

**Bestemmingsplan Woongebied Indië Deel 2 te Almelo**

Resultaten metingen trillingshinder ten gevolge van het spoor



## Bestemmingsplan Woongebied Indië Deel 2 te Almelo

Resultaten metingen trillingshinder ten gevolge van het spoor

Rapportnummer: 20176329.R1.V2

Document: 17886

Status: definitief

Datum: 12 januari 2018

In opdracht van: Ter Steege Almelo Indie BV

Postbus 218

7460 AE Rijssen

contactpersoon: de heer E. Tijhof

Uitgevoerd door: Alcedo bv

Postbus 140 7450 AC Holten

Keizersweg 26 7451 CS Holten

contactpersoon: de heer G.J. Spiegelenberg

telefoon: (0548) 63 64 20

telefax: (0548) 63 64 30

internet: [www.alcedo.nl](http://www.alcedo.nl)

e-mail: [gertie.spiegelenberg@alcedo.nl](mailto:gertie.spiegelenberg@alcedo.nl)

## INHOUD

1	INLEIDING	3
2	NORMSTELLING TRILLINGEN	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Beoordeling	4
2.3	Nieuwe, bestaande of gewijzigde situaties railverkeer	5
3	METINGEN EN MEETRESULTATEN	6
3.1	Meetapparatuur	6
3.2	Uitvoering metingen	6
3.3	Meetresultaten hinder	7
4	CONCLUSIE	9

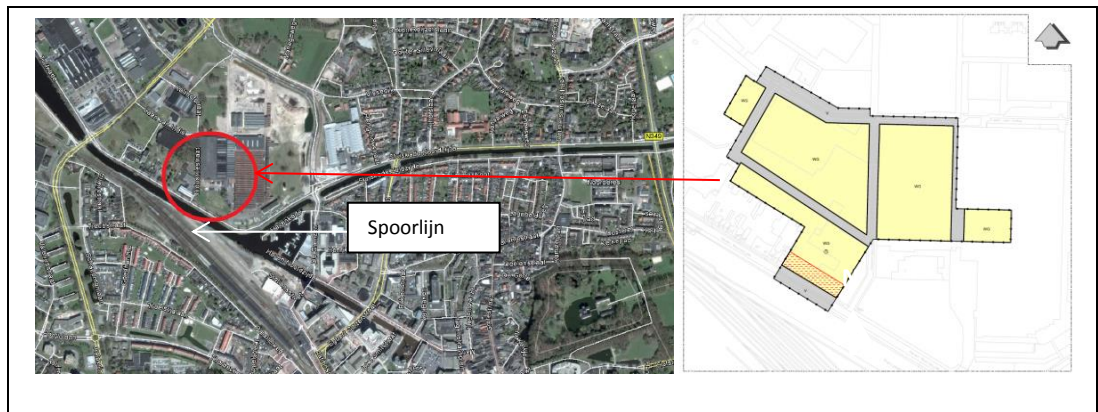
## Bijlagen

Bijlage 1	Zienswijze ProRail
Bijlage 2	Meetresultaten

# 1 INLEIDING

Ter Steege Almelo Indië BV is voornemens om onder meer woningbouw te realiseren op het Indiëterrein. Op het ingediende bestemmingsplan is een zienswijze binnengekomen van ProRail. De zienswijze (zie bijlage 1) heeft betrekking op mogelijke trillingshinder voor toekomstige bewoners als gevolg van treinverkeer, waarbij ProRail heeft geadviseerd om het aspect trillingen te betrekken bij het bestemmingsplan. Voor situering van het plan wordt verwezen naar figuur 1.

Voor situering van het plan wordt verwezen naar figuur 1.



Figuur 1: Globale situering plangebied

Alcedo heeft ter plaatse van de geplande nieuwbouwlocatie -gelegen op >60 meter afstand tot het spoor- de trillingen gemeten. In voorliggend rapport zijn de resultaten van de metingen opgenomen en getoetst aan de streefwaarden uit de SBR richtlijn deel B "Hinder voor personen in gebouwen".

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling voor trillingen behandeld. De uitgevoerde trillingsmetingen en de verkregen meetresultaten worden beschreven in hoofdstuk 3, waarna in hoofdstuk 4 de conclusies, zoals die op basis van voorliggende rapportage kunnen worden getrokken, zijn opgenomen.

