

**Rapport**  
**Gedifferentieerd rijden goederentreinen**  
**Managementsamenvatting**

Opgesteld voor

ProRail

18 juni 2020

Opgesteld door

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

<b>Inhoud</b>		
	1. Belangrijkste conclusies	3
	2. Inleiding	5
	2.1. Achtergronden	5
	2.2. Vraagstelling	6
	2.3. Aanpak	7
	2.4. Leeswijzer	8
	3. Resultaten individuele onderzoeken	9
	3.1. Trillingen	9
	3.2. Geluid	10
	3.3. Goederenvervoer	11
	3.4. Capaciteit	12
	3.5. Reizigersvervoer	13
	3.6. ProRail-systemen en veiligheid	14
	3.7. Kosten-baten analyse (KBA)	15
	3.8. Juridische aspecten	16

# 1. Belangrijkste conclusies

## Hoofdconclusies

De kosten-baten analyse (KBA) van langzamer rijden door goederentreinen in de nacht op het traject tussen Meteren en Boxtel is negatief. Wanneer goederentreinen 60 km/h rijden is de KBA -77 miljoen Euro en bij 40 km/h is de KBA -244 miljoen Euro. De baten zijn in beide situaties 1 miljoen Euro.

De KBA zal negatiever uitpakken als de effecten op het reizigersvervoer, de kosten voor benodigde extra spoorweginfra, voor investeringen in ERTMS en mogelijke maatregelen voor overwegveiligheid gemonetariseerd worden.

## Hoofdconclusies per deelrapport /onderzoeksvraag

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Trillingen                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rijden met een snelheid van 60 of 40 km/h in plaats van de baanvaksnelheid -doorgaans 95 km/h- tussen Meteren en Boxtel leidt meestal tot afname van trillingen, maar er zijn enkele plaatsen waar er geen effect is of zelfs een toename.</li> <li>– Voor de Vmax is er mogelijk een effectieve reductie van trillingen bij 60 km/h voor 29 van de 116 panden, waarvoor in het Tracébesluit is vastgesteld dat mitigerende maatregelen niet doelmatig zijn. 22 panden betreft woonhuizen, de overige 7 hebben een andere bestemming. Bij 40 km/h is er mogelijk een effectieve reductie van trillingen voor 27 panden</li> <li>– Voor 75% van de panden is langzaam rijden niet effectief.</li> <li>– Overschrijdingen van de Vper worden niet geneutraliseerd.</li> </ul> |
| Geluid                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bij 60 km/h neemt het aantal ernstig gehinderden af met 16% en het aantal slaapverstoorden met 21%. Bij 40 km/h gaat het om 33% en 44%. Hierbij wordt uitgegaan van de situatie in 2030, als de werkzaamheden uit het tracébesluit gereed zijn en er alleen stille goederentreinen rijden.</li> </ul>   |
| Economische effecten goederenvervoer | <ul style="list-style-type: none"> <li>– De vervoerskosten op het traject Meteren-Boxtel nemen tot 6% toe als goederentreinen 60 km/h rijden en tot 16% bij 40 km/h. Het vervoer op korte afstand, tot 300 km wordt het meest getroffen.</li> <li>– De prijselasticiteit verschilt per type vervoer. De groeiemarkt van het intermodaal/ containervervoer is het meest gevoelig.</li> <li>– Naarmate op meer trajecten langzaam wordt gereden wordt de negatieve impact groter en tredt ook op voor langere afstanden en in andere vervoeren.</li> <li>– Langzaam rijden leidt tot een modal shift, primair naar de weg.</li> </ul>  |
| Effecten reizigersvervoer            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Het reizigersvervoer wordt tussen 23.00 en 07.00 uur gehinderd door langzamer rijdende goederentreinen.</li> <li>– Als goederentreinen 60 km/h rijden kan 15% van de reizigerstreinen niet rijden en bij 40 km/h is dit 45%.</li> <li>– Vooral Intercity's kunnen niet rijden: het verlies aan zitplaatsen is nog omvangrijker.</li> <li>– In het bijzonder wordt de opstart van de ochtendspits getroffen.</li> </ul>  |

## Gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

- Reizigers zullen deels langere reistijden hebben en/of naar andere vervoermiddelen uitwijken.
- Capaciteit
- Het aantal reizigerspaden tussen 23.00 en 07.00 uur bij Meteren-Boxtel neemt bij een snelheidsbeperking tot 60 km/h af met 25%, en bij 40 km/h met 70%. Ook gaat capaciteit buiten Meteren-Boxtel verloren.
  - Om verstoringen van de ochtendspits buiten Meteren-Boxtel tegen te gaan zal, vooral bij grenzen en in de havens, inhaal- en opstelcapaciteit moeten worden bijgebouwd.
  - Uitgangspunt is dat de nachtelijke onderhoudsschema's voor het spoor niet gewijzigd zijn.
- Goederen, reizigers en capaciteit
- Kwalitatieve argumenten betreffen het mobiliteitsbeleid in het algemeen en het spoorgoederen- en reizigersbeleid in het bijzonder, het beleid om de capaciteit van de spoorweginfrastructuur maximaal te benutten, en als laatste de risico's van spil-over effecten naar ons omringende landen voor het spoorvervoer.
- ProRail-systemen en veiligheid
- Aanpassing van het treinbeveiligingssysteem is mogelijk. De kosten voor de ontwikkeling van nieuwe seinbeelden zijn eenmalig en relatief beperkt.
  - De kosten voor aanpassing van stations en emplacementen worden bepaald door de complexiteit daarvan. De kosten voor aanpassing van de baan zijn ca. €1,8-2 miljoen/km. Aanpassing van het traject Meteren-Boxtel kost ca. €18-25 miljoen.
  - ERTMS moet worden aangepast. De kosten daarvan zijn niet bekend.
  - De overwegveiligheid kan in gevaar komen als goederentreinen 40 km/h rijden doordat de dichtligtijden te lang worden. Investerings in ongelijkvloerse kruisingen (ca.€25 miljoen gemiddeld) of sanering zijn dan nodig.
- Kosten/baten analyse
- De KBA is negatief: -€244 miljoen bij 40 km/h en -€76 miljoen bij 60 km/h .
  - De KBA zal negatiever uitpakken als de niet gekwantificeerde effecten kunnen worden berekend: de effecten op reizigersvervoer, inclusief die op milieu, de investeringen in ERTMS, overwegveiligheid en infrastructuur en de gevolgen van vertragingen van goederentreinen buiten Meteren-Boxtel.
- Juridische aspecten
- Er is nu geen juridische basis voor langzaam rijden; daarvoor zal wet- en regelgeving moeten worden aangepast.
  - Europese toetsing van nationaal trillingenbeleid moet worden nagegaan.
  - Discriminatie tussen goederen- en reizigerstreinen is niet mogelijk: op basis van objectieve normen voor trillingen moeten alle treinen gelijk worden behandeld.

