

Trillingsmetingrapport

Trawlerweg 2-4 te Vlaardingen

Uitgevoerd door:

Quattro Expertise BV
Postbus 6053
4900 HB Oosterhout

Dossiernummer: 18.9989

Projectleider: De heer E. Mureau
Behandeld door: De heer P. Smits

Opgesteld in opdracht van:

Gemeente Vlaardingen
T.a.v. mevrouw K. Nootenboom
Postbus 1002
3130 AB VLAARDINGEN

Oosterhout, 8 november 2018

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. MEETAPPARATUUR EN MEETMETHODE	3
3. TOETSINGSKADER	3
3.1. GRENSWAARDEN SBR-A “schade” ALGEMEEN.....	3
3.2. BEREKENING GRENSWAARDEN SBR-A “schade”	5
3.3. STREEFWAARDEN SBR-B ”hinder” ALGEMEEN	5
3.4. BEPALING STREEFWAARDEN SBR-B “hinder”	6
3.5. AANVULLEND TOETSINGSKADER BIJ OVERSCHRIJDEN	8
3.6. RICHTLIJN SBR-C “storing aan apparatuur”	8
4. MEETLOCATIES	9
5. MEETRESULTATEN	10
6. CONCLUSIE.....	15

1. INLEIDING

In verband met de geplande aanleg van de Scheurstrookweg te Vlaardingen heeft Quattro Expertise BV in opdracht van de gemeente Vlaardingen trillingsmetingen uitgevoerd ter hoogte van het pand Trawlerweg 2-4 om een beeld te krijgen van de trillingsintensiteit in de huidige situatie, zowel op het gebied van schade als hinder.

Het doel van de uitgevoerde metingen is om na de aanleg van de nieuwe weg inzichtelijk te kunnen maken of er in de nieuwe situatie kans is op het ontstaan van schade aan de belendingen door het passerende verkeer alsmede om te kunnen toetsen aan SBR-richtlijn B “hinder voor personen in gebouwen”.

De trillingsmetingen zijn uitgevoerd van 4 tot en met 11 juli 2018.

2. MEETAPPARATUUR EN MEETMETHODE

Bij de uitvoering van de trillingsmetingen is door ons gebruik gemaakt van Vibra-SBR meetsystemen. De trillingsmeters zijn gekalibreerd en voldoen aan de SBR-2017 richtlijnen.

Het meetsysteem registreert alle trillingen in drie richtingen (x-, y- en z-richting). Naast de trillingssnelheid wordt tevens de frequentie van de trillingen geregistreerd. Het meetsysteem was zodanig ingesteld dat bij elke meetinterval de piekwaarde wordt opgeslagen in het geheugen. Trillingen lager dan de “data save level” van 0,20 mm/sec worden niet in het geheugen opgeslagen, trillingen van dit niveau zijn verwaarloosbaar.

De meetsystemen waren zodanig ingesteld dat instellingen en meetdata niet gewijzigd of verwijderd konden worden.

Wij hebben 2 meetsystemen aan de aan de weg grenzende gevels geplaatst voor de SBR A-meting en 1 meter in een ruimte, bij voorkeur grenzend aan de weg, voor de SBR B-richtlijn.

3. TOETSINGSKADER

3.1. GRENSWAARDEN SBR-A “schade” ALGEMEEN

De trillingsmeting is uitgevoerd conform de SBR-richtlijnen 2017, schade aan gebouwen.

Voor het bepalen van de toelaatbare grenswaarde zijn een aantal factoren van belang, namelijk:

- Type trillingsmeting;
- Constructiewijze en de staat van het bouwwerk;
- Type trillingsbron.

Type trillingsmeting

Conform de SBR zijn er drie soorten metingen mogelijk, een indicatieve meting, beperkte meting en een uitgebreide meting. De meting(en) moet worden uitgevoerd op een stijf punt van de draagconstructie.

Op het pand is een indicatieve meting uitgevoerd, hierbij volstaat één trillingsmeter per pand en/of bouwdeel.

Constructiewijze en de staat van het bouwwerk

De SBR heeft onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan aangehouden:

Categorie 1

- In goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- Onderdelen van een bouwwerk die geen deel uitmaken van de draagconstructie (bijv. scheidingsconstructies), indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;
- Draagconstructies van bouwwerken, geen gebouw zijnde, die bestaan uit metselwerk zoals pijlers van viaducten, kademuren en dergelijke.