## 2 NORMSTELLING TRILLINGEN

### 2.1 Algemeen

Getoetst wordt of als gevolg van de optredende trillingen sprake kan zijn van trillingshinder voor de mensen in de toekomstige woningen.

In Nederland is er tot op heden geen wetgeving waarin hinder vanwege trillingen is geregeld. Derhalve wordt veelal teruggevallen op de SBR-richtlijn Trillingen, deel B “Hinder voor personen in gebouwen”. In voorliggend rapport wordt voor de bepaling van hinder uitgegaan van de genoemde richtlijn.

Trillingshinder wordt beoordeeld aan de hand van het maximaal optredende trillingsniveau ( $V_{\max}$ ) en het gemiddeld trillingsniveau ( $V_{\text{per}}$ ), analoog aan respectievelijk het maximale geluidsniveau en het langtijd gemiddeld geluidsniveau voor een etmaalperiode bij de beoordeling van geluid. Voor een aantal typen trillingen en verschillende gebouwfuncties (wonen, onderwijs ed.) staan in de richtlijn grens- en streefwaarden voor maximaal optredende en gemiddelde trillingsniveaus.

Voor hinder voor personen in gebouwen gelden streefwaarden. Overschrijding leidt tot een reële kans op hinder. Hoewel de waarden internationaal gezien redelijk streng zijn, zullen er nog steeds mensen zijn die de trillingen onder de streefwaarden als hinderlijk kunnen ervaren.

### 2.2 Beoordeling

In de richtlijn vindt de beoordeling plaats door middel van A1, A2 en A3:

- A1 is de onderste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte  $V_{\max}$  (dimensieloos)<sup>1</sup>;
- A2 is de bovenste streefwaarde voor de maximale trillingssterkte  $V_{\max}$  (dimensieloos);
- A3 is de streefwaarde voor de gemiddelde trillingssterkte  $V_{\text{per}}$  (dimensieloos).

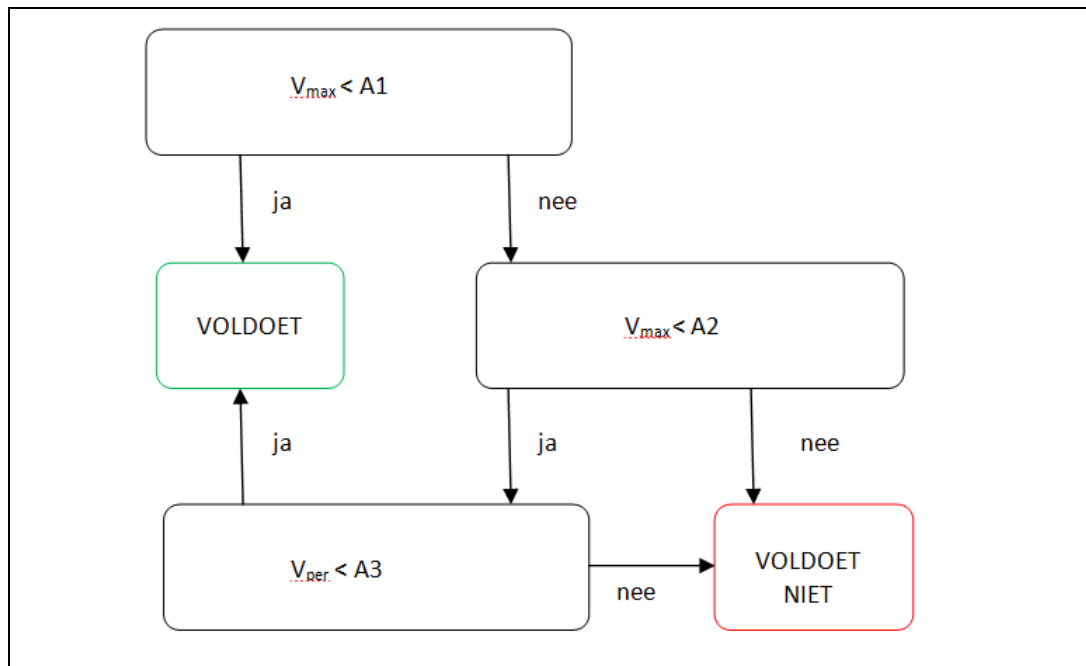
Voor de hoogte van de streefwaarden geldt in algemene zin dat  $A3 < A1 < A2$ .

