

**Rapport**  
**Afwegingskader gedifferentieerd rijden in de nacht**  
**Ingevuld voor het traject Meteren-Boxtel**

Opgesteld voor

ProRail  
5 juni 2020

Opgesteld door

Tjalma Consulting  
Trompweg 4  
2253 XP Voorschoten  
Tel +31 64779 6040

<b>Inhoud</b>		
	1. Achtergronden en doel afwegingskader	3
	2. Randvoorwaarden	4
	2.1. Probleemdefinitie	4
	2.2. Juridische randvoorwaarden	5
	2.3. Bronmaatregelen en andere maatregelen	5
	2.3.1. Verhouding gedifferentieerd rijden met andere maatregelen tegen trillingen	5
	2.3.2. Bronmaatregelen	6
	2.3.3. Overdrachtsmaatregelen	7
	2.3.4. Isolatiemaatregelen	7
	3. Afwegingskader	7
	3.1. Kwantitatieve overwegingen	7
	3.2. Kwalitatieve overwegingen	9
	4. Geografische toepassing	10
	5. Invulling afwegingskader op gedifferentieerd rijden tussen Meteren en Boxtel	11

# 1. Achtergronden en doel afwegingskader

## Achtergronden

Trillingen vormen in toenemende mate een maatschappelijk probleem: steeds meer mensen klagen over trillingen, ook over die welke veroorzaakt worden door treinen. Daarbij wordt vooral geklaagd over trillingen door goederentreinen in de nacht, die (kunnen) leiden tot slaapverstoring en negatieve effecten op de gezondheid. Daarom ontwikkelt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een spoortrillingen-beleid (zie kader)<sup>1</sup>.

I&W streeft naar meer inzicht, betere regelgeving en de aanpak van acute problemen. In opdracht van I&W werkt het RIVM aan een uniforme rekenmethodiek om trillingen door spoorverkeer te voorspellen en doet zij nieuw onderzoek naar beleving van omwonenden. Beide onderzoeken moeten leiden tot de vaststelling van een dosis – effect relatie: de relatie tussen de mate van blootstelling en het effect op gezondheid. ProRail onderzoekt bronmaatregelen voor materieel en spoorweginfrastructuur, de “Innovatieagenda Bronmaatregelen voor materieel en spoorweginfrastructuur”. Daarnaast werkt het ministerie van I&W aan betere regelgeving. De Beleidsregel trillingen spoor (Bts) wordt geëvalueerd, de Spoorwegwet wordt aangepast en nagegaan wordt of aanpassingen in de Omgevingswet nodig is. Ook is voor nieuwbouw van woningen en gebouwen een handreiking opgesteld voor trillingvrij bouwen. Verder wordt geprobeerd acute problemen aan te pakken via korte termijn-acties.

In het kader van het trillingenbeleid heeft I&W aan ProRail opdracht gegeven om een onderzoek uit te voeren naar de effecten op trillingen en geluid van langzamer rijden door goederentreinen in de nacht (23.00-07.00 uur). De directe aanleiding betrof klachten van bewoners in Den Bosch en Vught, alsmede de vrees voor toename van trillingen en geluid wanneer een deel van de goederentreinen in de toekomst van de Brabantroute wordt omgeleid naar de Betuweroute en via de aan te leggen boog bij Meteren over het tracé tussen Meteren en Boxtel wordt afgewikkeld.

In dit onderzoek is uitgezocht wat de voor- en nadelen zijn van langzaam rijden door goederentreinen in de nacht, en of het onder omstandigheden een verstandige maatregel kan zijn voor landelijke toepassing. Van de onderzoeken is een samenvatting gemaakt, dat als achtergrond dient voor dit afwegingskader. Het onderzoek is begeleid door een commissie (de Taskforce) van vervoerders en verladere, vertegenwoordigers van bewoners, gemeenten en de provincie Noord-Brabant, alsmede het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en ProRail. Het voorzitterschap van de Taskforce was extern en onafhankelijk.

ProRail heeft in overleg met I&W aan Tjalma Consulting opdracht gegeven voor het projectmanagement. Onderdeel van de opdracht was de ontwikkeling van een afwegingskader, dat door Tjalma Consulting in een onafhankelijke rol heeft opgesteld.

## Doel afwegingskader

Het vertrekpunt voor het afwegingskader is de opdracht zoals geformuleerd in de brief van het ministerie van I&W aan ProRail<sup>2</sup>:

*“Het ultieme doel (van de onderzoeken) is de resultaten van de () kosten en neveneffecten te verwerken in een afwegingskader, zodat aan de hand van de resultaten () ook op andere locaties een afweging gemaakt kan worden over het al dan niet gedifferentieerd rijden. Als effecten gekwantificeerd kunnen worden heeft dit de voorkeur, maar een kwalitatieve afweging is ook voorstelbaar.”*

<sup>1</sup> Zie brieven I&W aan de Kamer van 23-04-2018, Trillinghinder spoor en 18 juli 2019, Stand van zaken beleidsintensivering spoortrillingen.

<sup>2</sup> Opdracht tot uitvoering praktijkproef langzamer rijden goederenvervoerders in de nacht, I&W, 5 oktober 2018.

## Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

Het afwegingskader heeft de vorm van een transparant beslismodel waarin de criteria en overwegingen worden weergegeven die minimaal moeten worden meegenomen. Het doel van het afwegingskader is om de kwaliteit van beslissingen te verhogen door een integrale afweging te kunnen maken op een uniforme en objectiveerbare wijze. De toepassing is bij voorkeur integraal landelijk, dan wel op zijn minst voor een aantal samenhangende corridors.