## 2. Inleiding

### 2.1. Achtergronden

Dit rapport is de samenvatting van het onderzoek naar de effecten van langzamer rijden door goederentreinen in de nacht tussen Meteren en Boxtel, uitgevoerd door ProRail in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In het onderzoek zijn enerzijds de verwachte gevolgen voor trillingen gemeten middels een praktijkproef, en voor geluid zijn de effecten berekend. Anderzijds zijn de effecten voor goederen- en reizigersvervoerders, voor de capaciteit, voor ProRail-systemen én voor de veiligheid in kaart gebracht. Op basis daarvan is een kosten-baten analyse uitgevoerd. Voorts zijn de juridische aspecten onderzocht. Een en ander heeft geresulteerd in een afwegingskader dat landelijk toepasbaar is en ingevuld is voor het traject Meteren-Boxtel.

#### ➤ Achtergrond

De achtergrond van het onderzoek is dat spoortrillingen in toenemende mate een maatschappelijk probleem vormen. Steeds meer mensen klagen erover en dan met name over trillingen door goederentreinen in de nacht. Zij kunnen leiden tot slaapverstoring en negatieve effecten op de gezondheid. Daarom ontwikkelt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) een trillingenbeleid voor het spoor.

#### ➤ Spoor- en trillingenbeleid I&W

Het overheidsbeleid voor het goederenvervoer per spoor is gericht op groei met bijna 50% naar 61 miljoen ton in 2030. Daarbij dienen de negatieve effecten, zoals geluid en trillingen, met doelmatige middelen tot wettelijke / aanvaardbare omvang te worden beperkt. Voor geluid is er een wettelijk kader, maar voor trillingen, dat een complexer fenomeen is, (nog) niet. Wel is er een Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts), maar dat is geen regelgeving. Bovendien wordt deze beleidsregel alleen toegepast bij tracébesluiten, en dus bijvoorbeeld niet op bestaande situaties waar niet sprake is van verbouw of nieuwbouw van het spoor. De Bts heeft betrekking op trillingen van alle spoorvoertuigen, niet alleen van goederentreinen.

I&W streeft naar meer inzicht, betere regelgeving en de aanpak van acute problemen. Gewerkt worden aan de ontwikkeling van een dosis – effect relatie (de relatie tussen de mate van blootstelling en het effect op gezondheid) en een uniforme rekenmethodiek om trillingen door spoorverkeer te voorspellen. Daarnaast ontwikkelt I&W regelgeving: de Bts wordt geëvalueerd, de Spoorwegwet wordt aangepast en nagegaan wordt of aanpassingen in de Omgevingswet nodig zijn. Ook is voor nieuwbouw van woningen en gebouwen een handreiking opgesteld voor trillingvrij bouwen langs het spoor. ProRail onderzoekt bronmaatregelen voor materieel en spoorweginfrastructuur, de “Innovatieagenda Bronaanpak Spoortrillingen”. Tevens wordt geprobeerd acute problemen aan te pakken via korte-termijn-acties. Dit onderzoek naar gedifferentieerd rijden kan worden gezien als een korte-termijn-actie.

➤ Aanleiding

De directe aanleiding tot dit onderzoek betrof enerzijds klachten van bewoners langs het spoor in Den Bosch en Vught over trillingen door goederentreinen in de huidige situatie. Anderzijds zijn er bezwaren dat, na de verbouw van het spoor tussen Meteren en Boxtel om meer reizigers- en goederentreinen te kunnen laten rijden, voor 116 huizen geen doelmatige maatregelen tegen trillingen konden worden getroffen<sup>1</sup>. De staatsecretaris van I&W wilde daarop weten of langzaam rijden voor die huizen doelmatig kan zijn en of de maatregel ook op andere plaatsen in Nederland kan worden toegepast.

