

NMCA DEELRAPPORTAGE SPOOR
OVERZICHT VAN MOGELIJKE VERVOER- EN
INFRASTRUCTUURKNELPUNTEN TUSSEN
2020-2028

MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR & MILIEU

10 juni 2011
074989880:A
D01011.000299



Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doel	9
1.3 Scope	9
1.4 Leeswijzer	10
2 Aanpak	11
2.1 Algemene uitgangspunten	11
2.2 Werkwijze	12
2.2.1 Vraagvariant	13
2.2.2 Aanbodvariant	19
2.2.3 Gevoeligheidsanalyses	22
3 Vraagvariant	25
3.1 Opbouw variant	25
3.2 Vervoercapaciteitsanalyse	26
3.2.1 Personenvervoer	26
3.2.2 Goederenvervoer	29
3.3 (Infrastructuur)knelpunten	29
3.3.1 WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario	30
3.3.2 Regionale Communities met het lage economisch groeiscenario	31
3.4 Resumerend	32
4 Aanbodvariant	33
4.1 Opbouw aanbodvariant	33
4.2 Vervoercapaciteitsanalyse	35
4.2.1 Personenvervoer	35
4.2.2 Goederenvervoer	36
4.3 (Infrastructuur)knelpunten	37
4.3.1 Global Economy met hoge economische groeiscenario	37
4.3.2 Regionale Communities met het lage economische groeiscenario	42
4.4 Resumerend	43
5 Gevoeligheidsanalyse	45
5.1 Grensoverschrijdende spoorcorridors	45
5.1.1 Vraagvariant	45
5.1.2 Aanbodvariant	46
5.2 Samenloop	48
5.3 Resumerend	51
6 Conclusies	54
6.1 Vraagvariant	54
6.2 Aanbodvariant	54
6.3 Overige opmerkingen	55

6.4	Gevoeligheidsanalyse	56
Bijlage 1	Uitgangssituatie 2020	60
Bijlage 2	Overzicht WLO-scenario's	69
Bijlage 3	Frequentieverhogingen persontreinen binnnen Aanbodvariant	70
Bijlage 4	Werkwijze vervoersanalyse	71
Bijlage 5	Groeicijfers tussen 2020 – 2028 uit LMS	73
Bijlage 6	Frequentieverhogingsnormen	77
Bijlage 7	Ontwikkeling goederenvervoerwaarde 2020-2028	78
Bijlage 8	Maatregelen PHS variant 3/3a	83
Bijlage 9	Stations binnen de Vraag- en Aanbodvariant	84
Bijlage 10	Toelichting gevolgde capaciteitsanalyse methode	85
Bijlage 11	Uitgangspunten frequenties grensoverschrijdende corridors	88
Bijlage 12	Uitgangspunten frequenties decentrale spoorlijnen ten behoeve van gevoeligheidsanalyse samenloop corridors	89
Colofon		90

Samenvatting

Aanleiding, doel en scope

Om een beeld te krijgen van de mogelijke vervoer- en infrastructuurknelpunten tussen 2020 en 2028 is door het Rijk samen met provincies en stadsregio's de NMCA (Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse) gestart. Ter vulling van deze integrale NMCA vinden per sector separate onderzoeken plaats.

Dit onderzoek beschrijft de NCMA voor de sector spoor. Het doel van deze rapportage is om vervoer- en infrastructuur capaciteitsknelpunten op het spoor te benoemen die tussen 2020 en 2028 kunnen ontstaan. Tevens is ingezoomd op de zogeheten samenloopbaanvakken van hoofdrailnet en regionale concessies en op een aantal specifieke grensoverschrijdende verbindingen.

Deze rapportage is mede tot stand gekomen door middel van gesprekken en workshops met deskundigen van ProRail en NS en diverse onderzoeksbureaus. De aanpak, werkwijze, diepgang en uitgangspunten waren hierbij een gegeven. Hierbij is met name bezien of de geconstateerde knelpunten plausibel zijn of dat er nog nadere uitwerking gewenst is voordat een situatie al dan niet als knelpunt kan worden aangemerkt.

Werkwijze

In deze rapportage is naar een tweetal varianten gekeken: de Vraagvariant en de Aanbodsvariant.

In de Vraagvariant is uitgegaan van de Nota Mobiliteit en de voorkeursbeslissing PHS van het Kabinet van 4 juni 2010¹. Doel van deze variant is vast te stellen of de infrastructuur na uitvoering van PHS toereikend is om de verwachte vervoervraag in 2028 te faciliteren. Deze variant inventariseert of de capaciteit van baanvakken, emplacementen en stations toereikend is, gegeven de aantallen treinen die nodig zijn om de verwachte vervoervraag in 2028 te faciliteren.

In de Aanbodsvariant is ervan uitgegaan dat het treinaanbod tussen 2020 en 2028 wordt uitgebreid, conform de MobiliteitsAanpak (oktober 2008). Ten opzichte van de Vraagvariant zijn frequentieverhogingen toegepast op specifieke trajecten, conform het uitgangspunt dat hoogfrequent spoorvervoer wordt uitgebreid naar de brede Randstad, met minimaal zes IC's en bij voorkeur zes Sprinters per uur en verhoging van frequenties op andere corridors met voldoende reizigers. Daarnaast is onderzoek gedaan naar de 11 stations² waarvoor in het kader van PHS een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd.

Vervoerscapaciteitanalyse

Voor beide varianten is eerst een analyse uitgevoerd naar de vervoerscapaciteit. Hierbij is geanalyseerd of het aantal geprognosticeerde reizigers en goederen past binnen de

¹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b).

² Berkel-Enschot, Breda-Oost, Den Bosch-Avenue A2, Eindhoven-Acht, Lelystad-Zuid, Nijkerk-Corlaer, Rotterdam Stadion, Schiedam-Kethel, 's-Hertogenbosch-Noord, Utrecht-Lage Weide & Utrecht-Majella.

aangeboden passagiers- en goederentreinen in 2028. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het Intercity- en Sprintersegment. Deze berekening gaat uit van het maatgevend spitsuur.

Infrastructuurcapaciteit analyse

Vervolgens is voor beide varianten een analyse uitgevoerd naar de infrastructuurcapaciteit. Hierbij is geanalyseerd of de combinatie van de passagiers- en goederentreinen past op de spoorinfrastructuur op het hoofdrailnet in 2028. Bij beide analyses is gebruik gemaakt van gegevens, kennis en ervaring van diverse experts³. Om een goed beeld te geven van de te verwachten vervoer- en infrastructuurcapaciteitsknelpunten, is binnen beide varianten gewerkt met een bandbreedte in ontwikkelingen in economie, welvaart en leefomgeving tussen 2020 en 2028.

In de vervoer- en infrastructuurcapaciteitsanalyse is enkel gekeken of er vanuit de vervoersvraagontwikkeling en/of aanpassing van het treinaanbod tussen 2020 en 2028 capaciteitsknelpunten optreden. Deze knelpunten kunnen bestaan uit:

- Vervoerknelpunt: Extra benodigd treinmaterieel, dat past op de bestaande infrastructuur.
- Infrastructuurknelpunt: Extra benodigd treinmaterieel, dat (mogelijk) niet past op de bestaande infrastructuur.

Gevoeligheidsanalyses

Er is bovendien een gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit uitgevoerd op:

- De grensoverschrijdende corridors op zowel het decentrale als hoofdrailnet.
- De baanvakken op het hoofdrailnet, waar decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdrailnet samenlopen.

Bij de gevoeligheidsanalyse naar de grensoverschrijdende corridors en de samenloopbaanvakken zijn de frequentiegegevens van de decentrale grensoverschrijdende Sprinters afkomstig vanuit de NMCA voor het regionaal OV. Deze zijn voor zowel de Vraagvariant als de Aanbodvariant hetzelfde en staan weergegeven in bijlage 12.

Voor grensoverschrijdende IC's is bij de Vraagvariant uitgegaan van de frequenties, zoals opgenomen in de voorkeursvariant PHS. Bij de Aanbodvariant zijn bovenop de treindiensten binnen de Vraagvariant, de volgende treindiensten toegevoegd:

- Eindhoven - Venlo - Kaldenkirchen - Düsseldorf: 1 keer per uur per richting.
- Eindhoven - Heerlen - Herzogenrath - Aken: 1 keer per uur per richting.

Bij zowel de decentrale grensoverschrijdende Sprinters als IC's is er van uitgegaan dat de doorgetrokken treinen binnenlandse treindiensten zijn. Uit de gehanteerde nationale modellen zijn, behalve waar het gaat om reizigers die overstappen van of naar internationale treinen vanuit of naar Intercity's, dan wel Sprinters op het hoofdrailnet, geen vervoersgegevens beschikbaar van reizigers die vanuit Duitsland of België naar Nederland reizen.

³ In wisselende samenstelling hebben experts van NS, ProRail, KNV, Goudappel Coffeng, ARCADIS Nederland BV, Ministerie van Infrastructuur & Milieu, KiM, Significance en TU Delft in verschillende workshops en gesprekken meegedacht en expertise gedeeld.

Resultaten Vraagvariant

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er geen knelpunten optreden in 2028 binnen de Vraagvariant. Dit bij zowel het de boven- als onderkant van de bandbreedte (zie ook figuur 3.4 en 3.5).

Resultaten Aanbodvariant

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er een aantal knelpunten optreedt in 2028 binnen de Aanbodvariant. De volgende knelpunten treden zowel op binnen het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario voor het goederenvervoer als binnen het WLO-scenario Regional communities in combinatie met het lage economische groeiscenario. (zie ook figuur 4.4):

De knelpunten op de baanvakken zijn hoofdzakelijk te wijten aan het feit bij het uitbreiden van de frequenties volgens de MobiliteitsAanpak er verschillende baanvakken zijn waar de IC's de Sprinters en/of goederentreinen niet kunnen inhalen. Een exact beeld van de problemen op de specifieke baanvakken vergt een aanvullend onderzoek.

Baanvakken

- Duivendrecht – Almere – Lelystad.
- Aansluiting Keverdijk bij Weesp – Hilversum.
- Rotterdam – Woerden.
- Den Haag CS – Gouda.
- Amersfoort – Zwolle.
- Breda – Tilburg
- Amsterdam Centraal – Aansluiting Gaasperdammerweg.
- Amsterdam Centraal – Amsterdam Bijlmer/Arena.
- Alphen aan den Rijn – Bodegraven.
- Lelystad – Zwolle.

De knelpunten bij nieuwe stations doen zich voor als Sprinters halteren terwijl IC's en goederentreinen doorrijden. Het knelpunt op station Amersfoort komt voort uit het feit dat er vanuit een zes IC's per uur naar een vier IC's per uur ritme overgegaan wordt richting Zwolle en hiermee twee IC's achterblijven op station Amersfoort. Het is twijfelachtig of dit past. Een exact beeld van de problemen op de specifieke stations vergt een aanvullend onderzoek.

Stations⁴

- Breda-Oost.
- Nijkerk-Corlaer.
- Schiedam-Kethel/Rotterdam Stadion.
- Amersfoort.

De knelpunten binnen de categorie 'overige objecten' bestaan hoofdzakelijk uit gelijkvloerse aansluitingen. Hierop moeten op een aantal plekken op het hoofdnet veel treinen van de ene richting op de andere richting in- of uitvoegen. Dit in- of uitvoegen kost relatief veel baanvakcapaciteit en dit leidt daardoor tot (mogelijke) capaciteitsknelpunten. Verder vormt

⁴ De andere (nieuwe) stations leiden niet tot knelpunten.

de Willemsspoortunnel een probleem bij de combinatie van goederen- en passagierstreinen. Vanwege de steile helling in deze tunnel en het vigerende veiligheidsregime mag een volgende trein pas de tunnelbuis in, als de goederentrein eruit is. Tot slot is er een infrastructuurcapaciteitsprobleem op de tweesporige brug over de IJssel bij Zwolle. Een exact beeld van deze problemen vergt een aanvullend onderzoek.

Overige objecten

- Aansluiting bij Den Dolder
- Willemsspoortunnel.
- Brug bij Zwolle.
- Aansluiting bij Barneveld-Noord.
- Aansluiting Den Haag CS/HS.

Resultaten gevoeligheidsanalyse grensoverschrijdende corridors

Vanuit gevoeligheidsanalyse naar de grensoverschrijdende en samenloopcorridors op het hoofdtrainnet volgt dat er een aantal knelpunten optreedt in 2028.

Vraagvariant

Binnen de Vraagvariant treedt één knelpunt op bij de grensovergang ten zuiden van Kerkrade (zie ook figuur 5.1). Dit zowel bij de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het knelpunt op deze grensovergang ligt niet op Nederlands grondgebied. In de analyse is verondersteld dat de Avantislijn op Nederlands grondgebied wordt aangelegd. Op Duits grondgebied ontstaan dan een tweetal problemen:

1. De baanvakcapaciteit Herzogenrath – Aachen Hbf zit aan zijn grenzen.
2. De perroncapaciteit van Aachen Hbf is niet afdoende.

Een exact beeld van de problematiek en mogelijke oplossingen vergt aanvullend onderzoek.

Aanbodvariant

Binnen de Vraagvariant treden drie knelpunten op (zie ook figuur 5.2):

- De grensovergang bij Venlo.
- De grensovergang ten oosten van Heerlen.
- De grensovergang ten zuiden van Kerkrade.

De grensovergang bij Venlo.

Deze knelpunten treden op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het probleem op de grensovergang bij Venlo en verder wordt gevormd door een te beperkte infrastructuurcapaciteit. Door de Duitse Infrastructuurmanager DB Netz is eind 2010 aangegeven dat er tot 2030 geen rekening is gehouden met lange afstandstreinen op dit traject.

Grensovergang ten oosten Heerlen

Het knelpunt op deze grensovergang ligt deels op Nederlands grondgebied en deels op Duits grondgebied. Tot 2020 wordt voorzien in een aanpassing van het baanvakgedeelte

tussen stations Heerlen en Landgraaf. Het probleem vormt echter het deels enkelsporige baanvak tussen Landgraaf en de Duitse grens.

Op Duits grondgebied zijn dezelfde problemen als toegelicht bij de grensovergang ten zuiden van Kerkrade in de Vraagvariant.

Grensovergang ten zuiden Kerkrade

Dit knelpunt staat al toegelicht bij de Vraagvariant.

Resultaten gevoeligheidsanalyse samenloop

In 2028 treedt er een aantal knelpunten op als gevolg van de samenloop van treindiensten op het hoofdrailnet en de gedecentraliseerde spoorlijnen. Deze zijn vrijwel identiek voor zowel de Vraag- als Aanbodvariant tot dezelfde knelpunten in 2028 (zie figuur 5.3). Verder treden dezelfde knelpunten op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Hierna worden de knelpunten op de baanvakken, aansluitingen, stations en emplacementen kort toegelicht.

Baanvakken

Er is een knelpunt op de baanvakken Aansluiting Elst – Arnhem en Arnhem – Zevenaar. De knelpunten op deze baanvakken zijn het gevolg van het feit dat IC's de Sprinters en/of goederentreinen in moeten halen, wat niet mogelijk is bij de spoorinfrastructuurconfiguratie, zoals die gerealiseerd wordt verondersteld in 2020.

Aansluitingen

Er is een knelpunt op de aansluitingen Elst en mogelijke knelpunten op de aansluitingen, Barneveld Noord, Apeldoorn, IJsselbrug Zutphen en ter hoogte van Wierden.

De knelpunten op de aansluitingen worden gevormd doordat:

- Veel decentrale treindiensten gelijkvloers moeten in- of uittaken op een baanvak dat behoort tot het hoofdrailnet.
- Decentrale treindiensten gelijkvloers moeten in- of uittaken op een druk bereden hoofdrailnet.
- Een combinatie van beide.

Stations

Er is een knelpunt op station Zevenaar en een mogelijk knelpunt op station Arnhem. Het aantal treinen dat hier afgehandeld moet worden past (waarschijnlijk) niet op de infrastructuur, zoals die gerealiseerd wordt verondersteld in 2020.

Emplacementen

Op de emplacementen zijn geen problemen te verwachten als gevolg van de toegenomen frequentie en hiermee inzet op de decentrale spoorlijnen.

HOOFDSTUK

1 Inleiding

1.1**AANLEIDING**

Om een beeld te krijgen van de mogelijke vervoer- en infrastructuurknelpunten tussen 2020 en 2028 is door het Rijk samen met provincies en stadsregio's de NMCA (Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse)⁵ gestart. Ter vulling van deze integrale NMCA vinden separate onderzoeken per sector plaats. Eén van deze sectoren is het spoor.

1.2**DOEL**

In deze NMCA rapportage wordt ingegaan op het onderzoek naar spoor en het hoofdrailnet in het bijzonder. Het onderzoek heeft tot doel mogelijke vervoer- en infrastructuurknelpunten op het spoor te identificeren voor de periode 2020-2028.

1.3**SCOPE**

Uitgangspunt voor de onderzoeksperiode 2020-2028 is de uitvoering van het bestaande MIRT-programma (MIRT 2011) voor spoor⁵ en de voorkeursbeslissing Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) uit juni 2010⁶. Voor de periode 2020-2028 is gewerkt met een tweetal spoorvarianten wat betreft personenvervoer tot en met 2028 en een bandbreedte voor zowel de personen- als goederenvervoerontwikkeling. Tevens is ingezoomd op de zogeheten samenloopbaanvakken van hoofdrailnet en regionale concessies en op een aantal specifieke grensoverschrijdende verbindingen.

Deze rapportage is mede tot stand gekomen door middel van gesprekken en workshops met deskundigen van ProRail en NS en diverse onderzoeksbureaus. De aanpak, werkwijze, diepgang en uitgangspunten waren hierbij een gegeven. Hierbij is met name bezien of de geconstateerde knelpunten plausibel zijn of dat er nog nadere uitwerking gewenst is voordat een situatie al dan niet als knelpunt kan worden aangemerkt.

Gegeven het abstractieniveau van deze NMCA spoor zijn er geen detailanalyses uitgevoerd naar de vervoerontwikkeling alsmede de aanpak van de verschillende knelpunten richting 2020. De resultaten van deze knelpuntenidentificatie richting 2028 laten zich dan ook niet één op één vertalen naar oplossingen.

⁵ Uitgangspunt is dat in 2020 alle planstudie- en realisatieprojecten uit het MIRT Projectenboek 2011 zijn uitgevoerd (dus niet de verkenningen); uitzondering is de aanname dat in 2020 de benodigde maatregelen zijn uitgevoerd conform de verkenning Spoor aansluitingen Tweede Maasvlakte.

⁶ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010a) & Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b).

Wel kunnen op basis van deze NMCA Spoor nadere analyses en uitwerkingsvraagstukken worden benoemd. Experts van NS en ProRail hebben nadrukkelijk aangegeven dat dergelijke detailstudies eerst nodig zijn voordat er gezamenlijke conclusies kunnen worden getrokken.

1.4

LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 beschrijft de werkwijze en de algemene uitgangspunten om te komen tot een overzicht van (mogelijke) knelpunten op het spoor tussen 2020 en 2028. Hoofdstuk 3 geeft inzicht in de vervoer- en infrastructuurcapaciteitsknelpunten voor de Vraagvariant. Hoofdstuk 4 beschrijft op zijn beurt de vervoer- en infrastructuurcapaciteitsknelpunten voor de Aanbodvariant. Hoofdstuk 5 gaat in op de gevoeligheidsanalyse die is uitgevoerd naar infrastructuurcapaciteitsknelpunten op de grensoverschrijdende spoorcorridors en als gevolg van de samenloop van decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdnet. Hoofdstuk 6 geeft ten slotte enkele conclusies weer naar aanleiding van de analyse naar de Vraagvariant, de Aanbodvariant en de gevoeligheidsanalyse naar grensoverschrijdende spoorcorridors en samenloop.

HOOFDSTUK 2 Aanpak

Dit hoofdstuk gaat achtereenvolgens in op de uitgangspunten en de stapsgewijze uitwerking van de werkwijze die is gehanteerd binnen deze rapportage voor respectievelijk de Vraag- als Aanbodvariant.

2.1

ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

- Deze deelrapportage gaat over het Hoofdrailnet (HRN).
- Deze deelrapportage gaat over de periode 2020-2028.
- De beschikbare vervoerwaardeprognoses hebben als referentiejaar 2030. Bij deze rapportage is het uitgangspunt dat voor alle analyses de inputgegevens van 2030 ongewijzigd worden gebruikt voor het jaar 2028.
- Bij de uitgangssituatie voor de spoorinfrastructuur in het jaar 2020 is er vanuit gegaan dat (zie ook bijlage 1).
 - De spoorinfrastructuurprojecten uit het MIRT projectenboek 2011⁷ zijn uitgevoerd
 - De benodigde spoorinfrastructuur voor de voorkeursvariant PHS (maatwerk 6/6 voor reizigers en 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren voor goederen) is gerealiseerd conform de voorkeursbeslissing PHS van het Kabinet van 4 juni⁸.
 - De benodigde maatregelen op de Havenspoorlijn zijn uitgevoerd conform de verkenning Spooransluitingen Tweede Maasvlakte.
 - Dit betekent ook dat er is uitgegaan van de reistijden, zoals die binnen PHS exploitatievariant 3/3a voor 2020 zijn bepaald.
 - Voor de kwaliteit van de reistijden in 2028 geldt hetgeen hierover is opgemerkt in de brief aan de Kamer van 19 november 2007.
 - Dit betekent verder dat er 42 nieuwe stations, zoals die genoemd zijn in de capaciteitsanalyse PHS, in 2020 gerealiseerd zijn verondersteld (zie ook het kader 'Proces realisatie nieuwe stations' en bijlage 9).
- In deze deelrapportage is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de knelpunten die in 2028 kunnen ontstaan op grensoverschrijdende spoorcorridors en als gevolg van de samenloop van decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdrailnet.
 - De frequenties van de gedecentraliseerde treindiensten in 2028 zijn afkomstig vanuit de NMCA voor het regionaal openbaar vervoer.
 - Op de grensoverschrijdende corridors is, in afwijking van de overige analyses in deze rapportage, ook gekeken naar de spoorlijnen die niet tot het HRN behoren. De frequenties van de gedecentraliseerde treindiensten zijn afkomstig vanuit de NMCA

⁷ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010a).

⁸ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b).

voor het regionaal openbaar vervoer. Gekeken is naar de perroncapaciteit, capaciteit van de emplacementen, capaciteit van de aansluitingen en de baanvakcapaciteit.

PROCES REALISATIE NIEUWE STATIONS

Wat betreft de mogelijke nieuwe stations, zoals die genoemd zijn in de capaciteitsanalyse PHS, is er in het kader van deze NMCA Spoor geen analyse uitgevoerd of deze voldoende reizigers trekken. Ook is er niet nagegaan in hoeverre deze stations leiden tot reistijdverlies voor grote groepen doorgaande reizigers. De beoordeling van de veronderstelde nieuwe stations vergt dan ook nadere detailstudies, in overeenstemming met het spelregelkader rond nieuwe stations.

2.2

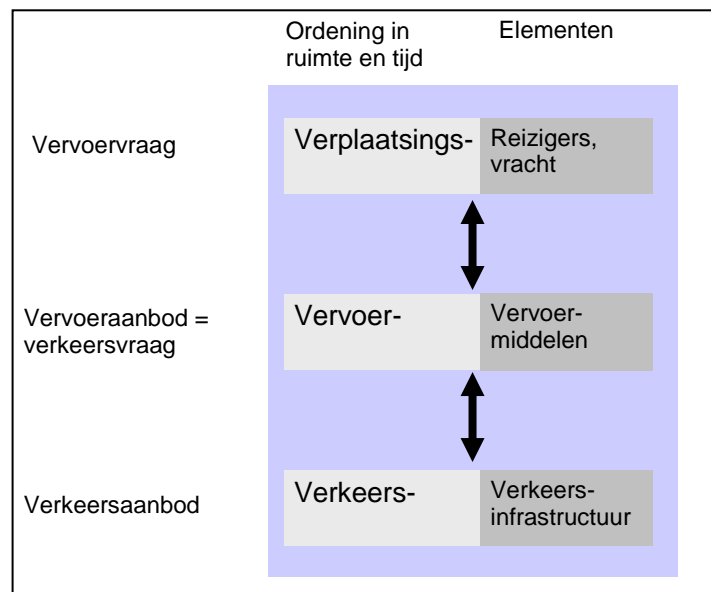
WERKWIJZE

Deze paragraaf beschrijft de werkwijze die is gehanteerd om mogelijke vervoer- en infrastructuurknelpunten op het spoor te achterhalen. Deze analyse wordt binnen deze rapportage uitgevoerd voor een tweetal varianten:

- Vraagvariant. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het treinaanbod tussen 2020 en 2028 niet verandert.
- Aanbodvariant: Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het treinaanbod tussen 2020 en 2028 wordt aangepast, conform de MobiliteitsAanpak⁹ (zie ook bijlage 3).

Alvorens in te gaan op de exacte werkwijze per variant, beschrijft deze paragraaf eerst kort de globale werkwijze. Deze globale werkwijze is inherent aan het zogenaamde lagenmodel; zie figuur 2.1.

Figuur 2.1
Lagenmodel met opbouw
verkeer- en vervoersysteem.
Bron: Schoemaker, 2002



Het lagenmodel bestaat uit een drietal elementen: de vervoersvraag, vervoersaanbod/verkeersvraag en verkeersaanbod. De vervoersvraag vormt in deze rapportage het uitgangspunt. De vervoersvraag is in dit onderzoek de personen- en goederenvervoerwaarde per spoor in 2028, herleid uit LMS. Het vervoersaanbod/de verkeersvraag op zijn beurt vormt in dit onderzoek het personen- en goederenvervoer exploitatiemodel voor 2028. Het exploitatiemodel is in feite de route en frequentie van de

⁹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008), bladzijde 9, concept 4.

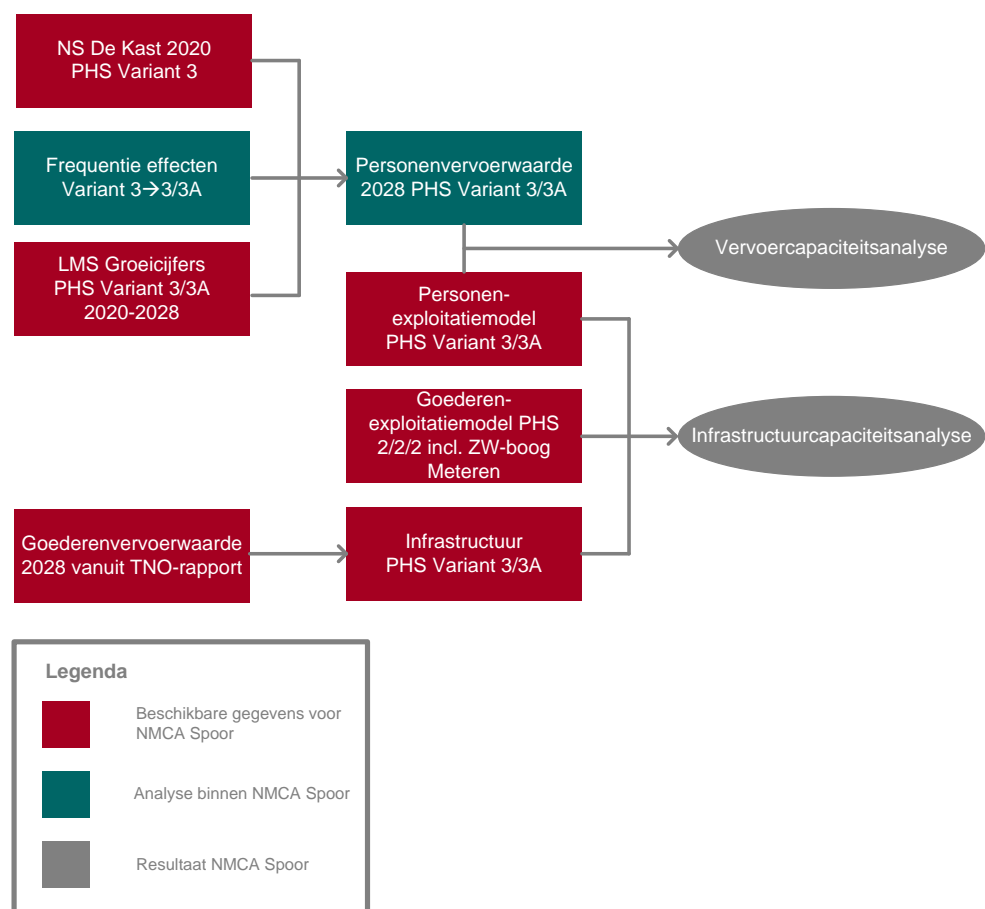
verschillende treinsorten. Dit exploitatiemodel vormt enerzijds het aanbod voor bijvoorbeeld het vervoeren van vracht, maar tegelijkertijd is hiervoor ook bijvoorbeeld infrastructuur benodigd; de verkeersvraag. Het verkeersaanbod tot slot is in dit onderzoek de beschikbare spoorinfrastructuur. Hierbij wordt in beide varianten uitgegaan van de infrastructuursituatie in 2020. De varianten verschillen echter in het aantal stations als uitgangssituatie in 2020, aangezien 11 stations worden toegevoegd in de Aanbodvariant. In dit onderzoek is eerst een analyse uitgevoerd tussen de vervoersvraag en vervoersaanbod/verkeersvraag: de vervoerscapaciteitanalyse. Vervolgens is een analyse uitgevoerd tussen vervoersaanbod/verkeersvraag en verkeersaanbod: de infrastructuurcapaciteitsanalyse.

2.2.1 VRAAGVARIANT

De Vraagvariant gaat ervan uit dat het treinproduct tussen 2020 en 2028 niet verandert. Conform de voorkeursbeslissing PHS van het Kabinet van 4 juni 2010 betekent dit dat PHS variant 3/3a het exploitatiemodel is voor het personenvervoer en variant spreiden (2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren) het exploitatiemodel is voor het goederenvervoer¹⁰. In deze variant verandert de vervoerwaarde alleen als gevolg van de ontwikkelingen op het gebied van welvaart en de leefomgeving.

In figuur 2.2 is de werkwijze weergegeven om de mogelijke vervoer- en infrastructuurcapaciteitsknelpunten te achterhalen voor de periode 2020 en 2028.

Figuur 2.2
Werkwijze Vraagvariant



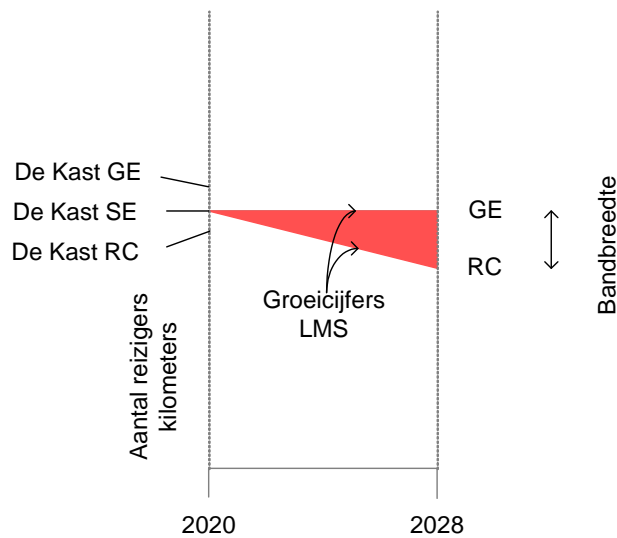
¹⁰ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b).

In de verschillende stappen hebben experts van NS, ProRail, KNV, Goudappel Coffeng, ARCADIS Nederland BV, Ministerie van Infrastructuur & Milieu, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), Significance en TU Delft in wisselende samenstelling in workshops en gesprekken meegedacht en expertise gedeeld.

Personenvervoerwaarde 2028

In figuur 2.3 staat globaal weergegeven hoe tot de personenvervoerwaarde voor 2028 in de Vraagvariant is gekomen.

Figuur 2.3
Bepaling
personenvervoerwaarde 2028



Vervoerwaardecijfers De Kast 2020

Uitgangspunt voor de personenvervoerwaarde voor 2028 zijn de vervoerwaardecijfers uit prognosemodel De Kast voor 2020 van de NS. Deze vervoerwaardecijfers zijn door de NS ter beschikking gesteld in de vorm van baanvakbelastingen voor de drukste richting op een gemiddelde werkdag voor de ochtendspits (07.00-09.00 uur) (inclusief vakantieperiode). Dit is gedaan voor het Welvaart en LeefOmgeving (WLO) Strong Europe voor exploitatievariant 3 binnen PHS (maatwerk 6/6). In bijlage 2 zijn de vier verschillende WLO-scenario op een aantal variabelen tegenover elkaar gezet. In de vervoerwaardecijfers is verder onderscheid gemaakt tussen het Intercity- (IC) en Sprintersegment, omdat dit leidend is voor de vervoerscapaciteit.

