



ProRail



Programma Hoogfrequent Spoorvervoer

Eindrapportage PHS
vervoersanalyse reizigers 2020

Colofon

Titel	Eindrapportage PHS vervoersanalyse reizigers 2020
Auteur(s)	NSR BPO
Datum	April 2010
Versie	5.0

© NS, Utrecht. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, doorfotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	6
1. Achtergrond	9
1.1 Inleiding	9
1.2 Opdrachtomschrijving	10
1.3 Varianten	11
1.4 Resultaten vervoersanalyse	12
1.5 Gevoelheidsanalyse	12
2. Landelijke prognose	13
2.1 Prognose PHS	13
2.2 Opbouw prognose naar groeifactoren	14
2.3 Baanvakbelasting	16
2.4 Vergelijking prognose	17
2.5 Samenvatting	18
3. Nulvariant	19
3.1 Prognose nulvariant inclusief landelijke opbouw	19
3.2 Bijgestelde prognose	20
3.3 Capaciteittoets	21
3.3.1 (Alkmaar) - Utrecht - Den Bosch - (Eindhoven)	21
3.3.2 (Schiphol) - Utrecht - Arnhem - (Nijmegen)	22
3.3.3 (Schiphol) - Den Haag- Rotterdam - (Eindhoven)	23
3.4 Samenvatting	23

4. Corridor (Alkmaar)-Utrecht-Den Bosch-(Eindhoven)	25
4.1 Prognose corridor Utrecht - Den Bosch	25
4.2 Baanvakbelasting	27
4.2.1 Zaanlijn	28
4.3 Capaciteitstoets	28
4.4 Samenvatting	29
5. Corridor (Schiphol)-Utrecht-Arnhem-(Nijmegen)	31
5.1 Prognose corridor	31
5.1.1 Baanvakbelasting	32
5.2 Capaciteitstoets	33
5.3 Samenvatting	34
6. Corridor (Schiphol)-Den Haag-Rotterdam (Eindhoven)	35
6.1 Prognose corridor	35
6.2 Baanvakbelasting	37
6.3 Capaciteitstoets	39
6.4 Samenvatting	42
7. Gevoeligheidsanalyse	43
7.1 WLO-scenario's	43
7.1.1 Verstedelijkingsstrategie Zuidvleugel	45
7.1.2 Treincapaciteit bij verschillende WLO scenario's	46
7.2 Ketenmodule: Onderliggend OV en parkeerbeleid	46
7.3 Samenvatting	48

Voorwoord

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (VenW) heeft NS gevraagd om een vervoersanalyse voor het jaar 2020 te maken en ondersteuning te bieden bij de voorbereiding van de ambtelijke en politieke besluitvorming in het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS). De analyse dient inzicht te geven in het aantal reizen en de bijbehorende reistijden voor verschillende lijnvoeringvarianten. Voor de vervoersanalyse wordt gebruik gemaakt van een landelijke prognose. De vervoersanalyse beperkt zich tot factfinding en bevat geen conclusies met betrekking tot de haalbaarheid van verschillende lijnvoeringvarianten.

De vervoersanalyse is in nauwe samenwerking met VenW en ProRail opgesteld. Daarnaast zijn de vertegenwoordigers van de regionale overheden actief betrokken geweest bij het tot stand komen van deze analyse. In de vervoersanalyse is gebruik gemaakt van een nieuw prognosemodel van NS, genaamd "De Kast". Dit model is mede in opdracht van VenW door het adviesbureau Booz&Co op kwaliteit en toepasbaarheid getoetst. Op basis van deze audit heeft Booz&Co geconcludeerd dat het model goed bruikbaar is voor de vervoersanalyse ten behoeve van PHS. De doelstelling van deze rapportage is het beknopt beschrijven van de NS-vervoersanalyse voor PHS, met de uitkomsten van het prognosemodel voor de vijf geformuleerde varianten (1,2a,2b,3 en 3a) en de nulvariant. De vervoersanalyse bevat ook een gevoeligheidsanalyse, waarmee de invloed van gewijzigde invoerwaarden, zoals economische groei en de kwaliteit van de gehele openbaar vervoerketen, kan worden vastgesteld.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk één wordt ingegaan op de achtergrond van de vervoersanalyse, zoals de vraagstelling en afbakening, de verschillende lijnvoeringvarianten en de eisen aan de op te leveren gegevens. In hoofdstuk twee worden de resultaten van de landelijke prognose gepresenteerd en vergeleken met prognoses uit het verleden. Hoofdstuk drie beschrijft de nulvariant. De hoofdstukken vier, vijf en zes bevatten de marktprognoses van de planstudie "Corridors", waarbij ook het aantal reizen inzichtelijk wordt gemaakt. Daarnaast is een trein capaciteittoets voor de spits uitgevoerd. Hoofdstuk zeven beschrijft de gevoeligheidsanalyse. De bijlagen zijn in een apart document opgenomen en bevatten een beschrijving van de gebruikte modellen, invoergegevens en aannames.

Voor de vervoersprognose reizigersvervoer geldt, dat de achterliggende data over vervoerkundige- en/of bedrijfsvoeringgegevens op basis waarvan derden een taxatie kunnen maken van de concurrentiekracht van NS ten opzichte van andere vervoerders in de door NS relevante segmenten van de markt, niet openbaar worden gemaakt. De in dit document gepresenteerde uitkomsten van de prognose en analyse zijn gemaakt op verzoek van VenW en uitsluitend te gebruiken voor PHS en niet voor mogelijk andere projecten, beleids- of onderzoeksvragen.

Samenvatting

Aanleiding

Het kabinet heeft de ambitie om de kwaliteit en capaciteit van het vervoer op het spoor te verbeteren. Hiervoor is in de Nota Mobiliteit hoogfrequent spoorvervoer aangekondigd op de spoorverbindingen met grote reizigersstromen. Het spoor moet grote aantallen mensen betrouwbaar vervoeren, vooral van-, naar- en deels binnen stedelijke netwerken. Daarnaast moet economisch waardevol goederenvervoer op internationale corridors betrouwbaar gefaciliteerd worden.

Het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) moet leiden tot het verwezenlijken van de ambitie van een hoog frequent treinaanbod in de Randstad. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (VenW) heeft als doelstelling voor PHS invulling te geven aan de volgende vier speerpunten:

- hoog frequent spoorvervoer op de drukste trajecten in de brede Randstad
- samenhangende regionale OV-systemen met personenspoorvervoer als "backbone"
- kwaliteit reistijden naar landsdelen
- toekomstvaste routestrategie voor goederenvervoer

VenW heeft voor het personenvervoer vier corridors geselecteerd waar het hoogfrequent treinaanbod dient te worden gerealiseerd. Voor elke corridor wordt een planstudie gestart en uitgevoerd. De planstudie PHS is gestart op basis van de uitkomsten van de Landelijke Markt- en Capaciteitsanalyse (LMCA) Spoor, die inzicht moest geven in de kansen en mogelijkheden voor een kwaliteitssprong voor reizigers, die de trein gebruikt in hun reisketen. In 2010 moet PHS zodanig zijn uitgewerkt dat projectbesluiten kunnen worden genomen.

Eind 2008 heeft VenW aan NS gevraagd een vervoersanalyse personenvervoer voor het jaar 2020 op te stellen. Hiermee dient de besluitvorming over uitvoering van het Programma Hoog Frequent Spoor (PHS) te worden ondersteund. Voor het goederenvervoer in 2020 is een prognose gemaakt door ProRail en TNO. ProRail heeft de capaciteit van de spoorweginfrastructuur bestudeerd, knelpunten vastgesteld en komt met oplossingsrichtingen. Prognoses, capaciteit- en knelpuntanalyse zijn input voor de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) voor PHS.

Prognosemodel

De vervoersanalyse is in nauwe samenwerking met VenW en ProRail uitgevoerd. Daarnaast zijn de vertegenwoordigers van de regionale overheden actief betrokken geweest bij de totstandkoming van deze analyse. Voor het bepalen van de vervoersgroei heeft NS gebruik gemaakt van een nieuw prognosemodel, genaamd "De Kast". De prognose PHS is gebaseerd op de landelijke herkomst-bestemming (HB) relatiematrix 2008 en betreft het HoofdRailnet (HRN). Deze matrix kwantificeert hoeveel reizen van elk station in Nederland naar alle andere stations in Nederland plaatsvinden. In die zin is De Kast een bottom-up model dat eerst een prognose op detailniveau produceert en deze vervolgens aggregereert om het totaalbeeld te verkrijgen. De prognose PHS stelt de HB-relatiematrix met het prognosemodel De Kast voor het jaar 2020 vast en verdeelt de reizen naar route en corridor.

Audit Prognosemodel

Booz&Co heeft in opdracht van VenW de prognosemodellen van NS aan een audit onderworpen. Hierbij werd vooral aandacht gegeven aan de uitkomsten van De Kast door middel van het voorspellen van de huidige vervoersstromen vanuit het verleden ("backcasting"). Ook werd de consistentie en logica van het model getoetst. Tenslotte werd een benchmark met andere internationale modellen uitgevoerd.

Op basis van deze activiteiten zijn verschillende aanbevelingen gedaan, die door NS zijn geïmplementeerd. De hieruit voortvloeiende veranderingen hadden vooral betrekking op de dienstregelingmodule en de module die de effecten van veranderingen in het voor- en natransport berekend. De conclusie van Booz&Co is dat De Kast een geschikt model is om PHS te ondersteunen in besluitvorming.

Prognoseresultaten op landelijke niveau

De landelijke prognose voor 2020 voor variant 1¹ komt uit op 21,4 miljard reizigerskilometers. Dit is een groei van meer dan 40% ten opzichte van 2008. Variant 2a/b komt met een groei van ruim 45% uit op 22,2 miljard reizigerskilometers. De prognose voor variant 3 komt uit op 21,7 miljard reizigerskilometers en variant 3a komt uit op 21,9 miljard reizigerskilometers. De prognoses voor de verschillende varianten komen binnen een bandbreedte van 3% overeen met de NS prognose ten behoeve van de LMCA uit 2007. De groei van het passagiersvervoer per spoor wordt op de PHS corridors het meest zichtbaar. De groei kan worden verklaard door verschillende factoren. De dienstregeling, nieuwe stations, de Hanzelijn en de onderliggende OV keten verklaren bijna 50% van de groei tussen 2008 en 2020. De rest van de groei is grotendeels autonoom (economie en demografie). Het aantal reizen groeit in het Sprintersegment harder dan in het Intercitysegment.

Nulvariant

De nulvariant is gebaseerd op de reizigersproductmodel 2013. Dit model is gecombineerd met de goederentreindienst 2020 en op basis daarvan is een dienstregeling gemaakt op de beschikbare infrastructuur in 2020, waartoe is besloten volgens het MIRT 2008. De nulvariant onderscheidt zich van de overige varianten doordat de dienstregeling pasbaar is ingepland op genoemde beschikbare infra (inclusief uitbuigen van treinen). Bij onbeperkte capaciteit van de treinen prognosticeert het model voor de nulvariant 20,6 miljard Reizigerskilometers per jaar. Er ontstaan echter knelpunten, doordat de maximale treincapaciteit niet toereikend is voor de verwachte reizigersaantallen. Rekening houdend met de maximale treincapaciteit en het imago effect wordt er een afname van 0,8 tot 1,8 miljard reizigerskilometers verwacht. De prognose van de nulvariant wordt daarom bijgesteld naar een waarde tussen 18,8 en 19,8 miljard reizigerskilometers.

Gevoeligheidsanalyse

Gevoeligheidsanalyses geven bandbreedtes aan, zodat er in de prognose inzicht geeft in het effect van een aantal grote onzekerheden. Er is een aantal gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Allereerst is variant 1 getoetst op alle WLO scenario's² van het Centraal Planbureau. Deze scenario's geven een bandbreedte aan van de economische en demografische groei. De huidige instelling betreft het WLO-scenario "Strong Europe". Met dit scenario komt de groei voor variant 1 uit op 21,4 miljard reizigerskilometers (40% groei). Het WLO-scenario "Regional Communities" kent de laagste groei (18,8 miljard rkm in 2020) en het scenario "Global Economy" de hoogste (24,8 miljard rkm in 2020). NS heeft het effect van de verschillende WLO scenario's op capaciteitsknelpunten opgepakt waarbij leidend is dat scenario's gezien kunnen worden als een maat voor de snelheid van de groeiontwikkelingen: Het RC scenario geeft een beeld van langzamere groei, het GE scenario een beeld van groeiversnelling.

Als 2^e gevoeligheidsanalyse is op lokaal niveau de kwaliteit van het onderliggend OV, fiets en parkeerplekken onderzocht. Hierbij is uitgegaan van een versnelling van het onderliggend OV en is rekening gehouden met het vergroten van het aantal fietsplekken op een aantal stations. Het effect van deze twee gevoeligheidsanalyses bedraagt maximaal 2,5% extra groei.

¹ De verschillende lijnvoeringvarianten worden beschreven in paragraaf 1.3

² Welvaart en Leefomgeving Scenario's opgesteld door het Centraal Planbureau

De 3^e gevoeligheidsanalyse betreft het specifiek kijken naar de ruimtelijk ontwikkelingsplannen van de Zuidvleugel in relatie tot de WLO scenario's. In de gevoeligheidsanalyse blijkt, dat deze effecten binnen de bandbreedte blijven van onzekerheid.

Capaciteitstoets

De vervoersanalyse omvat tevens een toets om te bepalen of de capaciteit van de treinen toereikend is. Deze toets berekent het aantal reizigers in de drukste trein in de ochtendspits en vergelijkt dit aantal met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. Per corridor wordt aangegeven waar capaciteitsknelpunten worden verwacht. Hieruit blijkt dat er zowel in de nulvariant als in de varianten 1 en 3 een aantal Intercity's een capaciteitsprobleem hebben. De capaciteit van de Sprinters is met uitzondering van de nulvariant, in alle varianten voldoende.

Corridor Utrecht - Den Bosch

Voor de corridor Utrecht - Den Bosch wordt tussen 2008 en 2020 een groei van het aantal reizen verwacht voor van circa 65%. Dit komt overeen met een jaarlijkse gemiddelde groei van 4,3%. De groei op de corridor is hoger dan het landelijk gemiddelde en wordt verklaard door de stationskeuze (veranderingen in dienstregelingen kunnen verschuivingen veroorzaken tussen de stations) en het dienstregelingseffect. Ook het effect van de keten in de opbouw van de prognose is hoger dan het landelijke gemiddelde. De prognose voor variant 2a is iets lager dan variant 1, terwijl er in variant 2a meer Sprinters rijden. Dit wordt verklaard door een andere toedeling van lange afstandsreizigers (Amsterdam - Eindhoven) naar routes en corridors. De frequentieverhoging naar vier Intercity's op het traject Eindhoven - Den Haag in variant 2a/b en variant 3A heeft tot gevolg, dat er minder reizigers via de corridor Den Bosch - Utrecht reizen. De Sprintermarkt groeit weliswaar door de inzet van meer Sprinters, maar de afname in het aantal reizen in de Intercity's, zorgt ervoor, dat er per saldo minder reizen over de corridor worden gemaakt. Variant 3 kent dezelfde dienstregeling als variant 2a, maar scoort hoger, doordat er slechts twee Intercity's rijden tussen Eindhoven en Den Haag. De prognose voor variant 3 in 2020 komt uit op een groei van 68% ten opzichte van 2008. In variant 3a is het reroutingseffect beperkt, doordat de vier Intercity's op Eindhoven - Den Haag een minder goede dienstregeling hebben, dan in variant 2a/b.

Corridor Utrecht - Arnhem

Voor de corridor Utrecht - Arnhem wordt een groei verwacht van 50%-55%. Dit komt overeen met een jaarlijkse gemiddelde groei van 3,6%. Nieuwe stations bepalen voor 16% de groei tussen 2008 en 2020. De Sprinter, laat voor variant 1 en 2b een beperkte groei zien, tussen 2008 en 2020. Dit als gevolg van de Intercity's die altemeer stoppen tussen Utrecht en Arnhem. In de varianten 2a, 3 en 3a, waarin de Intercity alleen stopt in Ede -Wageningen, is er een groei in het Sprintersegment van bijna 50%. De Intercitymarkt kent een groei tussen de 45% en 60%.

Corridor Den Haag - Rotterdam

Voor de corridor Den Haag - Rotterdam wordt een groei verwacht van 28% (variant 1) en 39% (variant 2). De groei voor variant 3 en 3a valt met 34% en 30% tussen deze twee uitersten. De jaarlijkse gemiddelde groei bedraagt voor variant 1 2,0% en 2,8% voor variant 2. Dit is lager dan het landelijke gemiddelde. De reden hiervoor moet worden gezocht in de ingebruikname van de HSL Zuid. Dit zorgt voor een daling van het aantal reizen op het oude traject Den Haag - Rotterdam met 10%.

1. Achtergrond

1.1 Inleiding³

Het Kabinet heeft grote ambities op het spoor voor zowel de korte termijn als de middellange termijn. In het coalitieakkoord van het kabinet Balkenende IV is de ambitie opgenomen om op korte termijn (deze kabinetsperiode) een groei van 5% per jaar voor het OV per spoor te realiseren. Dit heeft geleid tot het Actieplan 'Groei op het spoor'. Voor de middellange termijn heeft het kabinet de ambitie uitgesproken voor hoogfrequent personenvervoer in combinatie met het accommoderen van het snel groeiende goederenvervoer. Daarnaast zal uitvoering worden gegeven aan de reeds gestarte planstudie OV-SAAL (Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad). Voor dit samenhangende pakket aan planstudies is het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) gestart als follow-up van de LMCA-Spoor.

Het toekomstbeeld van het PHS is het spoorboekloos reizen op de drukste trajecten in de Randstad en naar Gelderland en Brabant. Op die trajecten wordt een aanbod gedaan aan de reizigers van tenminste zes Intercity's en twee tot zes sprinters (maatwerk). Om de Betuweroute (goederentraject) en het gemengde net effectief en veilig te benutten zullen goederentreinen op sommige plekken via andere routes worden geleid. Zodoende komt er ruimte voor het groeiende personen- en goederenvervoer. Het Kabinet wil realisatie van het PHS uiterlijk in 2020 laten plaatsvinden.

Het doel van PHS is om het Kabinet in staat te stellen om uiterlijk in juni 2010 voor de verschillende planstudies op onderbouwde wijze tot goede projectbesluiten te komen. Er is inzicht nodig in de te nemen maatregelen voor de beschikbare € 4,5 miljard (inclusief BTW). Ook dient een compleet kostenoverzicht beschikbaar om de besluitvorming te ondersteunen. Dit is conform de toezegging van de minister van Verkeer en Waterstaat in het Algemeen Overleg van 2 oktober 2008. Er zijn vier speerpunten geformuleerd voor de kwaliteit van het personen- en goederenvervoer op het spoor voor PHS:

- Hoogfrequent spoorvervoer op de drukste trajecten in de brede Randstad;
- Toekomstvast routestrategie spoorgoederenvervoer;
- Samenhangende regionale OV-systemen waarvan het spoorvervoer - met name de 'Sprinter' - de ruggengraat vormt, met goede benutting van en aansluitingen in de keten op het vervoer per bus, tram en metro;
- Kwaliteit voor de reistijden naar de landsdelen (duur en betrouwbaarheid).

Hoogfrequent spoorvervoer kan stapsgewijs worden gerealiseerd op basis van de verwachte groei van de passagiersaantallen. Op enkele trajecten zijn de prognoses dusdanig dat er niet alleen vaker treinen moeten rijden maar dat ook de capaciteit van de infrastructuur dient te worden vergroot. Dit betreft de volgende trajecten/corridors:

1. Schiphol - Amsterdam - Almere - Lelystad (OV-SAAL)
2. Utrecht - Arnhem/Nijmegen
3. Utrecht - Den Bosch
4. Den Haag - Rotterdam

³ De tekst van paragraaf 1.1. is door VenW opgesteld.

Hiervoor zijn planstudies in uitvoering. OV-SAAL doorloopt een afzonderlijk analyse- en besluitvormingstraject. Ook voor de toekomstvastе routing van het spoorgoederenvervoer loopt een planstudie in PHS. De planstudies moeten duidelijk maken welke maatregelen nodig zijn om de frequentie van persontreinen te kunnen verhogen en het groeiende spoorgoederenvervoer te kunnen verwerken.

1.2 Opdrachtomschrijving

Eind 2008 heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat een verzoek gericht aan de Nederlandse Spoorwegen om in opdracht van VenW een vervoersanalyse personenvervoer voor het jaar 2020 op te stellen om hiermee de besluitvorming over uitvoering van het Programma Hoog Frequent Spoor (PHS) te ondersteunen. De vraagstelling van het Ministerie VenW aan NS luidt als volgt:

Voorzie Verkeer en Waterstaat van een vervoeranalyse en ondersteuning om tot de noodzakelijke onderbouwing van projectbesluiten in PHS te komen.

Het gaat daarbij om een vervoersanalyse (prognose) van het personenvervoer over het spoor voor de drie corridors, waarvoor nieuwe planstudies zijn gestart. De prognose dient dus transparant te zijn op corridor niveau.

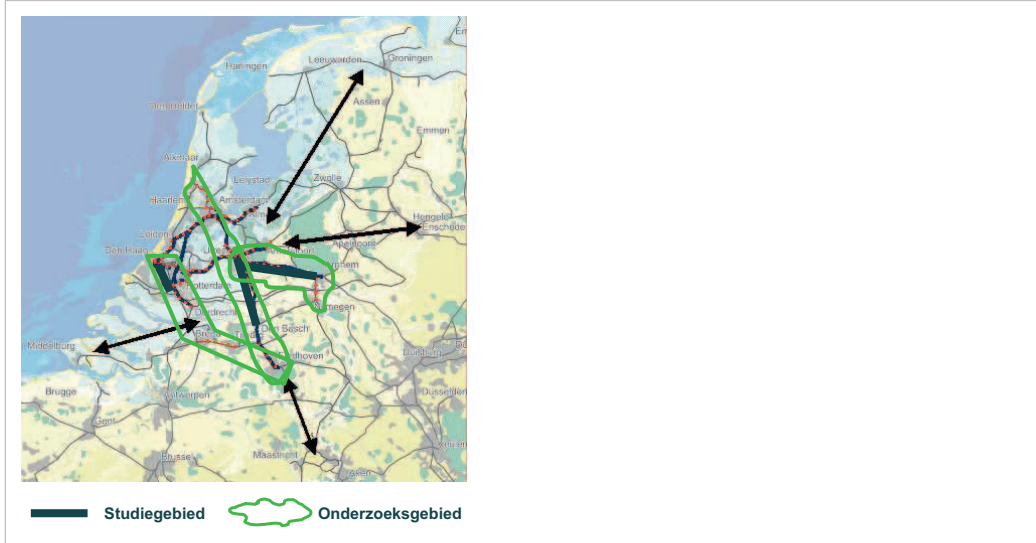
De drie corridors als studiegebied betreffen:

- Utrecht - Den Bosch (stations Utrecht Centraal, Utrecht Vaartsche Rijn, Utrecht Lunetten, Houten, Houten Castellum, Culemborg, Geldermalsen, Zaltbommel, Den Bosch)
- Utrecht - Arnhem (stations: Utrecht Centraal, Utrecht Vaartsche Rijn, Bunnik, Maarn, Driebergen/Zeist, Veenendaal de Klomp, Ede-Wageningen, Oosterbeek, Wolfheze, Arnhem Zuid, Elst, Nijmegen Lent, Nijmegen)
- Den Haag Centraal - Rotterdam Centraal (stations: Den Haag Centraal, Den Haag HS, Den Haag Moerwijk, Rijswijk, Delft, Delft Zuid, Schiedam Centrum, Rotterdam Centraal)

De corridor Schiphol-Almere is onderdeel van de planstudie OV SAAL en wordt in dit document niet apart beschreven.

Vanuit de netwerksamenhang is de scope van de planstudies breder dan de gedefinieerde studiegebieden. Hiervoor is de term *onderzoeksgebied* ingevoerd. Een corridor wordt dus in brede zin geanalyseerd (onderzoeksgebied) en in beperkte zin (studiegebied).

Figuur 1, Onderzoeks- en studiegebieden
(donkergroen= studiegebied, groen=onderzoeksgebied)



1.3 Varianten

Om een prognose op netwerkniveau te kunnen maken, is het ondermeer van belang de verdeling van de reizigers over het netwerk te kunnen inschatten. In die hoedanigheid is het noodzakelijk het treinaanbod op termijn te kennen. Dit aanbod betreft één van de aannames.

Voor het PHS worden voor de vijf varianten van dienstregelingen prognoses vastgesteld. Deze zijn conform de bestuurlijk vastgestelde initiatiefdocumenten van september 2008.

- nulvariant
- variant 1
- variant 2a en 2b
- variant 3 en 3a

De varianten worden schematisch weergegeven in bijlage 3.

Nulvariant

De nulvariant vormt het vergelijkingsalternatief voor de verschillende beleidsvarianten. De te onderzoeken nulvariant voor 2020 is gebaseerd op de dienstregeling 2013. In de nulvariant vormt de beschikbare infrastructuur in 2020, waartoe is besloten volgens het MIRT 2008, het uitgangspunt.

Variant 1 (ook 6 Maatwerk genoemd)

Variant 1 komt overeen met een dienstregeling, waarin op de drukste trajecten in de Randstad zes Intercity's per uur rijden in combinatie met maatwerk voor Sprinters.

Variant 2a (ook 6-6a genoemd)

Variant 2a beschrijft een hoger frequentieniveau met betrekking tot Intercity's en Sprinters. In plaats van maatwerk voor de Sprinters wordt in deze variant uitgegaan van zes Intercity's en zes Sprinters per uur op de belangrijkste corridors.

Variant 2b (ook 6-6b genoemd)

Variant 2b is een variatie op variant 2a in de zin dat op een aantal trajecten de dienstregeling is aangepast. Het gaat hier om minder Sprinters op de Zaanlijn (vier in plaats van zes), een andere dienstregeling Intercity/Sprinter op de corridor Utrecht-Arnhem, en minder Sprinters op het traject Geldermalsen, Tiel, Den Bosch (twee in plaats van drie).

Variant 3

Variant 3 is combinatie van variant 1 en variant 2a. In variant 3 wordt het 6/6 model op de Utrecht - Den Bosch en Utrecht - Arnhem corridors, gereden, conform variant 2a. Op de corridor Den Haag - Rotterdam rijden er acht Sprinters, waarbij er tussen Eindhoven en Den Haag, net als in de nul en in variant 1, twee Intercity's rijden.

Variant 3a

Variant 3a wijkt af van 3 op de Den Haag - Rotterdam corridor. In variant 3a rijden er vier in plaats van acht Sprinters op deze corridor. Daarnaast rijden er tussen Eindhoven en Den Haag twee extra Intercity's over het HSA tracé.

1.4 Resultaten vervoersanalyse

De resultaten van de vervoersanalyse ten behoeve van PHS zijn berekend met behulp van het vernieuwde prognosemodel van NS: De Kast (bijlage 2). Dit model werkt mede op Herkomst-Bestemming (HB) relaties (relatiematrix). Toekomstige vervoersstromen worden op HB niveau ingeschat door, via gedragsrelaties, ontwikkelingen in verklarende variabelen te vertalen in veranderingen in reisgedrag.

De belangrijkste blokken invoervariabelen zijn:

1. Economie
2. Demografie
3. Autobezit en gebruik
4. Trein product, inclusief voor- en natransport
5. Overige (Schiphol, internationale reizigers per trein)

Booz&Co heeft in opdracht van het Ministerie VenW de prognosemodellen van NS ten behoeve van de vervoersanalyse aan een audit onderworpen. Hierbij werd vooral aandacht gegeven aan de uitkomsten van De Kast door middel van backcasting. Ook werd de consistentie en logica van het model getoetst. Tenslotte werd een benchmark met andere internationale modellen uitgevoerd. Op basis van deze activiteiten zijn verschillende aanbevelingen gedaan, welke door NS zijn geïmplementeerd. Deze veranderingen hadden vooral betrekking op de dienstregelingmodule en de module die de effecten van veranderingen in het voor- en natransport berekend. De conclusie van Booz&Co is, dat de Kast geschikt is om PHS te ondersteunen in besluitvorming.

De prognose bestaat uit een herkomst-bestemming (HB) relatie matrix voor zes verschillende dienstregeling varianten, inclusief een toedeling aan het netwerk (baanvakbelasting op trein serieniveau) voor het jaar 2020. Qua volume gaat het hier over het aantal reizen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar Spits/Dal, Intercity/Sprinter en motief (woonwerk, zakelijk, studie, recreatief, sociaal, overig). In bijlage 2 wordt het NS-prognosemodel beschreven. Daarnaast produceert het model per HB-relatie gegeneraliseerde reistijden (GRT). Dit is de combinatie van reistijd, wachttijd en overstaptijd. In de MKBA worden deze GRT's aan een reistijdwaardering (uitgedrukt in geld) gekoppeld.

Het effect van verbeterd treinverkeer op het autoverkeer is niet bepaald. Dit effect is door Goudappell Coffeng, in opdracht van het Ministerie VenW, bepaald.

