

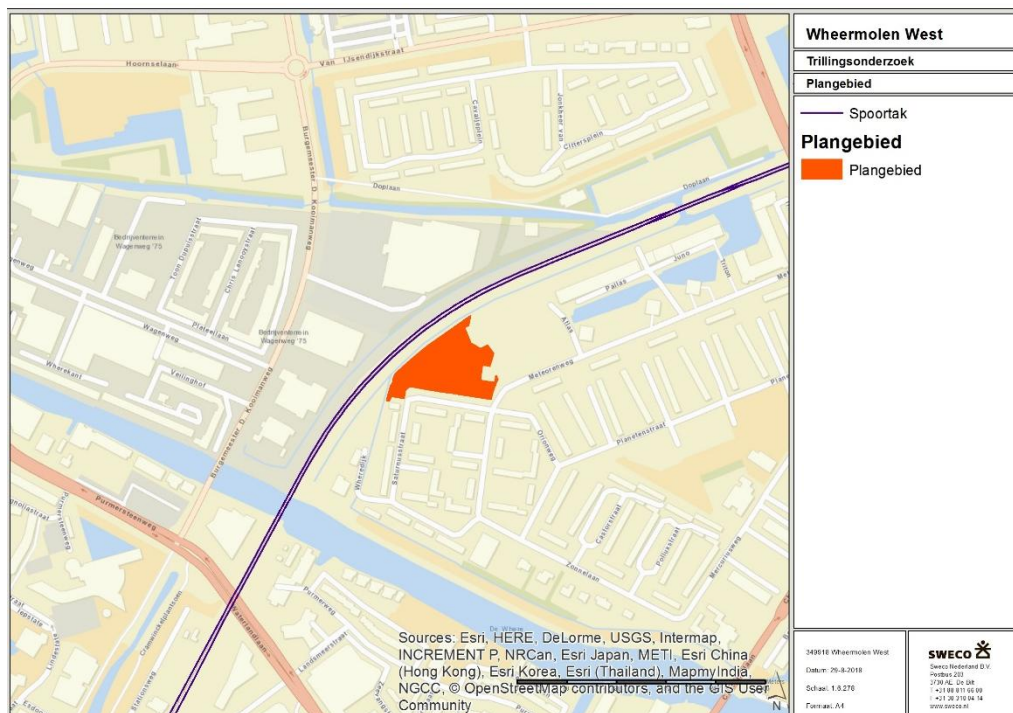
Notitie

Onderwerp: Wheermolen – West | Trillingsonderzoek
 Projectnummer: 349918
 Referentienummer: SWNL0231024 D1 get ws
 Datum: 27-09-2018

1 Inleiding

BPD Ontwikkeling BV is voornemens om 41 woningen, verdeeld over twee woonblokken, te realiseren in het bouwplan Wheermolen West fase 4 te Purmerend. Ten behoeve van de ontwikkeling van het plan wordt een bestemmingsplan opgesteld. Het plangebied ligt binnen de invloedssfeer van het spoortraject Purmerend - Hoorn. Daarom is een trillingsonderzoek uitgevoerd naar de optredende trillingssterkte als gevolg van passerend railverkeer op het genoemde traject. Doel van het onderzoek is het vaststellen van de trillingsbelasting binnen het plangebied. Hiermee dient dan in de uitwerkingsfase bij het ontwerpen van de woningen rekening gehouden te worden.

Het plangebied ligt in de nabijheid van het centrum van Purmerend en wordt begrensd aan de zuidzijde door de Saturnusstraat en aan de oostzijde door de Meteorolenweg. De spoorlijn begrenst het gebied aan de noordwestzijde en aan de noordoostzijde staat woningbouw. De 41 woningen bestaan uiteengezinswoningen en een appartementengebouw. De eengezinswoningen worden in een rij van 12 woningen gebouwd. De woningen krijgen een maximale bouwhoogte van 11 meter. In het appartementengebouw komen 29 appartementen. De maximale bouwhoogte hiervan bedraagt 23 meter. Figuur 1 bevat de ligging van het plangebied.



