

Gemeente Eemnes
De heer J. Oosterbaan
Postbus 71
3755 ZH EEMNES

De Meern, 21 juli 2021

**RAPPORTAGE TRILLINGSMETING SBR-A 2017 “schade aan bouwwerken”.
Trillingsmeting 1 t/m 15 juli 2021**

Opdrachtgever	: Gemeente Eemnes
Expert	: W. van Wijngaarden <i>re</i>
Uw referentie	: Verkeerstrillingen Wakkerendijk
Onze referentie	: TVW191855
Betreft	: Trillingsmeting diverse adressen Wakkerendijk en Kerkstraat te Eemnes.

Opdracht en verrichtingen

Naar aanleiding van uw opdracht van 17 juni 2021 hebben wij trillingsmeters geplaatst op diverse panden aan Kerkstraat en Wakkerendijk te Eemnes.

Doel van de meting is om de trillingen die aan de objecten ontstaan als gevolg van de verkeerspassages te registreren en te toetsen aan de SBR-A-richtlijnen.

De trillingsmeters zijn geplaatst conform de SBR-A richtlijn op een stijve hoek van het object, zo kort mogelijk bij de trillingsbron.

De resultaten van de trillingsmeting staan in dit rapport vermeld.

Meetapparatuur

Bij de trillingsmeting is door ons gebruik gemaakt van een axilog-trillingsmeter. Dit meetsysteem bestaat uit een axilog-trillingsmeter gekoppeld aan de 3D-geofoon die de snelheden van de trillingen, ter plaatse van het meetpunt, continu en volautomatisch registreert, in drie haaks op elkaar staande richtingen.

De trillingsmeters zijn gekalibreerd en voldoen aan de SBR-2017 richtlijnen.

Dit meetsysteem registreert naast de trillingssterkte tevens de hoofdfrequenties.

De maximumpiekwaarden, die in vooraf in te stellen intervallen van 20 seconden optreden, worden tijdens de metingen getoond op de display van het meetsysteem. Na elke interval wordt de piekwaarde opgeslagen in het geheugen, tenzij deze lager is dan het zgn. data save level dat vooraf is ingesteld op 0,2 mm/sec. Trillingen onder deze grens zijn verwaarloosbaar.

Het meetsysteem is zodanig ingesteld dat instellingen niet gewijzigd en data niet gewist kunnen worden door onbevoegden.

Trillingsmetingen conform SBR-A 2017 “Schade aan bouwwerken”

Voor het meten en beoordelen van de trillingen aan de belendingen wordt SBR-richtlijn A uit 2017, “schade aan bouwwerken” toegepast.

De SBR-richtlijn behandelt de wijze waarop trillingsmetingen aan bouwwerken kunnen worden uitgevoerd en de wijze waarop de resultaten van trillingsmetingen kunnen worden beoordeeld.

Uiteindelijk kan zo een oordeel gegeven worden over de toelaatbaarheid van trillingen in verband met mogelijke schade aan een bouwwerk.

De grenswaarden zoals in de SBR richtlijn A worden genoemd zullen tijdens de werkzaamheden niet mogen worden overschreden.

Op deze manier zal de kans op trillingsschade aan belendingen kleiner zijn dan 1%.

Bij het bepalen van de grenswaarde voor de trillingen wordt uitgegaan van de SBR-richtlijn A uit 2017.

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

- type trillingsmeting
- constructiecategorie
- bouwkundige staat en monumentale status
- trillingsbron.

Type trillingsmeting

In het kader van de SBR-richtlijnen zijn drie soorten trillingsmetingen mogelijk: indicatieve meting, beperkte meting en uitgebreide meting.

Op de genoemde objecten wordt de trillingsmeting uitgevoerd onder de condities van een indicatieve meting.

De sensoren van de trillingsmeters worden bevestigd op begane grond niveau ter plaatse van een stijf punt van de draagconstructie.

Dit punt wordt gekozen op kortste afstand tot de trillingsbron, waarbij de hoofdassen van de sensoren zoveel mogelijk overeenkomen met de hoofdassen van het object.

Constructiecategorie

Conform de SBR-richtlijnen dient het te monitoren object ingedeeld te worden in een categorie.

Categorie 1:

- 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
- onderdelen bestaande uit staal of voorgespannen beton kunnen ook in deze categorie worden ingedeeld.

Categorie 2:

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

Bouwkundige staat en monumentale status

- Bouwwerken en onderdelen van bouwwerken zijn ingedeeld naar bouwkundige staat betreffende de gevoeligheid voor trillingen.
Er is sprake van een hogere gevoeligheid indien door veroudering, verbouwingen of andere oorzaken de sterkte in onderdelen is afgenomen ("slechte staat") of de spanningen zijn toegenomen.
- Naast de bouwkundige staat moet worden vastgesteld of er sprake is van een monumentale status.

Voor de onderhavige objecten is categorie 2 en veiligheidsfactor 1,7 van toepassing.

Trillingsbron

De SBR-richtlijn maakt onderscheid in de volgende types trillingsbronnen:

- incidenteel voorkomende trillingen (bijvoorbeeld explosie en botsingen)
- herhaald kortdurende trillingen (bijvoorbeeld heiwerk, wegverkeer en treinverkeer)
- continue trillingen (bijvoorbeeld in en uittrillen van damwanden of stalen buispalen en trilplaten).

Bij trillingen door verkeerspassages is er sprake van herhaald kortdurende trillingen.

Grenswaarde

Rekening houdend met bovenstaande veiligheidsfactoren wordt de maximale toelaatbare grenswaarde conform de SBR-A richtlijn vastgesteld op:

Bouwkundige staat: gevoelig-monumentaal

Interventiewaarde (draagconstructie en onderdelen):

Type meting:	indicatieve meting
Constructie categorie:	categorie 2
Type trillingsbron:	herhaald kortdurende trillingen
Hoofdfrequentie werkzaamheden:	10-15 Hz
Partiële veiligheidsfactor indicatieve meting:	1,6
Partiële veiligheidsfactor herhaald kortdurende trillingen:	1,5
Veiligheidsfactor:	1,7

Bouwkundige staat: gevoelig

Monumentale status: geen

Rekening houdend met bovenstaande veiligheidsfactoren wordt de maximale toelaatbare grenswaarde conform de SBR-A 2017 richtlijn vastgesteld op:

10 Hz: 1,22 mm/sec

15 Hz: 1,54 mm/sec

Positie trillingsmeter(s)

In de volgende afbeelding is de positie van de trillingsmeters weergegeven.



Meetgegevens

Onderstaand treft u de resultaten aan van de trillingsmeting in de vorm van meetgrafieken. Boven deze meetgrafieken is de meetperiode weergegeven.

Er zijn per trillingsmeter twee verschillende grafieken weergegeven:

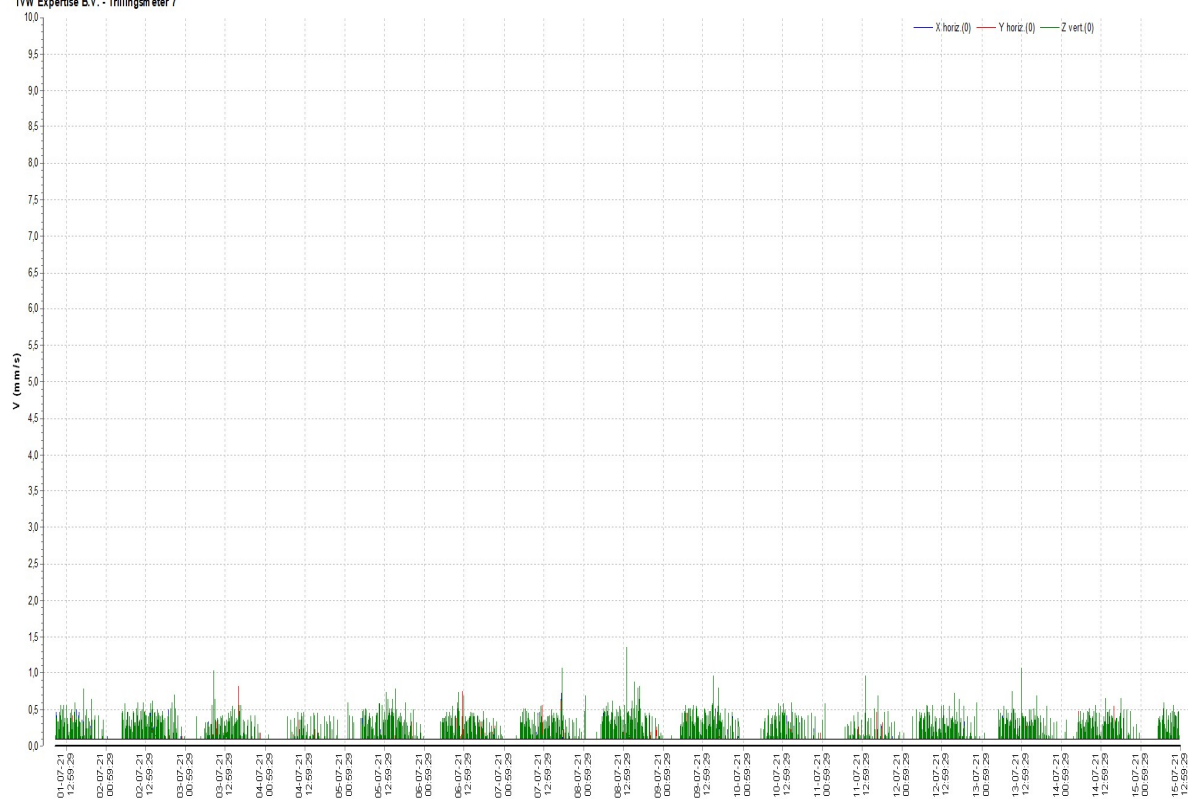
- De bovenste grafiek toont de trillingssterkte $v_{top,i}$ (mm/sec) afgezet tegen de tijd (uren).
- De onderste grafiek toont de trillingssterkte $v_{top,i}$ (mm/sec) afgezet tegen de frequentie (Hz). In deze onderste grafiek is de toelaatbare grenswaarde conform de SBR-richtlijn A als een lijn aangegeven.

