

Opsteller | Pieter Boon
Datum | 4 februari 2021
Onderwerp | Quickscan trillingshinder Weerdingerstraat Emmen
Projectcode | WBD2021-061

INLEIDING

Aan de Weerdingerstraat in Emmen worden drie appartementengebouwen gerealiseerd. De geplande woningen liggen binnen een zone van 100 meter van de spoorlijn Emmen-Marienberg, waardoor trillingen van passerende treinen niet op voorhand zijn uit te sluiten. Doel van dit onderzoek is om vast te stellen of er sprake zal zijn van trillingshinder in de geplande bebouwing, en zo ja, met welke maatregelen deze hinder is te voorkomen.

Wij volgen de aanpak uit de *Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen* van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Deze schrijft als eerste stap voor om een quickscan uit te voeren, en daarin te toetsen of er mogelijk sprake kan zijn van trillingshinder. Dit memo bevat deze quickscan.

SITUATIE

De locaties van de geplande woningen zijn weergegeven in Figuur 1. De geplande nieuwbouw bevindt zich in een zone van 75 tot 120 meter van het spoor. De rijsnelheid en het aantal treinen per uur per richting zijn weergegeven in Tabel 1. De gegevens in Tabel 1 zijn gebaseerd op het Geluidsregister Spoor en gegevens van de vervoerders. Er wordt geen toename van het aantal treinen voorzien.

Het spoor betreft een doodlopend keerspoor, wat ca. 80 meter voorbij de geplande bebouwing eindigt, en wordt slechts incidenteel gebruikt voor het keren van treinen (wisselen van locomotieven bijvoorbeeld). Er is geen sprake van structureel treinverkeer.

Tabel 1 Treinen, rijsnelheid en aantal treinen per uur per richting (gemiddeld, per richting)

| Type trein | Rijsnelheid | dag (7:00 – 19:00) | avond (19:00 – 23:00) | nacht (23:00 – 7:00) |
|---------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Sprinter | < 20 km/h | Incidenteel | Incidenteel | Incidenteel |
| Goederentrein | < 20 km/h | Incidenteel | Incidenteel | Incidenteel |

Andere trillingsbronnen, zoals wegverkeer, zullen, gezien de afstand tot de bebouwing, niet voor voelbare trillingen zorgen in de geplande bebouwing.





