



VERMEER
expertise

Trillingsrapport

**VEP20.058 Beusmans & Jansen Advies –
Nieuwbouw woning Rector Cremersstraat, Smakt
Elst, 12 februari 2020.**



RAPPORT TRILLINGSMETINGEN

Dossiernummer: VEP20.058

Datum rapport: 14-02-2020

Opgesteld door: Dhr. G. Baggerman

Controle rapport: Ing. Erik L.A.W. Goris

Opdrachtgever: Beusmans & Jansen Advies
Steeg 12
5975 CE Sevenum

Opdrachtnemer: Vermeer Expertise BV
Industrieweg Oost 13
6662 NE Elst

Inhoudsopgave

Inleiding	4
Achtergrond monitoring	4
Datum en locatie van de metingen.....	4
Trillingsmeting.....	5
Uitvoering Trillingsmeting.....	6
Onderbouwing van de gebouwcategorie	7
<i>Categorie I:</i>	7
<i>Categorie II:</i>	7
<i>Monumentale status en trillingsgevoelig:</i>	7
Soort metingen.....	7
Soorten metingen volgens SBR	8
<i>Indicatieve meting</i>	8
<i>Beperkte meting</i>	8
<i>Uitgebreide meting</i>	8
Grenswaarde.....	9
Meetresultaten trillingsmeting	10
Conclusie	11

Inleiding

Achtergrond monitoring

In opdracht van Beusmans & Jansen Advies hebben wij trillingsmetingen uitgevoerd op 2 locaties in Smakt. Deze meting is uitgevoerd om meer informatie te krijgen met betrekking tot de trillingen die vrijkomen van de naastgelegen spoorlijn. Wij hebben de resultaten vergeleken met de SBR-A richtlijn.

De meting is uitgevoerd omdat er tussen de 2 meetlocaties een nieuwe woning gebouwd wordt. Voor de bouw moet bekeken worden welke invloed de trilling kan hebben op de te bouwen constructie.

Datum en locatie van de metingen

De meting is gestart op maandag 10 februari 2020 en heeft geduurd tot 14 februari 2020. Er zijn twee trillingsmeters geplaatst.

- St. Jozeflaan 44;
- R. Cremerstraat 1.

Hieronder volgt een afbeelding van de locaties van de trillingsmeters:



Trillingsmeter op de St. Jozeflaan 44:



Trillingsmeter op de Rector Cremerstraat 1:



Trillingsmeting

Om te bepalen welke grenswaarde voor de beide geldt moet gekeken worden naar een aantal factoren. Hieronder staat per factor uitgelegd welke categorieën er zijn volgens de SBR-A richtlijn. Om tot een grenswaarde te komen kijken wij naar de volgende factoren:

- Type trilling;
- Categorie gebouw;
- Type meting.

In dit geval zal het gaan om een richtlijn gebaseerd op woningen die eerder in het werkgebied vallen.

Uitvoering Trillingsmeting

Volgens de SBR-richtlijn kennen we drie type trillingen te weten:

▶ Kortdurend:

Bronnen die incidenteel voorkomende kortdurende trillingen veroorzaken, ten gevolge van een stootvormige excitatie. Het aantal malen dat het trillingsverschijnsel voorkomt is zo gering dat niet met vermoeiingseffecten van constructiemateriaal te rekenen is.

Voorbeelden zijn, explosies en botsingen.

▶ Herhaald Kortdurend:

Bronnen die herhaalde kortdurende trillingen veroorzaakt bij een stootvormige excitatie. Hieronder worden verstaan bronnen, die zodanig vaak voorkomen, dat met vermoeiingseffecten in bouwmaterialen, te rekenen valt.

Voorbeelden zijn heiwerkzaamheden, weg- en railverkeer.

▶ Continue:

Bronnen die continue trillingen veroorzaken. Hieronder worden verstaan alle bronnen die niet onder de voorgaande twee types kunnen worden ingedeeld. Resonanties en/of vermoeiingseffecten in de onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. Bijvoorbeeld machines met roterende onderdelen, vibratoren, verdichtingswerk door middel van trilwalsen, het inbrengen fundatiepalen en damwanden door middel van trilblokken.