Er wordt voldaan aan de streefwaarden indien (zie ook stroomdiagram in kader 1):

- De waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte ( $V_{\max}$ ) kleiner is dan A1, of;
- De waarde van de maximale trillingssterkte van een ruimte ( $V_{\max}$ ) kleiner is dan A2 waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode voor de ruimte ( $V_{\text{per}}$ ) kleiner is dan A3.

---

<sup>1</sup> De gemeten trillingssnelheid (mm/s) wordt overeenkomstig de gevoeligheid van de mens voor de frequentie van de trillingen gewogen, waardoor deze dimensieloos wordt.



Kader 1: Stroomschema hinderbepaling

De richtlijn maakt onderscheid in de functie van het gebouw, de aard van de trillingsbron en in bestaande, gewijzigde en nieuwe situaties.

## 2.3

### Nieuwe, bestaande of gewijzigde situaties railverkeer

Voor de beoordeling van de trillingen door railverkeer in nieuwe situaties (o.a. nieuwbouw langs spoor) dienen volgens de SBR richtlijn deel B de streefwaarden uit onderstaande tabel 1 aangehouden te worden.

Tabel 1: Streefwaarden m.b.t. railverkeer (nieuwe situaties)

Situatie	dag en avond			nacht		
	A1 (V <sub>max</sub> )	A2 (V <sub>max</sub> )	A3 (V <sub>per</sub> )	A1 (V <sub>max</sub> )	A2 (V <sub>max</sub> )	A3 (V <sub>per</sub> )
Wonen en Gezondheidszorg	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05

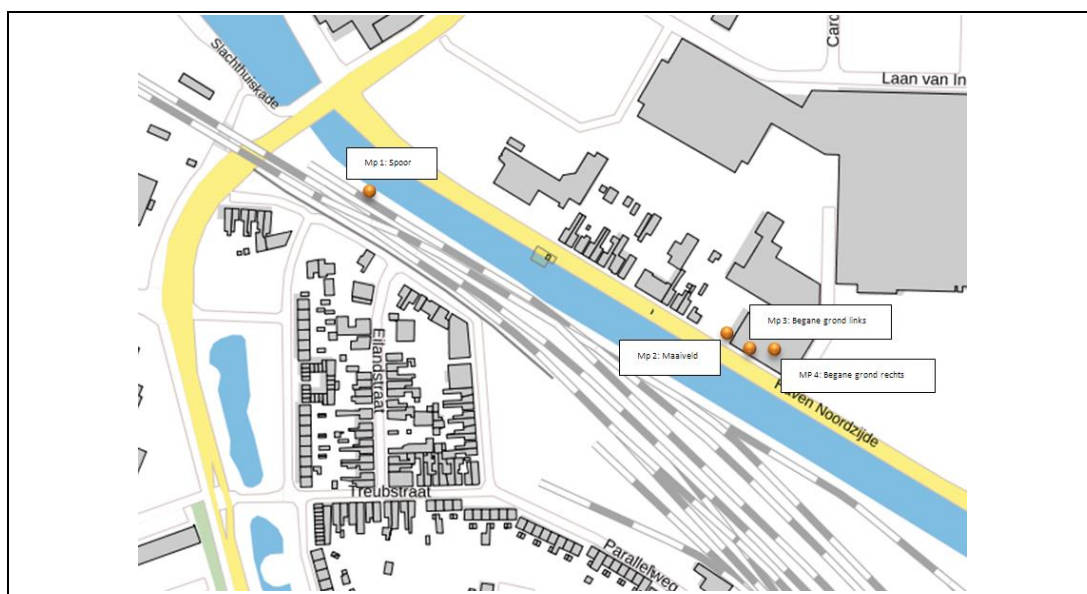
# 3 METINGEN EN MEETRESULTATEN

## 3.1 Meetapparatuur

De trillingsmetingen zijn uitgevoerd met Spyder Vibration Analyzers, waarmee continu gelijktijdig in 3 richtingen trillingen worden gemeten, namelijk 1 keer verticaal en 2 haaks op elkaar staande horizontale richtingen (z-richting geeft de verticale trillingen weer en de x- en y-richting geven de horizontale trillingen weer). Het meetsysteem meet en verwerkt de data geheel volgens de SBR-richtlijn deel B “Hinder voor personen in gebouwen”.

