

Akoestisch onderzoek

Projectnummer: **20050018-Ct**

GELUIDBUREAU **VALERSI**. ZO HOORT HET!

Akoestisch onderzoek

Rapport trillingsmetingen

Doel:

Vaststellen trillingsniveaus, toetsing conform SBR-richtlijn deel A en B

Opdrachtgever:

Mevr. R. Bisschop
Bakkersweg 55
3951 CT Maarn

Versie: 15 juni 2020

Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Toetsingskader SBR A
3. Toetsingskader SBR B
4. Meetlocaties
5. Beoordeling meetgegevens SBR A
6. Grafieken SBR A
7. Beoordeling meetgegevens SBR B
8. Grafieken SBR B
9. Specificaties meetapparatuur
10. Bijlagen

1. Inleiding

In Maarn zijn aan de Tuindorperweg trillingsmetingen uitgevoerd in opdracht van R. Bisschop. De metingen zijn uitgevoerd om aanwezige trillingen in kaart te brengen en deze te toetsen aan de geldende grens- en streefwaarden conform SBR-richtlijnen deel A en B. De metingen zijn uitgevoerd van 25 mei 2020 t/m 02 juni 2020. De metingen zijn uitgevoerd met in totaal twee trillingsmeters waarvan één aan een schuur bevestigd is en de ander in grond was geplaatst met een speciale geofoon-conus. Beide meetpunten worden beoordeeld conform de SBR-richtlijnen deel A en B.

2. Toetsingskader: Richtlijn SBR A (Schade aan gebouwen)

Met betrekking tot schade aan gebouwen, wordt gebruik gemaakt van de in 2002 (in 2017 herzien) door de Stichting Bouwresearch (SBR) gepubliceerde richtlijn deel A. Dit deel gaat over het meten en beoordelen van trillingen met het oog op mogelijke schade aan een gebouw. Onder schade wordt niet alleen het (gedeeltelijk) instorten van een bouwwerk verstaan, maar ook een vermindering van draagkracht van een bouwwerk of vermindering van de economische waarde door bijvoorbeeld scheurvorming in afwerkklagen. De richtlijn is bedoeld om een trillingssterkte (verkregen door meting) te beoordelen. Voor het meten van de trillingssterkte hebben wij gebruik gemaakt van een gekalibreerde trillingsmeter Vibra SBR+. De sterkte van de trilling wordt uitgedrukt in de trillingssnelheid, waarbij met name de hoogste trillingssnelheid in de tijd (V_{top} in mm/s) een belangrijke rol speelt. Daarnaast is ook het bepalen van de dominante frequentie van belang.

Ondanks het gebruik van goede meetapparatuur blijft er altijd een bepaalde onzekerheid bestaan over het meetresultaat. In deel A is hiermee rekening gehouden door het toepassen van veiligheidsfactoren op zowel het meetresultaat als op de toetswaarden. Door toepassing van een veiligheidsfactor op het meetresultaat wordt het type meting in rekening gebracht. Bij een indicatieve meting (één meetpunt voor een hele belending) bestaat namelijk een grotere kans dat niet de maximale trillingssterkte van een bouwwerk is gemeten dan bij een beperkte meting (minimaal 2 meetpunten) of uitgebreide meting (veel meetpunten). Het meetresultaat van een indicatieve meting wordt daarom met een factor 1,6 vermenigvuldigd, alvorens een beoordeling kan plaatsvinden. In ons speciale computerprogramma zijn deze veiligheidsfactoren automatisch ingesteld.

Ook bij de grenswaarden geldt een veiligheidsfactor. Deze factor brengt het type trilling in rekening. Er bestaat onderscheid tussen kortdurende trillingen (botsingen of explosies), herhaald kortdurende trillingen (heiwerkzaamheden en passages door rail- en wegverkeer) en continue trillingen (intrillen damwanden en machines).