## 2.2. Vraagstelling

De opdracht van het ministerie van I&W aan ProRail om de doelmatigheid van gedifferentieerd rijden door goederentreinen te onderzoeken heeft meerdere doelen<sup>2</sup>:

1. Bepaal de effecten op trillingen van het langzamer rijden van goederenvervoerders in de nacht (23.00 - 07.00 uur) bij woonkernen langs het traject Meteren-Boxtel door het uitvoeren van metingen en beoordeel of deze maatregel de toegenomen hinder van het project effectief en doelmatig kan reduceren (de effecten op de geluidbelasting van langzamer rijden worden met het bestaande rekenmodel bepaald).
2. Verkrijg een volledig praktijkbeeld van de (neven)effecten van langzamer rijden op de organisatie daarvan binnen ProRail en op de (goederen en reizigers) vervoerders.
3. Ontwikkel een afwegingskader, dat landelijk kan worden toegepast.
4. Pas het afwegingskader toe op Meteren-Boxtel, zodat kan worden vastgesteld of gedifferentieerd rijden een doelmatige maatregel is: door een praktijkproef bij Meteren-Boxtel kan specifiek voor dat traject een "hypothetische" afweging worden gemaakt of langzamer rijden daar een doelmatige maatregel zou kunnen zijn: effectief, kosten wegen op tegen de baat en er zijn geen onoverbrugbare neveneffecten.

Bovenstaande doelen zijn vertaald naar zes onderzoeksvragen:

1. Is langzamer rijden effectief?
  - a. Wat zijn de effecten van langzamer rijden met 60 en 40 km/h op trillingen van goederentreinen tussen 23.00 – 07.00 uur tussen Meteren en Boxtel op relevante locaties?
  - b. Wat zijn de -modelmatig berekende- effecten ervan op het geluid?
  - c. Bepaal aan de hand van een vergelijking tussen de meetresultaten uit het ontwerp-tracébesluit<sup>3</sup> (OTB) en de praktijkproef of/en waar/en door welk type trein/met welke karakteristieken langzamer rijden voldoende effectief is om trillingsniveaus te reduceren conform de bepalingen in de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts).
2. Wat zijn de economische effecten? Wat zijn de kosten van langzamer rijden op het traject en tot welke (economische) effecten leidt dit in de keten?

<sup>1</sup> Tracébesluit PHS Meteren-Boxtel, Achtergrondrapportage trillingen – deel 3: Maatregelafweging pag.17, par 2.2.

<sup>2</sup> Zie de brief van 5 oktober 2018 van het ministerie van I&W aan ProRail, Opdracht tot uitvoering praktijkproef langzamer rijden goederenvervoerders in de nacht.

<sup>3</sup> Ten tijde van het opstellen van deze rapportage was het Tracébesluit gereed en is daarvan uitgegaan voor wat betreft het aantal huizen waarvoor langzaam rijden effectief zou kunnen zijn.

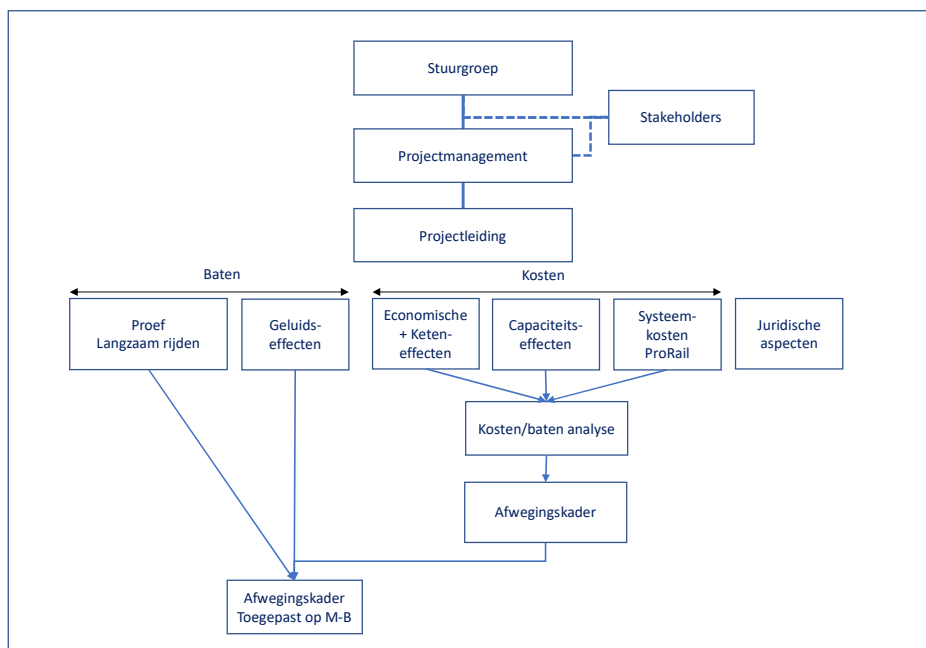
## Gedifferentieerd rijden goederentreinen in de nacht

3. Wat is de impact van langzamer rijden van goederentreinen voor zowel 40 km/h als 60 km/h op de capaciteit van het spoor (inclusief onderhoudslots)?
4. Wat zijn de systeemeffecten en -kosten van langzamer rijden voor ProRail en gebruikers?
5. Is er juridisch een basis voor gedifferentieerd rijden?
6. Hoe ziet een afwegingskader eruit, op basis van de uitkomsten van onderdeel 1-5?  
Ontwikkel een algemeen model voor de berekening van de impact van langzamer rijden (onderdeel 2-4), dat ook op andere plaatsen kan worden toegepast en geef in hoeverre per locatie nader onderzoek moet worden verricht.

De vraagstelling moet worden gezien tegen de achtergrond van de complexiteit van trillingen. Niet alleen spelen de karakteristieken van treinen en de staat van onderhoud een rol, ook de spoorwegbaan, de grond en de huizen zijn van invloed. Ook kunnen de weersomstandigheden een rol spelen. Daarnaast wordt alleen overlast ervaren voor trillingen binnen een bepaalde bandbreedte. Die complexiteit maakt het probleem lastiger dan bijvoorbeeld geluid.