Categorie 2

- In goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie, indien deze bestaan uit metselwerk;
- In goede staat verkerende onderdelen van een gebouw die niet tot de draagconstructie behoren, zoals scheidingsconstructies die bestaan uit niet-gewapend beton, metselwerk of uit brosse steenachtige materialen.

Aanvullend op de karakteristieke grenswaarden volgend uit de categorie-indeling van het pand dient beoordeeld te worden of het pand monumentaal is of en/of gevoelig is voor trillingen conform de checklist bijlage 5 van de SBR-A. indien het pand monumentaal of trillingsgevoelig is dient een aanvullende toeslag toegekend te worden met een factor 1,7

Het pand is ingedeeld in categorie 2 (niet monumentaal of trillingsgevoelig).

Type trillingsbron

Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende typen trillingsbronnen:

- Incidenteel voorkomende kortdurende trillingen, zoals explosies en botsingen;
- Herhaald kortdurende trillingen, zoals heiwerk en passerend weg- en treinverkeer;

Continue trillingen, zoals inbrengen van fundatiepalen/damwanden met behulp van trilblokken, trilplaten.

3.2. BEREKENING GRENSWAARDEN SBR-A “schade”

De uitgangspunten voor de berekening van de grenswaarden zijn als volgt:

Type meting	indicatieve meting
Categorie pand/constructie	SBR categorie 2
Type trillingsbron	Herhaald kortdurend
Frequentiebereik	0 - 15 Hz

Conform de SBR dient er bij de rekenwaarde van de grenswaarde een veiligheidsfactor te worden berekend over de type meting en type trillingsbron.

Partiële veiligheidsfactor indicatieve meting	1,6
Partiële veiligheidsfactor herhaald kortdurende trillingen	1,5

Categorie 2 gebouwen: Conform bovengenoemde punten is de rekenwaarde van de grenswaarde 5,0 mm/s (bij 0-10 Hz) tijdens de uitvoering.

Na verrekening van de partiële veiligheidsfactoren is de maximaal toelaatbare grenswaarde voor categorie 2 gebouwen vastgesteld op **2,08 mm/s** (bij 0-10 Hz) voor trillingen veroorzaakt door passerend wegverkeer.

3.3. STREEFWAARDEN SBR-B “hinder” ALGEMEEN

In Nederland bestaat geen specifiek juridisch kader voor trillingen. Er is wel jurisprudentie aangaande de toe te passen meetrichtlijnen en normstelling met betrekking tot trillingen. In de gebruiksfase van de infrastructuur wordt de SBR-B richtlijn “hinder voor personen in gebouwen” als normstelling gehanteerd.

De toetsing van de trillingsniveaus aan de SBR-B richtlijn betreft de zogenoemde $V_{\max}$ en V_{per} . De $V_{\max}$ betreft de maximale trillingssterkte die voorkomt. Deze wordt apart getoetst voor de dag/avond- en de nachtperiode. De V_{per} betreft de gemiddelde trillingssterkte. Ook deze waarde wordt apart bepaald en getoetst voor de dag/avond- en de nachtperiode. Voor de exacte definitie en bepalingmethode van deze toetsingswaarden wordt verwezen naar de SBR-richtlijn.

De streefwaarden zijn er op gericht om hinder door trillingen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Overschrijding van deze streefwaarden dient dan ook zoveel mogelijk te worden vermeden. De situatie waaronder de te beoordelen trillingssterkte optreedt, is bij de afweging van de toe te laten trillingssterkte van belang. De SBR-richtlijn maakt daarbij onderscheid tussen een bestaande situatie, een nieuwe situatie en een gewijzigde situatie.

3.4. BEPALING STREEFWAARDEN SBR-B “hinder”

De huidige situatie is al jaren ongewijzigd. Afwijking op de SBR-B is derhalve niet aan de orde.

Voor het bepalen van de streefwaarden zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- Gebouwfunctie;
- Omstandigheden;

Gebouwfunctie

Voor de aan te houden streefwaarden voor ruimten wordt onderscheid gemaakt in de functies van het gebouw en de functie van de ruimte in het gebouw. De aangegeven streefwaarden bij de gebouwfunctie ‘onderwijs en kantoor’ zijn maatgevend.

Toetsingswaarde	Betekenis
A1	Streefwaarde voor de trillingssterkte $V_{eff,max}$
A2	Maximale waarde voor de trillingssterkte $V_{eff,max}$
A3	Streefwaarde voor de trillingssterkte V_{per} . De V_{per} wordt groter naarmate de trilling vaker per uur optreedt.