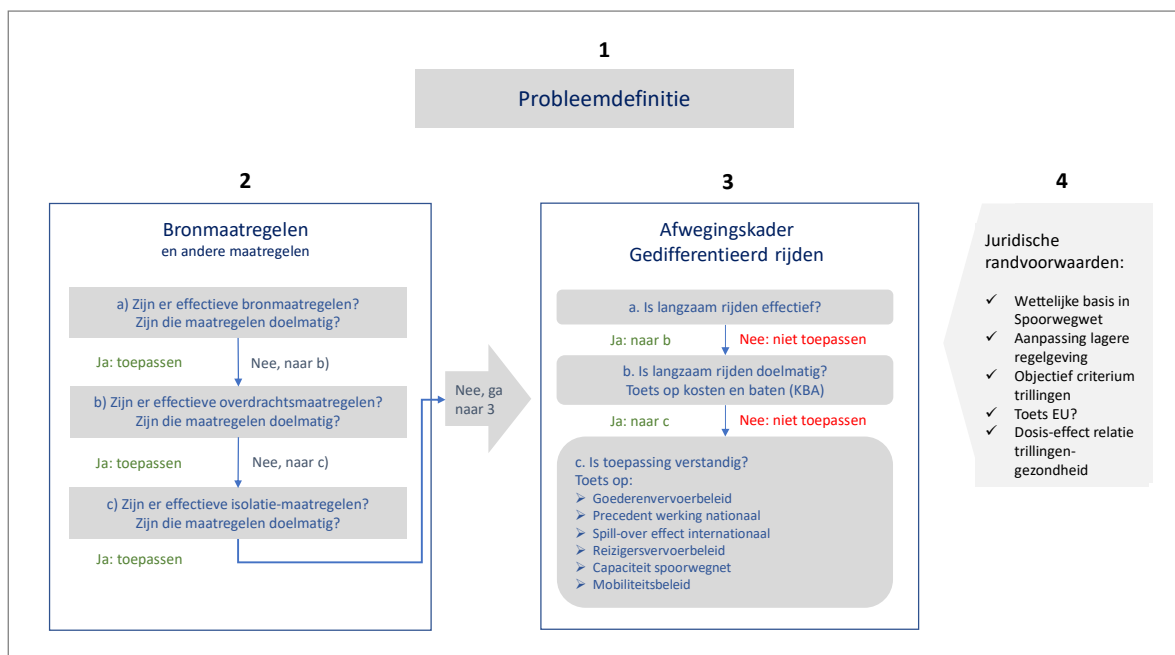
### Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de randvoorwaarden benoemd voor het afwegingskader. Hoofdstuk 3 beschrijft het afwegingskader zelf en in hoofdstuk 4 wordt de noodzaak van een integrale geografische benadering toegelicht. Hoofdstuk 5 betreft de toepassing van het afwegingskader op het traject Meteren-Boxtel. De bijlage werkt in meer detail uit welke stappen worden genomen om tot afweging te komen.

Bij het gereedkomen van dit rapport was het tracébesluit beschikbaar en is van daarvan uitgegaan.

## 2. Randvoorwaarden

Figuur 1 geeft een beeld van het afwegingskader. De probleemdefinitie (1), de bronmaatregelen (2) en (4) de juridische randvoorwaarden, die in hoofdstuk 2 worden beschreven, maken geen deel uit van het afwegingskader, maar betreffen de context en zijn randvoorwaardelijk voor een eventuele toepassing.



Figuur 1. Afwegingskader in de context.

### 2.1. Probleemdefinitie

Uitgangspunt voor het treffen van maatregelen is dat er een probleem moet zijn. De in de inleiding genoemde maatschappelijke onrust bij (een deel van de) bewoners langs het spoor moet vertaald zijn in een vorm van regelgeving waarin een set van criteria of normen is vastgelegd. Het is aan de regelgever om de probleemdefinitie te omschrijven en vast te stellen.

Op dit moment functioneert de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts). Dit is geen officiële regelgeving en wordt alleen toegepast bij Tracébesluiten<sup>3</sup>. Het ministerie van I&W heeft aangegeven te streven naar betere regelgeving, zie het kader in de Inleiding<sup>4</sup>.

## 2.2. Juridische randvoorwaarden

Juridisch onderzoek<sup>5</sup> geeft aan dat een aantal randvoorwaarden moet zijn vervuld voor de eventuele toepassing van gedifferentieerd rijden<sup>6</sup>.

Een eerste randvoorwaarde is dat er een wettelijke basis in de Spoorwegwet moet worden gecreëerd, zowel voor langzamer rijden van treinen om overlast voor de omgeving te verminderen als voor het aanwenden van het treinbeveiligingssysteem voor verkeersmanagement ten behoeve van gezondheid. Dat laatste is nodig omdat de huidige wet niet toestaat dat de treinbeveiligingssysteem voor andere doeleinden mogen worden aangewend dan veiligheid op het spoor. Ook de overige regelgeving zal moeten worden aangepast, zowel van het rijk als van ProRail.

Een tweede randvoorwaarde betreft het principe dat gelijke treinen gelijk behandeld moeten worden. Daartoe dient er een objectief criterium te zijn, op basis waarvan alle treinen gelijk worden behandeld voor wat betreft trillingen, zowel goederen- als reizigerstreinen en materieel van vervoerende aannemers. Wel kan onderscheid worden gemaakt tussen (groepen) treinen op basis van objectieve criteria; er moet dan sprake zijn van een relevant groepskenmerk. Een ander aspect van de gelijke behandeling is dat er sprake kan zijn van discriminatie wanneer treinen die geen hinder veroorzaken ook langzaam zouden moeten rijden.

Een derde randvoorwaarde is dat wordt nagegaan of en in hoeverre een beleid met betrekking tot gedifferentieerd rijden aan een toets door de Europese Unie onderhevig is. Nationale voorschriften die het internationaal spoor(goederen)vervoer raken zullen mogelijk ter toetsing moeten worden voorgelegd aan de European Railway Agency of de EU-Commissie. Het EU-beleid is gericht op doelmatig gebruik van spoorweginfrastructuur, op capaciteitsvergroting en optimalisatie van capaciteitsgebruik. Dit laat zich moeilijk rijmen met de door gedifferentieerd rijden te verwachten rijvertragingen die niet ingegeven zijn door een technische noodzaak en eerder capaciteit zullen verminderen dan vergroten.

