

NOTITIE

Datum: 2 februari 2021
Ons kenmerk: 20197406.NO_VERGEZICHT 13
Project: ODG Rijksweg Noord te Elst
Betreft: Trillingsdata Vergezicht 13

Ten behoeve van: Combinatie Mobilis Hegeman Elst
Ter attentie van: de heer G. Schulte

Opgesteld door: de heer G.J. Spiegelenberg

Op verzoek van Combinatie Mobilis Hegeman Elst (CMHE) heeft Alcedo de gemeten trillingen per adres beschouwd. In voorliggende notitie is Vergezicht 13 beschouwd. De woning is op dempers geplaatst om de trillingen vanwege het treinverkeer te reduceren. De fundering bestaat uit beton en de woning bestaat uit metselwerk. Op zowel de fundering als de woning is een trillingsmeter geplaatst.

Meetlocatie en meetperiode

De trillingen bij het pand Vergezicht 13 zijn gemeten tijdens het intrillen van de damwandplanken voor de bouwkuip "Noord" en het heien van de palen en trillen van de damwandplanken ter plaatse van het spoor tijdens de buiten dienststelling (Midden). In figuur 1 zijn deze delen van de bouwkuip aangegeven. De metingen voor het deel "Noord" zijn uitgevoerd in de periode 15 april t/m 3 juni (07:00-19:00 uur) en voor het deel "Midden" zijn de metingen in de periode 19 augustus t/m 23 augustus (24/7) uitgevoerd.



Figuur 1 Situering bouwkuip en meetlocatie Vergezicht 13.

Metingen

De trillingsmetingen zijn uitgevoerd met Frogwatch trillingsmeters waarmee gelijktijdig in 3 richtingen trillingen worden gemeten (1 keer verticaal en 2 haaks op elkaar staande horizontale richtingen). De monitoring is uitgevoerd conform hetgeen is opgenomen in de SBR trillingsrichtlijn A (2017): Schade aan bouwwerken. In deze richtlijn zijn ook de grenswaarden voor schade opgenomen. Indien de grenswaarden niet overschreden worden dan is de kans op (constructieve) schade aanvaardbaar klein, namelijk $< 1\%$.

De trillingsmeters zijn zo geprogrammeerd dat bij een overschrijding van deze grenswaarde de aannemer een sms krijgt, zodat zij actie kan ondernemen. De trillingsmonitoring is gericht op het voorkomen van schade.

De hoogte van de grenswaarde is afhankelijk van het gebouw, de soort trillingen en het aantal trillingsmeters. Voor de fundering (beton) geldt een andere (hogere) grenswaarde dan voor metselwerk. In bijlage 1 is de totstandkoming van de grenswaarde toegelicht.

Resultaten

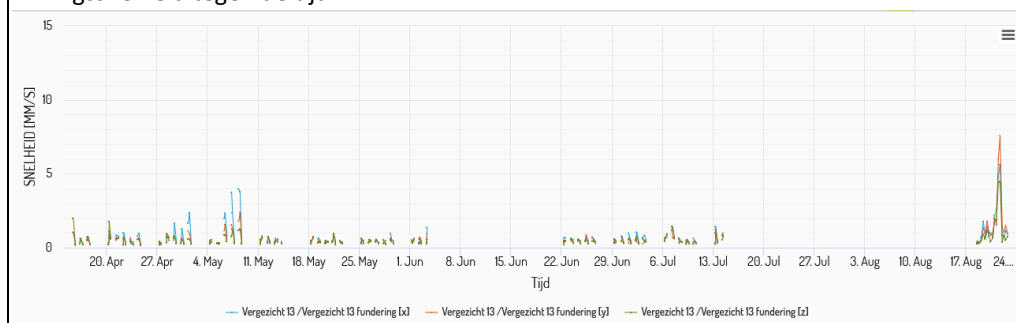
In figuur 2 (fundering) en 3 (woning) zijn de meetresultaten opgenomen. De trillingen in de x-, y- (horizontaal) en z-richting (verticaal) worden getoond. Elke trilling heeft bovendien een eigen frequentie.

In de eerste grafiek worden de gemeten trillingen afgezet tegen de tijd. In de 2^e grafiek worden de trillingen afgezet tegen de frequentie en zijn deze getoetst aan de grenswaarde voor dit pand. De grenswaardecurve (lijn in de grafiek) is frequentie-afhankelijk. Bij elke frequentie hoort een grenswaarde. Hoe hoger de frequentie, hoe hoger de grenswaarde. Het komt erop neer dat een gebouw voor trillingen in de hogere frequenties minder gevoelig is.