Streefwaarden bestaande situaties, herhaald voorkomende trillingen						
Gebouwfunctie	dag en avond			nacht		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Gezondheidszorg	0,2	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1
Wonen	0,2	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1
Onderwijs en kantoor	0,3	1,2	0,15	0,3	1,2	0,15
Bijeenkomst	0,3	1,2	0,15	0,3	1,2	0,15
Kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-

Omstandigheden

Voor de aan te houden streefwaarden wordt onderscheid gemaakt tussen de onderstaande omstandigheden waaronder trillingen kunnen voorkomen:

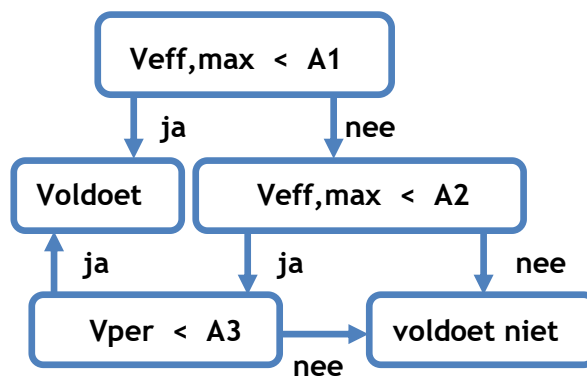
1. *Continu voorkomende trillingen gedurende lange tijd.* Uitgesloten hierbij zijn trillingen door weg- en railverkeer;
2. *Herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd* door weg- en railverkeer.
3. *Continu of herhaald voorkomende trillingen gedurende een aaneengesloten tijdsduur, korter dan 3 maanden,* door bouw- of sloopwerkzaamheden.
4. *Incidenteel voorkomende, kortdurende trillingen,* door bijvoorbeeld explosie.

In dit geval hebben we te maken met de omstandigheden conform punt 2.

Er gelden er drie beoordelingsperioden:

- dag : van 07:00 tot 19:00 uur
- avond : van 19:00 tot 23:00 uur
- nacht : van 23:00 tot 07:00 uur

Voor de beoordeling van $V_{eff,max}$ en V_{per} is de meetwaarden wordt het onderstaande schema toegepast:



3.5. AANVULLEND TOETSINGSKADER BIJ OVERSCHRIJDEN

Als er niet wordt voldaan aan de toetsingssystematiek wat betreft de streefwaarden dient afhankelijk van de omstandigheden een afweging te worden gemaakt of de te beoordelen trillingssterkte al dan niet acceptabel is. Voor deze beoordeling wordt in de SBR-richtlijn verwezen naar bijlage 5. Daarin is aangegeven dat bij overschrijding van de streefwaarden door weg- of railverkeer aanvullend gebruik kan worden gemaakt van de kwalificatie van hinder zoals is aangegeven in de navolgende tabel.

V(max)	Hinderclassificatie
< 0,1	geen hinder
0,1- 0,2	weinig hinder (bestaande situaties)
0,2 - 0,8	matige hinder
0,8 - 3,2	hinder
> 3,2	ernstige hinder

Tabel : Hinderkwalificatie

Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de mate waarin trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar.

3.6. RICHTLIJN SBR-C “storing aan apparatuur”

Met betrekking tot schade en/of storingen aan apparatuur voorziet de SBR richtlijn C in enkele handvatten voor met name servers en microscopen. De eigenaar/gebruiker dient bij een meting conform deze richtlijn aan te geven wat de grenswaarden zijn volgens de fabrikant van de bijzondere apparatuur.

Met mevrouw Kornek is overeengekomen dat er enkel ten behoeve van de SBR-A en SBR-B richtlijnen gemeten hoefde te worden. Zij gaf aan dat er bij de firma Houdijk geen vrees was voor schade aan apparatuur. In de akkoordverklaring van de meting d.d. 31 mei 2018 is tevens door de heer B. Houdijk aangegeven dat schade aan het gebouw de “meest belangrijke oorzaak” en de machines een “robuust product” zijn.