4

Juridische randvoorwaarden:

- ✓ Wettelijke basis in Spoorwegwet
- ✓ Aanpassing lagere regelgeving
- ✓ Objectief criterium trillingen
- ✓ Toets EU?
- ✓ Dosis-effect relatie trillingen-gezondheid

## 2.3. Bronmaatregelen en andere maatregelen

### 2.3.1. Verhouding gedifferentieerd rijden met andere maatregelen tegen trillingen

Gedifferentieerd rijden kan niet los worden gezien van andere maatregelen die tegen trillingen genomen kunnen worden: bronmaatregelen, overdrachtsmaatregelen en isolatie van woningen. In dit afwegingskader is de keus gemaakt dat eerst de effectiviteit en doelmatigheid van deze maatregelen dient te worden nagegaan, voordat gedifferentieerd rijden in beeld komt.

<sup>3</sup> De beleidsregel richt zich op de vaststelling van een tracébesluit tot aanleg, wijziging of hernieuwde ingebruikneming van een landelijke spoorweg, als bedoeld in de Tracéwet.

<sup>4</sup> Kamerstukken II, vergaderjaar 2017-2018, 29984, nr. 765. Voor zover bekend bestaat er in Europa alleen in Noorwegen en Zwitserland een wettelijke regeling (<https://www.rivm.nl/wonen-langs-spoor>).

<sup>5</sup> Het juridisch onderzoek is uitgevoerd door LegalRail.

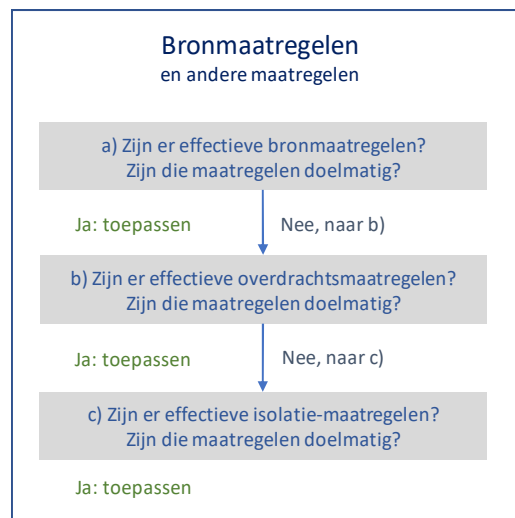
<sup>6</sup> De in figuur 2 genoemde dosis-effect relatie komt aan bod in hoofdstuk 1 en wordt hier niet verder uitgewerkt.

## Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

De achtergrond van deze keuze is dat het Nederlandse spoorbeleid mede gericht is op een optimale benutting van de infrastructuur, waartoe de afstanden tussen treinen, de treinseparaties, zo klein mogelijk moeten zijn en het treingedrag zo uniform als mogelijk. Treinsnelheid is daarvan een essentieel onderdeel. Zo is de plansnelheid van goederentreinen 95 km/h, mede om het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) mogelijk te maken. Een lagere snelheid ondergraaft dit en wordt daarom gezien als een maatregel die alleen dan kan worden overwogen wanneer de eerstgenoemde maatregelen niet doelmatig zijn: een maatregel “of last resort”.

De vragen die bij de eventuele toepassing van maatregelen gesteld worden zijn die van effectiviteit en doelmatigheid: heeft de toepassing het gewenste effect en staan de kosten in verhouding tot de baten?

Met betrekking tot de verhouding tussen bronmaatregelen, overdrachtsmaatregelen en isolatie is in dit afwegingskader de geluidswetgeving gevolgd, waar van een hiërarchie of volgorde sprake is. Langzaam rijden is in de geluidswetgeving overigens geen maatregel.



### 2.3.2. Bronmaatregelen

Preventieve of bronmaatregelen zijn in het algemeen effectiever en doelmatiger dan maatregelen die de bron van het probleem niet aanpakken. Bronmaatregelen zijn die welke betrekking hebben op bijvoorbeeld het rollend materieel of de baan en ertoe leiden dat het probleem wordt vermeden. Langzaam rijden is in die zin geen bronmaatregel, maar een procesmaatregel.

Bronmaatregelen worden onderzocht door ProRail, in opdracht van het ministerie van I&W. ProRail heeft daartoe een Innovatieagenda Bronaanpak Spoortrillingen opgesteld, gericht op kennisontwikkeling en praktijkproeven van een aantal mogelijke maatregelen aan materieel en baan.

Maatregelen aan rollend materieel hebben effect op Europees niveau, omdat locs en wagons overwegend internationaal worden ingezet. Dergelijke maatregelen vergen gewoonlijk een Europese aanpak, zijn veelal kostbaar en vergen een lange adem<sup>7</sup>. De Innovatieagenda noemt gericht onderhoud van bestaand materieel en innovatieve draaistellen. Daarnaast kan worden gedacht aan maatregelen gericht op (soorten van) rollend materieel die de grootste problemen veroorzaken.

Maatregelen aan de spoorweginfrastructuur hebben lokaal effect en kunnen worden toegepast waar de problemen zich voordoen. Omdat die van diverse aard kunnen zijn, kunnen meerdere maatregelen nodig zijn. Ook hier noemt de Innovatieagenda een aantal maatregelen.

Concreet gaat het om de vraag of er bronmaatregelen zijn, die effectief en doelmatig zijn. Deze vraag wordt beantwoord aan de hand van de geldende normen voor trillingen (in de regelgeving). Wanneer dat zo is kunnen zij worden toegepast. Wanneer dit niet het geval is, dan worden overdrachtsmaatregelen onderzocht.

<sup>7</sup> Vergelijk de invoering van andere remblokken, die minder rem- en afrogluid geven. Deze maatregel betreft een belangrijk deel van het Europese wagenpark en heeft een doorlooptijd van enkele decennia.

### 2.3.3. Overdrachtsmaatregelen

Een tweede categorie maatregelen betreft die welke de overdracht van trillingen tegengaan. Een overdrachtsmaatregel is een maatregel in de bodem tussen spoor en gebouw<sup>8</sup>. Onder meer diepwanden, jet-groutwanden en MIP-wanden vallen in deze categorie.