## 3.2 Uitvoering metingen

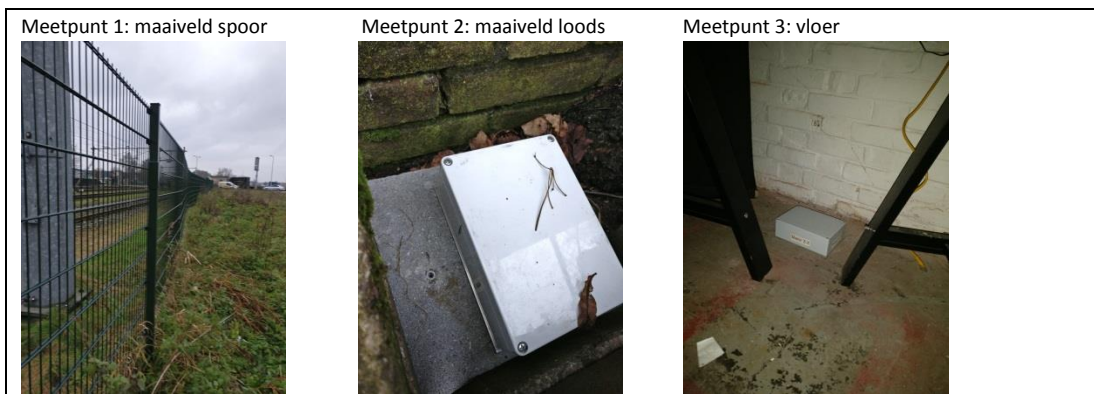
De trillingsmetingen zijn onbemand uitgevoerd in de periode van 15 december tot en met 22 december. Gemeten is op de locaties, zoals weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Situering meetlocaties

De trillingsmetingen zijn uitgevoerd ter plaatse van het pand Haven Noordzijde 89. Naar verwachting is het pand op staal gefundeerd. De meetlocaties liggen circa 10 meter dichterbij het spoor dan de geplande nieuwbouw, echter het was de meest geschikte meetlocatie. Meetpunt 2 is gelegen op het maaiveld naast de gevel van het pand. Deze locatie is gekozen om de overdracht van de trillingen vanaf maaiveld naar een gebouw inzichtelijk te maken en om trillingen buiten en in het gebouw met elkaar te vergelijken om zo eventuele stoortrillingen in het gebouw inzichtelijk te krijgen. Meetpunten 3 en 4 zijn gelegen op het vloerveld van de begane grond. Het pand was nog in gebruik, zodat de meter ter plaatse van meetpunt 3 niet op het midden van het vloerveld geplaatst kon worden.

Meetpunt 1 bevindt zich op het maaiveld in de directe nabijheid van het spoor, zodat de resultaten van meetpunt 3 en 4 altijd aan treinpassages gelinkt kunnen worden. Dit is nodig om eventuele stoortrillingen buiten beschouwing te kunnen laten. Het was om veiligheidsredenen niet mogelijk om een meter exact ter hoogte van mp 2 t/m 4 te plaatsen. In figuur 3 zijn foto's van de meetlocaties opgenomen.



Figuur 3: Foto's meetlocaties

### 3.3 Meetresultaten hinder

In tabel 2 zijn de meetresultaten  $V_{\text{eff,max}}$  [-] en  $V_{\text{per}}$  [-] van de trillingsmeters op de begane grondvloer (mp 3 en mp 4) per dagdeel opgenomen. De meters naast het spoor en het maaiveld zijn gebruikt voor een nadere analyse van de trillingsmetingen in het pand.

In de tabel is een toetsing met kleuren uitgevoerd, dit conform kader 1 "Stroomschema voor de hinderbepaling". Getoetst is aan de streefwaarden voor woningen. De toetsing is op de volgende wijze inzichtelijk gemaakt:

Als $V_{\text{max}}$ = groen	Voldoet
Als $V_{\text{max}}$ = geel en $V_{\text{per}}$ = groen	Voldoet
Als $V_{\text{max}}$ = geel en $V_{\text{per}}$ = rood	Voldoet niet
Als $V_{\text{max}}$ = rood	Voldoet niet

Indien het niet voldoet is op basis van de trillingsmetingen op maaiveld nabij het spoor en het pand beoordeeld of de trillingen door het treinverkeer komen of door een lokale verstoring. Indien het een lokale verstoring betreft dan is dat met oranje aangegeven.