Onderbouwing van de gebouwcategorie

Op basis van een visuele inspectie van de kwaliteit delen wij deze als volgt in: Cat II als onderstaand.

Categorie I:

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

Categorie II:

- In goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaat 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.

Monumentale status en trillingsgevoelig:

- Onderdelen van oude en monumentale gebouwen met grote cultuurhistorische waarde;
- In slechte staat verkerende gebouwen uit metselwerk of in slechte staat verkerende onderdelen van gebouwen.

Voor de toetsingswaarden is verder het type meting en het type trillingsbron van belang. Onderscheid wordt tevens gemaakt tussen trillingsgevoelige funderingen en niet trillingsgevoelige funderingen.

Soort metingen

In de grafiek Velocity – Frequency in de bijlage worden de grenswaarden aangegeven door een lijn. Gemeten waarden worden aangegeven met een kruisje. Kruisjes boven de lijn zijn overschrijdingen.

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.

Soorten metingen volgens SBR

Indicatieve meting

Bij de indicatieve meting wordt slechts in een meetpunt gemeten. Dit meetpunt komt op begane grondniveau in een stijf punt van de draagconstructie op de kortste afstand tot de trillingsbron of mogelijke trillingsbron. In het meetpunt wordt in verticale en in twee onderling loodrechte horizontale richtingen gemeten.

Beperkte meting

Bij de beperkte meting wordt ten minste in een meetpunt op begane grondniveau en tenminste in een meetpunt op de hoogste verdieping van het gebouw gemeten, beide in een stijf punt van de draagconstructie op de kortste afstand tot de heistelling. In het meetpunt op de begane grond wordt in verticale en in twee onderling loodrechte horizontale richtingen gemeten. In het meetpunt op de hoogste verdieping wordt in twee onderling loodrechte horizontale richtingen gemeten.

Uitgebreide meting

Bij de uitgebreide meting wordt gemeten op begane grondniveau en op de verdieping(en). De meetpunten op begane grondniveau moeten gekozen worden in stijve punten van de draagconstructie van het gebouw op de kortste afstand van de heistelling met onderlinge afstanden van kleiner of gelijk aan 10m. In deze meetpunten wordt in verticale richting en in twee onderling loodrechte horizontale richtingen gemeten.

Bij de indicatieve en beperkte meting worden minder trillingsopnemers gebruikt dan bij de uitgebreide meting. Hierdoor is het minder zeker dat ook op de plaats wordt gemeten waar de grootste trillingswaarden optreden. Deze onzekerheid leidt ertoe dat een grotere veiligheidsfactor op de meetresultaten wordt gezet voordat deze beoordeeld kunnen worden.

Grenswaarde

Als wij de volgende zaken in beschouwing nemen komen wij tot een indicatieve meting per pand. De panden zijn bijna ingeschaald als Categorie II, niet trillingsgevoelig. De type trillingsbron is een herhaald kortdurende trilling. Om de grenswaarde te bepalen wordt er in de SBR-A richtlijn gebruik gemaakt van de volgende formule: $V_{KAR}/Y_S * Y_T$

Om tot de grenswaarde te komen moeten we kijken naar de verschillende delen voor de formule. We gaan uit van herhaald kortdurende trillingen, dit is voor spoorwegverkeer, tijdens een de indicatieve meting op een niet trillingsgevoelig Categorie II pand. Omdat er geen bemande meetdag is geweest gaan wij uit van eerder ervaringen. Eerst bepalen we de grenswaarde voor de frequentie tot 10 Herz

Deze stellen wij als volgt:

$V_{KAR} = 5$ mm/sec in de frequentie tot 10 Herz voor een Categorie II pand.

Y_S = de veiligheidsfactor en bestaat uit 2 componenten: Type meting en Bouwkundige staat. In dit geval is het type meting indicatief (factor 1,6) en de bouwkundige staat normaal, niet monumentaal (factor 1,0). Hiermee wordt de veiligheidsfactor gesteld op 1,6.

Y_T = type trillingsbron. In dit geval herhaald kortdurende trillingen. Dit geeft een factor van 1,5.