### 2.3.4. Isolatiemaatregelen

Hierbij gaat het om isolatiemaatregelen aan woningen. Mogelijke maatregelen zijn onder meer de (zwaarte en of wijze van de) fundering, de stijfheid van de draagconstructie, isolatie tussen fundering en bovenbouw, afivering van het gebouw, e.d. Een doelmatigheidsafweging wordt dan gemaakt. Uitgegaan wordt van een bedrag van €47.000 dat per woning zou kunnen worden geïnvesteerd<sup>9</sup>.

Voor nieuwbouw is er de "Handreiking nieuwbouw en spoortrillingen" van het ministerie van I&W. Het nadeel van de Handreiking is dat de toepassing van niet verplicht is<sup>10</sup>.

Isolatie van huizen en overdrachtsmaatregelen kunnen al of niet samen met bronmaatregelen worden toegepast. Voor het merendeel van trilling reducerende maatregelen geldt dat de mate van effectiviteit frequentie-afhankelijk is<sup>11</sup>.

## 3. Afwegingskader

Het afwegingskader bestaat uit een kwantitatieve analyse, leidend tot een kosten-batenanalyse (KBA) en een aantal kwalitatieve argumenten. Bij de kwantitatieve analyse wordt ook hier de vraag gesteld of de maatregel effectief en doelmatig is, bij de kwalitatieve toets betreft het overwegingen die minder eenvoudig in geld kunnen worden uitgedrukt.

### 3.1. Kwantitatieve overwegingen

#### Baten

In de huidige systematiek wordt de batenkant<sup>12</sup> bepaald door een bedrag per woning, dat geïnvesteerd zou kunnen worden om de toename van trillingen te beperken. De hoogte van de eventuele investeringen per huis is 47.000 Euro. De normen met betrekking tot toename zijn zoals eerder aangegeven neergelegd in de Bts en gekoppeld aan een daggemiddelde, de Vper, en aan een maximum, de Vmax.

De omvang van de totale baten worden bepaald door het aantal huizen waarvoor gedifferentieerd rijden een afdoende maatregel is. Daarbij moet voor elke individuele locatie of traject en per (categorie van) trein worden bepaald welke snelheid nodig is om voldoende effect te hebben volgens de te hanteren norm<sup>13</sup>.



<sup>8</sup> Handreiking nieuwbouw en spoortrillingen, ministerie van I&W, mei 2019.

<sup>9</sup> PM: bron

<sup>10</sup> Ook het amoveren van huizen zou een mogelijke maatregelen kunnen zijn.

<sup>11</sup> Handreiking nieuwbouw en spoortrillingen, ministerie van I&W, mei 2019.

<sup>12</sup> Feitelijk gaat het hier om uitgespaarde kosten.

<sup>13</sup> De baten zouden in de toekomst anders kunnen uitvallen als er een van de Bts afwijkende probleemdefinitie wordt vastgesteld, die in de wetgeving wordt vastgelegd.

## Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

De eventuele effecten van gedifferentieerd rijden zijn beperkt tot de nacht: voor het trillingsniveau van 07.00 tot 23.00 uur is geen sprake van mitigatie. Personen die tussen 07.00 en 23.00 uur rusten worden niet beschermd.

### Kosten

Aan de kostenkant gaat het om de effecten op goederenvervoerders, reizigersvervoerders, het verladend bedrijfsleven, op het milieu en klimaat, de aanpassing van de (treinbeveiliging)systemen en op veiligheid. Uit de onderzoeken naar de effecten van gedifferentieerd rijden blijkt dat de kosten per locatie of corridor verschillend zijn<sup>14</sup>.

#### ➤ Goederenvervoer

Voor de berekening van de effecten op het goederenvervoer wordt het kostenmodel worden gebruikt dat door Railistics is ontwikkeld. Het model maakt onderscheid naar soorten vervoer en afstanden. Een belangrijke aanvulling op andere kostencomputatiemodellen is dat dit model ook rekening houdt met de zgn. sprongkosten, dat zijn kosten die ontstaan wanneer door reistijdverlenging een verbinding of omloop niet meer kan worden gerealiseerd en aanvullend materieel en/of personeel nodig is.

De economische effecten voor het spoorgoederenvervoer verschillen per locatie en worden bepaald door aantal en soort treinen in combinatie met de reistijdverlenging als gevolg van langzamer rijden. Met het model kan toename van de spoorvervoerkosten op de betreffende corridor worden berekend, wat de modal shift naar andere vervoersmodaliteiten in belangrijke mate bepaalt. Het is aan te bevelen om de markteffecten te toetsen middels interviews met marktpartijen (vervoerders, logistieke dienstverleners en verladers).

#### ➤ Capaciteit

De effecten op de spoorwegcapaciteit zijn eveneens plaatsgebonden en zullen per locatie door ProRail moeten worden onderzocht. Helder is dat langzamer rijden in de nacht tussen 23.00 en 07.00 uur in principe tot verlies leidt van capaciteit voor zowel goederen- als reizigerstreinen op het specifieke (deel)traject waar een snelheidsbeperking zal gelden. De mate van capaciteitsverlies wordt bepaald door de lente van het traject waarover langzamer moet worden gereden en de snelheidsbeperking: hoe lager de snelheid des te groter het verlies aan capaciteit. Ook kan het gevolgen hebben voor de behoefte aan aanvullende opstelcapaciteit voor goederentreinen: nagegaan moet worden waar en hoeveel extra infrastructuur in de vorm van opstelplaatsen voor goederentreinen moet worden gebouwd op de plaatsen van bestemming en aan de grenzen<sup>15</sup>.

#### ➤ Reizigersvervoer

De effecten voor het reizigersvervoer verschillen eveneens per locatie. Langzamer rijden heeft zoals hierboven gesteld verlies van infrastructuurcapaciteit als gevolg. Onderzocht moet worden wat de gevolgen zijn, waarbij onderscheid kan worden gemaakt naar de maatschappelijke effecten en die voor de reizigersvervoerders. De maatschappelijke effecten betreffen het verlies aan reizigers en de extra reistijd (Value of Time), vooral als gevolg van de uitval van reizigerstreinen. De economische effecten voor de reizigersvervoerders zijn het gevolg van de mindere inzet van treinen en het verlies aan inkomsten als gevolg van de afname van het aantal reizigers. Ook dient onderzocht te worden of en in welke mate de dienstregelingen van NS en regionale reizigersvervoerders moeten worden aangepast. Hier dienen ProRail en de reizigersvervoerders gevraagd te worden.

