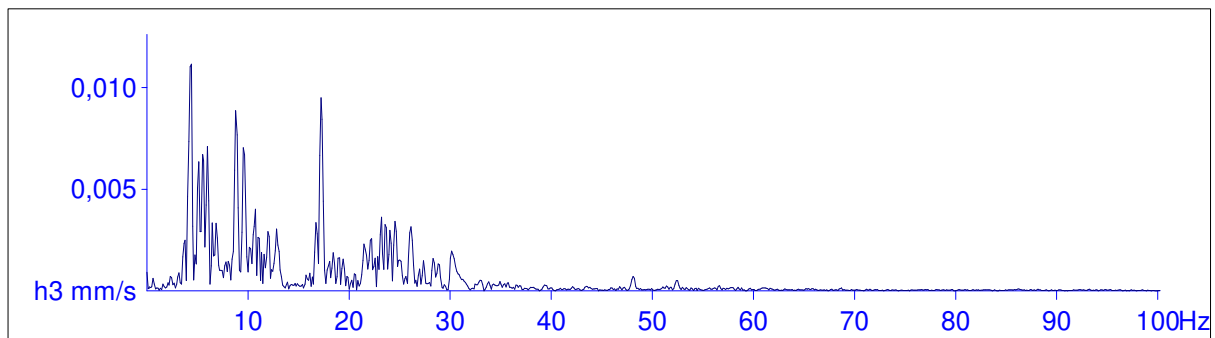
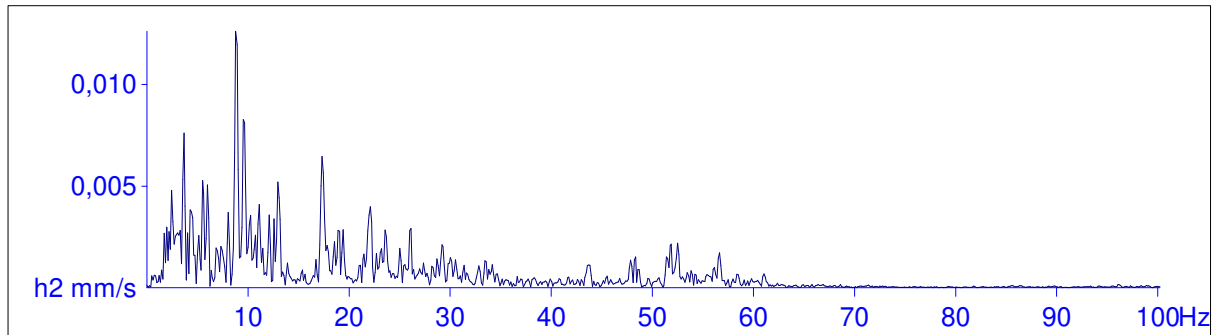
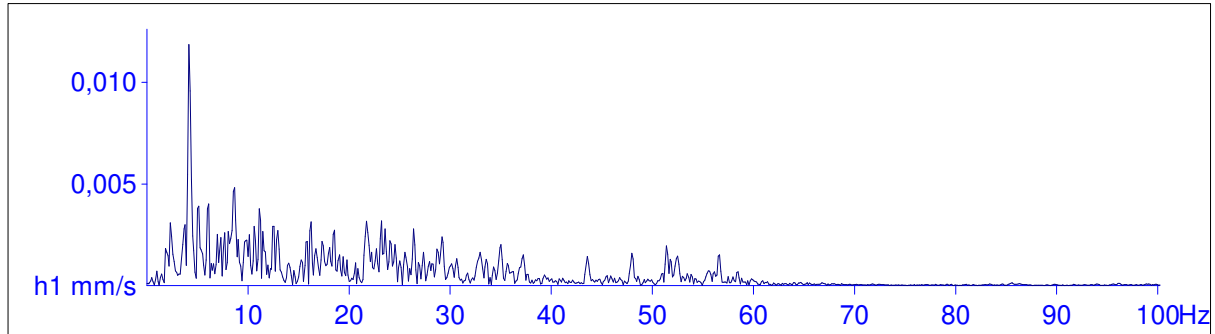
Zoetermeer ML Kinglaan 190130
Voorlopig ontwerp stedenbouw



MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...s\2019\04\15\19105152.XMR	Event Nr.: 152	Freq(1): 4,150 Hz
Station: 2278-16060001	Event Date: 15-04-2019	Freq(2): 8,789 Hz
Signal: Baseline corrected	Start Time: 11:49:56 + 972 ms	Freq(3): 4,395 Hz
	Range: 35,00 - 45,00 s	