Figuur 1 Situatie met ligging plangebied

2 Uitgangspunten

2.1 Normstelling

Voor de beoordeling van trillingen is in Nederland in het kader van bestemmingsplan geen wetgeving voorhanden. Wel heeft SBR (Stichting Bouwresearch) richtlijnen uitgebracht op het gebied van trillingen (meet- en beoordelingsrichtlijnen). Dit zijn landelijk geaccepteerde richtlijnen en normen voor het meten en beoordelen van trillingen in gebouwen. *SBR richtlijn – deel A: schade aan gebouwen* geeft een procedure voor het meten van trillingen en geeft grenswaarden met betrekking tot schade. *SBR richtlijn – deel B: Hinder voor personen in gebouwen* geeft een procedure voor het meten van trillingen en geeft streefwaarden met betrekking tot hinder. *SBR richtlijn – deel C: Storing aan apparatuur* geeft een procedure voor het meten van trillingen aan opgestelde apparatuur en geeft streefwaarden met betrekking tot het voorkomen van storingen aan deze apparatuur.

De beschouwde situatie in Purmerend wordt beoordeeld aan de streefwaarden van SBR Richtlijn B.

De meetmethode met betrekking tot hinder bestaat uit het registreren van de effectieve trillingssnelheid in het midden van een vloerveld van een verblijfsruimte. In de richtlijn staan de te hanteren streefwaarden voor de beoordeling van trillingen beschreven. Onder hinder wordt verstaan:

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

In de richtlijn voor trillingshinder wordt gesproken over *streefwaarden*, omdat grenswaarden voor trillingshinder niet scherp gedefinieerd kunnen worden. Als de meetwaarde onder de streefwaarde blijft, mag verwacht worden dat er in de meeste gevallen geen hinder voor personen zal optreden.

Beoordeling vindt plaats op basis van de maximale voortschrijdende effectieve trillingssnelheid (V_{max}) en de trillingssnelheid over de beoordelingsperiode (V_{per}). De eerste kan worden gelezen als de hoogst optredende piek en de tweede als het gemiddelde over een langere tijdsduur en deze is mede afhankelijk van het aantal passages.

De te hanteren streefwaarden (herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd) staan in tabel 1. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in bestaande en nieuwe situaties, waarbij:

- bestaande situatie: optredende hinder is afkomstig van een reeds bestaande bron of wordt ervaren door een reeds bestaande ontvanger;
- nieuwe situatie: optredende hinder is afkomstig van een nieuwe bron of wordt ervaren door een nieuwe ontvanger.

De situatie in onderhavig plan dient derhalve beoordeeld te worden aan de hand van de streefwaarden voor nieuwe situaties.

Tabel 1 **Streefwaarden trillingshinder**

| | Dag / Avond | | | Nacht | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | A₁ | A₂ | A₃ | A₁ | A₂ | A₃ |
| Wonen (bestaande situatie) | 0,20 | 0,80 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,10 |
| Wonen (nieuwe situatie) | 0,10 | 0,40 | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,05 |

Er is voldaan aan de streefwaarden als geldt dat:

- de waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte (V_{max}) kleiner is dan A_1 , of als
- de waarde van de maximale trillingssterkte van een ruimte (V_{max}) kleiner is dan A_2 , waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode voor deze ruimte (V_{per}) kleiner is dan A_3 .

