

Opsteller | Marjolein Hordijk
Controle | Pieter Boon
Datum | 27 september 2022
Onderwerp | Quicksan trillingshinder Heideslag in Wehl
Projectcode | WBD2022-038

INLEIDING

De gemeente Doetinchem is bezig met het opstellen van een bestemmingsplan ter realisatie van de nieuwe woonwijk Heideslag (fase 2). Van de 145 geplande woningen liggen er ca. 25 binnen een zone van 100 meter van de spoorlijn Arnhem - Doetinchem - Winterswijk, waardoor trillingshinder van passerende treinen niet op voorhand uit te sluiten zijn. Het doel van dit onderzoek is daarom om vast te stellen of er sprake zal zijn van trillingshinder in de geplande bebouwing, en zo ja, welke maatregelen er waarschijnlijk nodig zijn om deze hinder te voorkomen.

Wij volgen hiervoor 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 bouwvlakken en geplande woningen zijn weergegeven in Figuur 1. De geplande nieuwbouw bevindt zich in een zone van 50 tot 400 meter van het spoor. Het huidige treinbeeld, 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. Naast het huidige treinbeeld is in deze quickscan ook rekening gehouden met de mogelijke komst van de RegioExpres. De rijsnelheden en frequentie van deze doorgaande treinen zijn gebaseerd op gegevens van ProRail. Er is geen sprake van structureel goederenvervoer op deze lijn.

Tabel 1 Treinen, rijsnelheid en aantal treinen per uur per richting (gemiddeld, per richting, inclusief mogelijke toekomstige ontwikkelingen)

Type trein	Rijsnelheid	dag (7:00 – 19:00)	avond (19:00 – 23:00)	nacht (23:00 – 7:00)
Sprinters	40-50 km/h	2.00	2.00	0.75
RegioExpres	60-130 km/h	1.00	0.50	0.25



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 en onderzoeksgebied

De geplande bebouwing is nog niet constructief gedetailleerd, daarom is in dit trillingsonderzoek een aantal standaardvarianten beschouwd. De onderzochte varianten zijn weergegeven in Tabel 2.

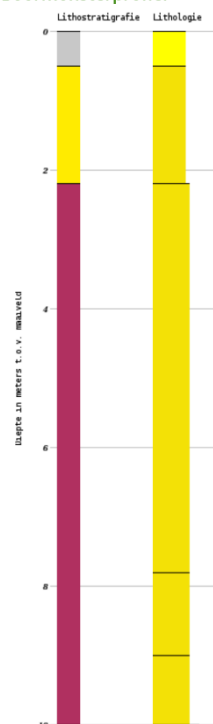
Tabel 2 Meegenomen eigenschappen bebouwing

Parameter	Eigenschappen
Vloertype	- Kanaalplaatvloer, 200, 260 en 320 mm, 70 mm zandcement dekvloer - Breedplaatvloer, 200, 250 en 280 mm, 70 mm zandcement dekvloer
Hoogte	2 tot 3 bouwlagen
Lengte vloerveld	5 tot 8 meter
Breedte vloerveld	7 tot 12 meter
Constructietype	- 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.