De NMCA heeft als tijdshorizon 2028. Het berekenen van het maatgevend spitsuur heeft een mate van onzekerheid gezien de verdeling over de hoogfrequente treinen na de gewinning bij invoering van PHS. Door het toepassen van bezettingspercentages (gebaseerd op volle treinen) wordt inzicht verkregen op de ruimte in de treinen om de reizigers in de spitsuren, volgens de gehanteerde vervoernormen, kunnen worden vervoerd. Een toelichting op deze werkwijze is opgenomen in bijlage 4.

Verwerking verschil exploitatievariant 3 en 3/3a (2020)

Zoals in paragraaf 2.1 is aangegeven is de voorkeursbeslissing van het Kabinet niet exploitatievariant 3, maar combinatievariant 3/3a. Voor deze combinatievariant zijn nog geen vervoerwaardecijfers beschikbaar. Exploitatievariant 3 en combinatievariant 3/3a lijken echter erg op elkaar. De verschillen zijn als volgt:

- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Den Haag CS - Rotterdam acht IC's in plaats van zes IC's.
- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Rotterdam CS - Breda vier IC's (waarvan twee shuttles zijn). Buiten de shuttles rijden de IC's, in tegenstelling tot exploitatievariant 3 niet via Dordrecht, maar via het HSL-Zuid tracé. Dit betekent dat er tussen Rotterdam CS en Dordrecht vier IC's rijden in exploitatievariant 3/3a in plaats van zes IC's.
- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Breda -Tilburg zes IC's in plaats van vier IC's.
- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Tilburg - Eindhoven vier IC's in plaats van twee IC's.
- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Den Haag Centraal - Rotterdam Lombardijen zes Sprinters in plaats van acht Sprinters.
- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Rotterdam Lombardijen - Dordrecht zes Sprinters in plaats van vier Sprinters.
- In exploitatievariant 3/3a rijden op het baanvak Utrecht Centraal - Harderwijk vier Sprinters in plaats van twee Sprinters.

Het effect van deze frequentieveranderingen op de personenvervoerwaarde is door ARCADIS Nederland BV (hierna te noemen ARCADIS) op de betreffende baanvakken doorgevoerd. De prognoses voor de personenvervoerwaarde zijn op deze baanvakken verhoogd dan wel verlaagd. Dit is gedaan conform de frequentieverhogingsnormen, zoals die in het prognosemodel De Kast zijn gehanteerd. Zie hiervoor bijlage 6. Hierbij is niet bekeken wat het effect van deze frequentieverhogingen is op aantakende treinverbindingen. De verwachting is ook dat dit effect marginaal is, omdat het frequentie-effect moet worden verdeeld over meerdere aantakende lijnen.

INTERNATIONAAL VERVOER

In de door de NS ter beschikking gestelde personenvervoerwaarde uit het prognosemodel De Kast zitten alleen de internationale reizigers die overstappen van of naar internationale treinen vanuit of naar IC's dan wel Sprinters op het hoofdrailnet. In de LMS-groeicijfers zit alleen het binnenlandse spoorvervoer en geen internationaal spoorvervoer. Voor de internationale vervoerwaarde maken NS Hispeed en NS Reizigers gebruik van een apart Europees prognosemodel voor internationale vervoerrelaties (Intraplan 2020). Het bleek niet mogelijk deze gegevens mee te nemen in deze rapportage. Om eventuele infrastructuurknelpunten op grensoverschrijdende treinverbindingen te bepalen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd in deze rapportage. De werkwijze hiertoe staat in paragraaf 2.2.3 toegelicht.

LMS-groeicijfers 2020-2028

De vervoerwaardecijfers van de NS zijn opgehoogd met groeicijfers voor de periode 2020-2028. Deze groeicijfers zijn afkomstig uit mobiliteitsanalyses van het landelijk modelsysteem (LMS) voor de WLO-scenario's Regional Communities en Global Economy. Met behulp van het Nationaal (OV-)model van Goudappel Coffeng is de groei in de spoormobiliteit toegeedeeld op het spoornetwerk. Het betreft hier groeicijfers voor PHS exploitatievariant 3/3a.

De groeicijfers ten opzichte van 2020 zijn beschikbaar per baanvak voor zowel het IC- als Sprintersegment. Dit betekent dat per baanvak de prognoses voor de personenvervoerwaarde vanuit De Kast opgehoogd met de groeicijfers. Hierbij is als bandbreedte het Regional Communities (laagste) en Global Economy (hoogste) WLO-scenario gebruikt.

Deze groeicijfers zijn beschikbaar gesteld door adviesbureau Goudappel Coffeng. Het maximale verschil tussen de ontwikkeling van de vervoerwaardecijfers tussen het GE en RC scenario is circa 9,5% reizigerskilometers. Gezien het detailniveau en het hoeveelheid gegevens van de groeicijfers is gekozen om deze niet integraal op te nemen in deze rapportage. Ter illustratie zijn de door Goudappel Coffeng geleverde kaartbeeld opgenomen in bijlage 5.

Exploitiemodel personenvervoer 2028

Het exploitatiemodel voor het personenvervoer op het hoofdrailnet dat in de Vraagvariant is gehanteerd is exploitatievariant 3/3a uit PHS. (zie bijlage 1).

Vervoerscapaciteitanalyse personenvervoer

Met de personenvervoerwaarde en het exploitatiemodel personenvervoer voor 2028 in handen is het mogelijk een vervoerscapaciteitanalyse uit te voeren voor het personenvervoer. Met andere woorden: te bepalen of de reizigers in het maatgevende spitsuur in de drukste richting past in het aantal beschikbare treinen in het maatgevende spitsuur.

Deze analyse is uitgevoerd voor zowel het IC- als Sprintersegment. Hierbij is per baanvak bepaald wat de frequentie is van de IC's of Sprinters in het maatgevende spitsuur. Vervolgens is deze frequentie vermenigvuldigd met de treincapaciteit van de IC's, dan wel Sprinters. De normen voor de treincapaciteit staan toegelicht in bijlage 4. Vervolgens is deze treincapaciteit per baanvak voor het IC- en Sprintersegment geconfronteerd met het aantal reizigers in het IC-, dan wel het Sprintersegment op het betreffende baanvak.

Aan de hand van deze vervoerscapaciteitanalyse blijkt of er vervoerscapaciteitknelpunten optreden. In een workshop met experts in het kader van dit onderzoek is afgesproken dat er hierbij vier gradaties in mogelijk zijn:

- **>100%**: het aantal reizigers past niet in het aangeboden treinaanbod.
- **80%-100%**: het aantal reizigers past nog net in het aangeboden treinaanbod. De treincapaciteit loopt wel tegen zijn grenzen.
- **60-80%**: het aantal reizigers past in het aangeboden treinaanbod. In deze categorie kan een probleem ontstaan als andere veronderstellingen worden gehanteerd over bijvoorbeeld het wegenproduct (slechter) of het treinproduct (beter) in de prognosemodellen of verkeer- en vervoermodellen.
- **< 60%**: het aantal reizigers past in het aangeboden treinaanbod.

Uit deze analyse volgt of de inzet van treinen per baanvak het aantal reizigers op het betreffende baanvak in 2028 kan verwerken.

Goederenvervoerwaarde 2028

Uitgangspunt voor de goederenvervoerwaarde prognose voor het jaar 2028 is de goederenvervoerwaardeprognose voor 2020 tot 2040 van onderzoeksbureau TNO en

ProRail¹¹. Deze vervoerwaardeprognose is per windrichting beschikbaar en is uitgedrukt in tonnen. TNO heeft ook vervoerwaardecijfers op hetzelfde detailniveau voor 2028 beschikbaar. Door TNO zijn geen WLO-scenario's gehanteerd, maar een drietal economische groeiscenario's: laag, midden en hoog. Palm & Hofker (2009)¹² beschrijven hoe de economische groeiscenario's zich verhouden tot de WLO-scenario's. In deze rapportage is als bandbreedte het lage en hoge economische groeiscenario gebruikt.

Om het verschil tussen de goederenvervoerwaarde van 2020 en 2028 aan te geven, zijn verschilplots per windrichting en economische groeiscenario gemaakt (zie bijlage 7). Dit geeft een goed beeld van de ontwikkeling van de goederenvervoerwaarde tussen 2020 en 2028.

Exploitiemodel goederenvervoer 2028

In de Vraagvariant is uitgegaan van de goederenpaden behorende bij goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren van PHS (zie bijlage 1).

Er zal een MIRT-onderzoek worden uitgevoerd naar het lange termijnperspectief voor het goederenvervoer, zodat tijdig zicht is op eventuele vervolgstappen na 2020¹³. Deze studie gaat bijvoorbeeld in op het aantal en de locaties van goederenpaden. Hierdoor blijven de internationale vervoerstromen gewaarborgd en ontstaat voldoende ruimte op het gemengde spoornet voor hoogfrequent spoorvervoer. De resultaten van deze studie zijn echter nog niet bekend. Daarom wordt binnen deze rapportage voor 2028 uitgegaan van goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

Vervoerscapaciteitanalyse goederenvervoer

Om de vervoerscapaciteitanalyse voor het goederenvervoer uit te voeren is het te vervoeren aantal tonnages geconfronteerd met het aangeboden aantal goederenpaden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het lage en hoge economische groeiscenario.

Met deze informatie zijn workshops en gesprekken gehouden met experts. Het resultaat van deze gesprekken en workshops is input voor de analyse of de goederenvervoerwaarde in 2028 verwerkt kan worden met de beschikbare goederenpaden in exploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

Spoorinfrastructuur 2028

In de Vraagvariant is uitgegaan van de spoorinfrastructuur zoals die benodigd is om exploitatiemodel PHS exploitatievariant 3/3a (maatwerk 6/6) te rijden. De spoorinfrastructuurmaatregelen horende bij PHS exploitatievariant 3/3a staan beschreven in bijlage 8. Hierbij is uitgegaan van de realisatie van de 42 nieuwe stations in 2020 (zie bijlage 9).

¹¹ Meijeren, J. van & Burgess, A. (2008) en Palm, H. & Hofker, F. (2009).

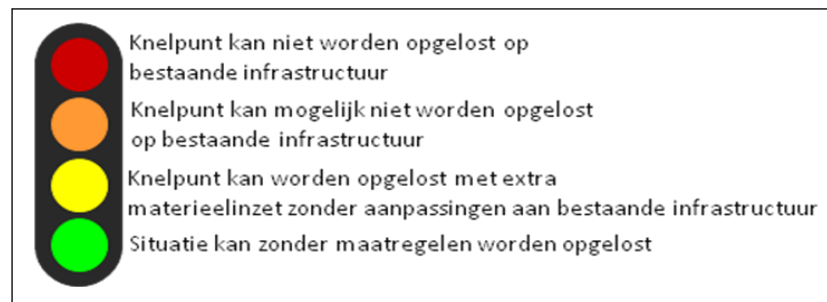
¹² Zie bladzijde 12 en 13 van dat rapport.

¹³ Zie Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 13.

Infrastructuurcapaciteitsanalyse

Als laatste stap is de infrastructuuranalyse uitgevoerd. Dit is gedaan op basis methode, die is beschreven in de International Union of Railways (UIC) norm 406 (UIC, 2004). Deze methode is in bijlage 10 toegelicht. Er is geanalyseerd of een baanvak of station een knelpunt oplevert en welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn om dit knelpunt op te lossen. Om deze knelpunten op waarde te schatten is gebruik gemaakt van de stoplichtenmethode, zoals deze ook in het deelonderzoek Regionaal OV is gebruikt (zie figuur 2.4).

Figuur 2.4
Stoplichtenmethode



Hierbij heeft een confrontatie plaatsgevonden tussen het personen- en goederenexploitatie-model en de beschikbare spoorinfrastructuur. Verder is hierbij gebruik gemaakt van de resultaten uit vervoerscapaciteitanalyses. Uit deze vervoerscapaciteitanalyses blijkt op welke baanvakken wel en geen extra treinen hoeven te worden ingezet om het aantal reizigers te kunnen verwerken. Als er extra treinen moeten worden ingezet is bekeken of dit mogelijk is op de beschikbare infrastructuur. Deze knelpunten zijn in eerste instantie door experts binnen ARCADIS geïdentificeerd. Vervolgens zijn deze in workshops met experts van het Ministerie van Infrastructuur & Milieu, ProRail en KiM besproken (zie ook de kaders hierna).

AANVULLENDE OPMERKING VERVOER- EN INFRASTRUCTUURCAPACITEITSANALYSE

In de vervoer- en infrastructuurcapaciteitsanalyse is enkel gekeken of er vanuit de vervoersvraagontwikkeling en/of uitbreiding van het treinaanbod tussen 2020 en 2028 behoefte is aan maatregelen op het spoor in deze periode. Deze maatregelen kunnen bestaan uit:

- Inzet van extra treinmaterieel die past op de bestaande infrastructuur.
- Inzet van extra treinmaterieel die (mogelijk) niet past op de bestaande infrastructuur.

VERVOLGPROCES BEOOGDE CAPACITEITSPROBLEMEN

Uit de vervoerscapaciteitanalyses blijkt op welke baanvakken in de spits eventueel extra treinen moeten worden ingezet om de vervoervraag in 2028 in het maatgevende spitsuur te kunnen verwerken. Daarbij is rekening gehouden met vervoercapaciteit die IC-treinen en Sprinters kunnen bieden.

Als er meer reizigers zijn dan de treincapaciteit toelaat is er gekeken of de extra treinen over de (in 2020 gereed veronderstelde) infrastructuur gefaciliteerd kunnen worden. Daarbij is gebleken dat er nu reeds specifieke spitsreinen rijden, die niet in de analyses van een standaard basis uurpatroon konden worden verwerkt. Een voorbeeld hiervan is extra treinen tussen Weert en Eindhoven die nu reeds in de praktijk rijden. Voor dit soort gevallen zijn de knelpuntenkaarten van 2028 geactualiseerd.

Op basis van het totaal aantal treinen (personen en goederen samen) is per baanvak een eerste analyse uitgevoerd van mogelijke knelpunten. Gezien de scope van de NMCA, hebben in deze NMCA Spoor geen detailanalyses plaatsgevonden naar de capaciteitsproblemen en mogelijke oplossingen, zoals wel in planstudies gebruikelijk is. In deze planstudies wordt niet alleen naar de infrastructurele maatregelen gekeken, maar bijvoorbeeld ook naar optimalisaties in de dienstregeling om te komen tot kosteneffectieve maatregelen.

2.2.2

AANBODVARIANT

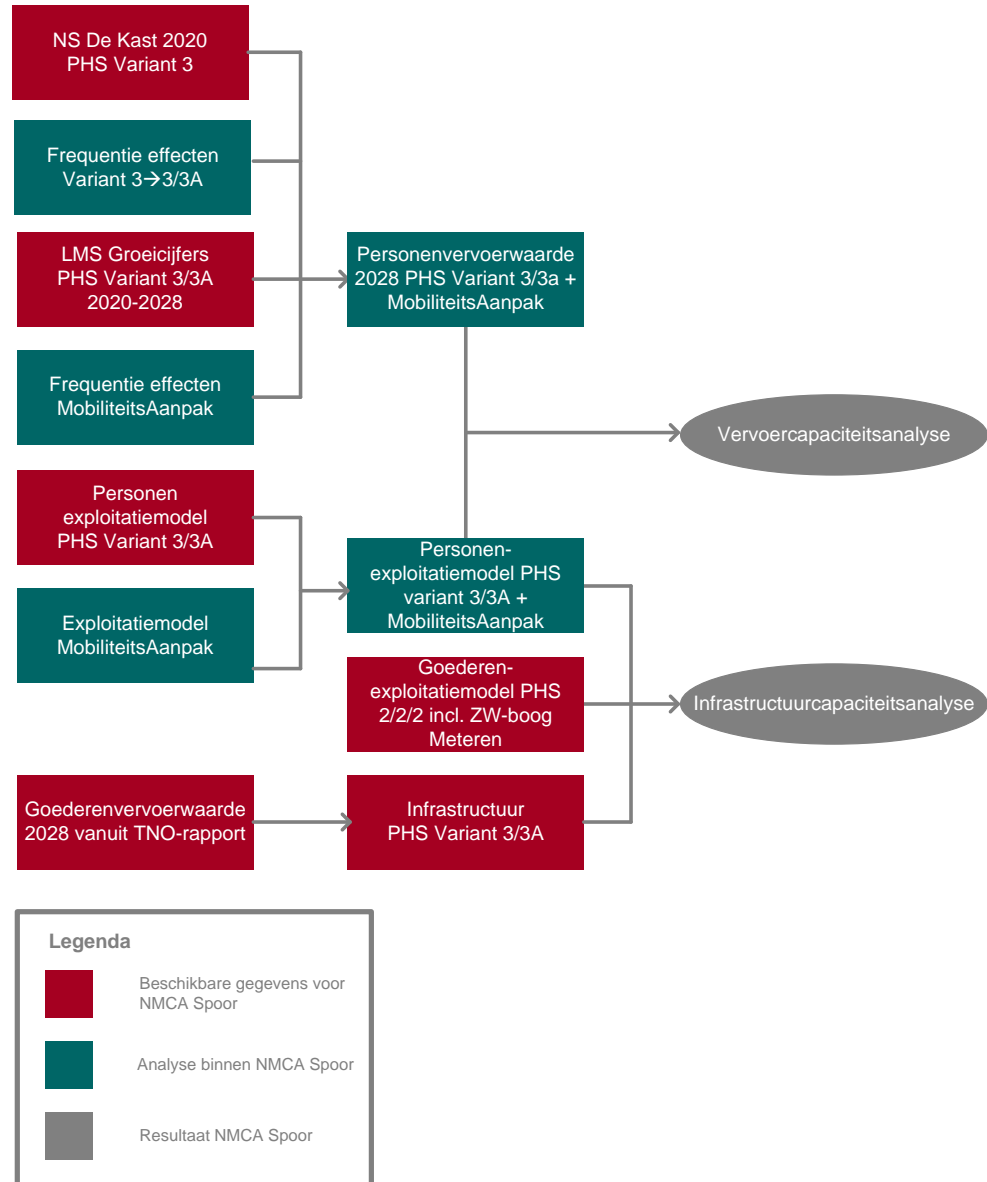
De Aanbodvariant gaat ervan uit dat het treinproduct tussen 2020 en 2028 wordt uitgebreid. Hierbij is het uitgangspunt hoogfrequent spoorvervoer in de brede Randstad, minimaal zes IC's en bij voorkeur zes Sprinters per uur en verhoging van frequenties op andere corridors met voldoende reizigers. Dit conform de MobiliteitsAanpak van het Ministerie van Ministerie van Infrastructuur & Milieu¹⁴. Het goederenexploitatie-model verandert binnen deze variant niet en blijft hiermee exploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

In deze variant verandert de vervoerwaarde niet alleen als gevolg van de ontwikkelingen op het gebied van welvaart en de leefomgeving, maar ook door de uitbreiding van het treinaanbod. In figuur 2.5 is de werkwijze weergegeven om de mogelijke vervoercapaciteit- en infrastructuurcapaciteitsknelpunten voor de Aanbodvariant te achterhalen voor de periode 2020 en 2028.

In de verschillende stappen hebben experts van NS, ProRail, KNV, Goudappel Coffeng, ARCADIS, Ministerie van Infrastructuur & Milieu, KiM, Significance en TU Delft in wisselende samenstelling in workshops en gesprekken meegedacht en expertise gedeeld.

¹⁴ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008), bladzijde 9, concept 4.

Figuur 2.5
Werkwijze Aanbodvariant



Personenvervoerwaarde 2028

Hoe tot de personenvervoerwaarde voor 2028 in de Aanbodvariant is gekomen is in feite hetzelfde als in figuur 2.3 weergegeven.

Vervoerwaardecijfers De Kast 2020

Uitgangspunt voor de personenvervoerwaarde voor 2028 binnen de Aanbodvariant zijn eveneens de vervoerwaardecijfers uit prognosemodel De Kast voor 2020 van de NS. Hierbij zijn, net als in de Vraagvariant, de vervoerwaardecijfers behorende bij voorkeursvariant PHS (maatwerk 6/6) voor WLO-scenario Strong Europe als uitgangspunt gehanteerd. In deze gegevens is ook weer onderscheid gemaakt tussen het IC- en Sprintersegment, omdat dit leidend is voor de vervoercapaciteit.

Voor de vervoerscapaciteitanalyse is het maatgevende spitsuur leidend. Om vanuit de cijfers voor ochtendspitsperiode tot het maatgevende spitsuur te komen, is dezelfde werkwijze gehanteerd als bij de Vraagvariant, zie paragraaf 2.2.1.

Verwerking verschil exploitatievariant 3 en 3/3a

Zoals in paragraaf 2.1 is aangegeven is de voorkeursbeslissing van het Kabinet niet exploitatievariant 3, maar combinatievariant 3/3a. Deze twee exploitatievarianten verschillen echter maar op een aantal baanvakken. Net zoals bij de Vraagvariant, zijn door middel van frequentieverhogingsnormen de verschillen in personenvervoerwaarde op deze baanvakken doorgevoerd.

LMS groeicijfers 2020-2028

De vervoerwaardecijfers van de NS zijn ook binnen de Aanbodvariant opgehoogd met LMS-groeicijfers voor de periode 2020-2028 per baanvak. Het betreft hier eveneens groeicijfers voor de situatie met de voorkeursvariant PHS.

MobiliteitsAanpak

Als laatste stap om de personenvervoerwaarde voor 2028 te bepalen in de Aanbodvariant is de toename van het aantal reizen berekend als gevolg van de frequentieverhoging die in MobiliteitsAanpak worden voorgesteld.

Hiertoe is in een workshop in het kader van dit onderzoek de ambitie uit de MobiliteitsAanpak om hoogfrequent spoorvervoer in de brede Randstad te rijden, minimaal zes IC's en bij voorkeur zes Sprinters per uur per richting en verhoging van frequenties op andere corridors met voldoende reizigers, vertaalt naar concrete lijnen. Vervolgens zijn de voorgestelde frequenties uit de MobiliteitsAanpak vergeleken met PHS variant 3/3a (zie hiervoor bijlage 3).

Op de corridors waar een frequentieverhoging plaatsvindt, is tot slot aan de hand van de frequentieverhogingsnormen die binnen PHS zijn gehanteerd het aantal extra reizen op deze corridors berekend. Zie voor de frequentieverhogingsnormen bijlage 6. Dit houdt in dat er op dit moment geen rekening is gehouden met het effect dat een frequentieverhoging op een bepaalde corridor tot meer reizigers kan leiden op aantakende corridors.

Exploitiemodel personenvervoer 2028

Het exploitatiemodel voor het personenvervoer op het hoofdrailnet dat in de Aanbodvariant is gehanteerd is PHS exploitatievariant 3/3a inclusief de ambitie uit de MobiliteitsAanpak. Het exploitatiemodel voor PHS variant 3/3a is afkomstig vanuit de capaciteitsanalyse die ProRail in het kader van PHS heeft uitgevoerd¹⁵. De frequenties als gevolg van de MobiliteitsAanpak zijn, zoals hiervoor aangegeven, bepaald in een workshop met experts. Een overzicht van de frequentieverhogingen binnen de MobiliteitsAanpak is weergegeven in bijlage 3. Het exploitatiemodel 2028 in de Aanbodvariant houdt, anders dan PHS en de Vraagvariant, geen rekening met aansluitingen op knooppunten, omdat alleen een lijnvoering beschikbaar is.

Vervoerscapaciteitanalyse personenvervoer

De vervoerscapaciteitanalyse voor het personenvervoer is op dezelfde manier uitgevoerd, zoals beschreven bij de Vraagvariant. Zie hiervoor paragraaf 2.2.1. Kort gezegd is hierin bepaald of de reizigers in het maatgevende spitsuur in de drukste richting past in het aantal beschikbare treinen in het maatgevende spitsuur. Uit deze analyse volgt of de inzet van

¹⁵ Heuvel, G. van den (2010).

treinen per baanvak het aantal reizigers op het betreffende baanvak in 2028 kan verwerken. Dit voor zowel het IC- als Sprintersegment.

VERVOERCAPACITEITSANALYSE PERSONENVERVOER BINNEN AANBODVARIANT

In de Aanbodvariant is geen terugkoppeling uitgevoerd gevoerd tussen de personenvervoervraag in 2028 en de inschatting of er voldoende vervoervraag is om de veronderstelde frequenties te kunnen rijden. Dit is relevant vanwege de exploitatiemogelijkheden voor de vervoeder en voor het oordeel of er sprake is van voldoende vervoervraag om de extra frequenties te kunnen rijden.

Goederenvervoerwaarde 2028

Binnen de Aanbodvariant is dezelfde goederenvervoerwaarde toegepast als binnen de Vraagvariant. Hiermee is ook dezelfde werkwijze gehanteerd en dezelfde gegevens gebruikt. Zie hiervoor paragraaf 2.2.1.

Exploitiemodel goederenvervoer 2028

Binnen de Aanbodvariant is dezelfde goederenexploitiemodel toegepast als binnen de Vraagvariant. Zie hiervoor paragraaf 2.2.1.

Vervoerscapaciteitanalyse goederenvervoer

Om de vervoerscapaciteitanalyse voor het goederenvervoer uit te voeren is het te vervoeren aantal tonnages geconfronteerd met het aangeboden aantal goederenpaden. Hiervoor is dezelfde werkwijze gehanteerd als in de Vraagvariant. Zie hiervoor paragraaf 2.2.1.

Spoorinfrastructuur 2028

In de Aanbodvariant is, net als in de Vraagvariant, uitgegaan van de spoorinfrastructuur zoals die benodigd is om exploitatiemodel PHS variant 3/3a (maatwerk 6/6) in combinatie met goederenexploitiemodel 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren te rijden. Wat dit precies aan spoorinfrastructuurmaatregelen inhoudt, staat weergegeven in bijlage 8.

Verschil is dat er in de Aanbodvariant van uit is uitgegaan dat ook de stations zijn gerealiseerd, waarvoor binnen PHS een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd. Dit betekent dat in de Aanbodvariant uitgegaan wordt van 53 nieuwe stations vergeleken met de 42 stations binnen de Vraagvariant. In bijlage 9 is weergegeven om welke stations het gaat.

Infrastructuurcapaciteitsanalyse

Als laatste stap is de infrastructuuranalyse uitgevoerd. Hierbij is geanalyseerd of een baanvak of station een knelpunt oplevert. Hierbij is dezelfde werkwijze gehanteerd zoals beschreven in de Vraagvariant op basis van UIC-norm 406 (UIC, 2004), zie bijlage 10 en de stoplichtenmethode (toegelicht in figuur 2.4).

2.2.3

GEVOELIGHEIDSANALYSES

Bovenop de hiervoor beschreven vervoer- en infrastructuurcapaciteitsanalyse op het HRN, is er een gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit uitgevoerd op:

- De grensoverschrijdende corridors op zowel het decentrale als hoofdrailnet.
- De baanvakken op het hoofdrailnet, waar decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdrailnet samenlopen.

Hierna wordt de werkwijze voor beide gevoeligheidsanalyses nader toegelicht.

Grensoverschrijdende corridors

Bepalen frequenties

De eerste stap die is gezet binnen de gevoeligheidsanalyse voor de grensoverschrijdende corridors is het bepalen van de frequenties van personentreinen in 2028 van zowel de:

- Decentrale grensoverschrijdende Sprinters.
- Grensoverschrijdende IC's.

Hierbij is ervan uitgegaan van het aantal goederenpaden niet veranderd en dus gelijk is aan de voorkeursvariant PHS.

Voor de decentrale grensoverschrijdende Sprinters zijn de frequentiegegevens afkomstig vanuit de NMCA voor het regionaal OV. Deze zijn voor zowel de Vraag- als Aanbodvariant hetzelfde en staan weergegeven in bijlage 12.

Voor grensoverschrijdende IC's is bij de Vraagvariant uitgegaan van de frequenties, zoals opgenomen in de voorkeursvariant PHS (exploitatievariant 3/3a). Bij de Aanbodvariant zijn bovenop de treindiensten binnen de Vraagvariant, de volgende treindiensten toegevoegd:

- Eindhoven - Venlo - Kaldenkirchen - Düsseldorf: 1 keer per uur per richting.
- Eindhoven - Heerlen - Herzogenrath - Aken: 1 keer per uur per richting.

Bij zowel de decentrale grensoverschrijdende Sprinters als IC's is er van uitgegaan dat doorgetrokken binnenlandse treindiensten zijn.

Spoorinfrastructuur 2028

Als tweede stap is de spoorinfrastructuur in 2028 vastgesteld. In de gevoeligheidsanalyse voor de grensoverschrijdende corridors is in de Vraag- en Aanbodvariant uitgegaan van de spoorinfrastructuur zoals die in respectievelijk paragraaf 2.2.1 en 2.2.2 beschreven staat. Kort gezegd is er binnen de Vraagvariant uitgegaan van de spoorinfrastructuur zoals die benodigd is om de voorkeursvariant PHS te kunnen rijden. Binnen de Aanbodvariant zijn daar de stations aan toegevoegd, waarvoor binnen PHS een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd.

Infrastructuurcapaciteitsanalyse

Als laatste stap is de infrastructuuranalyse uitgevoerd. Hierbij is geanalyseerd of een baanvak of station een knelpunt oplevert. Hierbij is dezelfde werkwijze gehanteerd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1.

Samenloop

Bepalen frequenties

Binnen zowel de Vraag- als Aanbodvariant is op het hoofdrailnet uitgegaan van de exploitatiemodellen voor het goederen- en reizigersvervoer, zoals die in paragraaf 2.2.1 en 2.2.2 zijn toegelicht. Dit betekent kort gezegd het volgende.

Vraagvariant

- PHS reizigersexploatievariant 3/3a (maatwerk met 6 IC's, 6 Sprinters) met variant 4/4 op de OV-SAAL corridor.
- PHS goederenexploatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

Aanbodvariant

- PHS reizigersexploatievariant 3/3a (maatwerk met 6 IC's, 6 Sprinters) met variant 6/6 op de OV-SAAL corridor in combinatie met frequentieverhogingen door de MobiliteitsAanpak.
- PHS goederenexploatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

Binnen zowel de Vraag- als Aanbodvariant is op de gedecentraliseerde spoorlijnen uitgegaan van de frequenties, zoals die volgen uit de NMCA voor het regionale OV. In bijlage 3 is een overzicht weergegeven van de frequentieverhogingen per baanvak bovenop de voorkeursvariant PHS.

Spoorinfrastructuur 2028

Als tweede stap is de spoorinfrastructuur in 2028 vastgesteld. In de gevoeligheidsanalyse voor de samenloopcorridors is in de Vraag- en Aanbodvariant uitgegaan van de spoorinfrastructuur op het hoofdrailnet zoals die in respectievelijk paragraaf 2.2.1 en 2.2.2 beschreven staat. Kort gezegd is er binnen de Vraagvariant uitgegaan van de spoorinfrastructuur zoals die benodigd is om de voorkeursvariant PHS te kunnen rijden. Binnen de Aanbodvariant zijn de stations toegevoegd waarvoor binnen PHS een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd.

Infrastructuurcapaciteitsanalyse

Als laatste stap is de infrastructuuranalyse uitgevoerd. Binnen de gevoeligheidsanalyse voor de samenloopcorridors is enkel gekeken naar infrastructuurcapaciteitsknelpunten op het hoofdrailnet. Hierbij is geanalyseerd of een baanvak, station, emplacement of aansluiting een knelpunt oplevert. Hierbij is dezelfde werkwijze gehanteerd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1.