De grenswaarde wordt gedeeld door de veiligheidsfactor. De veiligheidsfactor is voor verwerking van de meetresultaten automatisch ingesteld in ons computerprogramma. In de getoonde grafieken zijn alle veiligheidsfactoren dus reeds verwerkt. De grenswaarden zijn niet voor alle gebouwen hetzelfde. Er bestaat onderscheid tussen de constructiewijze en staat van het bouwwerk. Categorie 1- bouwwerken (gewapend beton en hout) kennen de hoogste grenswaarden, omdat deze gebouwen het sterkst zijn. Categorie 2 bouwwerken (metselwerk en niet gewapend beton) kennen lagere grenswaarden, categorie 3 (monumentale panden of beschadigde bouwwerken) heeft de laagste grenswaarden. De grenswaarde is verder afhankelijk van de frequentie van de trillingen. Over het algemeen geldt: hoe lager de frequentie, hoe lager de grenswaarde. Hoe hoger de frequentie, hoe hoger de grenswaarde.

Overschrijding van de grenswaarde hoeft per definitie niet tot schade te leiden. Pas bij een zekere mate van overschrijding neemt de kans op daadwerkelijke schade toe. Als de grenswaarde niet wordt overschreden, is de kans op schade aanvaardbaar klein (minder dan 1%).

3. Toetsingskader: Richtlijn SBR B (hinder voor personen)

Met betrekking tot Hinder voor Personen, wordt gebruik gemaakt van de in 2002 door de Stichting Bouwresearch (SBR) gepubliceerde richtlijn deel B. Dit deel gaat over het meten en beoordelen van trillingen met het oog op mogelijke hinder voor personen.

Onder hinder voor personen in gebouwen wordt in deze richtlijn verstaan:

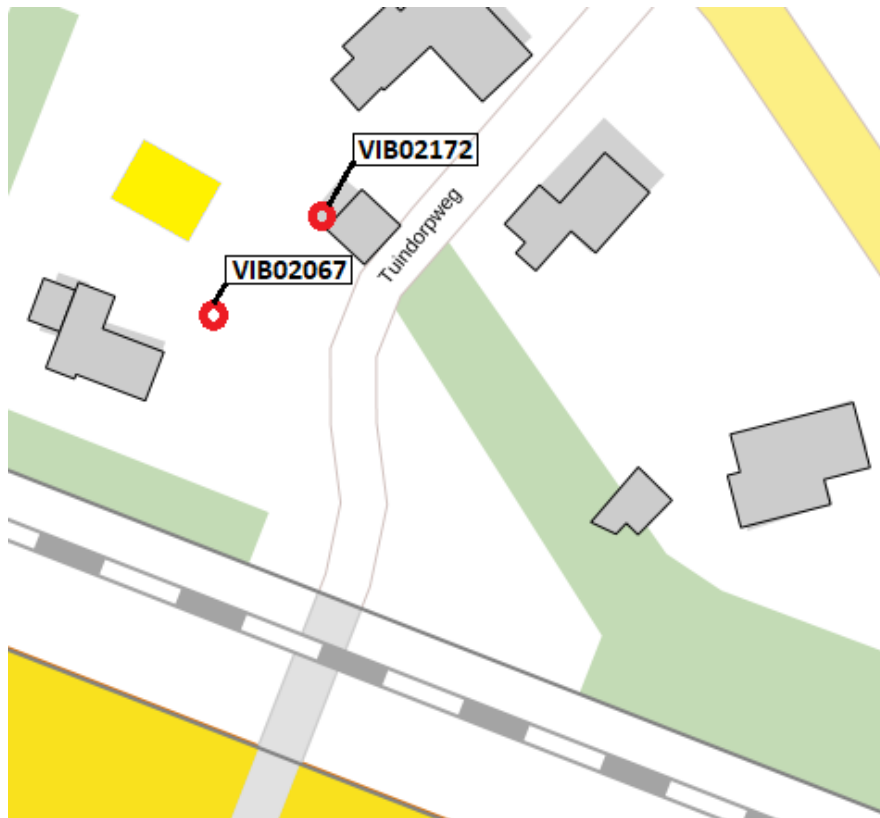
- Waarneming van trillingen zonder meer (verstoring van activiteiten of processen die rust en/of concentratie behoeven)
- Waarneming van trillingen met een zodanige sterkte dat bepaalde activiteiten fysiek worden belemmerd of verstoord

Omdat grenswaarden voor trillingshinder niet scherp gedefinieerd kunnen worden, wordt in deze richtlijn gesproken over *streefwaarden*. Als de trilling sterkte onder deze streefwaarden blijft, mag ingecalculeerd worden dat er in de meeste situaties geen hinder zal optreden.