In de tweede grafiek is de grenslijn voor categorie 2 *gevoelig-monument* SBR-A aangegeven.

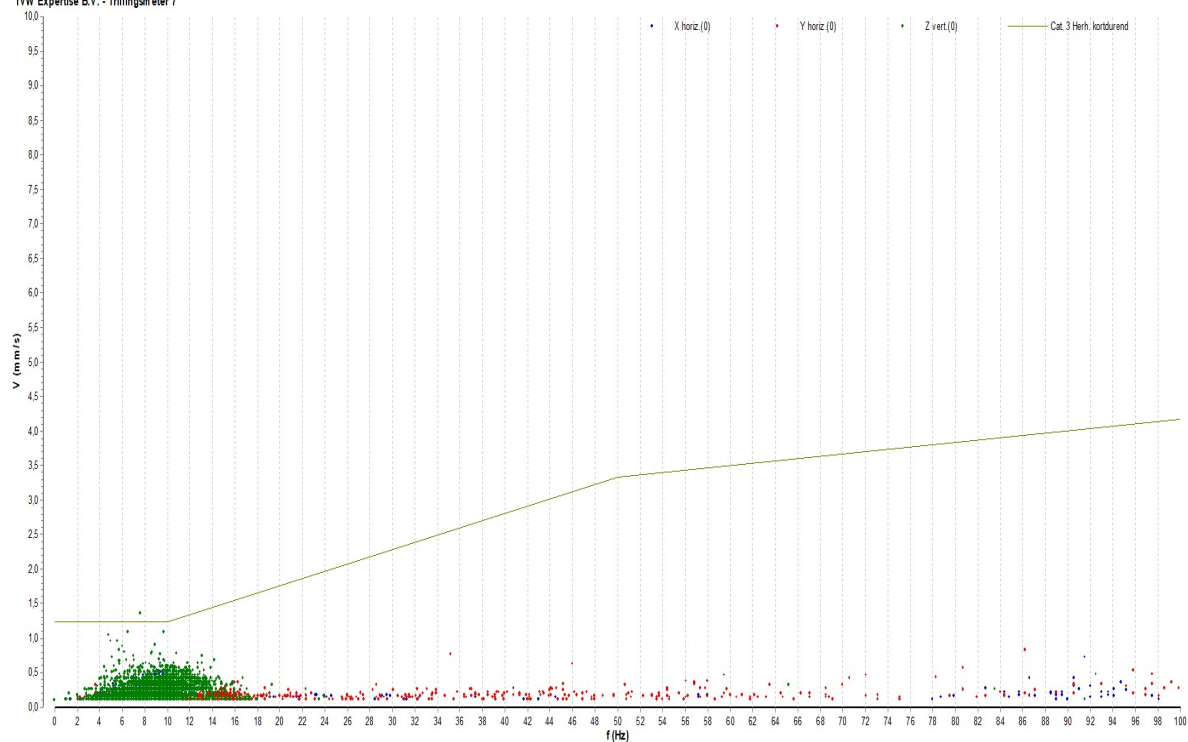
De meting is frequentieafhankelijk uitgevoerd.

Trillingsmeter 7 (Kerkstraat 2)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
TVW Expertise B.V. - Trillingsmeter 7