#### ➤ Aanpassing ProRail systemen

De kosten voor de aanpassing van de bestaande treinbeveiligingssystemen NS 54 en ATB zijn berekend, zowel voor het emplacement/station Den Bosch als voor de vrije baan per kilometer. Voor de baan kan het indicatieve bedrag, dat door Movares is berekend, als uitgangspunt

<sup>14</sup> De eventuele negatieve kosteneffecten voor havens en multimodale knooppunten zijn niet onderzocht.

<sup>15</sup> Het kostenberekeningsmodel van Railistics berekent niet de extra wachttijd op de plaats van bestemming of aan de grens. Wanneer daarvan sprake is komt die tijd erbij en nemen de vervoerskosten verder toe.



worden genomen voor elk tweesporig traject, maar per emplacement zal een nader onderzoek moeten worden verricht. Voorts moeten nieuwe seinbeelden worden ontwikkeld, dit is een eenmalige kostenpost.

Om ERTMS door te ontwikkelen en geschikt te maken voor traffic management als hier bedoeld zijn nader te bepalen investeringen nodig. ERTMS wordt volgens planning uitgerold vanaf 2026<sup>16</sup>.

➤ Veiligheid

Veiligheid heeft betrekking op twee aspecten, overwegveiligheid en de opmerkzaamheid van machinisten. Wat betreft overwegveiligheid kan, afhankelijk van het aantal goederentreinen op het betreffende traject, de norm voor de dichtlijgtijden voor overwegen worden overschreden en een onveilige situatie ontstaan. Dit is het geval wanneer de snelheid tot 40 km/h wordt beperkt. Wanneer zich dit voordoet moet worden overwogen spoorwegovergangen te saneren en/of ongelijkvloers te maken. De kosten van een eenvoudige ongelijkvloerse overweg liggen rond €25 miljoen.

Wanneer over een langer traject langzaam gereden moet worden kan dit een negatief effect hebben op de opmerkzaamheid van machinisten. Per traject zal dit nader moeten worden uitgezocht.

## 3.2. Kwalitatieve overwegingen

Naast de KBA zijn er andere, kwalitatieve overwegingen die een rol spelen.

➤ Gezondheidseffecten

Volgens het RIVM<sup>17</sup> hebben 1,2 miljoen mensen last van goederentreinen, waarvan 273.000 erg veel last ervaren, waarbij trillingen van goederentreinen de oorzaak van verreweg de meeste hinder en slaapverstoring zou zijn. Gewezen wordt op de mogelijke maatschappelijke kosten als gevolg van ziekmeldingen<sup>18</sup>. De nieuwe RIVM-studies zullen naar verwachting hierover meer zeggen.

➤ Goederenvervoerbeleid

Het overheidsbeleid is gericht op toename van het goederenvervoer, dat ten opzichte van 2016 in 2030 met bijna 50% gegroeid moet zijn tot een niveau van 61 miljoen ton<sup>19</sup>. Deze groei is gewenst vanuit onder andere de duurzaamheidsdoelstellingen van de nationale overheid en de ("Green Deal" van de) EU. Langzaam rijden staat hiermee op gespannen voet omdat het de concurrentiepositie van goederenvervoerders verzwakt.

➤ Precedentwerking

De precedentwerking houdt in dat wanneer langzaam rijden op een bepaald traject wordt toegepast, de druk zal ontstaan om het ook op andere trajecten toe te passen. Het kan zijn dat het effect van een geïsoleerde maatregel, op een enkel traject en in beperkte omvang, acceptabel kan worden geacht, maar dat aan het eind van de rit de optelsom van toepassingen op meerdere trajecten zeer negatief zal uitpakken voor zowel het goederen- als het reizigersvervoer.

➤ Spill-over effect

Met het spill-over effect wordt bedoeld dat in andere landen de druk op een soortgelijk beleid zou kunnen ontstaan of toenemen. Het risico daarvan is een verzwakking van de positie en rol

<sup>16</sup> Het baanvak Meteren - Eindhoven wordt in 2029-2031 aangepast. Bron: Geactualiseerde Uitrolstrategie ERTMS 2018, ProRail, versie 18-04-2019.

<sup>17</sup> Wonen langs het spoor, RIVM, 2013.

<sup>18</sup> De reële effecten zouden nader onderzocht kunnen worden.

<sup>19</sup> Maatregelenpakket spoorgoederenvervoer, I&W, 19 juni 2018.

## Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

van het spoorvervoer in Europa, niet alleen van het spoorgoederenvervoer maar ook van het reizigersvervoer.