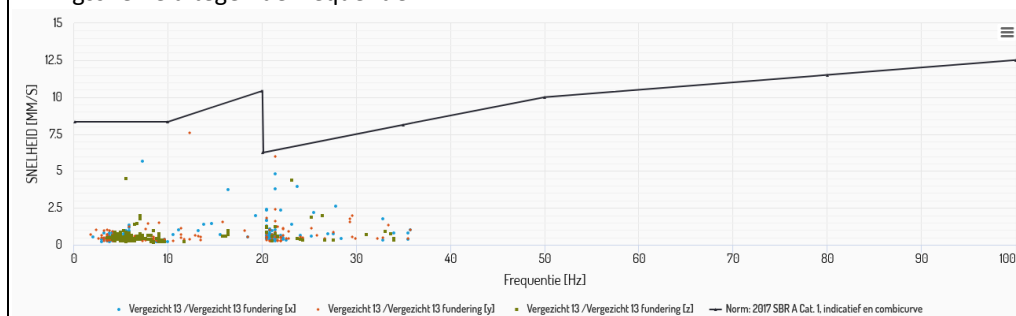
De trillingen ten gevolge van de trilwerkzaamheden hebben frequenties > 20 Hz. De trillingen ten gevolge van de heilwerkzaamheden hebben frequenties < 20 Hz. Hierbij wordt opgemerkt dat trillingen van bijvoorbeeld het manoeuvreren van materieel, grondverzet e.d. ook frequenties hebben < 20 Hz.



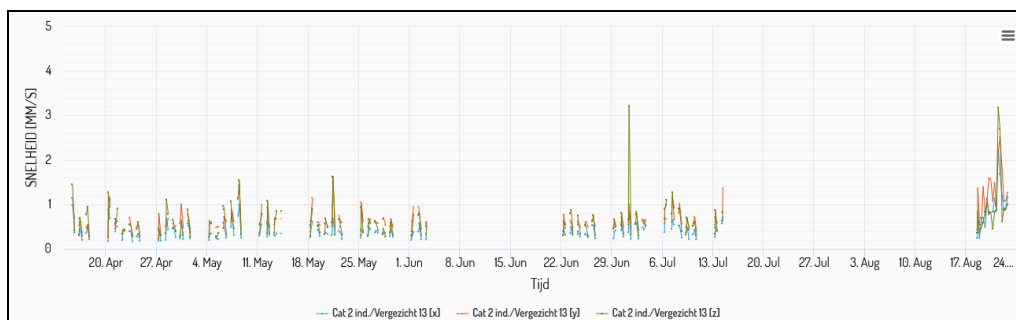
Trillingssnelheid tegen de tijd



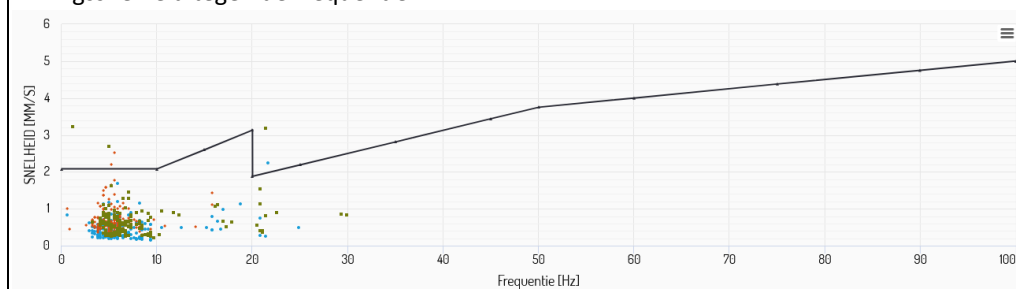
Trillingssnelheid tegen de frequentie



Figuur 2 Meetresultaten Vergezicht 13; fundering



Trillingssnelheid tegen de frequentie



Figuur 3 Meetresultaten Vergezicht 13; woning

Bespreking resultaten

Voor de fundering geldt dat de grenswaarde in de betreffende meetperiode niet is overschreden. Voor de woning geldt dat uit de meetdata blijkt dat tijdens het trillen van damwandplanken en het heien van palen (alleen) op 21 augustus de grenswaarde voor het trillen en het heien van de palen enigszins zijn overschreden. Voor pand Vergezicht 13 kan geconcludeerd worden dat de kans op schade tijdens het intrillen van de damwandplanken en het heien van de palen voor de fundering en de woning respectievelijk $< 1\%$ en $> 1\%$ is geweest.