2.2 **Onderzoeksopzet**

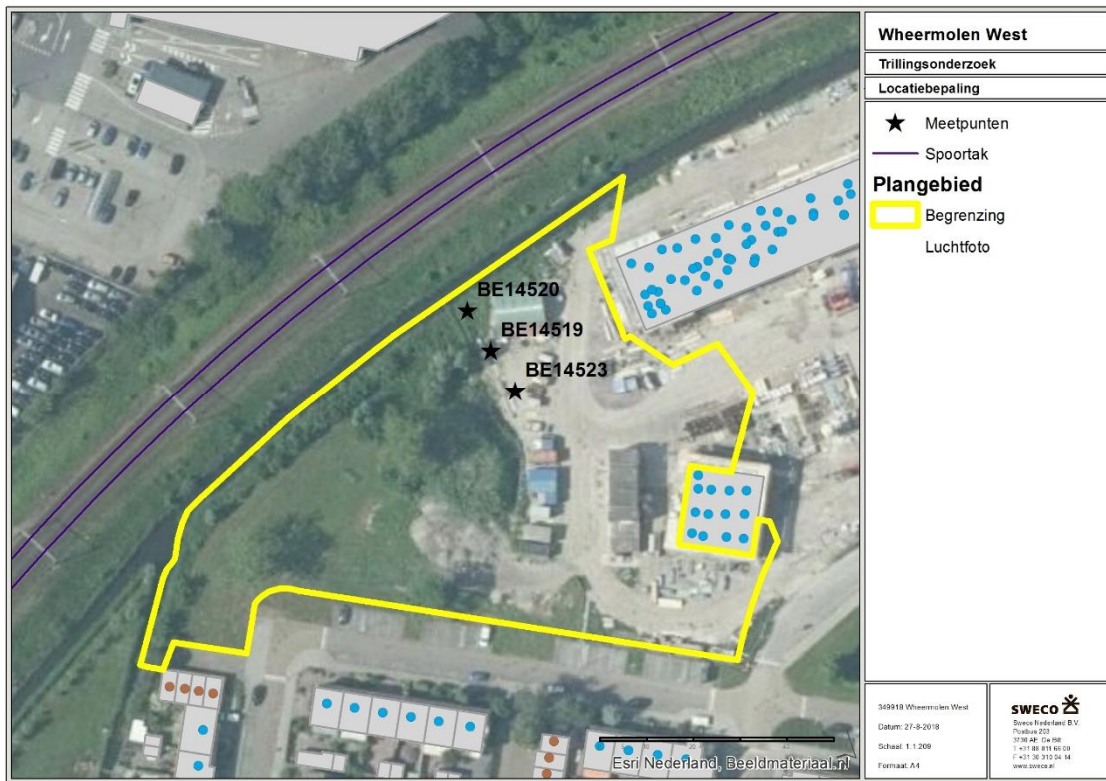
De grens van het plangebied bevindt zich op een afstand van minimaal 16 meter uit de spooras. In het plangebied is nieuwbouw voorzien; er zijn op dit moment geen gebouwen aanwezig waarbinnen de trillingssterkte kan worden vastgesteld middels metingen. De trillingsbelasting zal na realisatie van het plan, via de ondergrond aan de fundering van de woningen worden doorgegeven. Vervolgens vindt verdere uitdemping, dan wel versterking, plaats naar de vloervelden in de woningen. Deze trillingsoverdracht wordt in hoge mate bepaald door het ontwerp van de woningen. In deze fase van het project is hier derhalve nog geen duidelijk zicht op.

Op een drietal locaties binnen het plangebied is de optredende trillingssnelheid op maaiveldniveau vastgesteld. Dit is gebeurd tussen 26 juli 2018 tot 7 augustus 2018. De meetlocaties zijn opgenomen in figuur 2. Dit onderzoek heeft tot doel een eerste inschatting te geven van de trillingsbelasting in het plangebied. Daarvoor is niet specifiek ter hoogte van toekomstige bebouwing gemeten. Met de raai die is uitgezet, is het straks ook mogelijk om trillingsniveaus te berekenen op andere locaties binnen het plangebied. De locaties zijn geplaatst in een raai loodrecht op de spooras. De onderlinge afstand bedraagt 10 meter. Tabel 2 bevat de locaties. Per locatie is in een drietal richtingen (x, y, z) de trillingssnelheid vastgelegd.

Hierbij wordt opgemerkt dat de effectieve trillingssnelheid, waaraan de SBR Richtlijn toetst, een van de gemeten trillingssnelheid afgeleide grootheid is. Hierbij wordt een wegingsfunctie toegepast ten aanzien van de hinderlijkheid van trillingsfrequenties. Deze effectieve trillingssnelheid wordt echter niet direct middels de metingen vastgesteld. De gemeten trillingssnelheid geeft echter in deze projectfase wel een goede indicatie in hoeverre er trillingsreducerende maatregelen nodig zullen zijn bij het nader uitwerken van het bouwplan.