Voor het meten van de trillingsterkte hebben wij gebruik gemaakt van een gekalibreerde trillingsmeter Vibra SBR+. De gemeten grootte is de trillingssnelheid (V_{eff} Max).

Conform de Richtlijn dient gemeten te worden onder omstandigheden die representatief kunnen zijn voor de situatie waarin hinder kan worden ondervonden. De meetpunten in de ruimte dienen gekozen te worden op die posities op een vloerveld waar de hinder wordt ondervonden, tenzij omstandigheden of andere redenen een andere methodiek vereisen.

4. Meetlocaties



Tuindorperweg te Maarn

Meter VIB02067 is geplaatst met een grondconus.

Meter VIB02172 is geplaatst aan een bijgebouw/schuur die komt te vervallen bij de te bouwen woning.

Van beide meters zijn de geofoons met de X-assen naar het spoor gericht.

 = Locatie trillingsmeters

 = Te bouwen woning

5. Beoordeling meetgegevens conform SBR richtlijn A

De meetgegevens worden als volgt beoordeeld:

- Richtlijn SBR-A (schade aan gebouwen)
- Categorie 2 gebouwen
- Indicatieve meting
- Herhaald kortdurende trillingen (treinverkeer)

Gemeten waarden met een frequentie van < 1 Hz vallen buiten het betrouwbare meetbereik van de trillingsmeters en worden daarom buiten beschouwing gelaten. Mogelijk zijn deze piekwaarden wel zichtbaar in de grafiek Velocity in mm/s tegen tijd, maar vallen buiten de uiteindelijke beoordeling in grafiek Velocity in mm/s tegen Frequentie in Hz. In principe zijn alle kruisjes boven de lijn overschrijdingen.

VIB02067 Meetpunt conus

Gedurende de meetperiode zijn er conform de richtlijn SBR-A (schade aan gebouwen) geen overschrijdingen gemeten. De hoogst gemeten waarde was op 29.05.2020 om 15:04 uur en bedroeg 0,83 mm/s bij een frequentie van 38,55 Hz. De grenswaarde bij deze frequentie bedraagt 5,07 mm/s.

VIB02172 Meetpunt schuur

Gedurende de meetperiode zijn er conform de richtlijn SBR-A (schade aan gebouwen) geen overschrijdingen gemeten. De hoogst gemeten waarde was op 30.05.2020 om 07:02 uur en bedroeg 0,45 mm/s bij een frequentie van 5,01 Hz. De grenswaarde bij deze frequentie bedraagt 2,08 mm/s.