Figuur 1 Geplande locaties woonblokken

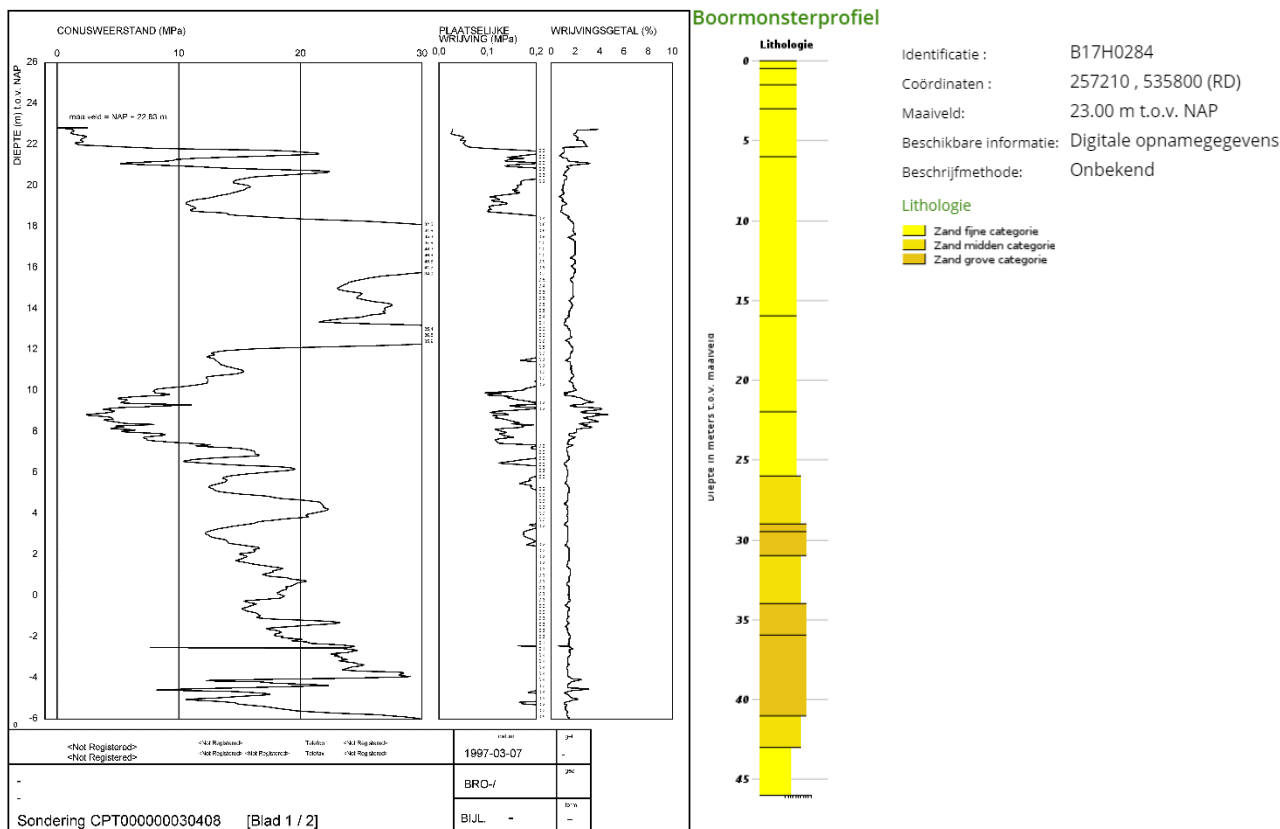
De geplande bebouwing is nog niet constructief gedetailleerd, daarom is in dit trillingsonderzoek een aantal varianten beschouwd, passend binnen de kaders en uitgangspunten uit het uitgangspuntendocument van 22 november 2021. De onderzochte varianten zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Eigenschappen bebouwing, voor sommige parameters zijn meerdere varianten beschouwd

| Parameter | Eigenschappen |
|-------------------|---|
| Vloertype | <ul style="list-style-type: none"> Kanaalplaatvloer, 200 tot 320 mm, 70 mm zandcement dekvloer Breedplaatvloer, 200 tot 280 mm, 70 mm zandcement dekvloer |
| Hoogte | 3 tot 5 bouwlagen |
| Lengte vloerveld | 5 tot 8 meter |
| Breedte vloerveld | 7 tot 11 meter |
| Constructietype | <ul style="list-style-type: none"> In-situ of prefab beton, afgewerkt met metselwerk Kalkzandsteen en metselwerk |
| Fundering | Op staal |

Voor de bodemopbouw is gebruik gemaakt van gegevens uit Dinoloket, een representatieve

sondering en boring hebben we weergegeven in Figuur 2. Uit deze informatie blijkt dat de bodem is opgebouwd uit compacte, draagkrachtige zandlagen. In de berekeningen is daarom uitgegaan van een fundering op staal.



Figuur 2 Sondering (links) en boring (rechts)

Met behulp van de gegevens uit Tabel 1, Tabel 2 en Figuur 2 berekenen we de trillingen in de geplande bebouwing. Hiervoor maken we gebruik van een door We-Boost ontwikkeld rekenmodel. Dit rekenmodel berekent de trillingen in de geplande bebouwing op basis van de lokale situatie op het spoor, de bodemopbouw, de geplande bebouwing en een slim algoritme op basis van ruim 600 metingen langs het spoor. In deze quickscan rekenen we conservatief (worst-case/bovengrens), omdat we geen metingen op de bouwlocatie hebben uitgevoerd. Zo voorkomen we dat we onterecht concluderen dat er geen maatregelen tegen trillingshinder nodig zijn.