4. MEETLOCATIES

Voor de SBR-A “schademeting” hebben wij 2 trillingsmeters aan de buitenzijde geplaatst. Voor de SBR-B “hindermeting” hebben wij 1 trillingsmeter binnen geplaatst in één van de kantoorruimtes op de 1^e etage. Zie onderstaande afbeeldingen



Meetpunt 1



Meetpunt 2



Meetpunt 3



Situatie

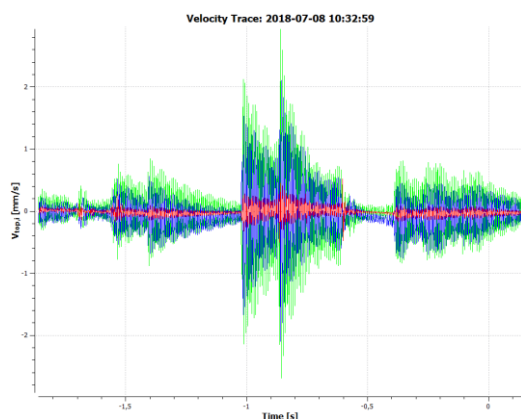
5. MEETRESULTATEN

SBR-A Schade:

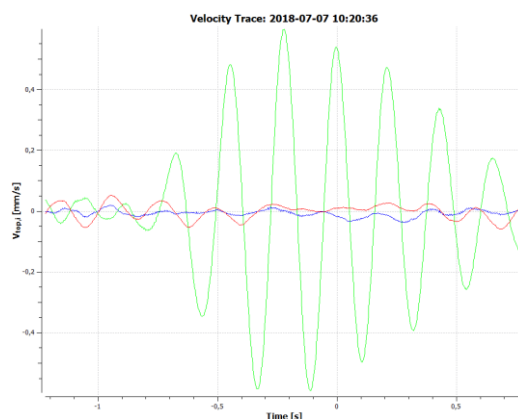
In onderstaande tabel staan de bijzonderheden vermeld. Op de volgende pagina staat het verloop van de metingen in grafiekvorm gepresenteerd.

Datum	Tijd	Omschrijving meetdata
08-07-2018	10:32	1 Overschrijding geregistreerd ter hoogte van meetpunt 2 met een waarde van 2,93 mm/sec. Na bestudering van de karakteristiek van de trillingen schrijven wij deze toe aan een externe factor, zoals aanstoting van de meetsensor