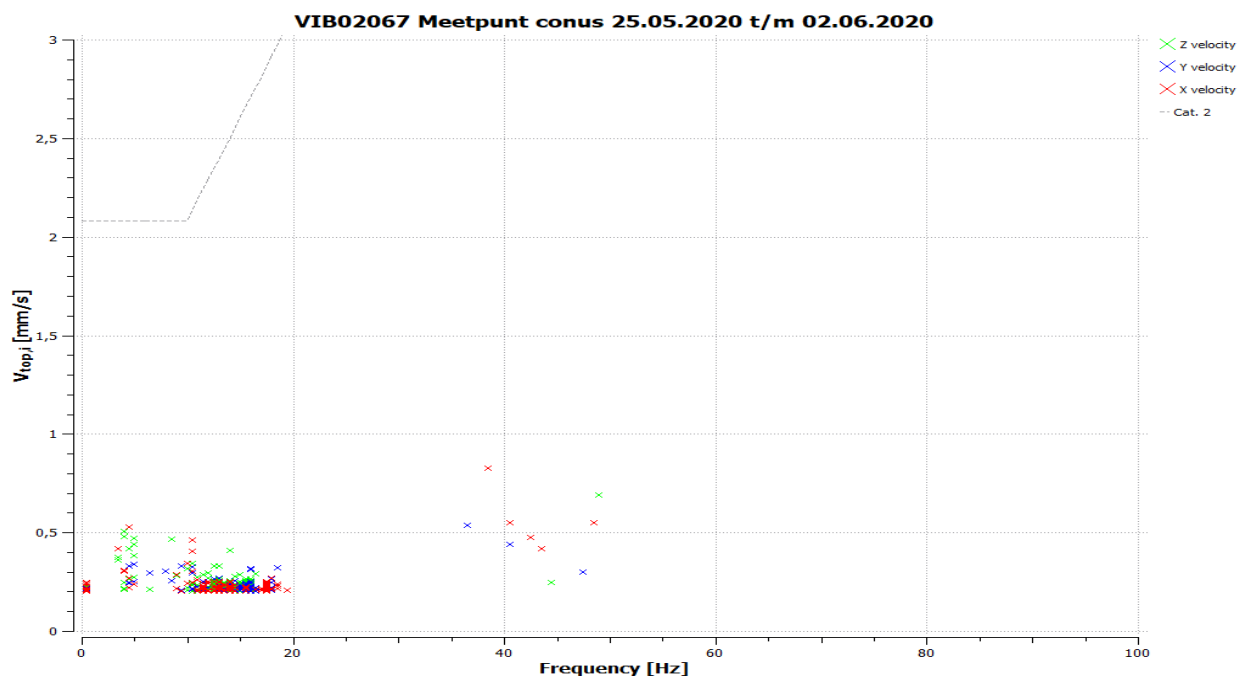
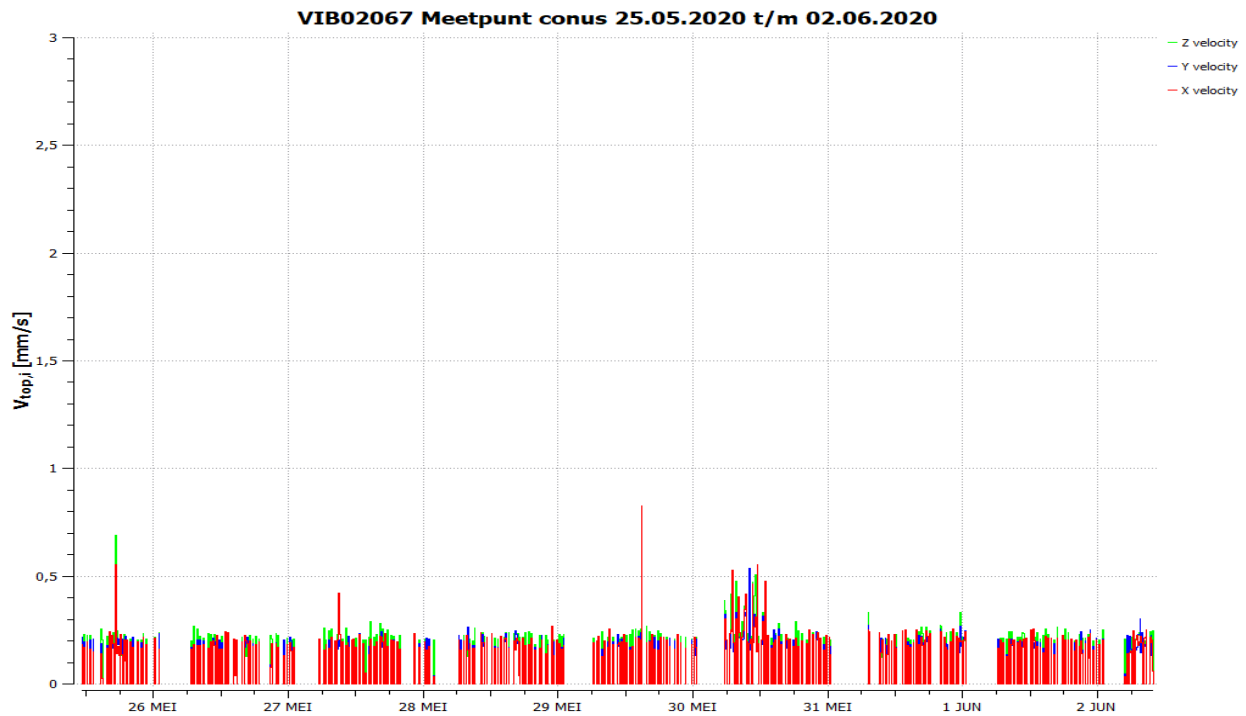
Conclusie