Tabel 2 **Meetlocaties**

| Meetpunt | Afstand tot buitenste spoor | RD coördinaten |
|-----------------|------------------------------------|--------------------------|
| BE14520 | 21,5 m | (126004,725; 502464,780) |
| BE14519 | 31,5 m | (126009,821; 502456,187) |
| BE14523 | 41,5 m | (126014,965; 502447,546) |

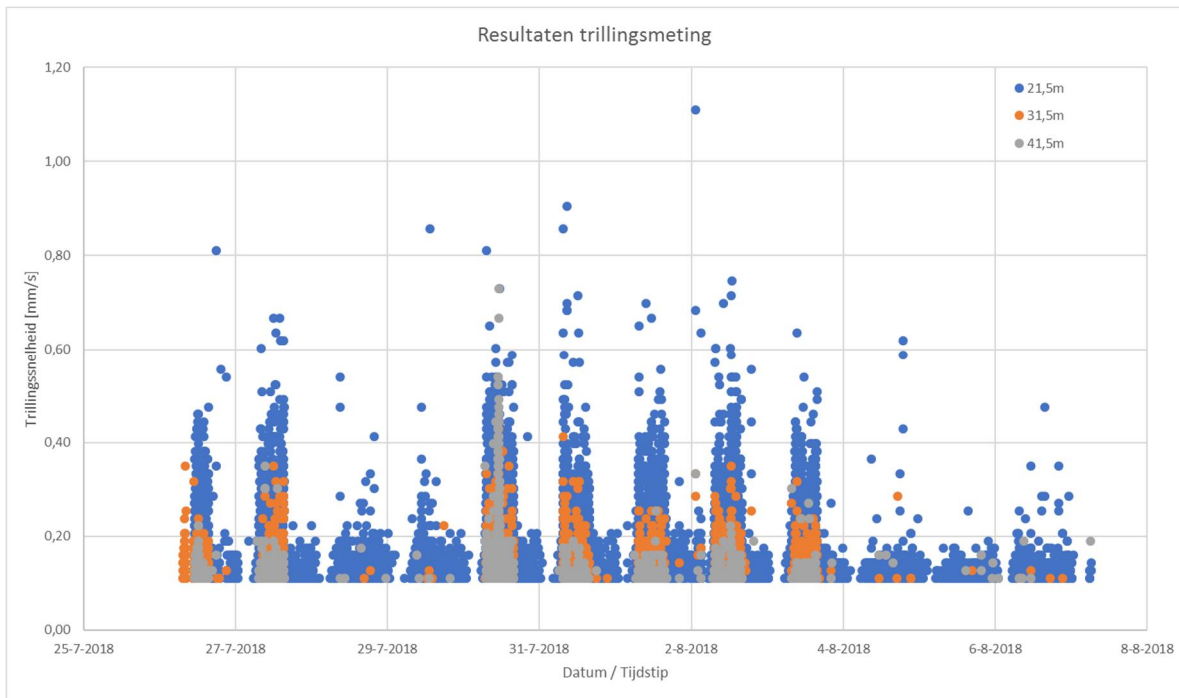


Figuur 2 Locatie van de meetpunten

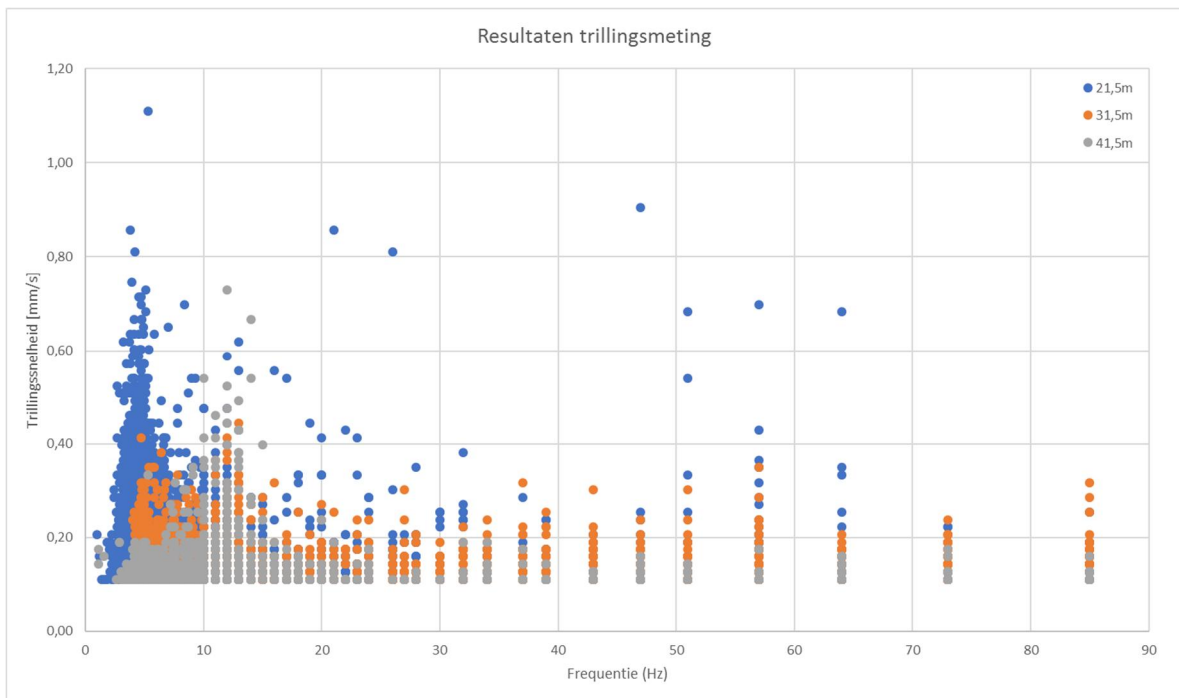
3 Meetresultaten

Figuur 3 geeft de meetresultaten van de trillingsnelheid op de drie locaties als functie van de tijd. Figuur 4 geeft dezelfde trillingsniveaus, maar dan ten opzichte van de trillingsfrequentie. Trillingsniveaus onder de voelbaarheidsgrens van 0,1 mm/s zijn hierbij in beide gevallen niet weergegeven. Weergegeven is de hoogste waarde van de drie meetrichtingen.

Opgemerkt wordt dat geen directe vergelijking gemaakt kan worden met de streefwaarden uit SBR Richtlijn B. De Richtlijn gaat immers uit van een andere grootte: de effectieve trillingsnelheid. Algemeen geldt dat de absolute waarde van de effectieve trillingsnelheid lager is dan die van de gemeten trillingsnelheid.



Figuur 3 Meetresultaten (Trillingsnelheid versus datum/tijd)



Figuur 4 Meetresultaten (Trillingsnelheid versus trillingsfrequentie)

4 Conclusie