### 2.3. Aanpak

In oktober 2018 heeft I&W aan ProRail opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren. ProRail heeft externe bureaus ingeschakeld voor het projectmanagement en om de verschillende deelstudies uit te voeren. Onderstaande figuur geeft een beeld van de structuur en aansturing van het onderzoek.



Figuur 1: Organisatiestructuur en deelstudies Gedifferentieerd rijden.

De stuurgroep bestond uit I&W (voorzitter), ProRail, Railgood, DB Cargo, NS en de provincie Noord-Brabant. Het projectmanagement werd gevormd door ProRail en I&W, de projectleiding door Tjalma Consulting. Het onderzoek is begeleid door een taskforce, bestaande uit vertegenwoordigers van vervoerders en verladers, 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.

De deelstudies zijn uitgevoerd door Witteveen en Bos (proef langzaam rijden), Arcadis (geluid), Railistics (economische en keteneffecten), CQM (capaciteit), Movares (systeemkosten en veiligheid), LegalRail (juridische aspecten) en Ecorys (kosten-batenanalyse). Het afwegingkader is opgesteld door Tjalma Consulting.

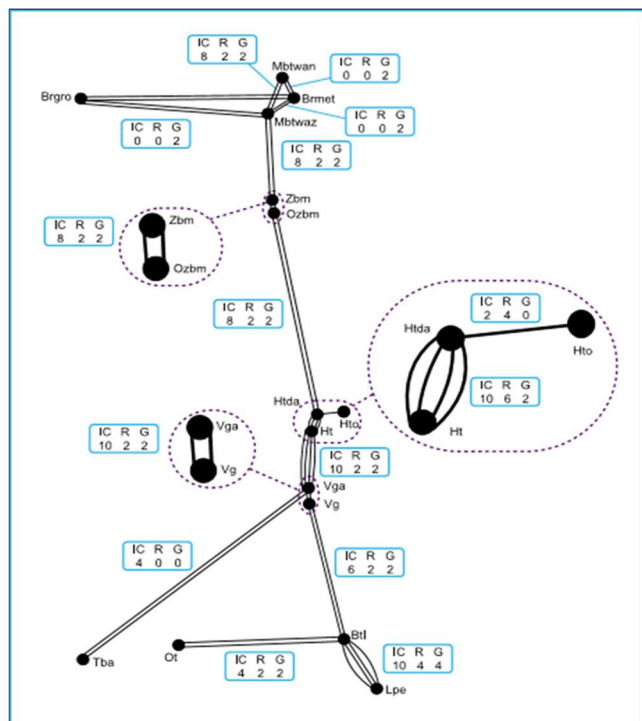
Gemeten zijn de trillingen van reguliere goederentreinen en een meettrein. De reguliere goederentreinen zijn gedurende 2 maanden gemeten, en een aantal heeft niet met de normale maar met lagere snelheid gereden om de effecten te bepalen. De meettrein heeft enkele dagen en nachten gereden en bestond uit twee moderne locs, alsmede twee typen goederenwagens<sup>4</sup> die deels beladen en deels leeg waren.

## 2.4. Leeswijzer

Hoofdstuk 1 bevat de achtergronden, de vraagstelling, de aanpak en de leeswijzer. In hoofdstuk 2 worden de belangrijkste conclusies verwoord. Hoofdstuk 3 vat de resultaten van de individuele studies samen, waarbij eerst de effecten van langzaam rijden op trillingen en geluid worden weergegeven. Daarna worden de economische effecten en die op de capaciteit beschreven, de gevolgen voor de treinbesturingssystemen en voor veiligheid, resulterend in de KBA. Onderhoud komt bij capaciteit aan bod. Als laatste wordt ingegaan op de juridische aspecten.

Als referentiejaar voor de volumes van het spoorgoederenvervoer is het jaar 2040 genomen. Voor de infrastructuur en het aantal treinpaden is voor 2030 gekozen, omdat er geen beeld is voor 2040. Aangenomen is dat de werkzaamheden aan het tracé Meteren-Boxtel in 2030 gereed zullen zijn.

De effecten op het reizigersvervoer van NS zijn berekend aan de hand van de voorkeursvariant van ProRail voor de dienstregeling voor 2030. Voor 2040 zijn geen gegevens.



Figuur 2: Voorkeursvariant aantal treinen in 2030 in de spits.

<sup>4</sup> De locs waren van het type TRAXX en Vectron. De wagons waren van het type REG en SGMMS.



### 3. Resultaten individuele onderzoeken

#### 3.1. Trillingen

De snelheidsbeperking van goederentreinen in de nacht naar 60 en 40 km/h tussen Meteren en Boxtel leidt doorgaans tot afname van trillingen, maar er zijn plaatsen waar er geen effect is of zelfs een toename.

Overschrijdingen van de  $V_{per}$  in de dagperiode kunnen niet door langzaam rijden gedurende de nacht worden teruggebracht.

Voor de  $V_{max}$  kan bij 60 km/h het trillingsniveau mogelijk worden teruggebracht tot de Bts grenswaarde voor 22 huizen en 7 overige panden. Bij 40 km/h gaat het 27 panden. Voor 87 panden (75%) langs het traject is langzaam rijden niet effectief.

##### Toelichting

Voor 116 panden op het traject Meteren-Boxtel konden in het Tracébesluit geen doelmatige maatregelen worden getroffen conform de Bts.