Zoals al eerder genoemd is de nulvariant uitgewerkt op basis van de spoorinfrastructuur die volgens het MIRT 2008 in 2020 beschikbaar is. Met andere woorden, projecten/capaciteitsmaatregelen worden als gerealiseerd verondersteld. Voor de andere varianten is ten behoeve van deze prognose een dienstregeling uitgewerkt "zonder infrastructuurbependingen".

1.5 Gevoeligheidsanalyse

Als onderdeel van de vervoersanalyse en de prognose worden gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, waarmee bandbreedtes in de prognoses kunnen worden aangegeven. De bandbreedtes laten zien dat de prognose een aantal onzekerheden bevat. De gevoeligheidsanalyse bestaat uit variaties in de invoerwaarden met betrekking tot economie en demografie (WLO scenario's) en de kwaliteit van het onderliggend OV, met name fiets en parkeerplekken bij stations. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de verstedelijkingsstrategie van de Zuidvleugel.

2. Landelijke prognose

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de landelijke prognose 2020 van het HRN. De prognose wordt inzichtelijk gemaakt door de groei op te splitsen naar groeifactoren. Ook worden de baanvakbelastingen berekend. De landelijke prognoses voor de verschillende varianten worden vergeleken met prognoses uit eerdere studies. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat prognose consistent is met eerdere prognoses.

2.1 Prognose PHS

Het betreft hier prognoses voor het Hoofd Rail Net (HRN). Vervoerscijfers van andere delen van het spoorwegnet (inclusief het HiSpeednetwerk⁴) blijven buiten beschouwing, hoewel PHS ook op deze vervoersstromen invloed zal hebben.

De landelijke prognose voor 2020 voor variant 1 komt uit op 21,4 miljard reizigerskilometers. Dit is een groei ten opzichte van 2008 van meer dan 40%. Variant 2a komt met een groei van meer dan 45% uit op 22,2 miljard reizigerskilometers. Dit vertaalt zich in een groei van gemiddeld 3,1% tot 3,4% per jaar in de periode 2008-2020. Variant 2b onderscheidt zich landelijk nauwelijks van variant 2a en groeit tot 22,1 miljard reizigerskilometers. De prognoses voor variant 3 en 3a komen uit tussen deze prognoses. Variant 3 geeft een prognose van 21,7 miljard reizigerskilometers en variant 3a geeft een prognose van 21,9 miljard reizigerskilometers. Bij variant 3 en 3a zijn (in tegenstelling tot variant 2) geen verbeteringen buiten de PHS corridors verondersteld. Hierdoor is de prognose voor variant 3 en 3a, ongeveer 0,1 miljard reizigerskilometers lager, dan de overige varianten. Daarnaast is er in Variant 3/3A sprake van een andere dienstregeling op de SAAL corridor. Het effect daarvan op de prognose is niet bepaald.

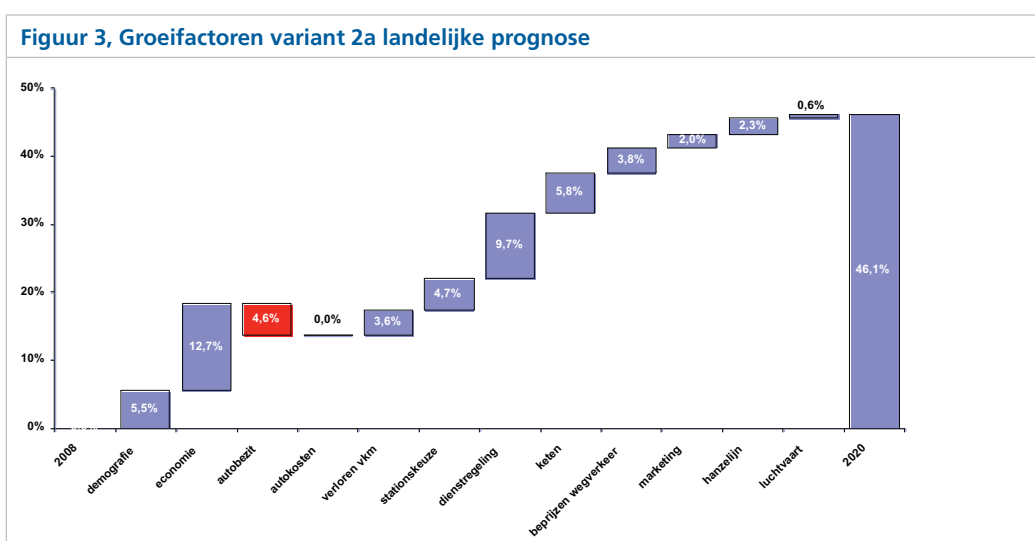
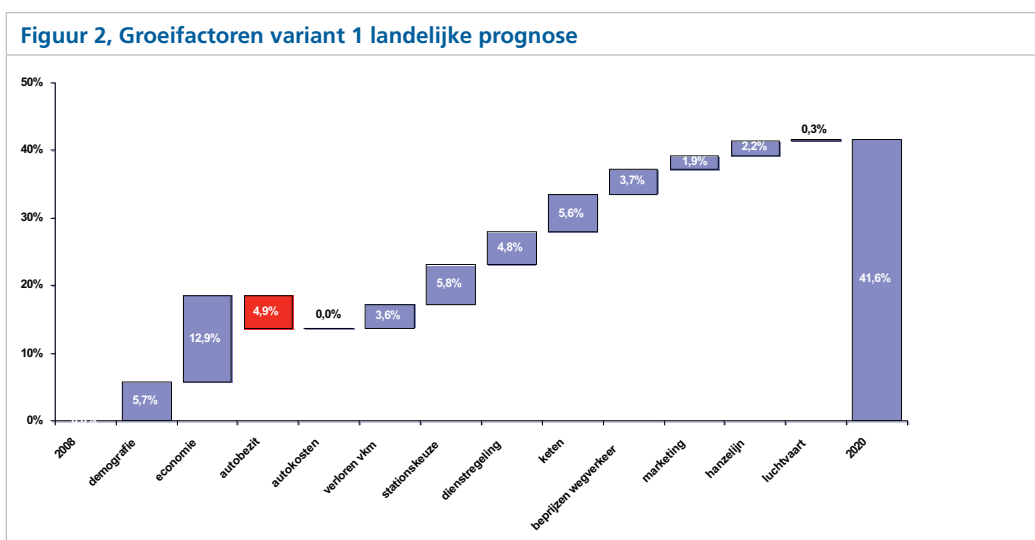
De prognose kan worden uitgesplitst naar een Sprinter- en Intercitysegment. In variant 1 groeit het aantal reizigerskilometers in het Intercity segment met bijna 40%. De reizigerskilometers per Sprinter stijgen met 60%. Hieraan liggen zes Intercity's (op de drukke corridors) en maatwerk Sprinters aan te grondslag. In variant 2a wordt de Sprinterdienstregeling (op de drukke corridors) verhoogd naar zes Sprinters, met als gevolg een stijging van reizigerskilometers naar bijna 80%. In variant 2b zijn er minder Sprinters dan in 2a ingelegd, zodat deze groei lager uitkomt. De Sprinter groeit in het aantal reizen harder dan de Intercity's. De absolute groei van de reizigerskilometers is in het Intercitysegment weer groter. Variant 3 heeft door de extra Sprinters op de Den Haag-Rotterdam corridor, landelijk meer reizen in het Sprintersegment dan variant 1 en 2 en komt tot een groei van ongeveer 80%. Het intercitysegment loopt terug, doordat op de corridor Den Haag - Rotterdam er een verschuiving plaats vindt van reizen van Intercity's naar Sprinters. Variant 3A geeft een omgekeerd beeld.

⁴ In variant 1 maakt de ICE deel uit van het binnenlandsvervoer op de corridor Utrecht-Arnhem, in variant 3A rijdt de IC trein Eindhoven - Den Haag over het HSL tracé tussen Rotterdam en Breda. Deze trein is wel meegenomen in de prognose HRN.

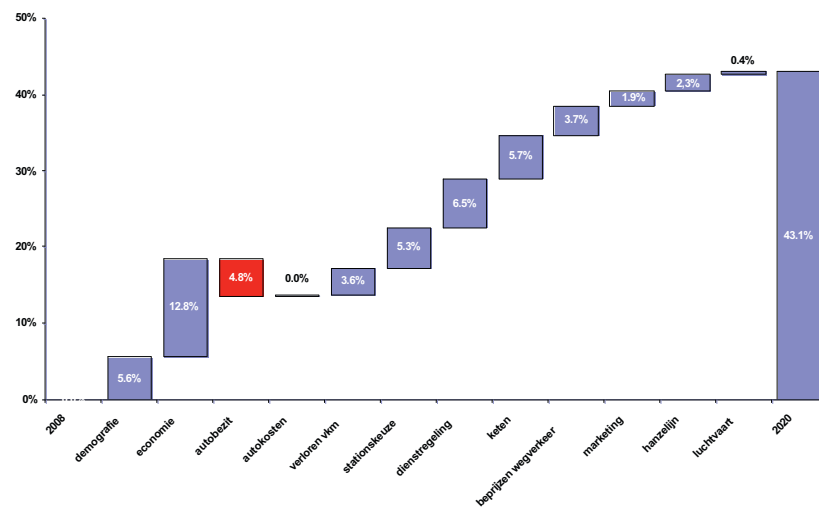
	Variante 1	Variante 2a	Variante 2b	Variante 3	Variante 3a
Intercity	37%	38%	39%	34%	37%
Sprinter	59%	78%	73%	80%	73%
Gewogen gemiddelde	41%	47%	46%	43%	44%

2.2 Opbouw prognose naar groeifactoren

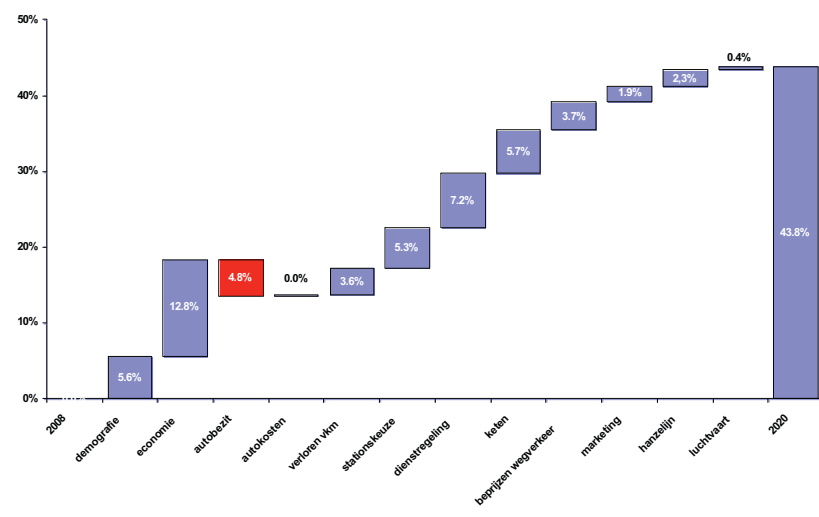
Het model maakt het mogelijk om op transparante wijze de opbouw van de prognose weer te geven. De bijdrage van de verschillende onafhankelijke variabelen kunnen afzonderlijk zichtbaar worden gemaakt. Op deze wijze kan worden herleid welk effect elk van deze groeifactoren heeft op de prognose. Onderstaande figuren geven voor variant 1, 2a, 3 en 3a de relatieve bijdrage aan de groei weer tussen 2008 en 2020. Het verschil tussen de varianten betreft het dienstregelingseffect, welke in variant 2a het hoogst is (9,7%) en in variant 1 met 4,8% het laagst.



Figuur 4; Groeifactoren variant 3 landelijke prognose



Figuur 4; Groeifactoren variant 3 landelijke prognose



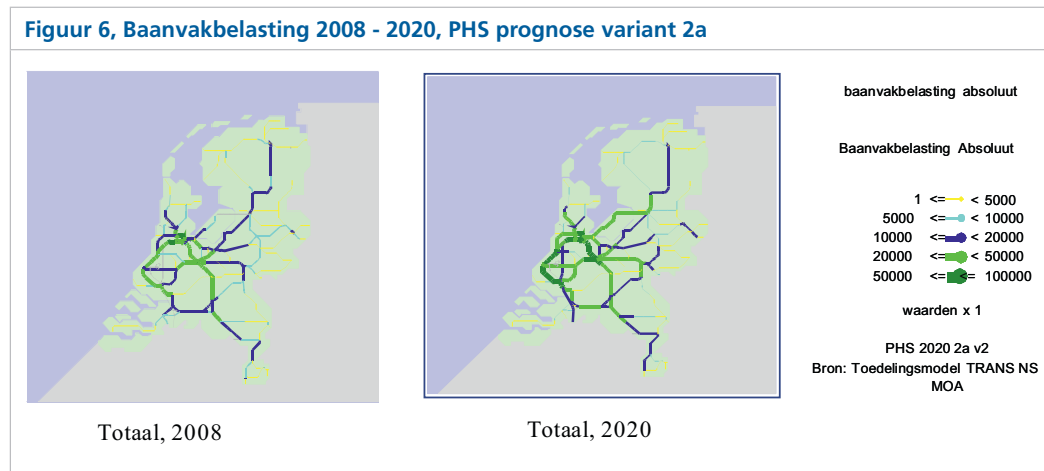
Voor variant 2a geldt dat op landelijk niveau ongeveer 18 procentpunt ($\pm 45\%$ van de totale groei) autonome groei betreft als gevolg van economische en demografische ontwikkelingen. Het dienstregelingseffect bepaalt 10 procentpunt van de groei ($\pm 20\%$ van het totaal), exclusief de Hanzelijn. Deze is verbijzonderd en bedraagt 2,3%. De groei van het autobezit zorgt voor een daling van de groei van treinreizigers. Daarnaast groeit het treinvervoer door de toename van files (verloren vkm) en beprizen wegverkeer. De rest van de groei is opgebouwd uit:

- nieuwe stations
- keten (voor- en na transport trein)
- marketing

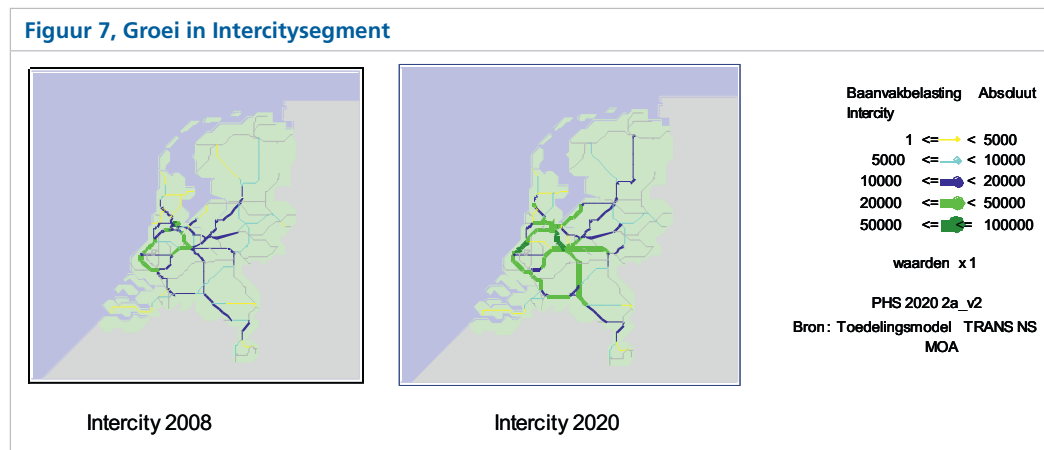
2.3 Baanvakbelasting

De baanvakbelasting geeft het aantal reizen weer over een bepaald baanvak. De landelijke prognose voor variant 2a wordt in Figuur 6 toegewezen aan het netwerk, waarbij de vergelijking met 2008 wordt gemaakt. Hierin is de totale groei van Intercity en Sprinter weergegeven. In de volgende hoofdstukken wordt er per corridor de baanvakbelastingen voor de verschillende varianten meer in detail bekeken.

De groei van het vervoersvolume op het netwerk tot 2020 is goed zichtbaar.

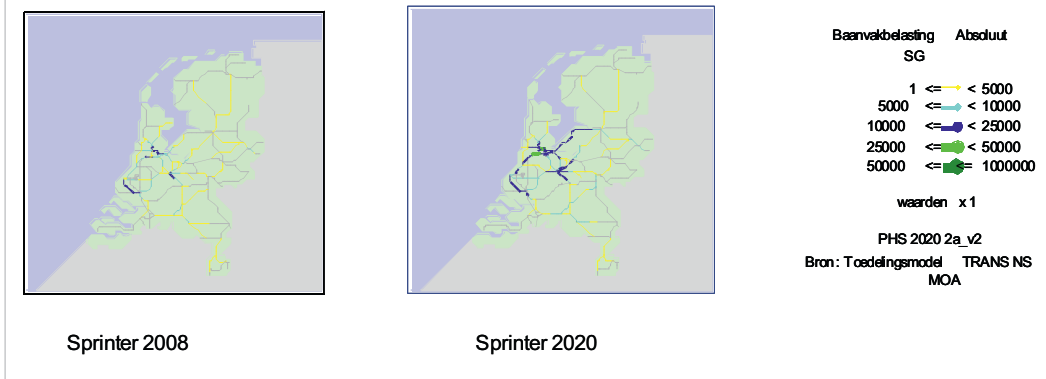


In de volgende figuren wordt de groei van de Intercity en Sprinter afzonderlijk inzichtelijk gemaakt. Figuur 7 geeft de baanvakbelasting voor de Intercity van 2008 en 2020. Hierin is de groei op de PHS corridors (Utrecht- Den Bosch, Utrecht - Arnhem en Den Haag - Rotterdam), evenals de SAAL corridor duidelijk zichtbaar.



De Sprinter laat tussen 2008 en 2020 vooral een groei zien rond en op de PHS corridors. Rondom Utrecht en in de Zuidvleugel worden hoge belastingen vastgesteld. Ook op de SAAL corridor is groei duidelijk zichtbaar.

Figuur 8, Groei in Sprintersegment

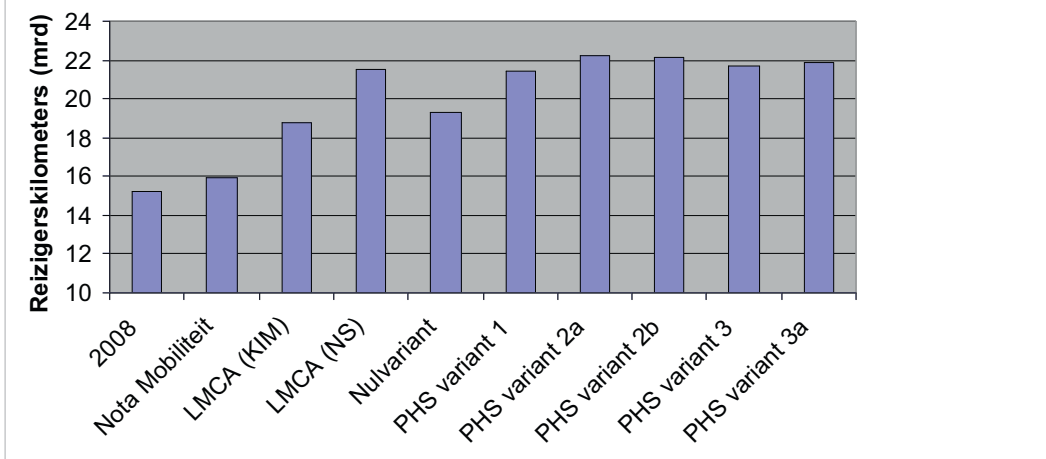


In bovenstaande baanvakbelastingen van de Sprinter en Intercity is te zien dat juist de PHS corridors zwaar worden belast. De baanvakbelastingen geven een eerste inzicht hoe de groei zich heeft verdeeld over het land. In de volgende hoofdstukken wordt op corridorniveau ingegaan op deze groei.

2.4 Vergelijking prognose

De relatieve hoge groei tussen 2002 en 2008 heeft er voor bijgedragen dat de prognose uit de Nota Mobiliteit (verbijzonderd naar het HRN) voor 2020 al in 2008 bijna is gerealiseerd. De prognose LMCA (NS) uit 2007, welke is gebaseerd op een dienstregeling die in grote lijnen overeenkomt met de dienstregelingen van de variant 2a en 2b.

Figuur 9, vergelijking PHS HRN prognose met die uit recente jaren



2.5 Samenvatting

De landelijke prognose voor 2020 voor variant 1 komt uit op 21,4 miljard reizigerskilometers. Dit is een groei ten opzichte van 2008 van meer dan 40%. Variant 2a komt met een groei van meer dan 45% uit op 22,2 miljard reizigerskilometers, variant 2b kent een groei tot 22,1 miljard reizigerskilometers. De prognose voor variant 3 komt uit op 21,7 miljard reizigerskilometers en variant 3a komt uit op 21,9 miljard reizigerskilometers. De prognose voor de varianten komen binnen een bandbreedte van 3% overeen met de LMCA-prognose uit 2007. De baanvakbelastingen van de Sprinter en Intercity laten zien, dat juist de PHS corridors hoge belastingen kennen. De opbouw van de groei kan worden verklaard door verschillende factoren. De dienstregeling, nieuwe stations, ingebruikname van de Hanzelijn en de keten verklaren bijna 50% van de groei tussen 2008 en 2020 (variant 2a). Het aantal reizen groeit in het Sprintersegment harder dan in het Intercitysegment.

3. Nulvariant

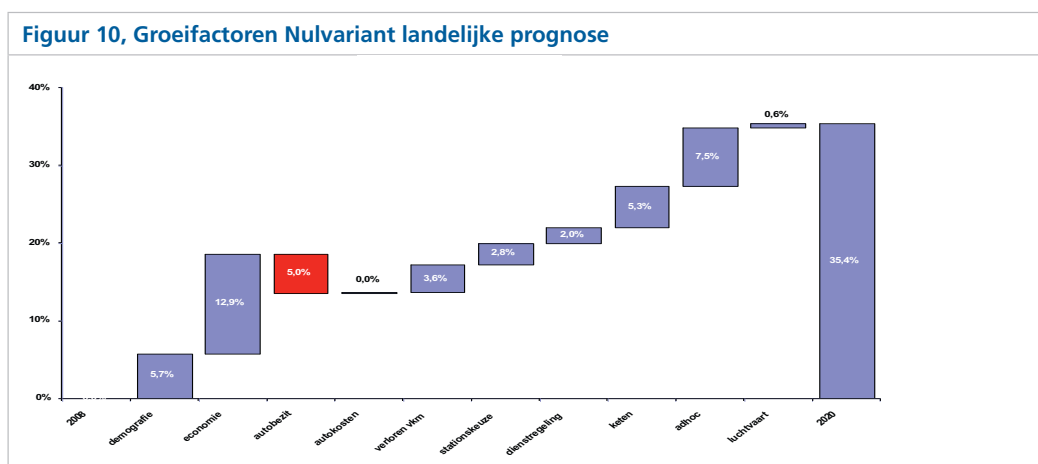
In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de nulvariant. Dit is de referentievariant voor de beoordeling van de andere PHS varianten. De landelijke prognose van de nulvariant zal worden weergegeven, inclusief de opbouw. Hierbij zal de prognose worden aangepast aan de beschikbare treincapaciteit. Daarnaast worden de knelpunten in de verschillende corridors inzichtelijk gemaakt. In de volgende hoofdstukken zullen de overige varianten per corridor worden besproken.

3.1 Prognose nulvariant inclusief landelijke opbouw

De nulvariant is grosso modo gebaseerd op de dienstregeling 2013. Hierbij is de in 2020 beschikbare infrastructuur, conform het MIRT 2008, het uitgangspunt. Er is een concrete dienstregeling reizigers en goederen gemaakt op de beschikbare infrastructuur. Door een lagere kwaliteit (uitbuigen/slechte aansluitingen) en door het ontbreken van de hogere frequenties van PHS komt de prognose van de nulvariant lager uit dan de prognose passend bij de PHS varianten.

Het prognosemodel houdt geen rekening met de beschikbare capaciteit van de treinen. Dit betekent dat de prognose niet zonder meer door de treindienst gefaciliteerd kan worden. Dat speelt als de capaciteit van de trein onvoldoende is om alle reizigers mee te nemen. De theoretische prognose komt uit op 20,6 miljard reizigerskilometers. In paragraaf 3.2 wordt een inschatting gemaakt van het aantal reizigers die boven de capaciteit van de treinen is geprognosticeerd. Hierop wordt de prognose van de nulvariant aangepast met een bandbreedte. De herberekende prognose komt uit tussen de 18,8 en 19,8 miljard reizigerskilometers. In paragraaf 3.3 wordt de capaciteit van de corridors getoetst en grafisch inzichtelijk gemaakt.

In onderstaande grafiek wordt de theoretische prognose weergegeven van de nulvariant (geen rekening houdend met beperkte treincapaciteit). De groei ten gevolge van het dienstregelingeffect is in vergelijking met de andere varianten een stuk lager en wordt verklaard doordat er alleen dienstregelingverbeteringen tussen 2008 en 2013 zijn meegenomen. De overige groeifactoren zijn ongeveer gelijk aan de andere varianten.



3.2 Bijgestelde prognose

Er is een inschatting gemaakt van het feit dat de treinen geen onbeperkte capaciteit hebben. Dit is geen standaard output van de het prognosemodel, zodat aannames moeten worden gemaakt over hoe reizigers reageren.

Bij de berekening is gebruik gemaakt van een ochtendspits matrix, waarin de lijnbelasting wordt gegeven (twee-uur doorsnede). Deze lijnbelasting wordt gecorrigeerd, zodat de belasting van de drukste trein kan worden bepaald. De bezetting van de drukste trein wordt afgezet tegen capaciteit van een trein in de maximale samenstelling (Intercity 1200 zitplaatsen; Sprinter 1450 staan en zitplekken). In bijlage16 wordt de berekening verder toegelicht.

De prognose van de nulvariant van PHS is in een aantal stappen berekend.

Stap 1: berekening van de vervoerwaarde van de nulvariant met behulp van NS model De Kast. In deze stap is de gemaakte dienstregeling zonder PHS infrastructuur doorgerekend op vervoerwaarde. Het model berekent 20,6 miljard rkms.

Stap 2: Het prognosemodel houdt geen rekening met de beschikbare capaciteit van de treinen. Dit betekent dat de prognose van het aantal reizigers, niet zonder meer door de treindienst gefaciliteerd kan worden. Dat speelt als de maximale capaciteit van de trein onvoldoende is om alle reizigers mee te nemen. Dit effect is in de nulvariant aan de orde⁵. Er is een inschatting voor de nulvariant gemaakt voor het feit dat de treinen geen onbeperkte capaciteit hebben. Ongeveer 100.000 reizen per gemiddelde werkdag wordt direct geraakt met een capaciteitsprobleem. Hiervan gaan een aantal reizigers staan of kiezen een ander tijdstip om te reizen en een gedeelte zal "afscheid" nemen van de trein. Dit effect wordt geschat op -0,4 tot -0,8 miljard rkms.

Stap 3: Er zijn ook indirect getroffen klanten. Daarbij spelen twee effecten: het negatieve effect van een lagere punctualiteit door volle treinen en een negatief imago effect. Dit laatste effect heeft betrekking op alle overige potentiële klanten, zowel in spits als in dal. De inschatting is dat als gevolg van deze effecten er tussen de 2% en 5% reizigers weg zullen blijven. Omgerekend betekent dit een verlies van 0,4 en 1,0 miljard minder reizigers rkms.

Stap 4: De nulvariant is op zich geen realistische uitkomst. Indien bovengenoemde effecten zich voordoen zullen er altijd maatregelen genomen worden waarbij op langere termijn alsnog knelpunten worden opgelost. Op de kortere termijn zal NS (gekoppeld aan de vervoerplicht in de HRN concessie) proberen de capaciteit zoveel mogelijk op te voeren met het rijden van extra spits toevoegers. ⁶Dit leidt tot een vermindering van het negatieve effect van vooral stap 2. Het negatieve effect van stap 3 (lagere punctualiteit en zelfs uitbuigen van de treindienst soms ook buiten de spits) wordt echter groter. Er kunnen meer mensen worden vervoerd, maar de kwaliteit gaat omlaag. Er wordt verondersteld, dat dit effect op de vervoerwaarde per saldo neutraal is.

Op basis van deze vier stappen wordt de prognose van de vervoerswaarde van de nulvariant bijgesteld naar een waarde tussen de 18,8 en 19,8 miljard reizigerskilometers.

⁵ Dit effect is ten behoeve van de MKBA berekening, ook voor de overige varianten doorgerekend.