BIJLAGE 1

BEPALING GRENSWAARDE

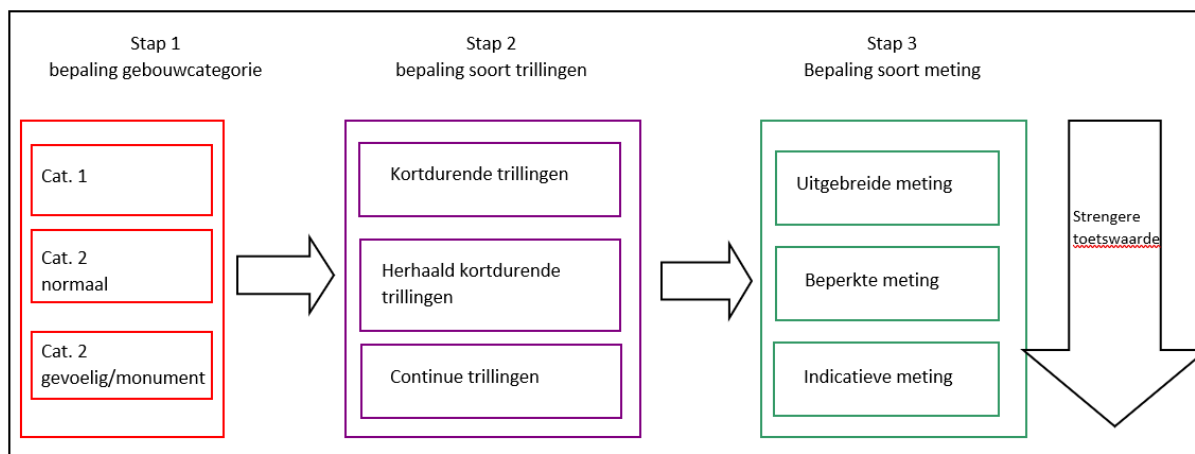
ALCEDO;

GEEN GEDOE.
GRAAG GEDAAN.

Grenswaarbepaling gebouw

De hoogte van de grenswaarde is afhankelijk van het gebouw, de soort trillingen en het aantal trillingsmeters.

In kader 1 is schematisch de totstandkoming van de grenswaarden opgenomen.



Kader 1 Overzicht totstandkoming grenswaarde voor schade

Voor Vergezicht 13 is de grenswaarde als volgt bepaald:

1. Gebouwcategorie

Vergezicht 13 is ingedeeld in categorie 2: metselwerk goede staat. Naast de woning is er ook op de fundering gemeten. Normaliter meten we alleen op de woning, omdat de grenswaarde lager is dan die voor de fundering. Aangezien de fundering middels dempers gescheiden is van de woning, is er ook voor gekozen om op de fundering trillingsmetingen uit te voeren. De fundering is van beton en valt daarmee in categorie 1.

2. Soort trilling:

Elke trillingen heeft een eigen frequentie. Hoe hoger een frequentie is hoe minder gevoelig een gebouw hiervoor is (minder kans op schade). Er zijn ook verschillende soorten trillingen. Trillingen die continu optreden (o.a. trillen damwandplanken), trillingen die herhaaldelijk optreden (o.a. heien palen, manoeuvreren materieel) en trillingen die soms optreden (o.a. vallen puin).

Het trillen van damwandplanken met een hoog frequent variabel blok (trillingen in het frequentiegebied 30-40 Hz) zijn te karakteriseren als continue trillingen.