Amplitude Spectrum

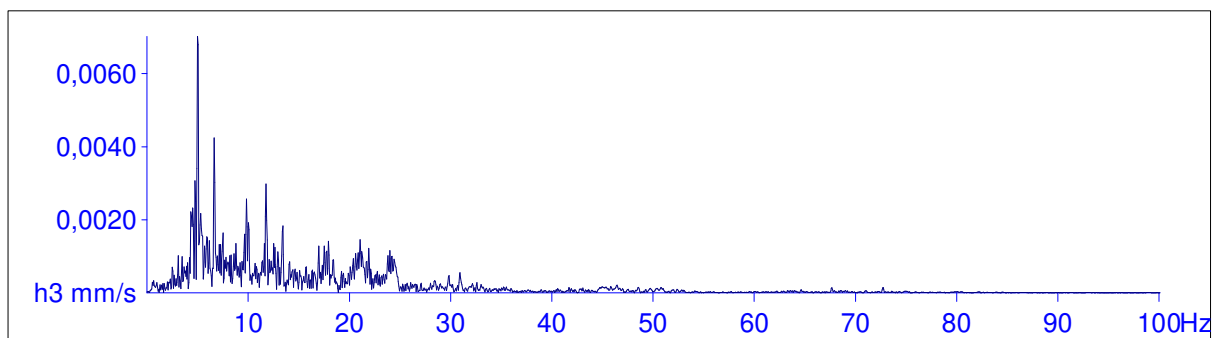
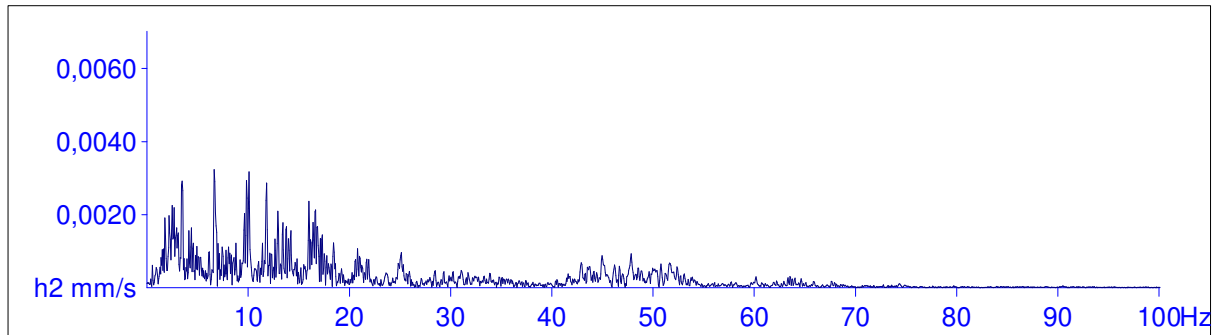
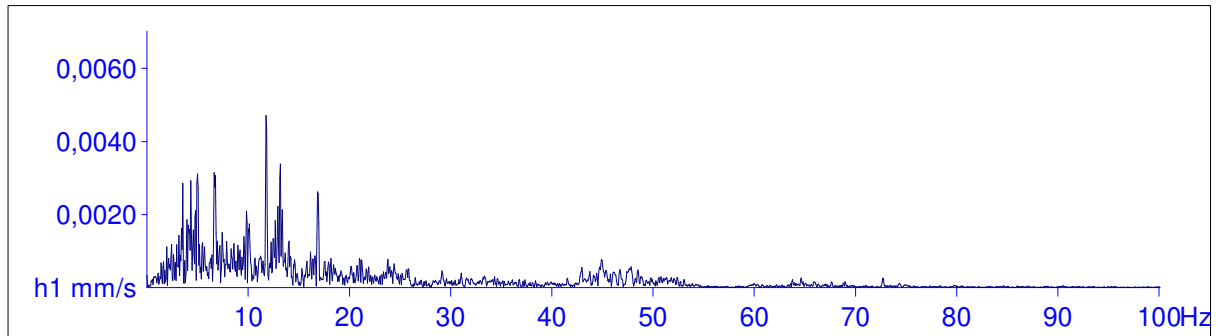


Thalys

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...s\2019\04\15\19105287.XMR	Event Nr.: 31	Freq(1): 11,78 Hz
Station: 2278-16060001	Event Date: 15-04-2019	Freq(2): 6,653 Hz
Signal: Baseline corrected	Start Time: 14:04:57 + 34 ms	Freq(3): 5,005 Hz
	Range: 20,00 - 40,00 s	

Amplitude Spectrum



Intercity