⁶ Uit analyse blijkt dat dit soms alleen kan door Goederentreindiensten in de spits te schrappen. Dit past niet altijd op de huidige spelregels m.b.t. verdelen van capaciteit op het spoor (AMvB)

3.3 Capaciteittoets

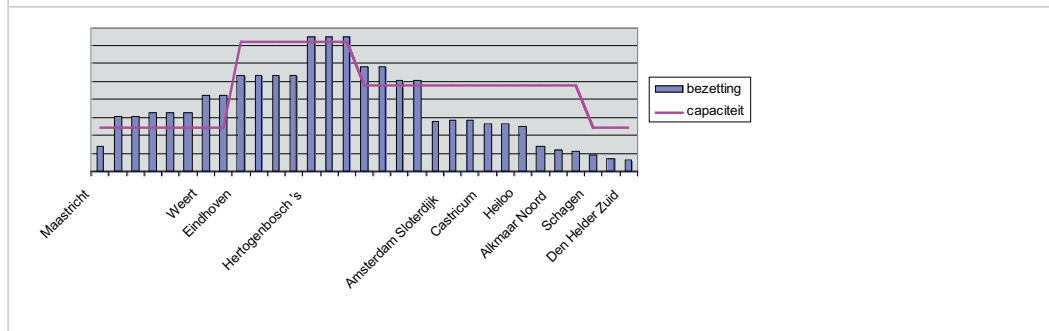
De capaciteittoets berekent de bezetting van de drukste trein in de ochtendspits en vergelijkt dit met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1.200 zitplaatsen rekening gehouden voor de Intercity inzet en met 1.450 plaatsen bij de inzet van de Sprinters. De onderbouwing van de methodiek is opgenomen in bijlage 7.

In de volgende paragraaf zijn de grafieken opgenomen waarbij een capaciteitsknelpunt voor de trein wordt verwacht. De verwachte bezetting is hierbij hoger dan de beschikbare capaciteit. In de bijlage 12, 13 en 14 worden de overige grafieken weergegeven van de treinen, waarbij geen knelpunt wordt verwacht..

3.3.1 (Alkmaar) - Utrecht - Den Bosch - (Eindhoven)

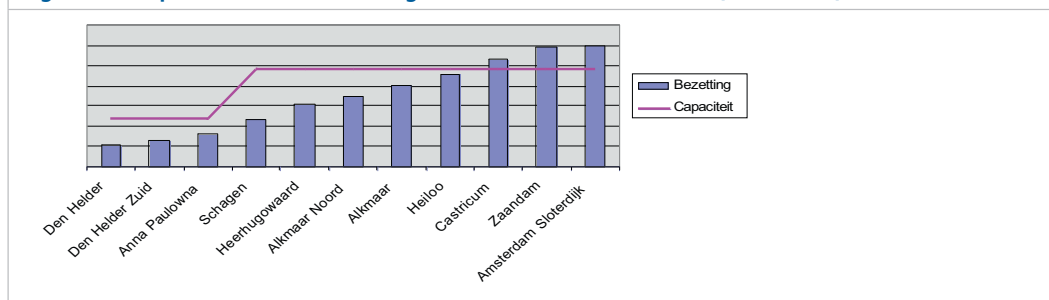
In de nulvariant rijden tussen Eindhoven en Utrecht Centraal zes Intercity's per uur. Desalniettemin ontstaat er een capaciteitsprobleem tussen Den Bosch en Utrecht Centraal. Daarnaast kent ook het traject Utrecht - Amsterdam met vier Intercity's capaciteitsknelpunten.

Figuur 11, Capaciteit versus bezetting IC Maastricht - Den Helder (Nulvariant)



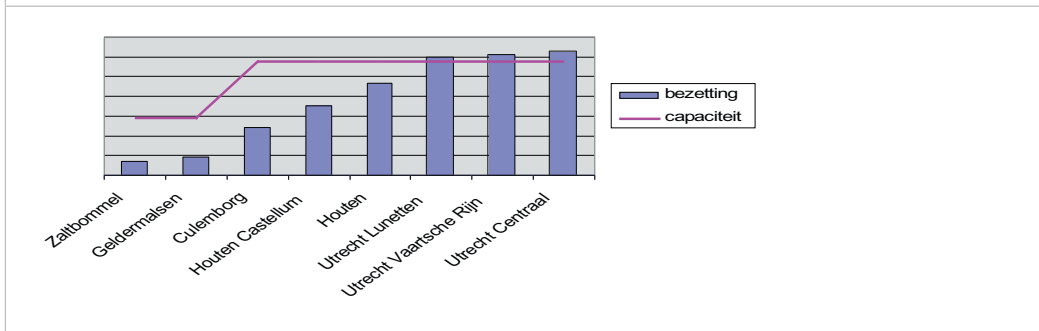
Met vier Intercity's vanaf Schagen, kent de Zaanlijn in de spitsrichting een capaciteitsknelpunt tussen Castricum en Amsterdam Centraal.

Figuur 12, Capaciteit versus bezetting IC Den Helder - Amsterdam (Nulvariant)



In de nulvariant rijden er tussen Geldermalsen en Utrecht Centraal vier Sprinters. Deze Sprinters kennen vanaf Houten een capaciteitsprobleem.

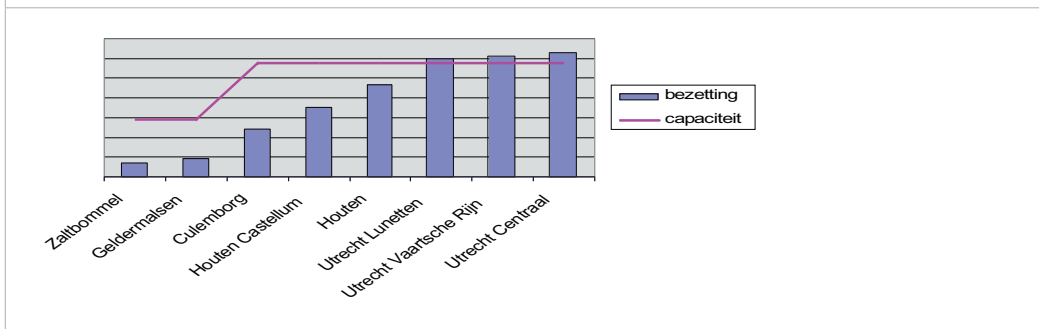
Figuur 13, Capaciteit versus bezetting Sprinter Geldermalsen - Utrecht Centraal (Nulvariant)



3.3.2 (Schiphol) - Utrecht - Arnhem - (Nijmegen)

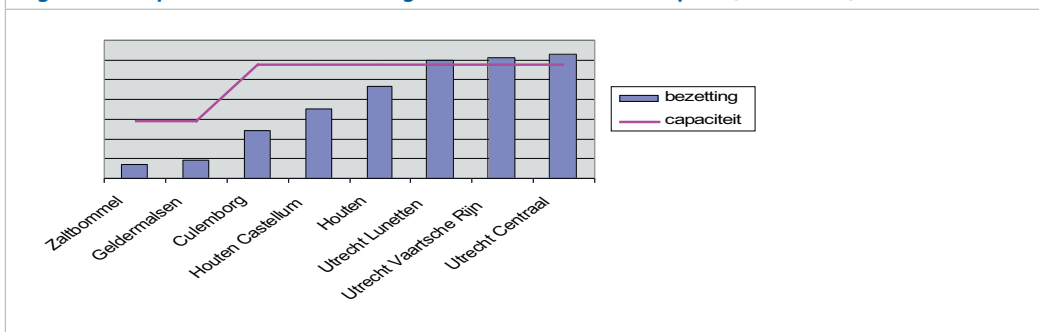
Op de corridor Utrecht - Arnhem heeft de Intercity tussen Ede Wageningen en Utrecht Centraal een capaciteitsprobleem. In de nulvariant rijden er vier Intercity's en een losliggende ICE.

Figuur 14, Capaciteit versus bezetting IC Nijmegen - Utrecht Centraal (Nulvariant)



De vier Intercity's uit Utrecht (twee vanuit Arnhem en twee vanuit Den Bosch) richting Schiphol, hebben tussen Utrecht en Amsterdam Bijlmer een capaciteitsprobleem.

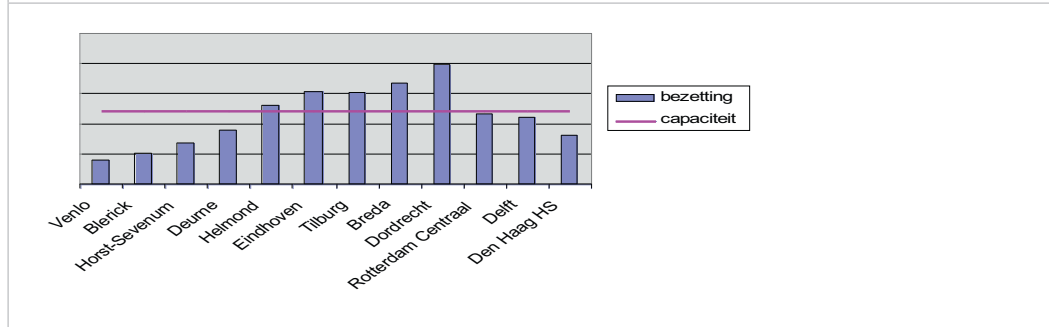
Figuur 15, Capaciteit versus bezetting IC Utrecht Centraal- Schiphol (Nulvariant)



3.3.3 (Schiphol) - Den Haag- Rotterdam - (Eindhoven)

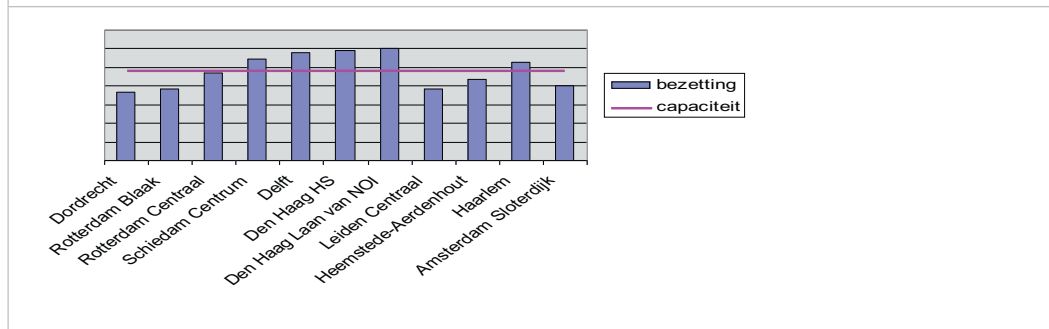
De twee Intercity's tussen Venlo en Den Haag kennen in de nulvariant een capaciteitsprobleem tussen Helmond en Rotterdam Centraal.

Figuur 16, Capaciteit versus bezetting IC Venlo - Den Haag (Nulvariant)



De vier Intercity's tussen Rotterdam en Amsterdam via Haarlem kennen tussen Schiedam Centrum en Leiden Centraal een capaciteitsprobleem.

Figuur 17, Capaciteit versus bezetting IC Dordrecht - Amsterdam (Nulvariant)



3.4 Samenvatting

De nulvariant is gebaseerd op de dienstregeling 2013. Hierbij is de beschikbare infrastructuur in 2020, waartoe is besloten volgens het realisatie programma MIRT 2008, het uitgangspunt. De nulvariant onderscheidt zich van de overige varianten doordat de dienstregeling pasbaar is ingepland op de beschikbare infra (inclusief uitbuigen van treinen). Bij onbeperkte capaciteit van de treinen prognosticeert het model voor de nulvariant 20,6 miljard Reizigerskilometers per jaar. Er ontstaan echter knelpunten, doordat de maximale treincapaciteit niet toereikend is voor de verwachte reizigers aantallen. Rekening houdend met de maximale treincapaciteit en het imago effect wordt er een afname van 0,8 tot 1,8 miljard reizigerskilometers verwacht. De prognose van de vervoerswaarde van de nulvariant wordt bijgesteld naar een waarde tussen de 18,8 en 19,8 miljard reizigerskilometers.

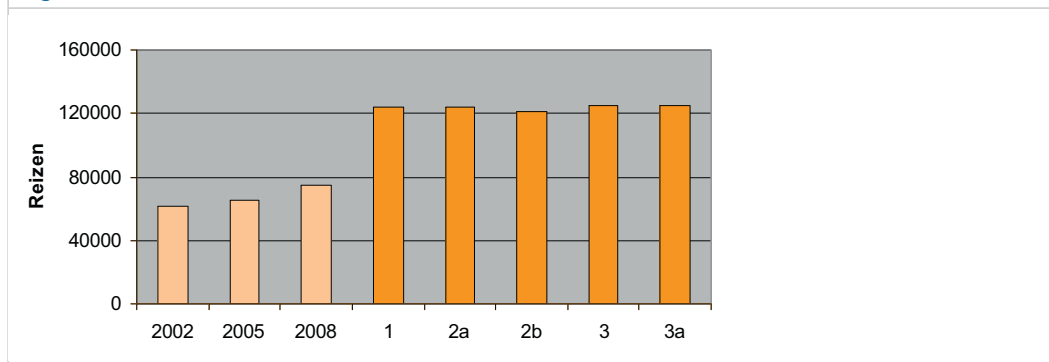
4. Corridor (Alkmaar)-Utrecht-Den Bosch-(Eindhoven)

In dit hoofdstuk worden de prognoseresultaten voor de corridor Utrecht - Den Bosch gepresenteerd, zowel op studie- als onderzoeksgebied. De analyse richt zich eerst op het aantal reizen over de corridors, waarbij de opbouw van deze prognose wordt weergegeven. Verder wordt specifiek aandacht besteed aan de effecten van de Sprinterdienstregeling tussen Geldermalsen en Den Bosch en op de Zaanlijn. De vervoerswaarde in de ochtendspits is getoetst aan de maximale beschikbare treincapaciteit.

4.1 Prognose corridor Utrecht - Den Bosch

Bij de vervoersanalyse wordt voor het studiegebied gekeken naar het aantal reizen op een gemiddelde werkdag voor de verschillende varianten (zie bijlage 4 voor deze varianten). Van 2002 tot 2008 kent de corridor Utrecht - Den Bosch een groei van 22% (3,5% per jaar). De groeiprognozes voor elke variant, uitgedrukt in totale procentuele groei, liggen binnen een bandbreedte van enkele procenten. Voor Variant 2a wordt een groei voorspeld van 66% ten opzichte van 2008. Dit komt overeen met een jaarlijkse groei van 4,3%.

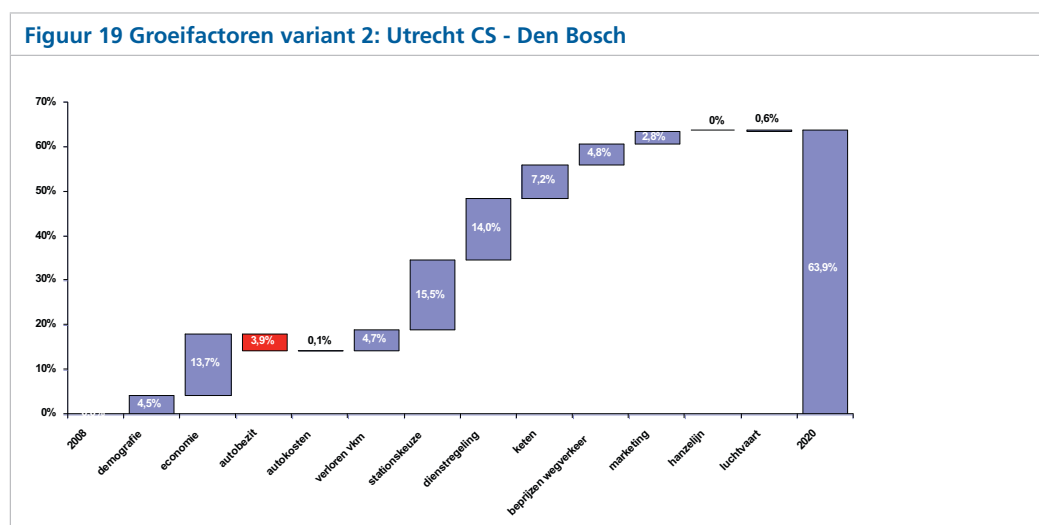
Figuur 18, Reizen corridor Utrecht-Den Bosch



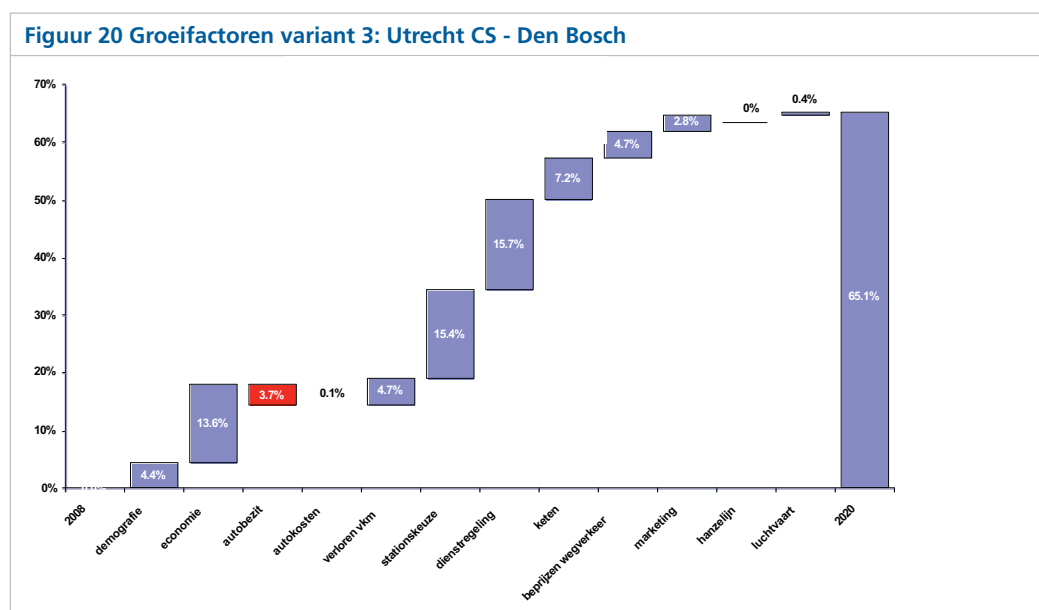
Deze groei is nagenoeg gelijk met variant 1, wat opmerkelijk is omdat in variant 1 minder treinen worden ingezet. De oorzaak voor dit kleine verschil tussen beide varianten ligt in de toewijzing van doorgaande reizigers. Veranderingen in de dienstregeling buiten de Utrecht - Den Bosch corridor zorgen ervoor dat reizigers andere routekeuzes gaan maken. Zo rijden er twee extra Intercity's in variant 2a / 2b en variant 3A tussen Eindhoven en Rotterdam, die ervoor zorgen dat een gedeelte van de doorgaande reizigers niet langer via de corridor Den Bosch - Utrecht reizen, maar via Den Haag - Rotterdam. De Sprintermarkt groeit weliswaar door de inzet van meer Sprinters, maar de afname in het aantal reizen in de Intercity's, zorgt ervoor, dat er per saldo minder reizen over de corridor worden gemaakt. In variant 3 rijden er tussen Eindhoven en Den Haag twee Intercity's per uur, waardoor er weer meer reizigers voor de corridor Den Bosch - Utrecht kiezen. Variant drie komt met een groei van 68% nagenoeg overeen met de prognose van variant 1.

De groei op de corridor kan worden verklaard door verschillende factoren. In Figuur 19 worden deze groeifactoren voor de prognose van variant 2a afzonderlijk weer gegeven. Hieruit blijkt, dat de economie en demografie gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor 18% groei (totale groei 64%).

Dit effect komt ongeveer overeen met het landelijke gemiddelde.



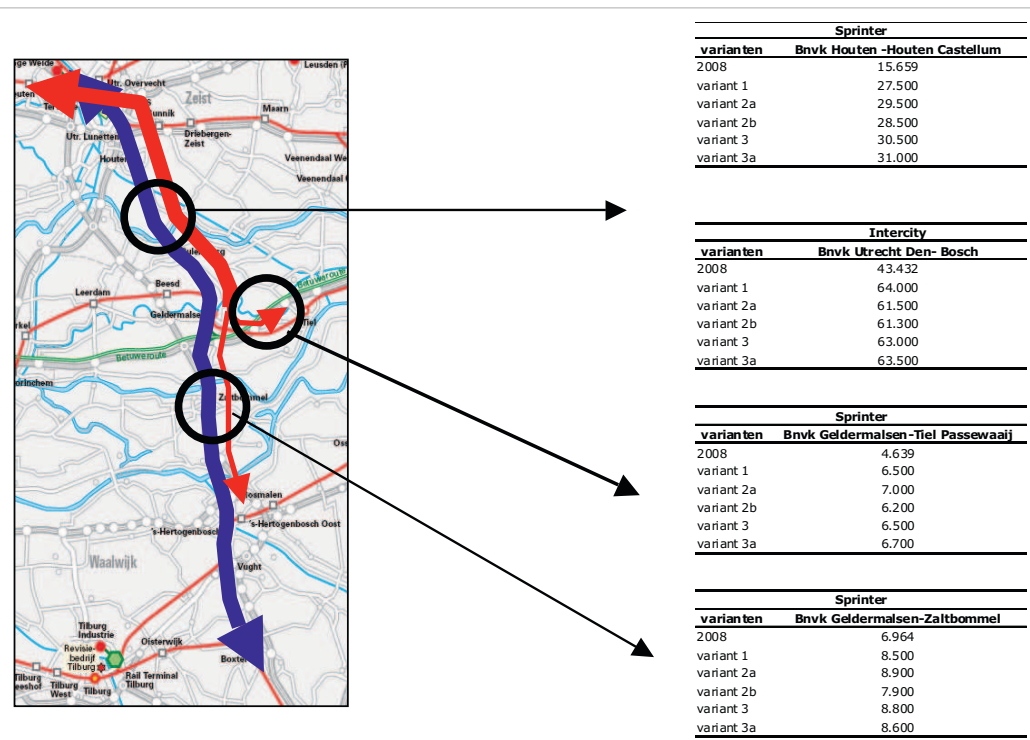
De stationskeuze is verantwoordelijk voor 15% groei (zie bijlage 8). Deze groei is gedeeltelijk opgebouwd uit extra reizen door de nieuwe stations, maar ook omdat de stationskeuze van reizigers is veranderd. Dit is vooral bij grote steden het geval, waar veranderingen in de dienstregeling, grote verschuivingen kunnen veroorzaken tussen de stations. De dienstregeling zorgt voor een groei van 14% en is daarmee bijna anderhalf keer hoger dan het landelijk gemiddelde. Dit wordt verklaard door de meer dan gemiddelde verbetering van de dienstregeling van zowel de Intercity's als Sprinters op deze corridor. De groei als gevolg van ketenverbetering is met 7,2% hoger dan het landelijk gemiddelde. Dit wordt vooral verklaard uit het feit dat op station Den Bosch het onderliggend OV-product verbetert. (10% snellere aanreistijd). Het effect van het beprizen wegverkeer is met 4,8% hoger dan het landelijk gemiddelde. Voor variant 3 wordt een groei van 68% verwacht. Het verschil met variant 2a, zoals terug kan worden gevonden in figuur 20 is het dienstregelingeffect. Deze is groter, doordat er minder reizigers over de corridor Eindhoven - Den Haag rijden.



4.2 Baanvakbelasting

Voor de corridor zijn de baanvakbelastingen berekend voor 2008 en 2020 voor de verschillende varianten. De baanvakbelasting staat voor het aantal reizen over een specifiek baanvak. In bijlage 9 zijn deze baanvakbelastingen grafisch weergegeven. Hierbij wordt de totale groei zichtbaar tussen de 2008 en de varianten, opgesplitst naar Intercity en Sprinter. Het verschil tussen de varianten wordt verklaard door het dienstregelingeffect. Deze baanvakbelastingen zijn niet alleen berekend voor het studiegebied, maar ook voor het onderzoeksgebied. In onderstaand figuur wordt een aantal specifieke baanvakken in de verschillende varianten vergeleken.

Figuur 21, Baanvakbelasting Utrecht - Den Bosch
(rood=Sprinter, blauw=Intercity, dikte van de lijnen= frequentie)



Intercity

In alle varianten rijden er zes Intercity's tussen Utrecht en Den Bosch. Voor variant 1 en 3 wordt met 50% de grootste groei verwacht. Intercityreizigers tussen Brabant en de regio Den Haag kiezen in varianten 2a/2b en 3a vaker voor de route via Breda in plaats van Utrecht, omdat de frequentie van de Intercity Eindhoven - Den Haag wordt verhoogd van 2 naar 4x per uur. Voor de corridor Utrecht - Den Bosch betekent dit dat het aantal Intercityreizigers in de varianten 2a/2b en Variant 3A iets lager ligt dan in variant 1. In variant 3 rijden er op de corridor Eindhoven- Den Haag twee in plaats van vier treinen, met als gevolg, dat de vervoerswaarde weer hoger ligt. In variant 3a bevat de dienstregeling tussen Eindhoven en Den Haag twee keer per uur een rechtstreekse verbinding en twee keer per uur een verbinding waarbij twee keer moet worden overstapt (in Breda en Rotterdam Centraal). Dit in tegenstelling tot variant 2a/b, waar vier rechtstreekse Intercity's rijden. Hierdoor is het effect van de rerouting in variant 3a minder.

Sprinter

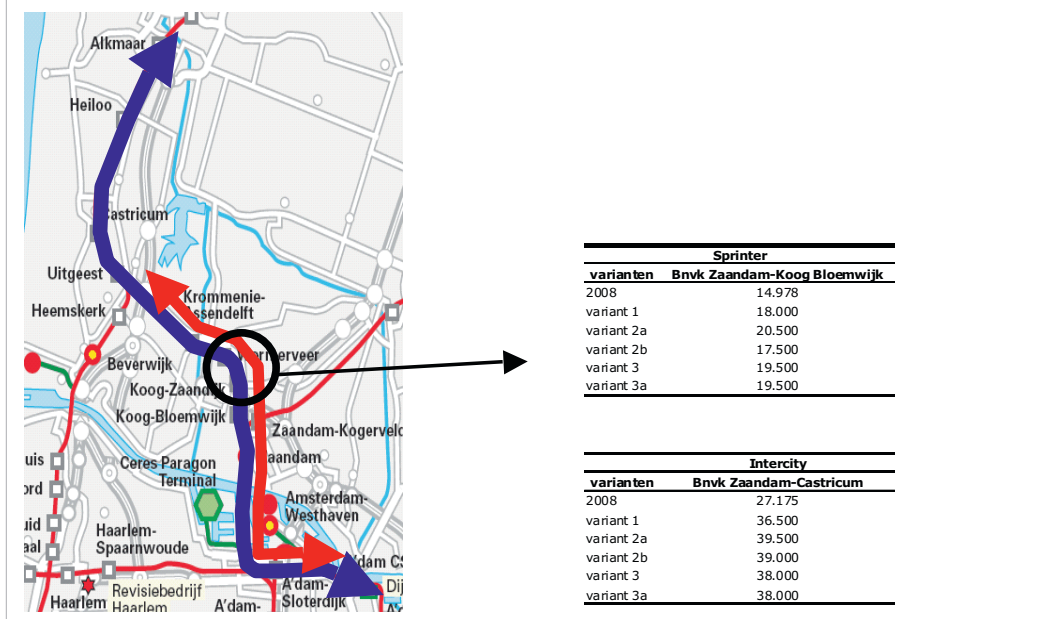
De Sprinter tussen Utrecht Centraal en Geldermalsen, kent op het specifieke baanvak Houten - Houten Castellum voor variant 1 een groei van 75%. In variant 2a, wordt een groei van bijna 90% voorzien. Tussen Geldermalsen en Den Bosch wordt voor variant 1 een groei van 20% verwacht. Voor variant 2a, waarbij een extra Sprinter is ingelegd, wordt een groei van 25% verwacht. Het aantal reizen kent tussen Geldermalsen en Tiel een groei voor variant 1 van 40% en voor variant 2a, waarbij een extra Sprinter is ingelegd, een groei van 50%. De Sprinters in variant 3 en 3a kennen dezelfde dienstregeling als variant 2b.

4.2.1 Zaanlijn

Er is ook specifiek gekeken naar de Zaanlijn waar verschillende dienstregelingen zijn voorzien, bij de verschillende varianten.

De Zaanlijn kent voor de Sprinter een groei van 20% voor variant 1 ten opzichte van 2008. Variant 2a laat met twee extra Sprinters (totaal zes) een groei zien van meer dan 35%. De Intercity groeit in variant 1 met 35% en in variant 2a met 45%. Variant 3 en 3a kent met dezelfde dienstregeling als variant 2a nagenoeg dezelfde vervoerswaarde.

Figuur 22, Baanvakbelasting Zaanlijn
(rood=Sprinter, blauw=Intercity, dikte van de lijnen= frequentie)



4.3 Capaciteitstoets

De capaciteitstoets berekent de bezetting van de drukste trein in de ochtendspits en vergelijkt dit met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1.200 zitplaatsen rekening gehouden voor de Intercity inzet en met 1.450 plaatsen bij de inzet van de Sprinters. De onderbouwing van de methodiek is opgenomen in bijlage 7.