De metingen op het traject zijn verricht op 7 locaties: Waardenburg, Zaltbommel, Hedel, Den Bosch, Vught en Boxtel. Op basis van de resultaten van deze metingen zijn de trillingsniveaus berekend voor 116 woningen gelegen langs het tracé.

Het effect van snelheidsbeperkingen door gewone goederentreinen op  $V_{max}$  is op bijna alle meetlocaties positief, met uitzondering van enkele sporen in Vught en Boxtel, waar sprake is van een toename van de trillingen.

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%
Meetrein	-29%	8%	-61%	11%

Het effect van snelheidsbeperking door de meettrein is groter. Dat wordt veroorzaakt doordat de invloed van andere parameters dan snelheid, zoals aslast en wiellast, door gebruik te maken van één en dezelfde trein, tot een minimum is teruggebracht. Zie voor deze spreiding tabel 1.

Voor de overschrijdingen van de grenswaarde voor  $V_{per}$  in de dagperiode biedt gedifferentieerd rijden geen uitkomst. Gedifferentieerd rijden vindt alleen plaats in de nachtperiode.

Voor de overschrijdingen van de  $V_{max}$  ligt het anders. Een snelheidsreductie tot 40 km/h kan voor 27 panden helpen, waar de overschrijding van de Bts-norm gering is. Bij 60 km/h geldt dit voor 29 panden, waarvan 27 in Vught en 2 in Den Bosch. 22 panden zijn woonhuizen, de overige 7 hebben een andere bestemming. Overigens vallen de effecten binnen de onzekerheidsmarges van het model: een uitspraak met zekerheid over de effectiviteit van de maatregel is dus niet mogelijk. Voor de overige 87 panden is een grotere reductie in  $V_{max}$  nodig dan met langzaam rijden bereikt kan worden: daarvoor zijn andere maatregelen nodig.

## 3.2. Geluid

Bij 60 km/h neemt het aantal ernstig gehinderden af met 16% en het aantal slaapverstoorden met 21%. Bij 40 km/h gaat het om 33% en 44%.

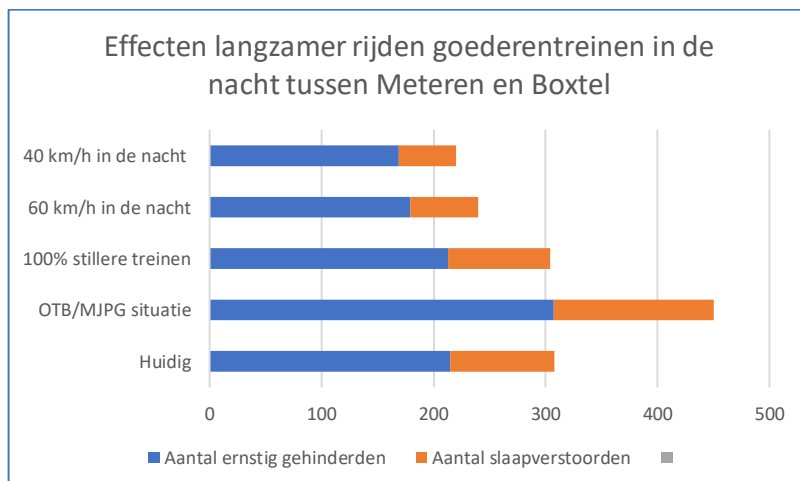
Hierbij wordt uitgegaan van de situatie in 2030, als de werkzaamheden uit het Tracébesluit gereed zijn en er alleen stille goederentreinen rijden.

### Toelichting

De effecten van langzaam rijden met 60 en 40 km/h op geluid zijn niet gemeten maar berekend. Daarbij is uitgegaan van de situatie waarin de werkzaamheden van het Tracébesluit zijn uitgevoerd en geluidsmaatregelen zijn getroffen (de referentiesituatie) en er alleen stillere treinen rijden (2030).

Wanneer in de referentiesituatie volgens plan 100% stille goederentreinen gaan rijden neemt het geluid over het traject gaf met gemiddeld 0,6 dB<sup>5</sup>. Als vervolgens deze goederentreinen in de nacht 60 dan wel 40 km/h rijden neemt het geluid verder af met 1,3 respectievelijk 2 dB<sup>6</sup>.

Voor de aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden is er een vergelijkbaar effect. In de referentiesituatie, gecombineerd met 100% stille goederentreinen is de situatie vergelijkbaar met de huidige. Wanneer treinen langzaam rijden nemen de aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden af, waarbij de afname bij 40 km/h groter is dan bij 60 km/h.



Figuur 3: effecten van langzaam rijden tussen Meteren en Boxtel op geluid.

<sup>5</sup> Stille goederentreinen maken tot 10 dB minder geluid doordat zij zijn uitgerust met kunststof remblokken in plaats van ijzeren.

<sup>6</sup> Voor de hele Lden periode is de afname minder groot dan alleen voor de nacht.

### 3.3. Goederenvervoer

#### Hoofdconclusies

De vervoerskosten nemen tot 16% toe als goederentreinen 40 km/h rijden en tot 6% bij 60 km/h. Het vervoer op korte afstand, tot 300 km wordt het meest getroffen. De prijselasticiteit verschilt per type vervoer. De groeiemarkt van het intermodaal/ containervervoer is het meest gevoelig.