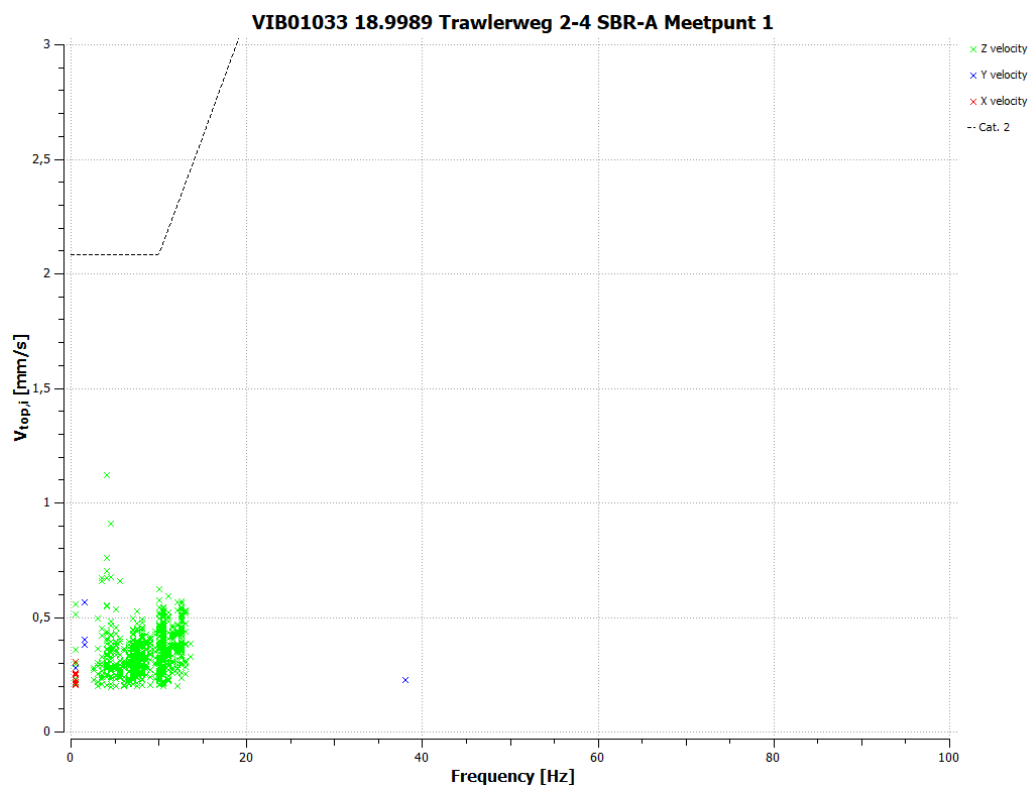
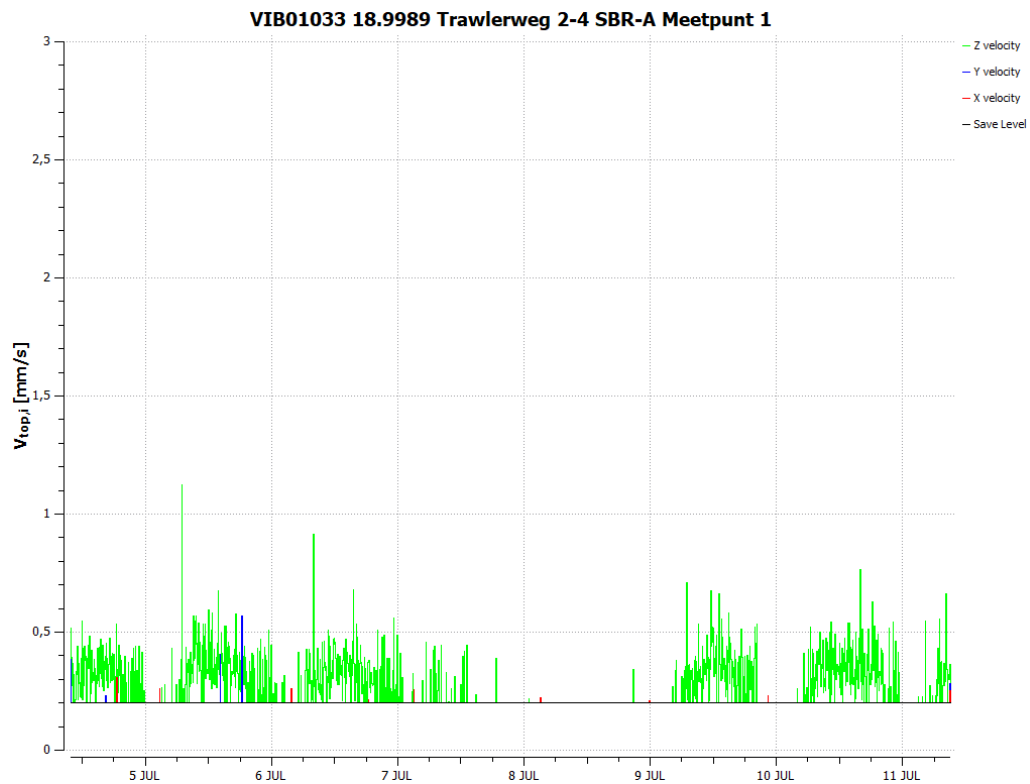
Zie onderstaande grafieken als toelichting met betrekking tot het verschil tussen een verkeerspassage en een aanstoting van de (kabel van de) meetsensor.