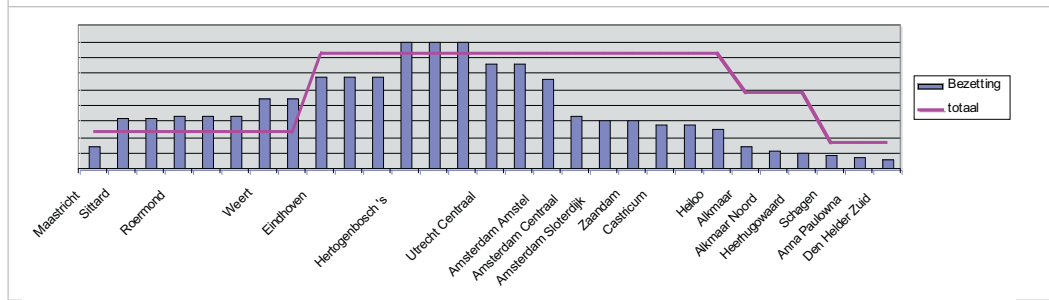
In deze paragraaf zijn de grafieken opgenomen waarbij een capaciteitsknelpunt voor de trein wordt verwacht. De verwachte bezetting is hierbij hoger dan de beschikbare capaciteit. In bijlage 12 worden de overige grafieken weergegeven van de treinen, waarbij geen knelpunt wordt verwacht..

Intercity

In alle varianten worden zes Intercity's gereden tussen Utrecht en Den Bosch. In variant 1 rijden twee van de zes Intercity's tot Amsterdam. In variant 2a en 2b rijden deze twee door naar Alkmaar, zodat er tussen Amsterdam en Alkmaar zes Intercity's rijden.

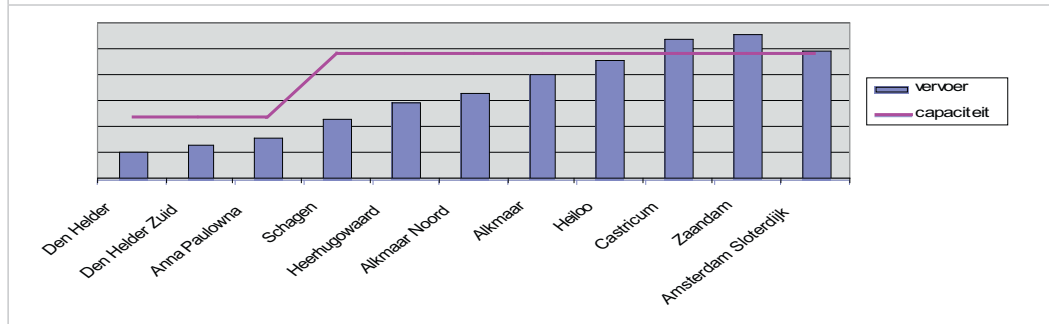
In onderstaand figuur wordt de lijnbelasting van variant 2a van het traject Den Helder Maastricht gegeven. De lijnbelasting is opgebouwd uit de zes Intercity's (2x Den Helder-Maastricht; 2x Schagen - Eindhoven en 2x Alkmaar - Eindhoven). De capaciteit is vastgesteld op de treincapaciteit in de maximale samenstelling (12 rijtuigen dubbeldeks materieel, 1.200 zitplaatsen).

Figuur 23, Capaciteit versus bezetting IC Maastricht - Den Helder (variant 2a)



Uit de figuur wordt duidelijk dat er zelfs met zes Intercity's er capaciteitsproblemen voordoen tussen Den Bosch en Utrecht. Daarnaast zijn er capaciteitsproblemen tussen Sittard en Eindhoven. In variant 1 rijden er vier Intercity's tussen Schagen en Amsterdam. Onderstaand figuur maakt duidelijk dat er tussen Castricum en Amsterdam Centraal een capaciteitsprobleem ontstaat. In bijlage 12 wordt de toets op de capaciteit van de overige baanvakken weergegeven.

Figuur 24, Capaciteit versus bezetting IC Amsterdam - Den Helder



Sprinters

De Sprinter markt kent geen capaciteitsproblemen. In alle varianten is de capaciteit voldoende. In bijlage 12 zijn de capaciteitsoverzichten voor de Sprinter weergegeven.

Variante 3 en 3a

Variante 3 en 3a kennen dezelfde dienstregeling als variant 2a. De capaciteitstoets sluit dan ook aan op die van variant 2a en om die reden zijn er geen aanvullende grafieken gemaakt.

4.4 Samenvatting

Voor de corridor Utrecht - Den Bosch wordt voor variant 2a een groei verwacht van 66%. Dit komt overeen met een jaarlijkse groei van 4,2%. De groei op de corridor is hoger dan het landelijk gemiddelde en wordt verklaard door de stationskeuze en het dienstregelingseffect. Ook het effect van de keten in de opbouw van de prognose is hoger, dan het landelijke gemiddelde. De prognose voor Variant 2a is lager dan variant 1, terwijl er in variant 2a meer Sprinters rijden. Dit wordt verklaard door een reroutingskeuze van reizigers. De frequentie verhoging van de Intercity Eindhoven - Den Haag (op een andere corridor) in variant 2a zorgt ervoor dat er minder reizigers via Den Bosch - Utrecht reizen. De Sprintermarkt groeit weliswaar door de inzet van meer sprinter, maar de afname in het aantal reizen in de Intercity's, zorgt ervoor, dat er per saldo minder reizen over de corridor worden gemaakt. Variante 3 kent dezelfde dienstregeling als variant 2a op deze corridor, maar scoort hoger, doordat er slechts twee Intercity's rijden tussen Eindhoven en Den Haag. De prognose komt uit op een groei van 68% ten opzichte van 2008. In variant 3a is het reroutingseffect beperkt, doordat de vier Intercity's op Eindhoven - Den Haag een minder goede dienstregeling hebben, dan in variant 2a/b.

Het aantal reizen over de specifieke baanvakken laat voor de Sprinters tussen Utrecht en Geldermalsen voor de verschillende varianten een duidelijke groei zien. De groei tussen Geldermalsen en Tiel/Den Bosch komt lager uit. De Zaanlijn kent in variant 2a de grootste groei. De capaciteitstoets in de spits laat zien, er met zes Intercity's tussen Den Bosch en Utrecht er een capaciteitsprobleem optreedt. Daarnaast ken de Intercity in variant 1, een capaciteitsprobleem tussen Castricum en Amsterdam Centraal. De capaciteit in de Sprinter is in alle gevallen voldoende.

5. Corridor (Schiphol)-Utrecht-Arnhem-(Nijmegen)

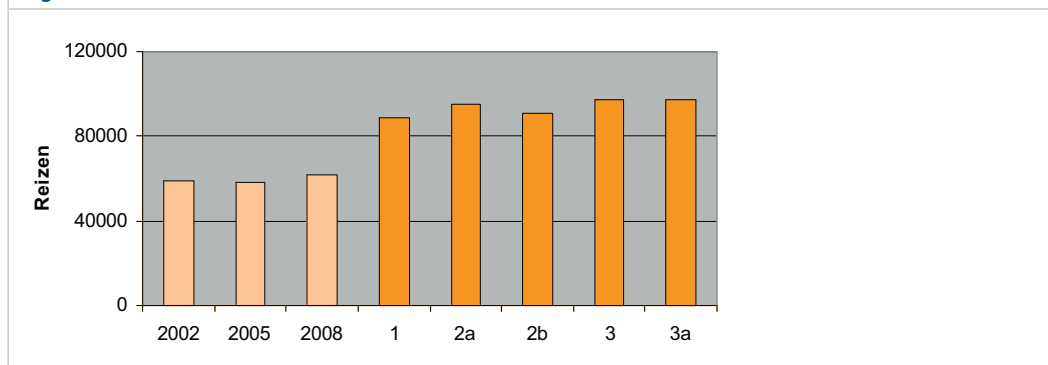
In dit hoofdstuk worden de prognoseresultaten voor de corridor Utrecht - Arnhem besproken, zowel voor het studie- als het onderzoeksgebied. De analyse richt zich op de prognose van het aantal reizen over de corridor, waarbij de groei zal worden verklaard aan de hand van verschillende factoren. Ook wordt apart een inschatting gemaakt van het aantal reizigers in 2020 in de ochtendspits. Deze inschatting wordt vergeleken met de maximale beschikbare treincapaciteit.

5.1 Prognose corridor

Bij de vervoersanalyse wordt gekeken naar het aantal reizen op een gemiddelde werkdag voor de verschillende varianten. In bijlage 4 zijn de verschillende varianten beschreven.

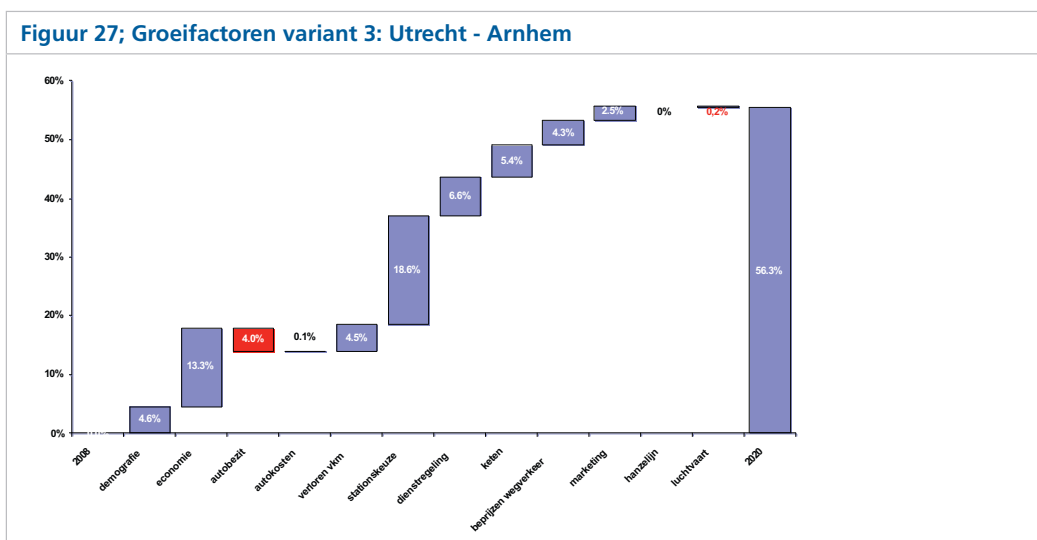
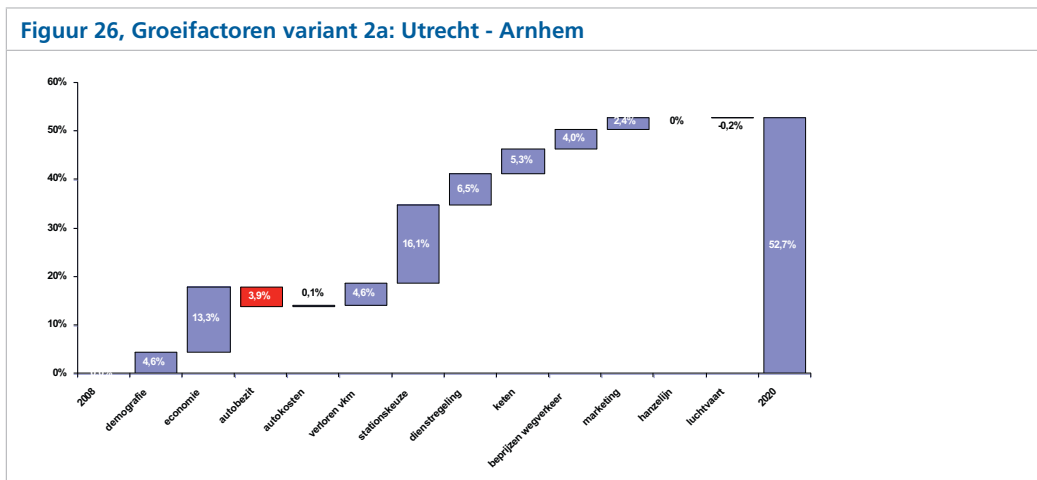
In Figuur 25 worden de realisatiecijfers gegeven van de jaren 2002, 2005 en 2008 en de prognosecijfers voor de verschillende varianten voor 2020. In de jaren 2002 tot 2008 is er beperkte groei gerealiseerd (6,5%). Voor variant 2a wordt er een groei geprognosticeerd van 53% ten opzichte van 2008. Dit komt overeen met een jaarlijkse groei van 3,6%. Variant 3 kent met 56% de grootste groei.

Figuur 25, Reizen corridor Utrecht - Arnhem



De groei kan worden opgesplitst naar verschillende groeifactoren. In Figuur 26 is deze opsplitsing voor de prognose van variant 2a weergegeven en in Figuur 27; Groeifactoren variant 3: Utrecht - Arnhem. In variant 2a verklaren de economie en demografie gezamenlijk 18% van de groei (totale groei 53%). Dit effect komt ongeveer overeen met het landelijke gemiddelde. De stationskeuze veroorzaakt 16% groei. Deze groei is deels toe te rekenen aan de extra reizen, die worden gemaakt omdat nieuwe stations worden toegevoegd, deels doordat reizigers een nieuwe stationskeuze maken. In variant 3 is dit effect hoger doordat er een rerouting plaats vindt. In variant 3 wordt is geen frequentiesprong meegenomen op Utrecht - Harderwijk. Hierdoor kiezen meer reizigers voor de Utrecht -Arnhem corridor. In de figuren met groeifactoren is de stationskeuze (rerouting) voor variant 3 dan ook het grootst. Verbetering van de kwaliteit van de onderliggend OV keten leidt tot 5,3% groei en ligt daarmee rond het landelijke gemiddelde.

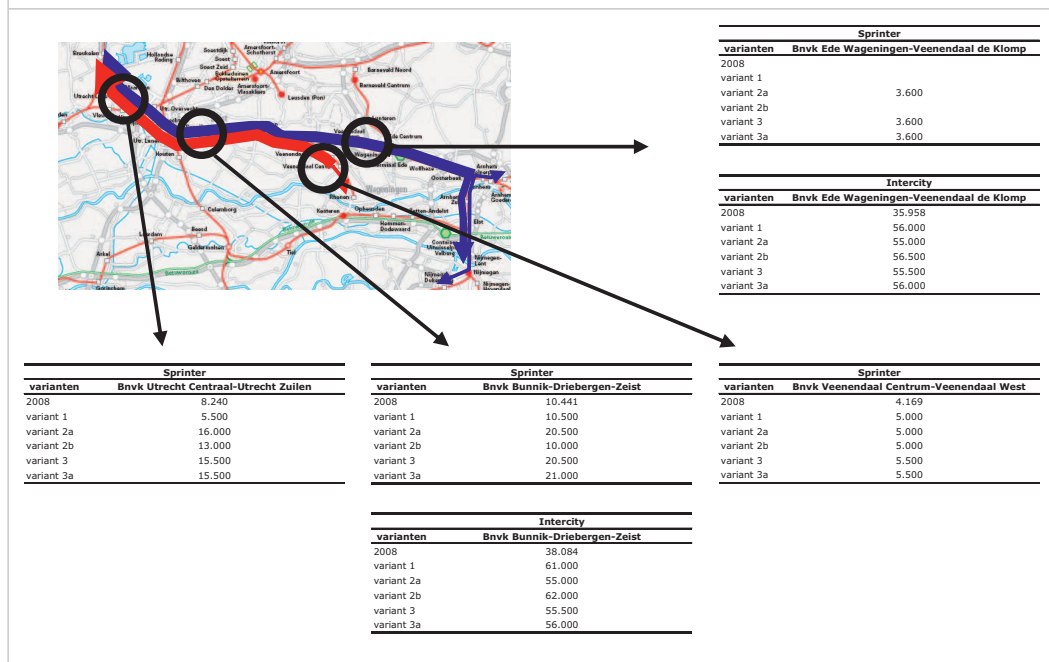
Het dienstregelingeffect van deze corridor bedraagt 6,5%. Dit is lager dan het landelijke gemiddelde bij variant 2a. Dit is het gevolg van het feit dat in variant 2a (en op 3 en 3a) op de stations Driebergen- Zeist en Veenendaal de Klomp alleen nog Sprinters stoppen.



5.1.1 Baanvakbelasting

Voor de corridor zijn de baanvakbelastingen berekend voor 2008 en 2020 in de verschillende varianten. De baanvakbelasting staat voor het aantal reizen over een specifiek baanvak. In bijlage 10 zijn deze baanvakbelastingen grafisch weergegeven. Hierbij wordt de totale groei zichtbaar tussen de 2008 en de varianten, verbijzonderd naar Intercity en Sprinter. Het verschil tussen de varianten wordt verklaard door het dienstregelingeffect. Deze baanvakbelastingen zijn niet alleen berekend voor het studiegebied, maar ook voor het onderzoeksgebied. In onderstaande figuur worden een aantal specifieke baanvakken in de verschillende varianten met elkaar vergeleken.

Figuur 28, Baanvakbelasting Utrecht - Arnhem
(rood= Sprinter, blauw= Intercity, dikte van de lijnen= frequentie)



Intercity

De Intercity kent tussen Utrecht en Driebergen-Zeist voor variant 1 een groei van 60%. In variant 2a, waarbij de Intercity niet altenerend stopt in Driebergen-Zeist en Veenendaal De Klomp is de groei 15% lager. Er vindt hier een verschuiving plaats naar de Sprinter, die in variant 2a zes keer per uur rijdt. Variant 3 en 3a kennen dezelfde dienstregeling als variant 2a en hebben ongeveer dezelfde vervoerswaarde.

Sprinter

In variant 1 en 2b wordt de groei van het aantal Sprinter reizigers afgeroomd doordat er ook Sprinters reizigers overstappen op de verbeterde Intercity treinen. In variant 2a, 3 en 3a vervallen de Intercitystops in Driebergen-Zeist en Veenendaal De Klomp, waardoor alle reizigers van- en naar Driebergen-Zeist en Veenendaal de Klomp niet meer met de Intercity reizen. Het aantal reizen met de Sprinter verdubbelt hierbij ten opzichte van 2008. Tussen 2008 en 2020 vindt er een forse groei plaats in de sprinter tussen Utrecht en Breukelen. Voor een groot deel wordt deze groei voor 2020 in 2009 gerealiseerd, door de frequentie verhoging Utrecht - Breukelen in combinatie met de afstemming bus - trein op het traject.

5.2 Capaciteitstoets

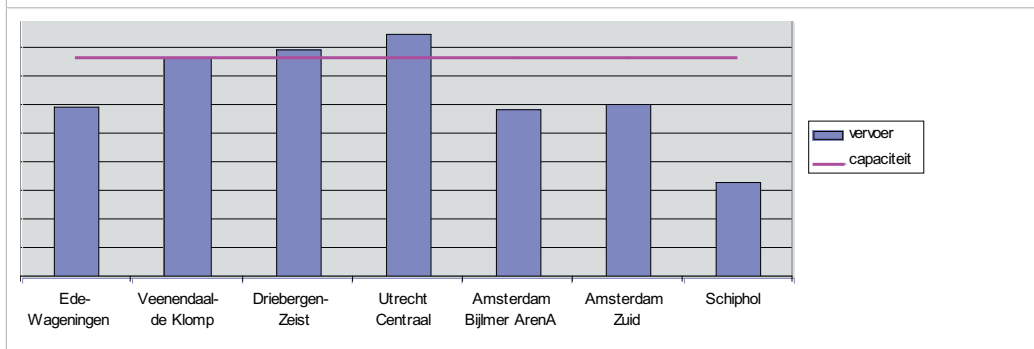
De capaciteitstoets berekent de drukste trein in de ochtendspits en vergelijkt dit met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1200 zitplaatsen rekening gehouden voor de inzet van een Intercity en met 1450 zitplaatsen bij inzet van een Sprinter. De onderbouwing van de methodiek is opgenomen in bijlage 7.

In deze paragraaf zijn de grafieken opgenomen waarbij een capaciteitsknelpunt voor de trein wordt verwacht. De verwachte bezetting is hierbij hoger dan de beschikbare capaciteit. In bijlage 13 worden de overige grafieken weergegeven van de treinen, waarbij geen knelpunt wordt verwacht.

Intercity

In variant 1 rijden er vijf Intercity's en één ICE tussen Utrecht en Arnhem. De capaciteit van de ICE is met 450 zitplaatsen aanzienlijk lager dan de capaciteit van de Intercity (1.200 zitplaatsen). Doordat de ICE in variant 1 deel uitmaakt van de zes keer per uur dienstregeling, ontstaat er in de ochtendspits een capaciteitsknelpunt in de Intercity's tussen Veenendaal De Klomp en Utrecht Centraal. In de overige varianten worden geen capaciteitsproblemen voorzien. In bijlage 13 wordt de toets op de capaciteit van de overige baanvakken weergegeven.

Figuur 29, Capaciteit versus bezetting: IC Arnhem - Schiphol (variant 1)



Sprinter

De Sprintermarkt kent geen capaciteitsproblemen. In alle varianten is de capaciteit voldoende. In bijlage 13 zijn de capaciteitberekeningen voor de Sprinter weergegeven.

Variant 3 en 3a

Variant 3 en 3a kennen dezelfde dienstregeling als variant 2a en hebben maar beperkt meervoer. De capaciteitstoets geeft hetzelfde beeld als bij variant 2a.

5.3 Samenvatting

Voor de corridor Utrecht - Arnhem wordt voor variant 2a een groei verwacht van 53%. Dit komt overeen met een jaarlijkse groei van 3,6%. De stationskeuze bepaalt 16% van de groei tussen 2008 en 2020. Het dienstregelingseffect is op deze corridor lager, dan het landelijk gemiddelde. Variant 3 en 3a kennen met dezelfde onderliggende dienstregeling een iets hogere prognose dan variant 2a. Dit komt door een verandering buiten de corridor, waardoor er een reroutingseffect optreedt. Een verslechtering buiten de corridor veroorzaakt meer reizen op de Utrecht - Arnhem corridor.

De baanvakbelasting van de Sprinter, laat voor variant 1 en 2b een beperkte groei zien, tussen 2008 en 2020. Dit als gevolg van de Intercity's die alternerend stoppen tussen Utrecht en Arnhem. In de varianten 2a, 3 en 3a, waarin de Intercity alleen stopt in Ede-Wageningen, is er een groei in het Sprintersegment van bijna 50%. De Intercitymarkt kent een groei tussen de 45% en 60%. De capaciteitstoets laat zien dat er in variant 1 in de spits een capaciteitsprobleem ontstaat tussen Ede-Wageningen en Utrecht. De oorzaak ligt in de beperkte capaciteit van de ICE. Deze maakt onderdeel uit van zes keer per uur dienstregeling. In de varianten 2a/b en 3/3a wordt de ICE naast de zes Intercity's ingelegd. Hierdoor bestaat er voor deze varianten geen capaciteitsprobleem. De Sprinters kennen in de ochtendspits geen capaciteitsknelpunten.

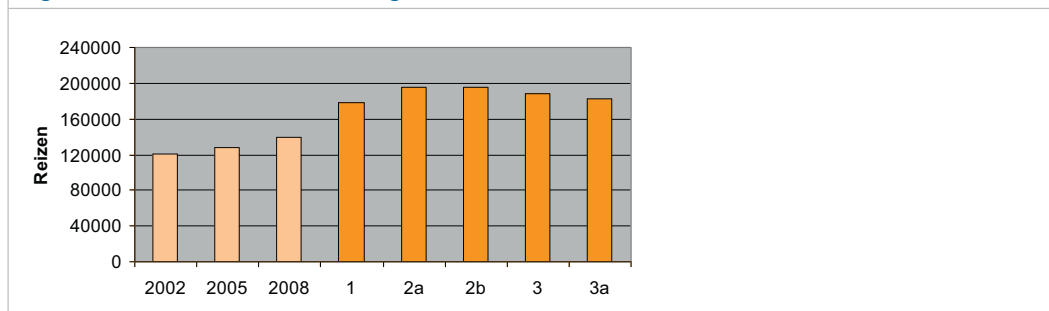
6. Corridor (Schiphol)-Den Haag-Rotterdam (Eindhoven)

In dit hoofdstuk worden de prognoseresultaten voor de corridor Den Haag - Rotterdam, zowel voor het studie- als het onderzoeksgebied besproken. De analyse richt zich eerst op het aantal reizen over de corridors, waarbij de opbouw van deze prognose wordt weergegeven. De vervoerswaarde in de ochtendspits zal worden getoetst aan de maximale beschikbare treincapaciteit.

6.1 Prognose corridor

Bij de vervoersanalyse wordt gekeken naar het aantal reizen op een gemiddelde werkdag. In Figuur 30 worden de realisatiecijfers gegeven van de jaren 2002, 2005 en 2008 en de prognose cijfers voor de verschillende varianten voor 2020.

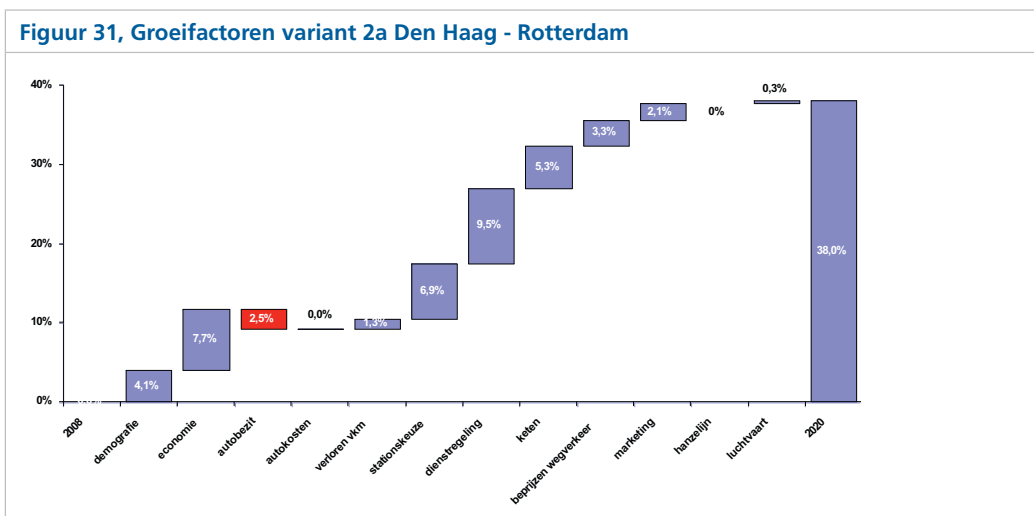
Figuur 30, Reizen corridor Den Haag - Rotterdam



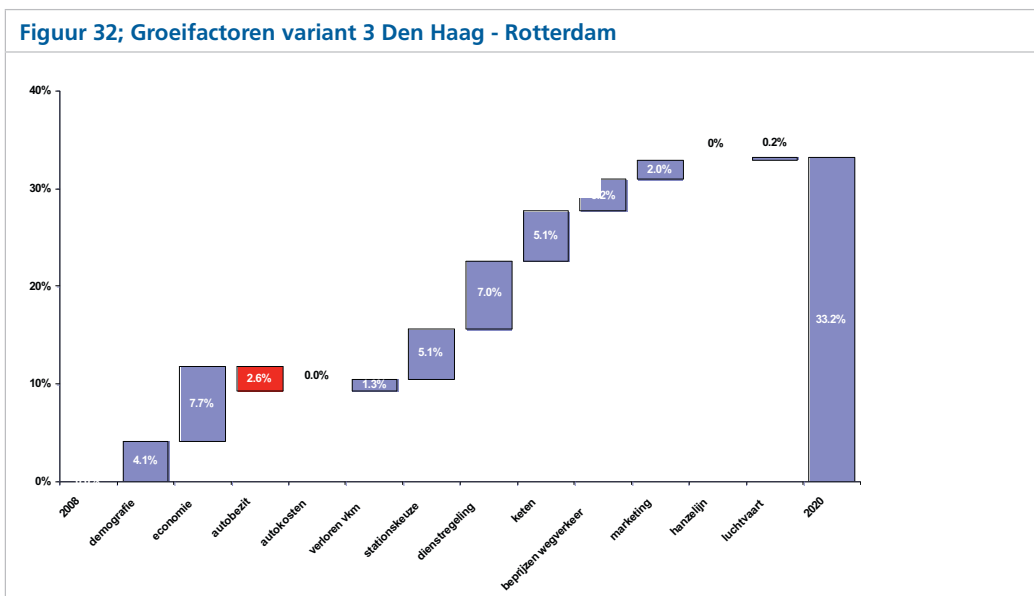
In de jaren 2002 tot 2008 is er sprake geweest van een groei van 16% (2,5% per jaar). Voor de corridor wordt een groei verwacht van 28% voor variant 1; 39% voor variant 2; 34% voor variant 3 en 30% voor variant 3a. Dit komt overeen met een jaarlijkse groei die ligt tussen 2,0% in variant 1 en 2,8% in variant 2. De groei is hiermee lager dan de overige PHS-corridors. Dit komt onder andere, doordat er een gedeelte van de reizen straks met de HSA zullen worden gemaakt. Dit betekent een daling van het aantal reizen op het oude traject Den Haag - Rotterdam met 10%.

In variant 2 en 3a rijden er vier Intercity's tussen Eindhoven en Den Haag. De groei tussen Rotterdam en Eindhoven wordt in bovenstaand figuur niet volledig inzichtelijk gemaakt, omdat alleen de reizigers die naar Rotterdam en verder richting Den Haag worden meegenomen. Uit verdere analyse blijkt dat er tussen Eindhoven en Breda er een groei van 40% wordt verwacht in variant 1 en een groei van 60%-65% voor variant 3a en variant 2a.