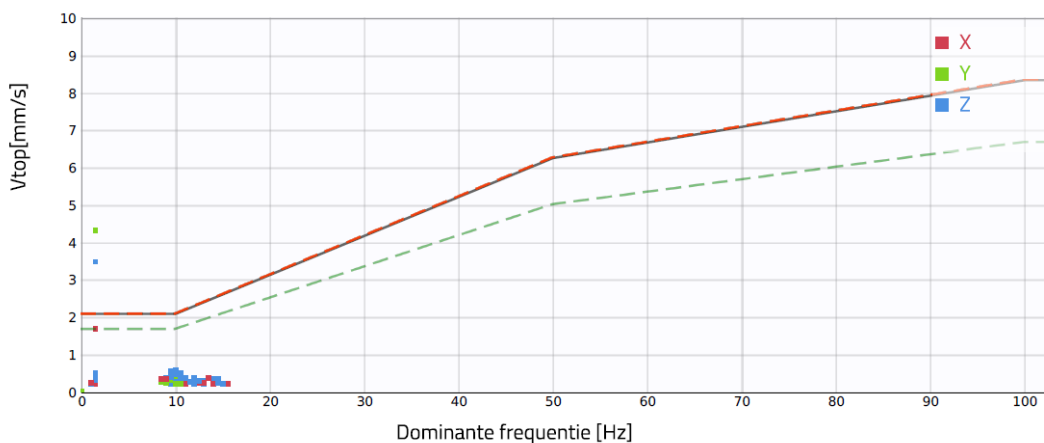
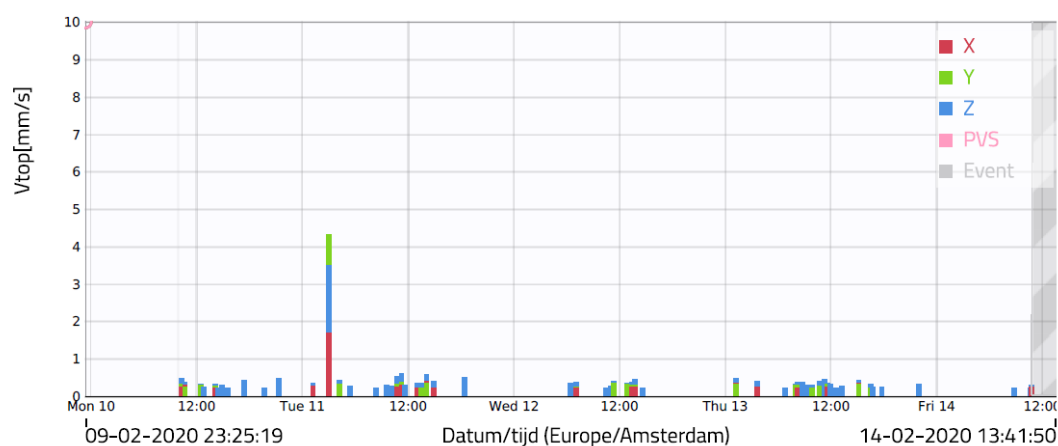
De grenswaarde = $5/(1,6*1,5) = 2.00833$ mm/sec. in de frequentie van 0 tot 10 Herz.

Meetresultaten trillingsmeting

In deze paragraaf behandelen wij de meetresultaten per trillingsmeter. Hier staan de grafieken die bij de systemen horen. We beginnen met het systeem het dichtst op het werk. De dominante frequentie die wij normaliter waarnemen bij spoorverkeer ligt rond de 15herz.

