

Opsteller | Jisca Diederik
Controle | Pieter Boon
Datum | 15 April 2025
Onderwerp | Quickscan trillingshinder Spoorstraat in Doetinchem
Projectcode | WBD2024-033

INLEIDING

Aan de Spoorstraat in Doetinchem word een basisschool met BSO en KDV gerealiseerd. De geplande bebouwing ligt deels op korte afstand van de spoorlijn Winterswijk - Aalten. Gezien deze liggen nabij het spoor kan trillingshinder van passerende treinen niet op voorhand worden uitgesloten.

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.

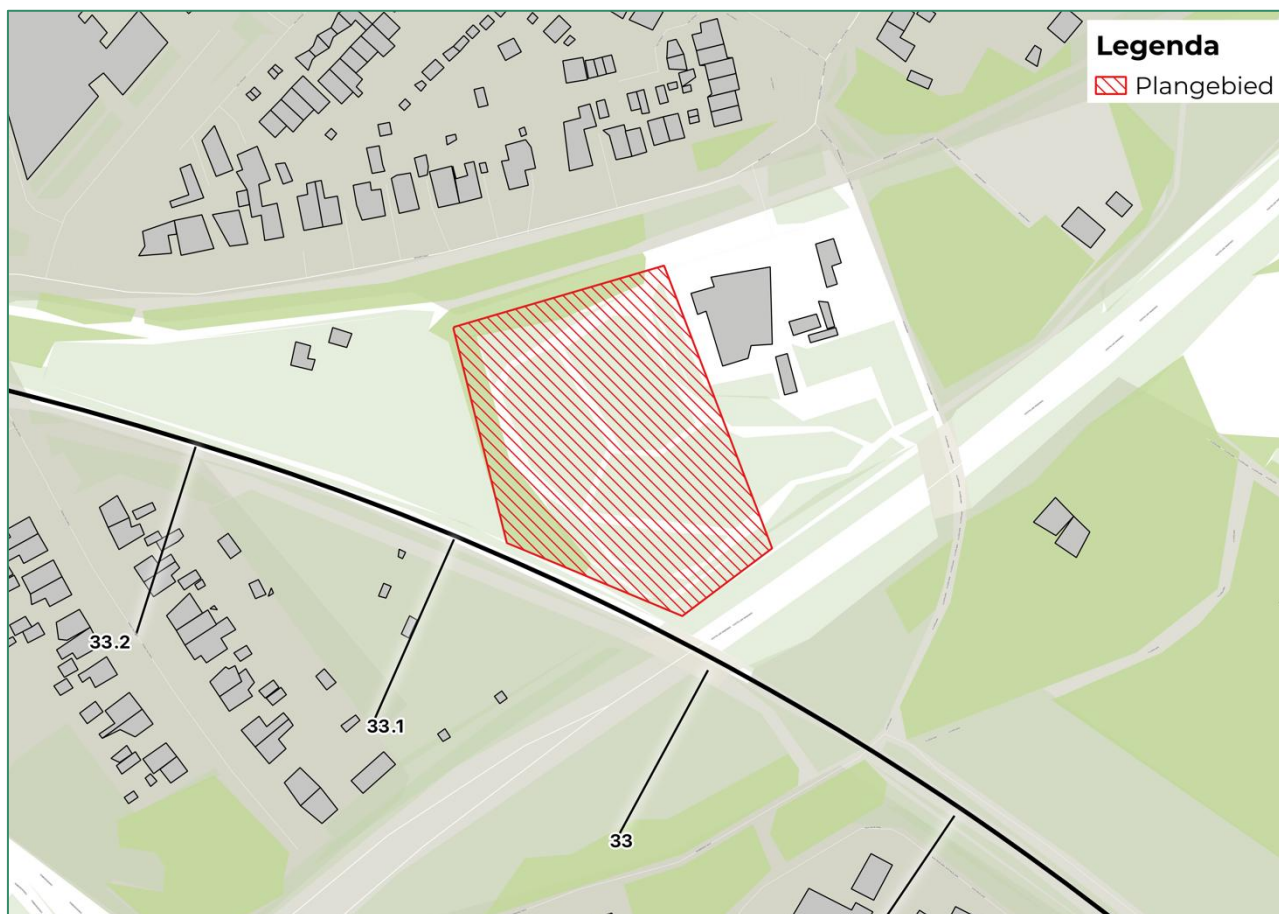
SITUATIE

De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1. 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. Er wordt geen verandering van het aantal treinen voorzien.