Conform de SBR richtlijn deel A (schade aan gebouwen) zijn er gedurende de meetperiode geen overschrijdingen gemeten. Er wordt dan gesproken over een aanvaardbaar kleine kans op schade, namelijk minder dan 1%. Zie de schadetabel hieronder.

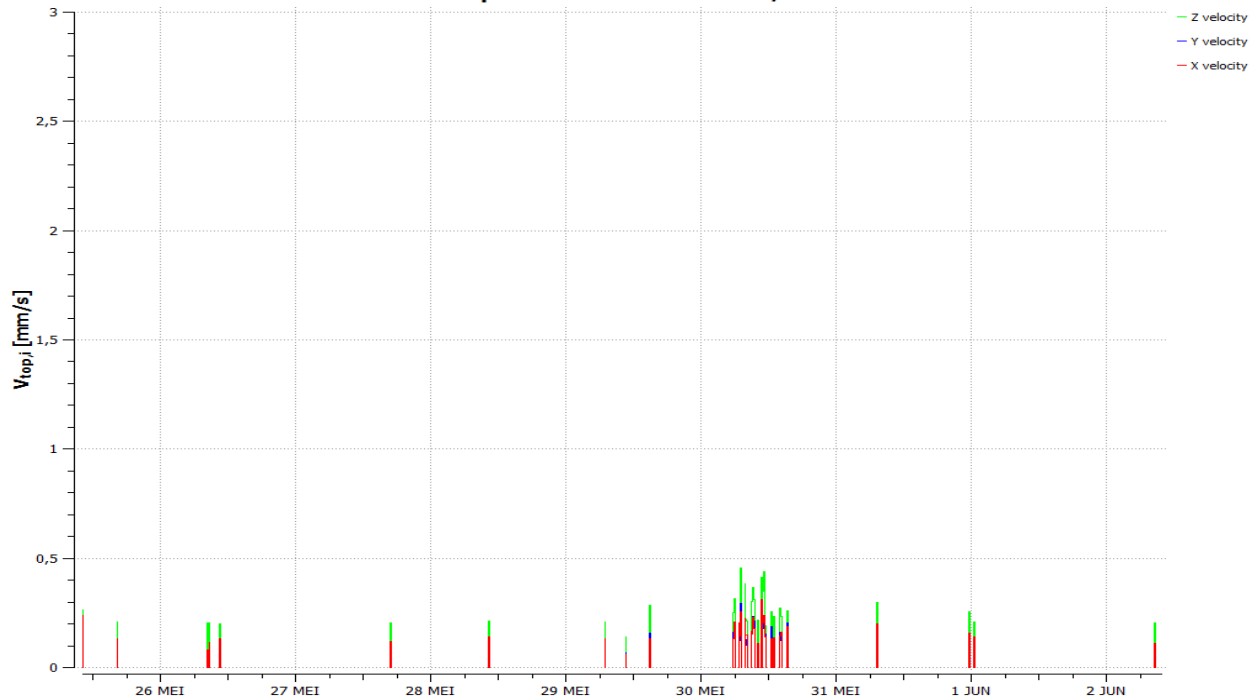
Tabel 1: Ordegrootte kans op schade voor draagconstructie en onderdelen van de constructie uit metselwerk

Factor op grenswaarde	Ordegrootte kans op schade
1x grenswaarde ($V_d/V_r = 1$)	Ongeveer 1%
1,2	Ongeveer 3%
1,5	Ongeveer 5%
2	Ongeveer 10%
3	Ongeveer 30%