Boormonsterprofiel

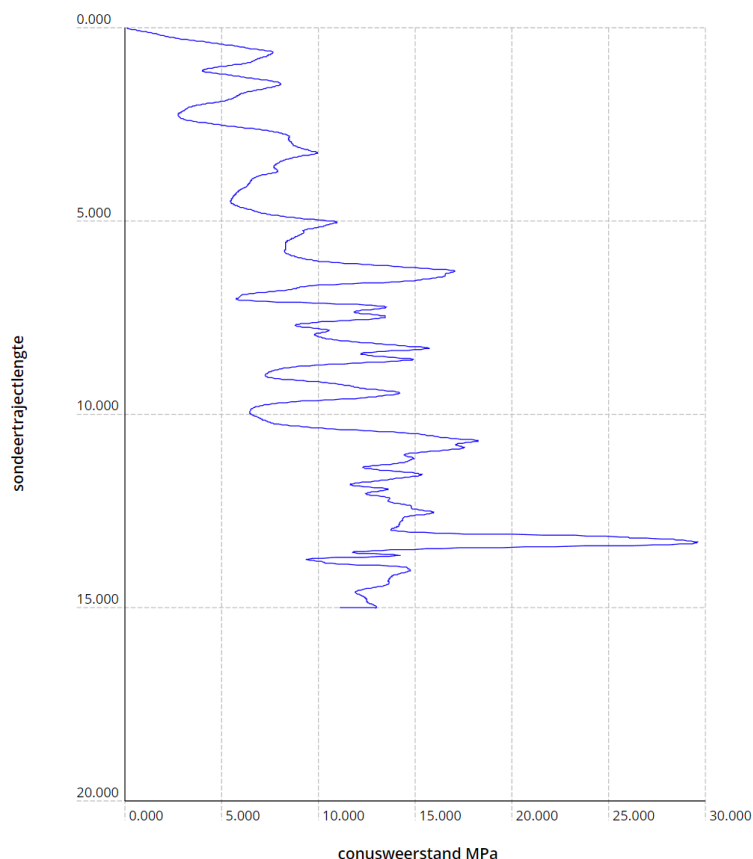


Identificatie : B40F0292
 Coördinaten : 211700 , 440450 (RD)
 Maaiveld : 13.32 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie : Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode : Onbekend
 Kwaliteit interpretatie : Niet gevalideerd in ondergrondmodel

Lithostratigraphie
 AHES
 BE
 KR

Lithologie
 Zand fijne categorie
 Zand midden categorie

BRO-ID: CPT000000172193
 Verticale verschuiving: 13.420 (NAP)
 Lokaal verticaal referentiepunt: maaiveld
 Aangeleverde coördinaten: 214279.226, 439817.069 (urn:ogc:def:crs:EPSG::28992)



Figuur 2 Sondering (links) en boring (rechts)

Met behulp van de gegevens uit Tabel 1 en 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 o.b.v. de Wet Ruimtelijke Ordening (Wro) kan worden verzocht om trillingen mee te nemen bij de wijziging van bestemmingsplannen waar trillingen een rol kunnen spelen.

Per 1 januari 2023 wordt de Omgevingswet (Ow) naar verwachting van kracht. Ook in de Ow zijn geen streef- en grenswaarden opgenomen voor trillingen afkomstig van hoofd- en spoorwegen. Het begrip 'goede ruimtelijke ordening' uit de Wro art. 3.1 is in de Ow vervangen door het begrip

'evenwichtige toedeling van functies aan locaties', art. 4.2. Vanuit dit artikel moet ook in het kader van een omgevingsplan onder de Ow trillingshinder (waar relevant) in kaart worden gebracht en betrokken worden bij de afweging in het kader van het beschermen van de fysieke leefomgeving. Net als onder de Wro zijn hulpmiddelen als de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen en de SBR-richtlijn van toepassing om mogelijke trillingshinder in kaart te brengen respectievelijk te beoordelen.

De SBR-richtlijn bestaat uit drie delen (deel A – schade in gebouwen, deel B – hinder voor personen in gebouwen en deel C – verstoring 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 verstoring van gevoelige apparatuur als gevolg van de realisatie van dit plan is ook niet aan de orde.

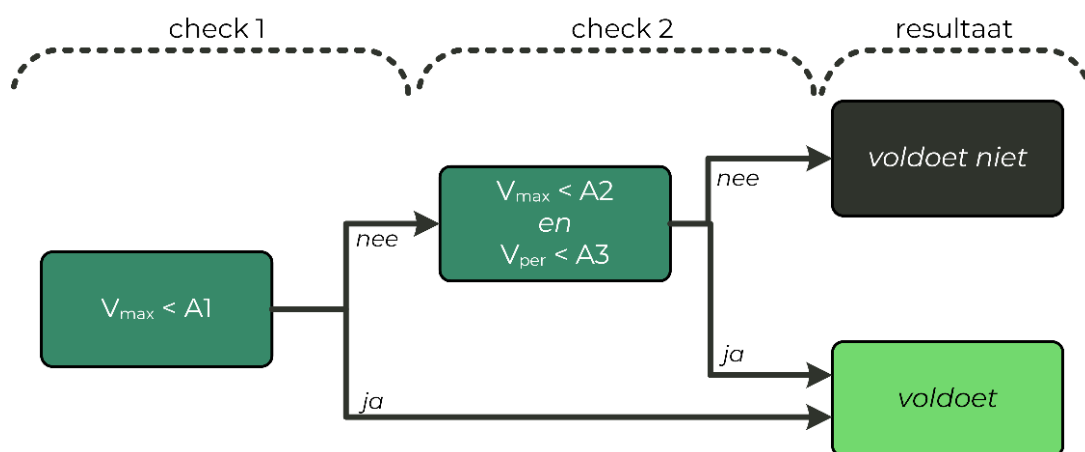
In deze SBR-richtlijn deel B zijn een aantal aspecten relevant, deze worden hierna kort toegelicht:

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 grootheid 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 3.