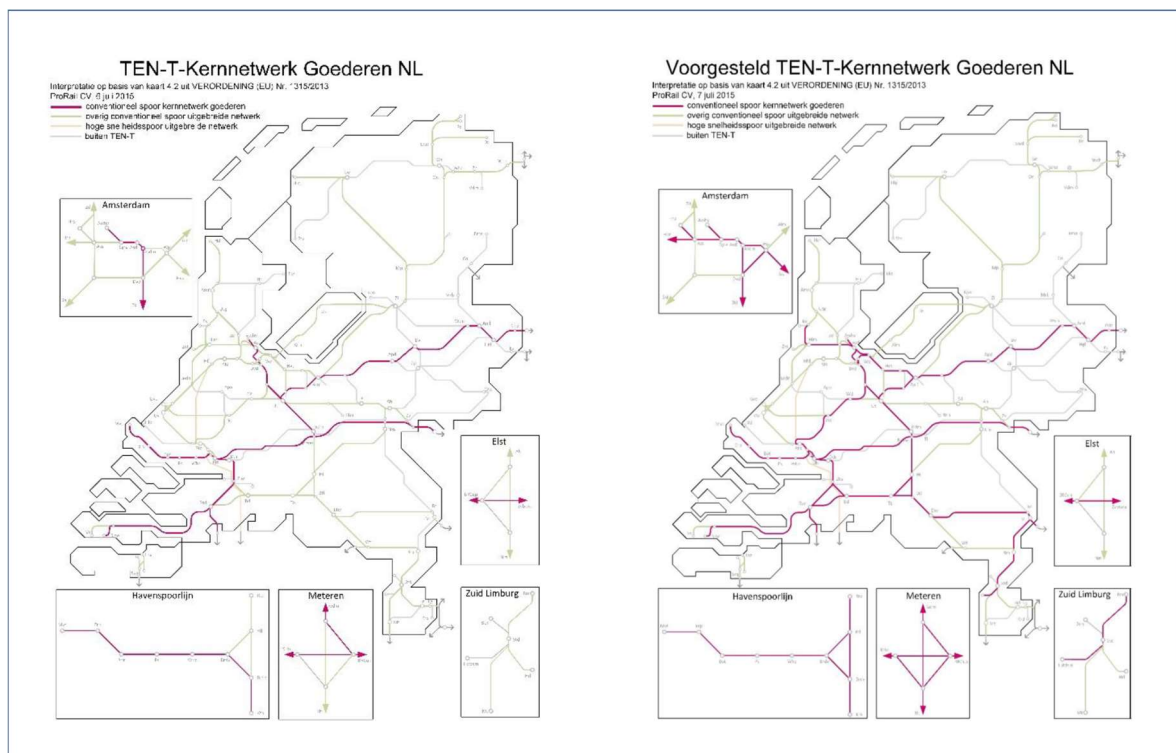
➤ Reizigersvervoerbeleid

Ook wat betreft het reizigersvervoer is het beleid gericht op veilige, duurzame en doelmatige groei van vervoer van grote stromen personen tussen steden en economische kerngebieden. Binnen de zeshoek Amsterdam, Zwolle, Arnhem-Nijmegen, Eindhoven, Breda en Den Haag-Rotterdam wordt een intensiever aanbod van het openbaar vervoer gerealiseerd.

Gedifferentieerd rijden staat hier haaks op omdat langzaam rijdende goederentreinen het reizigersverkeer verstoort. Waar de belangrijke goederencorridors en het programma PHS samenvallen, komt het programma PHS in het gedrang komen als gedifferentieerd rijden op die corridors zou worden toegepast. Meer in het algemeen bestaat het risico dat de huidige eisen in de vervoersconcessie 2015-2025 van NS niet worden gehaald<sup>20</sup>. Voorts zal in de afweging rekening moeten worden gehouden met de belangen van provincies/regionale vervoersautoriteiten en consumenten(organisaties).

## 4. Geografische toepassing

Klachten over trillingen door goederentreinen worden langs alle belangrijke corridors van het goederenvervoer geuit<sup>21</sup>. Deze goederencorridors worden hieronder schematisch weergegeven<sup>22</sup>.



Figuur 2: belangrijkste goederencorridors. TEN-T Kernnetwerk Goederen nu en mogelijk toekomstig.

<sup>20</sup> Voor Meteren-Boxtel is het zeker dat NS niet aan bepaalde eisen van de concessie zal kunnen voldoen.

<sup>21</sup> Overigens wordt ook geklaagd over reizigerstreinen.

<sup>22</sup> Analyse TEN-T-specificaties voor Kernnetwerk Goederen, ProRail, 19-06-2019.

De belangrijkste corridors worden gevormd door het TEN-T Kernnetwerk Goederen, komende jaren nader te actualiseren aan de hand van lopende processen bij de Spoorgoederentafel, zoals herijking Basisnet, ERTMS uitrol en te actualiseren NMCA.

In dit afwegingskader wordt nadrukkelijk niet de benadering gevolg van een geïsoleerde toepassing op een enkele locatie of klein traject, waar van overschrijding van een (toekomstige) norm sprake zal zijn. De belangrijkste redenen om een dergelijke “postzegel” benadering niet te volgen zijn:

- Een postzegel benadering kan leiden tot een situatie, waarin per individuele locatie zou kunnen worden geconstateerd dat de negatieve gevolgen voor het (goederen)vervoer van langzamer rijden over een paar kilometer nog acceptabel zijn, maar dat de optelsom van meerdere van dergelijke afwegingen uitermate schadelijk is.
- De al eerder genoemde precedentwerking: de druk om toepassing op andere plaatsen zonder integrale afweging voor goederen en reizigersvervoer, die kan leiden tot onbeheersbaarheid.
- Het kan leiden tot willekeur in de behandeling van individuele locaties omdat, wanneer de gevolgen voor het goederenvervoer te groot zouden worden bij toepassing op de n-de locatie, toepassing zou stoppen bij die locatie.

Optimaal is daarom een landelijke afweging, en minimaal een afweging op een aantal samenhangende corridors. Deze benadering is uitgewerkt in de bijlage<sup>23</sup>.

## 5. Invulling afwegingskader op gedifferentieerd rijden tussen Meteren en Boxtel

De achtergrond van de toepassing van het afwegingskader op Meteren-Boxtel is de wens om vast te stellen of langzaam rijden een oplossing is voor trillinghinder voor die huizen waarvoor in het Tracébesluit (TB) geen maatregelen konden worden gevonden die doelmatig zijn conform de Beleidsregel trillingen spoor. Het gaat daarbij om 116 huizen langs het tracé, waarvan het overgrote deel in Vught en Den Bosch staat.