HOOFDSTUK 3 Vraagvariant

3.1 OPBOUW VARIANT

De Vraagvariant is opgebouwd uit (zie bijlage 1):

- PHS reizigersexploatievariant 3/3a (maatwerk met 6 IC's, 6 Sprinters).
- PHS goederenexploatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

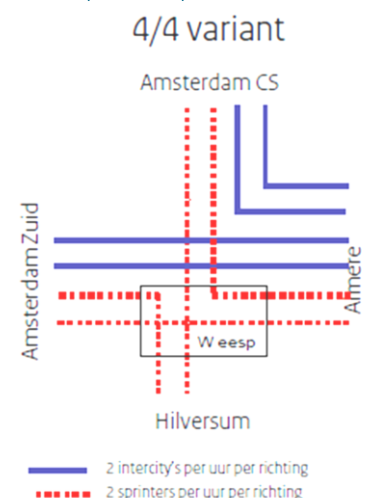
VARIANT 4/4 OV SAAL IN DE VRAAGVARIANT

In de voorkeursbeslissing van het Kabinet over PHS en OV SAAL van 4 juni 2010 is aangegeven dat er voor de OV SAAL corridor op dit moment nog geen maatregelenpakket voorhanden is, dat binnen de gestelde uitgangspunten en kaders van capaciteit, kwaliteit en het beschikbare OV SAAL-budget hoogfrequent spoorvervoer mogelijk maakt¹⁶. Hiermee is in het kader van deze rapportage onbekend wat de uitgangssituatie voor het jaar 2020 is. Verder is in het kabinetsbesluit te lezen dat het Kabinet inzet op een spoedige uitwerking van een alternatieve oplossing met als doel om op middellange termijn (rond 2020) spoorboekloos rijden ook op deze corridor te realiseren. De uitkomsten van dit traject komen naar verwachting eind 2012 beschikbaar met als doel nog in 2012 de besluitvorming plaats te laten vinden¹⁷.

Op het moment van schrijven van deze rapportage is er nog geen zekerheid over de invulling van de OV-Saal corridor. Om die reden wordt in de Vraagvariant de aanname gehanteerd dat de '4/4 variant' met kwartiersdiensten voor IC's en Sprinters op de OV SAAL corridor¹⁸ is gerealiseerd. Dit is voor het planjaar 2020 de basisvariant voor de OV SAAL corridor, zoals aangegeven in de voorkeursbeslissing van het Kabinet van 4 juni 2010. Op de Hollandsebrug rijden dan de volgende 14 treinen:

- 4 intercity's en 2 Sprinters per uur tussen Almere, Amsterdam-Zuid en Schiphol.
- 4 intercity's en 2 Sprinters per uur tussen Almere en Amsterdam-Centraal.
- 2 sneltreinen per uur tussen Almere, Hilversum en Utrecht.

Verder is ervan uitgegaan dat de benodigde infrastructuur om dit mogelijk te maken, is gerealiseerd.



Figuur 3.1
Variant 4/4 OV SAAL

¹⁶ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 6 van de brief met kenmerk VENW/DGMO-2010/5651 behorende bij de voorkeursbeslissing PHS.

¹⁷ Ministerie van Infrastructuur & Milieu (2011), bladzijde 4.

¹⁸ Zie voor meer informatie over deze variant: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b).

In figuur 3.1 is weergegeven wat dit concreet betekent¹⁹.

Het treinaanbod tussen 2020-2028 verandert niet ten opzichte van PHS binnen deze variant. Dit betekent dat er geen rekening is gehouden met extra treinvervoer tussen 2020-2028. De toe- of afname van het aantal reizen tussen 2020 en 2028 in deze variant wordt alleen veroorzaakt door veranderingen in de welvaart en leefomgeving. De personenvervoerwaarde voor 2020 wordt gelijk gesteld aan de vervoersanalyse van de NS, die in het kader van PHS is uitgevoerd²⁰. Exploitatievariant 3 vanuit PHS verschilt echter op een klein aantal aspecten van exploitatievariant 3/3a, waarbinnen de Vraagvariant is uitgegaan (zie hiervoor paragraaf 2.2.1). Hiervoor zijn de nodige aanpassingen gemaakt.

De goederenvervoerwaarde per jaar bij de Vraagvariant voor 2028 bedraagt:

- 74 miljoen ton onder het lage economische groeiscenario.
- 132 miljoen ton onder het hoge economische groeiscenario.

Deze gegevens zijn afkomstig vanuit de TNO-rapportage over de ontwikkeling van de goederenvervoerwaarde tot 2040²¹. Zie voor een meer gedetailleerd overzicht bijlage 7.

Wat betreft de infrastructuur is ervan uitgegaan dat:

- De infrastructuur benodigd voor PHS exploitatievariant 3/3a (maatwerk 6/6) in combinatie met PHS goederenvervoervariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren in exploitatie is in 2020.
- De benodigde maatregelen op de Havenspoorlijn zijn uitgevoerd conform de verkenning Spooransluitingen Tweede Maasvlakte.
- De 42 stations, waar binnen PHS vanuit is gegaan, zijn gerealiseerd verondersteld in 2020 (zie bijlage 9).

3.2 VERVOERCAPACITEITSANALYSE

In de vervoerscapaciteitanalyse van de Vraagvariant is gekeken of het aantal reizigers en goederen in 2028 past in de beschikbare treinen binnen deze variant. Hierna wordt afzonderlijk ingegaan op de analyse voor personen- en goederenvervoer.

3.2.1 PERSONENVERVOER

Voor het personenvervoer is, zoals beschreven in hoofdstuk 2 bij de vervoerscapaciteitanalyse onderscheid gemaakt tussen het IC- en het Sprintersegment. Daarbinnen is onderscheid gemaakt in twee WLO-scenario's: Global Economy (hoge WLO-scenario) en Regional Communities (lage WLO-scenario).

IC-segment

Global Economy

Voor de personenvervoerwaarde in het IC-segment binnen het WLO-scenario Global Economy levert dit het beeld op als weergegeven aan de linkerkzijde van figuur 3.2. In dit

¹⁹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 79.

²⁰ NSR BPO (2010a).

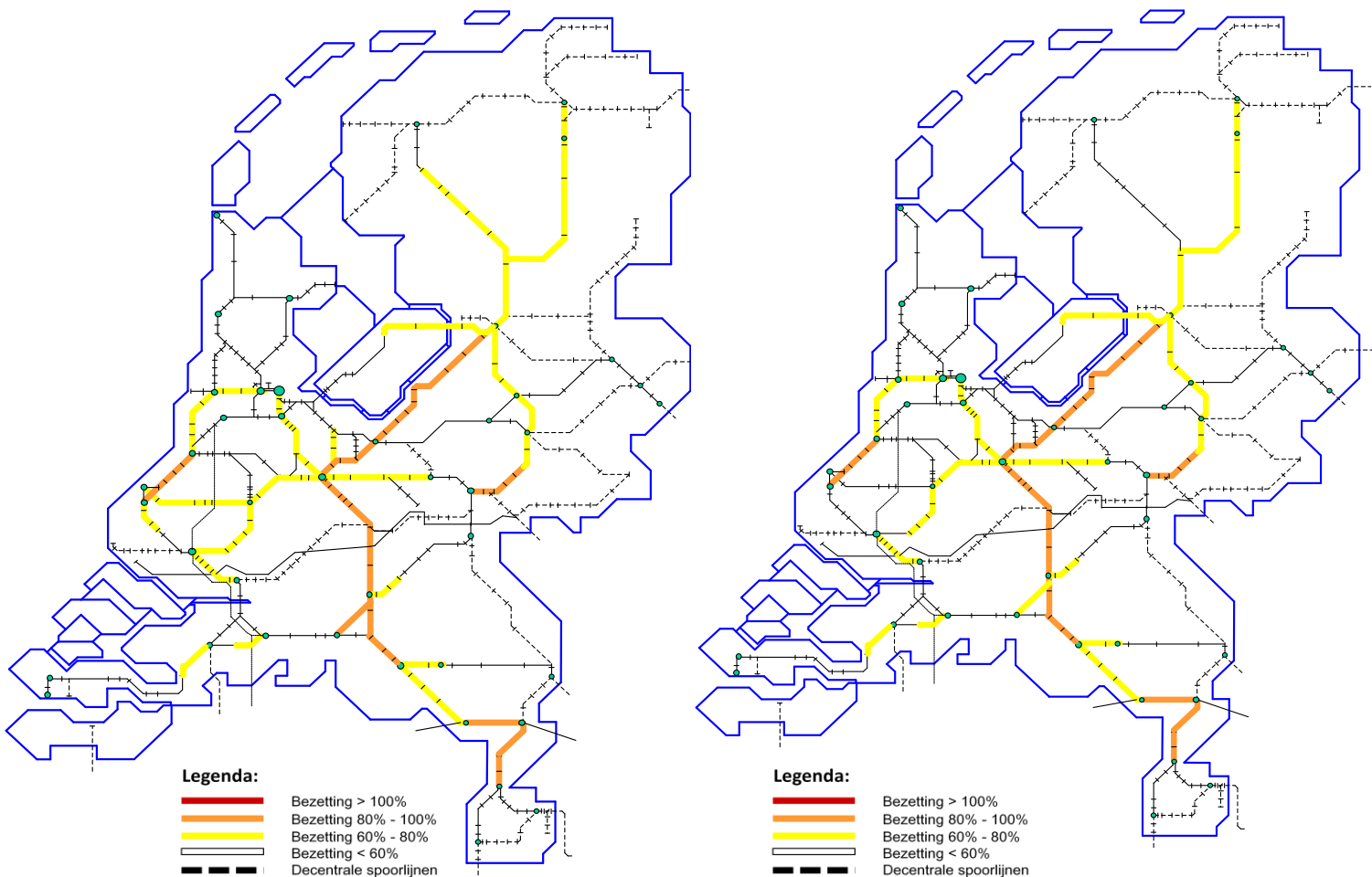
²¹ Meijeren, J. van & Burgess, A. (2008).

figuur is te zien dat geen enkel baanvak een bezettingsgraad kent van >100%²². Bij de baanvakken met een bezettingsgraad van 80%-100%, zoals Utrecht – Eindhoven, past het aantal reizigers in het maatgevende spitsuur in de aangeboden IC-treinen. Hier loopt de treincapaciteit wel tegen zijn grenzen en kan het een enkele keer voorkomen dat reizigers moeten staan in de spitsuren.

Regional Communities

Voor de personenvervoerwaarde in het IC-segment binnen het WLO-scenario Regional Communities levert dit het beeld op als weergegeven aan de rechterzijde van figuur 3.2. Hier is eveneens te zien dat geen enkel baanvak een bezettingsgraad kent van >100%²³. Bij de baanvakken met een bezettingsgraad van 80%-100% en 60-80% geldt dezelfde notie als bij het WLO-scenario Global Economy.

Figuur 3.2
 Bezettingsgraad IC's in 2028
 binnen WLO-scenario Global
 Economy (links) en Regionale
 Communities (rechts)



Binnen het WLO-scenario Regional Communities kleuren minder baanvakken op met een bezettingsgraad tussen de 80%-100% en 60-80% dan in het WLO-scenario Global Economy. Dit is hoofdzakelijk te verklaren doordat het aantal inwoners en arbeidsplaatsen binnen het WLO-scenario Regional Communities in alle regio's tussen 2020 en 2028 nauwelijks stijgt of zelfs daalt. Dit in tegenstelling tot het WLO-scenario Global Economy.

²² Uitgangspunt is dat in de spitsuren bovenop het standaard Basis Uur Patroon (BUP) op de corridor Eindhoven – Roermond versterkingsritten ingezet worden (zie ook bijlage 1).

²³ Zie voetnoot hiervoor.

Sprintersegment

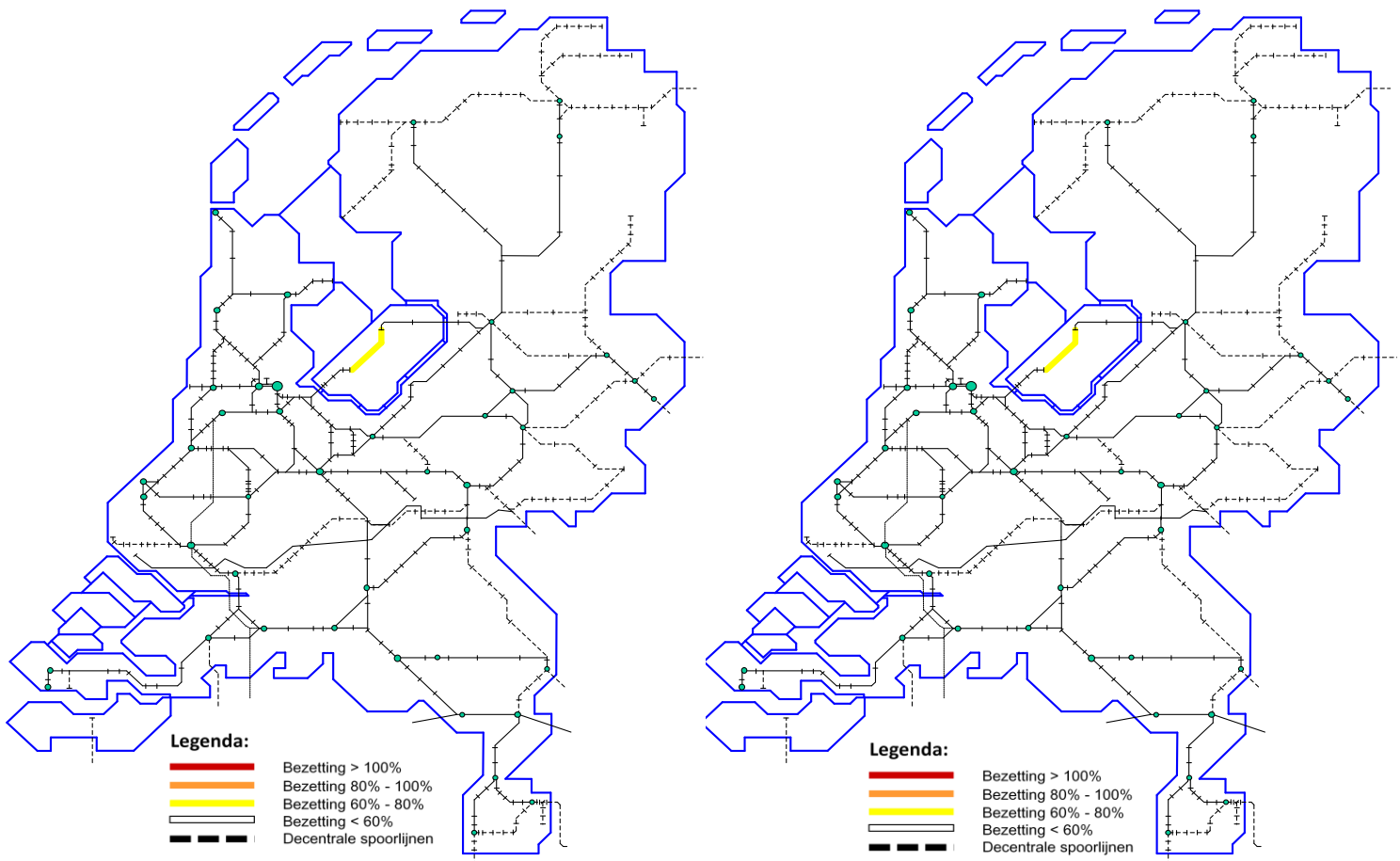
Global Economy

Voor de personenvervoerwaarde in het Sprintersegment binnen het WLO-scenario Global Economy levert dit het beeld op als weergegeven aan de linkerkzijde van figuur 3.3. In dit figuur is te zien dat één baanvak een bezettingsgraad kent van 60-80%, namelijk Almere Oostvaarders – Lelystad Centrum²⁴. Het materieel dat op de sprinterdiensten rijdt heeft een groot aantal staanplaatsen. Gevolg hiervan is dat de kans op een staanplaats bij dit soort treinbezettingen hoog is (zie voor materieel eigenschappen bijlage 4).

Regional Communities

Voor de personenvervoerwaarde in het Sprintersegment binnen het WLO-scenario Regional Communities levert dit het beeld op als weergegeven aan de rechterzijde van figuur 3.3. Hier is, net als bij het WLO-scenario Global Economy, te zien dat er één baanvak een bezettingsgraad kennen van 60-80%: Almere Oostvaarders – Lelystad Centrum²⁵. Hiervoor geldt dezelfde notie als bij het WLO-scenario Global Economy.

Figuur 3.3
 Bezettingsgraad Sprinters in
 2028 binnen WLO-scenario
 Global Economy (links) en
 Regionale Communities (rechts)



²⁴ Uitgangspunt is dat in de spitsuren bovenop het standaard Basis Uur Patroon (BUP) op de corridors Lelystad Centrum – Zwolle en Amersfoort – Zwolle versterkingsritten ingezet worden (zie ook bijlage 1).

²⁵ Zie voetnoot hiervoor

3.2.2 GOEDERENVERVOER

In verschillende workshops met experts is gesproken over het feit of de goederenvervoerwaarde voor 2028 wel of niet past binnen goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren. Uit deze workshops volgt dat de experts het erover eens zijn dat de goederenvervoerwaarde voor 2028 onder het economische groeiscenario laag en midden past binnen goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren. De opvattingen verschillen echter onder de experts of dit ook het geval is onder het hoge economische groeiscenario.

Conclusie is hiermee dat binnen dit onderzoek geen uitsluitel geeft of de goederenvervoerwaarde in 2030 onder het hoge economische groeiscenario past binnen goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren of dat er meer goederenpaden benodigd zijn.

Op dit moment wordt een MIRT-onderzoek uitgevoerd naar het lange termijnperspectief voor het goederenvervoer en is naar verwachting in 2012 afgerond, zodat tijdig zicht is op eventuele vervolgstappen na 2020²⁶. Deze studie moet onder andere uitsluitel geven over de vraag of de goederenvervoerwaarde past binnen goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren en zo nee: waar er dan extra goederenpaden bij moeten komen. De voorgestelde oplossingsrichtingen worden hierbij nader onderzocht.

GRENDOVERSCHRIJDEND GOEDERENVERVOER VAN/NAAR DUITSLAND

Eind 2010 heeft de Duitse infrastructuurmanager DB Netz aangegeven wat de maximale capaciteit aan goederentreinen is dat de grensovergang bij Zevenaar/Emmerich en bij Venlo mag passeren. Dit bedraagt voor de grensovergang bij Zevenaar/Emmerich²⁷:

- In 2020: 160 goederentreinen in twee richtingen samen.
- In 2025: 178 goederentreinen in twee richtingen samen.
- In 2030: 195 goederentreinen in twee richtingen samen.

Voor de grensovergang bij Venlo gelden de volgende aantallen:

- In 2020: 62 goederentreinen in twee richtingen samen.
- In 2025: 62 goederentreinen in twee richtingen samen.
- In 2030: 62 goederentreinen in twee richtingen samen.

Binnen het economische groeiscenario laag, midden en hoog past het aantal benodigde grensoverschrijdende goederentreinen over de grensovergang bij Zevenaar/Emmerich en Venlo.

3.3 (INFRASTRUCTUUR)KNELPUNTEN

Deze paragraaf beschrijft de mogelijke (infrastructuur)knelpunten binnen de Vraagvariant. Dit gebeurt voor een tweetal scenariocombinaties:

- WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario.

²⁶ Zie Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 13.

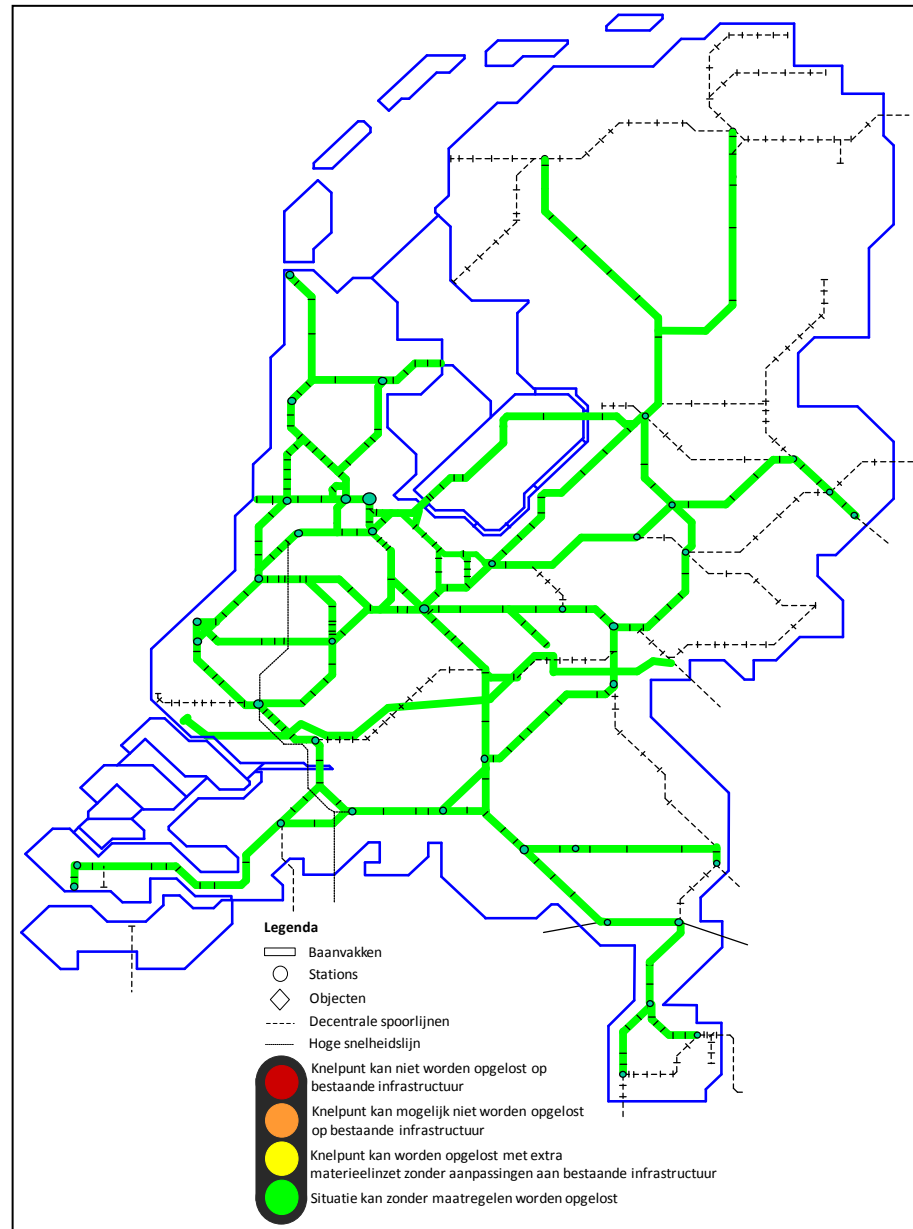
²⁷ Dit is bij de situatie waar het traject D/NL-D - Emmerich - Oberhausen driesporig is uitgevoerd.

- WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario.

3.3.1

WLO-SCENARIO GLOBAL ECONOMY MET HET HOGE ECONOMISCHE GROEISCENARIO

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er geen knelpunten zijn in 2028 in het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario (zie ook figuur 3.4).



HAVENSPOORLIJN

In deze rapportage wordt verondersteld dat het infrastructuurcapaciteitsprobleem op de Havenspoorlijn in 2020 is opgelost, conform het MIRT-projectenboek 2011²⁸. Dit is de reden waarom deze spoorlijn niet rood kleurt bij de knelpuntenanalyse. Op deze spoorlijn doemen namelijk twee knelpunten op bij 13 goederenpaden in een Basis Uur Patroon (BUP):

- Botlekbrug/tunnel. De Botlekbrug kent variabele openingstijden en heeft hiermee een capaciteit van maximaal 10 goederenpaden in een BUP. De Botlektunnel als alternatieve route is niet optimaal bruikbaar door de huidige aansluiting op de Havenspoorlijn.
- Calandbrug. De Calandbrug op de Havenspoorlijn moet 30 keer per dag open voor schepen. Dit vormt een probleem als er 13 goederenpaden in een BUP over deze spoorlijn moeten. Het probleem wordt vooral veroorzaakt doordat niet alle schepen naar de haven achter de Calandbrug vaste patroontijden kennen.

3.3.2

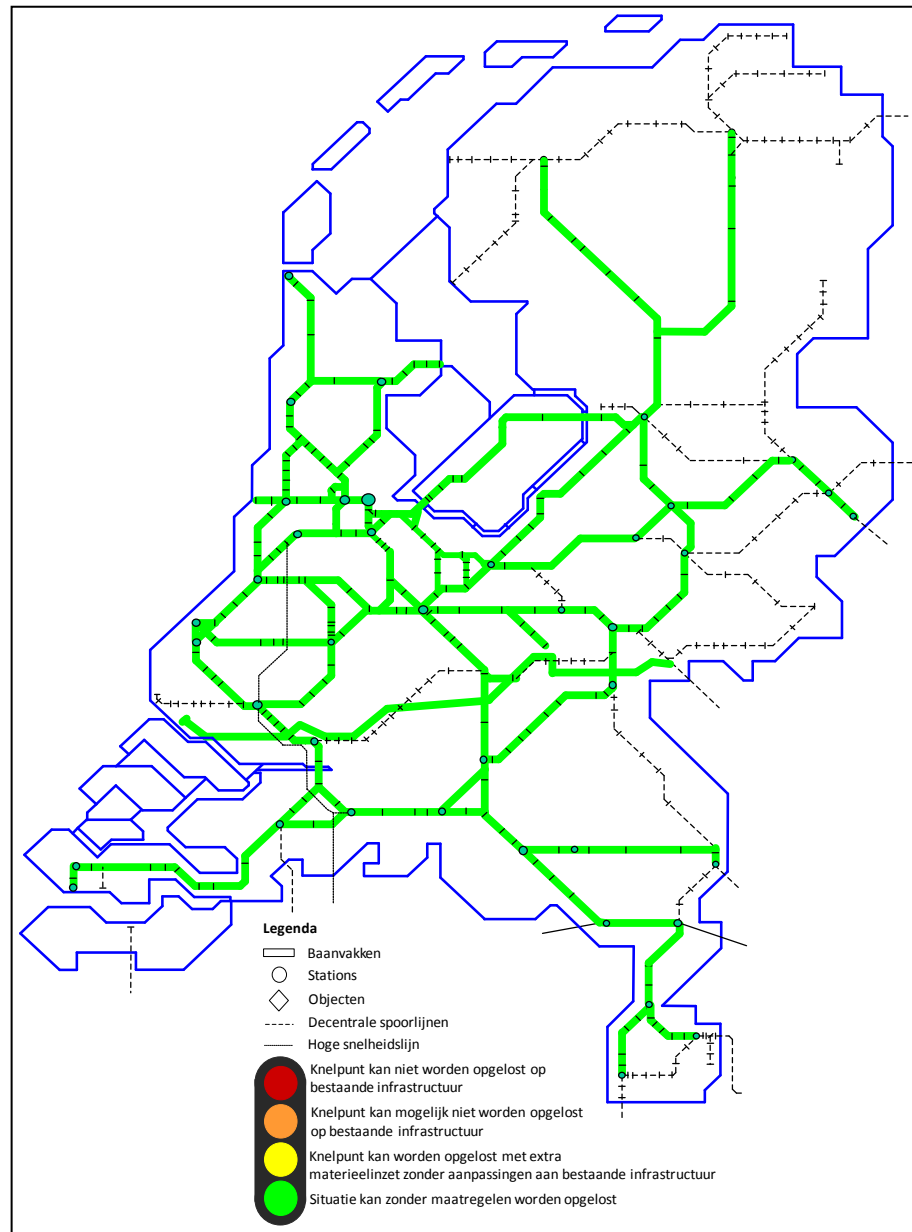
REGIONALE COMMUNITIES MET HET LAGE ECONOMISCH GROEISCENARIO

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er geen knelpunten zijn in 2028 in het WLO-scenario Regionale Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario (zie ook figuur 3.5).

Figuur 3.5

Knelpunten binnen de
Vraagvariant met WLO-
scenario Regionale
Communities in combinatie
met het lage economische
groeiscenario

²⁸ Zie Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010a), bladzijde 182.



3.4

RESUMEREND

Global Economy met het hoge economische groeiscenario

In de Vraagvariant bij het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario treden er geen vervoer- of infrastructuurknelpunten op in 2028.

Regional Communities met het lage economisch groeiscenario

In de Vraagvariant bij het WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario treden er geen vervoer- of infrastructuurknelpunt op in 2028.

HOOFDSTUK

4 Aanbodvariant

4.1

OPBOUW AANBODVARIANT

De Aanbodvariant is opgebouwd uit (zie bijlage 1):

- PHS reizigersexploitatievariant 3/3a (maatwerk met 6 IC's, 6 Sprinters) in combinatie met frequentieverhogingen door de MobiliteitsAanpak.
- PHS goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren.

De aanbodvariant biedt op een aantal baanvakken frequentieverhogingen bovenop reizigersexploitatievariant 3/3a. Deze zijn weergegeven in figuur 4.1 (zie ook bijlage 3):

Figuur 4.1

Frequentieverhogingen
MobiliteitsAanpak boven
reizigersexploitatievariant 3/3a

Van	Naar	Sprinter	Intercity
Eindhoven	Boxtel		10 naar 12
Boxtel	Tilburg		4 naar 6
Apeldoorn	Amersfoort aansluiting		4 naar 6
Rotterdam	Breda		4 naar 6
Breda	Tilburg		6 naar 8
Amersfoort aansluiting	Amersfoort	2 naar 4	6 naar 10
Amersfoort aansluiting	Amersfoort Vathorst	2 naar 4	2 naar 4
Amersfoort aansluiting	Hardewijk		2 naar 4
Hardewijk	Zwolle	2 naar 4	2 naar 4
Rotterdam	Gouda	4 naar 6	4 naar 6
Den Haag Centraal	Gouda	4 naar 6	4 naar 6
Leiden	Woerden	2 naar 4	
Amsterdam Muiderpoort	Amsterdam Bijlmer/Arena	4 naar 6	
Amsterdam Muiderpoort	Weesp		6 naar 8
Amsterdam	Amsterdam Muiderpoort	10 naar 12	12 naar 14
Schiphol	Amsterdam Riekerpolder	12 naar 14	20 naar 22
Amsterdam Riekerpolder	Amsterdam Zuid	6 naar 8	14 naar 16
Weesp	Muiderberg Aansluiting	6 naar 8	10 naar 12
Muiderberg Aansluiting	Almere	6 naar 8	12 naar 14
Weesp	Naarden-Bussum Aansluiting		4 naar 6
Naarden- Bussum Aansluiting	Hilversum		6 naar 8
Hilversum	Utrecht Overvecht		2 naar 4
Den Dolder	Utrecht Overvecht		4 naar 6
Utrecht Overvecht	Utrecht		6 naar 10
Den Dolder	Amersfoort		4 naar 6
Hilversum	Baarn		2 naar 4
Baarn	Amersfoort		4 naar 6
Amsterdam Bijlmer/Arena	Breukelen	4 naar 6	

Almere	Almere Oostvaarders	6 naar 8	4 naar 6
Almere Oostvaarders	Lelystad	2 naar 4	4 naar 6
Lelystad	Zwolle	2 naar 4	2 naar 4

Figuur 4.2
Variant 6/6 OV SAAL

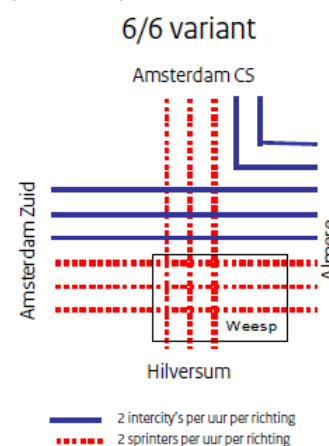
VARIANT 6/6 OV SAAL IN DE AANBODVARIANT

In de voorkeursbeslissing van het Kabinet over PHS en OV SAAL van 4 juni 2010 is aangegeven dat er voor de OV SAAL corridor op dit moment nog geen maatregelenpakket voorhanden is, dat binnen de gestelde uitgangspunten en kaders van capaciteit, kwaliteit en het beschikbare OV SAAL budget hoogfrequent spoorvervoer mogelijk maakt²⁹. Hiermee is in het kader van de dit onderzoek onbekend wat de uitgangssituatie voor het jaar 2020 is. Verder is in het kabinetsbesluit te lezen dat het Kabinet inzet op een spoedige uitwerking van een alternatieve oplossing met als doel om op middellange termijn (rond 2020) spoorboekloos rijden ook op deze corridor te realiseren. De uitkomsten van dit traject komen naar verwachting eind 2012 beschikbaar met als doel nog in 2012 de besluitvorming plaats te laten vinden³⁰.