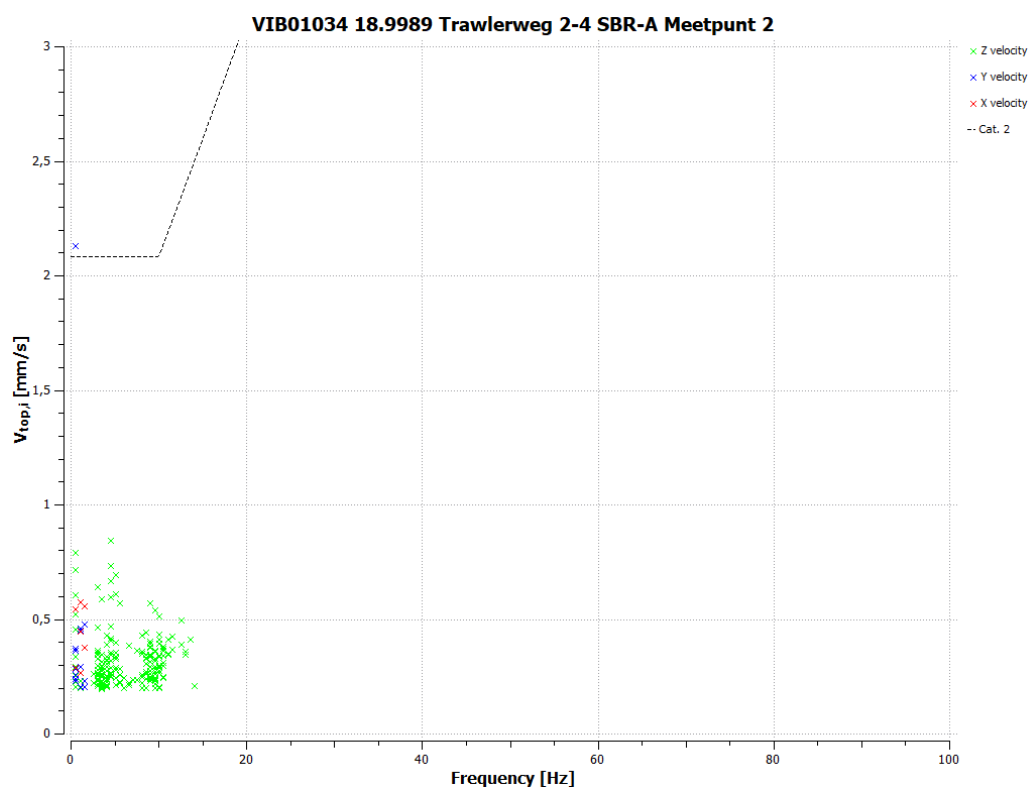
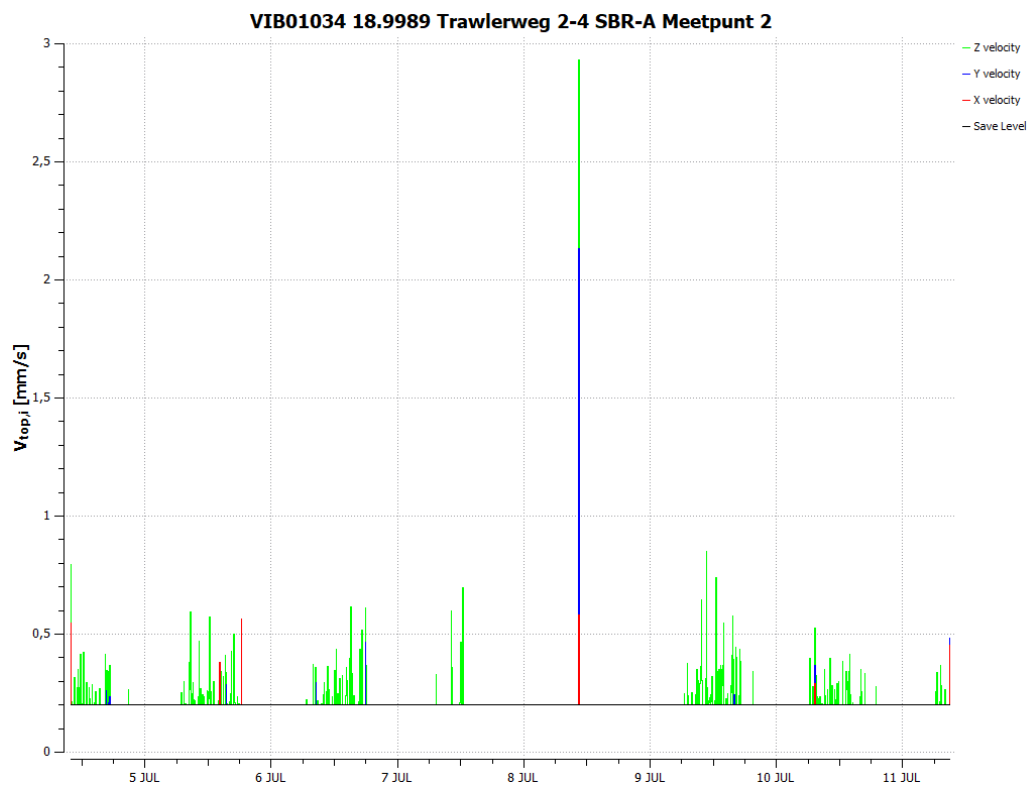


Signaal trilling 8 juli 10:32 uur.



