

Bewoners meten zelf trillingen Toepassing laatste stand innovatieve instrumenten

Plan van aanpak langdurig trillingen meten in Vught

Aanleiding

Nieuwe technologische ontwikkelingen rondom instrumenten om trillingen te meten, maken het mogelijk dat bewoners in Vught, maar ook elders, op grote schaal zelf kunnen meten. Hiermee wordt tegemoetgekomen aan de grote zorg van Vughtse bewoners, zoals geuit in de enquête van Samen voor Vught uit september 2016. Door zelf te kunnen meten, wordt het voor de bewoners inzichtelijk wat het daadwerkelijke effect is in hun eigen situatie. Dit zou er ook toe kunnen leiden dat bewoners worden gerustgesteld als de effecten minder zijn, dan verwacht.

Deze enquête heeft ons toen al geleerd dat verstoring van de slaap door trillingen de grootste zorg is van bewoners langs het spoor.¹ Dat treintrillingen en dan vooral de trillingen veroorzaakt door goederentreinen effect hebben op de nachtrust is – naar aanleiding van CargoVibes onderzoek – wetenschappelijk aangetoond.²

Slapen doe je voor je gezondheid; om uit te rusten en om je accu op te laden. Op korte termijn leidt verstoorde slaap tot concentratieproblemen en vermoeidheid. Op de lange duur heeft het een negatieve invloed op het afweersysteem. Om nog maar niet te spreken over chronische aandoeningen, zoals Alzheimer en een verkorte levensverwachting.

Het debat over trillingen en mogelijke maatregelen daartegen wordt echter niet gevoerd op basis van feiten, maar op basis van aannames en gevoelens. Daarom neemt de vereniging Samen voor Vught samen met bewoners in en rondom Vught het initiatief tot een meetprogramma om trillingen door spoorverkeer langdurig te meten en om de gevolgen van de veranderingen aan het spoor op het aspect trillingen in kaart te brengen.

Doel van de meting

Het doel is om trillinghinder objectieverbaar te maken nu en in de toekomst:

1. Hoe is de situatie nu en sluit dit aan bij de inzichten die zijn verkregen middels reeds gehouden trillingsonderzoeken en daaruit voortvloeiende maatregelen?
2. Wat is het trillingsniveau in de periode dat de werkzaamheden worden uitgevoerd (bijvoorbeeld door het tijdelijk spoor)?
3. Wat is de ontwikkeling op de langere termijn in de eindsituatie?

¹ Enquête is te vinden op <https://samenvoervught.nl>

² Verwezen wordt naar “Physiological effects of railway vibration and noise on sleep” in ‘The Journal of the Acoustical Society of America 141, 3262 (2017)’ (zie: <https://doi.org/10.1121/1.4983302>)

Het beoogde resultaat van dit meetprogramma

Mogelijke interesse van partners ligt op verschillende vlakken.

Voor de inwoners van Vught zijn data over trillingen van belang om een objectieve basis te verkrijgen over wat er bij hen gebeurt.

Voor de gemeente Vught zijn data over trillingen van belang om het gesprek met haar bewoners een objectieve basis te kunnen geven.

Voor ministerie I&M en RIVM kan van belang zijn om de ontwikkeling van de modellen voor trillingsberekeningen te kunnen valideren met een continue data-stroom uit dit project. Tevens geeft het project informatie over de vraag hoe RIVM gemeenten kan ondersteunen in (1) technische zin, (2) met de vraag hoe zij burgers kunnen betrekken (bijv. in het kader van 'citizen science') en (3) in de vormgeving van hun verwachtingsmanagement.

Voor Level Acoustics & Vibration zijn data uit een longitudinaal meting van belang voor analyses, waaruit mogelijk nieuwe wetenschappelijke kennis vergaard kan worden.

Voor derde partijen als projectontwikkelaars is kennis over de relatie trillingen en bouwwijzen relevant.

Opzet van het meetprogramma

Samen voor Vught heeft al veel positieve reacties ontvangen van bewoners die zouden willen participeren in het meetprogramma. In het meetprogramma zal gebruik worden gemaakt van innovatieve instrumenten, die door AV Consulting en Profound op de markt gebracht worden. Op basis van de reactie van Arnold Koopman (expert in het meten van trillingen van het adviesbureau Level Acoustics & Vibration) zijn de vooruitzichten van het daadwerkelijk kunnen gebruiken van deze instrumenten voor het SvV meetprogramma veelbelovend. Conform het eerste meetplan van oktober 2019 worden ook nu 3 vaste meetpunten geïnstalleerd (in noord, midden en zuid) om zeker te zijn van de kwaliteit van de verkregen data. Dit betreft meetapparatuur van het merk Vibra, die door Profound op de markt gebracht worden en die ook door professionele partijen gebruikt worden bij trillingsonderzoeken.

In combinatie met deze 3 Vibra's, die door SvV zullen worden aangeschaft, willen we een veelvoud van de nieuwste instrumenten van bureau AV Consulting aanschaffen (door bewoners zelf of via sponsoring). Het MEMS Wireless Vibration Metersysteem van AV Consulting zijn goedkoper in aanschaf en komt daarmee binnen het bereik van een grotere groep burgers. De data van alle metingen worden in één platform opgenomen en verwerkt, waarmee groot dekkingsgebied wordt gecreëerd en dat voor een nog niet eerder gehanteerde langdurige periode.