Op dit moment is binnen de Aanbodvariant uitgegaan van de '6/6 variant' met 10 minutendiensten voor IC's en Sprinters op de OV SAAL corridor³¹. In figuur 4.2 is weergegeven wat dit concreet betekent³². Op de Hollandsebrug rijden dan de volgende 18 treinen:

- 6 intercity's en 6 Sprinters per uur tussen Almere, Amsterdam Zuid en Schiphol.
- 4 intercity's en 2 Sprinters per uur tussen Almere en Amsterdam Centraal.

In Weesp kan worden overgestapt tussen de sprinterdiensten die in deze variant in alle richtingen zes keer per uur rijden.



De personenvervoerwaarde bij de Aanbodvariant onder het WLO-scenario Strong Europe is in totaal 21,7 miljard reizigerskilometers per jaar over het hoofdrailnet in 2020. Dit aantal is gebaseerd op PHS exploitatievariant 3 en is afkomstig uit de vervoeranalyse van de NS, die in het kader van PHS is uitgevoerd³³. Exploitatievariant 3 vanuit PHS verschilt echter op een klein aantal aspecten van exploitatievariant 3/3a (zie hiervoor paragraaf 2.2.1). Voor deze exploitatievariant zijn echter geen personenvervoerwaarde gegevens bekend. Verder is het frequentieverhogingseffect van de MobiliteitsAanpak niet meegenomen. Dit omdat hierover geen vervoerwaardecijfers beschikbaar over zijn. Ook voor de situatie in 2028 is geen totaal aantal reizigerskilometer bekend op het hoofdrailnet bekend, alleen baanvakbelastingen.

De goederenvervoerwaarde per jaar bij de Aanbodvariant voor 2028 bedraagt:

- 74 miljoen ton onder het lage economische groeiscenario.
- 132 miljoen ton onder het hoge economische groeiscenario.

²⁹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 6 van de brief met kenmerk VENW/DGMO-2010/5651 behorende bij de voorkeursbeslissing PHS.

³⁰ Ministerie van Infrastructuur & Milieu (2011), bladzijde 4.

³¹ Zie voor meer informatie over deze variant: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b).

³² Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 79.

³³ NSR BPO (2010a).

Deze gegevens zijn afkomstig vanuit de TNO-rapportage over de ontwikkeling van de goederenvervoerwaarde tot 2040³⁴. Zie voor een meer gedetailleerd overzicht bijlage 7.

Wat betreft de infrastructuur is uitgegaan dat:

- De infrastructuur benodigd voor PHS exploitatievariant 3/3a (maatwerk 6/6) in combinatie met PHS goederenvervoervariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren in exploitatie is in 2020.
- De 42 stations waar binnen PHS vanuit is gegaan zijn gerealiseerd verondersteld in 2020 en de 11 stations, waarvoor binnen PHS een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd, worden gerealiseerd tussen 2020 en 2028 (zie bijlage 9)³⁵.
- Er geen extra nieuwe stations tussen 2020-2028 worden gerealiseerd.

4.2

VERVOERCAPACITEITSANALYSE

In de vervoerscapaciteitanalyse van de Aanbodvariant is gekeken of het aantal reizigers en goederen in 2028 past in de beschikbare treinen binnen deze variant. Hierna wordt afzonderlijk ingegaan op de analyse voor personen- en goederenvervoer.

4.2.1

PERSONENVERVOER

Voor het personenvervoer is, zoals beschreven in hoofdstuk 2 bij de vervoerscapaciteitanalyse onderscheid gemaakt tussen het IC- en het Sprintersegment. Daarbinnen is onderscheid gemaakt in twee WLO-scenario's: Global Economy (hoge WLO-scenario) en Regional Communities (lage WLO-scenario).

IC-segment

Global Economy

Voor de personenvervoerwaarde in het IC-segment binnen het WLO-scenario Global Economy levert dit het beeld op als weergegeven aan de linkerkzijde van figuur 4.3. In dit figuur is te zien dat geen enkel baanvak een bezettingsgraad kent van >100%³⁶. Bij de baanvakken met een bezettingsgraad van 80%-100% zoals Arnhem – Dieren past het aantal reizigers in het maatgevende spitsuur in de aangeboden IC-treinen. Hier loopt de treincapaciteit wel tegen zijn grenzen. Op deze baanvakken kan het een enkele keer voorkomen dat reizigers alsnog moeten staan in de spitsuren. Op de baanvakken met een bezetting van 60-80% zoals Groningen – Zwolle kan er een probleem ontstaan als andere veronderstellingen worden gehanteerd over bijvoorbeeld het wegenproduct (slechter) of het treinproduct (beter) in de prognosemodellen en/of verkeer- en vervoermodellen.

Regional Communities

Voor de personenvervoerwaarde in het IC-segment binnen het WLO-scenario Regional Communities levert dit het beeld op als weergegeven aan de rechterzijde van figuur 4.3. In dit figuur is te zien dat, net als binnen het WLO-scenario Global Economy, geen enkel baanvak een bezettingsgraad kent van >100%³⁷. Bij de baanvakken met een bezettingsgraad van 80%-100% en 60-80% geldt dezelfde notie als bij het WLO-scenario Global Economy.

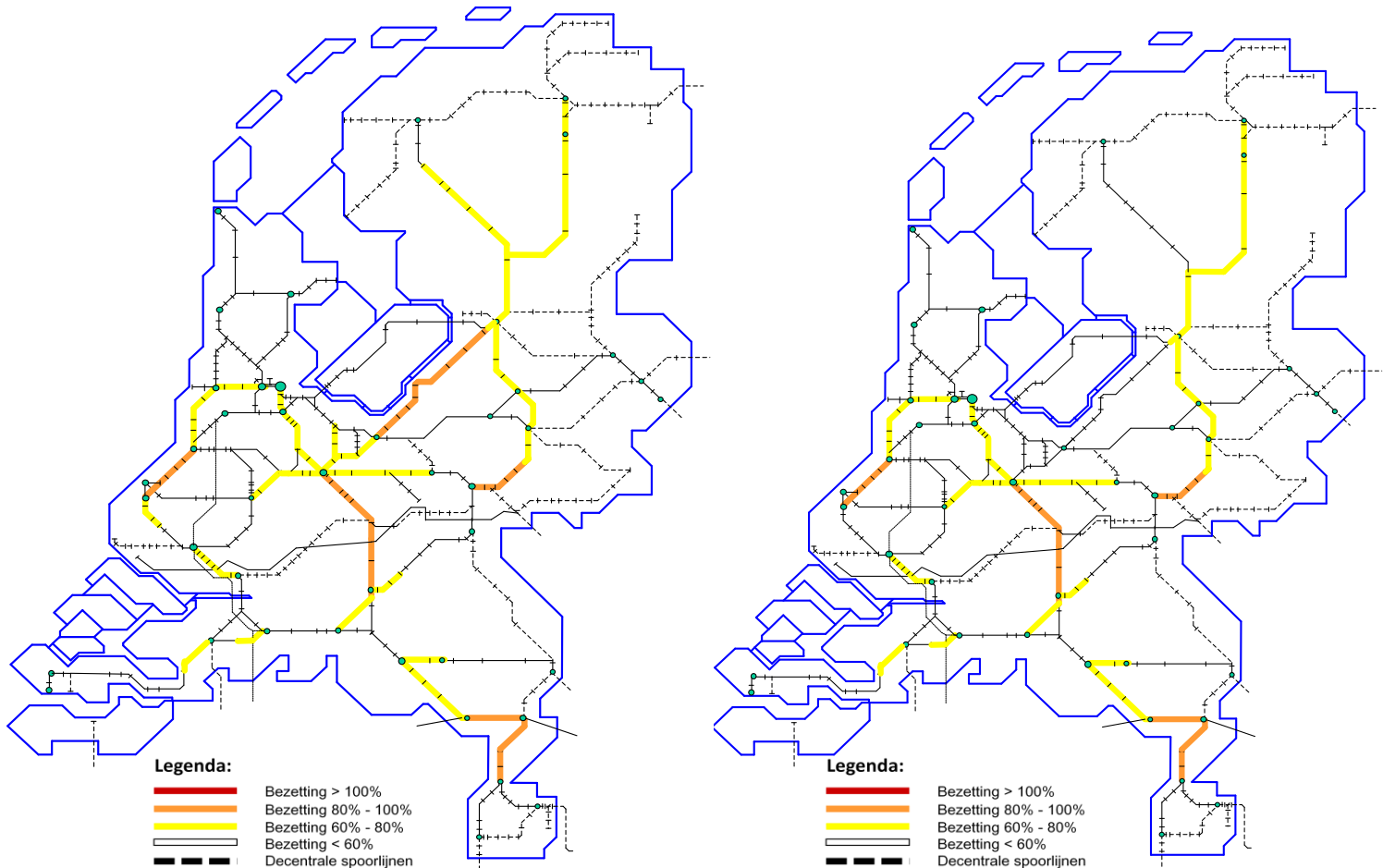
³⁴ Meijeren, J. van & Burgess, A. (2008).

³⁵ Wesdorp (2010), in bijlage G.

³⁶ Uitgangspunt is dat in de spitsuren bovenop het standaard Basis Uur Patroon (BUP) op de corridor Eindhoven – Roermond versterkingsritten ingezet worden (zie ook bijlage 1).

³⁷ Zie voetnoot hiervoor.

Figuur 4.3
 Bezettingsgraad IC's in 2028
 binnen WLO scenario Global
 Economy (links) en Regionale
 Communities (rechts)



Binnen het WLO-scenario Regional Communities kleuren minder baanvakken op met een bezettingsgraad tussen de 80%-100% en 60-80% dan in het WLO-scenario Global Economy. Dit is hoofdzakelijk te verklaren doordat het aantal inwoners en arbeidsplaatsen binnen het WLO-scenario Regional Communities in alle regio's tussen 2020 en 2028 nauwelijks stijgt of zelfs daalt. Dit in tegenstelling tot het WLO-scenario Global Economy.

Sprintersegment

Voor de personenvervoerwaarde in het Sprintersegment bij zowel het WLO-scenario Global Economy als Regional Communities hebben alle baanvakken een bezettingsgraad van minder dan 60%. Met andere woorden: op al deze baanvakken kunnen de reizigers in de treinen in het maatgevende spitsuur zitten.

4.2.2 GOEDERENVERVOER

Voor het goederenvervoer is binnen de Aanbodvariant, net als bij de Vraagvariant, uitgegaan van PHS exploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren. Qua vervoercapaciteit geldt hiermee dezelfde conclusie als bij de Vraagvariant.

Bij het middelhoge en hoge economische groeiscenario past de goederenvervoerwaarde in 2028 binnen de goederenpaden van PHS exploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren. De opvattingen onder de experts verschillen of dit ook het geval is onder het hoge economische groeiscenario.

Er zal een MIRT-onderzoek worden uitgevoerd naar het lange termijnperspectief voor het goederenvervoer, zodat tijdig zicht is op eventuele vervolgstappen na 2020³⁸. Deze studie moet onder andere uitsluitsel geven over de vraag of de goederenvervoerwaarde past binnen goederenexploitatievariant 2/2/2 inclusief Zuidwestboog bij Meteren en zo nee: waar er dan extra goederenpaden bij moeten komen. De voorgestelde oplossingsrichtingen worden hierbij nader onderzocht.

4.3

(INFRASTRUCTUUR)KNELPUNTEN

Deze paragraaf beschrijft de mogelijke (infrastructuur)knelpunten binnen de Aanbodvariant. Dit gebeurt voor een tweetal scenario combinaties:

- WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario.
- WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

4.3.1

GLOBAL ECONOMY MET HOGE ECONOMISCHE GROEISCENARIO

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er een aantal knelpunten is in 2028 in het WLO scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario, te noemen (zie ook figuur 4.4):

Baanvakken

- Duivendrecht – Almere – Lelystad.
- Aansluiting Keverdijk bij Weesp – Hilversum.
- Rotterdam – Woerden.
- Den Haag CS – Gouda.
- Amersfoort – Zwolle.
- Breda – Tilburg
- Amsterdam Centraal – Aansluiting Gaasperdammerweg.
- Amsterdam Centraal – Amsterdam Bijlmer/Arena.
- Alphen aan den Rijn – Bodegraven.
- Lelystad – Zwolle.

Stations³⁹

- Breda-Oost.
- Nijkerk-Corlaer.
- Schiedam-Kethel/Rotterdam Stadion.
- Amersfoort.

Overige objecten

- Aansluiting bij Den Dolder
- Willemsspoortunnel.
- Brug bij Zwolle.

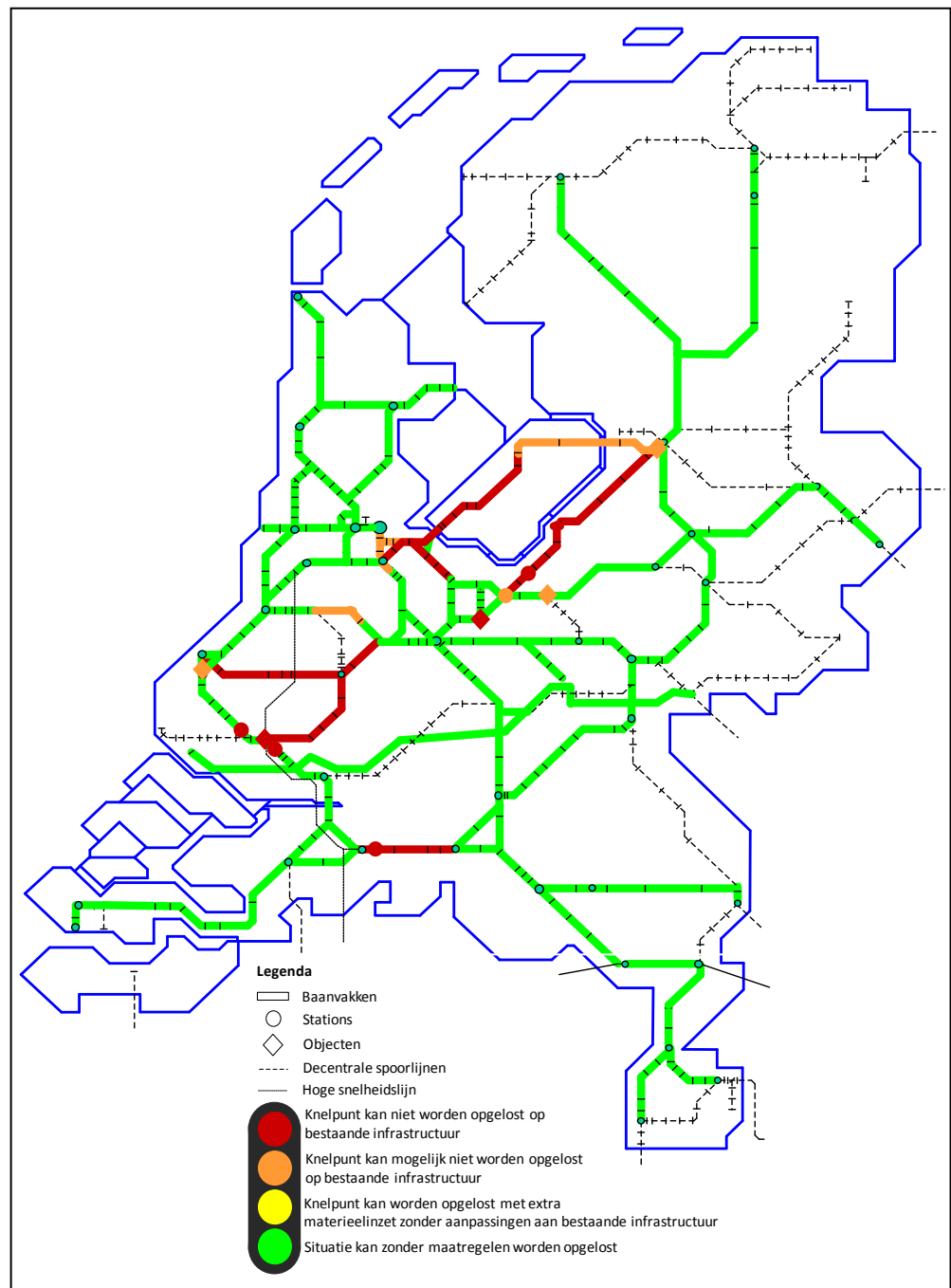
³⁸ Zie Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 13.

³⁹ De andere (nieuwe) stations leiden niet tot knelpunten.

- Aansluiting bij Barneveld-Noord.
- Aansluiting Den Haag CS/HS.

Figuur 4.4

Knelpunten binnen de Aanbodvariant met WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario



Baanvakken

Duivendrecht – Almere – Lelystad

In de voorkeursbeslissing van het Kabinet over PHS en OV SAAL van 4 juni 2010 is aangegeven dat er voor de OV SAAL corridor op dit moment nog geen maatregelenpakket voorhanden dat binnen de gestelde uitgangspunten en kaders van capaciteit, kwaliteit en het

beschikbare OV SAAL budget hoogfrequent spoorvervoer mogelijk maakt⁴⁰. Verder is in de voorkeursbeslissing te lezen dat het Kabinet inzet op een spoedige uitwerking van een alternatieve oplossing met als doel om op middellange termijn (rond 2020) spoorboekloos rijden ook op deze corridor te realiseren. De uitkomst van deze uitwerking is eind 2012 bekend.

Hoewel het traject nog niet is afgerond, wordt in het kader van deze rapportage ervan uitgegaan dat de zogenaamde 4/4 variant op de OV SAAL corridor met bijbehorende infrastructuur is gerealiseerd in 2020 (zie hiervoor figuur 3.1). De Aanbodvariant gaat uit van 6 IC's en 6 Sprinters per uur op de OV SAAL corridor. Dit past tussen Duivendrecht en Lelystad niet op de infrastructuur binnen de 4/4 variant op de OV SAAL corridor.

Mocht er uiteindelijk toch besloten worden tot de 6/6 variant op de OV SAAL corridor, dan vervalt het geconstateerde knelpunt in de Aanbodvariant. Dit omdat er dan binnen de uitgangssituatie voor 2020 al uitgegaan wordt van 6 IC's en 6 Sprinters per uur op de OV SAAL corridor, inclusief de bijbehorende infrastructuur.

Aansluiting Keverdijk bij Weesp – Hilversum

Het probleem op dit baanvak is dat IC's de Sprinters op verschillende plaatsen moeten kunnen inhalen. Dit is niet mogelijk met de infrastructuurconfiguratie uit 2020, waarbij dit baanvak hoofdzakelijk tweesporig is. Er treden dan ook verschillende infrastructuurcapaciteitsknelpunten binnen dit baanvak op.

Rotterdam -Woerden

Het probleem op dit baanvak is dat IC's de Sprinters op verschillende plaatsen moeten kunnen inhalen tussen Rotterdam en Gouda. Verder liggen er tussen Rotterdam en Woerden twee goederenpaden. Deze goederentreinen op deze paden moeten door de IC's ook ingehaald kunnen worden. Dit is niet mogelijk met de infrastructuurconfiguratie in 2020, waarbij dit baanvak hoofdzakelijk tweesporig is. Er treden dan ook infrastructuurcapaciteitsknelpunten binnen dit baanvak op.

Den Haag CS – Gouda

In de Vraagvariant passen de treinen net op dit baanvak. De extra treinen in de Aanbodvariant op dit baanvak (twee IC's en twee Sprinters per uur per richting) passen niet meer binnen de infrastructuurconfiguratie van 2020. Op dit baanvak doen zich verschillende infrastructuurcapaciteitsknelpunten voor.

Amersfoort – Zwolle

Het verhogen van de Sprinterfrequentie tot vier keer per uur in een gelijkmatig uurpatroon per richting op dit baanvak past niet binnen de infrastructuurconfiguratie van 2020. Het probleem is dat op het baanvakgedeelte tussen Amersfoort en Zwolle een Sprinter minimaal één keer ingehaald wordt door een IC en dit is niet mogelijk. Het baanvakgedeelte tussen Amersfoort en Zwolle kan hiermee de extra treinen niet opvangen.

Breda – Tilburg

De combinatie van zes IC's, vier Sprinters (deze liggen in een gelijkmatig uurpatroon) en twee goederenpaden per uur per richting is niet in te passen op dit baanvak binnen de

⁴⁰ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b), bladzijde 6 van de brief met kenmerk VENW/DGMO-2010/5651 behorende bij de voorkeursbeslissing PHS.

infrastructuurconfiguratie van 2020. Dit baanvak is dan grotendeels dubbelsporig. Hiermee vormt dit baanvak een knelpunt binnen deze variant.

Amsterdam Centraal – Aansluiting Gaasperdammerweg

Binnen de Aanbodvariant rijden op dit baanvak zes IC's, zes Sprinters en één goederenpad per uur per richting. Dit past mogelijk niet binnen de infrastructuurconfiguratie van 2020, waarbij dit baanvak deels dubbelsporig is. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

Amsterdam Centraal – Amsterdam Bijlmer/Arena

Binnen de Aanbodvariant rijden op dit baanvak zes IC's, zes Sprinters en twee goederenpaden per uur per richting. Dit past mogelijk niet op infrastructuurconfiguratie van 2020, waarbij dit baanvak deels dubbelsporig is. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

Alphen aan den Rijn – Bodegraven

Het probleem op dit baanvak is dat het viertal Sprinters per uur per richting in de Aanbodvariant. Het is twijfelachtig of dit in te passen is op dit grotendeels enkelsporige baanvak. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

Lelystad – Zwolle

Het probleem op dit baanvak is dat het twijfelachtig is of de combinatie van vier IC's en vier Sprinters per uur per richting past. Dit omdat er op dit baanvak alleen bij station Lelystad Centrum en Dronten inhaalmogelijkheden zijn voor IC's om de Sprinters te passeren.

Stations

NIUWE STATIONS BINNEN DE AANBODVARIANT

Bovenop de 42 nieuwe stations vanuit PHS, waarvan is uitgegaan dat ze in 2020 gerealiseerd zijn, is binnen de Aanbodvariant een 11-tal extra nieuwe stations voorzien tussen 2020 en 2028 (zie bijlage 9). Voor deze 11 stations is binnen PHS een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

Indien wordt besloten deze stations te bouwen, dan vormen de volgende stations een infrastructuurcapaciteitsprobleem:

- Breda-Oost.
- Nijkerk-Corlaer.
- Schiedam-Kethel / Rotterdam Stadion.

Wat de exacte problemen bij de bouw van deze stations zijn, wordt hierna beschreven. De andere stations vormen geen infrastructuurcapaciteitsknelpunt.

Breda-Oost

Station Breda-Oost in combinatie met zes IC's, vier Sprinters (deze liggen een gelijkmatig uurpatroon) en twee goederenpaden per uur per richting leidt ertoe dat de IC's de Sprinters op dit baanvak moeten inhalen. Dit kan niet op dit grotendeels dubbelsporige baanvak.

Nijkerk-Corlaer

Station Nijkerk-Corlaer leidt tot hetzelfde probleem als genoemd bij het baanvak Amersfoort – Zwolle. Zie hiervoor paragraaf 4.3.1.

Schiedam-Kethel/Rotterdam Stadion

Station Schiedam-Kethel zorgt voor een infrastructuurknelpunt. Station Rotterdam Stadion vormt dit ook als dit in combinatie met station Schiedam-Kethel wordt gerealiseerd. Probleem is het tweesporige baanvak tussen station Delft-Zuid en Schiedam. De acht IC's en HSL-Zuid shuttle per richting kunnen de zes Sprinters per richting op dit baanvak niet inhalen. Dit uitgaande van een gelijkmatig uurpatroon van deze treindiensten.

Station Amersfoort

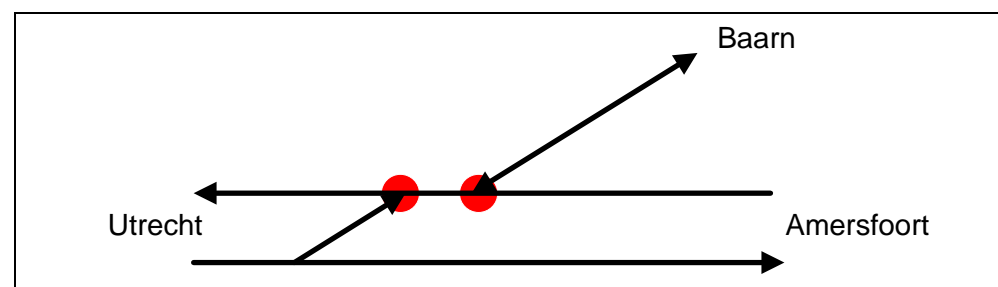
Binnen de Aanbodvariant komen de IC's in een ritme van zes keer per uur per richting vanuit de richting Utrecht en Hilversum aan. Vervolgens gaan zes IC's gaan door in de richting van Deventer en vier in de richting van Zwolle. Dit betekent dat er voor twee IC's een oplossing moet worden gezocht.

Overige objecten

Aansluiting bij Den Dolder

Op de gelijkvloerse aansluiting bij Den Dolder treedt een kruisingsconflict op tussen de twee Sprinters Utrecht - Baarn per richting in een gelijkmatig uurpatroon en de zes IC's en vier Sprinters tussen Utrecht en Amersfoort per richting in een gelijkmatig uurpatroon. Dit staat schematisch weergegeven in figuur 4.5.

Figuur 4.5
Schematische weergave
kruisingsconflict bij Den Dolder



Willemspoortunnel

Het primaire capaciteitsprobleem in deze tunnel wordt gevormd door de toename van het aantal treinen in de Aanbodvariant in combinatie met het veiligheidsregime in de tunnel. In de Aanbodvariant rijden er 21 passagierstreinen in combinatie met twee goederentreinen. Het knelpunt wordt veroorzaakt door de steile helling in de tunnel. Door deze helling bestaat de mogelijkheid dat een goederentrein onderin de tunnel strand en niet meer op eigen kracht de tunnel uit kan. Hierdoor mogen er geen andere treinen de tunnel in, voordat een goederentrein de tunnel uit is. Hier ligt echter geen wet- of regelgeving aan ten grondslag.

Brug bij Zwolle

De tweesporige brug over de IJssel bij Zwolle is mogelijk een infrastructuurcapaciteitsprobleem. Dit hangt af van de exacte dienstregeling van en naar Lelystad en Amersfoort. Over deze brug moeten in de Aanbodvariant acht treinen van/naar Lelystad en acht treinen van/naar Amersfoort rijden in het maatgevende spitsuur.

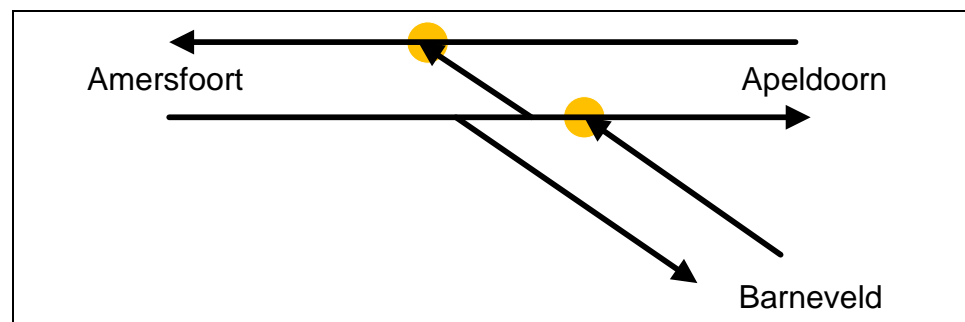
Aansluiting Barneveld-Noord

Op de gelijkvloerse aansluiting bij Barneveld treedt mogelijk een kruisingsconflict op tussen de vier Sprinters in een gelijkmatig uurpatroon die vanuit Barneveld-Zuid moeten intakken op het baanvak Amersfoort - Apeldoorn met zes IC's per uur per richting en twee goederenpaden. Dit is schematisch weergegeven in figuur 4.6. Het is de vraag of de

Sprinters tussen de IC's en goederenpaden kunnen doorrijden. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

Figuur 4.6

Schematische weergave
mogelijke kruisingsconflict bij
aansluiting Barneveld Noord



Aansluiting Den Haag CS/HS

Op de gelijkvloerse aansluiting tussen de stations Den Haag HS en Den Haag CS treedt mogelijk een kruisingsconflict op. Zowel de in- als uittakende treinen vanuit/naar Den Haag CS moeten één of meerdere sporen op het baanvak Rotterdam - Leiden kruisen. In de Aanbodvariant rijden er:

- Vier IC's in een gelijkmatig uurpatroon per richting tussen de stations Rotterdam en Leiden
- Twee IC's, een HSL-Zuid shuttle en zes Sprinters in een gelijkmatig uurpatroon per richting tussen de stations Rotterdam en Den Haag CS.

Het is de vraag of de treinen van/naar Den Haag CS tussen de treinen van/naar Leiden kunnen doorrijden. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

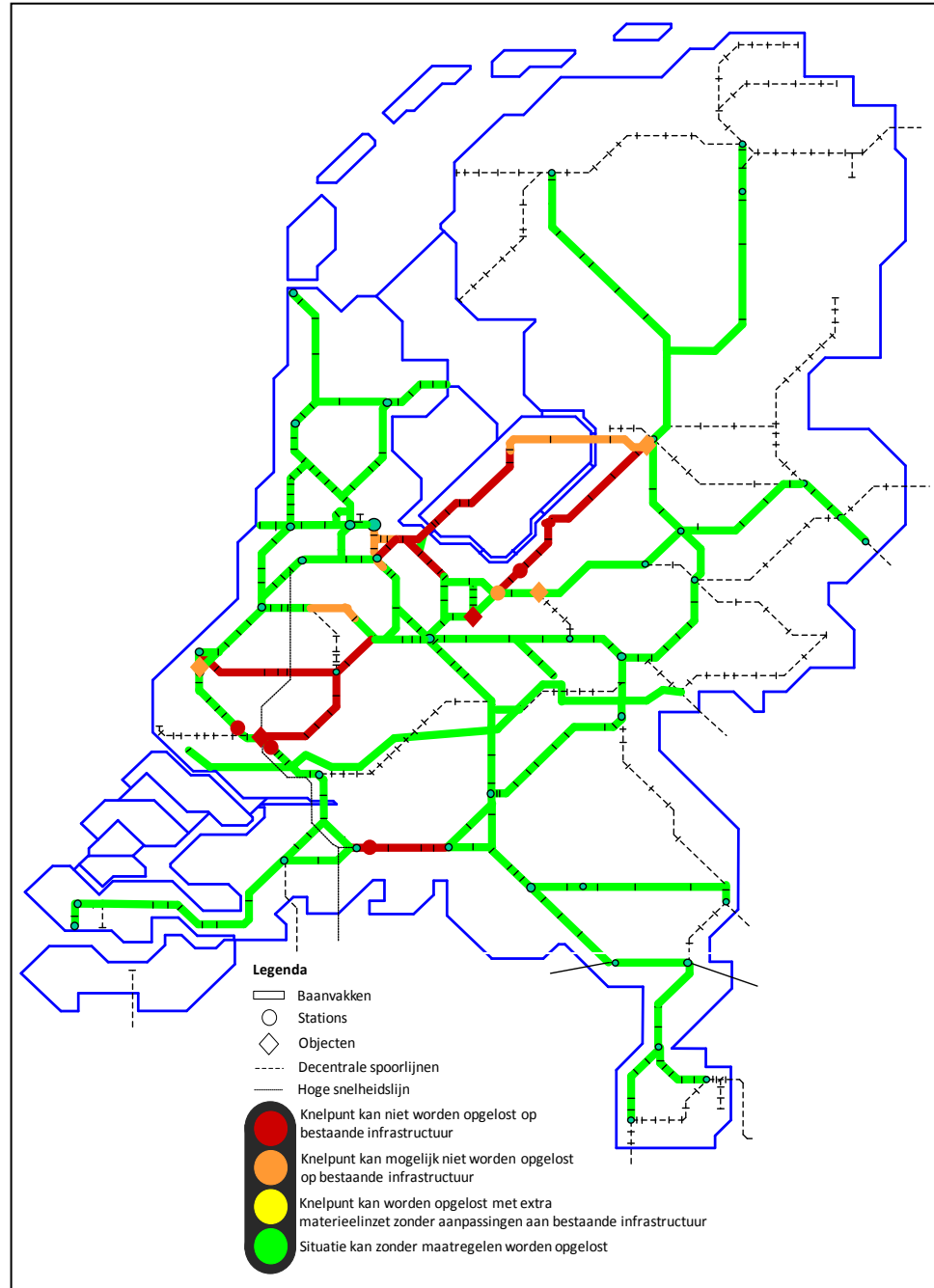
4.3.2

REGIONALE COMMUNITIES MET HET LAGE ECONOMISCHE GROEISCENARIO

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er binnen het WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario dezelfde knelpunten optreden als binnen het WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario (zie figuur 4.7). Deze knelpunten zijn al beschreven in paragraaf 4.3.1.