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

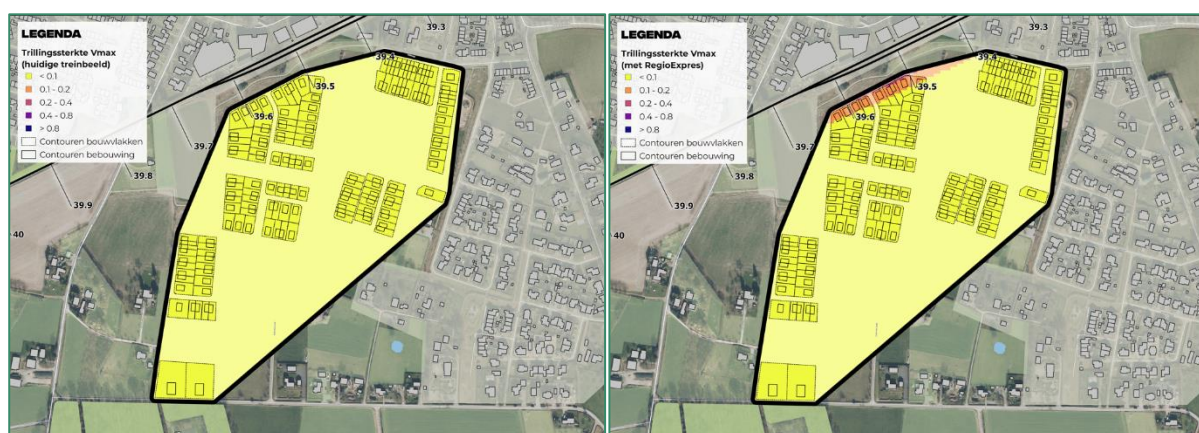
	Dag en avond			Nacht		
Situatie	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Nieuwe situatie	0.1	0.4	0.05	0.1	0.2	0.05
Bestaande situatie	0.2	0.8	0.10	0.2	0.4	0.10



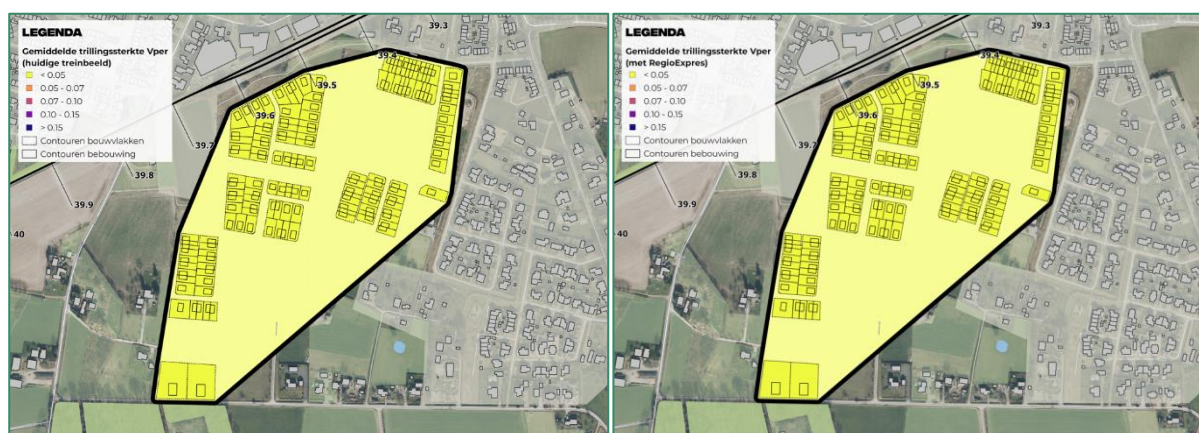
Figuur 3 Schema beoordeling SBR B-richtlijn

VERWACHTE TRILLINGEN

De trillingssterkte V_{max} en de gemiddelde trillingssterkte V_{per} voor het huidige treinbeeld en het scenario met de nieuwe RegioExpres zijn weergegeven in respectievelijk Figuur 4 en 5. De trillingen bij het huidige treinbeeld zijn relatief laag door de lichte treintypes, de lage rijsnelheid en de relatief zware bebouwing. Bij de komst van de RegioExpres nemen de trillingen toe, vooral door de hogere rijsnelheid.