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)
Sprinters	60 - 70 km/h	2.00	1.00	0.75





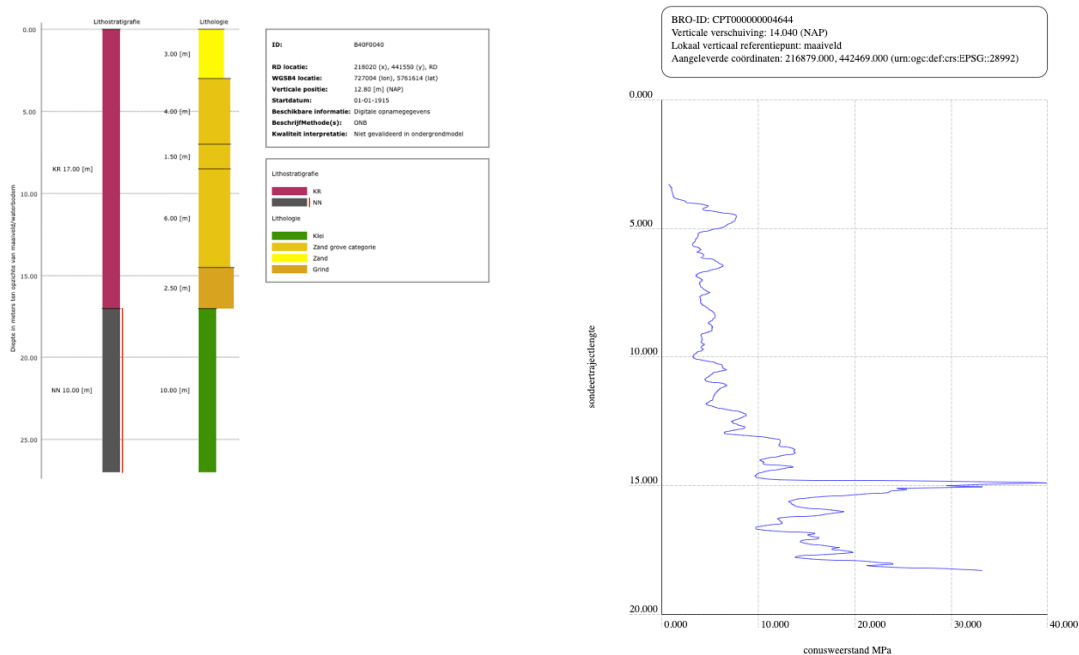
Figuur 1 Plangebieden

De geplande bebouwing is nog niet constructief gedetailleerd, daarom is in dit trillingsonderzoek een aantal standaardvarianten beschouwd. Er is gerekend met diverse types grondgebonden woningen. De onderzochte varianten zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Meegenomen eigenschappen bebouwing

Parameter	Eigenschappen
Vloertype	Verschillende varianten: <ul style="list-style-type: none"> Kanaalplaatvloer 200 en 260 mm, 70 mm zandcement dekvloer Breedplaatvloer 200, 250 en 280 mm, 70 mm zandcement dekvloer
Hoogte	Maximaal 10 meter
Lengte vloerveld	5 tot 8 meter
Breedte vloerveld	9 tot 12 meter
Constructietype	Meerdere varianten <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 opgebouwd is uit zand. Gezien de relatief draagkrachtige grond, is in de berekeningen uitgegaan van een fundering op staal.



Figuur 2 Boring (links) en sondering (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. Omdat er op de naastgelegen locatie (nieuwbouw aan de Spoorstraat) enkele jaren geleden ook een meting is uitgevoerd, zijn de resultaten van de modelberekeningen gekalibreerd met deze meetdata.

In de quickscan rekenen we conservatief (worst-case/bovengrens), omdat er nog geen gedetailleerde constructieve uitwerking van de bebouwing bekend is. 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 door spoorverkeer in gebouwen. Wel geldt dat in het kader van een 'evenwichtige toedeling van functies aan locaties' (art. 4.2 uit de Omgevingswet (Ow)) trillingshinder (waar relevant) in kaart dient te worden gebracht en betrokken bij de afweging in het kader van het beschermen van de fysieke leefomgeving. Net als onder de vroegere 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. Als zodanig is er voor trillingshinder ten gevolge van spoorverkeer niets veranderd onder de Ow.

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.

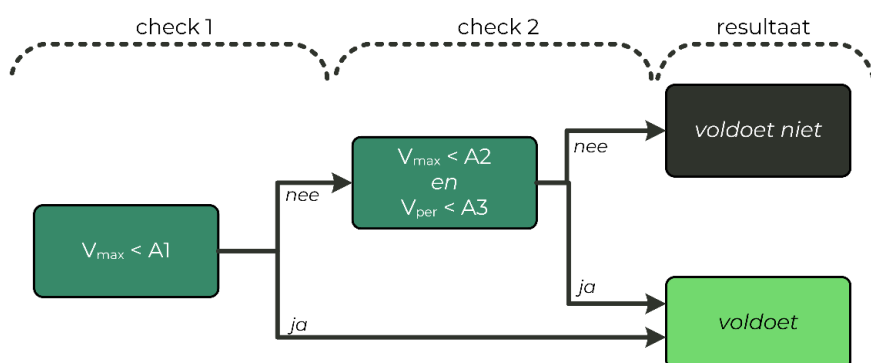
In deze SBR-richtlijn deel B zijn een aantal aspecten relevant, deze worden hierna kort toegelicht:

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 grootte is 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 onderwijsfunctie, maar er is ook sprake van een KDV waar ook geslapen wordt. Die functie is niet formeel gedefinieerd in de SBR B-richtlijn, dus wordt in lijn met het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) art. 5.80 lid 1d deze functie beoordeeld als woonfunctie (waarbij de streefwaarden op een overnachtingsfunctie zijn gebaseerd).
 - 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 voor gebouwen met een overnachtingsfunctie.