Op basis van de meetresultaten wordt geconcludeerd dat het risico op trillingshinder binnen het plangebied reëel is. Bij de invulling van het plangebied en de nadere detaillering van de woningen dient hier rekening mee te worden gehouden.

Anders dan bij bijvoorbeeld het aspect geluid, is de maatregel pas in de ontwerpfase van de woningen nader te detailleren en te beoordelen op effect. Derhalve worden in deze notitie enkel een aantal mogelijkheden aangegeven. Mogelijke maatregelen binnen het plangebied kunnen zijn:

- Woningen realiseren op een grotere afstand van het spoor;
- Plaatsen van een (ondergronds) trillingsscherm;
- Funderingswijze aanpassen (onderheien en/of verzwaren);
- Verstijven van de gebouwconstructie;
- Verend opleggen van constructiedelen.

Gelet op de optredende trillingsniveaus wordt verwacht dat in de nieuwbouwwoningen binnen het plangebied, middels maatregelen aan de constructie (mits vooraf gedetailleerd en geïmplementeerd in het ontwerp) voldaan kan worden aan de streefwaarden uit SBR Richtlijn B.

Verantwoording

Titel Wheermolen – West | Trillingsonderzoek
Projectnummer 349918
Referentienummer SWNL0231024
Revisie 1
Datum 27-09-2018

Auteur Rob Cornelis
E-mailadres rob.cornelis@sweco.nl

Gecontroleerd door Willy Slokkers
Paraaf gecontroleerd 

Goedgekeurd door Derk Jan van Bunnik
Paraaf goedgekeurd b.a. 