Figuur 4.7

Knelpunten binnen de Aanbodvariant met WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario



4.4

RESUMEREND

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er een aantal knelpunten optreedt in 2028 binnen de Aanbodvariant. De volgende knelpunten treden op binnen het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario (zie ook figuur 4.4):

Baanvakken

- Duivendrecht - Almere - Lelystad.
- Aansluiting Keverdijk bij Weesp - Hilversum.
- Rotterdam - Woerden.
- Den Haag CS - Gouda.
- Amersfoort - Zwolle.

- Breda – Tilburg
- Amsterdam Centraal – Aansluiting Gaasperdammerweg.
- Amsterdam Centraal – Amsterdam Bijlmer/Arena.
- Alphen aan den Rijn – Bodegraven.
- Lelystad – Zwolle.

Stations⁴¹

- Breda-Oost.
- Nijkerk-Corlaer.
- Schiedam-Kethel/Rotterdam Stadion.
- Amersfoort.

Overige objecten

- Aansluiting bij Den Dolder
- Willemsspoortunnel.
- Brug bij Zwolle.
- Aansluiting bij Barneveld-Noord.
- Aansluiting Den Haag CS/HS.

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er binnen het WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario dezelfde knelpunten optreden als binnen het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario (zie figuur 4.7). Hierna worden de problemen rondom de baanvakken, stations en objecten kort toegelicht.

Baanvakken

De knelpunten op de baanvakken zijn hoofdzakelijk te wijten aan het feit dat binnen de infrastructuurconfiguratie van 2020 de IC's de Sprinters en/of goederentreinen niet kunnen inhalen. Een exact beeld van de problemen op de specifieke baanvakken vergt een aanvullend onderzoek.

Stations

De knelpunten bij nieuwe stations doen zich voor als Sprinters halteren terwijl IC's en goederentreinen doorrijden. Het knelpunt op station Amersfoort komt voort uit het feit dat er vanuit een zes IC's per uur naar een vier IC's per uur ritme overgegaan wordt richting Zwolle en hiermee twee IC's achterblijven op station Amersfoort. Het is twijfelachtig of dit past. Een exact beeld van de problemen op de specifieke stations vergt een aanvullend onderzoek.

Overige objecten

De knelpunten binnen de categorie 'overige objecten' bestaan hoofdzakelijk uit gelijkvloerse aansluitingen. Hierop moeten op een aantal plekken op het hoofdnet veel treinen van de ene richting op de andere richting in- of uitvoegen. Dit in- of uitvoegen kost relatief veel baanvakcapaciteit en dit leidt daardoor tot (mogelijke) capaciteitsknelpunten. Verder vormt de Willemsspoortunnel een probleem bij de combinatie van goederen- en passagierstreinen. Vanwege de steile helling in deze tunnel en het vigerende veiligheidsregime mag een volgende trein pas de tunnelbuis in, als de goederentrein eruit is. Tot slot is er een infrastructuurcapaciteitsprobleem op de tweesporige brug over de IJssel bij Zwolle. Een exact beeld van deze problemen vergt een aanvullend onderzoek.

⁴¹ De andere (nieuwe) stations leiden niet tot knelpunten.

HOOFDSTUK

5

Gevoeligheidsanalyse

Dit hoofdstuk gaat allereerst in op de resultaten van de gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit op de grensoverschrijdende spoorcorridors. Vervolgens beschrijft dit hoofdstuk de resultaten van de gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit als gevolg van de samenloop van decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdrailnet.

5.1

GRENSOVERSCHRIJDENDE SPOORCORRIDORS

Deze paragraaf beschrijft de mogelijke (infrastructuur)knelpunten op achtereenvolgens de grensoverschrijdende corridors binnen de Vraag- en Aanbodvariant bij een tweetal scenariocombinaties:

- WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario.
- WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

5.1.1

VRAAGVARIANT

De analyse van de infrastructuurcapaciteit op de grensoverschrijdende corridors leidt binnen de Vraagvariant tot één knelpunt: de grensovergang ten zuiden van Kerkrade (zie figuur 5.1)⁴². Dit zowel bij de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het knelpunt op deze grensovergang ligt niet op Nederlands grondgebied. Uitgangspunt hierbij is dat de Avantislijn is gerealiseerd in 2028 op Nederlands grondgebied. Op Duits grondgebied zijn er echter een tweetal problemen:

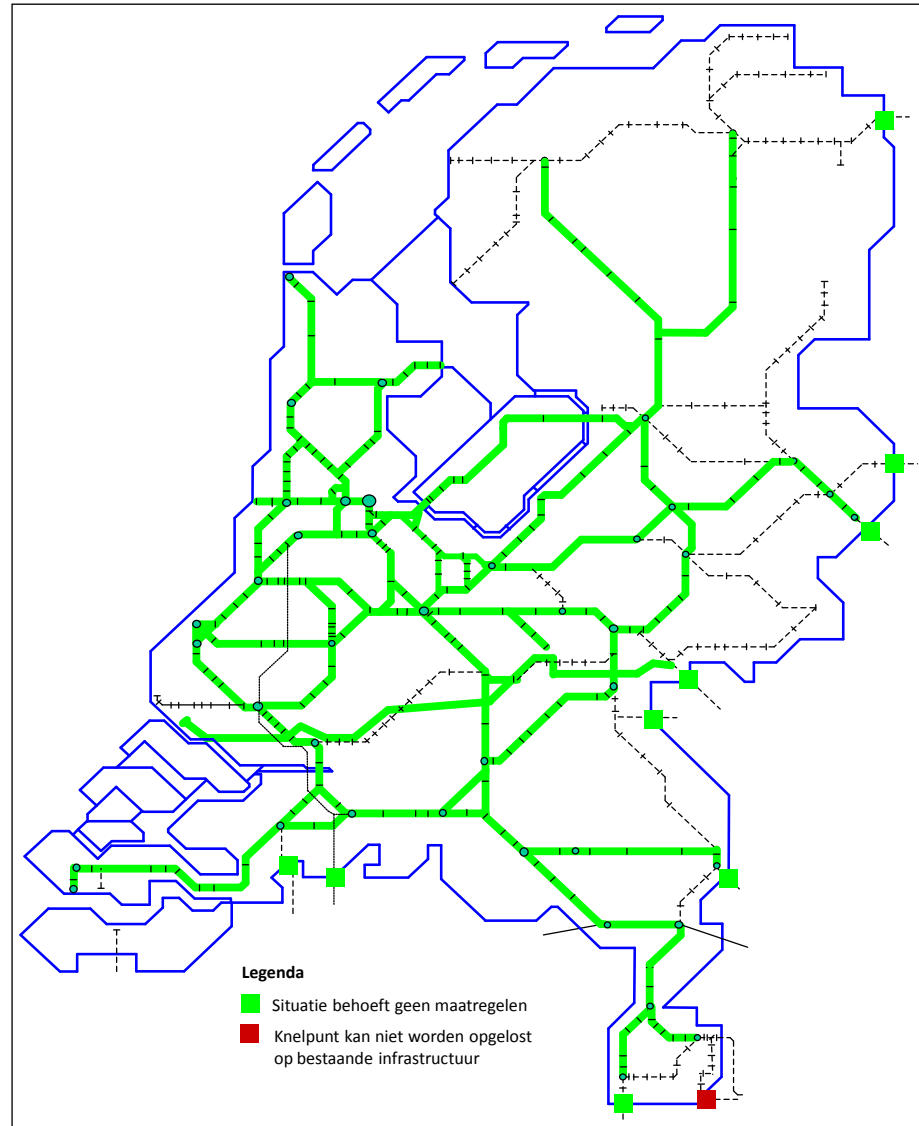
1. De baanvakcapaciteit Herzogenrath – Aachen Hbf zit aan zijn grenzen.
2. De perroncapaciteit van Aachen Hbf is niet afdoende.

In overleg met de Duitse infrastructuurbeheerder DB Netz en de vervoersautoriteit in Duitsland Aachener Verkehrsverbund (AVV) moet een studie gestart worden naar mogelijke oplossingen voor deze problemen.

⁴² Uitgangspunt hierbij is dat de spoorlijn Nijmegen – Kleve op Nederlands grondgebied is gerealiseerd in 2028.

Figuur 5.1

Infrastructuurknelpunten
grensoverschrijdende corridors
binnen Vraagvariant bij beide
scenariocombinaties.



5.1.2

AANBODVARIANT

De analyse van de infrastructuurcapaciteit op de grensoverschrijdende corridors leidt binnen de Aanbodvariant tot drie knelpunten (zie figuur 5.2)⁴³:

- De grensovergang bij Venlo.
- De grensovergang ten oosten van Heerlen.
- De grensovergang ten zuiden van Kerkrade.

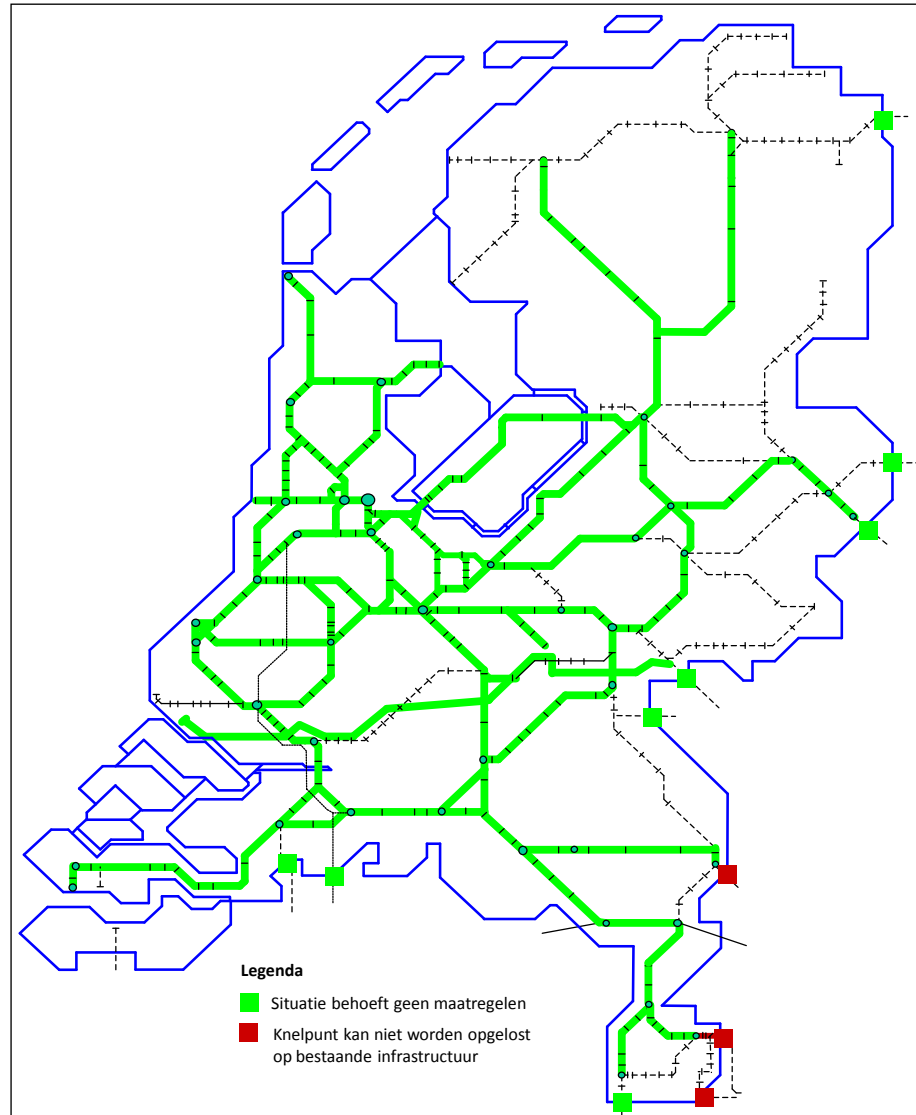
Deze knelpunten treden op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Hierna staan deze knelpunten toegelicht.

⁴³ Uitgangspunt hierbij is dat de spoorlijn Nijmegen – Kleve op Nederlands grondgebied is gerealiseerd in 2028.

Figuur 5.2

Infrastructuurknelpunten
grensoverschrijdende corridors
binnen Aanbodvariant bij beide
scenario-combinaties.



Grensovergang bij Venlo

Het probleem op de grensovergang bij Venlo en verder wordt gevormd door een te beperkte infrastructuurcapaciteit. Door de Duitse Infrastructuurmanager DB Netz is eind 2010 aangegeven dat er tot 2030 geen rekening is gehouden met lange afstandstreinen op dit traject.

Grensovergang ten oosten van Heerlen

Het knelpunt op deze grensovergang ligt deels op Nederlands grondgebied en deels op Duits grondgebied. Tot 2020 wordt voorzien in een uitbreiding van het baanvakgedeelte tussen stations Heerlen en Landgraaf. Het probleem vormt echter het deels enkelsporige baanvak tussen Landgraaf en de Duitse grens.

Op Duits grondgebied zijn er een tweetal problemen:

1. De baanvakcapaciteit Herzogenrath – Aachen Hbf zit aan zijn grenzen.
2. De perroncapaciteit van Aachen Hbf is niet afdoende.

In overleg met de Duitse infrastructuurbeheerder DB Netz en de vervoersautoriteit in Duitsland: AVV moet een studie gestart worden naar mogelijke oplossingen voor deze problemen.

Grensovergang ten zuiden van Kerkrade

Dit knelpunt staat al toegelicht in de vorige paragraaf (5.1.1).

5.2

SAMENLOOP

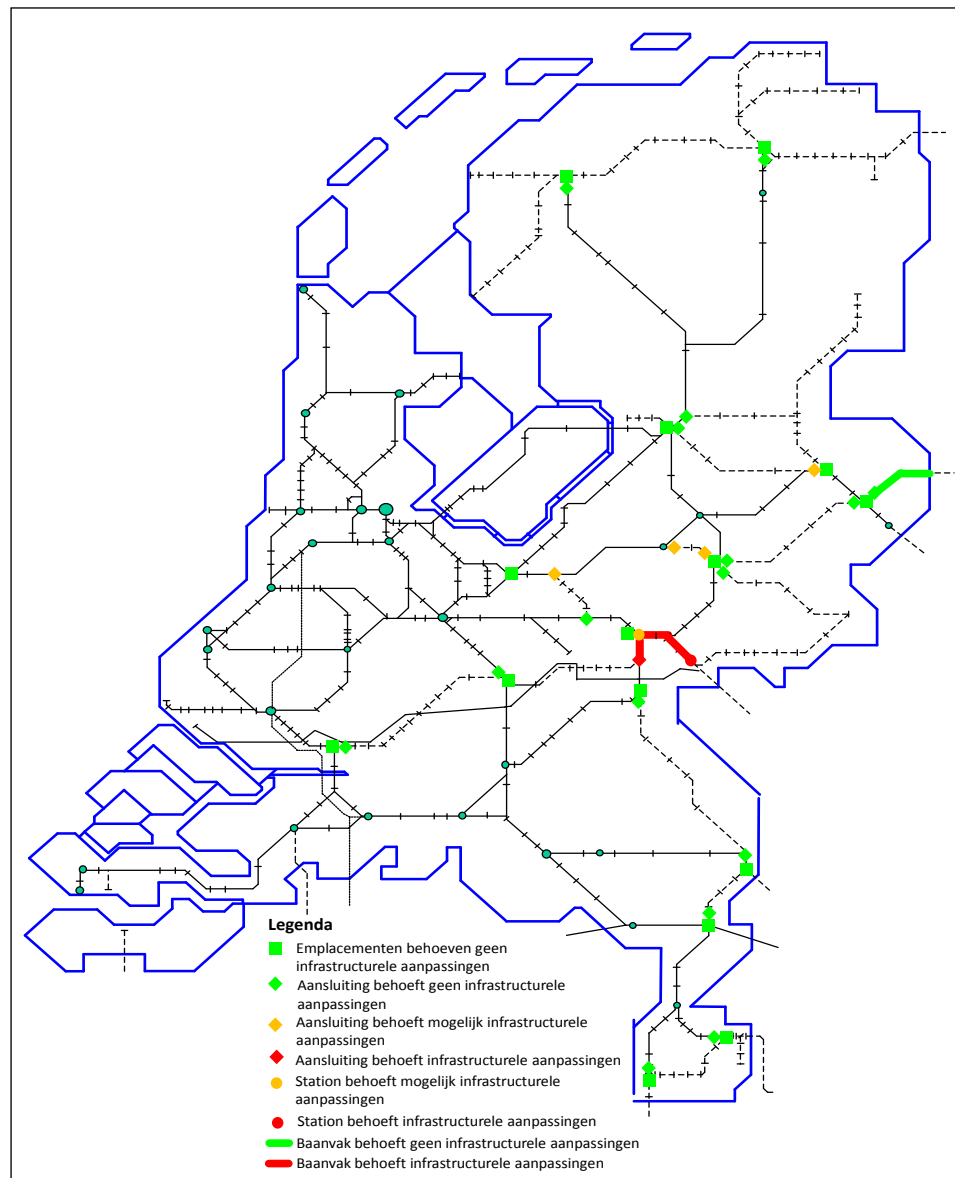
Deze paragraaf beschrijft de mogelijke (infrastructuur)knelpunten als gevolg van de samenloop van gedecentraliseerde treindiensten en treindiensten vanuit het de concessie van het Hoofdrailnet. Dit gebeurt voor zowel de Vraag- als Aanbodvariant bij een tweetal scenario-combinaties:

- WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario.
- WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Vanwege het feit dat het exploitatiemodel van de Vraag- en aanbodvariant op de samenloop baanvakken nauwelijks van elkaar verschillen, treden binnen beide varianten dezelfde infrastructuurknelpunten op. Deze staan weergegeven in figuur 5.3.

Figuur 5.3

Knelpunten als gevolg van samenloop



Hierna staan deze (mogelijke) knelpunten toegelicht. Hierbij is onderscheid gemaakt naar knelpunten op:

- Baanvakken⁴⁴.
- Aansluitingen.
- Stations.
- Emplacementen.

De knelpunten treden op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Baanvak

Aansluiting Elst – Arnhem

Op dit baanvak levert het aantal treinen per uur per richting een knelpunt op. Dit is de combinatie van zes IC's, twee goederenpaden, vier Sprinters van/naar Nijmegen (in een gelijkmatig uurpatroon) en twee Sprinters van/naar Elst. De IC's moeten de Sprinters en/of goederentreinen op dit baanvak inhalen. Dit binnen zowel de Vraag- als Aanbodvariant.

Arnhem – Zevenaar

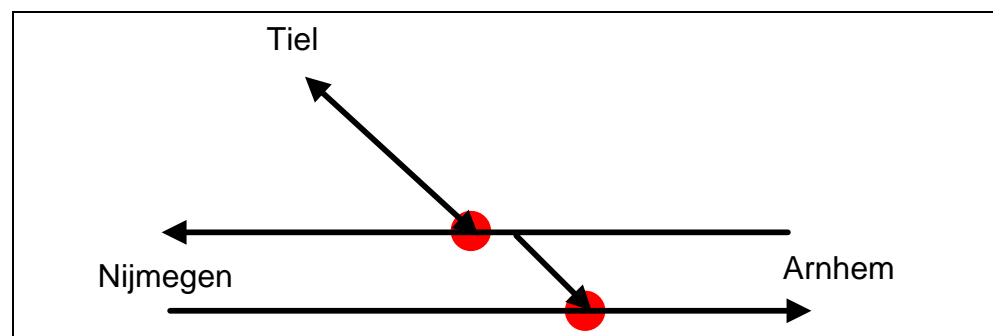
Op het baanvak Arnhem – Zevenaar is het aanbod van zes Sprinters per uur per richting gecombineerd met een ICE het probleem. De Sprinters moeten op dit baanvak op verschillende stations stoppen en hiermee moet de ICE de Sprinters op dit baanvak inhalen. Dit kan niet op de beschikbare infrastructuur bij zowel de Vraag- als de Aanbodvariant

Aansluitingen

Elst

Het knelpunt bij de aansluiting Elst vormt het intakken van Sprinters vanaf het baanvak Tiel – Elst op het baanvak Nijmegen – Arnhem met een gelijkvloerse kruising (zie figuur 5.4). Er moeten namelijk twee Sprinters, die in een gelijkmatig uurpatroon liggen, intakken op het baanvak Nijmegen – Arnhem. Op dit baanvak rijden zes IC's, vier Sprinters (in een gelijkmatig uurpatroon) en twee goederenpaden bij zowel de Vraag- als Aanbodvariant. Dit past niet op de infrastructuurconfiguratie van 2020.

Figuur 5.4
Schematisch kruisingsconflict bij aansluiting Elst



⁴⁴ Het baanvak Arnhem – Zevenaar valt deels niet onder het hoofdrailnet, maar vanwege de ICE die hier overheen rijdt is deze geheel bij de analyse betrokken. Het baanvak Hengelo – Oldenzaal valt niet onder het hoofdrailnet, maar is wel betrokken in de analyse, omdat hier de IC van/naar Berlijn overheen rijdt.

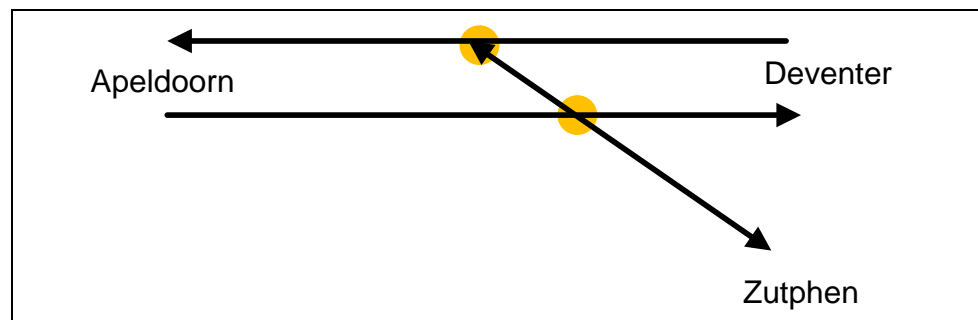
Aansluiting Barneveld Noord

Op de gelijkvloerse aansluiting bij Barneveld treedt mogelijk een kruisingsconflict op tussen de vier Sprinters die vanuit Barneveld-Zuid moeten intakken op het baanvak Amersfoort – Apeldoorn. Dit is het geval binnen de Aanbodvariant. Dit knelpunt is al beschreven in paragraaf 4.3.1.

Apeldoorn

Het mogelijke knelpunt bij de aansluiting Apeldoorn vormt het intakken van Sprinters vanaf het baanvak Apeldoorn – Zutphen op het baanvak Apeldoorn – Deventer met een gelijkvloerse kruising (zie figuur 5.5). Er moeten namelijk vier Sprinters, die in een gelijkmatig uurpatroon liggen, intakken op het baanvak Apeldoorn – Deventer. Op dit baanvak rijden vier IC’s en twee Sprinters per uur per richting en er liggen twee goederenpaden bij zowel de Vraag- als Aanbodvariant. Het is twijfelachtig of dit past binnen de beschikbare infrastructuur. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

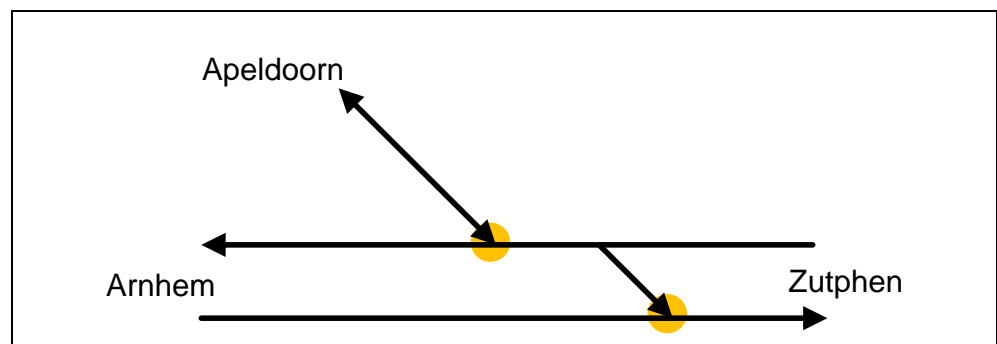
Figuur 5.5
Schematische weergave
mogelijke kruisingsconflict bij
aansluiting Apeldoorn



IJsselbrug Zutphen

Het mogelijke knelpunt bij de aansluiting IJsselbrug Zutphen vormt het intakken van Sprinters vanaf het baanvak Apeldoorn – Zutphen op het baanvak Arnhem – Zutphen met een gelijkvloerse kruising (zie figuur 5.6). Er moeten namelijk 4 Sprinters, die in een gelijkmatig uurpatroon liggen, intakken op het baanvak Arnhem – Zutphen. Op dit baanvak rijden twee IC’s en twee 2 Sprinters per uur per richting. Het is de twijfelachtig of dit past op de beschikbare infrastructuur binnen zowel de Vraag- als Aanbodvariant. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

Figuur 5.6
Schematische weergave
mogelijke kruisingsconflict bij
aansluiting IJsselbrug Zutphen



Ter hoogte van Wierden

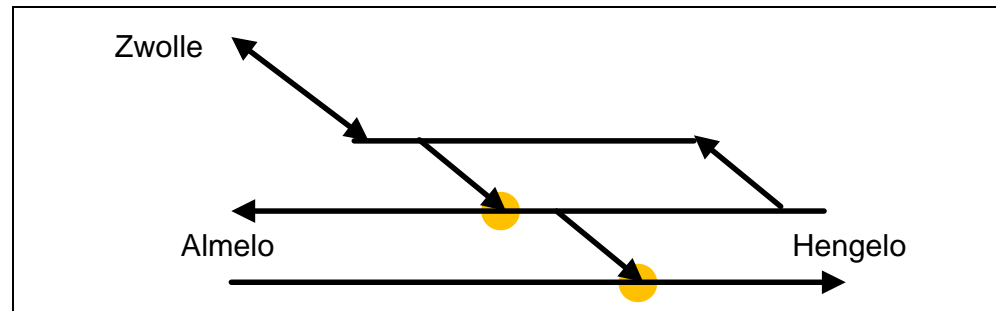
Het mogelijke knelpunt bij de aansluiting ter hoogte van station Wierden vormt het intakken van Sprinters vanuit de richting Zwolle op het baanvak Almelo – Hengelo met een gelijkvloerse kruising (zie figuur 5.7). Er moeten namelijk vier Sprinters, die in een gelijkmatig uurpatroon liggen, intakken op het baanvak Almelo – Hengelo. Op dit baanvak

rijden twee IC's, twee Sprinters per uur per richting en er liggen één à twee goederenpaden bij zowel de Vraag- als Aanbodvariant. Dit laatste is afhankelijk van de nog te maken keuze binnen PHS over de goederenrouting in Oost-Nederland.

Het is de twijfelachtig of de combinatie van passagiers- en goederentreinen past binnen de beschikbare infrastructuur. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke dienstregeling.

Figuur 5.7

Schematische weergave
mogelijke kruisingsconflict ter
hoogte van Wierden



Stations

Zevenaar

Op station Zevenaar ontstaat een infrastructuurcapaciteitsknelpunt als zes Sprinters per uur per richting moeten halteren, nabij dit station moeten in- en uittaken vanuit/naar het baanvak Zevenaar - Doetinchem in combinatie met één ICE per twee uur die van/naar Duitsland rijdt. Dit is het geval binnen zowel de Vraag- als Aanbodvariant.

Arnhem

Op station Arnhem ontstaat mogelijk een infrastructuurcapaciteitsknelpunt als de combinatie van zes IC's, twee goederenpaden, vier Sprinters van/naar Nijmegen (in een gelijkmatig uurpatroon) en twee Sprinters van/naar Elst afgehandeld moet worden. Dit is het geval binnen zowel de Vraag- als Aanbodvariant.

Emplacementen

Op de emplacementen zijn zowel binnen de Vraag- als Aanbodvariant geen infrastructuurproblemen te verwachten als gevolg van de toegenomen frequenties en hiermee inzet op de decentrale spoorlijnen.

5.3

RESUMEREND

Grensoverschrijdende corridors

De gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit op de grensoverschrijdende corridors leidt tot een aantal knelpunten in 2028 binnen de Vraag- en Aanbodvariant.

Vraagvariant

Binnen de Vraagvariant treedt één knelpunt: op bij de grensovergang ten zuiden van Kerkrade (zie ook figuur 5.1). Dit zowel bij de scenario combinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het knelpunt op deze grensovergang ligt niet op Nederlands grondgebied. Op Nederlands grondgebied wordt namelijk de Avantislijn aangelegd, waarbij ook deels spoor gereactiveerd wordt. Op Duits grondgebied zijn er echter een tweetal problemen:

3. De baanvakcapaciteit Herzogenrath – Aachen Hbf zit aan zijn grenzen.
4. De perroncapaciteit van Aachen Hbf is niet afdoende.

In overleg met de Duitse infrastructuurbeheerder DB Netz en de vervoersautoriteit in Duitsland Aachener Verkehrsverbund (AVV) moet een studie gestart worden naar mogelijke oplossingen voor deze problemen.

Aanbodvariant

Binnen de Vraagvariant treden drie knelpunten op (zie ook figuur 5.2):

- De grensovergang bij Venlo.
- De grensovergang ten oosten van Heerlen.
- De grensovergang ten zuiden van Kerkrade.

De grensovergang bij Venlo.

Deze knelpunten treden op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het probleem op de grensovergang bij Venlo en verder wordt gevormd door een te beperkte infrastructuurcapaciteit. Door de Duitse Infrastructuurmanager DB Netz is eind 2010 aangegeven dat er tot 2030 geen rekening is gehouden met lange afstandstreinen op dit traject.

Grensovergang ten oosten Heerlen

Het knelpunt op deze grensovergang ligt deels op Nederlands grondgebied en deels op Duits grondgebied. Tot 2020 wordt voorzien in een aanpassing van het baanvakgedeelte tussen stations Heerlen en Landgraaf. Het probleem vormt echter het deels enkelsporige baanvak tussen Landgraaf en de Duitse grens.

Op Duits grondgebied zijn dezelfde problemen als toegelicht bij de grensovergang ten zuiden van Kerkrade in de Vraagvariant.

Grensovergang ten zuiden Kerkrade

Dit knelpunt staat al toegelicht bij de Vraagvariant.

Samenloop

De gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit op de corridors waar samenloop plaatsvindt van decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdrailnet leidt tot een aantal knelpunten. Deze zijn vrijwel identiek voor zowel de Vraag- als Aanbodvariant tot dezelfde knelpunten in 2028.

Verder treden dezelfde knelpunten op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Hierna worden de knelpunten op de baanvakken, aansluitingen, stations en emplacementen kort toegelicht.

Baanvakken

Er is een knelpunt op de baanvakken Aansluiting Elst – Arnhem en Arnhem – Zevenaar.

De knelpunten op deze baanvakken zijn het gevolg van het feit dat IC's de Sprinters en/of goederentreinen in moeten halen, wat niet mogelijk is bij de spoorinfrastructuurconfiguratie, zoals die gerealiseerd wordt verondersteld in 2020.

Aansluitingen

Er is een (mogelijk) knelpunt op de aansluitingen Elst, Barneveld Noord, Apeldoorn, IJsselbrug Zutphen en ter hoogte van Wierden.

De knelpunten op de aansluitingen worden gevormd doordat:

- Veel decentrale treindiensten gelijkvloers moeten in- of uittaken op een baanvak dat behoort tot het hoofdrailnet.
- Decentrale treindiensten gelijkvloers moeten in- of uittaken op een druk bereden hoofdrailnet.
- Een combinatie van beide.

Stations

Er is een (mogelijk) knelpunt op stations Zevenaar en Arnhem. Het aantal treinen dat hier afgehandeld moet worden past (waarschijnlijk) niet op de infrastructuur, zoals die gerealiseerd wordt verondersteld in 2020.

Emplacementen

Op de emplacementen zijn geen problemen te verwachten als gevolg van de toegenomen frequentie en hiermee inzet op de decentrale spoorlijnen.