Signaal verkeerspassage 7 juli 10:20 uur





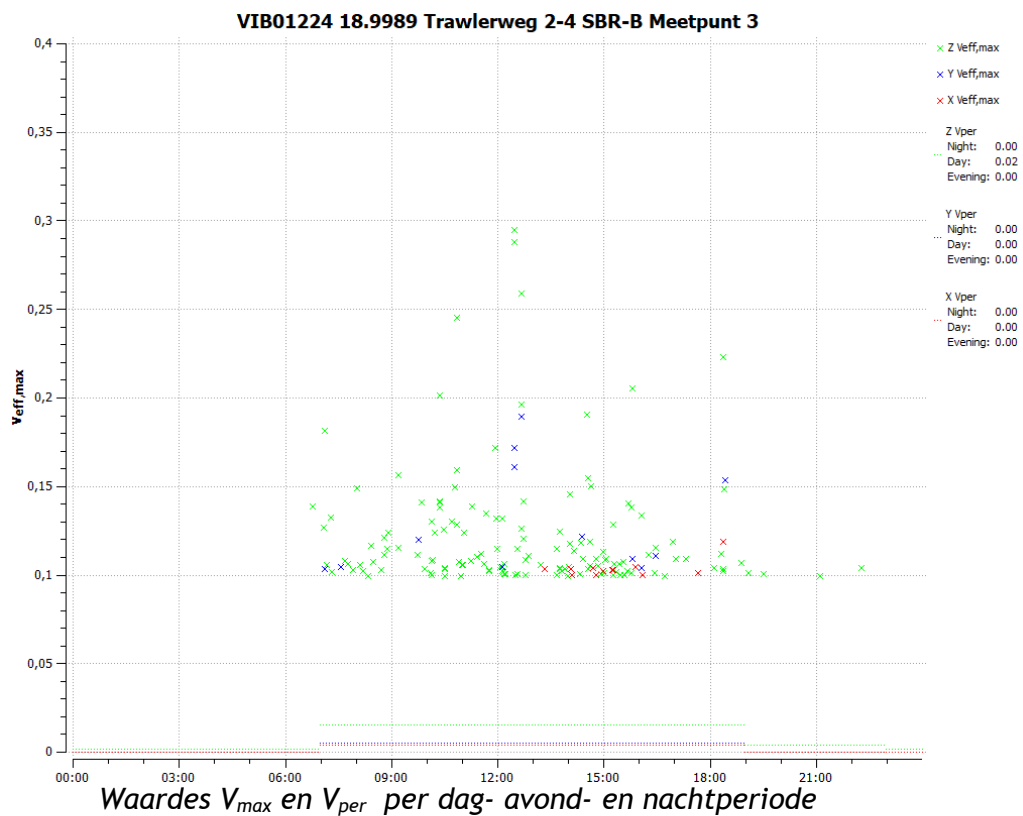
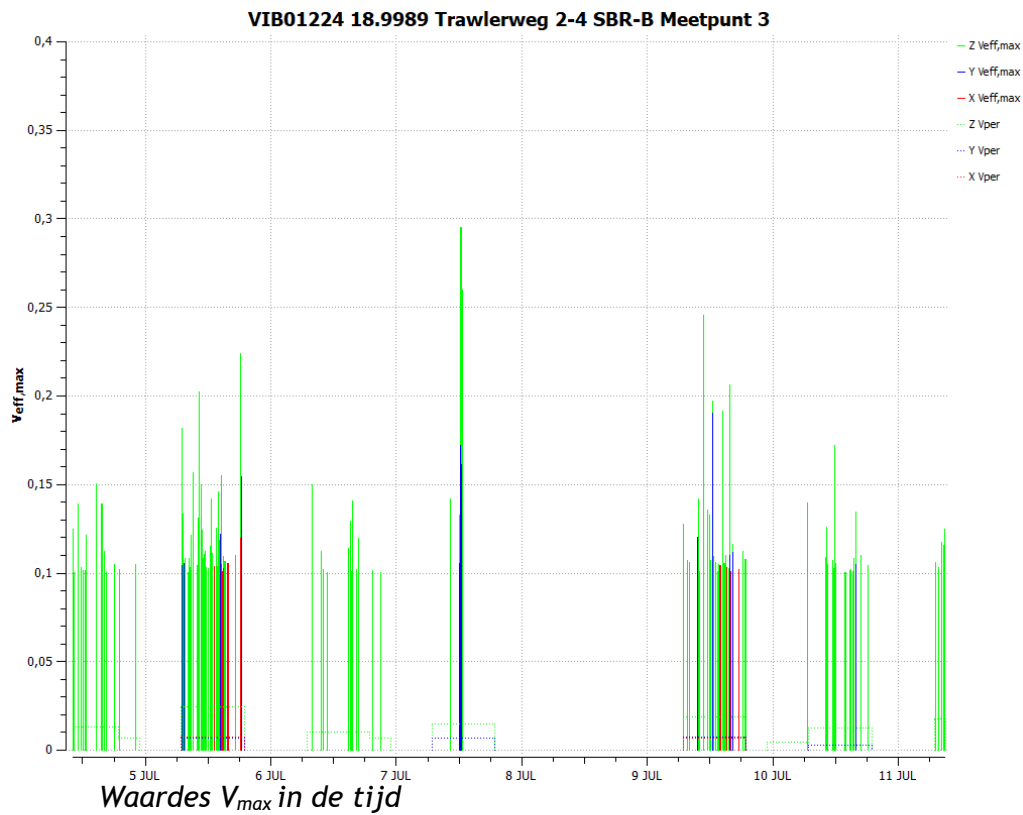
SBR-B Hinder:

De meetwaarden zijn beoordeeld per dagdeel, zie onderstaande tabellen.

<i>Toetsingscriteria dagperiode</i>	<i>Hoogst gemeten representatieve waarden</i>	
<pre> graph TD A["Ve ff,max < A1"] -- ja --> B["Voldoet"] A -- nee --> C["Ve ff,max < A2"] C -- ja --> D["Vper < A3"] C -- nee --> E["voldoet niet"] D -- ja --> B D -- nee --> E </pre>	Ve ff,max:	0,30
	Vper:	0,02
	A1:	0,3
	A2:	1,2
	A3:	0,15
	Ve ff,max < A1	Nee
	Ve ff,max < A2	Ja
	Vper < A3	Ja
	Resultaat:	VOLDOET

<i>Toetsingscriteria avondperiode</i>	<i>Hoogst gemeten representatieve waarden</i>	
<pre> graph TD A["Ve ff,max < A1"] -- ja --> B["Voldoet"] A -- nee --> C["Ve ff,max < A2"] C -- ja --> D["Vper < A3"] C -- nee --> E["voldoet niet"] D -- ja --> B D -- nee --> E </pre>	Ve ff,max:	0,10
	Vper:	0,00
	A1:	0,3
	A2:	1,2
	A3:	0,15
	Ve ff,max < A1	Ja
	Ve ff,max < A2	Ja
	Vper < A3	Ja
	Resultaat:	VOLDOET

<i>Toetsingscriteria nachtperiode</i>	<i>Hoogst gemeten representatieve waarden</i>	
<pre> graph TD A["Ve ff,max < A1"] -- ja --> B["Voldoet"] A -- nee --> C["Ve ff,max < A2"] C -- ja --> D["Vper < A3"] C -- nee --> E["voldoet niet"] D -- ja --> B D -- nee --> E </pre>	Ve ff,max:	0,14
	Vper:	0,00
	A1:	0,3
	A2:	1,2
	A3:	0,15
	Ve ff,max < A1	Ja
	Ve ff,max < A2	Ja
	Vper < A3	Ja
	Resultaat:	VOLDOET



6. CONCLUSIE

SBR-A “schade aan gebouwen”

Wat betreft schade aan gebouwen wordt er ruim onder de grenswaarde van de SBR richtlijn A gebleven. De hoogst gemeten representatieve waarde ter plaatse meetpunt 1 bedroeg 1,12 mm/s met een frequentie van 4 Hz. De hoogst gemeten representatieve waarde ter plaatse meetpunt 2 bedroeg 0,83 mm/s met een frequentie van 4½ Hz.

In de huidige situatie wordt de kans op schade aan de hand van de SBR-A “schade aan gebouwen” nihil geacht, lees: kleiner dan 1%.

SBR-B “hinder voor personen in gebouwen”

Ook op het gebied van hinder blijven de meetwaarden ruim onder de streefwaarden zoals gesteld in de SBR-B richtlijn. De maximaal toegestane waarde voor de $V_{\text{eff,max}}$ is 1,20, de hoogst gemeten waarde bedroeg 0,30. Gedurende de dagperiode is de maximaal toegestane waarde voor de V_{per} is 0,15, de hoogst geregistreeerde waarde bedroeg 0,02.

SBR-C “Storing aan apparatuur”

Storing aan apparatuur is niet beschouwd aangezien, zoals in paragraaf 3.6 toegelicht, dit door Firma Houdijk niet nodig noodzakelijk gevonden werd.

Gezien de lage trillingsniveaus ten opzichte van de SBR-richtlijnen A en B achten wij de kans op het overschrijden van de normen door de gewijzigde situatie zeer klein. Indien er na openstelling van de nieuwe weg vraagstelling ontstaat omtrent de trillingsintensiteit dan dient er op de zelfde locaties gemeten te worden als bij deze meting.