BEOORDELINGSKADER

Er bestaat in Nederland geen wettelijk kader voor de beoordeling van trillingshinder in gebouwen. Wel geldt dat in het kader van een goede ruimtelijke ordening kan worden verzocht om trillingen mee te nemen bij de wijziging van bestemmingsplannen waar trillingen een rol kunnen spelen. Op basis van jurisprudentie wordt al enkele decennia gebruik gemaakt van de SBR-richtlijn om trillingen in gebouwen te beoordelen.

Deze SBR-richtlijn bestaat uit drie delen (deel A – schade in gebouwen, deel B – hinder voor personen in gebouwen en deel C – versterking van gevoelige apparatuur) waarvan alleen deel B voor dit onderzoek relevant is. De afstand tussen het spoor en het gebouw is dermate groot dat er geen schade aan de gebouwen zal ontstaan, en versterking van gevoelige apparatuur als gevolg van de realisatie van dit plan is ook niet aan de orde.

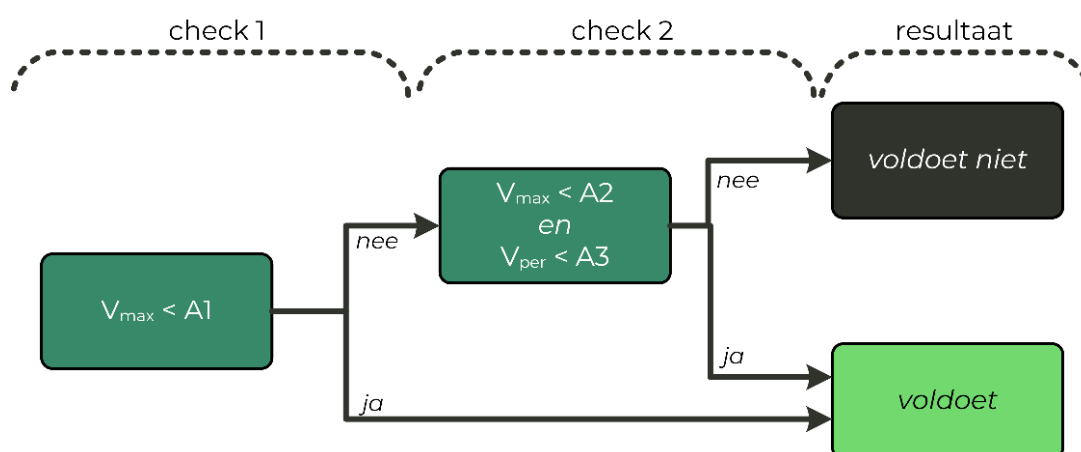
In deze SBR-richtlijn deel B zijn een aantal aspecten relevant, deze worden hierna kort toegelicht:

1. De richtlijn toetst zowel een maximaal optredende trillingssterkte (V_{max} , treedt op bij de trein die gedurende de meetperiode de hoogste trillingen veroorzaakt) als het tijdsgemiddelde van de trillingen (V_{per} , deze grootte is in tegenstelling tot V_{max} dus ook afhankelijk van het aantal treinen).
2. De richtlijn maakt in de beoordeling onderscheid tussen verschillende situaties, en toetst daarbij strenger in:
 - a. Nieuwbouwsituaties (nieuwe gebouwen, nieuw spoor, aanleg van wissels). Bij bestaande situaties zijn de streefwaarden minder streng, er wordt dan uitgegaan van een zekere mate van gewenning en er zijn minder mogelijkheden om de trillingen te reduceren.
 - b. Gebouwen met een overnachtingsfunctie (woningen, ziekenhuizen). De meeste hinder wordt vaak in rust ervaren. Bij gebouwen met een niet-overnachtingsfunctie (kantoren, scholen) gelden minder strenge streefwaarden. Winkels, sport- en industriepanden vallen buiten de richtlijn. In dit plan gaat het om gebouwen met een woonfunctie.
 - c. De nacht, omdat de meeste hinder vaak in rust wordt ervaren. De streefwaarden voor overdag zijn ca. een factor 2 minder streng dan 's nachts.