HOOFDSTUK

6
Conclusies

6.1

VRAAGVARIANT*Global Economy met het hoge economische groeiscenario*

In de Vraagvariant bij het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario treden geen vervoer- of infrastructuurknelpunten op in 2028.

Regional Communities met het lage economisch groeiscenario

In de Vraagvariant bij het WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario treden er geen vervoer- of infrastructuurknelpunt op in 2028.

6.2

AANBODVARIANT

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er een aantal knelpunten optreedt in 2028 binnen de Aanbodvariant. De volgende knelpunten treden op binnen het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario (zie ook figuur 4.4):

Baanvakken

- Duivendrecht - Almere - Lelystad.
- Aansluiting Keverdijk bij Weesp - Hilversum.
- Rotterdam - Woerden.
- Den Haag CS - Gouda.
- Amersfoort - Zwolle.
- Breda - Tilburg
- Amsterdam Centraal - Aansluiting Gaasperdammerweg.
- Amsterdam Centraal - Amsterdam Bijlmer / Arena.
- Alphen aan den Rijn - Bodegraven.
- Lelystad - Zwolle.

Stations⁴⁵

- Breda-Oost.
- Nijkerk-Corlaer.
- Schiedam-Kethel / Rotterdam Stadion.
- Amersfoort.

Overige objecten

- Aansluiting bij Den Dolder

⁴⁵ De andere (nieuwe) stations leiden niet tot knelpunten.

- Willemspoortunnel.
- Brug bij Zwolle.
- Aansluiting bij Barneveld-Noord.
- Aansluiting Den Haag CS/HS.

Vanuit de vervoer- en de infrastructuurcapaciteitsanalyse volgt dat er binnen het WLO-scenario Regional Communities in combinatie met het lage economische groeiscenario dezelfde knelpunten optreden als binnen het WLO-scenario Global Economy in combinatie met het hoge economische groeiscenario (zie figuur 4.7). Hierna worden de problemen rondom de baanvakken, stations en objecten kort toegelicht.

Baanvakken

De knelpunten op de baanvakken zijn hoofdzakelijk te wijten aan het feit dat binnen de infrastructuurconfiguratie van 2020 de IC's de Sprinters en/of goederentreinen niet kunnen inhalen. Een exact beeld van de problemen op de specifieke baanvakken vergt een aanvullend onderzoek.

Stations

De knelpunten bij nieuwe stations doen zich voor als Sprinters halteren terwijl IC's en goederentreinen doorrijden. Het knelpunt op station Amersfoort komt voort uit het feit dat er vanuit een zes IC's per uur naar een vier IC's per uur ritme overgegaan wordt richting Zwolle en hiermee twee IC's achterblijven op station Amersfoort. Het is twijfelachtig of dit past. Een exact beeld van de problemen op de specifieke stations vergt een aanvullend onderzoek.

Overige objecten

De knelpunten binnen de categorie 'overige objecten' bestaan hoofdzakelijk uit gelijkvloerse aansluitingen. Hierop moeten op een aantal plekken op het hoofdnet veel treinen van de ene richting op de andere richting in- of uitvoegen. Dit in- of uitvoegen kost relatief veel baanvakcapaciteit en dit leidt daardoor tot (mogelijke) capaciteitsknelpunten. Verder vormt de Willemspoortunnel een probleem bij de combinatie van goederen- en passagierstreinen. Vanwege de steile helling in deze tunnel en het vigerende veiligheidsregime mag een volgende trein pas de tunnelbuis in, als de goederentrein eruit is. Tot slot is er een infrastructuurcapaciteitsprobleem op de tweesporige brug over de IJssel bij Zwolle. Een exact beeld van deze problemen vergt een aanvullend onderzoek.

6.3

OVERIGE OPMERKINGEN

In de vervoer- en infrastructuurcapaciteitsanalyse is enkel gekeken of er vanuit de vervoersvraagontwikkeling en/of uitbreiding van het treinaanbod tussen 2020 en 2028 behoefte is aan maatregelen op het spoor in deze periode. Deze maatregelen kunnen bestaan uit:

- Inzet van extra treinmaterieel die geen extra infrastructuur vergen.
- Inzet van extra treinmaterieel die wel extra infrastructuur vergen.
- Overige maatregelen zoals het aanpassen van de dienstregeling, et cetera.

6.4

GEVOELIGHEIDSANALYSE*Grensoverschrijdende corridors*

De gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit op de grensoverschrijdende corridors leidt tot een aantal knelpunten in 2028 binnen de Vraag- en Aanbodvariant.

Vraagvariant

Binnen de Vraagvariant treedt één knelpunt: op bij de grensovergang ten zuiden van Kerkrade (zie ook figuur 5.1). Dit zowel bij de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het knelpunt op deze grensovergang ligt niet op Nederlands grondgebied. Op Nederlands grondgebied wordt namelijk de Avantislijn aangelegd, waarbij ook deels spoor gereactiveerd wordt. Op Duits grondgebied zijn er echter een tweetal problemen:

1. De baanvakcapaciteit Herzogenrath – Aachen Hbf zit aan zijn grenzen.
2. De perroncapaciteit van Aachen Hbf is niet afdoende.

In overleg met de Duitse infrastructuurbeheerder DB Netz en de vervoersautoriteit in Duitsland Aachener Verkehrsverbund (AVV) moet een studie gestart worden naar mogelijke oplossingen voor deze problemen.

Aanbodvariant

Binnen de Vraagvariant treden drie knelpunten op (zie ook figuur 5.2):

- De grensovergang bij Venlo.
- De grensovergang ten oosten van Heerlen.
- De grensovergang ten zuiden van Kerkrade.

De grensovergang bij Venlo.

Deze knelpunten treden op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Het probleem op de grensovergang bij Venlo en verder wordt gevormd door een te beperkte infrastructuurcapaciteit. Door de Duitse Infrastructuurmanager DB Netz is eind 2010 aangegeven dat er tot 2030 geen rekening is gehouden met lange afstandstreinen op dit traject.

Grensovergang ten oosten Heerlen

Het knelpunt op deze grensovergang ligt deels op Nederlands grondgebied en deels op Duits grondgebied. Tot 2020 wordt voorzien in de aanpassing van het baanvakgedeelte tussen stations Heerlen en Landgraaf. Het probleem vormt echter het deels enkelsporige baanvak tussen Landgraaf en de Duitse grens.

Op Duits grondgebied zijn dezelfde problemen als toegelicht bij de grensovergang ten zuiden van Kerkrade in de Vraagvariant.

Grensovergang ten zuiden Kerkrade

Dit knelpunt staat al toegelicht bij de Vraagvariant.

Samenloop

De gevoeligheidsanalyse naar de infrastructuurcapaciteit op de corridors waar samenloop plaatsvindt van decentrale treindiensten en treindiensten die vallen onder de concessie van het hoofdrailnet leidt tot een aantal knelpunten. Deze zijn vrijwel identiek voor zowel de Vraag- als Aanbodvariant tot dezelfde knelpunten in 2028.

Verder treden dezelfde knelpunten op bij zowel de scenariocombinatie WLO-scenario Global Economy met het hoge economische groeiscenario als bij het WLO-scenario Regional Communities met het lage economische groeiscenario.

Hierna worden de knelpunten op de baanvakken, aansluitingen, stations en emplacementen kort toegelicht.

Baanvakken

Er is een knelpunt op de baanvakken Aansluiting Elst – Arnhem en Arnhem – Zevenaar. De knelpunten op deze baanvakken zijn het gevolg van het feit dat IC's de Sprinters en/of goederentreinen in moeten halen, wat niet mogelijk is bij de spoorinfrastructuurconfiguratie, zoals die gerealiseerd wordt verondersteld in 2020.

Aansluitingen

Er is een (mogelijk) knelpunt op de aansluitingen Elst, Barneveld Noord, Apeldoorn, IJsselbrug Zutphen en ter hoogte van Wierden.

De knelpunten op de aansluitingen worden gevormd doordat:

- Veel decentrale treindiensten gelijkvloers moeten in- of uittaken op een baanvak dat behoort tot het hoofdrailnet.
- Decentrale treindiensten gelijkvloers moeten in- of uittaken op een druk bereden hoofdrailnet.
- Een combinatie van beide.

Stations

Er is een (mogelijk) knelpunt op stations Zevenaar en Arnhem. Het aantal treinen dat hier afgehandeld moet worden past (waarschijnlijk) niet op de infrastructuur, zoals die gerealiseerd wordt verondersteld in 2020.

Emplacementen

Op de emplacementen zijn geen problemen te verwachten als gevolg van de toegenomen frequentie en hiermee inzet op de decentrale spoorlijnen.

Literatuurlijst

- Gemeente Amsterdam (2010). *Ontwerp Structuurvisie Amsterdam 2040. Economisch sterk en duurzaam*. Vastgesteld door het College van Burgemeester en Wethouders op 26 januari 2010. Amsterdam: gemeente Amsterdam.
- Heuvel G., van den (2010). *Nadere uitwerking voorkeursbeslissing corridor Den Haag – Eindhoven*. Utrecht: ProRail.
- Maartens, M. (2009). Een RegioPoort is P+R met wat extra's. In: *OV-magazine. Vakblad over openbaar vervoer*, nr. 9 van 11 december 2008.
- Meijeren, J. van & Burgess, A. (2008). *Scenarioberekeningen goederenvervoer per spoor voor de periode 2020 – 2040*. Kenmerk 2008-D-R1024/A. Delft: TNO.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2010). *Nadere uitwerking voorkeursbeslissing Den Haag – Eindhoven. Procesbeschrijving overleg 15-12-2010*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Gevoegde reactie ten behoeve van spoed AO spoor 14 april 2011*. Kenmerk: IENM/BSK-2011/54482. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008). *MobiliteitsAanpak. Vlot en veilig van deur tot deur*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010a). *MIRT Projectenboek 2011*. Kenmerk: ISBN: 978-90-12-13372-2. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b). *Rapportage en voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Vlot bewegen. Veilig leven. Verkeer en Waterstaat*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- NS (2010). *Jaarverslag 2009*. Beschikbaar via: <http://www.ns.nl/cs/Satellite/jaarverslag/jaar2009>.
- NSR BPO (2010a). *Eindrapportage PHS vervoersanalyse reizigers 2020*. Versie 5.0 april 2010. Utrecht: NS.
- NSR BPO (2010b). *Bijlagen Eindrapportage PHS vervoersanalyse reizigers 2020*. Versie 5.0 april 2010. Utrecht: NS.
- Palm, H. & Hofker, F. (2009). *Vervoerwaarde goederen 2020 ten behoeve van Programma Hoogfrequent Spoor*. Definitief. Kenmerk: EDMS-#719782-v6B. Utrecht: ProRail Spoorontwikkeling, afdeling Netwerkreferenties en Modellen.
- Praagman, J. (2009). *Specificaties ten behoeve van de Capaciteitsanalyse PHS*. Kenmerk: SpO/BS/335803. Utrecht: ProRail Spoorontwikkeling, afdeling Netwerkreferenties en Modellen.

UIC (2004). *UIC Code 406. Capacity*. Kenmerk: 1st edition, September 2004
Original. Parijs: UIC.

Wesdorp, J. (2010). *Eindrapportage PHS capaciteitsanalyse*. Definitieve versie 9 april 2010.
Kenmerk: #2153955. Utrecht: ProRail.

Schoemaker, T. (2002). *Samenhang in vervoer- en verkeerssystemen*.
Bussum: Uitgeverij Coutinho.

BIJLAG 1

Uitgangssituatie 2020

In deze bijlage wordt eerst aangegeven welke infrastructurele spoorprojecten er op dit moment lopen en gepland zijn conform het MIRT-projectenboek 2011, exclusief OV SAAL⁴⁶. Deze projecten worden als gerealiseerd verondersteld in 2020. Vervolgens wordt qua lijnvoering weergegeven wat dit concreet betekent qua exploitatiemodel in 2020, zowel voor reizigers als voor goederen⁴⁷. Tot slot wordt aangegeven wat de vervoer- en infrastructuurcapaciteit situatie is in 2020.

Projecten MIRT-projectenboek

Nationale projecten

- Spoorzones.
- Meerjarenprogramma geluidsanering (MJPG).
- Grensoverschrijdend spoorvervoer.
- AKI-plan en veiligheidsknelpunt.
- BB21.
- Intensivering Spoor in Steden.
- Kleine stations.
- Actieplan groei op het spoor.
- Bovenbouwvernieuwing.
- Project Reistijdverbetering.
- Punctualiteit- en capaciteitsknelpunten (Tweede fase herstelplan spoor).
- Vermindering passages stoptonend sein (STS).
- Goederenroute Rotterdam – Noord Nederland.
- Optimalisering Goederencorridor Rotterdam – Genua.
- Aslastenclusters I, II, III.
- Geluidspilots spoorgoederenvervoer.
- PAGE risicoreductie.

Regio Noordwest Nederland

- Amsterdam CS, Cuypershal.
- Amsterdam CS, fietsenstalling.
- Amsterdam Zuidas (4-sporig + keerspooren + 2x5 rijstroken A10 en t.b.v. Nieuw Sleutelproject).
- Regionet fase 1.

Regio Utrecht

- Bilthoven, spoorwegovergang Soestdijkseweg.
- Utrecht-Centraal (t.b.v. Nieuw Sleutelproject, VINEX).
- Vleuten – Geldermalsen (inclusief Randstadspoor, fase 1).

Regio Zuidvleugel

- Den Haag CS (t.b.v. Nieuw Sleutelproject).
- Den Haag CS: perronsporen 11 en 12.
- Rijswijk – Schiedam (inclusief spoorcorridor Delft).

⁴⁶ Afkomstig uit: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010a).

⁴⁷ Afkomstig uit: Wesdorp (2010).

- Rotterdam-Centraal (t.b.v. Nieuw Sleutelproject).
- Spooransluitingen Tweede Maasvlakte.

Regio Zuidwestelijke Delta

- Sloelijn.

Regio Brabant

- Breda Centraal (t.b.v. Nieuw Sleutelproject).

Regio Limburg

- Goederenverbinding Antwerpen – Roergebied (IJzeren Rijn).

Regio Oost-Nederland

- Centraal Station Twente / Hart van Zuid.
- Traject Oost.
- Arnhem Centraal (t.b.v. Nieuw Sleutelproject).
- Hanzelijn.
- Sporen in Arnhem.
- Goederenroute Elst – Deventer – Twente (NaNOV).

Regio Noord-Nederland

- Regiospecifiek Pakket (RSP) Zuiderzeelijn (o.a. aanpassing van het emplacement Zwolle)

Lijnvoeringmodellen

Personenvervoer

In het figuur hierna is de lijnvoering weergegeven van de voorkeursvariant PHS qua personenvervoer; exploitatievariant 3/3a⁴⁸. Het figuur geeft het standaard Basis Uur Patroon (BUP) weer. In de spitsperioden kunnen op een aantal corridors extra versterkingsritten toegevoegd worden. Deze versterkingsritten hoeven niet in een gelijkmatig uurpatroon te liggen.

Op de volgende corridors is nog niet bekend hoe het lijnvoeringmodel er precies komt uit te zien:

- OV-SAAL.
- Rotterdam – Breda.
- Utrecht – Arnhem.

Hierbij zijn binnen de NMCA de volgende aannames gehanteerd.

OV-SAAL

De invulling van de middellange termijn variant OV SAAL voor 2020 is nog niet definitief bepaald. Zoals aangegeven in de brief van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu van 14 april 2011⁴⁹ zijn er voor de middellange termijn twee varianten in beeld voor de invulling van een 6/6 model op deze corridor (de zogeheten variant C en variant E'). Daar de definitieve invulling van de middellange termijn OV SAAL eind 2012 bepaald wordt, is er in de NMCA Spoor uitgegaan van een basisvariant 4/4. Deze variant houdt in dat het aantal treinen stijgt van 8 naar 12 per uur per richting van Almere naar Schiphol/Amsterdam als gevolg van opening van de Hanzelijn en het korte termijn pakket van OV SAAL.

⁴⁸ Afkomstig uit: Heuvel, G., van den (2010).

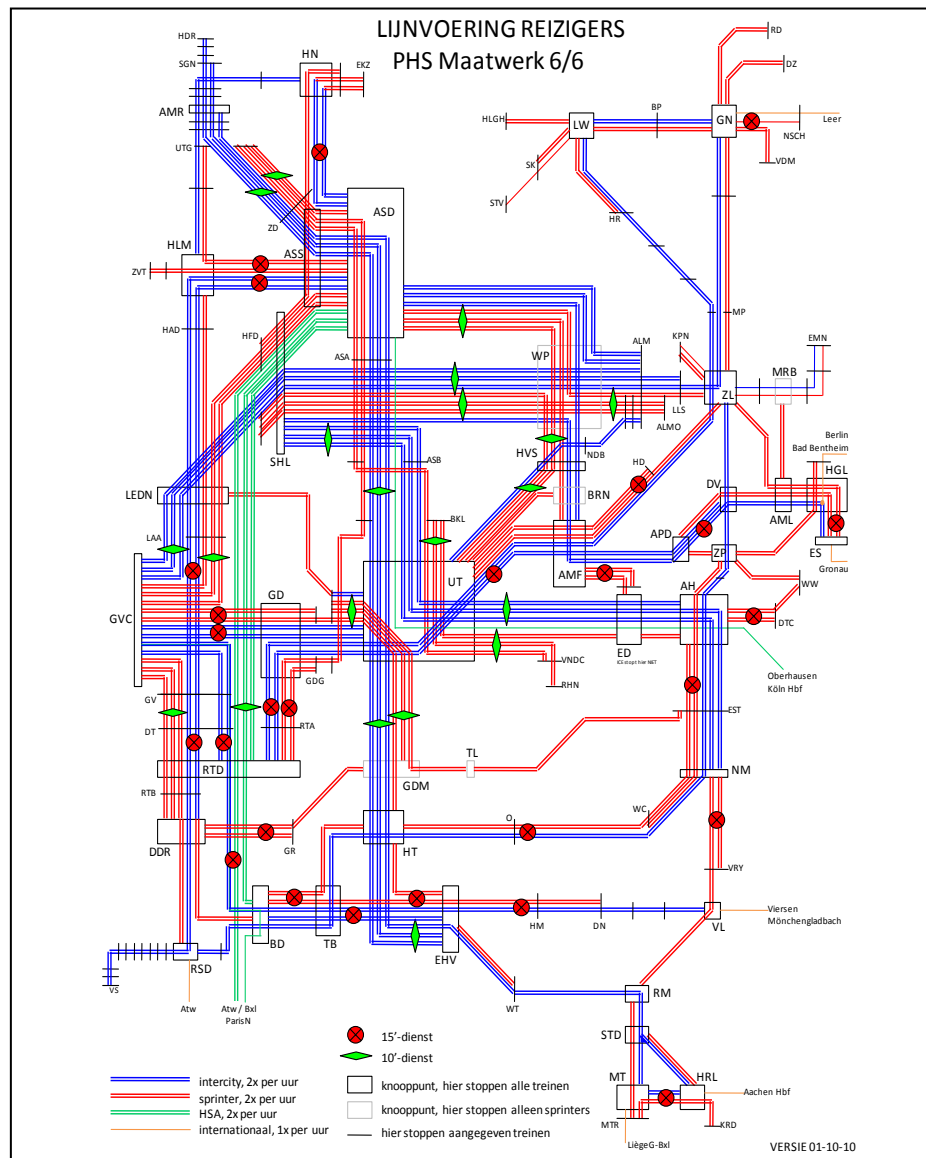
⁴⁹ Zie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011).

Rotterdam – Breda

De invulling van het lijnvoeringmodel op de corridor Rotterdam – Breda is nog niet definitief bepaald. Dit wordt in de planuitwerkingfase van PHS verder uitgewerkt. Vooruitlopend op deze nadere uitwerking zijn door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu twee lijnvoeringvoorstellen aangereikt (de zogeheten variant A en variant B)⁵⁰. Op deze corridor is binnen de NMCA Spoor uitgegaan van variant B. Dit betekent kort gezegd dat de IC's tussen Rotterdam en Breda gebruik maken van het HSL-zuid tracé. Dit conform hetgeen in het lijnvoeringmodel in de figuur hierna is weergegeven.

Utrecht – Arnhem

De invulling van het lijnvoeringmodel op de corridor Utrecht – Arnhem is nog niet definitief bepaald. Dit wordt in de planuitwerkingfase van PHS verder uitgewerkt. De vraag is of de stations Driebergen-Zeist en Veenendaal-De Klomp een IC-status krijgen of niet. Op deze corridor is binnen de NMCA Spoor de aanname gehanteerd dat de stations Driebergen-Zeist en Veenendaal-De Klomp geen IC-status krijgen.



Lijnvoering reizigers conform exploitatievariant maatwerk 6/6.

⁵⁰ Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2010).

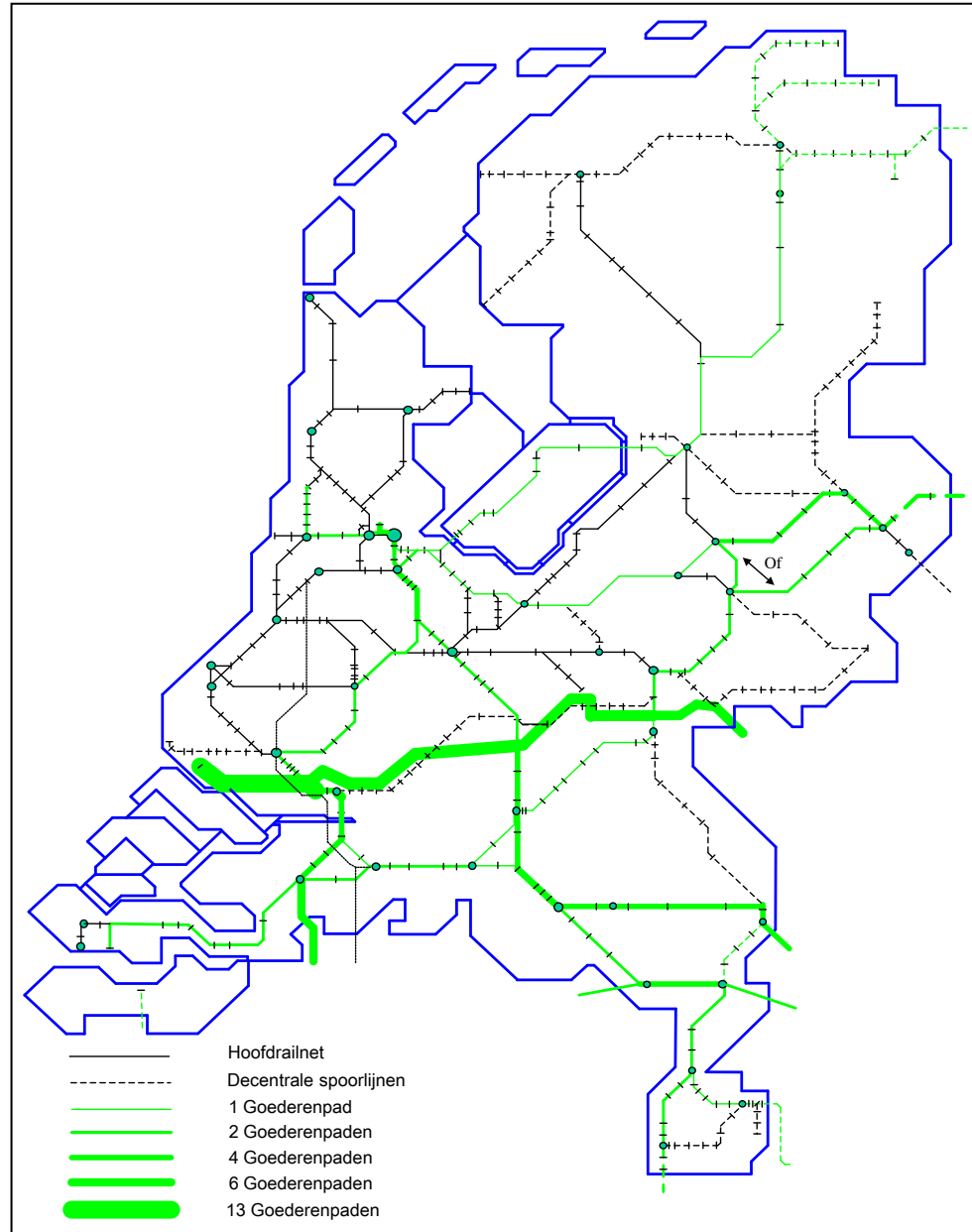
Goederenvervoer

In het figuren hierna is de lijnvoering weergegeven van de voorkeursvariant PHS qua goederenvervoer; exploitatievariant 2/2/2 inclusief de Zuidwestboog bij Meteren⁵¹. De figuren geven het standaard Basis Uur Patroon (BUP) weer. In de spitsperioden kunnen op een aantal corridors extra versterkingsritten toegevoegd worden of ritten via een andere route afgehandeld worden. Dit laatste is het geval op de goederenroute tussen Weesp en Zwolle. Deze goederenroute loopt vrijwel altijd via de Hanzelijn (Weesp - Almere - Lelystad - Zwolle). In de spits rijden er echter enkele treinen via de Veluweroute (Weesp - Amersfoort - Harderwijk - Zwolle).

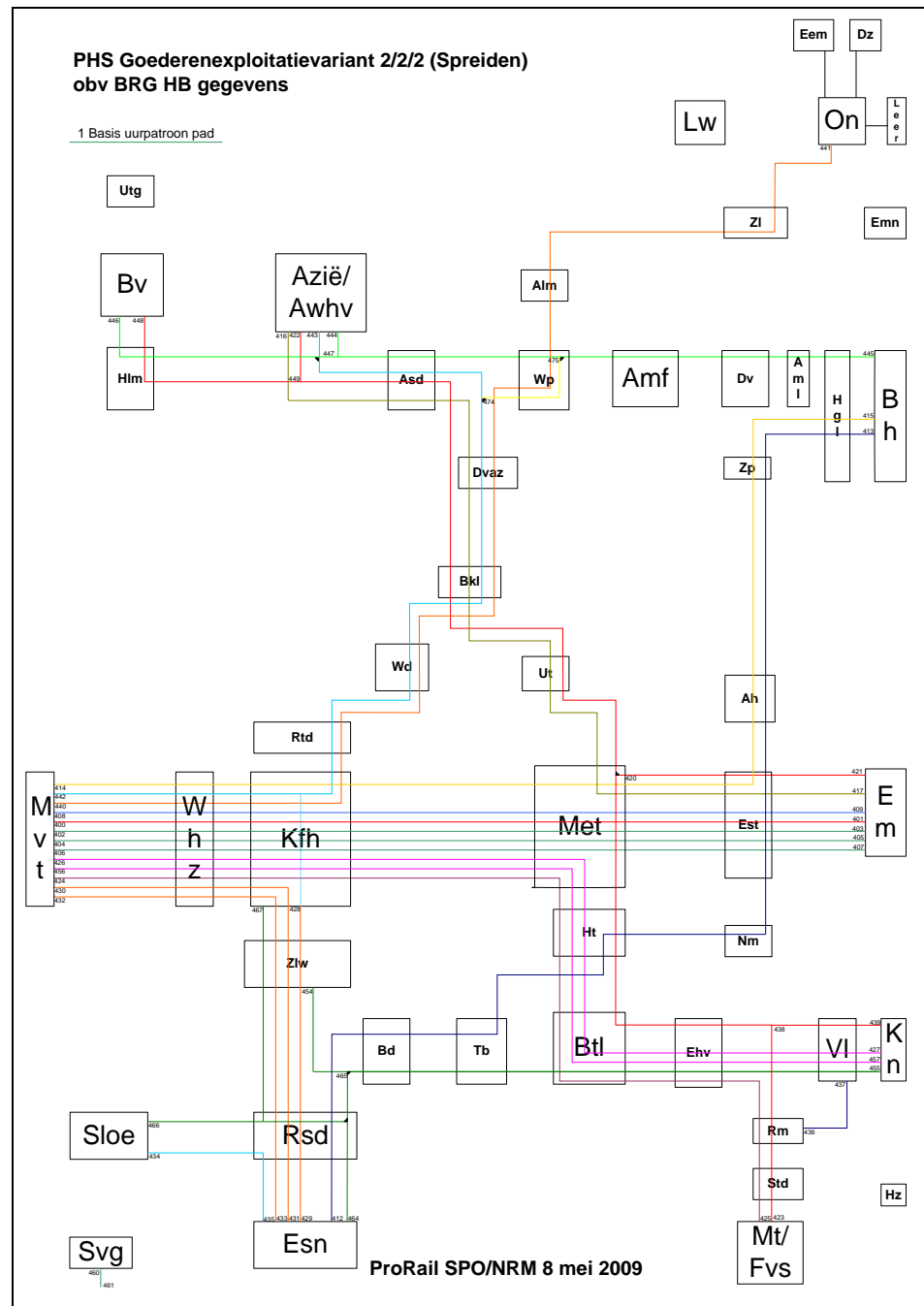
Naar de goederenroutes via Arnhem - Zutphen - Deventer - Hengelo vindt in het kader van PHS op dit moment een onderzoek plaats naar hoe de route definitief gaat lopen. Dit onderzoek is naar verwachting in 2012 afgerond. In dit onderzoek worden grofweg twee routes in beschouwing genomen: via de Twentekanaallijn (Arnhem - Zutphen - Lochem - Hengelo) of via de route Arnhem - Zutphen - Deventer - Hengelo met een nieuw aan te leggen spoorboog bij Deventer. Binnen de NMCA Spoor is geen aanname gedaan op dit punt en zijn derhalve beide routes op de figuren weergegeven.

Het eerste figuur geeft het aantal goederenpaden op elk baanvak weer en is gemaakt door ARCADIS. Het tweede figuur geeft schematisch de goederenroutering weer in herkomst- en bestemmingsrelaties en is afkomstig uit de capaciteitsanalyse in het kader van PHS van ProRail, zie Wesdorp (2010).

⁵¹ Afkomstig uit: Heuvel, G., van den (2010).



Goederenpaden exploitatievariant 2/2/2/ (Spreiden) inclusief Zuidwestboog bij Meteren



HB-matrices goederenpaden exploitatievariant 2/2/2/ (Spreiden) inclusief Zuidwestboog bij Meteren

Vervoer- en infrastructuurcapaciteit situatie

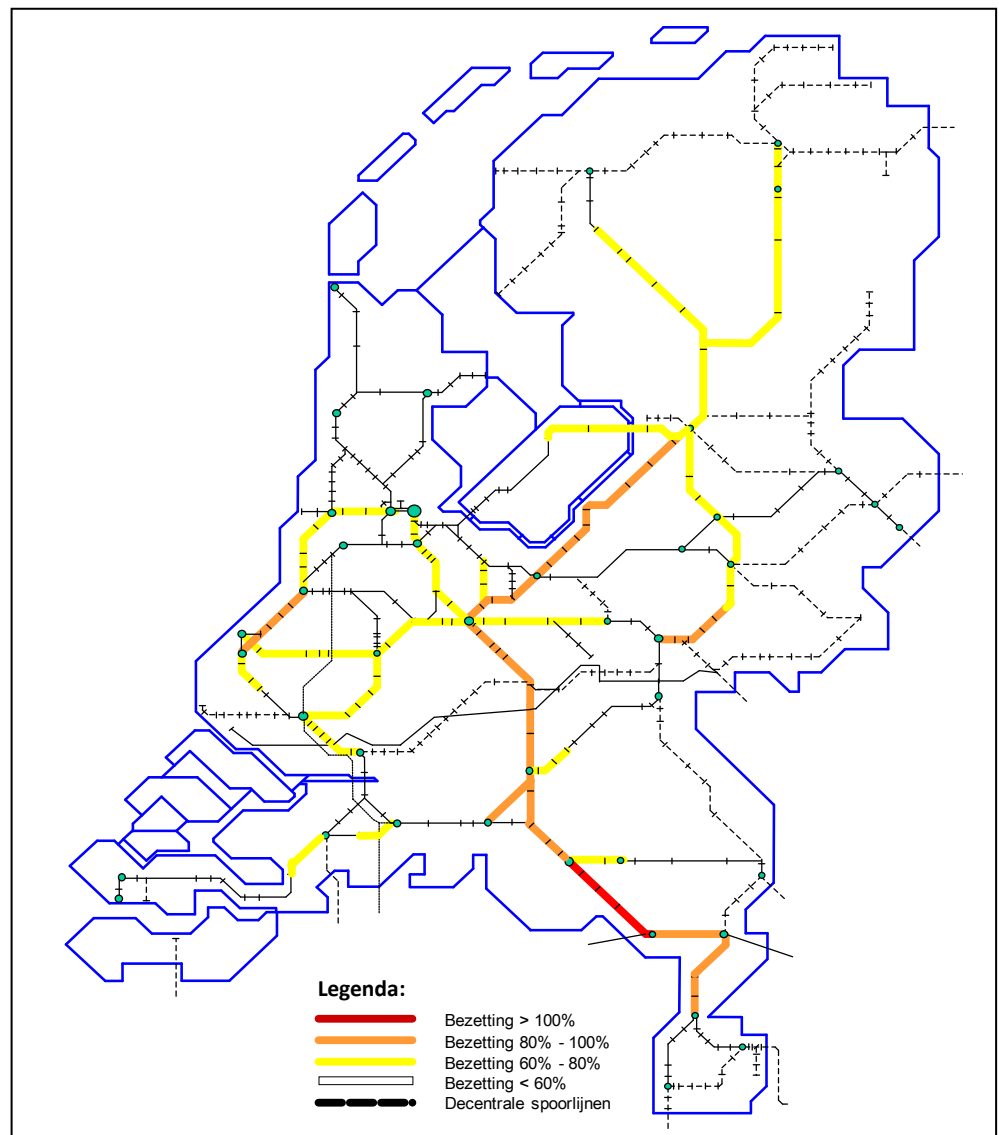
In de figuren hierna staat respectievelijk de vervoer- en infrastructuurcapaciteit situatie weergegeven voor 2020.