Tabel 2: Toetsing meetresultaten

Periode		Vmax			Vper		
		x	y	z	x	y	z
15-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0	0	0	0	0	0
	Dag	0,068	0,064	0,108	0	0	0,003
	Avond	0,063	0,067	0,071	0	0	0
16-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,071	0,066	0,075	0	0	0
	Dag	0,068	0,071	0,099	0	0	0
	Avond	0,066	0,066	0,086	0	0	0
17-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,07	0,066	0,065	0	0	0
	Dag	0,072	0,071	0,068	0	0	0
	Avond	0,066	0,064	0,066	0	0	0
18-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,073	0,066	0,068	0	0	0
	Dag	0,07	0,067	0,153	0	0	0,005
	Avond	0,063	0,069	0,059	0	0	0
Cluster 1/MP 4: Rikkert fotografie rechts	Nacht	0	0	0	0	0	0
	Dag	0,087	0,067	0,127	0	0	0,003
	Avond	0,087	0,064	0,068	0	0	0
19-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,068	0,07	0,063	0	0	0
	Dag	0,067	0,066	5,430	0	0	0,188
	Avond	0,066	0,066	0,061	0	0	0
Cluster 1/MP 4: Rikkert fotografie rechts	Nacht	0,082	0,065	0,066	0	0	0
	Dag	0,067	0,064	0,091	0	0	0
	Avond	0,087	0,075	0,069	0	0	0
20-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,069	0,067	0,068	0	0	0
	Dag	0,066	0,067	0,156	0	0	0,005
	Avond	0,064	0,063	0,107	0	0	0,005
Cluster 1/MP 4: Rikkert fotografie rechts	Nacht	0,083	0,067	0,069	0	0	0
	Dag	0,082	0,067	0,176	0	0	0,008
	Avond	0,071	0,066	0,119	0	0	0,005
21-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,073	0,07	0,079	0	0	0
	Dag	0,071	0,068	0,09	0	0	0
	Avond	0,07	0,068	0,063	0	0	0
Cluster 1/MP 4: Rikkert fotografie rechts	Nacht	0,087	0,063	0,071	0	0	0
	Dag	0,078	0,071	0,111	0	0	0,003
	Avond	0,076	0,066	0,065	0	0	0
22-12-2017							
Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links	Nacht	0,07	0,069	0,071	0	0	0
	Dag	0,071	0,067	0,1	0	0	0
	Avond	0	0	0	0	0	0
Cluster 1/MP 4: Rikkert fotografie rechts	Nacht	0,089	0,073	0,071	0	0	0
	Dag	0,071	0,071	0,118	0	0	0,005
	Avond	0	0	0	0	0	0

Uit de analyse van de resultaten blijkt dat, dit met uitzondering van de dag van 19 december, ter plaatse van de nieuwbouwgrens voldaan wordt aan de streefwaarden. Uit een vergelijking van de data van het spoor (mp 1) en de gevel van de loods (mp 2) blijkt dat de overschrijding in de dag van 19 december is veroorzaakt door een lokale interne verstoring. Dit is hoofdwarschijnlijk veroorzaakt door de gebruikers van het pand.

In bijlage 2 zijn de meetresultaten per meetpunt grafisch opgenomen. Uit de meetdata blijkt dat de trillingen ten gevolge van de treinpassages buiten op maaiveld bij het pand Haven Noordzijde 89 en binnen in het pand niet waarneembaar zijn.

# 4

## CONCLUSIE

Ter Steege Almelo Indië BV is voornemens om onder meer woningbouw te realiseren op het Indiëterrein. Op het ingediende bestemmingsplan is een zienswijze binnengekomen van ProRail. De zienswijze (zie bijlage 1) heeft betrekking op mogelijke trillingshinder voor toekomstige bewoners als gevolg van treinverkeer, waarbij ProRail heeft geadviseerd om het aspect trillingen te betrekken bij het bestemmingsplan.

De trillingsmetingen zijn onbemand uitgevoerd in de periode van 15 tot en met 22 december. Op basis van de uitgevoerde trillingsmetingen en de verkregen meetresultaten kan worden geconcludeerd dat bij de geplande nieuwbouw voldaan zal worden aan de streefwaarden behorende bij nieuwbouw en treinverkeer uit de SBR richtlijn deel B "Hinder voor personen in gebouwen". Er hoeven geen (extra) maatregelen voor de nieuwbouw getroffen te worden om aan de streefwaarden te voldoen.

