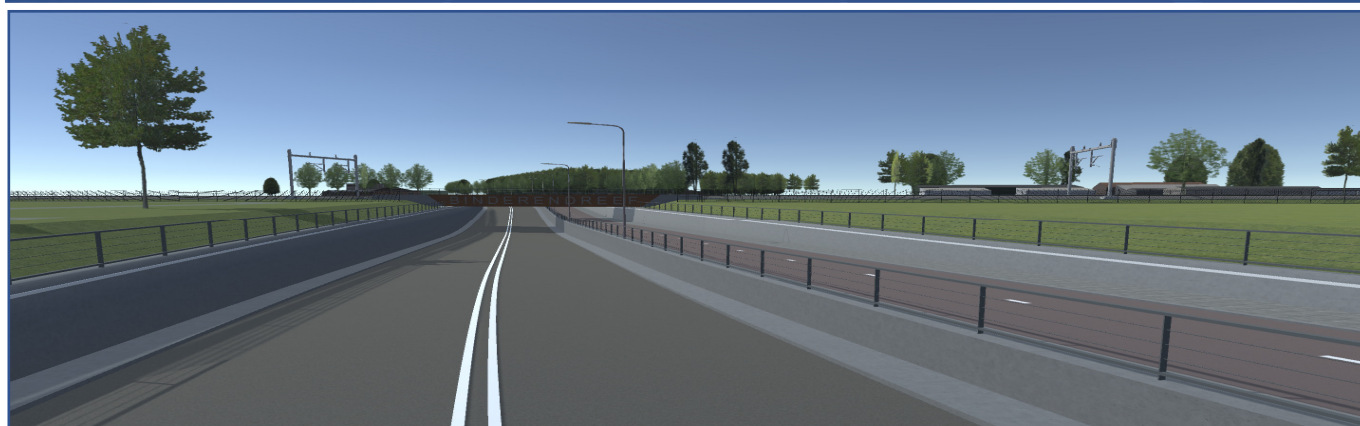


Tunnel Binderendreef Deurne Notitie Trillingen



RA infra BV

Kantoor Valkenswaard
Den Dries 4
5550 AG Valkenswaard

Kantoor Sittard
Dalderhaag 13
6136 KM Sittard

Kantoor Vught
Baarzenstraat 47
5262 GD Vught

T 040 – 207 61 63
www.rainfra.nl

T 046 – 400 04 00
www.rainfra.nl

T 073 – 220 00 55
www.rainfra.nl

Colofon

Titel rapport : Tunnel Binderendreef Deurne (Trillingen)
Projectnummer : 16540.1 RA JBa
Referentienummer : 16540.1 RA JBa
Datum : **28-08-2018**
Revisie : **versie 1.1**
Datum revisie : 14 januari 2020

Opdrachtgever : **Gemeente Deurne**
Adres : Markt 1
Plaats : Deurne
Contactpersoon : H.P.E. Stultiens
Kenmerk opdracht : Z.007.400

Contactpersoon RA infra BV : J. (Jakob) Baalman
Auteur rapportage : P. (Patrick) van der Pol

Rapportage

Naam: J. (Jakob) Baalman
Email: j.baalman@rainfra.nl
Functie: *Vestigingsmanager*

Handtekening:



Datum: 15 januari 2020

Autorisatie

Naam: L.M.F. (Marco) Goedhart
Email: m.goedhart@rainfra.nl
Functie: *Sr. Adviseur*

Handtekening:



Datum: 15 januari 2020

Inhoud

..	
Tunnel Binderendreef Deurne.....	1
1. Inleiding	5
2. SBR-richtlijn.....	5
3. Beleidsregel trillinghinder spoor.....	6
4. Project gebonden oorzaken voor “trilling”	6
5. Resume, Risico op schade en hinder door trillingen.....	9
6. Conclusie en aanbeveling	9

1. Inleiding

In Nederland bestaat geen wetgeving voor het voorkomen van hinder of schade door trillingen. Dit betekent niet dat bij het opstellen van ruimtelijke plannen en het realiseren van infrastructurele projecten het aspect trillingen geen aandachtspunt is.