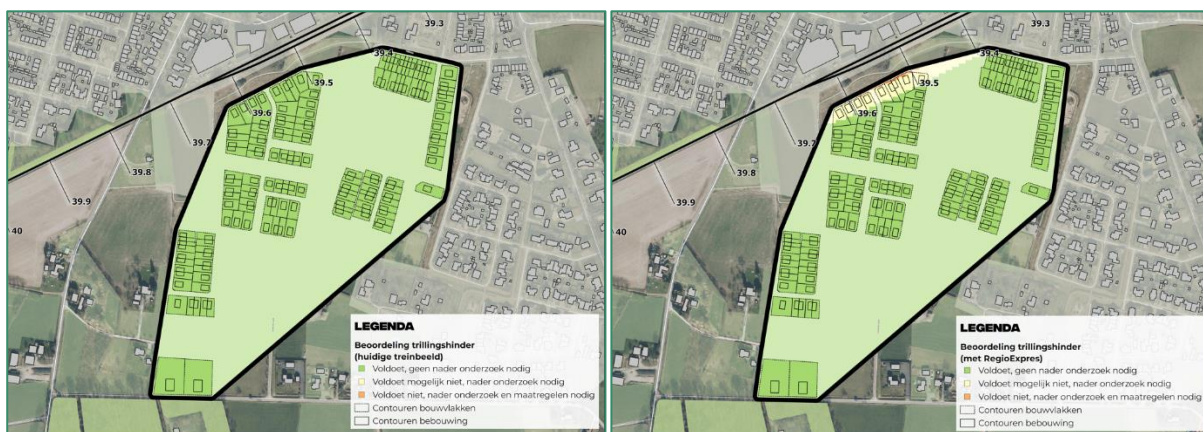


Figuur 4 Maximale trillingssterkte V_{max} , links huidig treinbeeld, rechts met RegioExpres



Figuur 5 Gemiddelde trillingssterkte V_{per} , links huidig treinbeeld, rechts met RegioExpres

De beoordeling van de trillingen aan de streefwaarden uit de SBR B-richtlijn is weergegeven in Figuur 6. In de huidige situatie wordt op de locaties van de geplande bebouwing voldaan aan het beoordelingskader voor trillingshinder. In de situatie met de RegioExpres kan voor de eerstelijnsbebouwing (binnen ongeveer 65 meter van het spoor) op basis van deze quickscan niet worden uitgesloten dat er trillingshinder zal optreden. Er wordt hier mogelijk niet voldaan aan het beoordelingskader. Let wel: het gaat dan alleen om de treinen die tussen 23:00 en 7:00 passeren, overdag zijn de streefwaarden soepeler en wordt wel voldaan aan het beoordelingskader. Het zal dus hooguit gaan om incidentele overschrijdingen (RegioExpres rijdt wel in de vroege morgenuren).



Figuur 6 Beoordeling van de trillingen, links huidig treinbeeld, rechts met RegioExpres

CONCLUSIES

Uit de quickscan volgt dat trillingshinder niet kan worden uitgesloten voor woningen binnen 65 meter van het spoor wanneer de RegioExpres in exploitatie is genomen. Het gaat om incidentele overschrijdingen in de vroege morgenuren, overdag zijn de streefwaarden namelijk soepeler en wordt wel voldaan aan het beoordelingskader. Op basis van het huidige treinbeeld, zonder de doorgaande treinen van de RegioExpres, wordt wel voldaan aan het beoordelingskader voor trillingshinder.

Omdat trillingshinder in de toekomstige bebouwing niet kan worden uitgesloten, is nader onderzoek naar trillingen noodzakelijk. Dit onderzoek dient te bestaan uit een combinatie van meet- en modelonderzoek, conform de *Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen*. In deze quickscan is namelijk nog worst-case (bovengrens) gerekend, omdat er geen locatiespecifieke metingen zijn uitgevoerd en detailinformatie over de bebouwing ontbreekt. Door die informatie toe te voegen in vervolgonderzoek, neemt de onzekerheid in de trillingen af en kan worden vastgesteld of er ook echt een kans is op trillingshinder op deze locatie. We adviseren om dat vervolgonderzoek zo vroeg mogelijk uit te voeren, zodat bij de verdere uitwerking van de plannen rekening kan worden gehouden met trillingen. Zo kun je voorkomen dat in een laat stadium ingrijpende en kostbare maatregelen nodig zijn om een prettig woon- en leefklimaat te garanderen. Voor een specifiek advies op maat is nader onderzoek op deze locatie nodig. Wel zijn vast de volgende algemene adviezen te geven:

1. Creëer een waterpartij tussen spoor en bebouwing.
2. Creëer zware bebouwing met dikke vloeren, vermijd slappe, open staalconstructies of houtskeletbouw (hier ook niet doorgerekend).
3. Overweeg om gebouwen met een zwaardere fundering uit te voeren, zodat de gebouwen minder gevoelig zijn voor trillingen