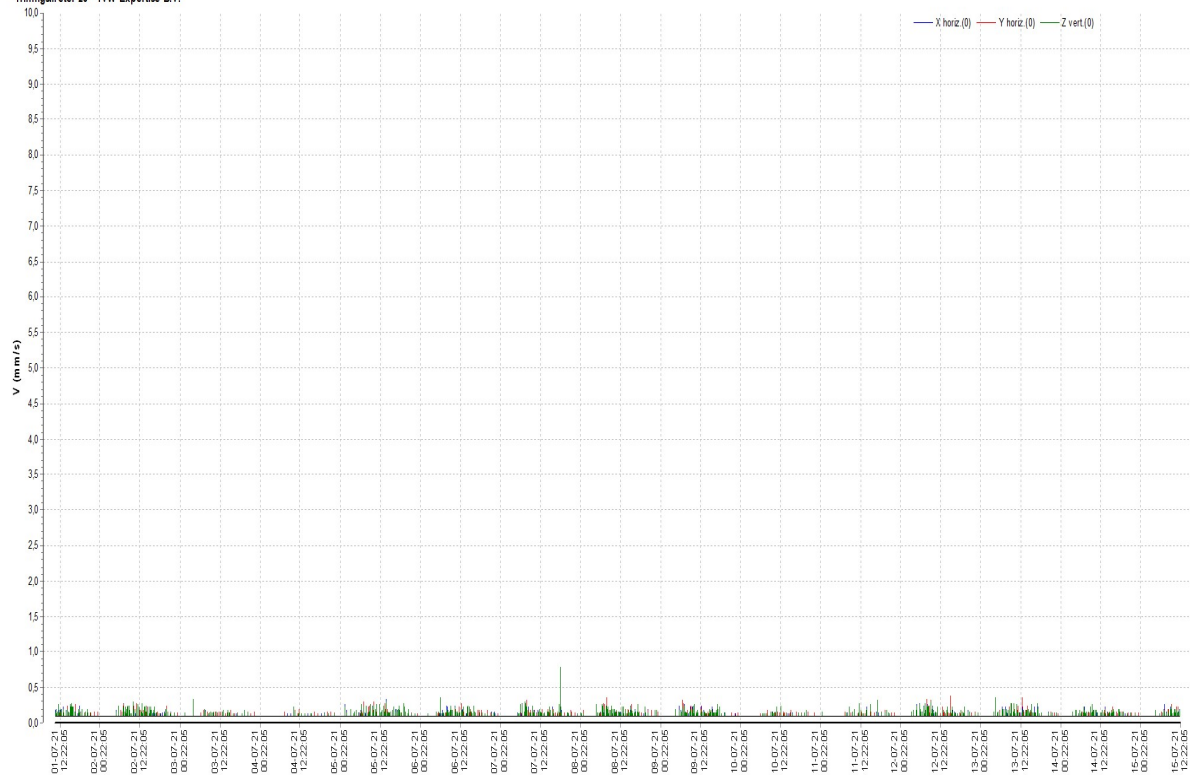


Grenswaarde: Herh. kortdurend
TVW Expertise B.V. - Trillingsmeter 7

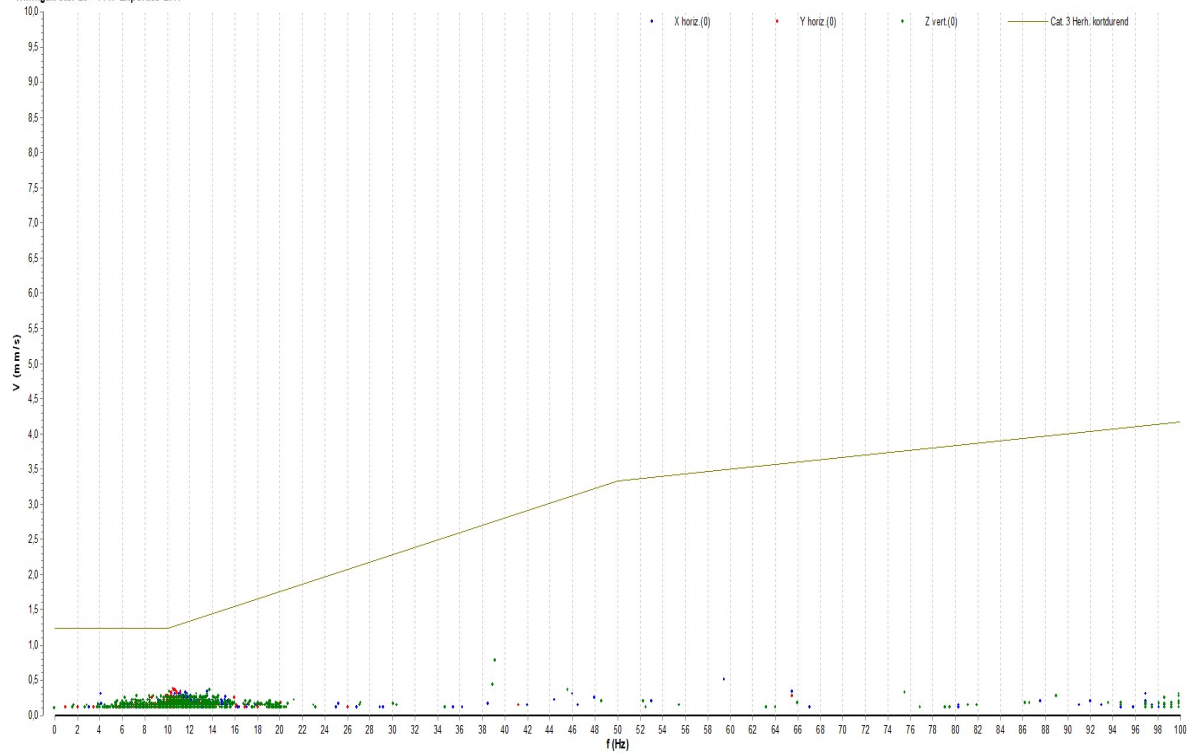


Trillingsmeter 20 (Wakkerendijk 164)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 20 - TVW Expertise B.V.

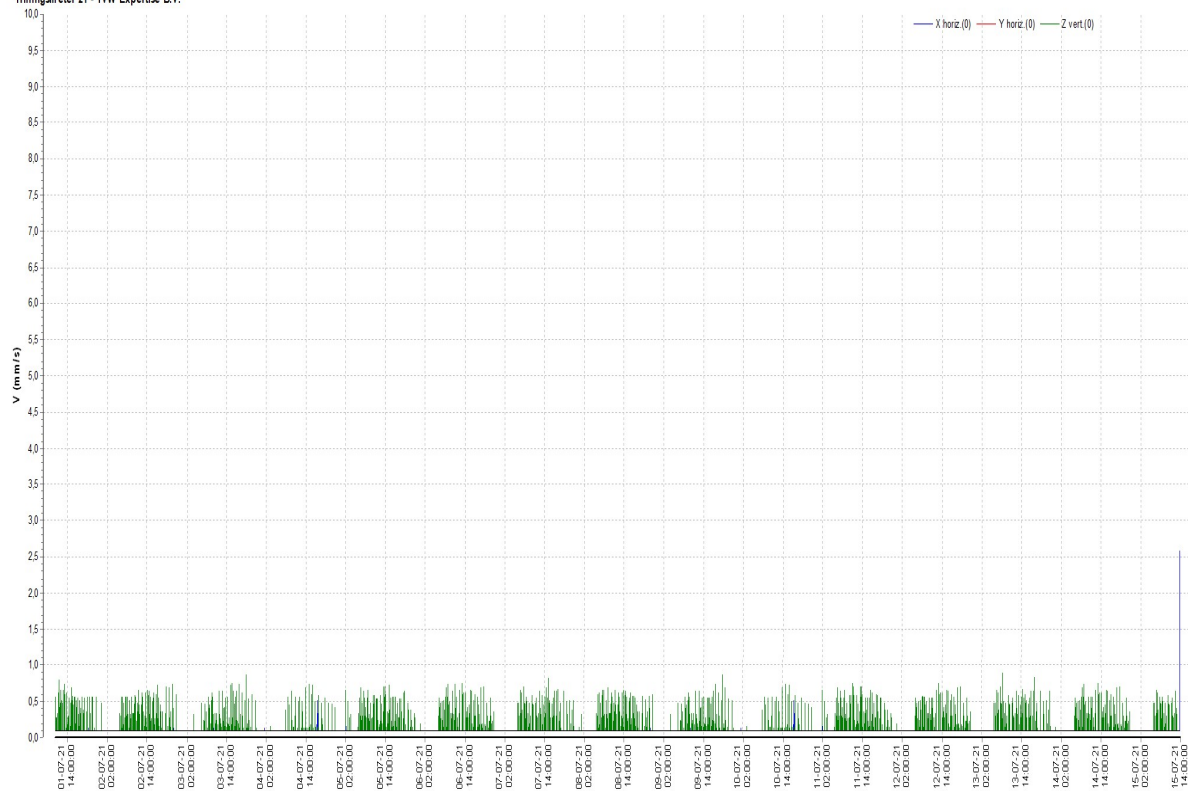


Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 20 - TVW Expertise B.V.

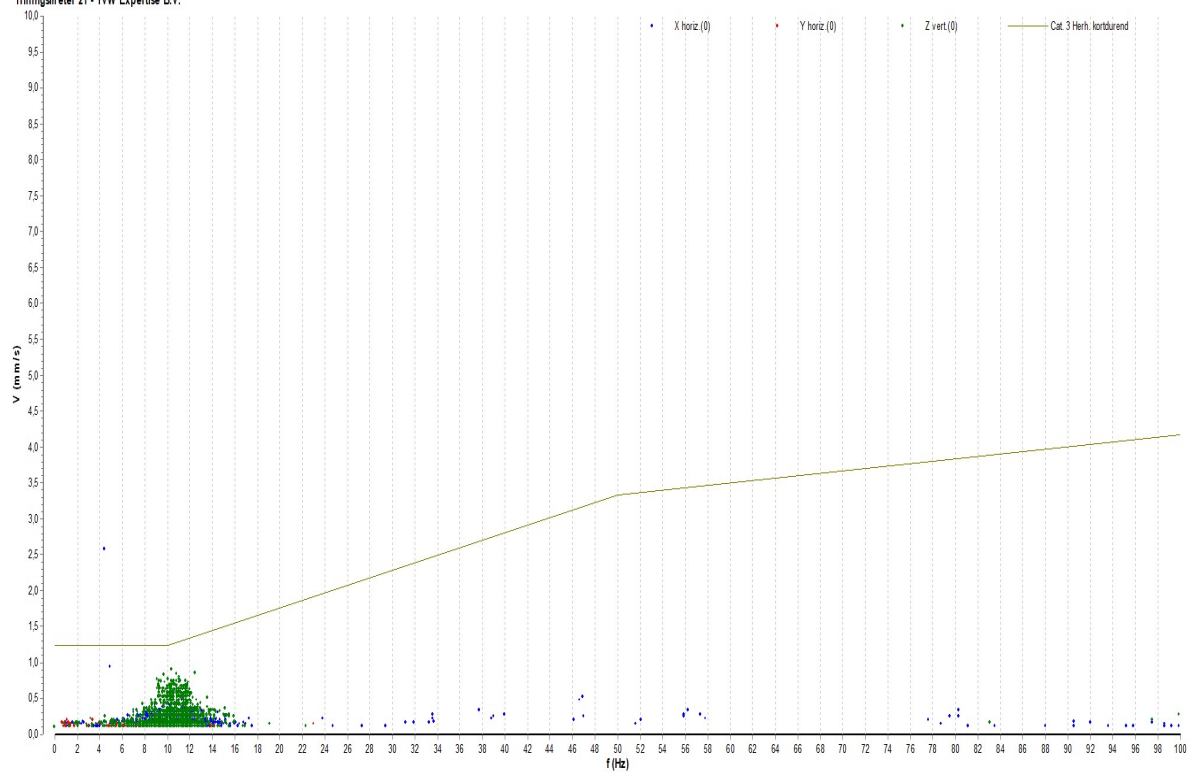


Trillingsmeter 21 (Wakkerendijk 17)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 21 - TVW Expertise B.V.