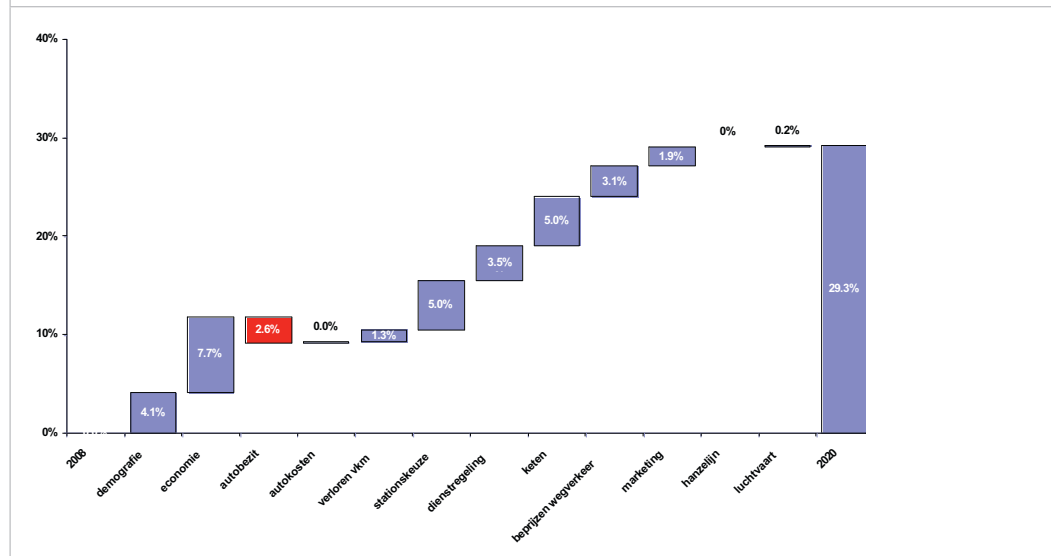
Uitsplitsing van de groei in verschillende componenten voor variant 2a wordt zichtbaar in Figuur 31. De groeifactoren voor variant 3 en 3a worden in Figuur 32; Groeifactoren variant 3 Den Haag - Rotterdam en Figuur 33 weergegeven.



De economie en demografie dragen gezamenlijk voor 12% groei bij in variant 2a (totale groei 38%). Dit effect is lager dan het landelijke gemiddelde (18%). De groei als gevolg van stationskeuze ligt op 7%. De keten draagt 5,3% bij, iets lager dan het landelijke gemiddelde. De dienstregeling zorgt per saldo voor een groei van 9,5%. Doordat het aantal reizigers over de corridor als gevolg van de ingebruikname van de HSL Zuid eerst zal dalen, betekent dat de eigenlijke groei ten gevolge van het dienstregelingeffect groter is dan de 9,5% ten opzicht van 2008. In variant 3 zorgt de dienstregeling voor een groei van 7,0% en in variant 3a 3,5%. Bij variant 3a dient te worden opgemerkt, dat er ook groei ontstaat tussen Rotterdam en Eindhoven, wat niet in de corridoranalyse is meegenomen (alleen de reizigers die vanuit Brabant voorbij Rotterdam reizen, worden meegenomen in de corridor analyse).



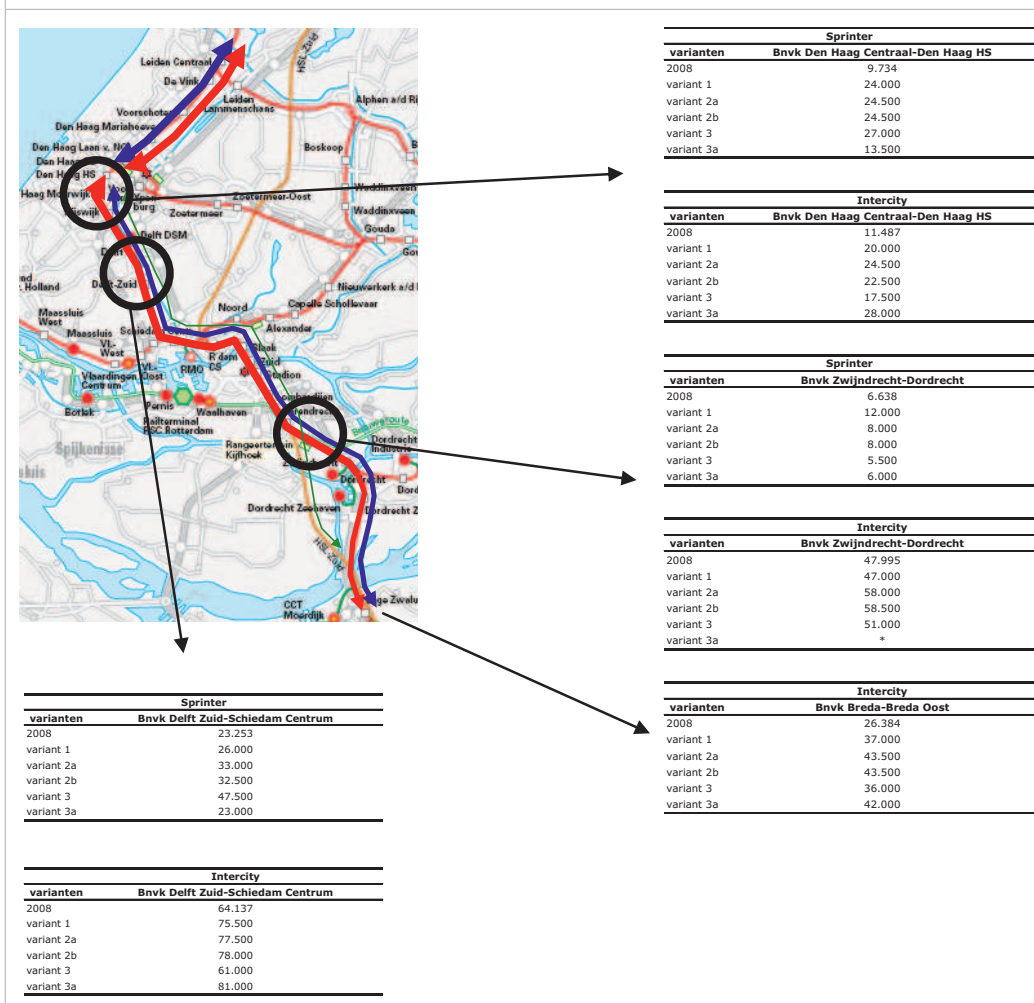
Figuur 33, Groeifactoren variant 3a Den Haag - Rotterdam



6.2 Baanvakbelasting

Voor de corridor is het aantal reizen berekend over de verschillende baanvakken voor 2008 en de verschillende varianten (2020). De baanvakbelasting staat voor het aantal reizen over een specifiek baanvak. In bijlage 11 zijn deze baanvakbelastingen grafisch weergegeven. Hierbij wordt de totale groei zichtbaar tussen de 2008 en de varianten, opgesplitst naar Intercity en Sprinter. Het verschil tussen de varianten wordt verklaard door het dienstregelingeffect. Deze baanvakbelastingen zijn niet alleen berekend voor het studiegebied maar ook voor het onderzoeksgebied. In figuur 34 worden een aantal specifieke baanvakken in de verschillende varianten met elkaar vergeleken.

Figuur 34, Baanvakbelasting Den Haag - Rotterdam
(rood=Sprinter, blauw=Intercity, dikte van de lijnen= frequentie)



Intercity

Tussen Den Haag Centraal en Den Haag HS moeten de baanvakbelasting van de Sprinter en de Intercity eigenlijk bij elkaar worden opgeteld. Het product Intercity/Sprinter is hierbij niet onderscheidend (het aantal reizen is dan ook voor de Intercity en de Sprinter ongeveer gelijk). De groei op dit baanvak wordt voornamelijk verklaard door de stationskeuze die ervoor zorgt dat er meer reizigers voor Den Haag Centraal kiezen in plaats van Den Haag HS. Op het baanvak Delft Zuid - Schiedam Centrum kent de Intercity een lagere groei van 15% en 20% voor de varianten 1 en 2a. De oorzaak hiervan is dat dit baanvak een relatieve kleinere frequentiesprong maakt. Niet alleen de Intercity's uit Den Haag, maar ook vanuit Amsterdam komen over dit baanvak heen. Dit betekent dan ook niet een frequentiesprong van twee naar vier, maar een sprong van zes naar acht Intercity's. Daarnaast vloeit een deel van het Intercityvervoer naar de HSA. In variant 3, waarbij er acht Sprinters rijden, vindt er een verschuiving plaats van de Intercity's naar de Sprinters. Het totaal aantal reizigers (Sprinter + Intercity) komt net iets lager uit dan variant 2a.

De Intercity's ten zuiden van Rotterdam richting Dordrecht, kennen een groei bijna 25%. Variant 3a wordt hierbij niet weergegeven, omdat er in die variant via de HSA wordt gereden. Op het baanvak ten oosten van Breda, wordt voor variant 1 een groei verwacht van 40%. In variant 2a/b en 3a, waarbij vier Intercity's rijden wordt een groei verwacht van 65% bij variant 2a en 60% bij variant 3a. In variant 3a rijden de Intercity's over het HSA traject, waarmee ze sneller zijn, dan in variant 2a. Er moet echter in twee van de vier Intercity's over worden gestapt, zodat de vervoerswaarde lager is.

Sprinter

De groei op het baanvak Delft Zuid en Schiedam Centrum kent een beperkte groei voor variant 1 (12%). Variant 2 kent met meer dan 40% duidelijk, een grotere groei. Dit wordt vooral verklaard doordat er in variant 2a/b zes Sprinters rijden en er geen Intercitystop is opgenomen voor Schiedam Centrum. In variant 3 rijden er acht Sprinters, wat leidt tot een enorme stijging in het Sprintersegment. Een groot deel van deze groei komt uit de Intercity.

Opmerkelijk is de daling voor variant 2 in vergelijking met variant 1 voor het baanvak Zwijndrecht - Dordrecht, terwijl er voor variant 2 meer Sprinters rijden. De verklaring ligt waarschijnlijk in een verschuiving van Sprinter reizen naar Intercity's.

6.3 Capaciteitstoets

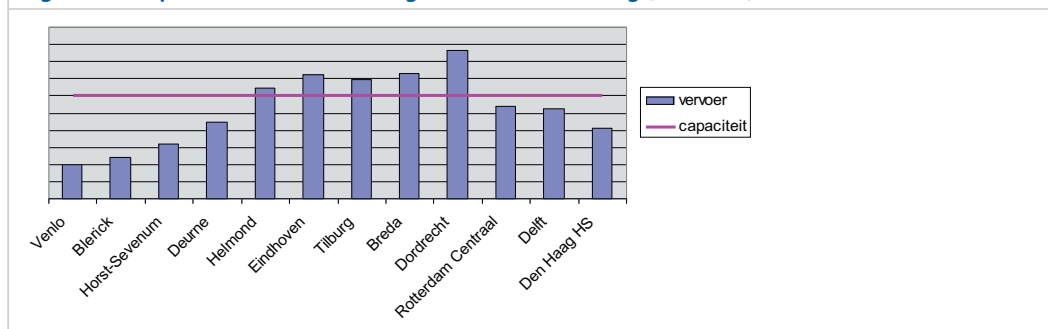
De capaciteitstoets berekent de drukste trein in de ochtendspits en vergelijkt dit met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1200 zitplaatsen rekening gehouden voor de inzet van een Intercity en met 1450 zitplaatsen bij inzet van een Sprinter. De onderbouwing van de methodiek is opgenomen in bijlage 7.

In deze paragraaf zijn de grafieken opgenomen waarbij een capaciteitsknelpunt voor de trein wordt verwacht. De verwachte bezetting is hierbij hoger dan de beschikbare capaciteit. In bijlage 14 worden de overige grafieken weergegeven van de treinen, waarbij geen knelpunt wordt verwacht.

Intercity

In variant 1 en 3 rijden er twee Intercity's tussen Eindhoven en Den Haag Centraal. Uit Figuur 35 en Figuur 40: Capaciteit versus bezetting: IC Venlo - Den Haag (variant 3) blijkt, dat er een capaciteitsprobleem zich voordoet tussen Helmond en Rotterdam Centraal. De capaciteit van de twee Intercity's is ontoereikend om het aantal reizen in de spits te faciliteren.

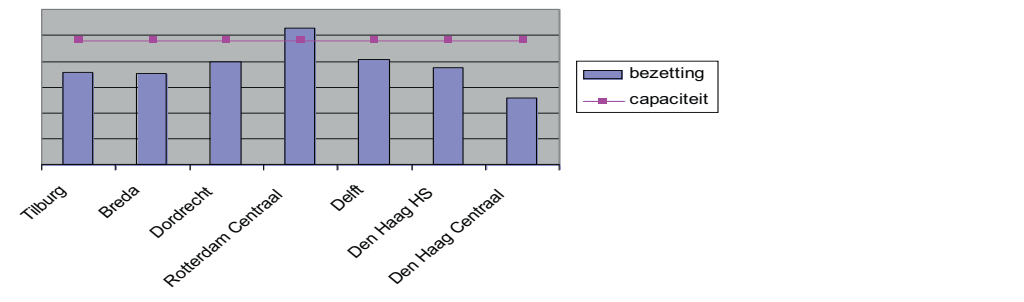
Figuur 35, Capaciteit versus bezetting: IC Venlo - Den Haag (variant 1)



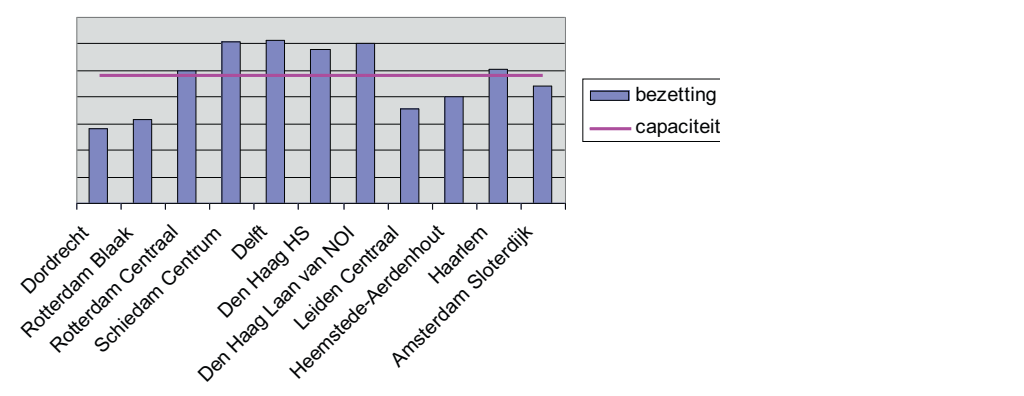
In variant 2a/b en 3a bestaat de dienstregeling uit vier Intercity's tussen Eindhoven en Den Haag. Figuur 36 maakt duidelijk, dat de capaciteit voldoende is. Alleen tussen Dordrecht en Rotterdam lijkt er een capaciteitsprobleem voor te doen.

Tussen Dordrecht en Rotterdam rijden ook andere Intercity's die een gedeelte van het vervoer kunnen opvangen. In bijlage 14 wordt de toets op de capaciteit van de overige baanvakken weergegeven.

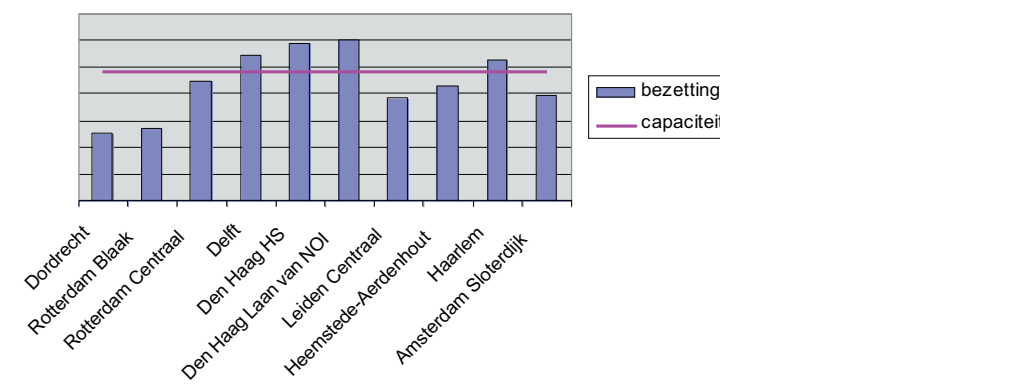
Figuur 36, Capaciteit versus bezetting: IC Tilburg - Den Haag (variant 2a)



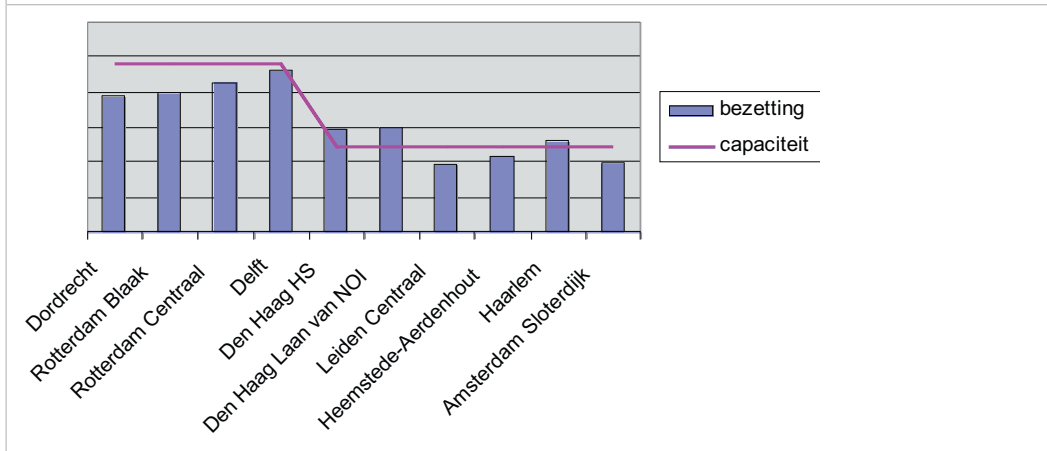
Figuur 37, Capaciteit versus bezetting IC Dordrecht Amsterdam (variant 1)



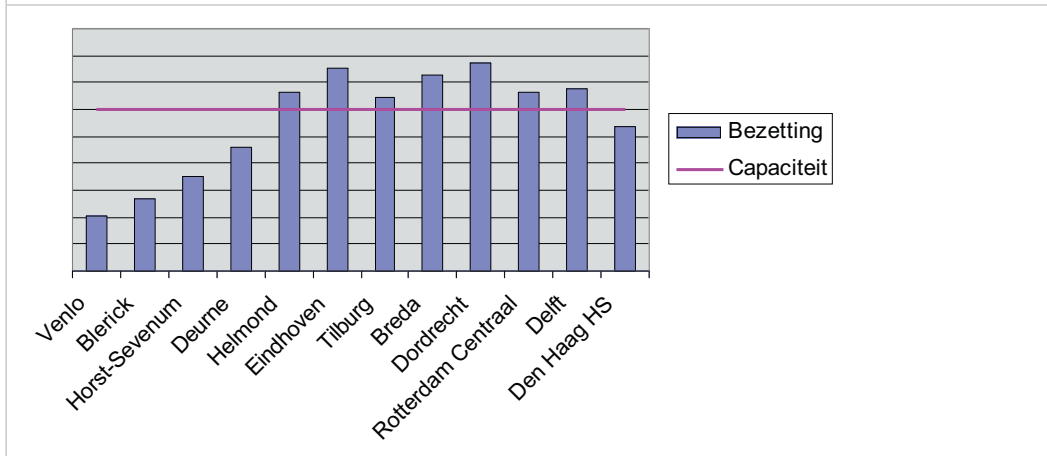
Figuur 38, Capaciteit versus bezetting IC Dordrecht- Amsterdam (variant 2a)



Figuur 39, Capaciteit versus bezetting IC Dordrecht - Amsterdam geïntegreerd (variant 2a)



Figuur 40: Capaciteit versus bezetting: IC Venlo - Den Haag (variant 3)



Sprinter

De Sprinter markt kent geen capaciteitsproblemen. In alle varianten is de capaciteit voldoende. In bijlage 14 zijn de capaciteitsoverzichten voor de Sprinter weergegeven.

6.4 Samenvatting

Voor de corridor Den Haag - Rotterdam wordt voor variant 1 een groei verwacht van 28% en voor variant 2a een groei van 39%. De groei voor variant 3 en 3a valt met 34% en 30% tussen deze twee uitersten. De jaarlijkse gemiddelde groei bedraagt voor variant 1 2,0% en 2,8% voor variant 2. De reden voor de relatief lage procentuele groei is onder andere de in gebruik name van de HSL Zuid. Dit heeft een daling als gevolg van het aantal reizen op het oude traject Den Haag-Rotterdam van 10%.

Daarnaast is de groei van het aantal reizen, verklaard door de economie en demografie procentueel lager dan het landelijk gemiddelde. Het effect van de dienstregeling op de prognose van variant 2a ligt in lijn met het landelijk gemiddelde en verklaart ongeveer 10% groei ten opzichte van 2020. De bijdrage van de keten aan de groei ligt met 5,3% iets lager dan het landelijke gemiddelde.

De baanvakbelasting voor de Sprinters tussen Den Haag en Rotterdam laten vooral voor de variant 2a en 3 tussen Delft en Schiedam een groei zien. Variant 1 kent een beperkte groei, doordat er in variant 1 meer reizigers gebruikmaken van de Intercity. De groei in het Intercity segment is kleiner, wat verklaard wordt de ingebruikname van de HSL Zuid. Intercity's tussen Breda en Eindhoven kennen een groei van 40% in variant 1 en 60%-65% in variant 2a en 3a.

De capaciteitstoets in de spits laat zien, dat in zowel variant 1 als in variant 2 geen capaciteitsproblemen voordoen bij de Sprinters. De Intercity Eindhoven - Den Haag kent in variant 1 en 3 een capaciteitsprobleem tussen Eindhoven en Rotterdam. De twee Intercity's bieden onvoldoende capaciteit om de vraag te accommoderen. In variant 2 en 3a, waarbij vier Intercity's rijden tussen Eindhoven en Den Haag, is dit capaciteitsprobleem opgelost. Het capaciteitsprobleem tussen Dordrecht en Rotterdam kan worden opgevangen door de andere Intercity's (Amsterdam - Dordrecht - Roosendaal) die op dit baanvak rijden.

7. Gevoeligheidsanalyse

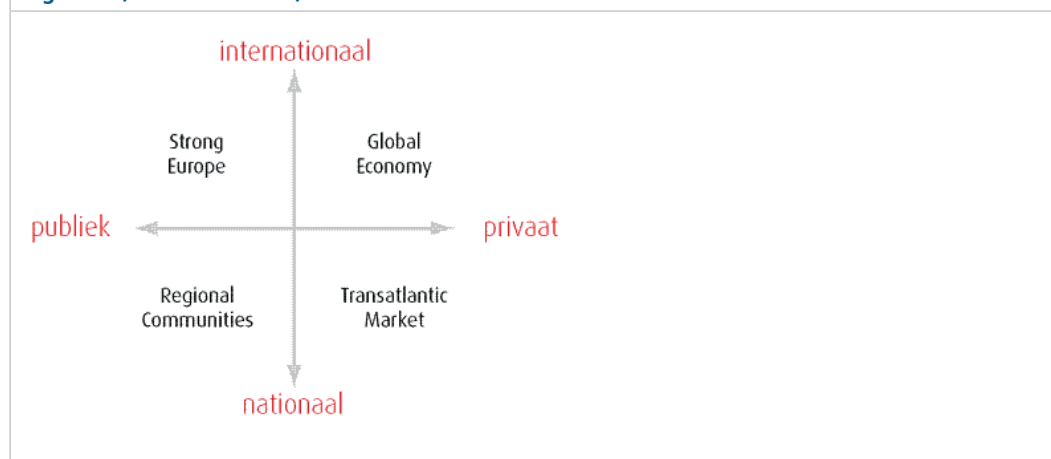
De gevoeligheidsanalyses leveren voor de uitkomsten bandbreedtes op, waarbij de gevolgen van de belangrijkste onzekerheden worden gekwantificeerd. Hierbij zijn enkele generieke analyses uitgevoerd op landelijk niveau, zoals de WLO-scenario's. Daarnaast zijn de verstedelijkingsstrategie van de Zuidvleugel, en lokaal specifieke OV, fiets en parkeerplekken meegenomen.

7.1 WLO-scenario's

Het CPB heeft vier toekomst scenario's ontwikkeld, waarin trendontwikkelingen wordt gegeven voor de economie en demografie voor het jaar 2020 met een doorkijk tot 2040. De vier scenario's zijn geordend rond twee sleutelonzekerheden:

- de bereidheid om internationaal samen te werken: de Europese Unie en mondiale samenwerking zijn belangrijk. Dit uit zich onder andere in internationaal milieubeleid en handelsliberalisatie.
- de mate van hervorming van de collectieve sector. Hierbij gaat het om de keuze tussen collectieve dan wel private goederen en diensten en om de loonongelijkheid.

Figuur 41, WLO-scenario's, bron: CPB



De kenmerken voor verschillende scenario's zijn:

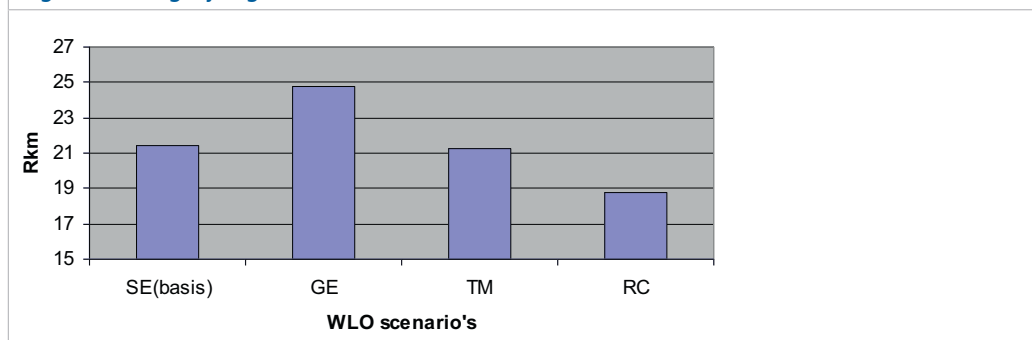
Strong Europe	Global Economy
Immigratie vooral van gezinsmigranten	Immigratie belangrijk
Hoge bevolkingsgroei	Hoogste bevolkingsgroei
Europese integratie succesvol	Europese economische en monetaire integratie belangrijk.
Mondiale handel met milieurestricties	Mondiale vrijhandel
Effectief internationaal milieu- en klimaatbeleid	Hoge economische groei
Nadruk op publieke voorzieningen	Geen effectief internationaal milieubeleid
	Nadruk op private voorzieningen
Regional Communities	Transatlantic Market
Immigratie beperkt tot asielmigranten	Immigratie beperkt tot werkmigranten
Bevolking krimpt vanaf 2020	Bevolking stabiliseert rond 2030, daarna lichte afname
Geen verdere Europese integratie	Europese integratie alleen op economisch gebied
Handelsblokken blijven gehandhaafd	Handelsblokken en importheffingen blijven gehandhaafd
Laagste economische groei	Geen effectief milieubeleid
Effectief nationaal milieubeleid	Nadruk op private voorzieningen
Nadruk op publieke voorzieningen	

De kerngegevens van de WLO Scenario's zijn opgenomen in bijlage 15.

Het prognosemodel van NS maakt gebruik deze scenario's. Er is gekozen voor het Strong Europe (SE) scenario. In de gevoeligheidsanalyse zijn voor variant 1 ook de overige drie scenario's doorgerekend.

In Figuur 42 worden de reizigerskilometers per jaar weergegeven voor variant 1 bij de verschillende scenario's. De groei varieert bij de verschillende WLO-scenario's tussen 18,8 en 24,8 miljard reizigerskilometers. Het scenario "Strong Europe" valt hiermee in het midden van deze twee uitersten.

Figuur 42, Vergelijking WLO-scenario's



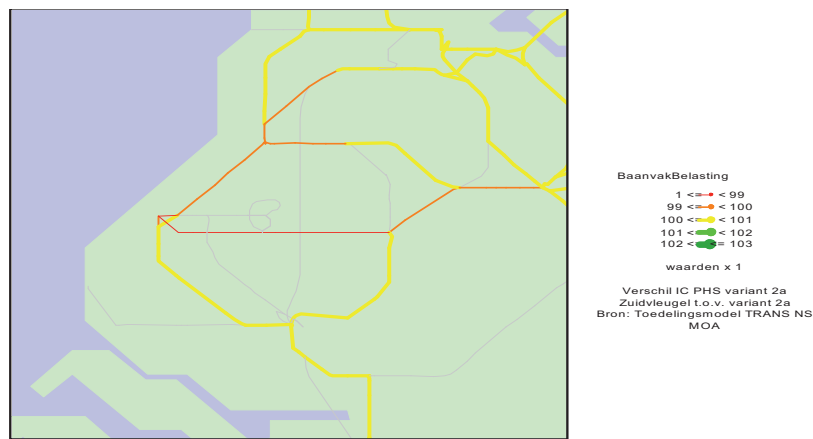
7.1.1 Verstedelijkingsstrategie Zuidvleugel

De verstedelijkingsstrategie van de Zuidvleugel wijkt in haar ruimtelijke ontwikkeling op accenten af van het WLO scenario "Strong Europe". Op verzoek van de Zuidvleugel is hierop een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, om de verschillen in de vervoerswaarde inzichtelijk te maken.