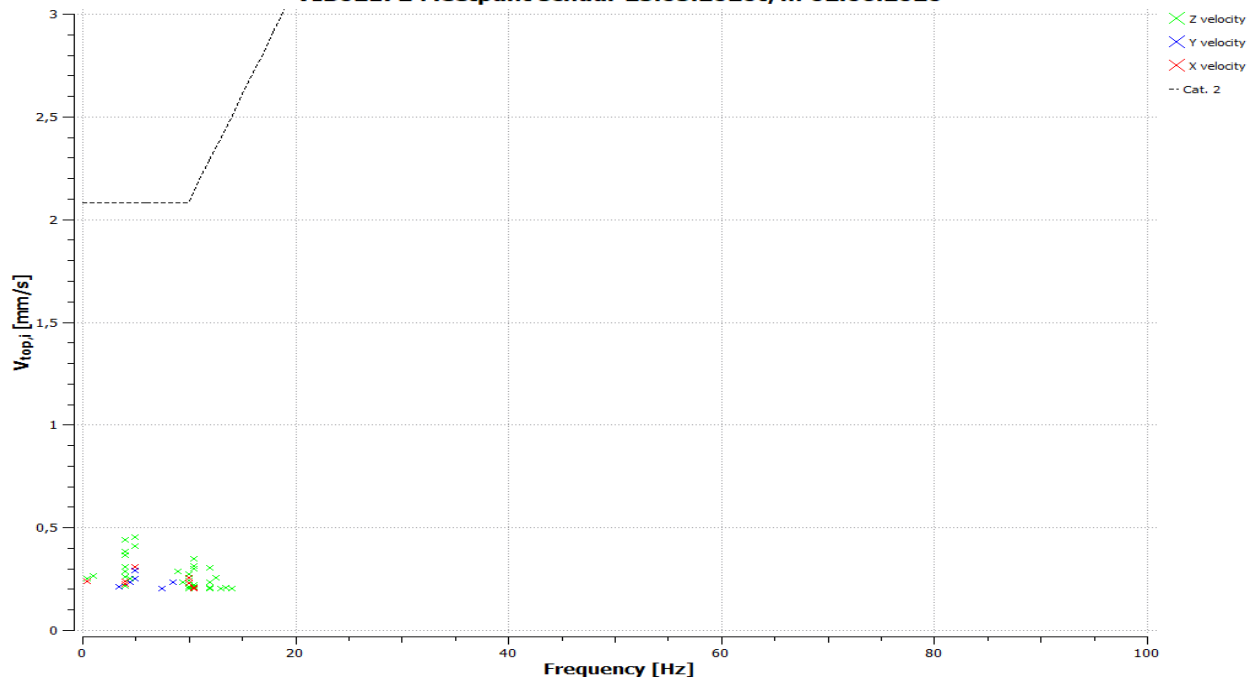
6. Grafieken SBR A



VIB02172 Meetpunt schuur 25.05.2020t/m 02.06.2020



VIB02172 Meetpunt schuur 25.05.2020t/m 02.06.2020



7. Beoordeling meetgegevens conform SBR richtlijn B

Aard trillingen: herhaald kortdurend voorkomende trillingen
 Gebouwfunctie: wonen
 Tabel: paragraaf 10.5., tabel 3 in SBR Richtlijn B

De streefwaarden zijn aangegeven door:

A1 = onderste streefwaarde voor de trillingssterkte V_{max}

A2 = bovenste streefwaarde voor de trillingssterkte V_{max}

A3 = streefwaarde voor de trillingssterkte V_{per} (gemiddelde)

Er wordt voldaan aan de streefwaarden als:

1. De waarde van de maximale trilling sterkte in een ruimte (V_{max}) kleiner is dan de waarde die wordt aangeduid bij A1, OF ALS
2. De waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte (V_{max}) kleiner is dan de waarde onder A2, waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode (V_{per}) kleiner is dan de waarde onder A3.