Hierbij wordt opgemerkt dat dit is gebaseerd op de treinpassages ten tijde van de uitgevoerde metingen.

## **BIJLAGE 1    ZIENSWIJZE PRORAIL**

Aan de gemeenteraad  
van de gemeente Almelo  
Postbus 5100  
7600 GC ALMELO

ONTVANGEN 2 2 NOV 2017

## VERZONDEN 21 NOV. 2017

Datum	20 november 2017	Eigenaar	Jeannette van Barreveld
Ons kenmerk	LJV/PLA/ZW/Aml#1544	Telefoonnummer	088 231 15 15
Onderwerp	Almelo, zienswijze ontwerp- bestemmingsplan "Woongebied Indië – Deel 2"	Faxnummer	088 231 34 97
		E-mail	jeannette.vbarreveld@prorail.nl

Geachte Raad,

**Financiën**  
Leefomgeving, Juridische  
zaken en Vastgoed

ProRail heeft per brief van 11 april 2017 met kenmerk LJV/PLA/VO/Aml/#1024 opmerkingen gemaakt op het voorontwerp-bestemmingsplan. ProRail is van mening dat de opmerkingen onvoldoende zijn verwerkt in het nu voorliggende ontwerp-bestemmingsplan.

**Bezoekadres**  
Tulpenburgh  
Moreelsepark 2  
3511 EP Utrecht  
Nederland

Het nu voorliggende ontwerp-bestemmingsplan "Woongebied Indië – Deel 2", welke met ingang van 18 oktober tot en met 28 november 2017 ter inzage ligt, geeft ProRail derhalve aanleiding om - in formele zin - tijdig de volgende zienswijze in te brengen.

**Postadres**  
Postbus 2038  
3500 GA Utrecht  
Nederland

### Trillingen


Hoewel er een diepe watergang (kanaal) gelegen is tussen het spoor en de geplande woningbouw, waardoor trillingen (gedeeltelijk) gemitigeerd worden, is een onderbouwing ten aanzien van trillingen toch noodzakelijk, mede gezien de nabije afstand van de geplande woningbouw en het spoor.

[www.prorail.nl](http://www.prorail.nl)

Omdat de beoogde nieuwe woningen dichtbij het spoor zijn gepland kan trillinghinder voor de toekomstige bewoners ontstaan als gevolg van treinverkeer. Hoewel er geen wettelijke normen bestaan voor trillinghinder in dit soort situaties acht ProRail het gewenst dat er in de planvorming wel aandacht voor is. Wij raden u aan om het aspect trillinghinder af te wegen, zoals door Kenniscentrum InfoMil wordt aanbevolen. Zie <https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/milieuthema/tril/>  
Wij raden u dan ook aan om het aspect trillingen te betrekken bij het ontwerp-bestemmingsplan.