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 en onderwijs

Functie	Dag en avond			Nacht		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Wonen	0.1	0.4	0.05	0.1	0.2	0.05
Onderwijs	0.15	0.6	0.07	0.15	0.6	0.07

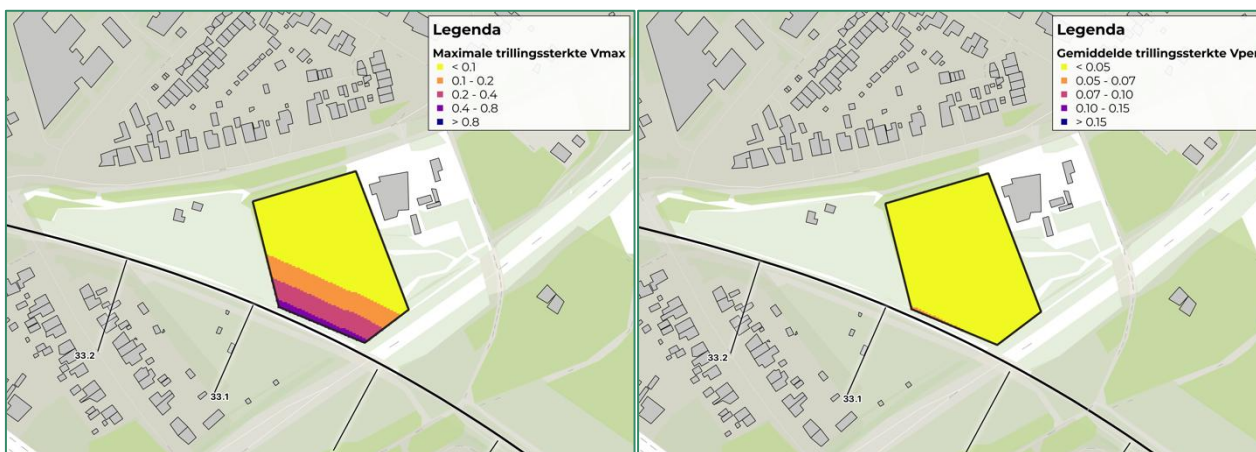


Figuur 3 Schema beoordeling SBR B-richtlijn

VERWACHTE TRILLINGEN

De trillingssterkte V_{max} en de gemiddelde trillingssterkte V_{per} zijn weergegeven in Figuur 4. Door de relatief zandige bodem zijn de trillingen, ondanks de lichte treintypes, toch tot op grotere afstand van het spoor waarneembaar.





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. Bij beoordeling als onderwijsfunctie is alleen binnen 20 meter van het spoor nader onderzoek nodig, bij beoordeling als woonfunctie (met name relevant voor het KDV en BSO) is binnen 45 meter van het spoor nader onderzoek nodig. Op grotere afstand van het spoor wordt bij een conventionele bouwwijze (betonnen vloeren, geen houtskeletbouw of open staalbouw) voldaan aan het beoordelingskader.



Figuur 5 Beoordeling van de trillingen aan de SBR B-richtlijn voor onderwijsfunctie (links), en woonfunctie (m.n. voor BSO en KDV, rechts)

CONCLUSIES

Uit de quickscan volgt dat bij een conventionele bouwwijze met betonnen vloeren en wanden van kalkzandsteen, metselwerk of beton vanaf 20 meter (voor gebouwen met onderwijsfunctie) en vanaf 45 meter (voor gebouwen met KDV en BSO, waar ook geslapen wordt) geen nader onderzoek naar trillingen nodig is, omdat in dat geval wordt voldaan aan de streefwaarden uit de SBR B-richtlijn en sprake is van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (art. 4.2 uit de Omgevingswet). Op kortere afstand van het spoor is nader onderzoek nodig.

Voor gebouwen met een trillingsgevoelige constructie (houten vloeren, houtskeletbouw of staalbouw constructie) zijn deze afstanden groter. De contouren voor nader onderzoek zijn in Tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 Afstand waarbinnen geen nader onderzoek naar trillingen nodig is

Functie	Conventionele bouw	Houtskellet- of staalbouw
Onderwijs	< 20 meter	< 35 meter
Wonen (BSO en KDV)	< 45 meter	< 85 meter

Gelet op de uitkomsten van deze quickscan is, conform de *Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen*, alleen nader onderzoek nodig als binnen de genoemde afstanden gaat worden gebouwd.

Algemene adviezen bij de verdere uitwerking:

1. Plaats BSO en KDV zo ver mogelijk bij het spoor vandaan.
2. Als toch dichtbij het spoor wordt gebouwd, realiseer dan een waterpartij tussen spoor en gebouwen, dit dempt de trillingen.
3. Zorg voor relatief zware bouw (paal- of plaatfundering, dikkere vloeren), en vermijd houtskellet- en staalbouw. Dergelijke lichte bouw wordt makkelijker in trilling gebracht dan zwaardere bouw.