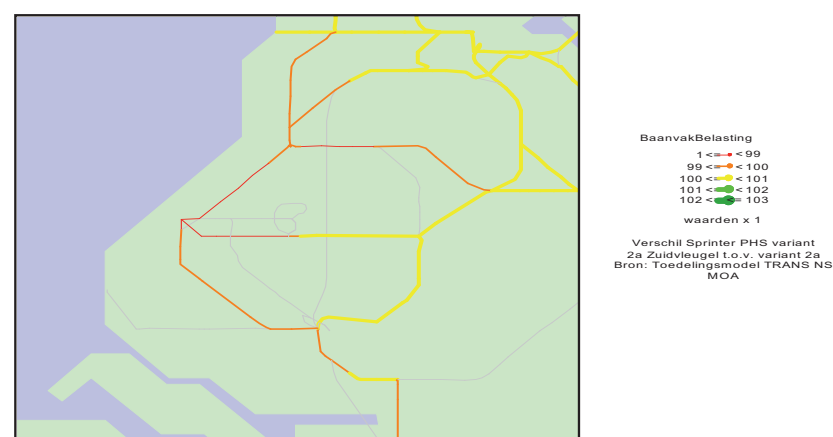
De Zuidvleugel heeft met betrekking tot de ruimtelijke ontwikkeling op postcodeniveau een nieuwe dataset aangeleverd. In deze dataset is de ruimtelijke ontwikkeling (inwoners en arbeidplekken) anders verdeeld over de verschillende postcodes. De restrictie hierbij is, dat er op het niveau van de totale Zuidvleugel geen extra inwoners en/of arbeidplekken worden gegenereerd ten opzichte van het WLO scenario. NS heeft met deze dataset een nieuwe run met de Kast gedraaid en de verschillen op baanvakniveau (bezetting van treinen; Intercity's en Sprinters) inzichtelijk gemaakt. (zie memo NS en Zuidvleugel bijlage 18)

In onderstaande figuren worden de verschillen inzichtelijk gemaakt. Hierin valt op dat de verstedelijking afspraken een negatief effect hebben op de vervoerswaarde in vergelijking met het WLO scenario. Hierbij dient te worden aangemerkt, dat de verschillen erg klein zijn en gezien de onzekerheid binnen een kleine bandbreedte vallen.

Figuur 43, Index baanvakbelasting Intercity



Figuur 44, Index baanvakbelasting Sprinter



7.1.2 Treincapaciteit bij verschillende WLO scenario's

Een verkenning van de effecten van de verschillende scenario's op de treincapaciteit is niet eenvoudig. Knelpunten ontstaan immers niet op basis van de macro vervoersomvang maar door lokaal specifieke situaties waar de vervoersvraag niet meer past in treinen van maximale samenstelling. Een dergelijke analyse betekent drie stappen:

- Berekenen van aantal reizen per baanvak / corridor in spits en dal.
- Vergelijken van dit beeld met de maximale capaciteit per trein.
- Vertaling van het beeld uit stap 2 naar treindienst en eventueel infraknelpuntanalyse

NS heeft daarom de gevoeligheidsanalyse voor de treincapaciteit anders opgepakt waarbij leidend is dat we de scenario's zien als een maat voor de snelheid van de groeiontwikkelingen. Met andere woorden; het RC scenario wordt gebruikt om een beeld te krijgen van een langzamere groei, het GE scenario geeft een beeld van groeiversnelling.

Op basis van de uitgangspunten van de PHS prognose (het hanteren van het SE scenario is er daar een van) is er voor 2020 een prognose van de vervoeromvang en daaruit volgende capaciteitsknelpunten op een aantal corridors. Vanuit de gerealiseerde vervoersomvang 2008/2009 en de reeds bekende dienstregelingontwikkelingen (zoals start Hanzelijn 2013) is ook een eerste beeld ontwikkeld wanneer op deze corridor/baanvakken capaciteitsknelpunten ontstaan. Dit levert de volgende volgorde op (corridors in de volgorde waarop knelpunten kunnen ontstaan):

1. IC dienst Amsterdam - Eindhoven
2. IC dienst Almere - Amsterdam Z - Schiphol (SAAL KT)
3. IC dienst Arnhem - Schiphol
4. IC dienst Eindhoven - Den Haag
5. IC / sprinter dienst Almere - Amsterdam Z - Schiphol (SAAL MLT)
6. IC dienst Amsterdam - Alkmaar

Indien zich het RC scenario voordoet, zullen de capaciteitsknelpunten die lager op deze lijst staan zich later (na 2020) voordoen. In geval van het GE scenario zullen op alle bovengenoemde baanvakken reeds voor 2020 knelpunten ontstaan en het is bovendien niet uit te sluiten dat er ook andere baanvakken / corridors zijn waar knelpunten ontstaan.

7.2 Ketenmodule: Onderliggend OV en parkeerbeleid

In de analyse is de gevoeligheid getoetst van veranderingen in de kwaliteit van het onderliggend OV en het parkeerbeleid. Beiden kunnen worden aangepast in de ketenmodule. In Tabel 2 wordt de huidige instelwaarde weergegeven, van de verbetering van het onderliggend OV in 2020, evenals de instelwaarde, welke in de gevoeligheid analyse zullen worden meegenomen.

Tabel 2, Versnelling onderliggend OV

	sneldheidsverhoging	gevoeligheidsanalyse
Amsterdam Zuid	10%	15%
Utrecht Centraal	10%	15%
Arnhem	0%	5%
Nijmegen	0%	5%
Leiden Centraal	10%	20%
Den Haag CS	10%	15%
Den Haag HS	5%	10%
Rotterdam Centraal	5%	15%
centrum Schiedam	0%	10%
dordrecht	0%	5%
bijlmer	0%	5%
Veendal de klomp	0%	5%
Geldermalsen	0%	5%
Ede Wageningen	0%	5%

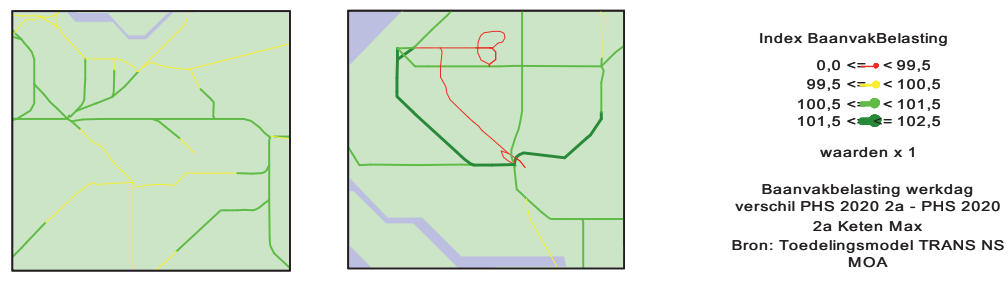
Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met betrekking tot het parkeerbeleid bij NS stations. Het NS parkeerbeleid faciliteert de reizigersgroei. In de gevoeligheidsanalyse worden voor enkele stations meer fiets/parkeerplekken verondersteld, waardoor het station aantrekkelijker wordt, en er extra reizigers worden gegenereerd. Daarnaast zijn voor station Sloterdijk twee extra aanpassingen gedaan met betrekking tot de aanreistijd. In Tabel 3 kunnen de instelwaarden worden terug gevonden, waarin de verbetering van het aantal fietsplekken in drie categorieën wordt verdeeld: kleine verbetering, verbetering en grote verbetering.

Tabel 3, Instelling parkeer- en fietsplekken

Aanreistijd IC stations	% voor auto langer	
Sloterdijk	20%	0%
parkeerbeleid (fiets)		
Den Haag CS	kleine verbetering	
Delft CS	grote verbetering	
Dordrecht	verbetering	
Leiden CS	verbetering	
Rotterdam CS	grote verbetering	
Utrecht CS	verbetering	
Amsterdam Zuid	verbetering	
Arnhem	verbetering	
Den Bosch	verbetering	
Parkeerbeleid auto		
Rotterdam Lombardijen	grote verbetering	

De ketenmodule is aangepast, waarna er een nieuwe prognose is gemaakt bij de maximale instelwaarde van de bovengenoemde invoergegevens. In Figuur 45 van de baanvakbelasting kan het effect terug worden gevonden voor het studiegebied. Hierin wordt duidelijk dat het maximale effect van de gevoeligheidsanalyse van het onderliggend OV en fiets- en parkeerplekken 1,5 - 2,5 % extra groei bedraagt.

Figuur 45, Gevoeligheid keten



7.3 Samenvatting

Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor variant 1 op alle WLO scenario's van het CPB. Deze scenario's geven een bandbreedte aan, van de economische en demografische groei. De huidige instelling betreft het WLO-scenario "Strong Europe". Met dit scenario komt de groei voor variant 1 uit op 21,4 miljard reizigerskilometers (40% groei). Het scenario "Regional Communities" kent de laagste groei (18,8 miljard reizigerskilometers) en het scenario "Global Economy" de hoogste (24,8).

NS heeft de effecten van de verschillende WLO scenario's op de treincapaciteit in de gevoeligheidsanalyse opgepakt door te kijken naar de snelheid van de groeiontwikkelingen bij de verschillende scenario's.

Op lokaal niveau is ook de kwaliteit van het onderliggend OV, fiets en parkeerplekken meegenomen in de gevoeligheidsanalyse door een versnelling van het onderliggend OV te veronderstellen en ook rekening te houden met het vergroten van het aantal fietsplekken op een aantal stations. Het effect van deze twee gevoeligheidsanalyses (onderliggend OV, fiets- en parkeerplekken) bedraagt maximaal ongeveer 1,5 - 2,5% extra groei.

Er is specifiek gekeken naar de ruimtelijk ontwikkelingsplannen van de Zuidvleugel in relatie tot de WLO scenario's. In de gevoeligheidsanalyse blijkt, dat deze effecten binnen de bandbreedte blijven van onzekerheid (-1% groei).



ProRail



Programma Hoogfrequent Spoorvervoer

Eindrapportage PHS
vervoersanalyse reizigers 2020

Bijlagen

Colofon

Titel	Eindrapportage PHS vervoersanalyse reizigers 2020
Auteur(s)	NSR BPO
Datum	April 2010
Versie	5.0

© NS, Utrecht. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, doorfotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
1. Opdrachtbrief	7
2. Het prognosemodel	9
3. Schema's vier varianten	17
4. Beschrijving van de PHS varianten	23
5. Aannames	25
6. Nieuwe stations	27
7. Werkwijze capaciteitstoetsvervoer	29
8. Stationskeuze	31
9. Baanvakbelasting Utrecht - Den Bosch	33
10. Baanvakbelasting Utrecht - Arnhem	35
11. Baanvakbelasting Den Haag - Rotterdam	37
12. Capaciteitstoets Utrecht - Den Bosch	39
13. Capaciteitstoets Utrecht - Arnhem	43
14. Capaciteitstoets Den Haag - Rotterdam	45
15. Kerngegevens WLO scenario's	47
16. Capaciteitstoets nulvariant	49
17. Uitgangspunten varianten	51
18. Verstedelijkingsstrategie Zuidvleugel	53

Voorwoord

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (VenW) heeft NS gevraagd om een vervoersanalyse voor het jaar 2020 te maken en ondersteuning te bieden bij de voorbereiding van de ambtelijke en politieke besluitvorming in het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS). De analyse dient inzicht te geven in het aantal reizen en de bijbehorende reistijden voor verschillende dienstregelingvarianten op de trajecten binnen de onderzoeksgebieden van de planstudies van PHS. Voor de vervoersanalyse wordt gebruik gemaakt van een landelijke prognose. De vervoersanalyse bevat geen afweging of conclusies met betrekking tot de haalbaarheid van verschillende dienstregelingvarianten.

De vervoersanalyse is in nauwe samenwerking met VenW en ProRail opgesteld. Daarnaast zijn de vertegenwoordigers van de regionale overheden actief betrokken geweest bij het tot stand komen van deze analyse. In de vervoersanalyse is gebruik gemaakt van een nieuw prognosemodel van NS, genaamd "De Kast". Dit model is mede in opdracht van VenW door het adviesbureau Booz&Co op kwaliteit en toepasbaarheid getoetst. Op basis van deze audit heeft Booz&Co geconcludeerd dat het model goed bruikbaar is voor de vervoersanalyse ten behoeve van PHS. De vervoersanalyse is een tussenrapportage. De doelstelling van het rapport is het beknopt beschrijven van de NS-vervoersanalyse voor PHS, met de uitkomsten van het prognosemodel voor de geformuleerde varianten (1,2a/b en 3/3a). In dit rapport zijn de bijlagen opgenomen van de vervoersanalyse.

Voor de vervoersprognose reizigersvervoer geldt, dat de achterliggende data over vervoerkundige/ en bedrijfsvoeringsgegevens op basis waarvan derden een taxatie kunnen maken van de concurrentiekracht van NS ten opzichte van andere vervoerders in de door NS relevante segmenten van de markt, niet openbaar worden gemaakt. De in dit document gepresenteerde uitkomsten van de prognose en analyse zijn gemaakt op verzoek van VenW en uitsluitend te gebruiken voor PHS en niet voor mogelijk andere projecten, beleids- of onderzoeksvragen.



1. Opdrachtbrief

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

NS
Business Development
t.a.v. de heer drs. J.P.B. Huberts
Postbus 2025
3500 HA UTRECHT

Datum 28 januari 2009
Onderwerp Verzoek tot levering informatie aan het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer

Geachte heer Huberts,

Hierbij verzoek ik NS een vervoeranalyse voor het personenvervoer op te stellen voor 2020 binnen het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer. Over de opzet van de vervoeranalyse is reeds met uw medewerkers gesproken (in aanwezigheid van ProRail).

In het vervolg van deze brief geef ik zo specifiek mogelijk aan wat dit verzoek behelst in termen van de gewenste informatie, de gewenste participatie en de planning. Ik realiseer me dat ik hier niet uitputtend kan zijn omdat de analyses en informatie die nodig zijn deels ook een kwestie zijn van voortschrijdend inzicht tijdens het proces. Ik ga er vanuit dat we hier in onderling overleg flexibel mee om kunnen gaan. De hoofdvraag aan NS luidt:

Voorzie Verkeer en Waterstaat in maart 2009 van een vervoeranalyse en in de periode tot aan maart 2010 van ondersteuning om tot de noodzakelijke onderbouwing van projectbesluiten in PHS te komen.

Gewenste informatie vervoeranalyse

De volgende elementen worden aan NS gevraagd. Voor alle relevante trajecten binnen de onderzoeksgebieden van de planstudies van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer:

- a. Marktvolumes in de nader te bepalen nulvariant (betreft onderzoeksvariant die in onderling overleg wordt opgesteld).
- b. Marktvolumes bij alle te beschouwen varianten (1, 2a en 2b) uit de initiatiefdocumenten en eventueel subvarianten.
- c. Scenario's/bandbreedtes die uiting geven aan de grootste onzekerheden.

Welke informatie minimaal benodigd is, wordt in onderling overleg vastgesteld, evenals de daarbij te gebruiken instrumenten/modellen. De bijlage bij deze brief bevat afspraken over een aantal issues daarbij. Over de uitgangspunten voor het opstellen van de prognoses wordt nader overleg gevoerd, en worden workshops met terzake deskundigen georganiseerd.

Participatie

Van NS wordt gevraagd om

- een actieve bijdrage te leveren bij het afstemmen van deze analyse op de werkzaamheden die in het kader van de MKBA uitgevoerd gaan worden;
- medewerking te verlenen aan eventueel uit te voeren audits/second opinions op de vervoeranalyse, te organiseren door Verkeer en Waterstaat;
- in overleg met de werkgroepen binnen de planstudies de vervoeranalyse met de regionale inzichten af te stemmen en de vervoeranalyse daarmee te verrijken (indien NS daartoe aanleiding ziet);
- deel te nemen aan de in het kader van deze opdracht noodzakelijke bijeenkomsten (werkgroepen, afstemteams).

Planningsaspecten

Ruwweg ziet de beoogde planning er als volgt uit:

- Opstellen prognoses (variant 0, 1, 2a en 2b): tot maart 2009.
- Toetsing: vanaf februari –april.
- Oplevering resultaten: prognoses en rapportage: april 2009.
- Afstemming in Planstudies en MKBA: tot februari 2010.

Ook zal ik bij het opstellen van het eindrapport met u bezien welke (detail)gegevens in het eindrapport worden gepresenteerd. Ik zal – overeenkomstig de reeds gemaakte afspraken bij de LMCA-spoor - de gegevens niet verspreiden aan derden buiten VenW zonder overleg met u.

Graag zie ik uw reactie op mijn verzoeken zo spoedig mogelijk tegemoet. Afstemming en eventuele nadere werkafspraken kunnen met de projectleider PHS, de heer van der Steen van DGMO Directie Spoorvervoer, worden gemaakt.

Met vriendelijke groet,

DE DIRECTEUR SPOORVERVOER,

drs. J.A. Jacobs

2. Het prognosemodel

In deze bijlage wordt het NS prognosemodel beschreven, waarbij de belangrijkste gedragsrelaties worden toegelicht inclusief het effect van hogere frequenties van Intercity's en Sprinters op de marktvraag. Er zal daarnaast worden stilgestaan bij de audit waaraan De Kast is onderworpen.

De prognose PHS is gebaseerd op de landelijke herkomst-bestemming relatiematrix 2008. Deze matrix kwantificeert hoeveel reizen van elk station in Nederland naar alle andere stations in Nederland plaatsvinden. In die zin is De Kast een echt bottom-up model. Door het gebruik van toedelingmodellen kan ook de vraag naar treinvervoer vanuit de omgeving van stations worden vastgesteld op gedetailleerd niveau. Het gaat hier om het totale spoornet, dat is samengesteld uit het Hoofdrailnet, HiSpeed en gedecentraliseerde treindiensten (ook wel contract sectortreindiensten genoemd). Vervolgens wordt met een verdelingsmodel (TRANS) bepaald via welke routes en corridors gereisd wordt. De prognose PHS stelt de HB relatiematrix met het prognosemodel De Kast voor het jaar 2020 vast, en verdeelt de HB reizigers naar route en corridor.

Door de prognoses voor heel Nederland te aggregeren is een vergelijking van het totaal aantal reizigerskilometers (rkm) voor het HRN op het totale spoornet in Nederland met prognoses in andere beleidsstukken, mogelijk.

Prognosemodel De Kast

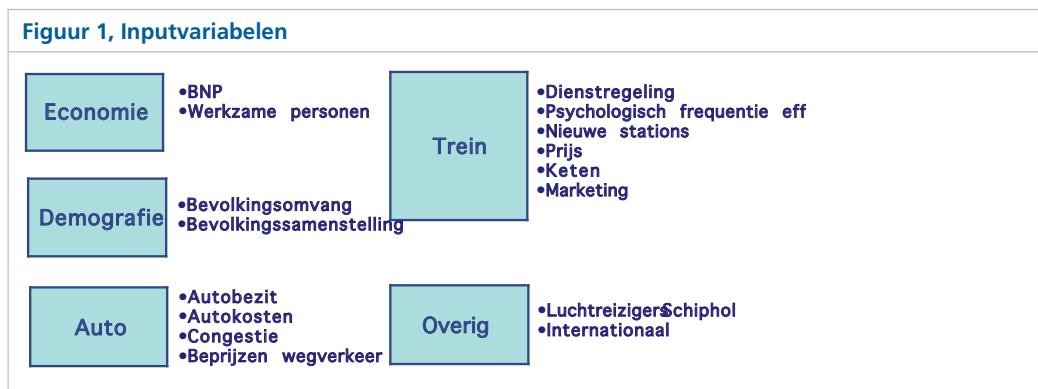
De Kast is het nieuwe prognosemodel van NS en werkt mede op Herkomst-Bestemming (HB) relaties (Relatiematrix). Toekomstige vervoersstromen worden op HB niveau ingeschat door, via gedragsrelaties, ontwikkelingen in verklarende variabelen te vertalen in veranderingen in reisgedrag.

De belangrijkste blokken invoervariabelen zijn:

- Economie
- Demografie
- Autobezit en gebruik
- Trein product, inclusief voor- en natransport
- Overige (Schiphol, internationale reizigers per trein)

Elk blok bevat een verdere detaillering van inputvariabelen.

Figuur 1, Inputvariabelen



Economie en demografie

De invoersets maken gebruik van de WLO-scenario's van het Centraal Planbureau. Er is gekozen voor het Strong Europe (SE) scenario, dat uitgaat van een gemiddelde economische groei van 1,6% per jaar, een bevolking, respectievelijk beroepsbevolking van 17,6 mln en 6,7 mln in 2020, een krachtig milieubeleid en 8,6 mln personenauto's. Bij de gevoeligheidsanalyse zijn de andere scenario's gebruikt. De regionale spreiding van wonen en werken tussen gemeenten is eveneens gebaseerd op het WLO-scenario Strong Europe en wordt volgens de laatste inzichten aangepast (bijvoorbeeld Schaalsprong Almere). De spreiding binnen gemeenten is overeenkomstig 'EC-6'.

Wat betreft aantal studenten wordt uitgegaan van de 2008 raming van het Ministerie van OC&W, namelijk 670.000 HBO en WO studenten in 2020. Deze worden dan gekoppeld aan de bevolkingsontwikkeling per leeftijdsklasse per gemeente. De vraagelasticiteit voor economie en demografie wordt simultaan via regressie geschat, dat wil zeggen dat de groei in het aantal reizen tegelijk afhankelijk is van deze twee verklarende variabelen.

Autobezit wordt gemeten per leeftijdscategorie en kan dus ook worden gekoppeld aan de leeftijdsklasse per gemeente. De ontwikkeling van brandstofkosten is op 1,4% geschat voor 2020 ten opzichte van 2008 als gevolg van de koppeling met de prijsontwikkeling van ruwe olie. Verwacht wordt dat deze op termijn toe zal nemen. Daarnaast wordt ook verondersteld dat de auto's zuiniger worden en wel met iets meer dan 8% in 2020 ten opzichte van 2008.

De congestie voor wegverkeer wordt uitgedrukt in het relatief aantal voertuig verliesuren. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie gebieden: Randstad, grenzend aan Randstad en Rest van Nederland. Beprijzing van het wegvervoer is gebaseerd op de aanname dat de Motorrijtuigenbelasting variabel wordt in 2020 en dat er een congestieheffing wordt ingevoerd op de knelpunten op het Hoofd Wegen Net. De effecten zijn vastgesteld met behulp van het model Landelijk Model Systeem (LMS)

De prijs van treinkaartjes en abonnementen volgt de inflatie. De tarieven zijn conform het huidige tariefbeleid van de NS. Bij het inschatten van de effecten van verbeterde reisketens (voor- en natransport) is uitgegaan van de volgende principes:

- kenmerken van parkeren en fietsstallen beïnvloeden keuze voortransportmiddel (kosten, looptijd, kans op vol, kans op schade) en treingebruik
- Voor- en na transportkenmerken beïnvloeden treingebruik (voor auto, BTM, fiets en lopen: kosten, reistijd, info, comfort)

De ketenmodule van de Kast neemt het effect mee van de veranderingen in het voor- en natransport. Deze effecten zijn ingeschat met informatie van de regio's. Aan de hand van deze inzichten zijn sommige instelwaarden in de ketenmodule veranderd. In bijlage 5 staan de aannames van NS.

In de PHS prognose wordt rekening gehouden met 41 nieuwe stations (zie bijlage 6). Als gevolg van het openen van nieuwe stations worden nieuwe reizen gegenereerd. Daarnaast kunnen nieuwe stations leiden tot kortere reistijden in het voor- en natransport, waardoor bestaande reizigers via het nieuwe station gaan reizen. De bestaande reizen worden dus herverdeeld over een meer fijnmazig netwerk. Vandaar dat op sommige bestaande HB-relaties het volume kan dalen als gevolg van de opening van een nieuw station.

Overige variabelen (ad hoc)

In de categorie overige effecten zitten:

- De invloed van luchthaven Schiphol
- Invloed van beprijzing autoverkeer
- Invloed van marketing inspanningen NS
- Opening Hanzelijn (dienstregelingseffect)

Over deze invoersets is met alle betrokkenen binnen de spoorsector gesproken. Daarnaast is in opdracht van het Ministerie VENW een audit uitgevoerd op het model door Booz&Co. Verbeterpunten uit de audit zijn geïmplementeerd in het model.

Foto 2020

De vertegenwoordigers van de regionale overheden zijn gevraagd om hun beelden te geven voor 2020, als aanvulling op de input voor de Kast. Deze informatie wordt "foto 2020" genoemd en is opgesteld door de regio's. De foto2020 is niet uitgevraagd in een bepaalde format. Dit heeft er toe geleid, dat iedere regio haar eigen invulling aan deze vraag heeft gegeven. Dit resulteerde in een divers aanbod van gegevens. NS heeft samen met ProRail en VENW de gemeenschappelijke deler van de verschillende foto's proberen te bepalen. In de verschillende foto's kwamen de volgende drie issues steeds naar voren:

- Inwoners/arbeidsplaatsen
- Fietsenstalling en autoparkeerplaatsen
- Onderliggend OV

Hieronder wordt kort toegelicht hoe NS om is gegaan met de drie issues.

Inwoners/arbeidsplaatsen

NS heeft gebruik gemaakt van de nieuwste WLO scenario's. De set is op gemeente niveau afgestemd met de regionale overheid. De set zal met de regionale overheden worden verfijnd naar een vier cijferig postcodeniveau. Momenteel is deze set nog niet beschikbaar. Er is daarom de keuze gemaakt om de verdeling naar postcodeniveau naar rato oude vulling in de EC6-2020 te maken. Hierbij heeft geen correctie op postcodeniveau plaats gevonden na aanleiding van de relatieve verdeling van de EC6-2020.

Fietsenstalling, parkeerplaatsen

Het aantal fietsenstallingen en parkeerplaatsen groeit mee met de toename van de reizigers. De kans op "geen plek" (fiets/parkeer) blijft daarmee constant ten opzichte van het basisjaar. In de gevoeligheidsanalyse is het effect berekend van het bieden van extra fietsplekken (en parkeerplaatsen).

Onderliggend OV

Na de Foto2020 is aan de vertegenwoordigers van de regionale overheid expliciet gevraagd om hun visie op het onderliggend OV te geven, conform bestaande en gefinancierde plannen. Dit is gedaan door een aanvullende meeting met de regio's te organiseren. Hierbij heeft NS aangegeven hoe het prognosemodel om gaat met het onderliggend OV en op welke manier dit in de ketenmodule van De Kast kan worden verwerkt. Het principe is hierbij als volgt:

- kenmerken van parkeren en fietsstallen beïnvloeden keuze vervoersmiddel (kosten, looptijd, kans op vol, kans op schade) en treingebruik
- Voor- en na transportkenmerken beïnvloeden treingebruik (voor auto, BTM, fiets en lopen: kosten, reistijd, info, comfort)

De ketenmodule van de Kast neemt het effect mee van de veranderingen in het voor- en natransport. Deze effecten zullen moeten worden geschat. Hierop is vanuit de regio's aangepaste informatie aan NS aangeleverd, welke intern is beoordeeld. Aan de hand van deze inzichten zijn sommige instelwaarden in de ketenmodule veranderd (zie bijlage 5).

Het toedelingmodel TRANS

De HB relaties worden op basis van lijnvoering, naar corridors, lijnen en baanvakken toegewezen met behulp van het toedelingsmodel TRANS (Toedelen Reizigers Aan Network Systemen).

Invoergegevens zijn:

- De relatiematrix 2008
- Een netwerk bestaande uit stations en baanvakken tussen de stations
- Een lijnvoering, een schema van treinen dat de stations met elkaar verbindt.

Vervolgens worden de reizen uit de relatiematrix toegedeeld naar lijnen en baanvakken door:

- Vast te stellen wat de realistische mogelijkheden zijn voor de reiziger.
- Het vaststellen van het nut van iedere realistische mogelijkheid. Dit nut wordt gemeten in Gegeneraliseerde Reis Tijden (GRT).
- Het verdelen van het totaal aantal reizen tussen herkomst en bestemming op basis van relatief nut.

Op deze manier worden herkomst bestemmingsreizen over het Nederlandse spoornetwerk verdeeld.

Dienstregeling: frequentieverhoging en reistijden

Centraal in de prognose PHS staan de effecten van veranderingen in de dienstregeling op gegeneraliseerde reistijden en het aantal reizen. Om inzichten te krijgen hoe reizigers zich gaan gedragen bij een hoogfrequent treinaanbod heeft NS door Muconsult in 2008 een onderzoek uit laten voeren. Er is een stated preference onderzoek uitgevoerd onder meer dan 7000 mensen om inzichten te krijgen in de effecten van hogere frequenties per uur en de daarbij behorende kwaliteitsbonus. Het specifieke doel van het onderzoek was het verkrijgen van inzicht in het effect op het treingebruik van een frequentieverhoging van vier naar zes keer per uur.