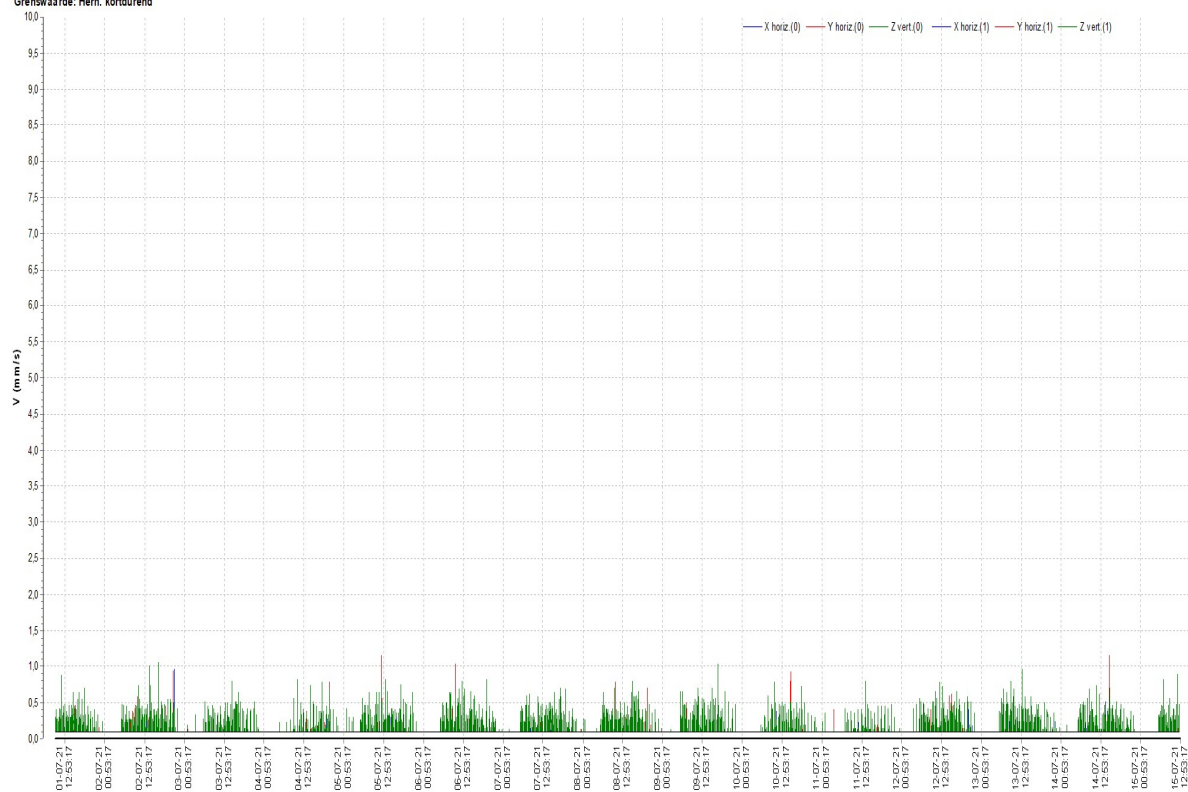


Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 21 - TVW Expertise B.V.

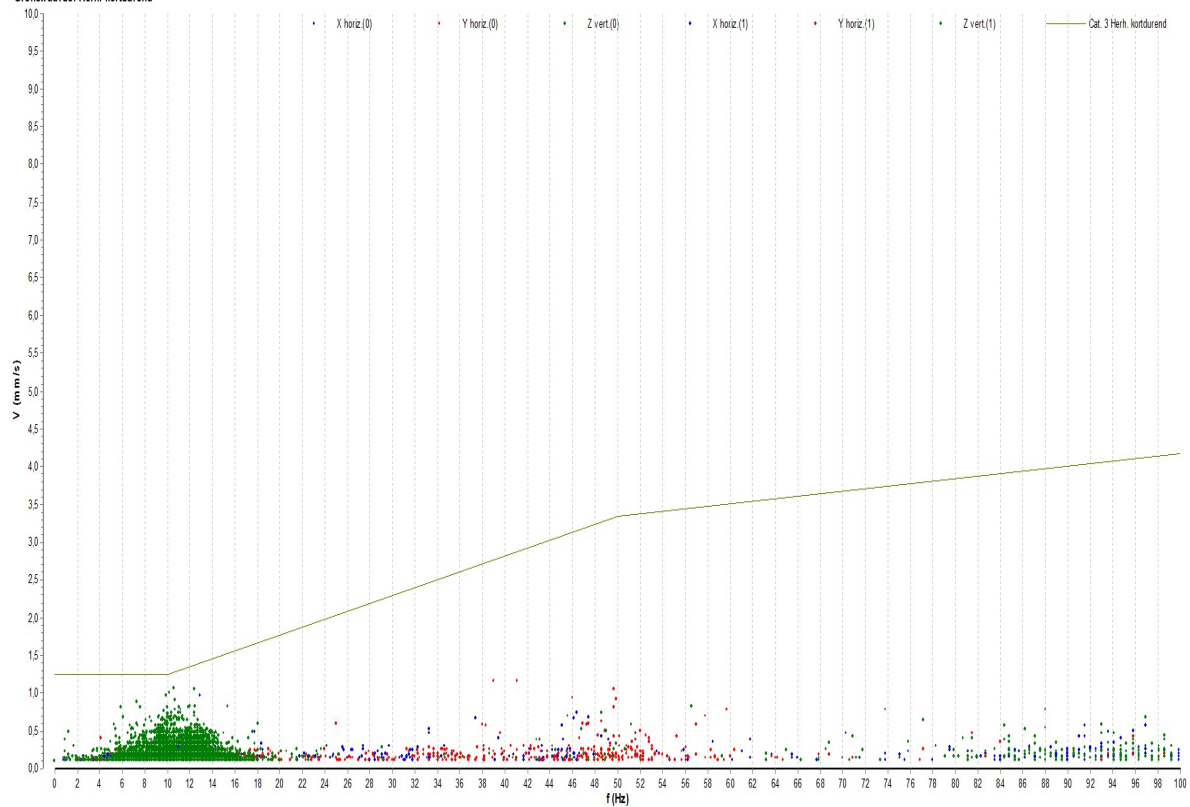


Trillingsmeter 22 (Wakkerendijk 11a)