Personenvervoer

Deze vervoerscapaciteit situatie voor het personenvervoer is bepaald op basis van:

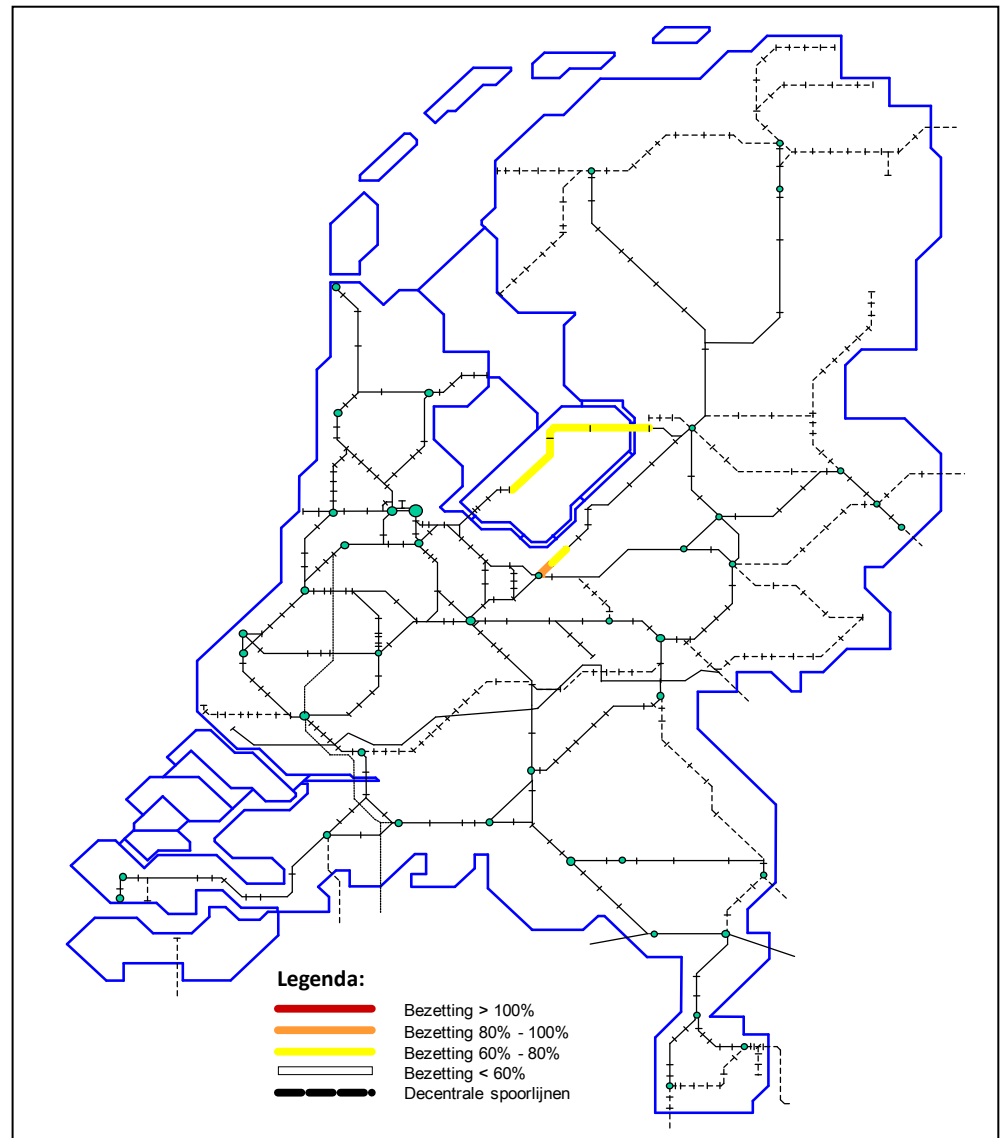
- Vervoerwaardcijfers uit prognosemodel De Kast voor 2020 (zie kopje ‘Vervoerwaardcijfers De Kast 2020’ in paragraaf 2.2.1).
- Het aantal treinen (zie figuren hiervoor).
- De capaciteit van treinen (zie kopje ‘Vervoerscapaciteitanalyse personenvervoer in paragraaf 2.2.1).

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het Intercity en Sprinter segment.



Bezettingsgraad Intercity's in 2020

Het vervoerscapaciteitknelpunt Eindhoven – Weert in het IC-segment, waar de bezettingsgraad boven de 100% ligt komt voort uit het feit dat er uitgegaan is van het lijnvoeringmodel van het standaard BUP. Volgens de dienstregeling anno 2011 rijden in de spits op deze corridor al extra versterkingsritten en de veronderstelling is dat deze in toekomst ook rijden. Hiermee daalt de bezettingsgraad naar de categorie 60- 80%. Dit knelpunt is een modelfout.



Bezettingsgraad Sprinters in 2020

De bezettingsgraad op de corridors Amersfoort – Zwolle en Lelystad – Zwolle in het Sprinter segment komen eveneens voort uit het feit dat uit is gegaan van het lijnvoeringmodel van het standaard BUP. Door experts van ProRail is aangegeven dat er van uit mag worden gegaan dat op deze corridors in de spitsperiodes versterkingsritten gereden worden. Hiermee daalt de bezettingsgraad in deze categorieën naar onder de 60%.

Goederenvervoerwaarde

Deze vervoerscapaciteitsituatie voor het goederenvervoer is bepaald op basis van:

- Vervoerwaardeprognose voor 2020 van TNO en ProRail (zie kopje ‘Goederenvervoerwaarde 2028’ in paragraaf 2.2.1).
- Het aantal goederenpaden (zie figuren hiervoor).
- De capaciteit van de goederentreinen (zie kopje ‘Vervoerscapaciteitanalyse goederenvervoer in paragraaf 2.2.1).

Hieruit komt naar voren dat de goederenvervoerwaarde in 2020 verwerkt kan worden met de beschikbare goederenpaden in 2020.

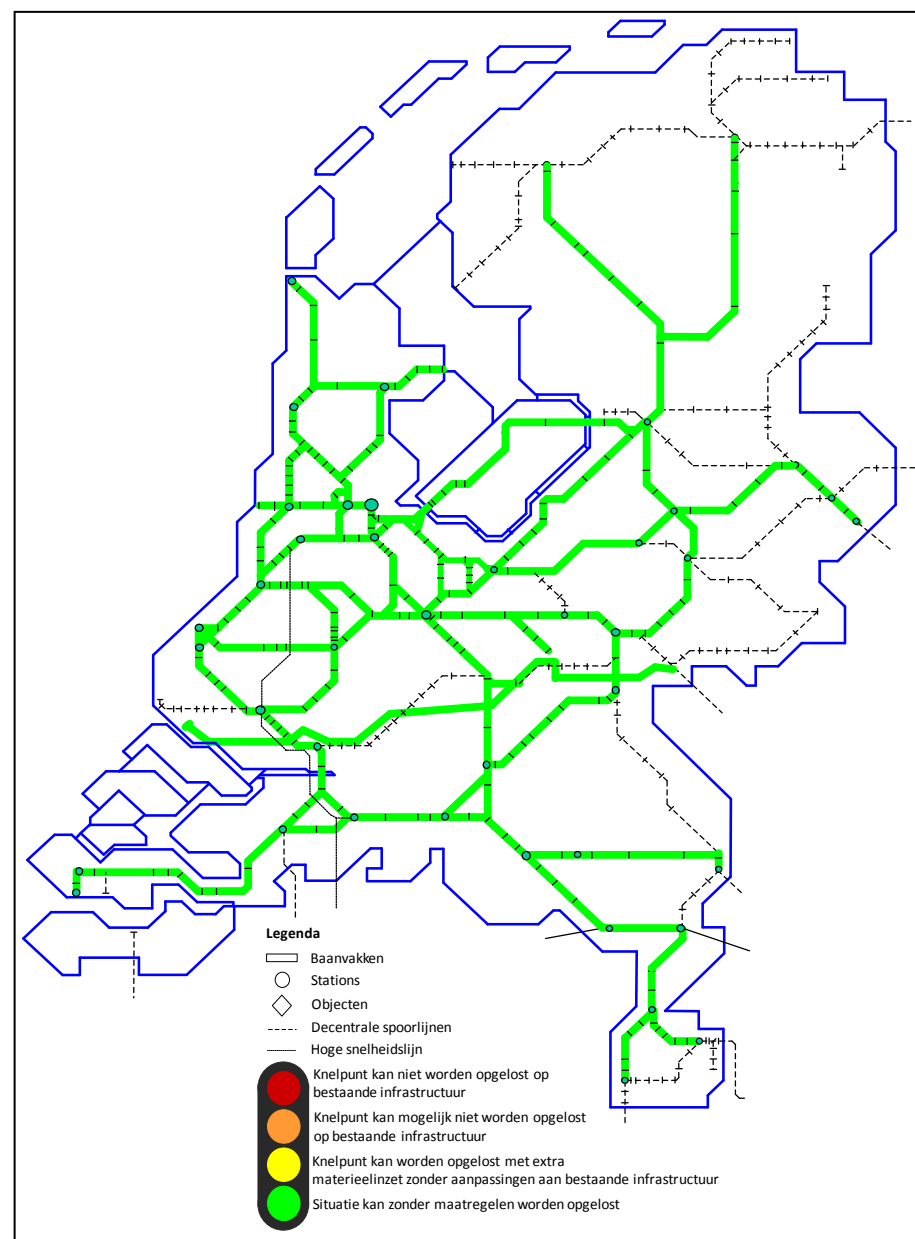
Infrastructuurcapaciteit

De infrastructuurcapaciteit situatie in 2020 is bepaald op basis van:

- Het personen- en goederenexploitatie-model (zie figuren hiervoor).
- De beschikbare spoorinfrastructuur (zie kopje ‘Spoorinfrastructuur’ in paragraaf 2.2.1).
- Vervoerscapaciteitanalyse voor 2020 (zie hiervoor).

Uitgangspunt is dat het personen- goederenexploitatie-model en beschikbare spoorinfrastructuur door PHS op elkaar passen in 2020. Dit betekent dat er alleen door mogelijke vervoerscapaciteitknelpunten en hiermee extra benodigde treinen infrastructuurknelpunten kunnen ontstaan in 2020. Dit laatste is echter niet het geval.

Op het hoofdrailnet zijn in 2020 geen capaciteitsknelpunten (zie figuur hierna).



Infrastructuurcapaciteit situatie in 2020

BIJLAG 2

Overzicht WLO-scenario's

	Global Economy	Strong Europe	Transatlantic Market	Regional Communities
	2002-2040	2002-2040	2002-2040	2002-2040
	<i>Mutaties per jaar in %</i>			
Bevolking	0,5	0,4	0,2	0,0
Arbidsaanbod	0,4	0,1	0,0	-0,4
Werkgelegenheid	0,4	0,1	0,0	-0,5
	<i>Mutaties per jaar in %</i>			
Arbeidsproductiviteit	2,1	1,5	1,9	1,2
Volume BBP (marktprijzen)	2,6	1,6	1,9	0,7
BBP per hoofd	2,1	1,2	1,7	0,7
	<i>Index (2001=100)</i>			
Arbeidsproductiviteit*	224	179	209	160
BBP*	272	184	209	132
BBP per hoofd*	221	156	195	133
	<i>Gemiddeld niveau in % beroepsbevolking</i>			
Werkloze beroepsbevolking*	4,1	5,7	4,6	7,3
	<i>Gemiddeld niveau in % beroepsbevolking</i>			
Collectieve uitgavenquote*	36	47	38	51

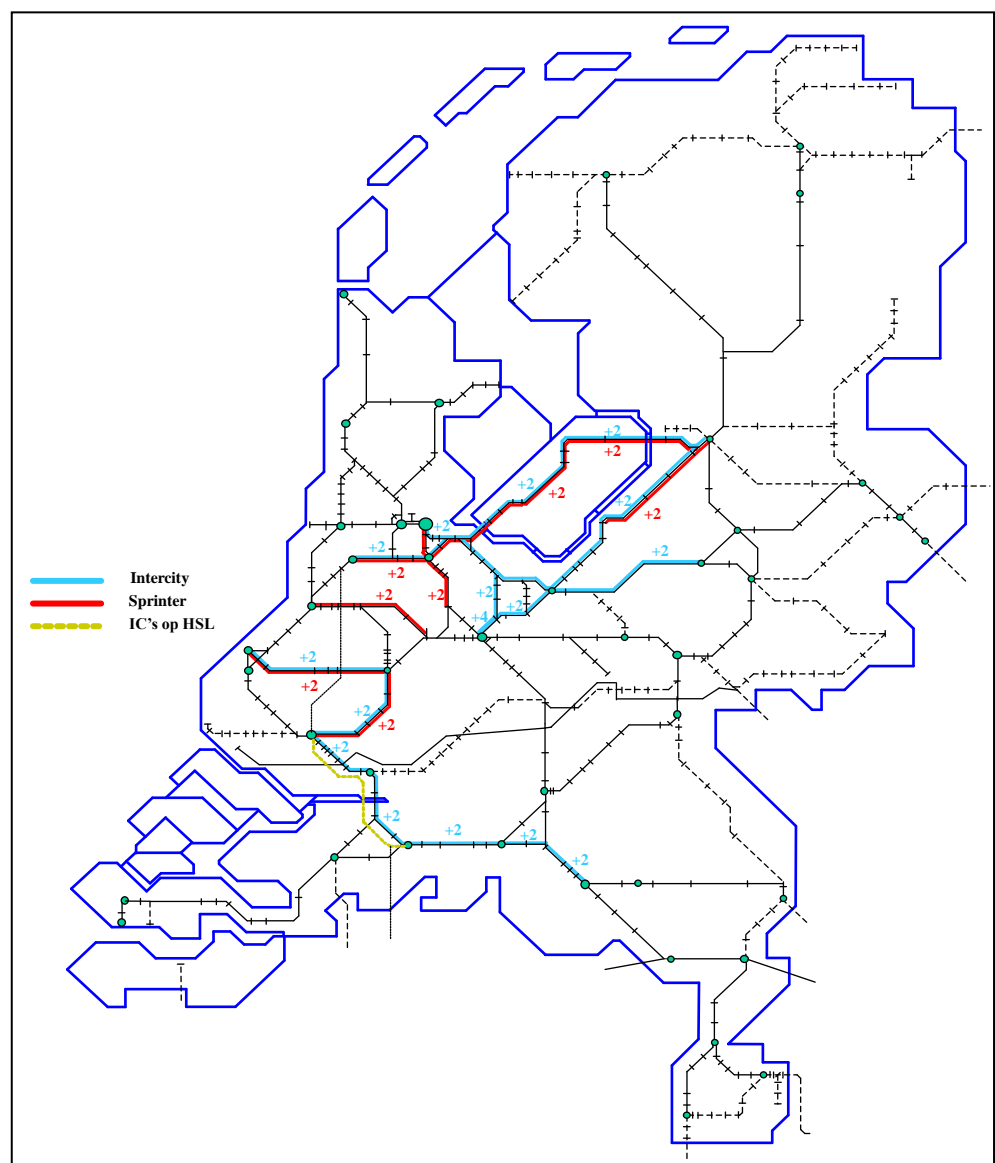
Om de collectieve uitgavenquote, werkloze beroepsbevolking en de indices voor arbeidsproductiviteit, BBP en BBP per hoofd te bepalen, wordt er aangenomen dat het verloop van deze variabelen tussen de jaren 2002 en 2040 lineair is.

Voor meer informatie over de WLO-scenario's zie: www.welvaartenleefomgeving.nl.

BIJLAG 3

Frequentieverhogingen personentreinen binnen Aanbodvariant

In de figuur hierna staan de frequentieverhogingen van de personentreinen binnen de Aanbodvariant weergegeven, bovenop de frequenties binnen de voorkeursvariant PHS. Dit figuur is gebaseerd op de resultaten van een workshop samen met experts binnen ARCADIS, het Ministerie van Infrastructuur & Milieu en ProRail in het kader van deze rapportage. De NS heeft niet aan deze workshop meegedaan en heeft nog geen beeld over de dienstregeling na 2020.



BIJLAG 4

Werkwijze vervoersanalyse

Deze tekst is deels afkomstig uit hoofdstuk 7 van NSR BPO (2010b).

Om het aantal reizigers per baanvak te berekenen in 2028 voor zowel de Vraag- als de Aanbodvariant is gebruik gemaakt van cijfers uit het prognosemodel De Kast en verkeer- en vervoersmodel LMS. De output uit deze modellen is ongewijzigd overgenomen. Dit betekent automatisch dat de inputvariabelen en bijbehorende waarden uit prognosemodel De Kast en het verkeer- en vervoersmodel LMS ook uitgangspunt zijn voor dit onderzoek.

Om te analyseren of de reizigers per baanvak nog passen in de treinen, die op dat betreffende baanvak rijden, moet eerst de beschikbare vervoerwaardecijfers van de ochtendspitsperiode (van 7.00 tot 9.00 uur) worden omgezet naar de vervoerwaarde van het maatgevende spitsuur. Dit staat eerst in deze bijlage beschreven. Vervolgens wordt deze vervoerwaarde geconfronteerd met de treincapaciteit op het betreffende baanvak, dit voor zowel het IC- als Sprintersegment. Welke treincapaciteitsnormen zijn gehanteerd binnen deze rapportage staat daarna beschreven.

Het maatgevende spitsuur

Om het aantal reizigers in het maatgevende spitsuur per baanvak te bepalen moet een aantal rekenslagen worden gemaakt. De vervoerwaardeprognose levert het aantal reizigers in de ochtendspits op een gemiddelde werkdag, inclusief vakantieperiodes. Om ook in de drukke najaarsperiode voldoende vervoercapaciteit te kunnen bieden worden de prognose opgehoogd. Verder vindt een correctie voor het drukste uur binnen de ochtendspits en voor de spreiding van de reizigers over de dagen van de week en over de weken. Hiertoe wordt de ochtendspitsprognose met een aantal factoren vermenigvuldigd om tot het drukste uur in de najaarsperiode te komen (zie tabel 1).

	Intercity	Sprinter
Factor ophoging najaar	1,08	1,08
Factor drukste uur binnen ochtendspits	0,65	0,68
Factor spreiding over de dagen/weken	1,30	1,39
Totaal	0,91	1,02

Tabel 1: Ophogingfactoren

Deze factoren zijn vastgesteld in de projecten Benutten & Bouwen en Ontwerp 2007, waar experts van NS en ProRail gezamenlijk een analyse op de bezetting van de treinen hebben gedaan. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens uit 'Meten in de Trein' en een groot aantal conducteurstellingen in treinen van de maanden september en november, de drukste maanden van het jaar. Op basis van de gegevens uit 'Meten in de Trein' is de ophoging voor het najaar bepaald. Op basis van de conducteurstellingen uit het najaar is van elke trein het gemiddelde aantal reizigers bepaald, het aandeel drukste uur binnen de ochtendspits en de spreiding rond het gemiddelde. Omdat er zelden een gemiddelde dag voorkomt, is een factor voor de spreiding bepaald zodanig dat in 85% van de dagen het aantal reizigers lager

is en in 15% van de gevallen dus hoger (standaardafwijking, ook wel afgesneden piek geheten). Zodoende kan gezegd worden dat de geleverde kwaliteit van elke trein in 85% van het aantal keren dat die in het najaar rijdt overeenkomt met de gewenste inzet norm.

Treincapaciteitsnormen

Verder is gebruik gemaakt van de treincapaciteitsnormen. Hierbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de treincapaciteitsnormen. Hierbij worden door de NS twee comfortnormen onderscheiden:

- Comfortabel norm (C-norm): alleen zitplaatsen
- Vol norm (V-norm): alle zitplaatsen + staanplaatsen (vier personen per m² op de balkons)

Bij de materieelinzet wordt uitgegaan van de volgende comfortnormen:

	IC	Stop/Sprinter
<u>2^e klas</u>		
Spits	C	V
Dal	C	C
<u>1^e klas</u>		
Spits/dal	C	niet maatgevend

Tabel 2: Comfortnormen IC en Sprinter materieel

Verder wordt bij de materieelinzet rekening gehouden met maximale treinlengtes. De maximale lengte wordt onder andere bepaald door de lengte van de perrons. Voor IC's is dit 340 meter (12 rijtuigen), voor Sprinters 270 meter (9 rijtuigen huidig Sprinter materieel, 16 (kortere) rijtuigen nieuw Sprinter materieel). Voor de capaciteit van IC treinen is uitgegaan van dubbeldeks (IRM) materieel, voor de stoptreinen is uitgegaan van het nieuwe Sprinter materieel (SLT). Deze treinen hebben de volgende capaciteiten:

	Zitplaatsen (C-norm)	Staanplaatsen (V-norm)	Totaal capaciteit
IC dubbeldeks (12 rijtuigen)	1200	n.v.t.	1200
Nieuw Sprinter materieel (16 rijtuigen)	850	600	1450

Tabel 3: Capaciteiten IC en Sprinter materieel

In het IC segment is bij deze rapportage uitgegaan van de C-norm. Er worden hierbij geen staanplaatsen toegelaten. In het Sprinter segment is uitgegaan van de V-norm. Hierin worden wel staanplaatsen toegelaten. Eerder is aangegeven dat er hierbij gewerkt wordt met de norm vier personen per m² op de balkons. In de praktijk verspreiden reizigers zich echter over de gangpaden en er minder personen per m² op de balkons staan.

Op twee punten is van deze normen afgeweken. Op de IJssellijn (Zwolle - Roosendaal) is uitgegaan van een capaciteit van 10 rijtuigen in plaats van 12 bij de IC's. Dit betekent concreet dat hier is uitgegaan van 1000 zitplaatsen. Op de verbinding Utrecht Centraal - Hilversum - Almere is uitgegaan van 8 rijtuigen in plaats van 12 bij de IC's. Dit betekent concreet dat hier is uitgegaan van 800 zitplaatsen. Beide capaciteitsbeperkingen komen voort uit de beperkte perronlengte op één over meerdere stations op deze lijnen.

BIJLAG 5

Groecijfers tussen 2020 – 2028 uit LMS

IC-segment onder WLO-scenario Regional Communities (RC)



Sprinter segment onder WLO-scenario Regional Communities (RC)



IC-segment onder WLO-scenario Global Economy (GE)



Legenda

- Gelijk
- Toename
- Afname

Sprinter segment onder WLO-scenario Global Economy (GE)



BIJLAG 6

Frequentieverhogingsnormen

In de Aanbodvariant wordt op een aantal corridors een stijging van treinfrequenties gehanteerd. Om het effect van deze frequentieverhoging op het aantal reizigers binnen deze rapportage in te schatten, is gebruik gemaakt van groeipercentages die gehanteerd worden in het prognosemodel De Kast (zie tabel 1 en 2). Deze tabellen zijn afkomstig uit hoofdstuk 2 van NS BPO (2010b).

Intercity	Doelfrequentie			
		4	6	8
Uitgangsfrequentie	2	18%	31%	40%
	4	X	10%	18%
	6	-9%	X	7%

Tabel 1: Verwacht effect op groei reizen bij frequentieverandering Intercity (per uur)

Sprinter	Doelfrequentie			
		4	6	X
Uitgangsfrequentie	2	24%	45%	X
	4	X	16%	X
	6	-16%	x	X

Tabel 2: Verwacht effect op groei reizen bij frequentieverandering Sprinter (per uur)

Het effect van een aantal veranderingen van de frequentie van Sprinters of IC's is niet bekend vanuit voorgaande tabellen. Dit frequentie-effect is echter wel benodigd om de personenvervoerwaarde te berekenen in de Aanbodvariant. Op basis van de bovenstaande tabellen en expert judgement zijn hiervoor de volgende frequentie-effecten gehanteerd:

- Van zes naar tien IC's per uur per richting: 9%.
- Van twee naar drie Sprinters per uur per richting: 18%.
- Van zes naar acht Sprinters per uur per richting: 10%.
- Van acht naar zes Sprinters per uur per richting: -10%.
- Van acht naar vier Sprinters per uur per richting: - 22%.

Voor frequentieverhogingen van acht, tien of twaalf IC's of Sprinters naar een veelvoud hiervan, is het verwachte effect op de vervoerwaarde nihil.

BIJLAG 7

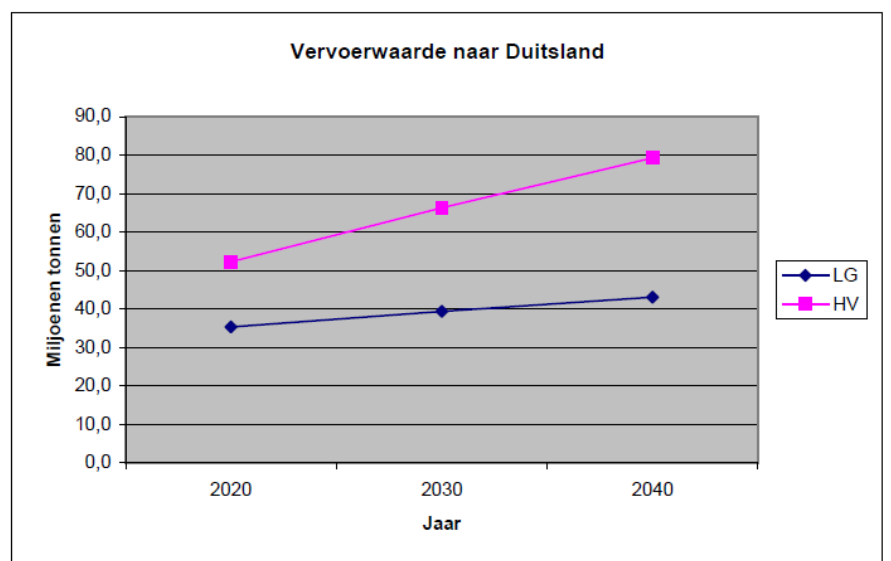
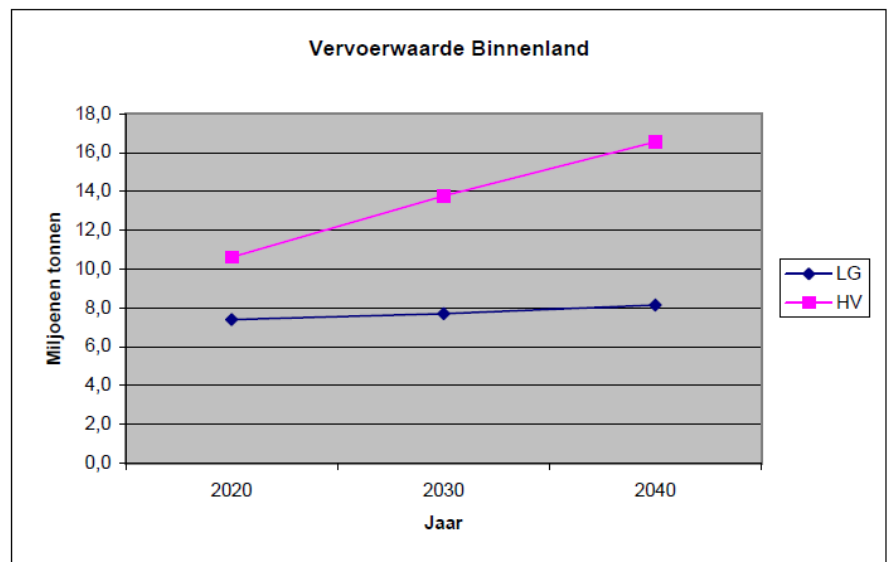
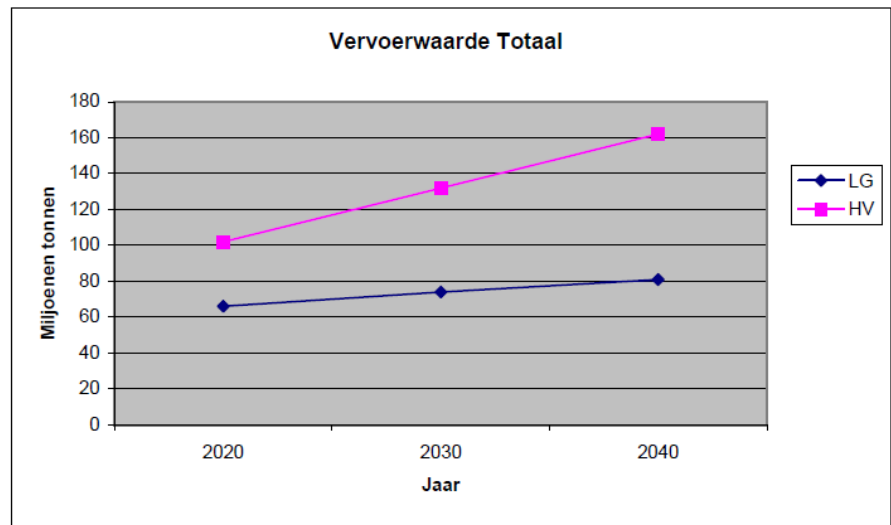
Ontwikkeling goederenvervoerwaarde 2020-2028