Door reizigers worden de voordelen van frequentieverhoging als volgt gerangschikt:

1. Kortere wachttijd
2. Minder stress, volgende trein kan ook
3. Gemak (minder plannen, nadenken)
4. Comfort/rust (minder druk in de trein)
5. Beter voor milieu
6. Meer zitplaatsen
7. Minder (verborgen) wachttijd thuis of op bestemming
8. Vaker met bus i.p.v. auto naar station

Wel worden verschillende randvoorwaarden gesteld bij de voordelen van deze frequentieverhoging:

1. Goede afstemming voor- en natransport
2. Buiten de spits ook meer treinen
3. Geen tariefsverhoging om de kosten van frequentieverhoging te dekken
4. Gelijmatige en logische vertrektijden
5. Meer rechtstreekse treinen
6. Vergelijkbare routes en treinen als nu

Hogere frequenties hebben twee primaire effecten, ten eerste voor bestaande reizigers kortere gegeneraliseerde reistijden. Ten tweede, omdat het treinproduct aantrekkelijker wordt een toename van het aantal reizen.

Het primaire effect van frequentieverhoging bestaat uit het verkorten van de wachttijd en daarmee de totale reistijd. In absolute zin zal de wachttijd verkorting door frequentieverhoging bij lange reizen niet veel verschillen van die bij kortere reizen. In relatieve zin is er wel een verschil tussen lange en korte reizen: het aandeel van de wachttijd in de totale reistijd zal bij korte reizen groter zijn dan bij lange reizen, dus het effect van frequentieverhoging zal vooral bij relatief korte reizen optreden.

De wachttijd wordt anders beleefd dan de reistijd. De wachttijd weegt twee keer zo zwaar als de tijd van de treinreis. Het verkorten van de wachttijd door middel van frequentieverhoging levert hiermee een grotere verbetering dan de feitelijke besparing in reistijd. De volgende tabel geeft inzicht in de verwachte groei in reizen bij verschillende frequentie overgangen.

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

Bij een uitgangsfrequentie van 2 Intercitytreinen per uur wordt een groei verwacht van 18%, 31% en 40% bij doelfrequenties van respectievelijk 4, 6 en 8 keer per uur. De additionele groei van het aantal reizen neemt hierbij steeds af. In de eerste stap bedraagt de groei 18%, vervolgens een toename van 10% en 7%. Dit wordt ook onderbouwd door literatuurstudies, waar een afnemende meeropbrengst wordt verwacht.

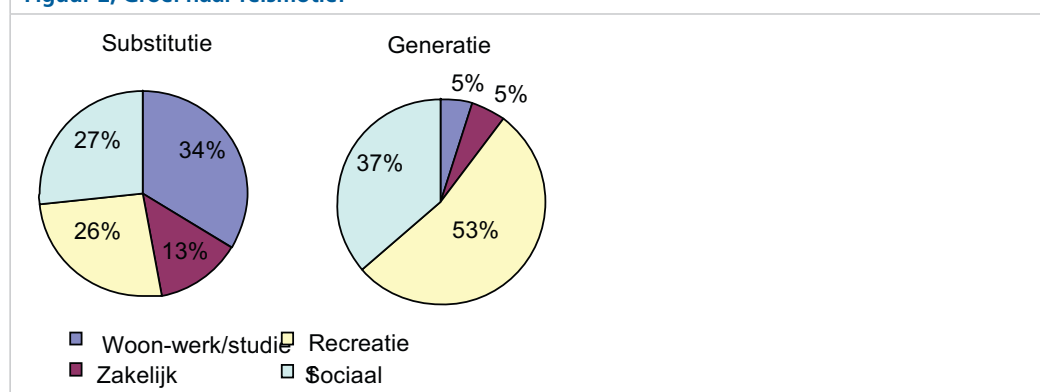
Tabel 2, Verwacht effect op groei reizen bij frequentieverandering Sprinter per uur

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

Bij een frequentiesprong van vier naar zes Sprinters wordt 6% meer groei verwacht dan bij de Intercity (in totaal 16%). Bovenstaande percentages voor Intercity en Sprinter gelden alleen voor een dienstregeling die de hele dag een hoogfrequent aanbod van treinen heeft. Wanneer de frequentieverhoging alleen in de spits wordt doorgevoerd, wordt er nauwelijks of geen extra groei in het aantal reizen verwacht.

De groei in reizen komt niet alleen voor rekening van reizigers die voorheen met een ander vervoersmiddel ging, zoals bijvoorbeeld met de auto (substitutie), maar er worden ook geheel nieuwe reizen gemaakt, die voorheen niet werden gemaakt (generatie). In totaal geeft 32% van de ondervraagde reizigers aan, bij de invoering van de hogere frequenties, geheel nieuwe reizen te gaan maken. In figuur 3 is de groei van het aantal reizen verder opgesplitst naar substitutie en generatie en naar reismotief. Hieruit blijkt dat vooral zakelijke en woon-werk reizigers zullen overstappen van de auto naar de trein en dat echte nieuwe reizen in het recreatief, sociale segment zal plaatsvinden. Substitutie treedt vooral op bij kortere afstanden (<50 km)

Figuur 2, Groei naar reismotief

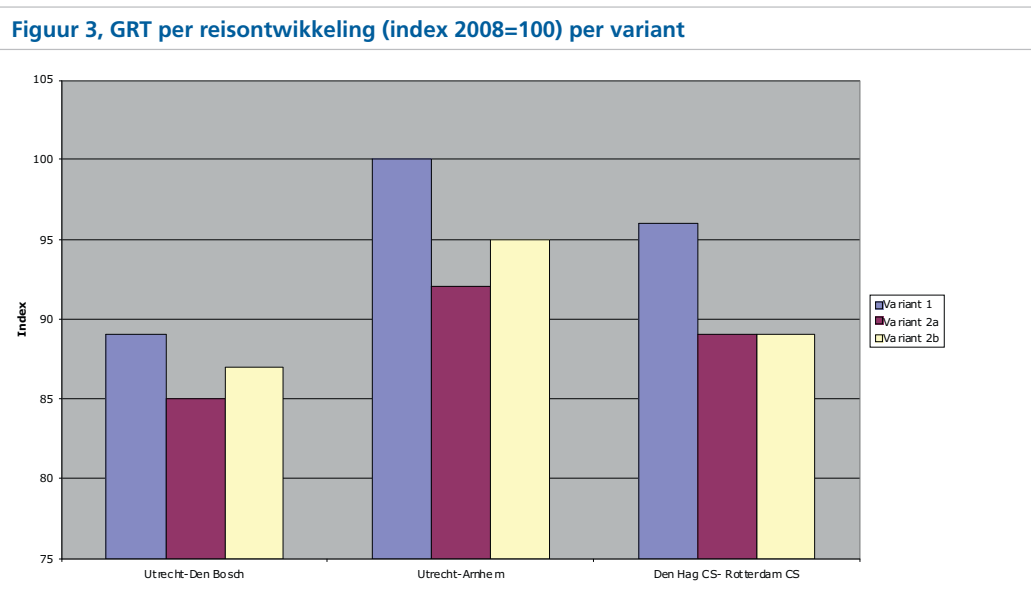


Ontwikkelingen reistijden

Onderstaand het effect qua gegeneraliseerde reistijd per segment per dienstregelingvariant voor 2020. De berekening van de Gegeneraliseerde Reis Tijd (GRT) is als volgt:

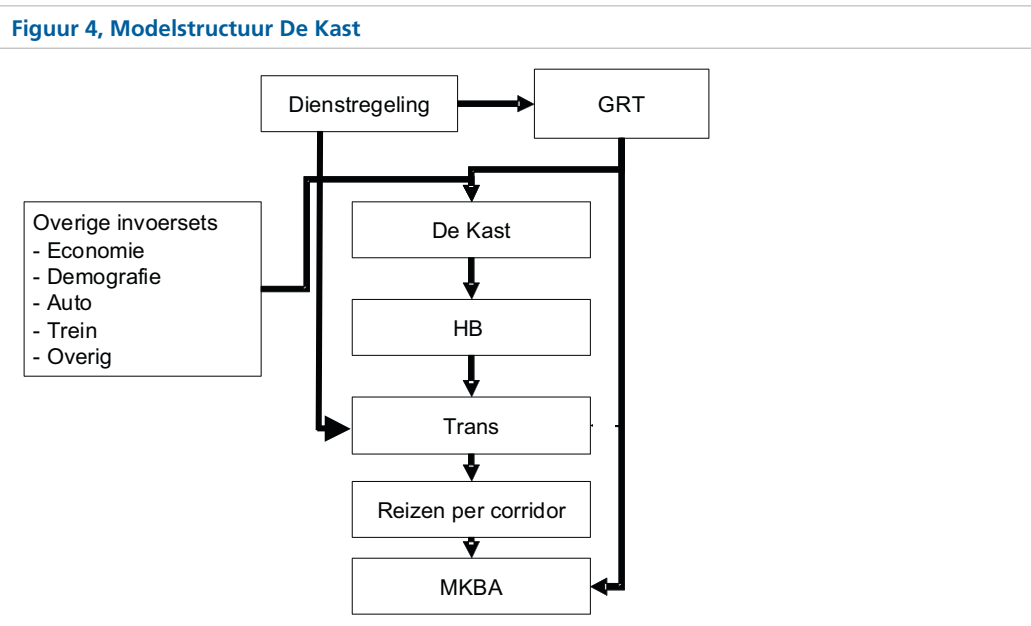
$$\text{GRT (minuten)} = \text{rijtijd} + \text{overstaptijd} + \text{aantal overstappen} * 10 + \text{wachttijd}$$

De relatieve ontwikkelingen in totale GRT waarde per variant ten opzichte van 2008 zijn hieronder weergegeven (2008=100).



Modelstructuur

De verschillende dienstregelingvarianten staan centraal in de methodiek. De daaruit afgeleide GRT waarden leveren input voor de Kast, maar ook voor TRANS. De Kast levert reizen per HB, deze worden met behulp van TRANS aan corridors toegewezen.



Audit prognosemodel

In opdracht van het Ministerie VENW en NS heeft Booz&Co de prognosemodellen van NS te behoeve van de vervoersanalyse aan een audit onderworpen. Deze audit bestond uit de volgende onderdelen. Allereerst zijn alle modules van het model onderzocht door de documentatie te lezen, vervolgens gesprekken te voeren met experts van de NS en externe experts en vervolgens het model te testen. Daarbij werd vooral aandacht gegeven aan de uitkomsten van de Kast (elasticiteitsmodel) mede door middel van backcasting.

Ook werd de consistentie en logica van het model getoetst. Tenslotte werd een benchmark met andere internationale modellen uitgevoerd. Op basis van deze activiteiten zijn verschillende aanbevelingen gedaan, waarvan de belangrijkste inmiddels door de NS zijn geïmplementeerd. Deze veranderingen hadden vooral betrekking op de dienstregelingmodule en de module die de effecten van veranderingen in het voor- en natransport berekend.

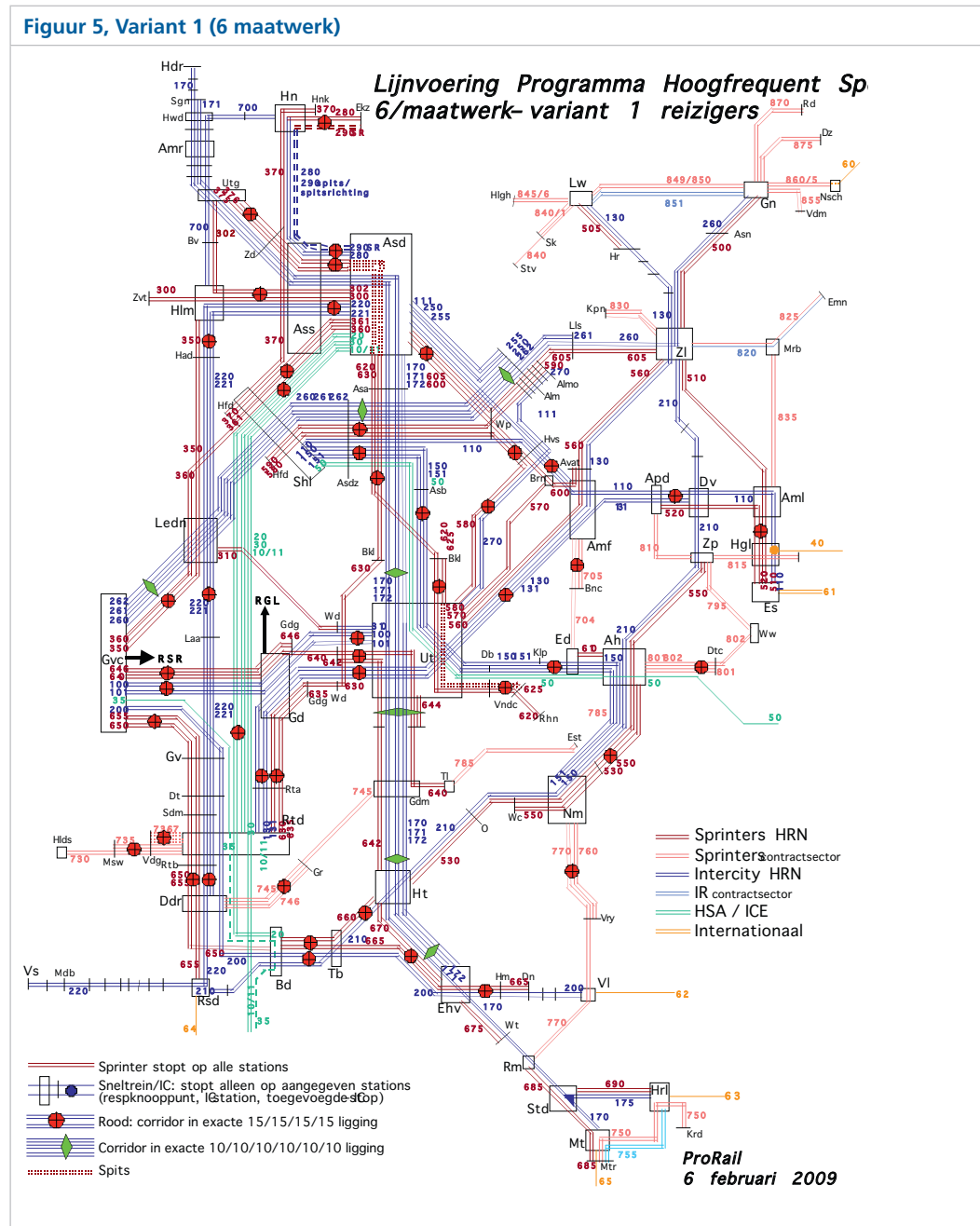
In de audit is antwoord gegeven op drie vragen:

1. Is het een goed model?
Ja, het model heeft een goede structuur en is transparant. Het is flexibel, er kunnen snel gewijzigde invoersets worden doorgerekend. De impact van de veranderingen kunnen makkelijk worden begrepen.
2. Is het model geschikt om het PHS te ondersteunen?
Het model kan zeker de veranderingen in PHS modelleren. Er is een aantal kwesties en gevoeligheidsanalyses onderzocht en hebben geleid tot aanbevelingen, welke zijn overgenomen.
 - De frequentiemodule is getest op nauwkeurigheid met betrekking tot veranderingen in recente tijdschema's en verbeterde accuraatheid van het model. Een alternatieve aanpak in lijn met internationale ervaring is aanbevolen en geïmplementeerd.
 - De nieuwe stations modellen zijn getest op de nauwkeurigheid van het voorspellen voor recente geopende stations en de resultaten zijn in lijn met de werkelijkheid.
 - De ketenmodule is getest op interne consistentie. De aanbevelingen zijn geïmplementeerd, zodat de consistentie en de robuustheid zijn vergroot.
3. Is het model geschikt voor andere prognoses?
Voldoende, maar aanpassingen zijn nodig om de prognoses in specifieke segmenten en op gedetailleerd niveau te verbeteren.

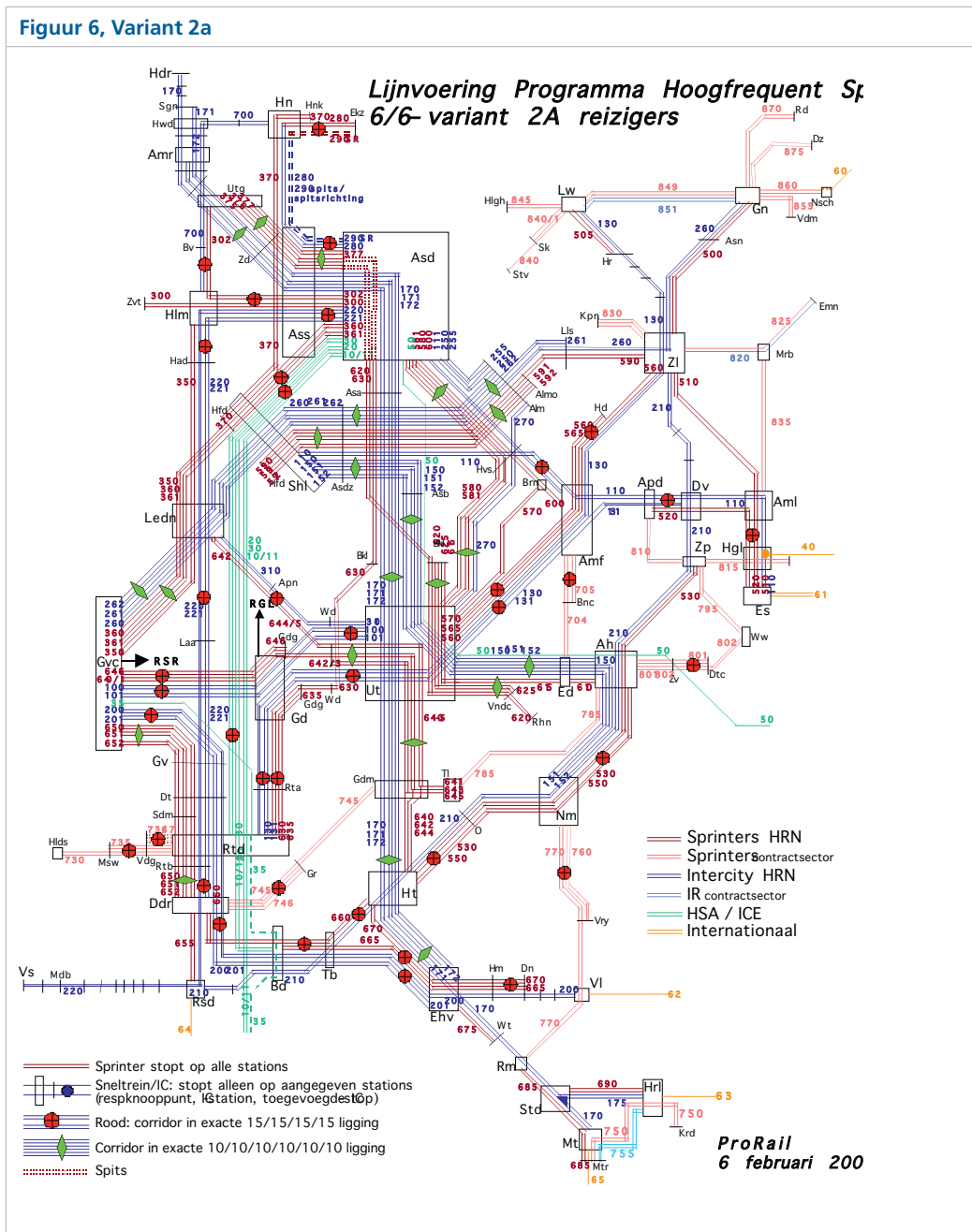


3. Schema's vier varianten

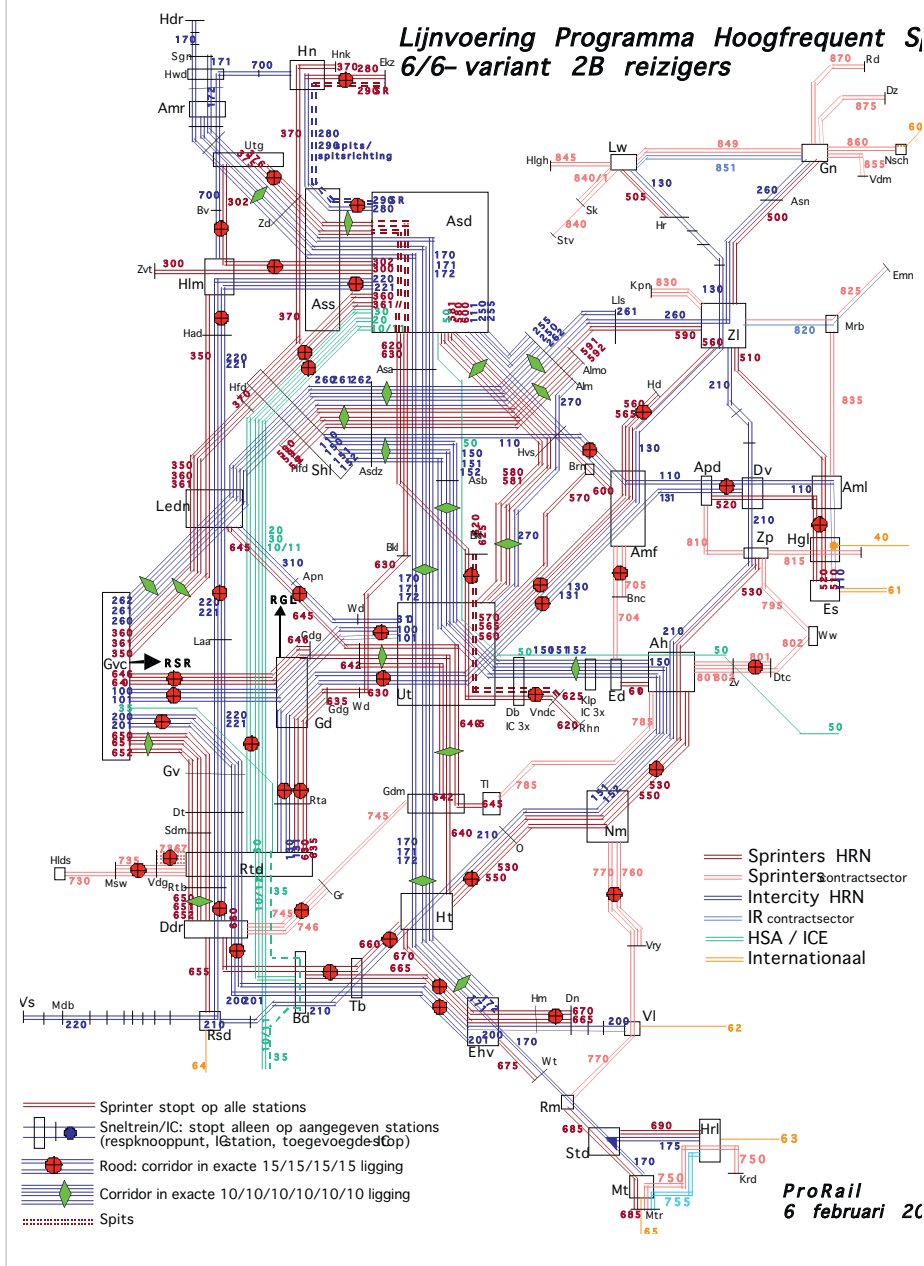
Figuur 5, Variant 1 (6 maatwerk)



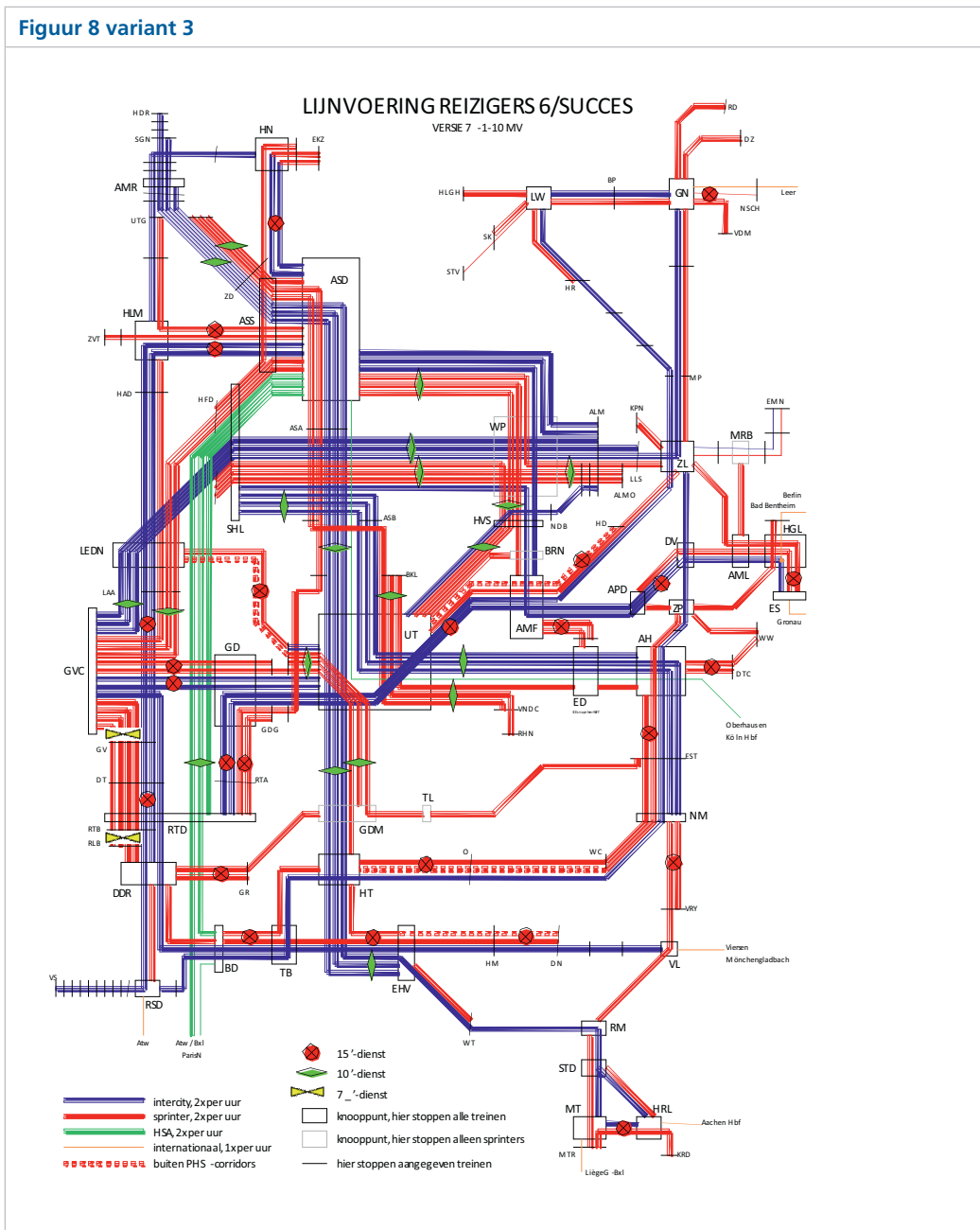
Figuur 6, Variant 2a



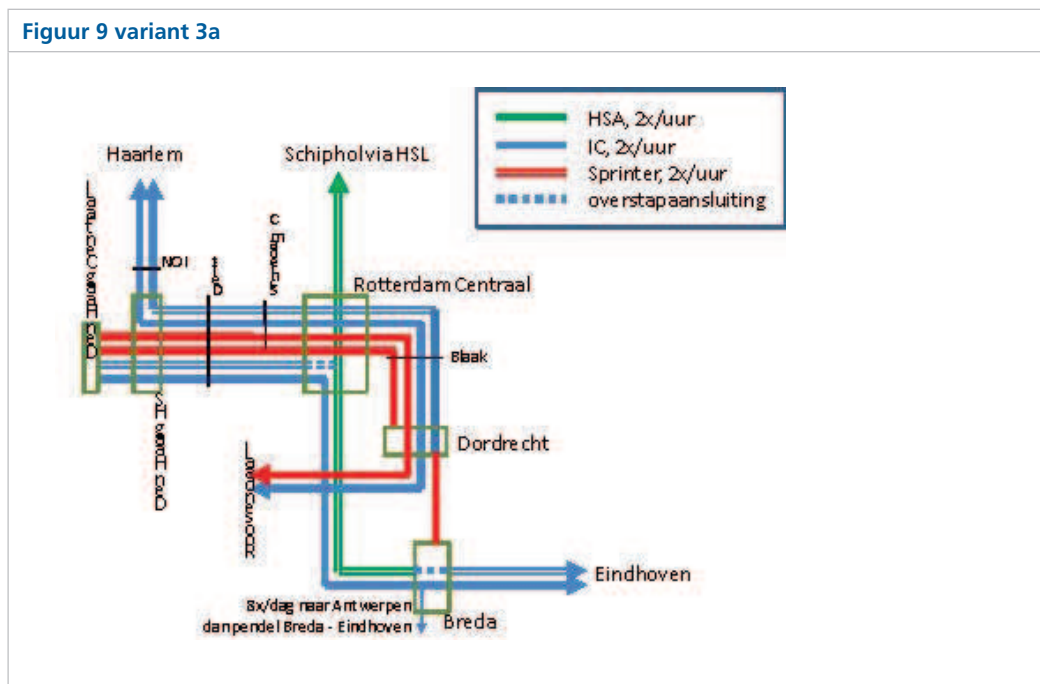
Figuur 7, Variant 2b



Figuur 8 variant 3



Figuur 9 variant 3a





4. Beschrijving van de PHS varianten

Reizigersvervoer planstudie Utrecht – 's-Hertogenbosch							
Verbindingen (treinen per uur per richting)	NUL	PHS-varianten					
		1	1A	2(A)	2B	3	3A
IC Alkmaar – Amsterdam Centraal	4	4	4	6	6	6	6
IC Amsterdam Centraal – Utrecht Centraal	4 + 1 ICE	6	6 + 1 ICE	6 + 1 ICE	6 + 1 ICE	6 + 1 ICE	6 + 1 ICE
IC Utrecht Centraal – Eindhoven	4 + 2 (*)	6	6	6	6	6	6
Sprinters Alkmaar – Amsterdam Centraal	4	4	4	6	4	6	6
Sprinters Utrecht – Geldermalsen	4	4 (**)	4 (**)	6	6	6	6

Reizigersvervoer planstudie Utrecht – Arnhem							
Verbindingen (treinen per uur per richting)	NUL	PHS-varianten					
		1	1A	2(A)	2B	3	3A
IC Schiphol – Utrecht Centraal	4	4 + 2	6	6	6	6	6
IC Utrecht Centraal – Arnhem	4 + 1 ICE	4 + 2	6 + 1 ICE	6 + 1 ICE (****)	6 + 1 ICE (****)	6 + 1 ICE	6 + 1 ICE
Sprinters Breukelen – Maarn	4 (***)	4 (***)	4 (***)	6 (****)	4 (****)	6/4	6/4

Reizigersvervoer planstudie Den Haag – Rotterdam							
Verbindingen (treinen per uur per richting)	NUL	PHS-varianten					
		1	1A	2(A)	2B	3	3A
HSA Den Haag – Brussel	1	1 in alle varianten					
IC Leiden – Dordrecht	4	4	4	4	4	4	4
IC Den Haag – Eindhoven	2	2	2	4	4	2	4 (*****)
Sprinters Den Haag Centraal – Dordrecht	4	4	4	6	6	8 (*****)	4

Opmerkingen bij bovengenoemde tabellen:

- (*): 4 + 2 betekent kwartierdienst plus twee toegevoegde treinen; 6 betekent een tienminutendienst.
- (**): plus 2 toegevoegde Sprinters Utrecht Centraal – Houten Castellum.
- (***): Buiten de spits rijden 2 Sprinters tot Utrecht Centraal.
- (****): In VARIANT 2A rijden 6 Sprinters naar Ede, Veenendaal Centrum resp. Rhenen en stoppen de IC's niet te Driebergen en Veenendaal-De Klomp. In VARIANT 2B rijden 4 Sprinters naar Veenendaal Centrum resp. Rhenen en stoppen de IC's om en om te Driebergen en Veenendaal-De Klomp.
- (*****): In VARIANT 3A zijn er 4 intercity-verbindingen 4 Eindhoven – zuidelijke Randstad via de HSL-Zuid, waarvan 2 rechtstreeks en 2 met overstap in Breda (inclusief om het uur de HSA Den Haag – Breda – Brussel).
- (*****): In VARIANT 3 rijden van de 8 sprinters er 4 tot Rotterdam Lombardijen.