Trillingsmeter 22 - TVW Expertise B.V.
Grenswaarde: Herh. kortdurend

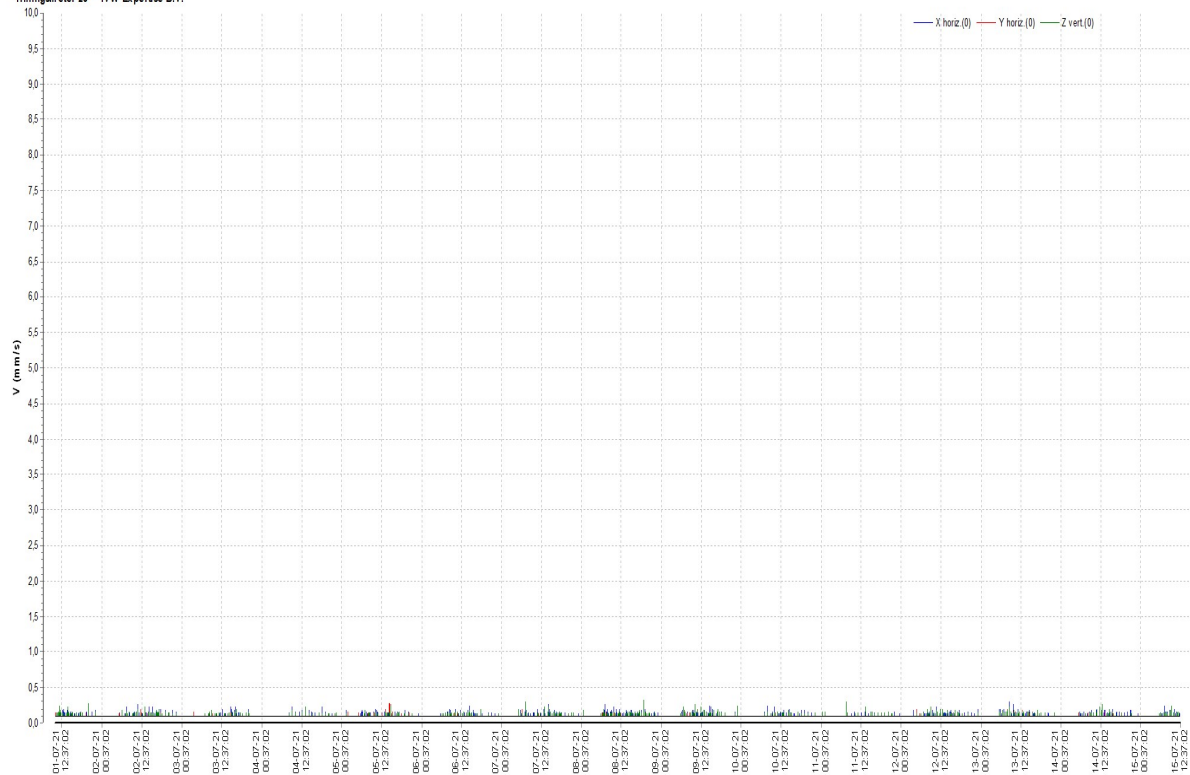


Grenswaarde: Herh. kortdurend

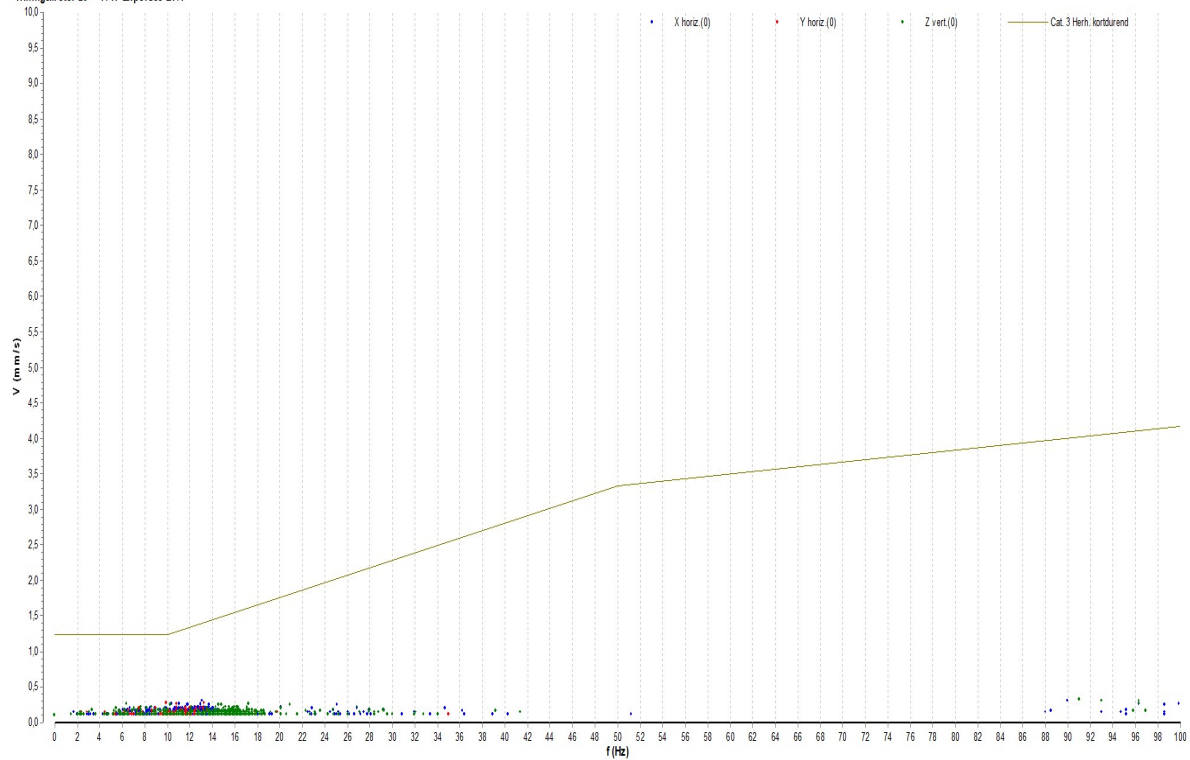


Trillingsmeter 23 (Wakkerendijk 36)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 23 - TVW Expertise B.V.

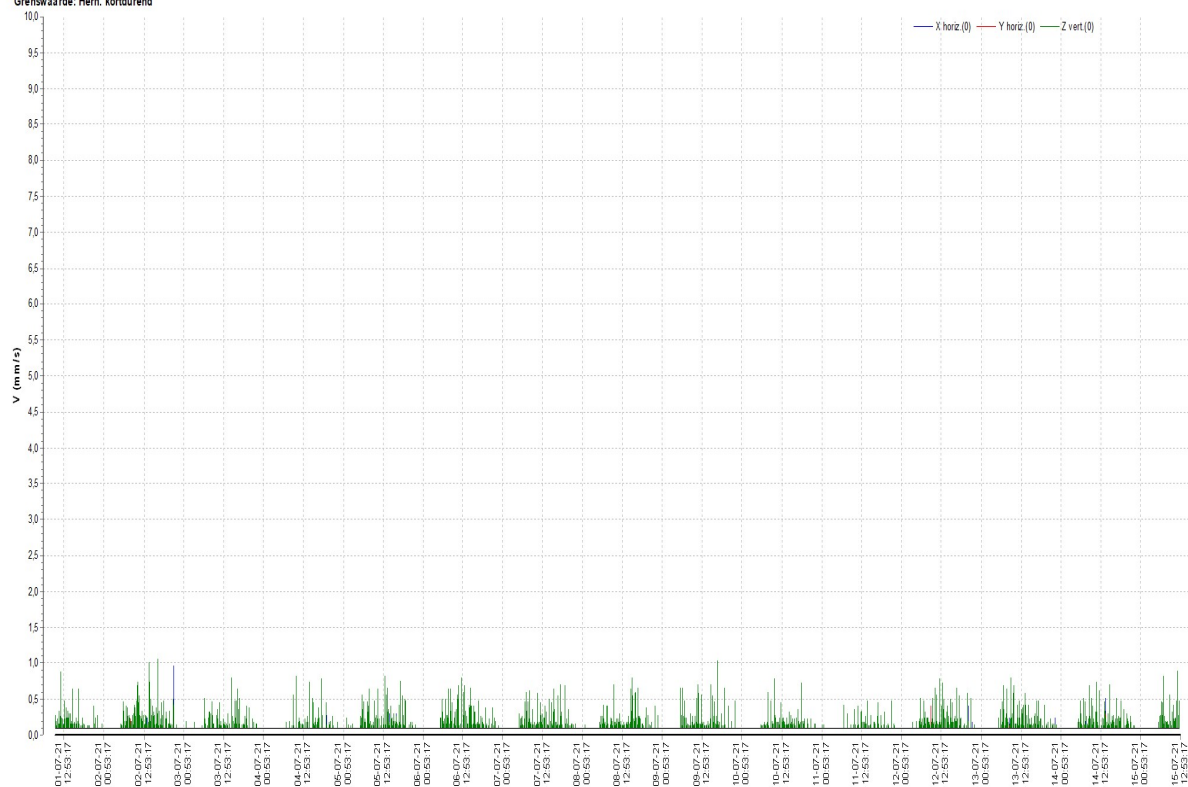


Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 23 - TVW Expertise B.V.

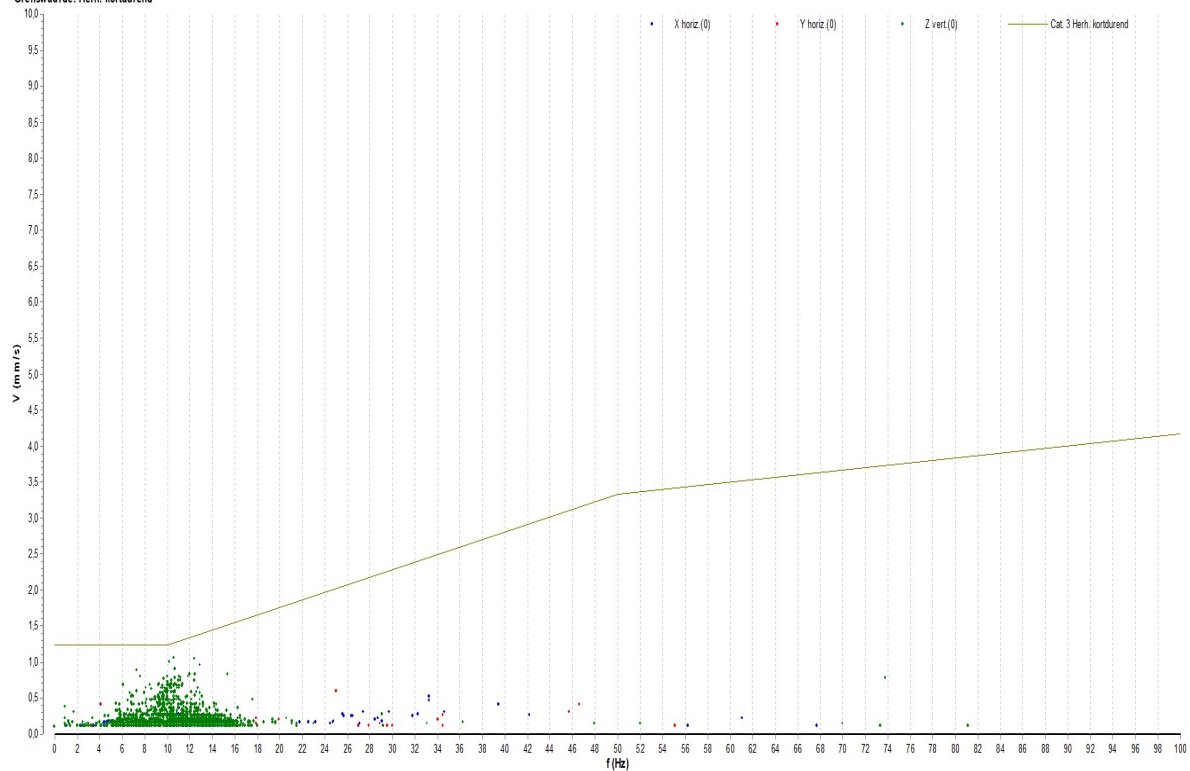


Trillingsmeter 24 (Kerkstraat 1)