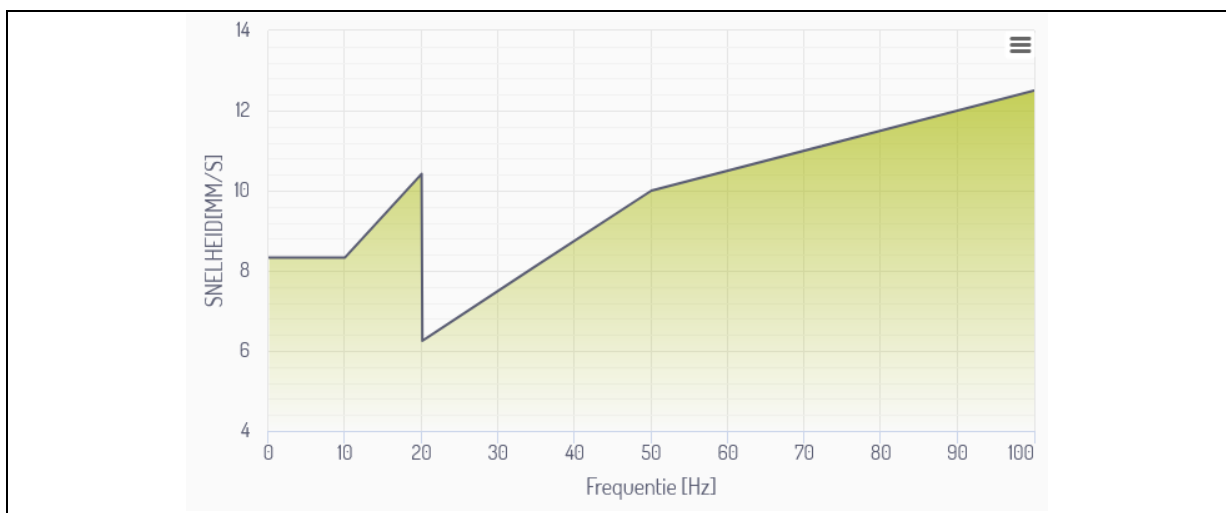
Het heien van buispalen met een hydraulisch blok (trillingen in het frequentiegebied van 5-20 Hz) zijn te karakteriseren als herhaald kortdurende trillingen. Het manoeuvreren van het materieel (trillingen in het frequentiegebied van 0-10 Hz) zijn eveneens te karakteriseren als herhaald kortdurende trillingen.

3. Soort meting

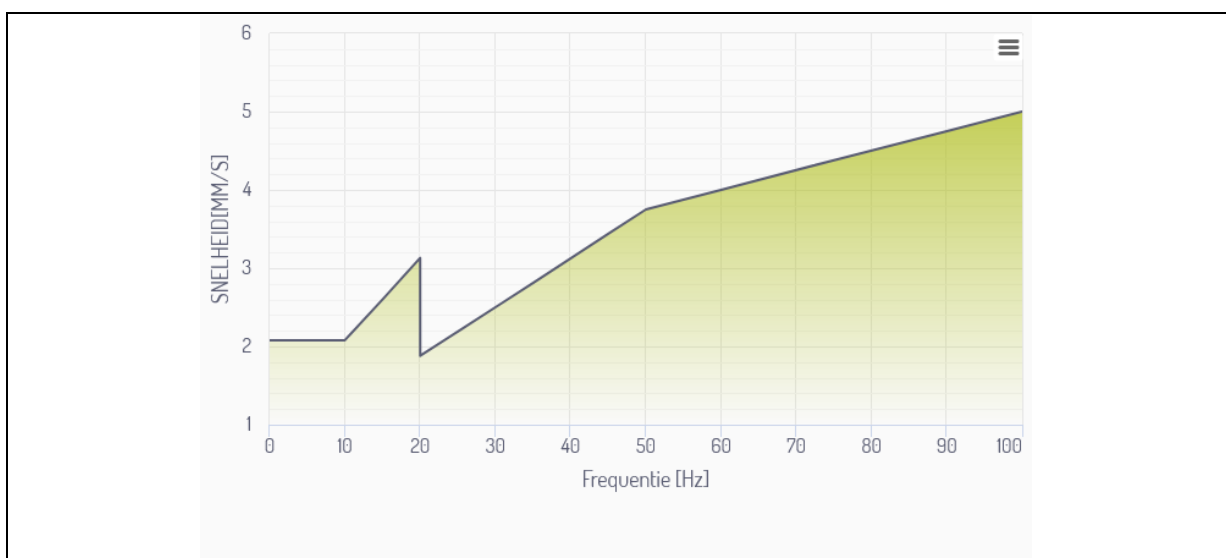
De meting is uitgevoerd met 1 trillingsmeter; dit is een indicatieve meting.

Vergezicht 13

De grenswaarde is frequentie-afhankelijk. Hierbij wordt tot 20 Hz de grenswaarde voor herhaald kortdurende trillingen gevolgd en vanaf 20 Hz wordt de grenswaarde voor continue trillingen gevolgd (zie ook punt 2). In onderstaande figuren is de grenswaarde voor Vergezicht 13 opgenomen (fundering en woning).



Figuur: Grenswaarde Vergezicht 13 Fundering: cat. 1, combicurve van herhaald kortdurende en continue trillingen en een indicatieve meting



Figuur: Grenswaarde Vergezicht 13 woning: cat. 2 gebouw, combicurve van herhaald kortdurende en continue trillingen en een indicatieve meting