Tabel 2: Streefwaarden conform tabel 10.5. Richtlijn SBR B (Hinder voor personen)

	Dag en avond			Nacht		
Wonen	A1 = 0,2	A2 = 0,8	A3 = 0,1	A1 = 0,2	A2 = 0,4	A3 = 0,1

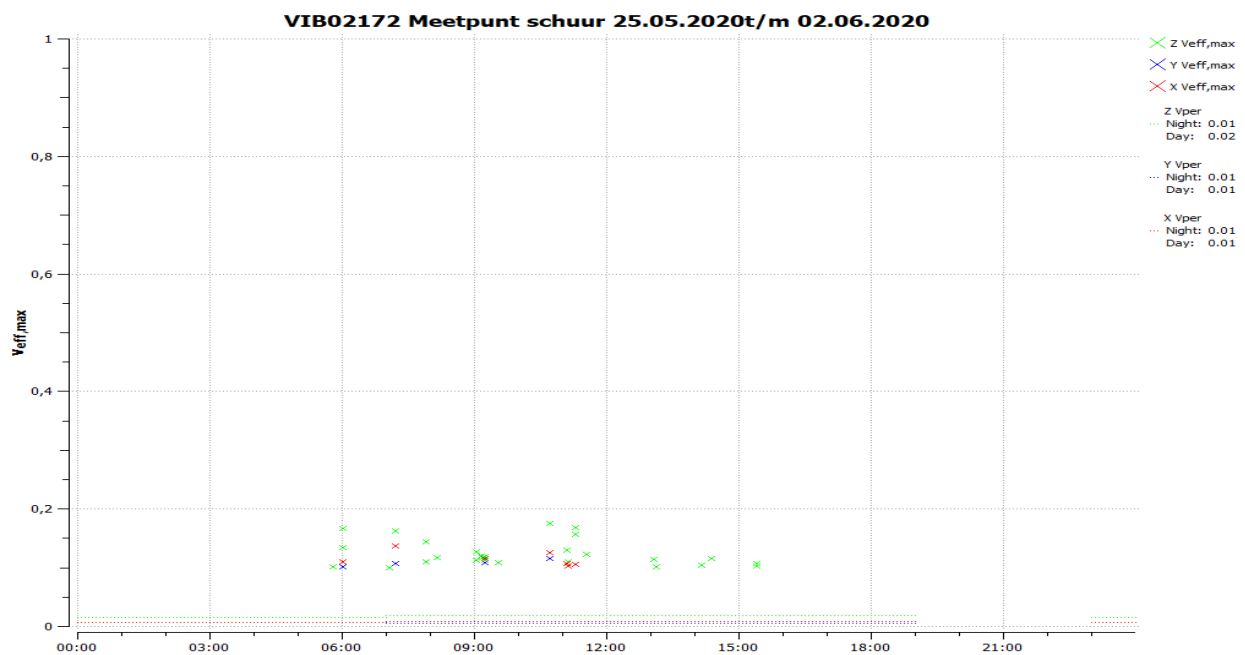
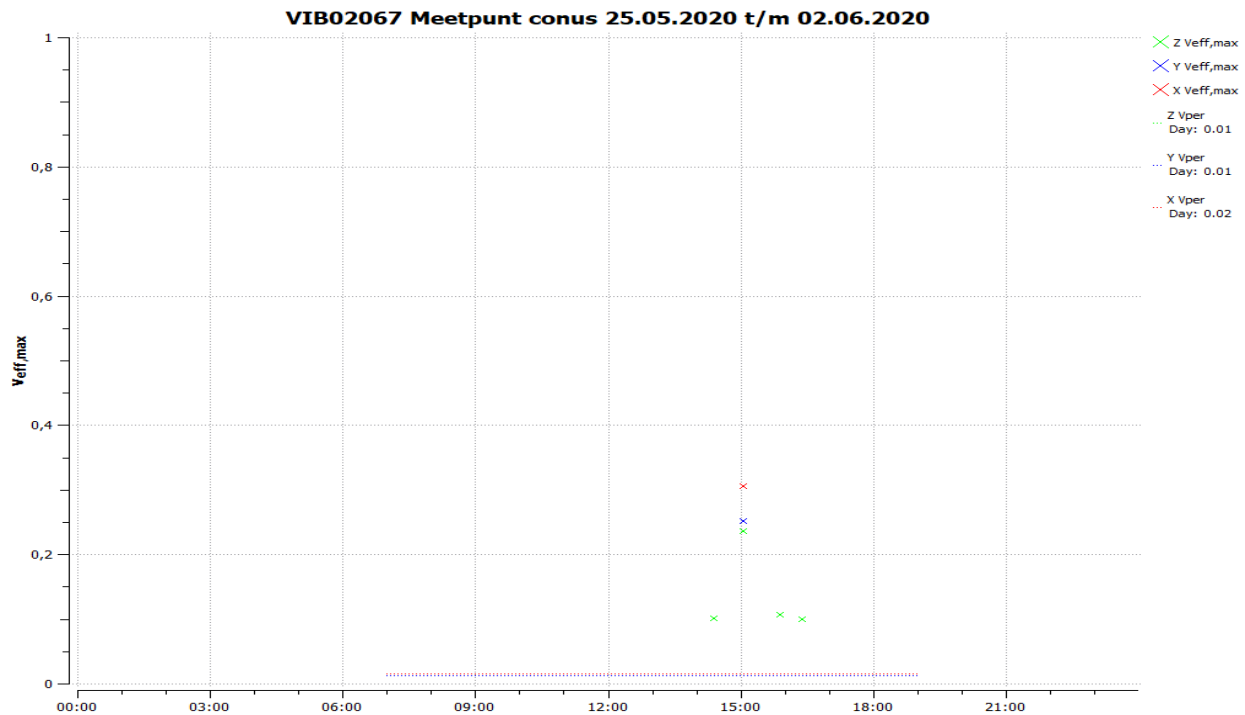
VIB02067 Conus	Gemeten waarden (zie grafiek)					
Periode	Dag		Avond		Nacht	
Functie	V_{max}	V_{per}	V_{max}	V_{per}	V_{max}	V_{per}
Wonen	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