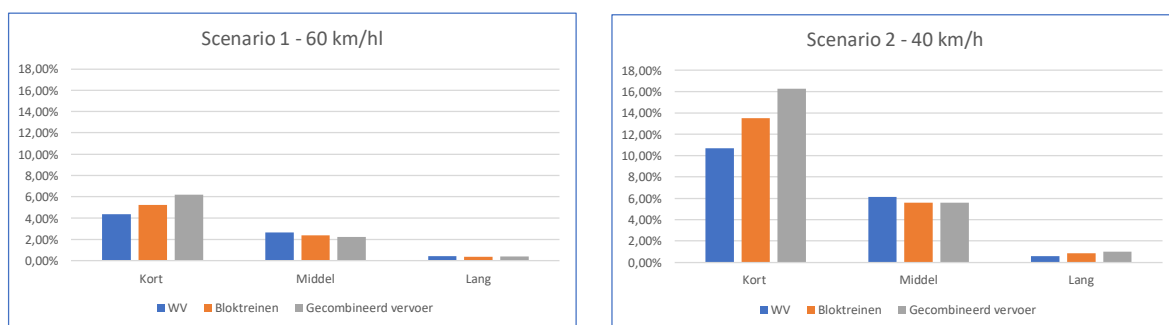
Naarmate op meer trajecten langzaam wordt gereden wordt de negatieve impact groter en treed ook op voor langere afstanden en in andere vervoeren.

Langzaam rijden leidt tot een modal shift, primair naar de weg.

#### Toelichting

De vervoerskosten nemen toe door reistijdverlenging, als gevolg van langzamer rijden. Bij 60 km/h is de vertraging voor het traject Meteren-Boxtel ongeveer een kwartier bij 40 km/h een half uur. Bij 40 km/h nemen de kosten 10-16% toe voor het vervoer op korte afstanden en 5-6% voor het vervoer op de middellange afstanden. Bij 60 km/h nemen de kosten relatief beperkt toe, tot maximaal ca 6%. De berekening is conservatief omdat de effecten van langere wachttijden aan de grens niet konden worden berekend (zie 3.3. Capaciteit).

De prijselasticiteit verschilt per type trein/goederensoort en vervoerde afstand; niet elke markt is even gevoelig voor prijsveranderingen. Vooral het intermodaal/ containervervoer binnen Nederland en grensoverschrijdend tot 300 km zal in eerste instantie sterk worden getroffen, alsmede vervoer dat vooral in de nacht plaatsvindt. De modal shift is primair naar de weg en secundair naar de binnenvaart



Figuur 4: Toename kosten spoogoederenvervoer Meteren-Boxtel en prijselasticiteit

Als op meer plaatsen in de nacht langzaam wordt gereden, zal dit tot hogere kosten leiden en een verdere modal shift. De modal shift is vooral richting het wegvervoer en secundair naar de binnenvaart. Een reistijdverlenging van bijvoorbeeld een uur leidt naar berekening tot een modal shift van het complete nationale containervervoer.

Toepassing van langzaam rijden op bijvoorbeeld Meteren-Boxtel kan een precedentwerking hebben naar andere corridors in Nederland en een spil-over effect, naar andere landen. Het spoogoederenvervoer zal dan al snel met meerdere uren reistijdverlenging worden geconfronteerd, wat de concurrentiepositie aanzienlijk zal verslechteren en grote milieueffecten zal hebben.

### 3.4. Capaciteit

#### Hoofdconclusies

Het aantal reizigerspaden tussen 23.00 en 07.00 uur bij Meteren-Boxtel neemt bij een snelheidsbeperking tot 40 km/h met 70% af en bij 60 km/h af met 25%. Ook gaat capaciteit buiten Meteren-Boxtel verloren.

Om verstoringen van de ochtendspits buiten Meteren-Boxtel tegen te gaan moet inhaal- en opstelcapaciteit voor goederentreinen worden bijgebouwd, vooral bij de grenzen en in de havens.

De onderhoudsschema's van ProRail zijn niet gewijzigd.

#### Toelichting

Langzaam rijden door goederentreinen in de nacht tussen Meteren en Boxtel verkleint de capaciteit voor reizigerstreinen aanzienlijk. Bij een snelheidsbeperking tot 60 km/h neemt het aantal reizigerspaden tussen 23.00 en 07.00 uur af met 25%, en bij 40 km/h met 70%.

Op meerdere plaatsen moeten opstel- en inhaalsporen worden gebouwd<sup>7</sup>, om twee redenen. Ten eerste zullen goederentreinen minder gespreid aankomen op de plaats van bestemming of bij de grens en zal een deel zal wachten op voldoende capaciteit in het buurland, in terminals of bij verladings/ontvangers. Ten tweede is er een groot risico dat goederentreinen, wanneer zij langzamer gaan rijden, voordat zij hun bestemming of de grensovergang hebben bereikt, de opstart van de ochtendspits gaan verstoren. Dit laatste heeft te maken met het nachtelijk onderhoud van het spoor.

Het onderhoud aan de spoorinfrastructuur is zodanig gepland dat grote delen tussen 01.00 en 05.00 buiten gebruik zijn en treinen dan om moeten rijden. De omleidingsroutes zijn langer en goederentreinen worden met maximale snelheid gepland om hun bestemming, bijvoorbeeld de grens of de haven, op tijd te kunnen bereiken. Reeds bij een geringe reistijdverlenging van bijvoorbeeld een kwartier kunnen goederentreinen in de start van de ochtendspits terecht komen en deze verstoren, tenzij zij aan de kant worden gezet en zodoende (verdere) vertraging oplopen. Dit geldt ook voor goederentreinen die enkele nachten per week worden omgeleid over het traject tussen Meteren en Boxtel, wanneer andere delen van het spoor, zoals de Brabantroute, in onderhoud zijn.