Trillingsmeter 24 - TVW Expertise B.V.
Grenswaarde: Herh. kortdurend

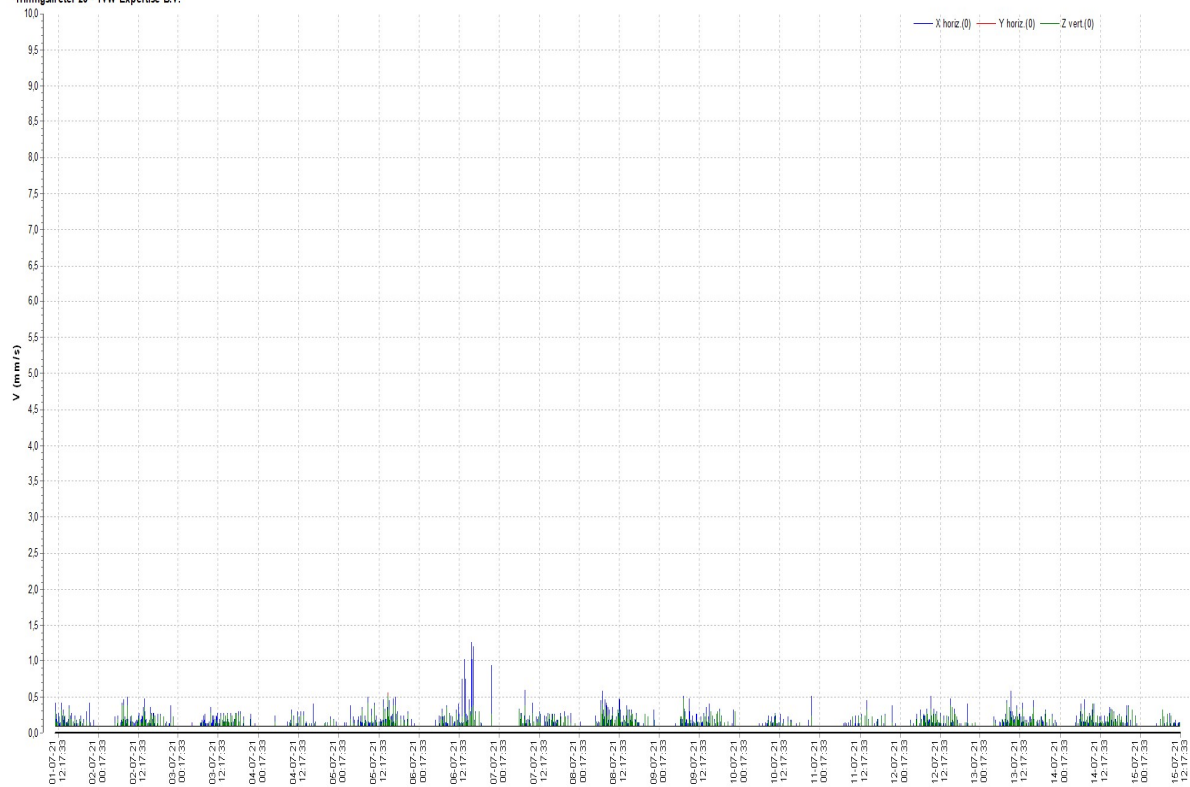


Trillingsmeter 24 - TVW Expertise B.V.
Grenswaarde: Herh. kortdurend

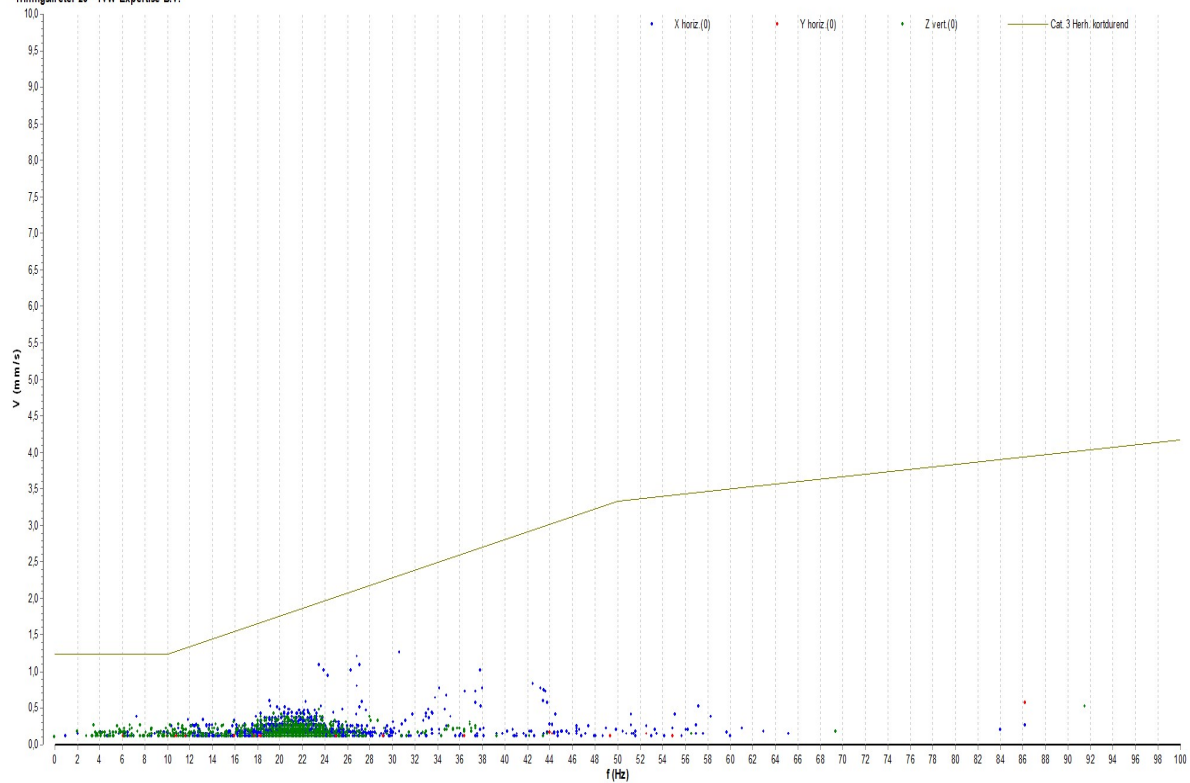


Trillingsmeter 25 (Wakkerendijk 208)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 25 - TVW Expertise B.V.

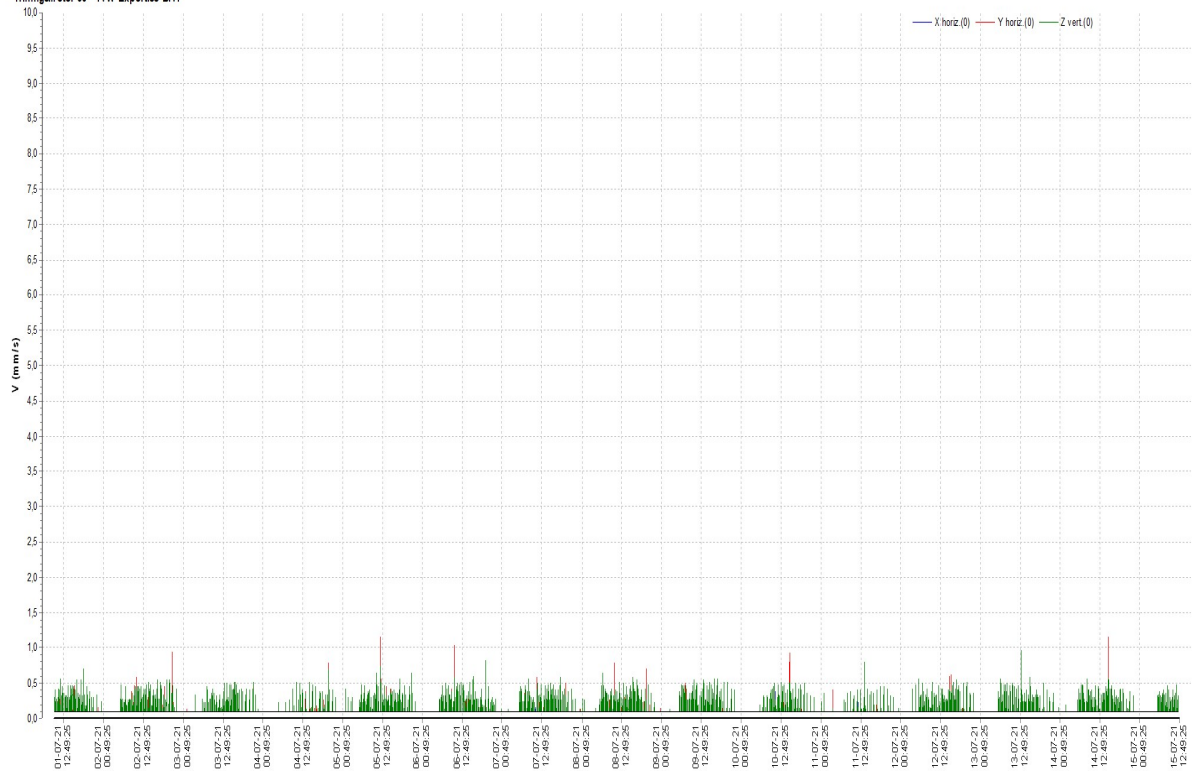


Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 25 - TVW Expertise B.V.