VIB02172 Schuur	Gemeten waarden (zie grafiek)					
Periode	Dag		Avond		Nacht	
Functie	V_{max}	V_{per}	V_{max}	V_{per}	V_{max}	V_{per}
Wonen	0,17	0,02	0,00	0,00	0,17	0,01

Conclusie

Gedurende de meetperiode worden de streefwaarden conform de SBR richtlijn B (hinder) niet overschreden. Omdat de trilling sterkte onder de geldende streefwaarden blijft, kan ingecalculeerd worden dat er in deze situatie geen hinder zal optreden.

8. Grafieken SBR B



9. Specificaties meetapparatuur

De gebruikte trillingsmeters hebben de volgende specificaties:

Merk	: Profound Vibra SBR +
Pieksnelheid	: versnelling in x-, y-, z-richting per tijdsinterval
Snelheidsbereik	: 0 – 100 mm/s
Frequentie	: van alle snelheidsrichtingen
Frequentiebereik/ nauwkeurigheid	: DIN 45669-1 juni 1995,
Nauwkeurigheidsklasse	: 1 of SBR – deel A, B, C 2002
Dominante frequentiebepaling	: methode I, II
Frequentiebereik conform SBR	: deel A: ondergrens (-3 dB): 0,8 Hz bovengrens (-3 dB): 125 Hz deel B: ondergrens (-3 dB): 0,8 Hz bovengrens (-3 dB): 100 Hz Veff, max, 30 en Veff, max in x-, y-, z-richting conform SBR – deel B 2002

Overige functies

- Verplaatsingsmetingen
- E-mail en/of sms-alarmfunctie
- Stand-alone systeem op batterijen
- Alarm mogelijk middels alarm lamp

Bijlagen

Bijlagen

GELUIDBUREAU **VALERSI**. ZO HOORT HET!

10. Foto's meetopstellingen









Opdrachtgever:	R. Bisschop
Status:	Definitief
Auteur:	B.F.R.A. Schelfhout
Gecontroleerd door:	P. Scheek
Vrijgegeven door:	M. Vrancken
Datum:	15 juni 2020
Plaats:	Groningen / Doorn

Valersi Nederland®. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Valersi Nederland®.



GELUIDBUREAU **VALERSI**. ZO HOORT HET!