Meetresultaten St. Jozeflaan

Snelheid/tijd



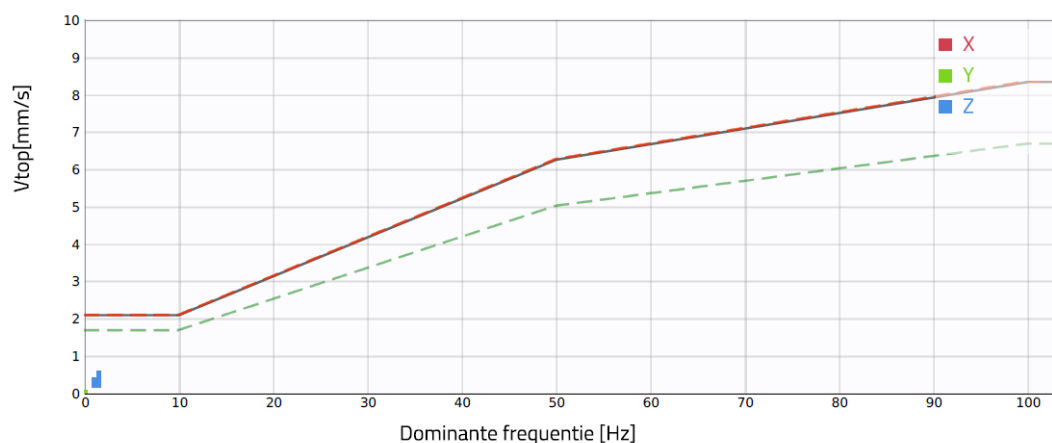
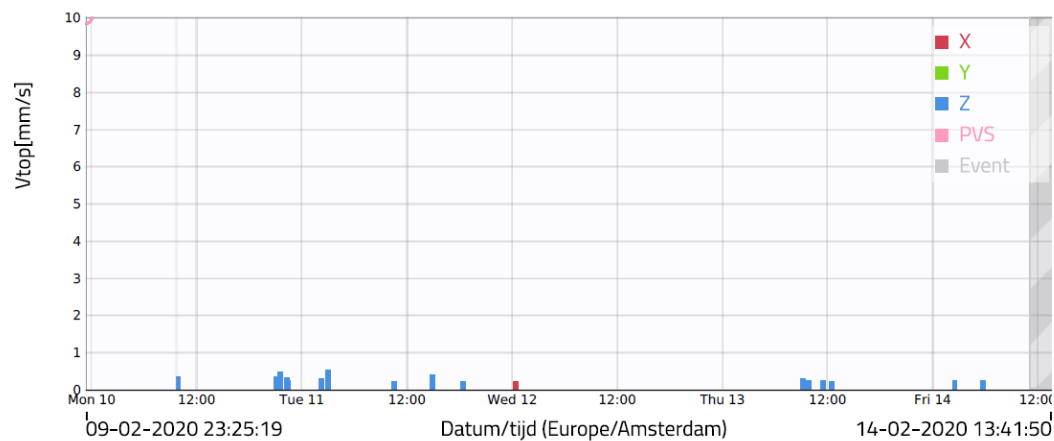
Overschrijdingen:

Datum	X Fdom (Hz)	X Vtop (mm/s)	Y Fdom (Hz)	Y Vtop (mm/s)	Z Fdom (Hz)	Z Vtop (mm/s)
11 februari 2020 02:46:43	1,5	1,6756	1,5	4,3079	1,5	3,4747

Zoals te zien is er tijdens de meting 1 overschrijding geweest van de grenswaarde. Deze komt niet overeen met de dominante frequentie. Deze laagfrequente trilling wordt meestal veroorzaakt door direct contact met de sensor en wordt daarom buiten de monitoring gelaten.

Meetresultaten Rector Cremerstraat 1:

Snelheid/tijd



Op dit meetpunt is geen enkele overschrijding van de grenswaarde gemeten.

Conclusie

Omdat de te bouwen woning tussen de twee gemonitorde woningen ligt nemen wij een gemiddelde van deze twee woningen. De hoogst gemeten waarde op de St. Jozeflaan is 0,58 mm/sec. Deze waarde blijft al ruim onder de grenswaarde van 2,08 mm/sec. die geldt voor de SBR-A richtlijn.

Op de Rector Cremerstraat 1 is de hoogst gemeten waarde 0,52 mm/sec. Ook deze blijft dus goed onder de grenswaarde van de SBR-A richtlijn.

De gemiddelde waarde V_{top} voor deze waarde 0,55 mm/sec. Deze waarde blijft ver onder de SBR-A richtlijn. Dit houdt in dat de kans op schade als gevolg van de spoorlijn kleiner is dan 1%.