Langdurig meten van de trillingen betekent in dit geval dat Samen voor Vught er zich sterk voor gaat maken om gedurende een looptijd van ongeveer 10 jaar continu trillingen te meten bij woningen langs het spoor in Vught.

We werken uitsluitend met een meetprogramma dat in nauw overleg met Arnold Koopman zal worden opgesteld. Elk van de 3 Vibra systemen bestaat uit een basisstation en 2 losse sensoren, die met een draad gekoppeld zijn aan het basisstation. Door een combinatie te maken van 3 vaste, professionele instrumenten met veel relatief eenvoudigere instrumenten kunnen we bewoners daadwerkelijk betrekken zonder de kwaliteit van de meetresultaten te verliezen.

Vaste meetlocaties

Het heeft de voorkeur om de vaste meetapparatuur te plaatsen in kelders vanwege minder gevoeligheid voor stoortrillingen

Axilog III systemen

Gedacht wordt aan 3 vaste locaties: 1 in nabijheid van Station, 1 in de Vught-Noord en 1 aan het Rembrandtlaan in het centrum. Deze apparaten hebben een 220V voeding nodig en een Wifi/ Internetverbinding om de data op te halen elk apparaat heeft 2 aparte sensors die op de vloer moeten worden gemonteerd.

MEMS systemen

De veel kleinere MEMS Wireless Vibratie Metersystemen hebben naast (eenvoudige) voeding een wifiverbinding nodig; ze hebben een ingebouwde sensor. De apparatuur is klein (zo groot als 2 luciferdoosjes) en wordt bij voorkeur onder de vloer of tegen de muur geplaatst. Door de relatief lage aanschafkosten (ca € 500), komen deze MEMS binnen handbereik van burgers.

Weliswaar zijn de MEMS niet compleet op specificatie voor beoordeling conform SBR-B, maar in de situatie van Vught (met haar stijve grond) spelen de heel lage frequenties minder een rol en kunnen de MEMS om die reden zeker worden ingezet, hetgeen ook door Arnold Koopman wordt onderschreven.

De MEMS dienen te worden vastgeschroefd of vastgeplakt met dun dubbelzijdig plakband. Voor een goede meting bij een bewoner is het aan te raden om deze eerst 1 week op een vloer te bevestigen (plakken, of schroeven in geval van tapijt, of tapijt ter plekke wegsnijden, bevestigen en nadien stukje tapijt weer terugplakken) en dan in de daaropvolgende weken vast te schroeven in een hoek van de kamer aan de wand. Belangrijk aandachtspunt is dat als een MEMS wordt geplaatst, iemand met verstand van zaken de MEMS aan de laptop hangt en configureert.

Van mensen wordt verwacht dat zij ruimte ter beschikking stellen met stroomvoorziening. De apparaten hebben een eigen batterij i.v.m. stroomonderbreking; het stroomverbruik is zeer gering.

De data worden automatisch uitgelezen; waar het kan met behulp van de Wifi van de bewoners en doorgestuurd naar een centrale server, waar de deskundigen de data kunnen raadplegen.

Layout van het meetsysteem

Het meetsysteem zal bestaan uit apparaten uit de Vibra-serie, die door Profound op de markt gebracht wordt met een veelheid van nieuwe meetsensoren van AV Consulting. Met een langdurig gebruik zal na ca. 5 jaar een kalibratie moeten worden uitgevoerd op de Vibra apparatuur om de constante kwaliteit te waarborgen. Periodiek is ook een update van de software nodig. Met dit tussentijdse onderhoud zou het mogelijk moeten zijn om het systeem 10 jaar te laten draaien.

Verzamelen en verwerken van de data

Vanwege het meerjarige en continue karakter van de metingen is dit een uniek project. Daarom heeft Arnold Koopman aangegeven beschikbaar te zijn voor ondersteuning bij de ontwikkeling van het plan van aanpak, voor de beoordeling van de te gebruiken instrumenten en voor een periodieke analyse van de data, omdat daarbij veel interessante kennis wordt gegenereerd. Het verzamelen van data zal geautomatiseerd plaatsvinden. De informatie is in MS Excel binnen te halen en kan van daaruit worden geanalyseerd.

Het idee van SvV is om de meetdata en de resultaten open ter beschikking te stellen. Eventueel kan rekening worden gehouden met specifieke wensen van partners in het project.

Beoogde andere partners in het project (in aanvulling op hetgeen we op pagina 2 hebben opgenomen bij het onderdeel 'Het beoogde resultaat van dit meetprogramma'):

De meetapparatuur 1: MEMS



Wireless 8g vibration meter
SBR - A
DIN 4150



Features

- 3-axis integral MEMS accelerometer
- Long life rechargeable internal battery
- 128 Mb internal memory
- Up to 4k samples/sec, 100 % rate
- Accurate date/time clock
- Dust/water protected (IP57)
- LED lights for status
- USB ready
- Powerful integrated Wifi
- Custom email alarms

Free softwares

- Manager and Listener
- Complete post-processing tools
- SBR - A & DIN 4150 calculator

Applications

- Building-health monitoring
- Long-term seismic monitoring
- Long-term inclination monitoring
- Recording of signal statistics
- Recording of RMS levels
- Machinery wear monitoring
- Extreme conditions monitoring

Cloud solution

- Personal & secure page
- 500 Mb storage per subscription
- Real-time instrument's health
- Real-time recorded values
- Read & download data anytime

Product designed and manufactured in Canada by Convergence Instruments
website: convergenceinstruments.com

Meetapparatuur 2: Axilog III