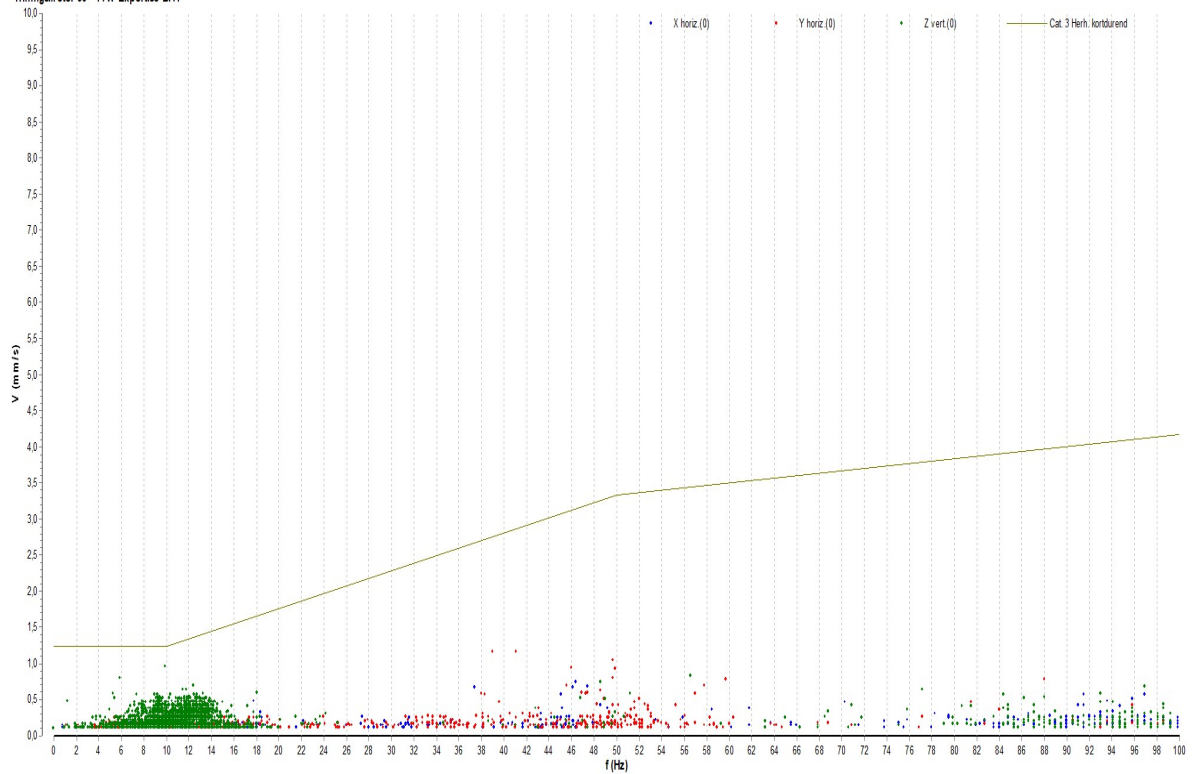


Trillingsmeter 30 (Wakkerendijk 12)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 30 - TVW Expertise B.V.

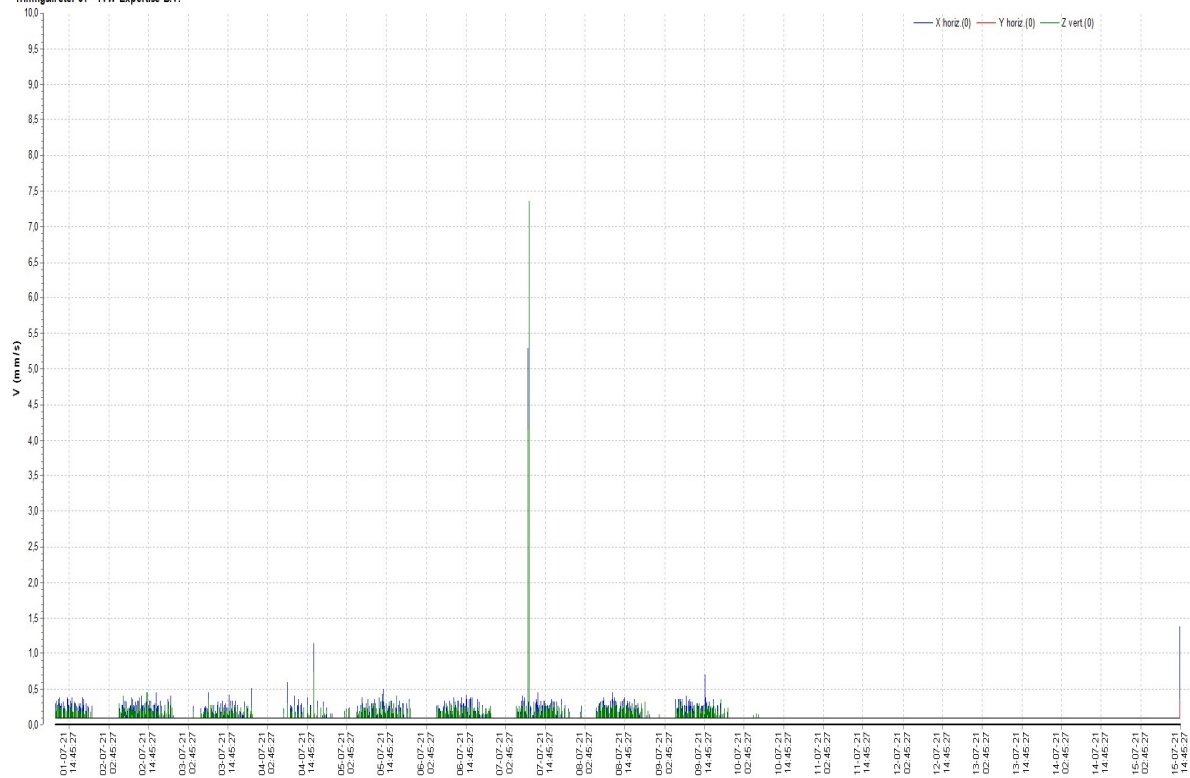


Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 30 - TVW Expertise B.V.