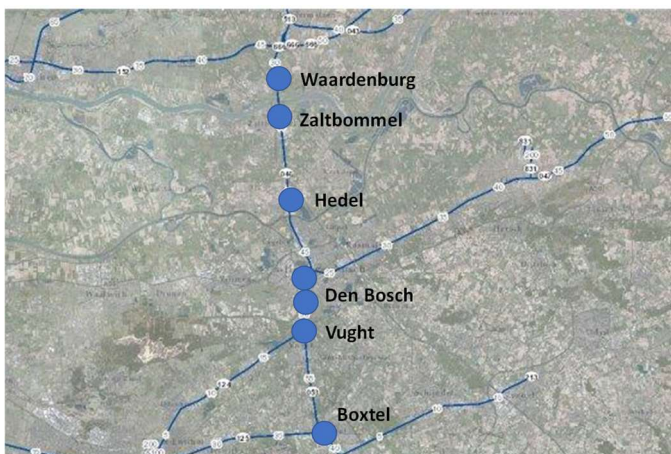
### ➤ Metingen

Op het traject Meteren-Boxtel zijn metingen verricht met een aantal langzamer rijdende goederentreinen en een speciale meettrein. De goederentreinen zijn gemeten met de ‘normale snelheden’, die variëren van ca. 95 tot 40 km/h en een aantal heeft planmatig gereden met 60 km/h. De meettrein heeft met drie snelheden gereden: de baanvaksnelheid, 60 en 40 km/h. De baanvaksnelheid is 95 km/h, behalve bij station Den Bosch, waar de snelheid beperkt is tot max. 80 km/h. De keuze voor de combinatie was daardoor ingegeven dat het ongeveer een jaar zou duren om voldoende meetgegevens te verkrijgen van goederentreinen die 60 km/h zouden rijden en dat rijden met 40 km/h niet mogelijk was zonder de opstart van de reizigersspits te verstoren.

De meetlocaties lagen in Waardenburg, Zaltbommel, Hedel, Den Bosch, Vught en Boxtel. In Den Bosch is aan de Noord- en Zuidkant van het station gemeten. Een koppeling is gelegd met de methode die gebruikt is in de MER studie voor het TB, zodat uitspraken konden worden gedaan voor alle panden langs het tracé. De meetmethode was zodanig uitgekozen dat de data bruikbaar zijn voor het RIVM in het onderzoek naar een uniforme rekenmethode om trillingen te voorspellen (zie het kader op pag.1).

<sup>23</sup> Een landelijke of corridor benadering is niet mogelijk onder de Bts, omdat die alleen van toepassing is bij tracébesluiten. Eerst moet nieuwe regelgeving voor spoortrillingen zijn opgesteld.

Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht



Figuur 3 Meetlocaties Meteren-Boxtel.

Het effect van de goederentreinen is op bijna alle meetlocaties positief, met uitzondering van enkele sporen in Vught en Boxtel, waar sprake is van een toename van de trillingen. De spreiding wordt weergegeven in tabel 1. Het effect van de meettrein op snelheidsbeperking is groter. Dat wordt veroorzaakt doordat de invloed van andere parameters dan snelheid, zoals aslast en (dynamische) wiellast, door gebruik te maken van één en dezelfde trein tot een minimum is teruggebracht<sup>24</sup>. Waar de effecten van de verschillende snelheden van de reguliere goederentreinen op trillingen de werkelijkheid weerspiegelen, kon met de speciaal samengestelde meettrein nauwkeuriger worden bepaald wat de effecten zijn van alleen de parameter snelheid<sup>25</sup>.

Tabel 1 Spreiding effecten langzamer rijden op trillingen.

Spreiding effect langzamer rijden goederentreinen op trillingen				
	60 km/h		40 km/h	
	Afname trillingen	Toename trillingen	Afname trillingen	Toename trillingen
Gewone treinen	-18%	7%	-48%	3%
Meettrein	-29%	8%	-61%	11%

De metingen tonen aan dat gedifferentieerd rijden voor panden met een overschrijding van de grenswaarde voor  $V_{per}$  geen uitkomst biedt. De dagperiode is namelijk maatgevend en gedifferentieerd rijden vindt alleen plaats in de nachtperiode.

Voor de overschrijdingen van de  $V_{max}$  kan een snelheidsreductie tot 60 km/h voor 22 huizen en 7 andere panden van de 116 panden helpen. Een snelheidsreductie tot 40 km/h was voor 27 panden effectief. De onzekerheid of aan de Bts-normen wordt voldaan heeft daarmee te maken dat de effecten binnen de onzekerheidsmarges van het model vallen: een uitspraak met zekerheid over de effectiviteit van de maatregel is dus niet mogelijk<sup>26</sup>. Voor de overige panden

<sup>24</sup> De uitkomsten van de metingen, dat met name snelheid, aslast en wiellast bepalend zijn voor trillingen is consistent met andere onderzoeken. De wiellast betreft de mate van (on)rondeheid van de wielen.

<sup>25</sup> Met de samenstelling van de meettrein kon slechts een heel beperkt deel van het wagen- en ook het locomotievenpark worden vertegenwoordigd. Het wagenpark bestaat uit vele tientallen typen en een meettrein kan slechts enkele bevatten. De analyse van de metingen van de meettrein was behulpzaam bij de analyse van die van de reguliere treinen.

<sup>26</sup> Een deel van deze panden in Vught ligt langs het spoor dat verdiept komt te liggen. In de MER-studie konden de effecten van de verdiepte ligging op trillingen (nog) niet worden bepaald, waarop is aangenomen dat de effecten neutraal zijn. Feitelijk worden hier verschillende onzekerheden gestapeld. Overigens worden de effecten van de verdiepte ligging op trillingen nog nader onderzocht.

## Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

(75%) is een grotere reductie in Vmax nodig dan met langzaam rijden bereikt kan worden. Daarvoor zijn andere maatregelen nodig.

➤ Invulling afwegingskader

Het afwegingskader is ingevuld door een kosten/batenanalyse (KBA) te verrichten voor het traject en kwalitatieve overwegingen bijeen te brengen.

De KBA is zeer negatief voor het traject Meteren-Boxtel. Het projectalternatief 40 km/u heeft een netto contante waarde van € -244 mln. Het projectalternatief 60 km/u heeft een netto contante waarde van € -76 mln.