De beoordeling van het aspect trillingen vindt zijn grondslag in artikel 3.1 Wet ruimtelijke ordening. Hierin is de zorg voor een goede ruimtelijke ordening voorgeschreven. Daarvoor is het nodig om mogelijke hinder door trillingen in kaart te brengen en deze te betrekken in de beoordeling.

Voor het beoordelen van mogelijke hinder door trillingen bestaan er een aantal richtlijnen en beleidsregels die worden gebruikt, deze zijn:

- [SBR-richtlijn](#)
- [Beleidsregel trillinghinder spoor](#)
- [Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening](#)

De [handreiking Industrielawaai en vergunningverlening](#) is op het project aanleg tunnel Binderendreef niet van toepassing, de [SBR-richtlijn](#) is wel van toepassing op het project. Deze wordt hieronder verder toegelicht. Hoewel de [Beleidsregel trillingshinder spoor](#) strikt genomen niet van toepassing is, wordt ook hier ter volledigheid op ingegaan. De beleidsregel behandelt onderwerpen die in de SBR Richtlijn B nauwelijks aan de orde komen.

2. SBR-richtlijn

Een belangrijk en voor veel situaties te gebruiken hulpmiddel is de SBR-richtlijn "Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen". Deze richtlijn bestaat uit drie delen:

- Deel A, Schade aan gebouwen
- Deel B, Hinder voor personen in gebouwen
- Deel C, Storing aan apparatuur

Deze richtlijn sluit ook grotendeels aan bij internationale richtlijnen (Duitse norm DIN 4150, ISO 2631/2). Er wordt in deze richtlijn veel aandacht besteed aan het meten van trillingen. Over het algemeen wordt dan ook verwezen naar deze richtlijn wanneer een trillingsonderzoek is voorgeschreven en wordt uitgevoerd. Naast aandacht voor de meting van trilling bevat de richtlijn ook een beoordelingssystematiek.

De richtlijnen hebben alleen betrekking op trillingen die van buiten het te beoordelen gebouw komen. Dat houdt in dat het gaat om trillingen die via de ondergrond en de funderingen het gebouw bereiken. Dat is tevens het beoordelingscriterium voor deel A (Schade aan gebouwen). Bij deel B (hinder voor personen in gebouwen) worden de trillingen gemeten op vloeren, omdat daar de hinder optreedt. Overigens komt het nogal eens voor dat wat door bewoners als trilling wordt ervaren in werkelijkheid laagfrequent geluid is (en dus overdracht via de lucht). Hiervoor gelden de richtlijnen niet.

Beoordeling trillingshinder

Trillingshinder wordt beoordeeld aan de hand van het maximale trillingsniveau en het gemiddeld trillingsniveau. Dit is vergelijkbaar met het maximale geluidsniveau en het langtijd gemiddeld geluidsniveau bij de beoordeling van geluid. Voor een aantal typen trillingen en verschillende gebouwfuncties (wonen, onderwijs ed.) staan in de richtlijn grens- en streefwaarden. Met een onderscheid tussen maximaal optredende trillingsniveaus en gemiddelde trillingsniveaus. Overschrijding van de streefwaarden leidt tot een reële kans op hinder. Hoewel de waarden internationaal gezien redelijk streng zijn zullen er nog steeds mensen de trillingen onder de streefwaarden als hinderlijk kunnen ervaren.

Beoordeling schade

Voor schade aan gebouwen zijn grenswaarden opgenomen. Overschrijding van deze waarden wordt beoordeeld als een onacceptabele kans op schade. Daarmee is niet gezegd dat er ook schade optreedt. Evenmin is gegarandeerd dat er geen schade op zal treden wanneer de metingen onder de grenswaarden blijven.