Een gebouw kan op twee manieren voldoen aan de richtlijn: de trillingssterkte V_{max} moet lager zijn dan de onderste streefwaarde A1 (zie Tabel 3), óf V_{max} moet lager zijn dan de bovenste streefwaarde A2, waarbij tegelijkertijd de trillingsintensiteit V_{per} lager is dan de streefwaarde A3. Zie ook het schema in Figuur 5.

Tabel 3 Streefwaarden in de SBR-richtlijn deel B voor gebouwen met bestemming wonen

| Situatie | Dag en avond | | | Nacht | | |
|--------------------|--------------|-----|------|-------|-----|------|
| | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 |
| Nieuwe situatie | 0.1 | 0.4 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.05 |
| Bestaande situatie | 0.2 | 0.8 | 0.10 | 0.2 | 0.4 | 0.10 |



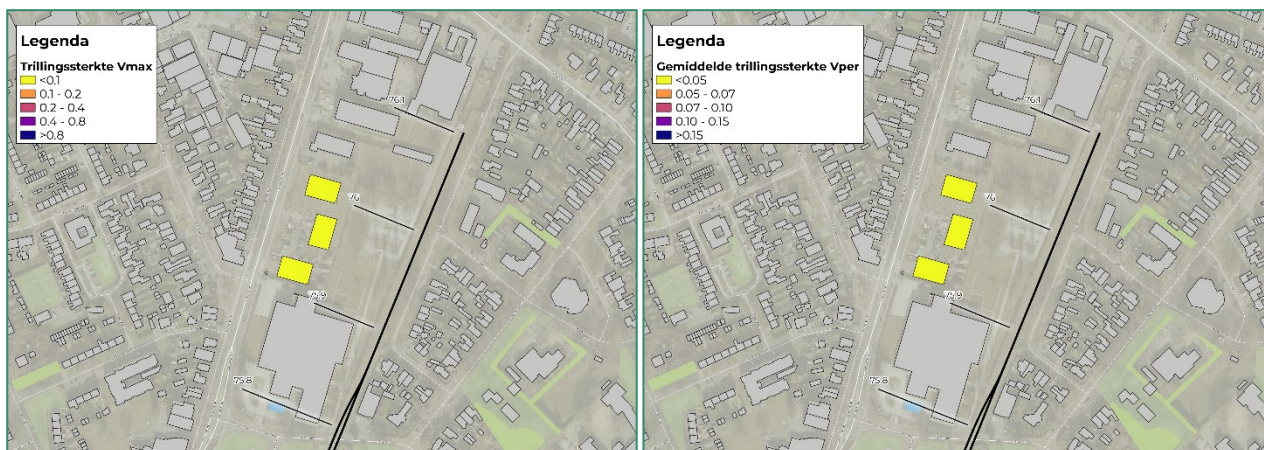
Figuur 3 Schema beoordeling SBR B-richtlijn

VERWACHTE TRILLINGEN

De trillingssterkte V_{max} en de gemiddelde trillingssterkte V_{per} zijn weergegeven in Figuur 4. De verwachte trillingsniveaus zijn laag voor de doorgerekende gebouwconstructies, vooral door de relatief grote afstand in combinatie met de lage rijnsnelheid van de treinen. Ook het