Tabel 1: Kosten/baten analyse gedifferentieerd rijden Meteren - Boxtel

Kosten/baten analyse gedifferentieerd rijden Meteren-Boxtel	Alternatief 40 km/u	Alternatief 60 km/u
<b>Kosten in miljoen Euro</b>		
Investeringskosten	-14 €	-17 €
Onderhoudskosten	0 €	0 €
Investeringskosten in overwegen	PM	0 €
<b>Directe effecten</b>		
Waardering trillingbaten	1 €	1 €
Effecten goederenvervoer	-44 €	-19 €
Effecten reizigersvervoer	PM	PM
<b>Externe effecten</b>		
CO2	-4 €	-1 €
Geluid	-54 €	-12 €
Luchtvervuiling	-68 €	-16 €
Veiligheid	-61 €	-12 €
<b>Totale kosten</b>	<b>-14</b>	<b>-17</b>
<b>Totale effecten</b>	<b>-230 €</b>	<b>-59 €</b>
<b>Netto contant waarde</b>	<b>-244 €</b>	<b>-76 €</b>

De KBA zal veranderen wanneer andere aspecten gemonetariseerd kunnen worden. Dat betreft aan de ene kant de -positieve- effecten voor (1) geluid. Aan de andere kant gaat het om de potentiële negatieve effecten voor (2) reizigerstreinen<sup>27</sup>, (3) de mogelijke investeringen in ERTMS en in (3) overwegveiligheid, alsmede (4) in de mogelijk benodigde investeringen in aanvullende wacht- en opstelsporen en (5) de gevolgen van verdere reistijdverlening door mogelijke extra wachttijden bij de grenzen en op de plaatsen van bestemming. Verwacht wordt dat de som zal leiden tot een grotere negatieve netto contante waarde.

<sup>27</sup> Een berekening van de monetaire effecten voor de KBA van de gedragsreacties van getroffen reizigers vergt een uitgebreide studie en viel buiten de scope van het onderzoek.

## Bijlage

### Uitwerking benadering en acties

N.b: in deze benadering zijn de voorgaande stappen met betrekking tot bronmaatregelen etc. al doorgelopen en wordt daarop niet teruggegrepen. Voorts wordt uitgegaan van de huidige beleidsmaatregel (Bts). Een corridorgewijze toepassing wordt voorgestaan.

#### Baten / KBA

1. Bepaal hoeveel huizen in de status quo/in de toekomst last hebben van trillingen boven de norm(en).
2. Verricht metingen om te bepalen welke treinen (goederentreinen, reizigerstreinen en werktreinen) op welke plaatsen overlast veroorzaken.
3. Bepaal de typen treinen en maak zo mogelijk categorieën: locs, wagons, aslasten, wiellasten, rijrichting en sporen.
4. Stel vast waar de trillingen plaats vinden: bijvoorbeeld vrije baan, bij de overgang van vrij baan naar overwegen, etc. Is van belang voor de selectie van de soort maatregelen en of gedifferentieerd rijden zinvol kan zijn.
5. Verricht metingen met (goederen)treinen om te bepalen of en in welke mate de trillingen afnemen tot onder de norm(en). Bij welke snelheden is dat het geval op welk deeltraject waar van overlast sprake is?

#### Kosten / KBA

6. Goederenvervoer
  - a. Bereken de reistijdverlenging op de corridor en voer deze in in het model van Railistics.
  - b. Bepaal de mix van soorten van de goederentreinen en de afstanden. Het model maakt onderscheid tussen drie soorten goederentreinen en 3 drie afstanden. Voer deze in in het model.
  - c. Het model berekent bij een toename van de treinkosten de vraaguitval en de modal shift naar weg en water.
  - d. Bereken de milieukosten van de modal shift.
  - e. Ga na of en voor welke treinen in de nacht er realistische alternatieve routes zijn.
  - f. Valideer de uitkomsten (kostentoeename, modal shift) bij marktpartijen.
7. Capaciteit
  - a. Bepaal de gevolgen (van langzamer rijden in de nacht) voor de capaciteit van goederenpaden en reizigerspaden.
  - b. Onderzoek welke reizigerstreinen niet kunnen rijden.
  - c. Welke overige effecten voor de capaciteit zijn er?
  - d. Onderzoek welke goederentreinen in de nacht niet langzamer kunnen rijden vanwege infrastructurele condities (hellingen, openstaande bruggen, etc.)
8. Reizigersvervoer
  - a. Bepaal het verlies in reizigerskilometers.
  - b. Bereken de kosten van reistijdverlenging van reizigers (Value of Time).
  - c. Inventariseer de gevolgen voor de kosten van de bedrijfsvoering van NS en regionale vervoerders.
  - d. Ga de gevolgen na voor de concessie voor het hoofdrailnet.
  - e. Ga voor regionale reizigersvervoerders de gevolgen na voor de overeenkomsten/concessies met de vervoersautoriteiten.
9. Infrastructuur-investeringen
  - a. Bepaal waar en hoeveel extra infrastructuur in de vorm van opstelplaatsen voor goederentreinen moet worden gebouwd, met name op de plaatsen van bestemming en aan de grenzen.
  - b. Voor overige infra-investeringen: zie hieronder bij veiligheid.
10. Aanpassing ProRail systemen
  - a. Bepaal de kosten voor de eenmalige ontwikkeling van nieuwe seinbeelden in het NS 54 seinstelsel (zie rapport Movares) en de kosten voor de ontwikkeling van de vereiste functionaliteit van ERTMS.
  - b. Bereken de kosten voor de aanpassing/ombouw van emplacementen en baan. Gebruik daarbij de stelposten uit het rapport van Movares.

## Afwegingskader gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

11. Veiligheid
  - a. Onderzoek of er bij lagere snelheden een risico ontstaat dat de normen voor overwegveiligheid (dichtligtijden) worden overschreden (waarschijnlijk alleen bij goederentreinen die elkaar met 40 km/h passeren bij een overweg).
  - b. Ga bij normoverschrijding na of overwegen kunnen worden gesloten of dat op de corridor ongelijkvloerse kruisingen moeten worden gebouwd. Schat de kosten in van ongelijkvloerse kruisingen.
  - c. Verricht een HAZOP analyse voor de oplettendheid (vigilantie) van de machinist. Doe eventueel een veiligheidsanalyse op Human factors.
12. Maak een kosten/baten analyse.
13. Toets bij een positieve KBA (pas gedifferentieerd rijden toe) een concept besluit op de kwalitatieve overwegingen:
  - a. Goederenvervoerbeleid
  - b. Precedent werking nationaal
  - c. Spill-over effect internationaal
  - d. Reizigersvervoerbeleid
  - e. Capaciteitsbeleid spoorwegnet