Aangenomen is dat de landelijke planning van het onderhoud van het spoor tussen 01.00 en 05.00 uur niet wordt gewijzigd. De mogelijkheden voor goederentreinen om 's nachts alternatieve routes te rijden is door die planning zeer beperkt.

Uit het juridisch onderzoek (paragraaf 3.8) is gebleken dat discriminatie tussen treinen niet mogelijk is. Dat betekent dat ook moet worden nagegaan of reizigerstreinen en werktreinen te veel trillingen veroorzaken. Deze zouden eveneens langzaam moeten rijden.

<sup>7</sup> De effecten van het tijdelijk parkeren van goederentreinen op opstelsporen op zowel de reistijdverlenging als de modal shift zijn hier niet meegenomen, maar kunnen aanzienlijk zijn.

### 3.5. Reizigersvervoer

#### Hoofdconclusies

Het reizigersvervoer wordt sterk gehinderd door langzamer rijdende goederentreinen. Als goederentreinen 40 km/h rijden kan 45% van de reizigerstreinen niet rijden en bij 60 km/h is dit 15%. Vooral Intercity's kunnen niet rijden: het verlies aan zitplaatsen is nog omvangrijker. In het bijzonder wordt de opstart van de ochtendspits getroffen. Reizigers zullen deels langere reistijden hebben en/of naar andere vervoermiddelen uitwijken.

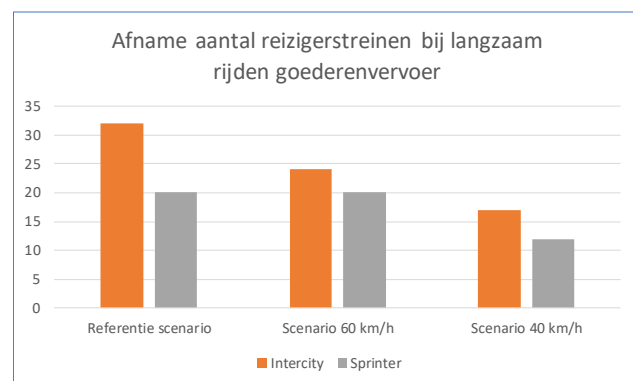
#### Toelichting

De opstart van de reizigersdienstregeling in de ochtend tussen 06.00 en 07.00 uur wordt ernstig verstoord. Ook na 07.00 uur heeft dit impact. Tussen 23.00 en 01.00 uur is er hinder, maar minder vanwege het geringe aantal reizigerstreinen. Tussen 01.00 en 06.00 uur ontstaat hinder voor het rangeren/herpositioneren van reizigerstreinen.

Onderstaande figuur geeft de afname van het aantal reizigerstreinen in 2030 dat kan blijven rijden, wanneer goederentreinen 60 resp. 40 km/h rijden.

#### Toelichting:

- Bij 60 km/u kunnen 8 intercity's in de periode van 23.00 en 07.00 uur niet rijden, de sprinters blijven wel rijden. Dat is een afname van 15% van de reizigerstreinen.
- Bij 40 km/h zijn de effecten groter, dan kunnen 15 intercity's en 8 sprinters in de periode van 23.00 en 07.00 uur niet blijven rijden. Dat is een afname van 45% van de reizigerstreinen<sup>8</sup>.



Figuur 5: Effecten langzaam rijden op reizigerstreinen NS.

Het aantal gehinderde reizigers<sup>9</sup> is respectievelijk 950.000 reizigers per jaar (scenario 40 km/u) en 285.000 (scenario 60 km/u). Reizigers zullen vertragingen moeten accepteren, later reizen of naar andere vervoermiddelen moeten uitwijken. De negatieve milieueffecten konden niet in deze KBA worden berekend.

De effecten van langzaam rijden blijven niet beperkt tot het reizigersvervoer van NS, maar kunnen ook regionale vervoerders treffen.

Uit het juridisch onderzoek (paragraaf 3.9) is gebleken dat discriminatie tussen treinen niet mogelijk is. Dat betekent dat ook moet worden nagegaan of (bepaalde typen) reizigerstreinen te veel trillingen veroorzaken. Deze zouden eveneens langzaam moeten rijden.

<sup>8</sup> Een uitgangspunt bij de berekening van de effecten is dat de huidige snelheden van reizigerstreinen worden gehandhaafd. Wanneer reizigerstreinen langzamer rijden om zich aan te passen aan de lagere snelheden van goederentreinen zijn de effecten geringer, maar nemen de reistijden op het traject aanzienlijk toe.

<sup>9</sup> Bron: NS.

## 3.6. ProRail-systemen en veiligheid

### Hoofdconclusies

Aanpassing van het treinbeveiligingssysteem is mogelijk.

De kosten voor aanpassing van stations en emplacementen worden bepaald door de complexiteit daarvan. De kosten voor aanpassing van de baan zijn ca. €1,8-2 miljoen/km. Aanpassing van het traject Meteren-Boxtel kost ca. €18-25 miljoen. De kosten voor de ontwikkeling van nieuwe seinbeelden zijn relatief beperkt.

ERTMS moet worden aangepast. De kosten daarvan zijn niet bekend.

De overwegveiligheid komt in gevaar als goederentreinen 40 km/h rijden. Investerings in ongelijkvloerse kruisingen (ca.€25 miljoen gemiddeld) of sanering zijn dan nodig.

### Toelichting

Het huidige treinbeveiligingssysteem ATB kan functioneel worden uitgebreid, mits de wet- en regelgeving wordt aangepast. Die regelgeving staat nu niet toe dat het treinbeveiligingssysteem voor andere functies wordt gebruikt dan veiligheid.