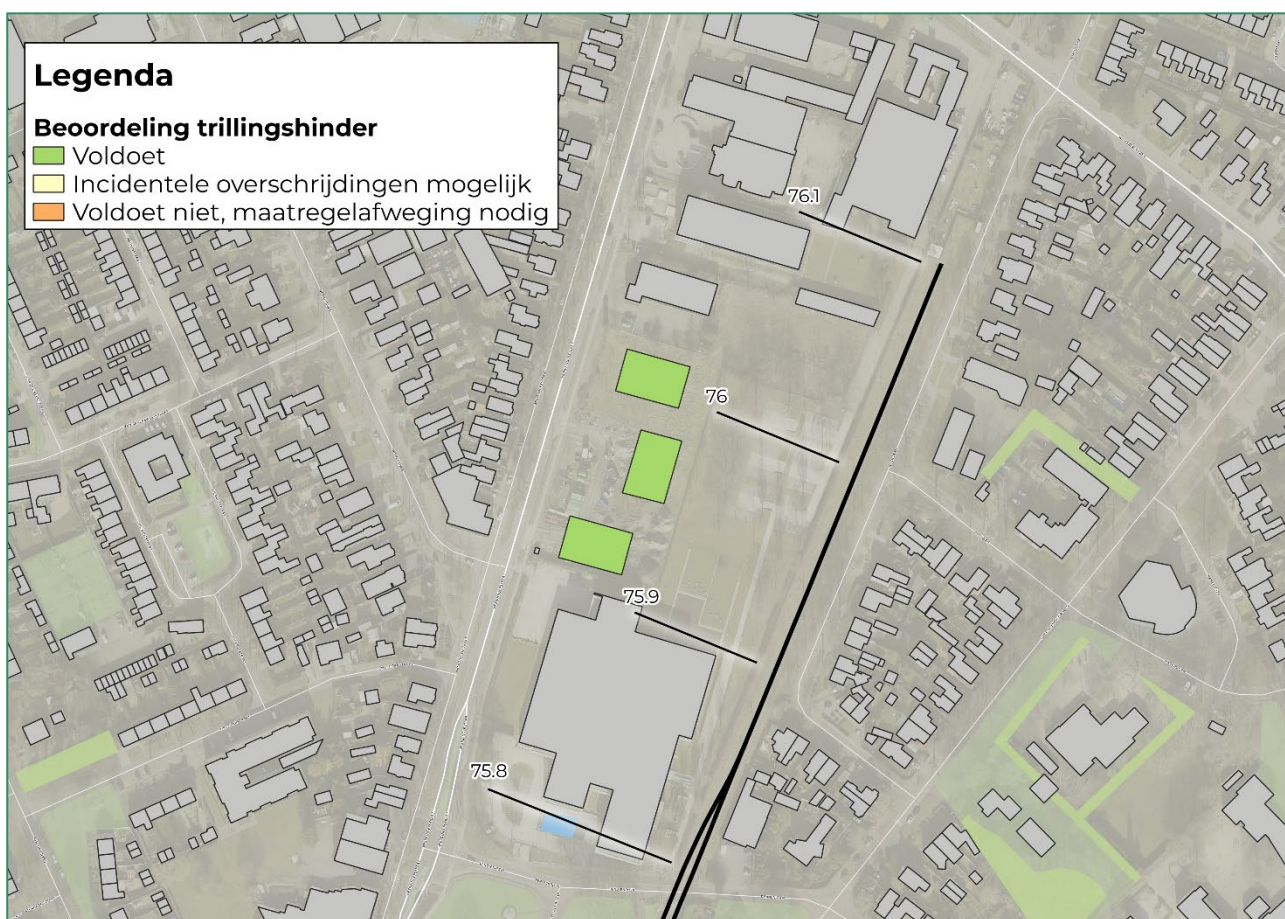


tijdsgemiddelde van de trillingen, de gemiddelde trillingssterkte V_{per} , is laag, doordat het maar om incidentele treinpassages gaat.



Figuur 4 Maximale trillingssterkte V_{max} (links) en gemiddelde trillingssterkte V_{per} (rechts)

De beoordeling van de trillingen aan de streefwaarden uit de SBR B-richtlijn is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5 Beoordeling trillingshinder

CONCLUSIES

Uit deze quickscan naar trillingshinder door treinverkeer volgt dat in de geplande bebouwing ruim wordt voldaan aan de streefwaarden voor trillingshinder. Er zijn daarom geen maatregelen nodig om een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te realiseren in de geplande bebouwing. Ook nader onderzoek is, gezien de lage verwachte trillingsniveaus, niet nodig.

Wel adviseren we om, indien de uiteindelijke gebouwconstructie sterk afwijkt van de onderzochte varianten, deze quickscan te herhalen. In het geval van zeer open staalconstructies of lichte houtskeletbouw kunnen de trillingen hoger zijn, en in bepaalde gevallen boven de streefwaarden uitkomen. Door geen gebruik te maken van lichte, open bouwconstructies met grote vloeroverspanningen, wordt dit risico vermeden.