3. Beleidsregel trillinghinder spoor

De [Beleidsregel trillingshinder spoor](#) richt zich op de vaststelling van een tracébesluit tot aanleg, wijziging of hernieuwde ingebruikneming van een landelijke spoorweg, als bedoeld in de Tracéwet. Omdat de aanleg van een spoortunnel hier niet onder valt, is de Beleidsregel trillingshinder in principe niet aan de orde.

Het uitgangspunt van deze beleidsregel is dat het beschermingsniveau van de leefomgeving, vergelijkbaar is met die van de SBR Richtlijn B. De normen van de beleidsregel en de SBR-richtlijn sluiten op elkaar aan.

Anders dan bij de SBR Richtlijn B geldt in de beleidsregel een drempel voor wijzigingen. Deze drempel voorkomt dat onbelangrijke wijzigingen leiden tot inefficiënte maatregelen. De reproduceerbaarheid van de trillingsmeting voor trillingen door spoorwegen is met de beleidsregel verbeterd.

Ook behandelt de beleidsregel onderwerpen, die in de SBR Richtlijn B nauwelijks aan de orde komen. Een voorbeeld daarvan is het doelmatigheidscriterium. Dit is een methode om te beoordelen of maatregelen, die kunnen worden getroffen, ook doelmatig genoeg zijn om trillingshinder tegen te gaan. Met dit doelmatigheidscriterium kan het bevoegd gezag beoordelen of de kosten van een maatregel opwegen tegen de effectiviteit van die maatregel.

Dat is vergelijkbaar met de wetgeving voor geluidhinder, die ook zo'n doelmatigheidscriterium kent. Het is namelijk niet mogelijk om te garanderen dat te nemen maatregelen de overlast of hinder van spoortrillingen volledig zullen voorkomen of wegnemen. Terwijl maatregelen gericht op het terugdringen van trillingsoverlast wel een aanzienlijke investering vergen.

4. Project gebonden oorzaken voor “trilling”

Bij de aanleg van de tunnel in de Binderendreef kan vooral overlast door trilling worden ervaren bij het aanbrengen van bouwkuipwanden en funderingspalen. Om de overlast en hinder door genoemde werkzaamheden zoveel mogelijk te beperken zijn de volgende spelregels van toepassing:

Algemeen

Met uitzondering van werkzaamheden aan het spoor die in trein vrije periodes (TVP's), avonden en nachten moeten worden uitgevoerd mogen de bouw- en sloopwerkzaamheden, inclusief laad- en losactiviteiten, alleen worden uitgevoerd op werkdagen en op zaterdag tussen 07:00 en 19:00 uur. Buiten de werkzaamheden aan het spoor in avonden en nachten en TVP's moeten de werkzaamheden en laad- en losactiviteiten ten behoeve van het werk voldoen aan de trillingseisen zoals gesteld in artikel 8.4 van het bouwbesluit 2012.

Indien noodzakelijk zal de gemeente Deurne, op basis van artikel 8.4 van het bouwbesluit, een ontheffing verlenen om specifiek de trilling productie van bouwactiviteiten van de tunnel te beperken in afwijking van het bouwbesluit.

Voor trillingen veroorzaakt door de verrichte werkzaamheden en laad- en losactiviteiten ten behoeve van het werk in avonden en nachten, tussen 19:00 en 07:00 uur, geldt dat er sprake is van onoverkomelijke hinder als de streefwaarde voor de trilling $> 0,8$ meer dan twee uur in een avond of een nacht wordt overschreden. Als onoverkomelijke hinder ontstaat, worden de bewoners van die panden (uitsluitend woningen) waar de hinder optreed gecompenseerd door de opdrachtnemer. De eisen voor trillinghinder die gelden zijn gelijk aan de eisen uit het bouwbesluit die gelden voor woningen. Voor omvang van compensatie wordt het volgende als bindend voorzien:

"Deze compensatie" dient te bestaan uit een financiële vergoeding voor een hotelovernachting inclusief ontbijt en diner per woning, capaciteit hotelkamer gelijk aan het aantal personen wat is ingeschreven op het adres van de betreffende woning.