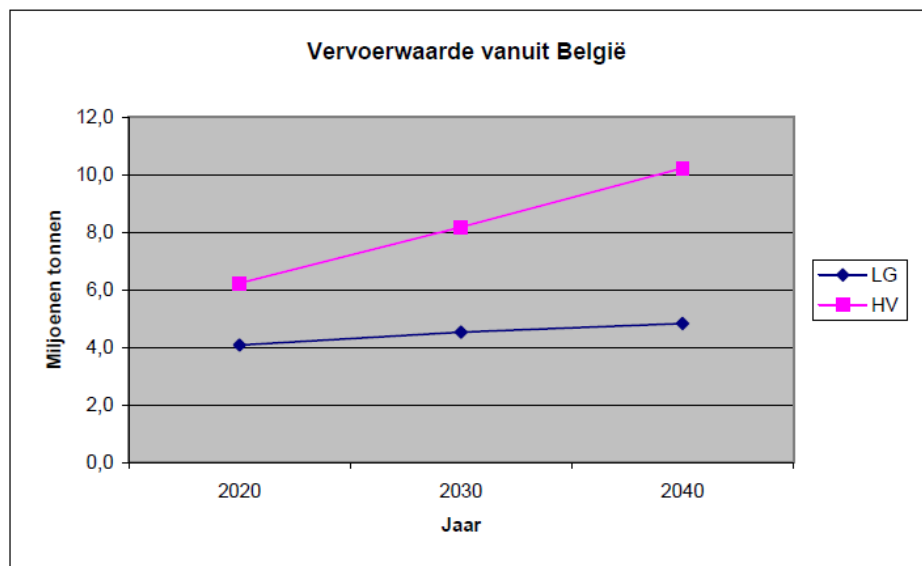
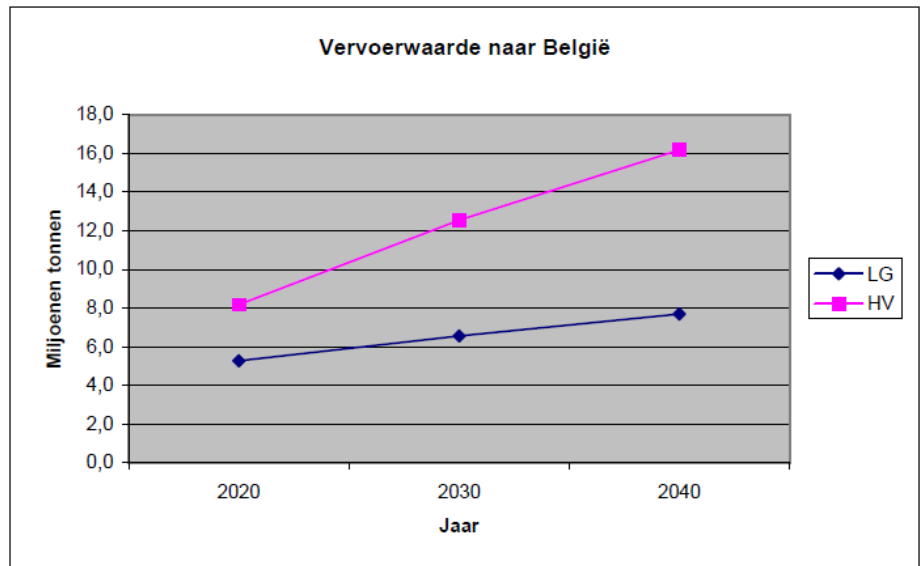
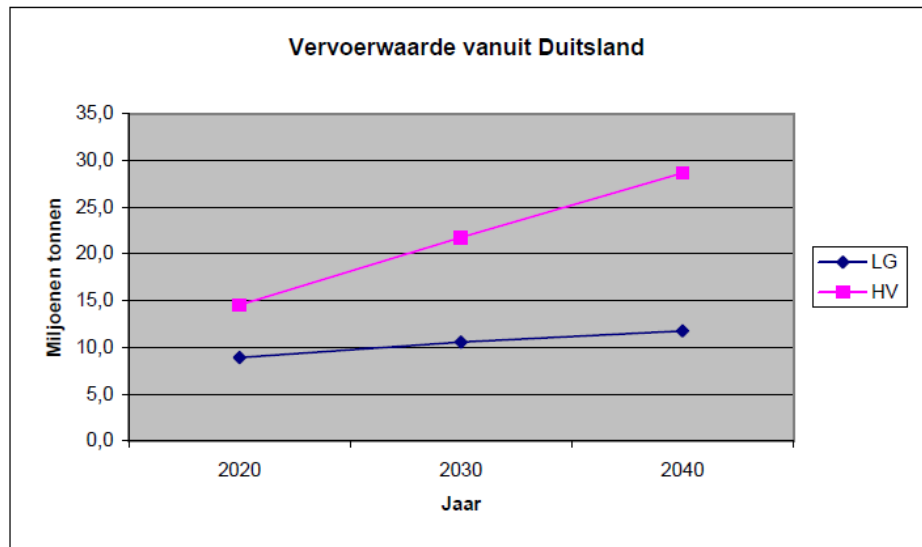
LG=	Lage economische groei
HV=	Hoge economische groei

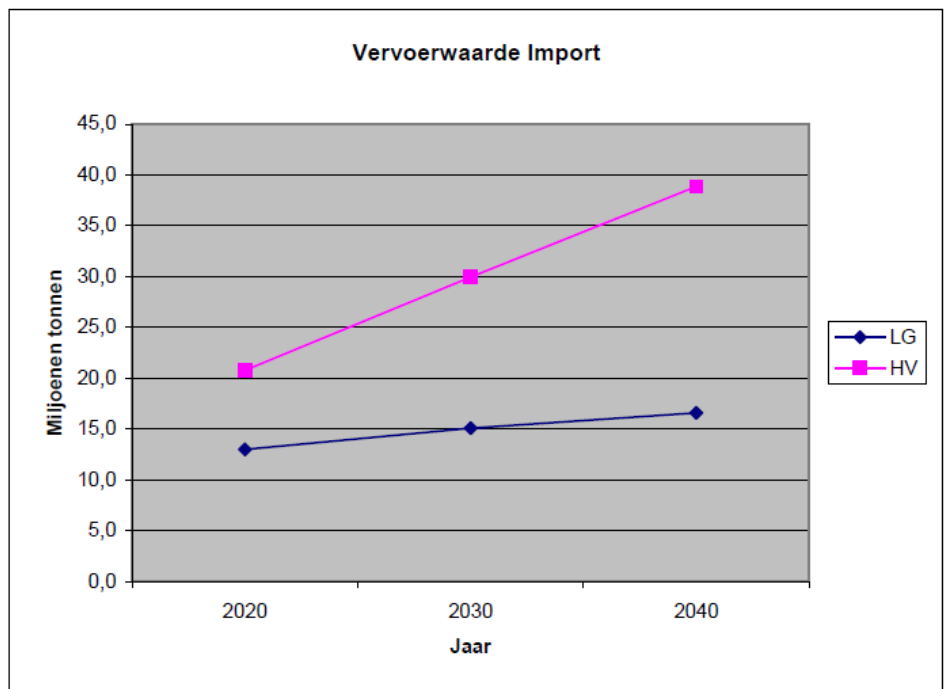
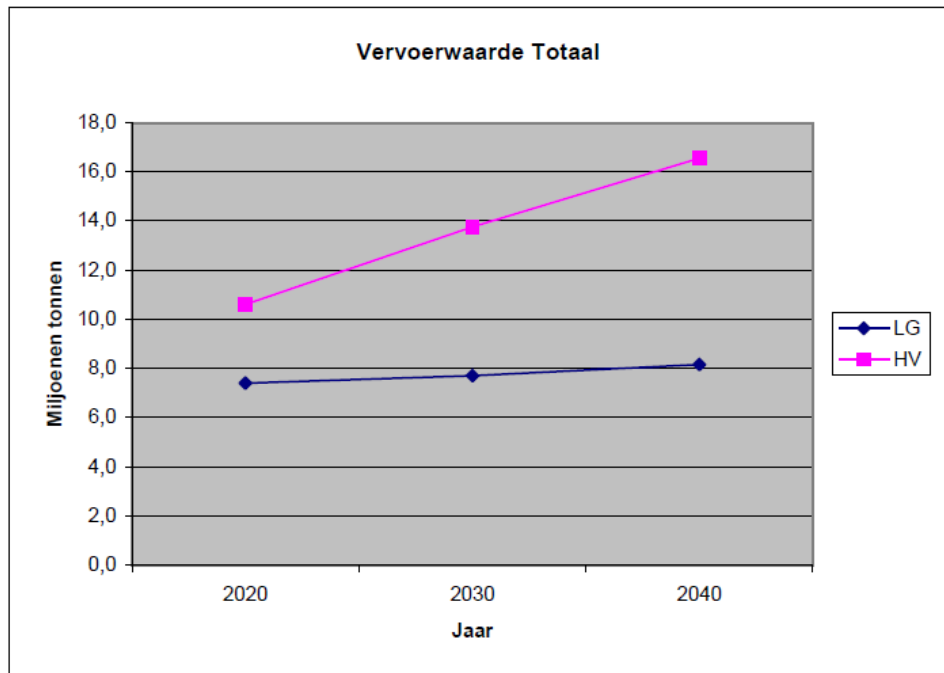
Vervoerwaarde in miljoenen tonnen per jaar

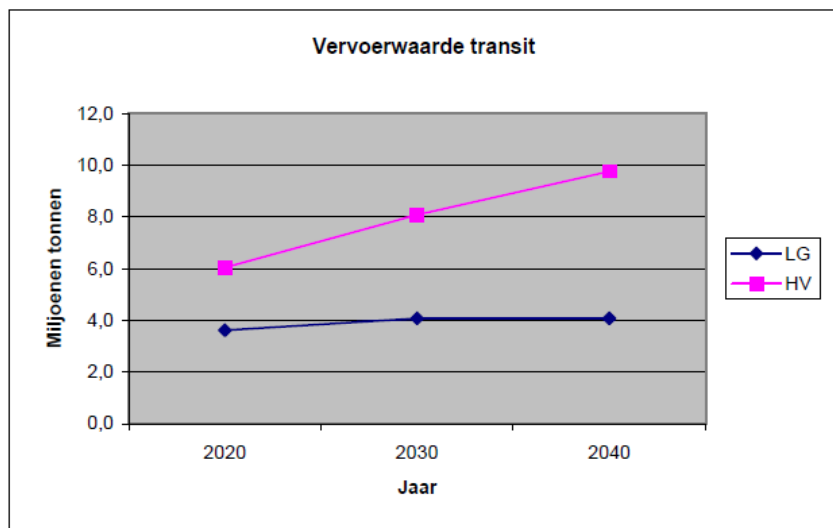
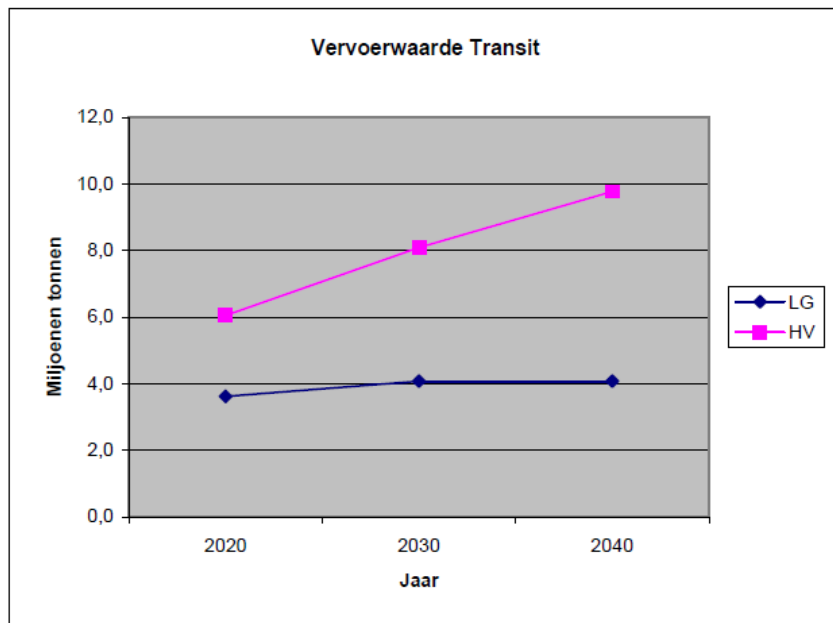
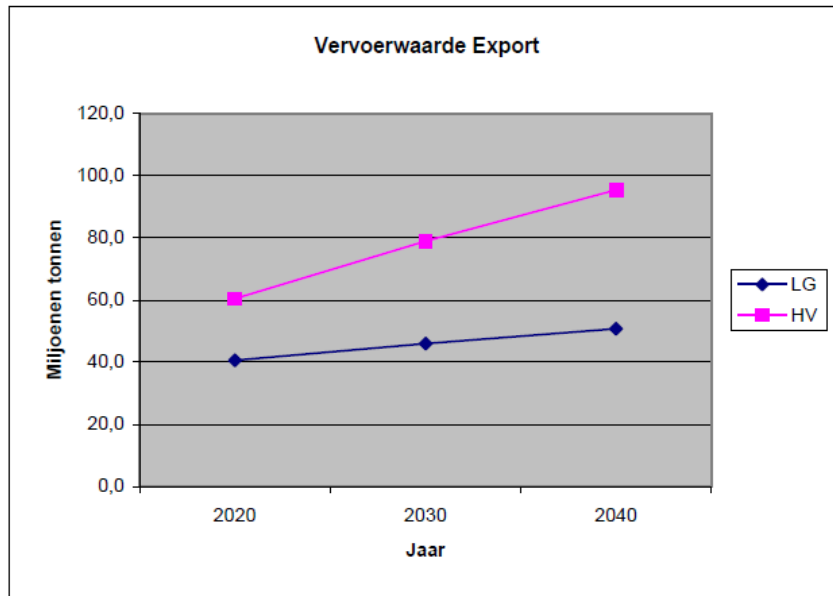
NL	2020	2030	2040
LG	66	74	81
HV	102	132	162
Binnenland			
	2020	2030	2040
LG	7,4	7,7	8,2
HV	10,6	13,8	16,6
Naar Duitsland			
	2020	2030	2040
LG	35,3	39,4	43,0
HV	52,3	66,3	79,3
Van Duitsland			
	2020	2030	2040
LG	8,9	10,6	11,8
HV	14,5	21,8	28,7
Naar België			
	2020	2030	2040
LG	5,3	6,6	7,7
HV	8,2	12,6	16,2
Van België			
	2020	2030	2040
LG	4,1	4,5	4,8
HV	6,2	8,2	10,2
Transit			
	2020	2030	2040
LG	3,6	4,1	4,1
HV	6,0	8,1	9,8

NB. Deze tonnage-aantallen zijn afkomstig uit het TNO-rapport 'Scenarioberekeningen goederenvervoer per spoor voor de periode 2020-2040'. In dit rapport is voor een laag, gemiddeld en hoog economische groeiscenario bepaald wat de omvang van het goederenvervoer is in 2020, 2030 en 2040. TNO heeft deze vervoerwaarde berekend voor binnenlandsvervoer, transitvervoer, vervoer van en naar België en vervoer van en naar Duitsland. Deze gegevens heeft TNO vervolgens in de vorm van staafdiagrammen gepresenteerd. Om deze staafdiagrammen in tabellen om te vormen is de lengte van de staven gemeten en vervolgens omgerekend naar tonnages.



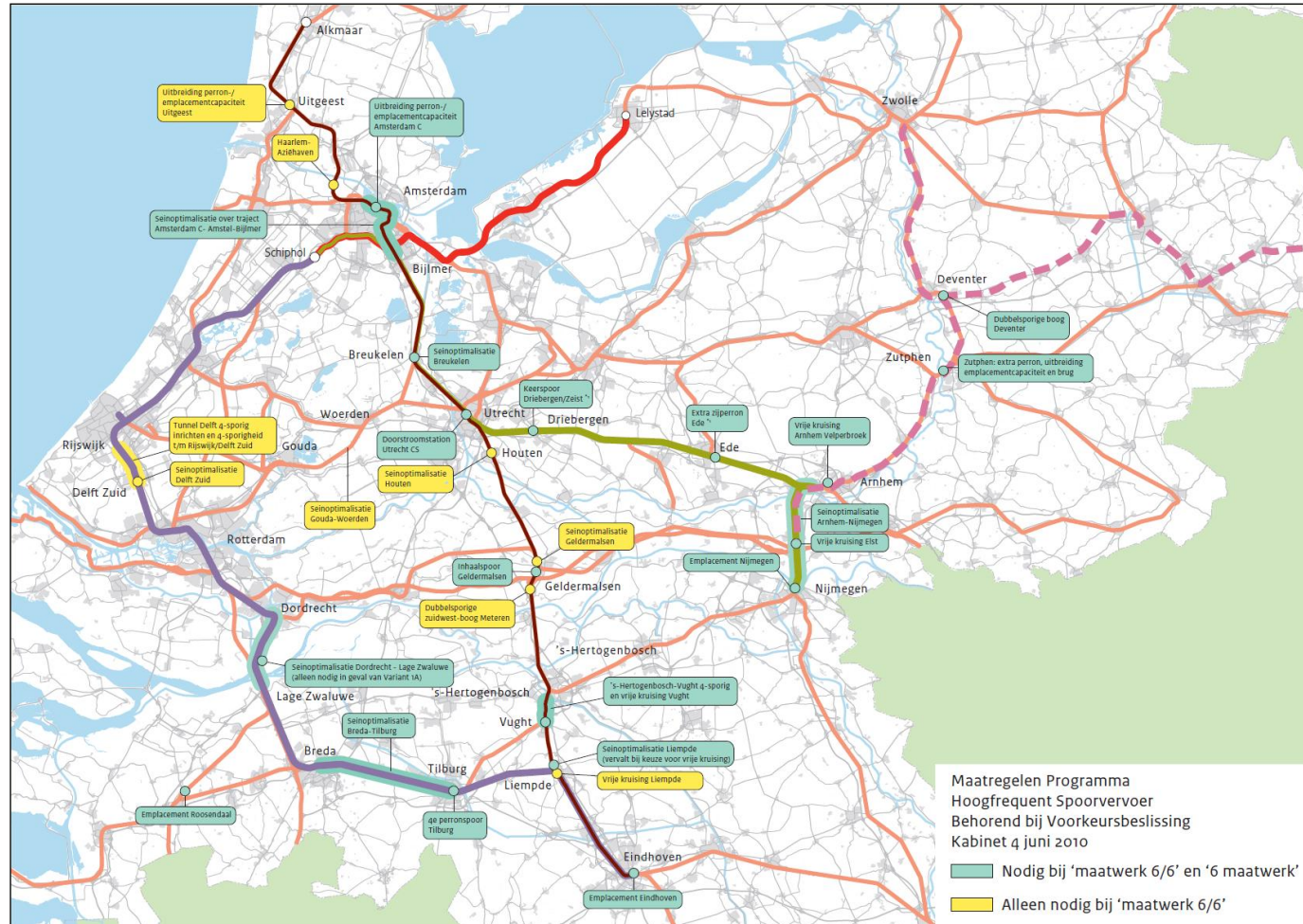






BIJLAG 8

Maatregelen PHS variant 3/3a



BIJLAG 9

Stations binnen de Vraag- en Aanbodvariant

In zowel de Vraag- als Aanbodvariant worden nieuwe stations gerealiseerd. De volgende stations worden in de Vraagvariant gerealiseerd verondersteld:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Amsterdam Hemboog | 22. Holendrecht |
| 2. Amsterdam Science Park | 23. Houten Castellum |
| 3. Almere Poort | 24. Kampen Zuid |
| 4. Alphen West | 25. KrommenieAssendelft |
| 5. Assen Zuid | 26. Leerdam West |
| 6. Bleizo | 27. Leeuwarden Werpsterhoek |
| 7. Boskoop Snijdelweg | 28. Maarheeze |
| 8. Boven Hardinxveld | 29. Maastricht Noord |
| 9. Dronten | 30. Mook Molenhoek |
| 10. Emmen Zuid | 31. Nijmegen Goffert |
| 11. Eygelshoven Markt | 32. Purmerend Weidevenne |
| 12. Giessendam West | 33. Sassenheim |
| 13. Gorinchem Papland | 34. Sliedrecht Baanhoek |
| 14. Goudse Poort | 35. Utrecht Leidsche Rijn |
| 15. Groningen Europapark | 36. Utrecht Vaartsche Rijn |
| 16. Halfweg / Zwanenburg | 37. Veendam |
| 17. Hazerswoude | 38. Waddinxveen Coenecoop |
| 18. Heerlen De Kissel | 39. Westervoort |
| 19. Heerlen In de Cramer | 40. Zwolle Stadshagen |
| 20. Hengelo Gezondheidspark | 41. Zwolle Voorsterpoort |
| 21. Hoevelaken | 42. Zoeterwoude |

In het in de Aanbodvariant worden naast de hiervoor genoemde stations tevens de onderstaande stations gerealiseerd verondersteld:

1. Berkel-Enschot.
2. Breda-Oost.
3. Den Bosch-Avenue A2.
4. Eindhoven-Acht.
5. Lelystad-Zuid.
6. Nijkerk-Corlaer.
7. Rotterdam Stadion.
8. Schiedam-Kethel.
9. 's-Hertogenbosch-Noord.
10. Utrecht-Lage Weide.
11. Utrecht-Majella.

BIJLAG 10

Toelichting gevolgde capaciteitsanalyse methode

Inleiding

Er is geanalyseerd of de voorgestelde veranderingen capaciteitsknelpunten op de relevante baanvakken of stations opleveren. Deze analyses zijn met experts van ProRail, Ministerie van Infrastructuur & Milieu en KiM besproken.

Bij de exploitatie van een spoornetwerk is er sprake van een tweetal processen, te weten:

- Een primair proces bestaande uit het rijden van treinen ten behoeve van het vervoer van goederen en mensen;
- Een secundair proces bestaande uit het opstellen van en onderhouden van materieel.

Bij de capaciteitsanalyse voor dit onderzoek is ingegaan op het primaire proces. Dit omdat niet bekend is wat de ruimte in de omloop van treindiensten in 2020 is en wat de omloop van de treinen is in 2028 gaat zijn. Dit laatste is noodzakelijk om te bepalen waar het materieel opgesteld en onderhouden moet worden. In de capaciteitsanalyse in dit rapport is dan ook specifiek ingegaan op de baanvak- en perroncapaciteit. Dit wil echter niet zeggen, dat het de treindiensten geen effecten hebben op het secundaire proces.

Primair proces

In de analyse is gebruik gemaakt van de grenswaarden voor de relevante indicatoren. Hierbij is het complete geplande treinverkeer in beschouwing genomen, inclusief het goederenvervoer en de onderhoudstreinen. Bij deze analyse is uitgegaan van het dagpatroon van de treindiensten. Dit wil zeggen: het patroon zoals het de hele dag gereden wordt. Ter vereenvoudiging zijn de extra treindiensten die alleen in de spits rijden buiten beschouwing gelaten.

Methode van bepaling baanvak- en perronbelasting

Voor het bepalen van de haalbaarheid van de voorgestelde oplossing is gebruik gemaakt van een vereenvoudigde capaciteitsanalyse. Op basis van de norm UIC 406 (UIC, 2004) zijn voor zowel de baanvakken als voor de perrons de bezettingstijd van de sporen bepaald. De mate waarin per uur de sporen bezet zijn, bepaalt de baanvakbelasting. Op basis van de UIC-norm mag deze waarde de 75% (= 45 minuten per uur bezetting) niet overschrijden. In Nederland wordt echter meestal een grenswaarde van 80 % (= 48 minuten per uur) gehanteerd. Voor perronsporen wordt vaak een spoorbelasting van maximaal 75% gehanteerd. Deze eis is echter minder hard en er zijn dan ook uitzonderingen op deze regel. Een percentage hoger dan 85% is vanuit robuustheid van de dienstregeling niet gewenst.

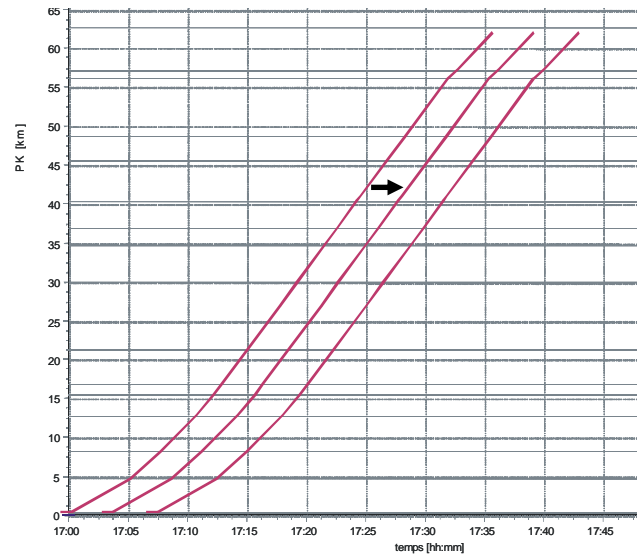
Baanvakken

Op een baanvak wordt de bezetting van een spoor bepaald door een aantal factoren, te weten:

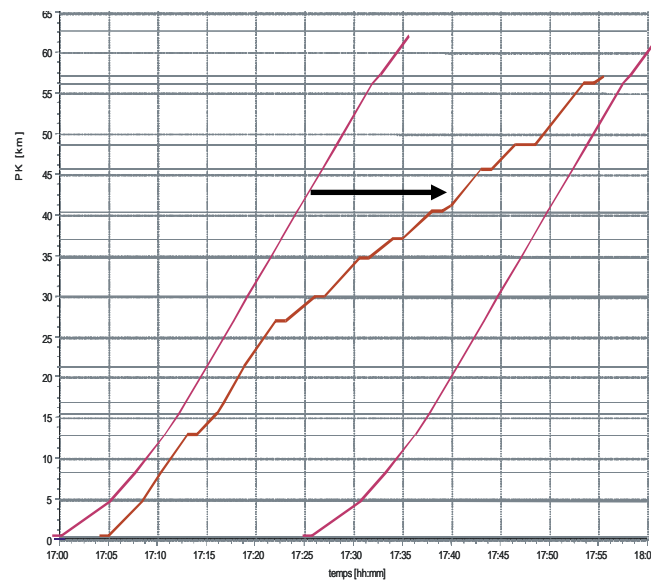
- Frequenties.
- Reistijdverschillen tussen verschillende treintypes, als functie van snelheidsverschillen van materieel en een verschillend aantal haltes.

- Minimale opvolgtijden van 3 minuten in verband met de veiligheid, tenzij anders bepaald voor sommige trajecten.

Ter verduidelijking van bovenstaande principes zijn in de navolgende figuur twee vergelijkbare situaties weergegeven.



Drie IC's zo kort mogelijk op elkaar: korte opvolgtijd (horizontale as: tijd; verticale as: afgelegde afstand)



Twee IC's met daartussen een Sprinter: langere opvolgtijd tussen IC's (horizontale as: tijd; verticale as: afgelegde afstand)

Uit de figuren volgt, dat een dienstregeling met Sprinter tot een grotere bezettingstijd leidt (aangegeven met de pijl). In dit geval is de baanvakbelasting ook hoger.

Gevolgd methode bepaling baanvakbelasting

- Bepaling volgorde van de verschillende treintypes
- Bepaling reistijdverschillen voor deze verschillende treintypes.

- Bepaling van de bezettingstijd met behulp van de reistijdverschillen en de minimale opvolgtijd.
- Uit de bezettingstijd volgt de baanvakbelasting (als percentage).

Methode bepaling belasting perronsporen op stations

Bij perronsporen waar treinen moeten keren is een iets andere aanpak gehanteerd.

- Bepaling minimale keertijd van een trein. Deze keertijd bestaat uit de volgende componenten:
 - Benodigde aankomsttijd: dit is de tijd vanaf het moment, dat de rijweg naar het perron is ingelegd totdat de trein is aangekomen. Voor de berekening is een aankomsttijd van 2 minuten gehanteerd.
 - Benodigde keertijd trein: dit is de tijd benodigd om de trein voor de andere rijrichting in te richten. Deze tijd is bepaald aan de hand van de beschikbare keertijden conform de specificaties ten behoeve van de capaciteitsanalyse PHS (Praagman, 2009).
 - Benodigde vertrektijd: dit is de tijd vanaf het moment dat de trein vanaf het perron vertrekt totdat het perronspoor weer vrijgegeven kan worden. Voor deze berekening is een vertrektijd van 1 minuut gehanteerd.
- Op basis van de exploitatie van passagiers- en goederentreinen is bepaald hoeveel tijd beschikbaar is tussen de aankomst van een trein uit een bepaalde richting en het eerste volgende vertrekmoment van deze trein in dezelfde richting terug.

Bij deze berekeningen is gebruik gemaakt van de exploitatie van passagiers- en goederentreinen in de Vraag- of Aanbodvarianten de op basis van de plannen verwachte sporen lay-out van de stations in 2020, conform het MIRT-projectenboek 2011.

Secundair proces

In dit onderzoek is niet gekeken naar de impact op het secundaire proces. Dit omdat niet bekend is wat de ruimte in de omloop van treindiensten in 2020 is en wat de omloop van de treinen in 2028 gaat zijn. Dit laatste is noodzakelijk om te bepalen waar het materieel opgesteld en onderhouden moet worden.

BIJLAG 11

Uitgangspunten frequenties grensoverschrijdende corridors

Vraagvariant

Op de grensoverschrijdende corridors is binnen Vraagvariant uitgegaan van de volgende frequenties per richting in 2028:

- Groningen – Leer:
 - 1x per twee uur een Sprinter.
 - 1x per twee uur een Sneltrain.
- Hengelo – Bad Bentheim (en verder):
 - 1x per uur een Sprinter.
 - 1x per twee uur een Intercity.
- Enschede – Gronau (en verder):
 - 2x per uur een Sprinter.
- Arnhem – Emmerich (en verder):
 - 1x per uur een Sprinter van/naar Emmerich.
 - 1x per twee uur een ICE.
- Nijmegen – Kleve:
 - 2x per uur een Sprinter (nog een discussie of dit een tram wordt).
- Eindhoven/Venlo – Kaldenkirchen (en verder):
 - 1x per uur een Sprinter vanuit Venlo.
- Heerlen – Aken:
 - 1x per uur een Sprinter via Avantis (nog aan te leggen spoorverbinding).
 - 1x per uur een Sprinter via Herzogenrath.
- Maastricht – Luik en verder:
 - 1x per uur een Intercity.
- Rotterdam/Breda – Antwerpen (en verder):
 - 1x per uur een Shuttle vanuit Breda.
 - 2x per uur een Thalys vanuit de richting Rotterdam.
- Roosendaal – Antwerpen (en verder):
 - 1x per uur een Sprinter.

Aanbodvariant

Op de grensoverschrijdende corridors is binnen de Aanbodvariant uitgegaan van de volgende extra treindiensten of frequentieverhogingen per richting in 2028, bovenop de Vraagvariant:

- Eindhoven/Venlo – Kaldenkirchen (en verder):
 - 1x per uur een Intercity vanuit Eindhoven (verlenging binnenlandse Intercity).
- Heerlen – Aken:
 - 1x per uur een Intercity via Herzogenrath.

BIJLAG 12

Uitgangspunten frequenties decentrale spoorlijnen ten behoeve van gevoeligheidsanalyse samenloop corridors

Regio	Lijn (stopdienst tenzij anders aangegeven)	Frequentieverhogingen bovenop voorkeursvariant PHS*
Noord-Nederland	Leeuwarden - Stavoren Deeltraject Leeuwarden - Sneek Deeltraject Sneek - Stavoren Leeuwarden - Harlingen Leeuwarden - Groningen (sneldienst + stopdienst) Doorgetrokken naar Lwd-Werpsterhoek Doorgetrokken naar Assen-Zuid Groningen - Nieuweschans/Veendam Sneldienst Leer - Groningen Groningen - Roodeschool Groningen - Delfzijl	- - - Van 2 naar 4/uur n.v.t. n.v.t. - n.v.t. - -
Oost-Nederland	Winterswijk - Doetinchem Winterswijk - Zutphen Arnhem - Doetinchem Almelo - Mariënberg Arnhem - Tiel Zutphen - Oldenzaal Amersfoort - Ede-Wageningen Deeltraject Amersfoort - Barneveld-Zuid Deeltraject Barneveld-Zuid - Ede-Wageningen Doorgetrokken naar Arnhem Doorgetrokken naar Utrecht Zutphen - Apeldoorn Zwolle - Kampen (vertramd) Zwolle - Emmen Zwolle - Enschede	- - Van 4 naar 6/uur - 2/uur tot Arnhem i.p.v. tot Elst - - - - n.v.t. n.v.t. Van 2 naar 4/uur Van 3 naar 4/uur Van 2 naar 4/uur Van 2 naar 4/uur
West-Nederland	Gouda - Alphen a/d Rijn - Leiden Lammerschans Geldermalsen - Dordrecht Rotterdam - Hoek van Holland (mogelijk metro) Deeltraject Rotterdam - Maasluis-West (mogelijk metro) Deeltraject Rotterdam - Vlaardingen (mogelijk metro)	- - - - -
Zuid-Nederland	Nijmegen - Roermond Nijmegen - Venray Venray - Roermond IC-dienst Nijmegen - Roermond Maastricht - Kerkrade	4/uur - - n.v.t. -

* Binnen de NMCA Spoor is uitgegaan van reguliere frequenties van 2, 4, 6 of 8 keer per uur per richting.

COLOFON

NMCA DEELRAPPORTAGE SPOOR

OVERZICHT VAN MOGELIJKE VERVOER- EN INFRASTRUCTUURKNELPUNTEN TUSSEN 2020-2028

OPDRACHTGEVER:

MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR & MILIEU

STATUS:

Versie 12.1

AUTEUR:

De heer drs. ing. B.A.J. Ebbink 06 4664 7266

GECONTROLEERD DOOR:

De heer ing. R.J. Roos MSc. 06 2706 0583

VRIJGEGEVEN DOOR:

De heer drs. ing. M.B.A.G. Raessen 06 2706 1854

10 juni 2011

074989880:A

D01011.000299

ARCADIS NEDERLAND BV

Piet Mondriaanlaan 26

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Tel 033 4771 000

Fax 033 4772 000

www.arcadis.nl

Handelsregister

9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.