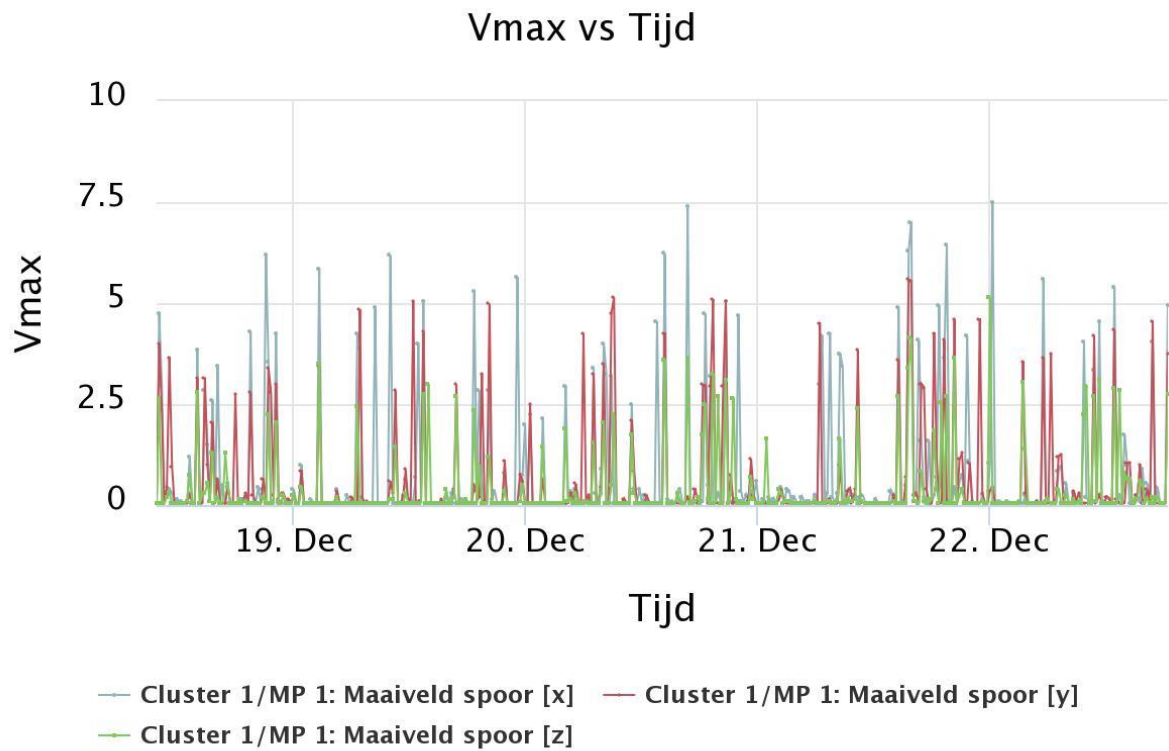
Eventueel kan indicatief onderzoek worden gedaan naar de te verwachten trillingsniveaus. Indien de te verwachten trillingsniveaus groter zijn dan de na te streven waarden zoals bijvoorbeeld aangegeven in de Richtlijn deel B "Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn" van de Stichting Bouwresearch (SBR) dan zouden eisen/maatregelen in de uitwerking van het plan kunnen worden overwogen aan de woningen.