Er zijn relatief beperkte eenmalige kosten voor de ontwikkeling van nieuwe seinbeelden. De installatie van de nieuwe seinbeelden langs de baan zijn 1,8 – 2 miljoen per kilometer. De kosten voor de aanpassing van stations en emplacementen worden bepaald door de complexiteit daarvan. De totale kosten voor de aanpassing van het traject Meteren – Boxtel bedragen naar schatting €18-25 miljoen.

Voor ERTMS moet eveneens dezelfde functionaliteit worden ontwikkeld. Dit is in de uitrol niet voorzien en de kosten daarvan zijn op dit moment niet in te schatten.

De overwegveiligheid kan door langzaam rijden in gevaar komen. Wanneer goederentreinen met een lengte van 740 meter 40 km/h rijden en elkaar bij een overweg passeren, kan de dichtligtijd (de tijd dat de overweg gesloten is) oplopen tot bijna 6 minuten. Daarmee wordt de veiligheidsnorm overschreden dat een overweg niet langer dan 5 minuten gesloten mag zijn. Wanneer er ook nog andere treinen rijden wordt de kans op overschrijding van de norm voor de dichtligtijd groter. Sanering en/of aanleg van ongelijkvloerse kruisingen kan dan nodig zijn<sup>10</sup>. Met name in de nachten dat elders onderhoud wordt gepleegd en Meteren – Boxtel als omleidroute wordt gebruikt is die kans aanwezig.

Voor een eenvoudige ongelijkvloerse kruising kan een stelpost van € 25 miljoen als gemiddelde worden aangehouden. Afhankelijk van het aantal te sluiten overwegen en de vervanging door ongelijkvloerse, alsmede de complexiteit daarvan, bedragen de kosten een veelvoud van € 25 miljoen.

Een HAZOP analyse van het veiligheidseffect van langzaam rijden op de machinist wijst uit dat van langzamer rijden een beperkt negatief effect zou kunnen uitgaan, met name bij 40 km/h over langere trajecten. Omdat dit niet met zekerheid kon worden vastgesteld zou nader onderzoek moeten plaatsvinden.

<sup>10</sup> Onderzoek het exacte aantal te saneren overwegen en de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen, alsmede een kostenraming, viel buiten de scope van de studie.

### 3.7. Kosten-baten analyse (KBA)

#### Hoofdconclusies

De kosten-batenanalyse (KBA) is -€244 miljoen bij 40 km/h en -€76 miljoen bij 60 km/h. Met name het milieu wordt fors belast. De baten zijn €1 miljoen.

De KBA zal in de praktijk nog negatiever uitvallen als alle aspecten gekwantificeerd kunnen worden: de effecten op reizigersvervoer, inclusief die op milieu, de investeringen in ERTMS, overwegveiligheid en infrastructuur en de gevolgen van vertragingen van goederentreinen buiten Meteren-Boxtel.

#### Toelichting

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

Tabel 2: Kosten-baten analyse 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 €
Investeringen 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>11</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>11</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.

### 3.8. Juridische aspecten

#### Hoofdconclusies

Een juridische basis ontbreekt in de huidige wetgeving.

Wellicht moet een eventueel Nederlands beleid voor gedifferentieerd rijden aan de EU worden voorgelegd ter toetsing.

Discriminatie tussen treinen is niet mogelijk: alle treinen moeten op gelijke wijze -aan de hand van een objectieve norm- worden behandeld.

#### Toelichting

Een juridische basis voor langzaam rijden is er in de Nederlandse spoorwegwet en de omgevingswet niet. De spoorwegwet staat niet toe dat het treinbeveiligingssysteem voor andere functies dan veiligheid wordt aangewend. Door het opnemen van een bepaling in de Spoorwegwet kan dit worden verankerd. Voorts moet lagere wet- en regelgeving worden opgesteld dan wel aangepast.

Een eventueel voorgenomen aanpassing van de Nederlandse wetgeving moet waarschijnlijk worden getoetst door Brussel. De Europese regelgeving biedt namelijk eveneens geen aanknopingspunt voor langzaam rijden als milieumaatregel tegen overmatige trillinghinder. Het EU-beleid is gericht op hogere snelheden en optimale benutting van de capaciteit van de spoorweginfrastructuur en deze maatregel staat daarmee op gespannen voet. Het Europees spoorwegbeleid gaat bij milieuaspecten als bestrijding van geluidsoverlast uit van een Europese aanpak, bronmaatregelen en stimulering van gedrag middels een bonus-malus regeling in de gebruiksvergoeding, zoals bij het beleid met betrekking tot geluidsoverlast door treinen.

Discriminatie tussen treinen is niet mogelijk, wat betekent dat alle treinen op gelijke voet moeten worden behandeld, op basis van objectieve criteria: goederentreinen, reizigerstreinen en werktreinen. Dit is van belang omdat eerdere onderzoeken naar trillingen hebben uitgewezen dat er ook (typen van) reizigerstreinen kunnen zijn die hinder veroorzaken<sup>12</sup>. Het is voorts aannemelijk dat onderscheid moet worden gemaakt tussen (goederen)treinen die wel en die niet hinder veroorzaken. Dit vraagt mogelijk om een categorisering van (goederen)treinen.

---

<sup>12</sup> Dit zou kunnen impliceren dat al het treinverkeer dat hinder veroorzaakt dat boven de norm uitgaat in de nacht met lagere snelheid ingelegd zou moeten worden.