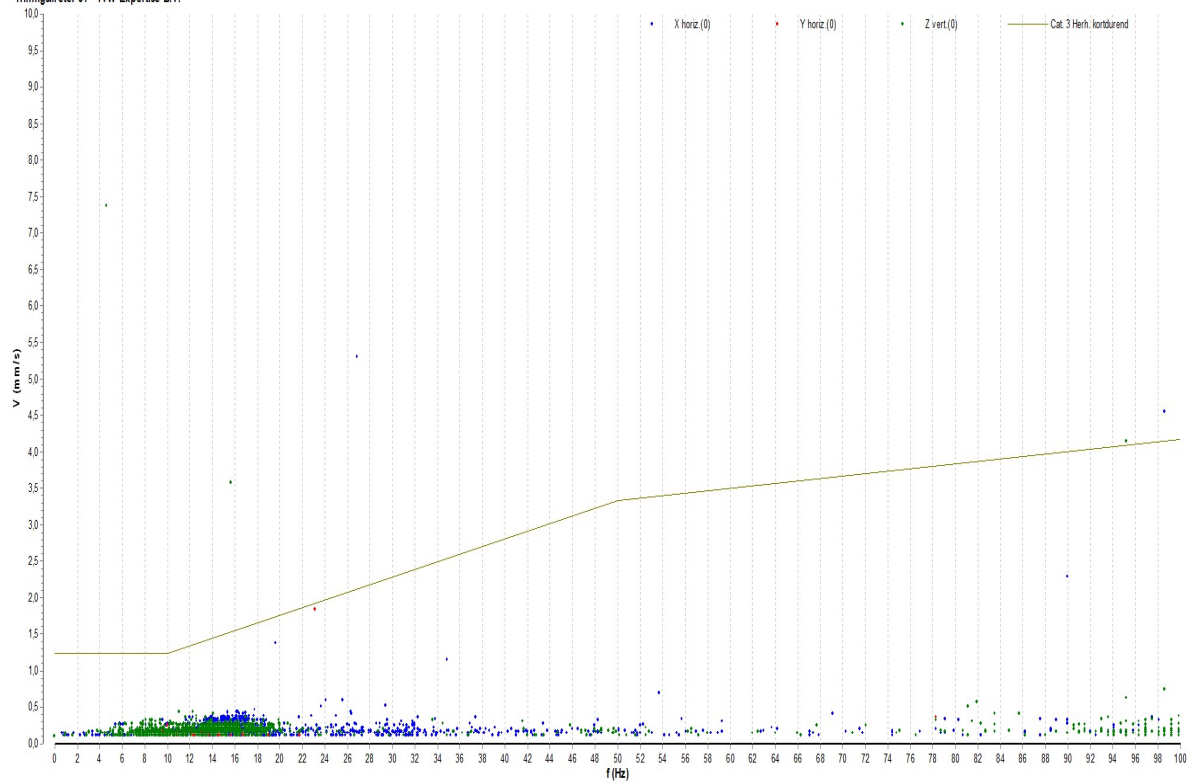


Trillingsmeter 31 (Wakkerendijk 20)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 31 - TVW Expertise B.V.

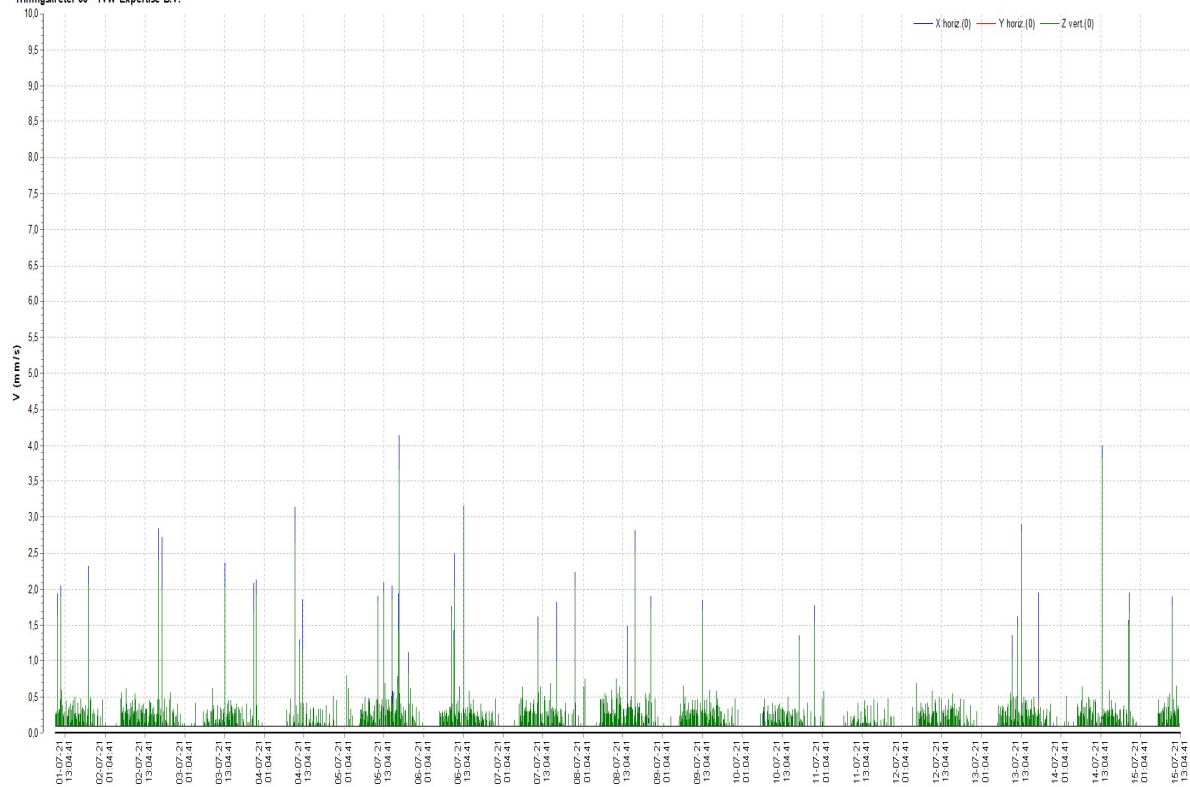


Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 31 - TVW Expertise B.V.

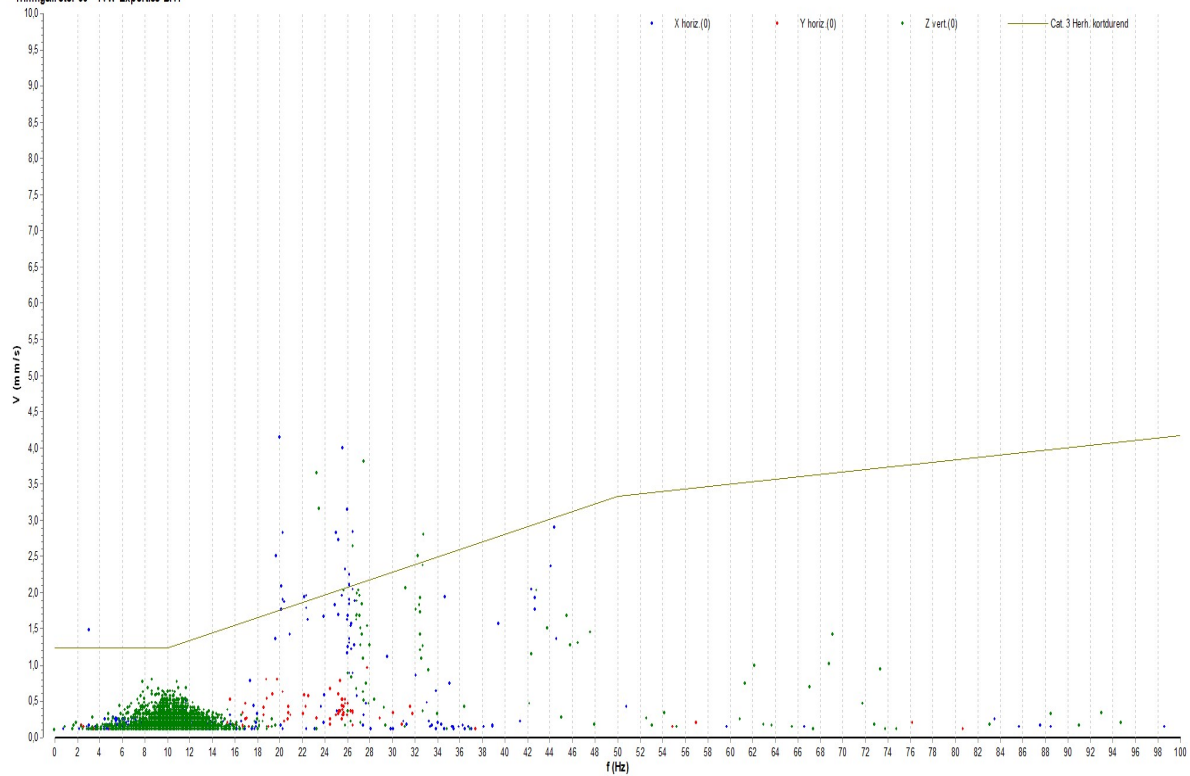


Trillingsmeter 33 (Wakkerendijk 3)

Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 33 - TVW Expertise B.V.



Grenswaarde: Herh. kortdurend
Trillingsmeter 33 - TVW Expertise B.V.



Opmerkingen en conclusie

De 3D-geofoon registreert alle trillingen, dus ook trillingen die worden veroorzaakt door aanstoting van de sensor, dichtslaande deuren e.d.

Trillingsmeter 7 (Kerkstraat 2) heeft 1 beperkte overschrijding geregistreerd.

Trillingsmeter 31 (Wakkerendijk 20) heeft 1 overschrijding geregistreerd door aanstoting van de sensor.

Trillingsmeter 33 heeft meerdere overschrijdingen geregistreerd door aanstoting van de sensor. In de lage frequentie (0-15Hz) zijn geen overschrijdingen geregistreerd. Dit betreft het frequentiegebied voor verkeerstrillingen).

De overige trillingsmeters hebben gedurende de meetperiode geen overschrijdingen van de SBR-A richtlijn geregistreerd als gevolg van het wegverkeer.

Uitgaande van bovenstaande is de kans op schade aan de objecten als gevolg van de trillingen conform de SBR-A kleiner dan 1%.

Naar beste weten en kunnen opgemaakt.

W. van Wijngaarden re

21 juli 2021