Met vriendelijke groet,

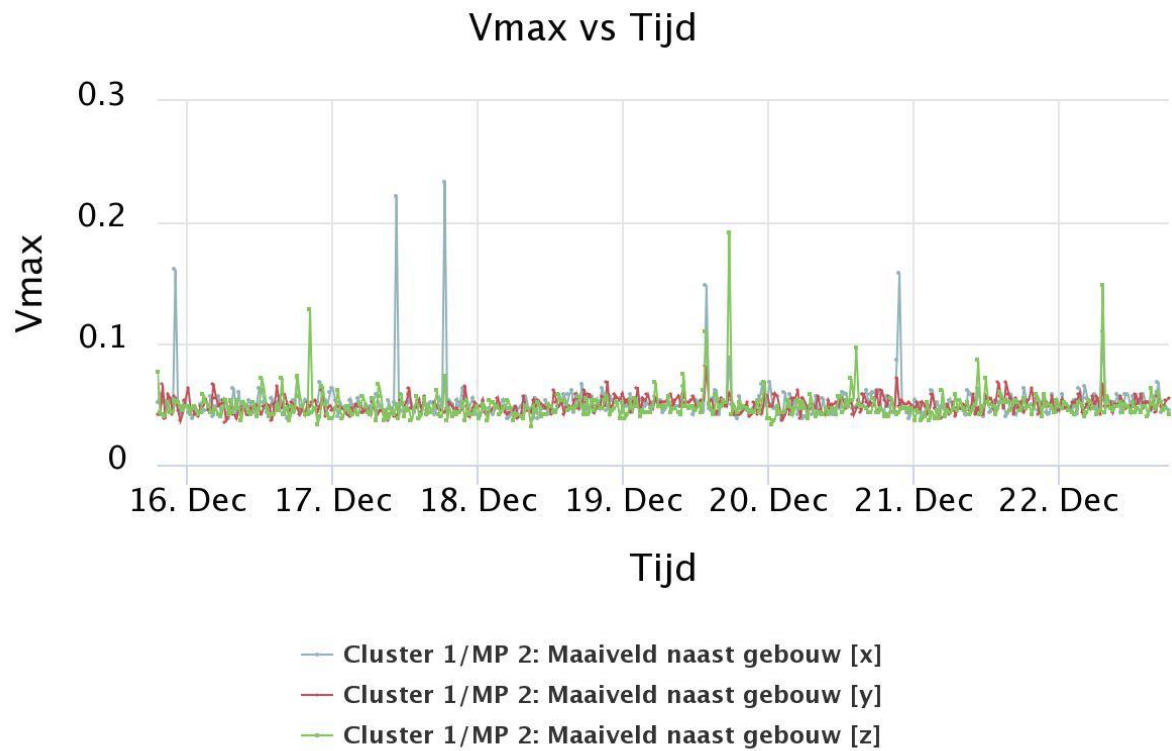
  
H.G.M.J. van Helvoort  
Manager Leefomgeving, Juridische zaken en Vastgoed

## **BIJLAGE 2 MEETRESULTATEN**

## MP 1: Maaiveld spoor

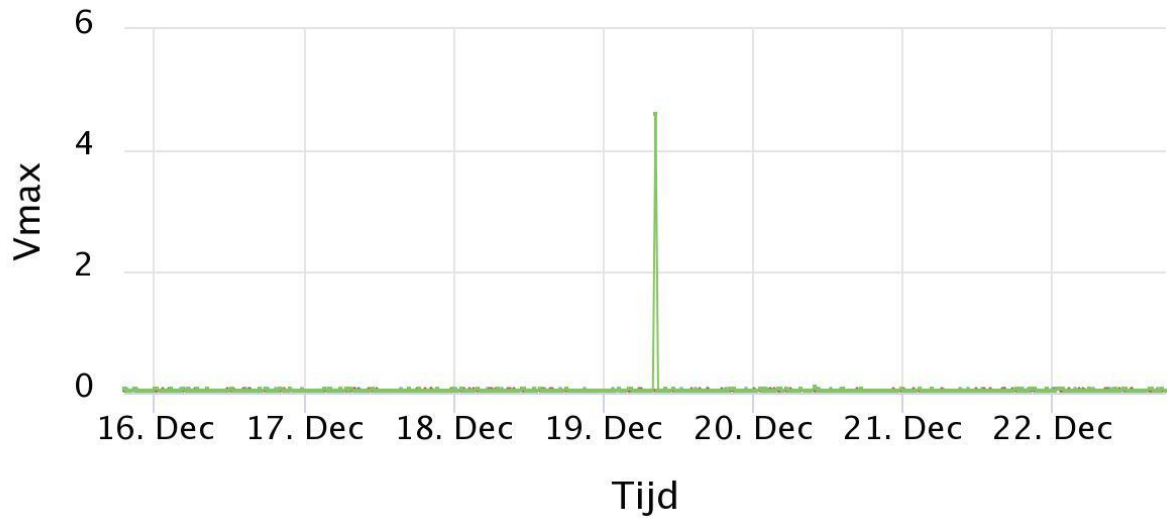


## MP 2: Maaiveld naast gebouw



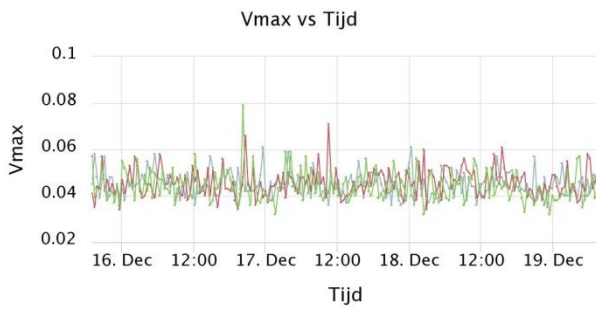
**MP 3: Binnen op vloer Rikkert Fotografie (links) – alle data**

Vmax vs Tijd



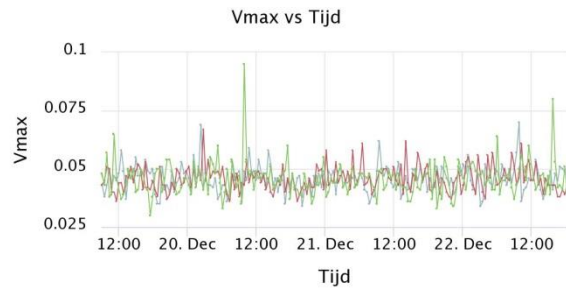
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [x]
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [y]
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [z]

**Data tot piek 19 december**



- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [x]
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [y]
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [z]

**Data na piek 19 december**



- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [x]
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [y]
- Cluster 1/MP 3: Rikkert Fotografie links [z]



**MP 4: Binnen op vloer Rikkert Fotografie (rechts) – alle data**