Uitvoeringswijze bouwkuipwanden en funderingspalen

Op het moment van opstellen van dit document is nog niet bekend op welke wijze de tunnel wordt gebouwd/gefundeerd en tevens is nog niet bekend hoe de hulpconstructies voor de bouw van de tunnel er uit zullen zien.

De tunnel in de Binderendreef wordt aanbesteed via de landelijke raamovereenkomst van ProRail 'Tunnelalliantie'. Binnen de opdracht bepaalt de aannemer de uitvoeringswijze. Voor de uitvoering van de tunnel en het verwijderen van de huidige overweg zijn (TVP's) benodigd. ProRail dient de benodigde TVP's voor het uitvoeringsjaar 2020, vóór dec. 2018 en voor uitvoeringsjaar 2021, vóór dec 2019 intern aan te vragen. Het vastleggen van het aantal en de momenten van de TVP's beïnvloed de uitvoeringsmogelijkheden van de aannemer.

Vanuit de gemeente Deurne vinden we het belangrijk de overlast tot een absoluut minimum te beperken. Daarom willen partijen duiden op het toepassen van bouwsystemen die zo min mogelijk overlast zullen veroorzaken.

Als voorbeeld willen we hierbij meegeven dat bij een damwand drukken in plaats van intrillen de hinder aan trilling en geluid veel geringer zal zijn.

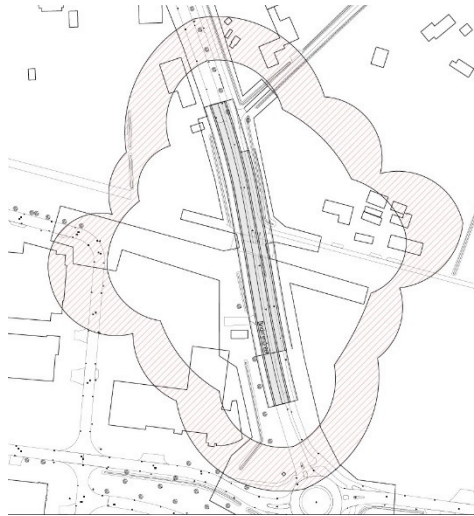
Verder hoeven funderingspalen (indien deze worden toegepast) niet te worden geheid maar bijvoorbeeld geschroefd. Hierdoor zal de trilling- en geluidhinder door deze werkzaamheden ook vrij gering zijn.

Mogelijke hinder door bouwkuipwanden

Op basis van praktijkervaringen met soortgelijke projecten kunnen de volgende invloedgebieden voor risico's op hinder voor de omgeving worden aangehouden indien de damwanden worden getrild:

- Vanuit het spoorkruisend deel 90 tot 130 m.;
- Vanuit beide toeritten aan het begin van de toeritten 30 tot 60 m.;
- Vanuit beide toeritten tegen het spoorkruisend deel 60 tot 80 m.

Bovengenoemde invloed afstanden zijn in onderstaande tekening verwerkt.

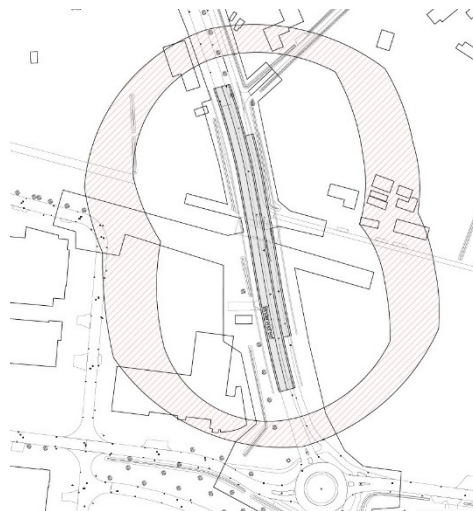


Mogelijke hinder door funderingspalen

Op basis van praktijkervaringen met soortgelijke projecten kunnen de volgende invloedgebieden voor risico's op hinder voor de omgeving worden aangehouden indien de fundering wordt uitgevoerd met Vibrocombinatiepalen en het spoorkruisend deel met inwendige geheide buispaal of Tubex/Fundexpaal:

- Vanuit het spoorkruisend 55 tot 95 m.;
- Vanuit beide toeritten aan het begin van de toeritten 20 tot 40 m.;
- Vanuit beide toeritten tegen het spoorkruisend deel 65 tot 100 m.

Bovengenoemde invloed afstanden zijn in onderstaande tekening verwerkt.



Het is niet de verwachting dat de aannemer kiest voor een betonnen prefab funderingspaal omdat deze paal meer trillinghinder veroorzaakt. Het alternatieve funderingspaalsysteem Tubex/ Fundex is trillingsarm (niet trillingsvrij). De palen worden hierbij geschroefd. De omvang van het invloedgebied voor hinder is daardoor zeer beperkt.

Indien de aannemer kan aantonen dat hij o.a. binnen de te stellen zettingseis tussen de tunnelmoten de "ondiepe" delen van de toeritten kan uitvoeren met een fundatie op staal met grondverbetering zal dat minder geluid- en trillinghinder geven voor de omgeving.

5. Resume, Risico op schade en hinder door trillingen

Bouwkuipwanden

Indien de aannemer er voor kiest om de bouwkuipwanden voor de tunnel te realiseren door stalen wanden te trillen lopen de telecomgebouwtjes van Enexis risico. Het is de verwachting dat de aannemer met technische maatregelen het risico van schade aan omliggende panden zeer klein kan houden. Het is de verwachting dat het trillen van damwanden hinder veroorzaakt voor:

- Telecomgebouwtjes van Enexis langs de Binderendreef;
- Pand Nordson aan de Beukelsdijk;
- Textielstraat nr's. 14 – 16;
- Helmondseweg bijgebouwen van nr's. 109c en 111;
- Daalder nr. 1.

Indien de damwanden worden gedrukt wordt geen schade en hinder voor de omgeving verwacht. Door het drukken van damwanden zal wel de uitvoeringstijd verlengen.

Funderingspalen

Indien de aannemer er voor kiest om de fundering van de toeritten voor de onderdoorgang te realiseren met Vibro-combinatiepalen is de verwachting dat de telecomgebouwtjes van Enexis beperkt risico lopen. Het is de verwachting dat het risico van schade aan de overige omliggende panden zeer klein is. Het is de verwachting dat heien van palen hinder veroorzaakt voor:

- Telecomgebouwtjes van Enexis langs de Binderendreef;
- Pand Nordson aan de Beukelsdijk;
- Textielstraat nr's. 14 - 16;
- Helmondseweg bijgebouwen van nr's. 109c en 111.

Indien de funderingspalen worden geschroefd wordt geen schade en hinder voor de omgeving verwacht.

6. Conclusie en aanbeveling

De gemeente Deurne wenst te bewerkstelligen dat de uitvoering van de tunnel met zo min mogelijk hinder en overlast voor de omgeving gepaard gaat.

Om ongewenste trillingen te voorkomen verklaart ze de SBR-richtlijn Delen A en B op dit project van toepassing. Dit impliceert dat de aannemer aangaande trilling ook monitoringsmaatregelen neemt voorafgaand aan de uitvoering (0-meting) en tijdens de uitvoering. Grenswaarden voor toelaatbare trillingen worden voorafgaand aan de uitvoering bepaald en tijdens de monitoring nauwgezet in de gaten gehouden. Het toe te passen meetsysteem dient een signaal af te geven bij dreigende overschrijding van vastgestelde waarden. Hierdoor kan de aannemer tijdig bijsturen en/of een andere werkwijze kiezen opdat schade en hinder wordt voorkomen.