5. Aannames

Snelheidsverhoging BTM		
Station	%	
Amsterdam Centraal	10%	Noord Zuid lijn
Breukelen		Geen extra versnelling verwacht
Utrecht Centraal	10%	Tram en HOV kwaliteit
Driebergen-Zeist		Geen extra versnelling verwacht
Veenendaal de Klomp		Geen extra versnelling verwacht
Ede Wageningen		Geen extra versnelling verwacht
Arnhem		Arnhem, geen bijzondere ontwikkelingen vgl Masterplan OV stadsregio Arnhem Regio
Nijmegen		Geen extra versnelling verwacht
Geldermalsen		Geen extra versnelling verwacht
Den Bosch	10%	Net met vrije banen (o.a. Veghel, Uden), in aansluiting op station
Eindhoven	25%	Heel HOV-net gereed in 2020, station is de spil
Leiden Centraal	5%	Rijn Gouwelijn
Den Haag Centraal	10%	Randstadrail 2e fase, versnelling en frequentieverhoging, aantal ongelijkvloerse kruisingen met auto
Den Haag HS	5%	Randstadrail 2e fase, versnelling en frequentieverhoging, aantal ongelijkvloerse kruisingen met auto
Rotterdam	5%	Onduidelijke metro uitbreiding, tramplus, versnelling op enkele lijnen
Dordrecht		Geen extra versnelling verwacht
Breda	10%	Breda Oosterhout, één lijn op vrije baan via station
Amsterdam Zuid	10%	Noord Zuidlijn, tramverbindingen
Tilburg	15%	Enkele lijnen en de verbinding Tilburg- Waalwijk op vrije banen. Station is de spil
Groningen	15%	Tramlijnen in plaats van drukke buslijnen
Oss	10%	Net met vrije banen (o.a. Veghel, Uden), in aansluiting op station
Enschede	10%	HOV west, noord en oost, station is spil
Zwolle	10%	Versnelling aantal stadslijnen, station is de spil

Verder geldt:

- Voor alle stations wordt de aanreistijd per fiets 10% korter
- Comfort BTM wordt in het hele land beter
- Voor alle Intercity-stations wordt de aanreistijd per auto 20% langer

6. Nieuwe stations

De lijst heeft alleen een onderzoeksmatig belang en status in het kader van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer. Op geen enkel wijze kan er aan deze lijst een consequentie verbonden worden voor (besluitvorming omtrent) het al dan niet daadwerkelijk realiseren van dit station. Ook wordt er in het PHS geen analyse uitgevoerd op basis waarvan de haalbaarheid kan worden geconcludeerd. De lijst geeft aan welke stations al dan niet gerealiseerd worden verondersteld binnen PHS, dan wel of er in de gevoeligheidsanalyse gezien wordt in hoeverre het station inpasbaar is, gegeven de varianten voor PHS.

Tabel 3, Lijst nieuwe stations

A'dam Science park	In nulalternatief en alle varianten
Dronten	In nulalternatief en alle varianten
Houten Castellum	In nulalternatief en alle varianten
Kampen Zuid	In nulalternatief en alle varianten
Utrecht Leidsche Rijn	In nulalternatief en alle varianten
Utrecht Vaartsche Rijn	In nulalternatief en alle varianten
Purmerend Weidevenne	In nulalternatief en alle varianten
A'dam Hemboog	In nulalternatief en alle varianten
Holendrecht	In nulalternatief en alle varianten
Almere Poort	In nulalternatief en alle varianten
Groningen Europapark	In nulalternatief en alle varianten
Halfweg / Zwanenburg	In nulalternatief en alle varianten
Hoevelaken	In nulalternatief en alle varianten
Maarheeze	In nulalternatief en alle varianten
Sassenheim	In nulalternatief en alle varianten
Westervoort	In nulalternatief en alle varianten
Alphen West	In nulalternatief en alle varianten
Hazerswoude	In nulalternatief en alle varianten
Zoeterwoude	In nulalternatief en alle varianten
Bleizo	In nulalternatief en alle varianten
Assen Zuid	In nulalternatief en alle varianten
Leeuwarden Werpsterhoek	In nulalternatief en alle varianten
KrommenieAssendelft	In nulalternatief en alle varianten
Boven Hardinxveld	In nulalternatief en alle varianten
Giessendam West	In nulalternatief en alle varianten
Gorinchem Papland	In nulalternatief en alle varianten
Leerdam West	In nulalternatief en alle varianten
Sliedrecht Baanhoek	In nulalternatief en alle varianten
Hengelo Gezondheidspark	In nulalternatief en alle varianten
Eygelshoven Markt	In nulalternatief en alle varianten
Heerlen De Kissel	In nulalternatief en alle varianten
Mook Molenhoek	In nulalternatief en alle varianten
Emmen Zuid	In nulalternatief en alle varianten
Heerlen In de Cramer	In nulalternatief en alle varianten
Maastricht Noord	In nulalternatief en alle varianten
ZI Stadshagen	In nulalternatief en alle varianten

ZI Voorsterpoort	In nulalternatief en alle varianten
Veendam	In nulalternatief en alle varianten
Boskoop Snijdelweg	In nulalternatief en alle varianten
Goudse Poort	In nulalternatief en alle varianten
Waddinxveen Coenecoop	In nulalternatief en alle varianten
Nijmegen Goffert	In nulalternatief en alle varianten
Breda Oost	In gevoeligheidsanalyse varianten
Eindhoven Acht	In gevoeligheidsanalyse varianten
s-Hertogenbosch Noord	In gevoeligheidsanalyse varianten
Utrecht Lage Weide	In gevoeligheidsanalyse varianten
Schiedam Kethel	In gevoeligheidsanalyse varianten
Den Bosch Avenue A2	In gevoeligheidsanalyse varianten
Rotterdam zuid/stadion	In gevoeligheidsanalyse varianten
Nijkerk Corlaer	In gevoeligheidsanalyse varianten
Utrecht Majella	In gevoeligheidsanalyse varianten
Lelystad Zuid	In gevoeligheidsanalyse varianten
Berkel-Enschot	In gevoeligheidsanalyse varianten

7. Werkwijze capaciteitstoets- vervoer

Aantal reizigers per trein

Om het aantal reizigers per trein te bepalen moet een aantal rekenslagen worden gemaakt. De vervoerprognose levert het aantal reizigers in de ochtendspits (van 7.00 tot 9.00 uur) op een gemiddelde werkdag, incl. vakantieperiodes. Om ook in de drukke najaarsperiode voldoende vervoercapaciteit te kunnen bieden worden de prognose opgehoogd. Verder vind 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.

Tabel 4, Correctiefactoren

	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

Deze factoren zijn vastgesteld in de projecten Benutten&Bouwen en Ontwerp2007, waar 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-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 gemiddeld 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 (standaard-afwijking, 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.

Capaciteit treinmaterieel

Het aantal reizen in het drukste uur wordt naast de capaciteit van het treinmaterieel gezet. Bij de materieelcapaciteit kunnen verschillen de 'comfortnormen' gehanteerd worden. Dit heeft betrekking op het maximaal aantal gewenste staanplaatsen. Er worden voor de vervoersanalyse twee comfortnormen onderscheiden³:

- Comfortabel norm (C-norm): alleen zitplaatsen
- Vol norm (V-norm): alle zitplaatsen + staanplaatsen (4 personen/m2 op de balkons)

³ NS kent drie comfortnormen

Bij de materieelinzet wordt uitgegaan van de volgende comfortnormen:		
	Intercity	Stop / Sprinter
2e klas		
Spits	C	V
Dal	C	C
1e klas		
Spits/dal	C	niet maatgevend

Verder wordt bij de materieelinzet rekening gehouden met maximale treinelengtes. De maximale lengte wordt onder andere bepaald door de lengte van de perrons. Voor Intercity's is dit 340 meter (12 rijtuigen), voor sprinters 270 meter (9 rijtuigen huidig Sprinter materieel, 16 (kortere) rijtuigen nieuw Sprintermaterieel).

Voor de capaciteit van Intercity's 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
Intercity dubbeldeks (12 rijtuigen)	1200	nvt	1200
Nieuw Sprinter materieel (16 rijtuigen)	850	600	1450

Nadere toelichting capaciteitstoets

Het verleden leert dat er veel discussie kan ontstaan omtrent de hierboven beschreven werkwijze voor de capaciteitstoets. Het lijkt alsof een paar drukste dagen van het jaar maatgevend zijn waarvoor forse investeringen noodzakelijk kunnen zijn. Hierbij moet echter wel het volgende bedacht worden.

- Niet alleen de najaarsmaanden liggen boven het gemiddelde aantal reizigers over het jaar, ook enkele voorjaarsmaanden liggen daarboven. Ook in het voorjaar zullen dus knelpunten ontstaan;
- Er wordt impliciet vanuit gegaan dat de reizigers zich evenredig over de lengte van de trein verdelen zodat alle zitplaatsen bezet zijn. In de praktijk is dit vaak niet het geval waardoor het voor de reiziger eerder 'lijkt' alsof de trein vol zit.
- Treinen waar een knelpunt geconstateerd wordt, zijn treinen met veel reizigers. Relatief gezien hebben dus veel reizigers 'last' van het knelpunt, met mogelijk effect op de punctualiteit en negatieve uitstraling op het treinproduct als geheel.
- Als er net geen knelpunt geconstateerd wordt, zal toch nog in 15% van de dagen niet aan de norm voldaan kunnen worden. Als er wel een knelpunt geconstateerd wordt gaat het dus om meer dan 15% van de dagen in het najaar en iets minder in het voorjaar. Dit aantal dagen loopt snel op naarmate het knelpunt groter wordt.
- De spreiding van de reizigers over de dagen en weken is substantieel. Dit wordt vaker geconstateerd en is wellicht groter dan bij de weg. Het is niet precies bekend waardoor dit veroorzaakt wordt, maar waarschijnlijk spelen het weer en vertragingen in het OV hierbij een rol.
- De gehanteerde spreidingsfactoren zijn gebaseerd op data uit 2001. Destijds reden Intercity's en sneltreinen nog veelal in halfuursdiensten. In de PHS en maatwerk varianten is sprake van 10-minuten diensten op de drukste trajecten. Er is niet nader onderzocht in hoeverre dit effect heeft op de spreiding van de reizigers.

8. Stationskeuze

Een belangrijk deel van de vervoersgroei wordt door de stationskeuze bepaald (15%). De stationskeuze is opgebouwd uit een gedeelte nieuwe reizigers door het openen van stations en een gedeelte uit rerouting (voorheen werden de reizen via een ander station gemaakt).

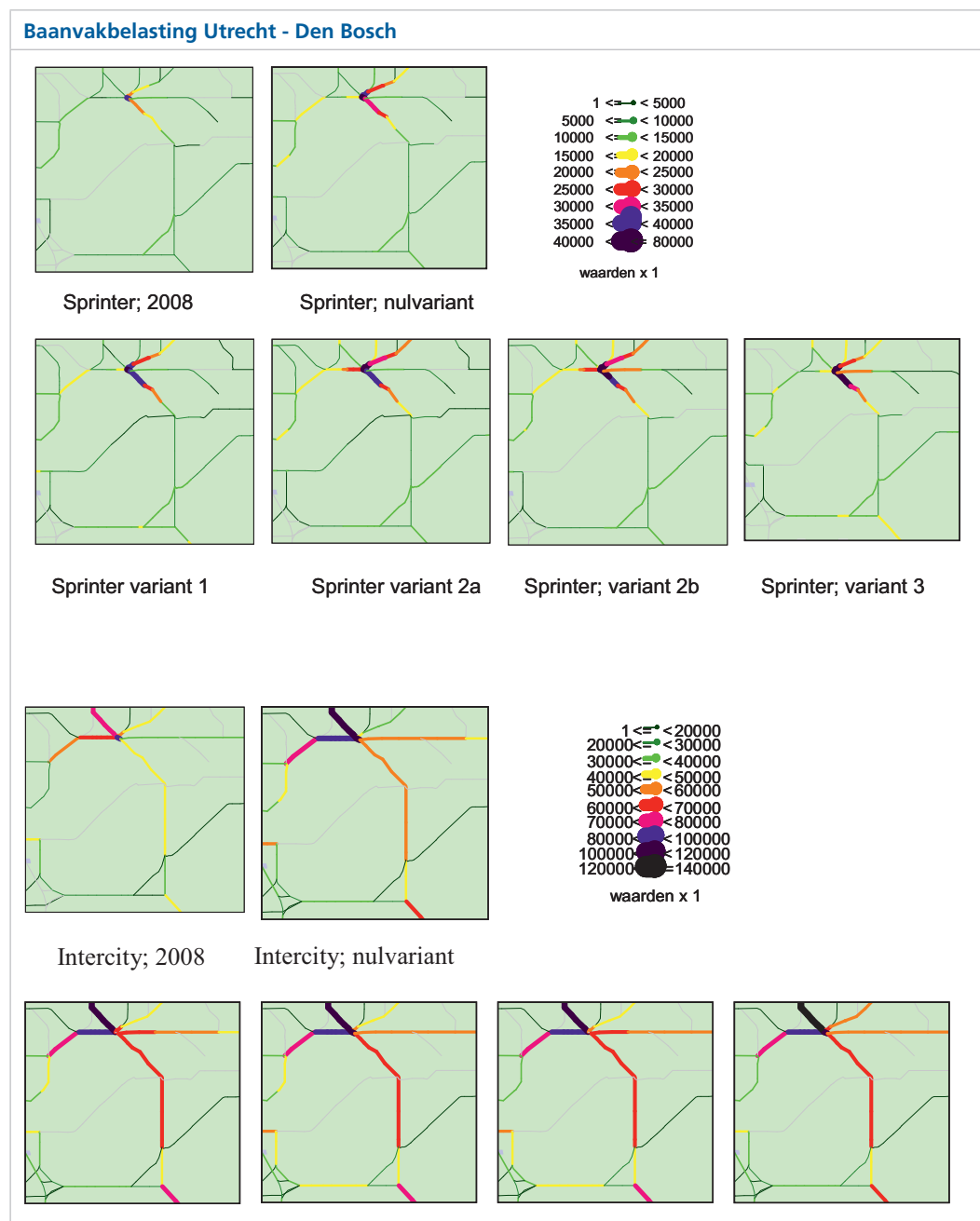
Met name bij de grote steden aan de uiteinden van de corridor kan de reiziger kiezen uit meer stations. Deze keuze is afhankelijk van:

- De afstand van herkomst of bestemming tot de verschillende stations
- De kwaliteit van het voor- en natransport van en naar de verschillende stations
- De kwaliteit van de dienstregeling spoor

Verbetering van de kwaliteit van het voor- en natransport kan per station verschillen. De kwaliteit van de dienstregeling is ook van invloed op de stationskeuze. Wordt bijvoorbeeld op een kleiner station (Utrecht Vaartsche Rijn) de Sprinter frequentie verhoogd en op het hoofdstation (Utrecht Centraal) blijft deze hetzelfde, dan zal een reiziger op basis van de kortere wachttijden op het kleinere station zijn stationskeuze veranderen op basis van deze kortere wachttijden. In het prognosemodel zijn deze effecten niet te onderscheiden.

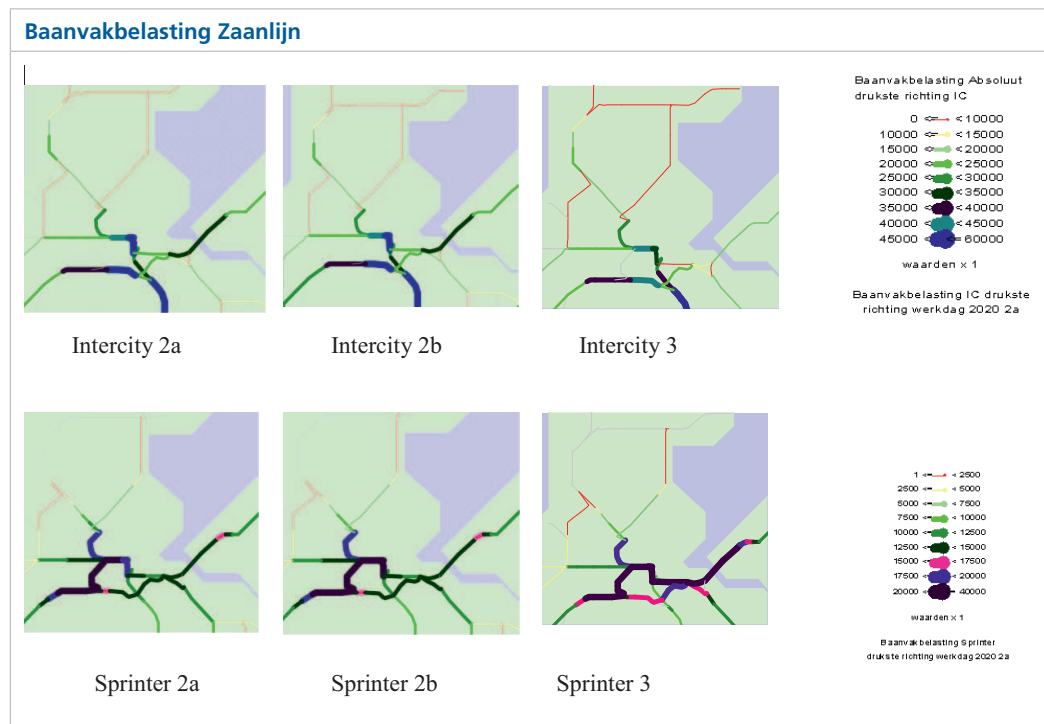
9. Baanvakbelasting Utrecht - Den Bosch

In onderstaande figuren worden de baanvakbelastingen weergegeven van 2008 en de verschillende varianten. Hierbij wordt de totale groei zichtbaar tussen de 2008 en de varianten. Het verschil tussen de varianten wordt verklaard door het dienstregelingseffect.



Baanvakbelasting Zaanlijn

De baanvakvarianten voor de varianten kunnen in onderstaand figuur worden terug gevonden.

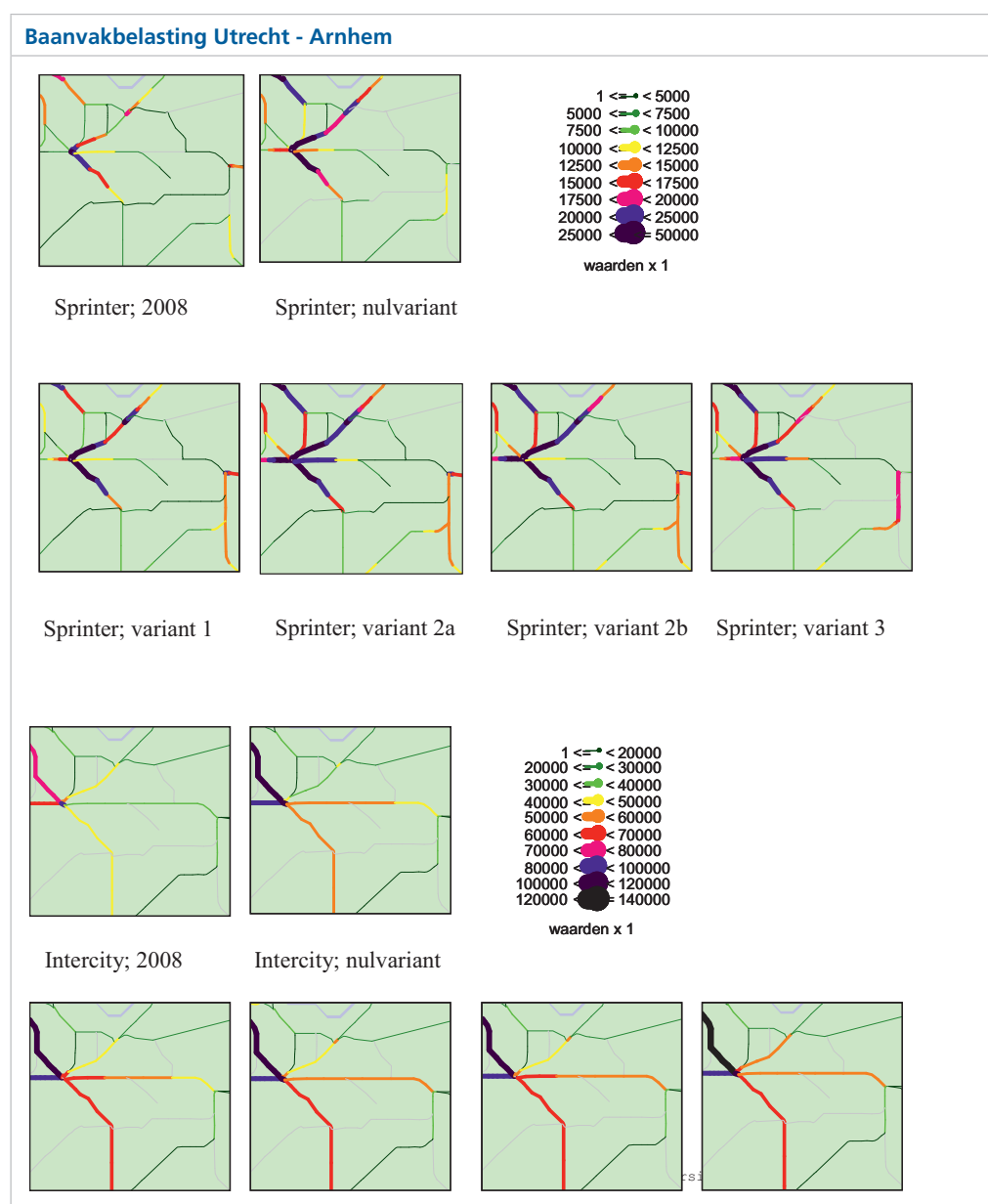


10. Baanvakbelasting Utrecht - Arnhem

In onderstaande figuren worden de baanvakbelastingen weergegeven van 2008 en de verschillende varianten. Hierbij wordt de totale groei zichtbaar tussen de 2008 en de varianten. Het verschil tussen de varianten wordt verklaard door het dienstregelingeffect.

Sprinter

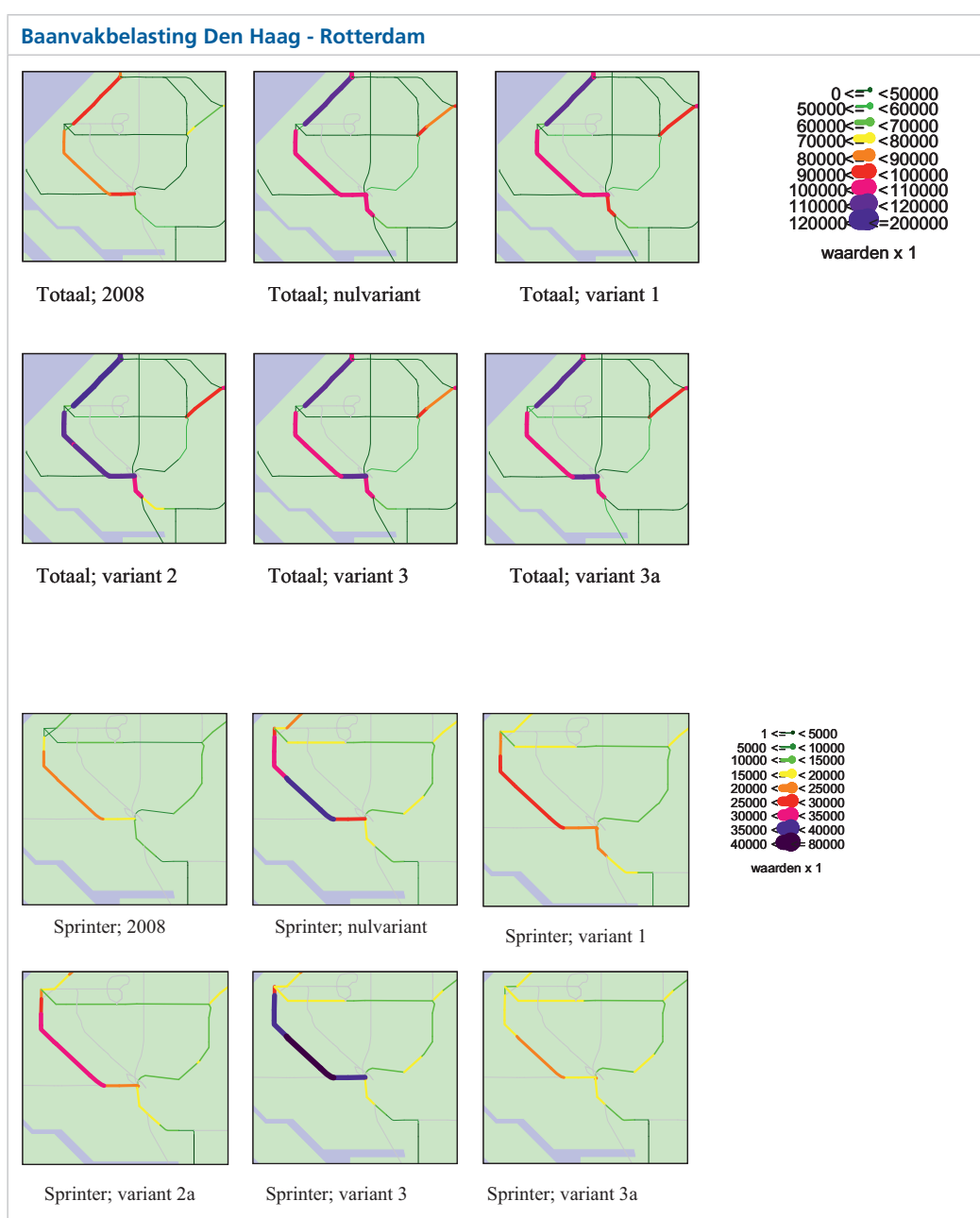
In onderstaande figuren wordt de groei inzichtelijk tussen 2008 en de vijf varianten.

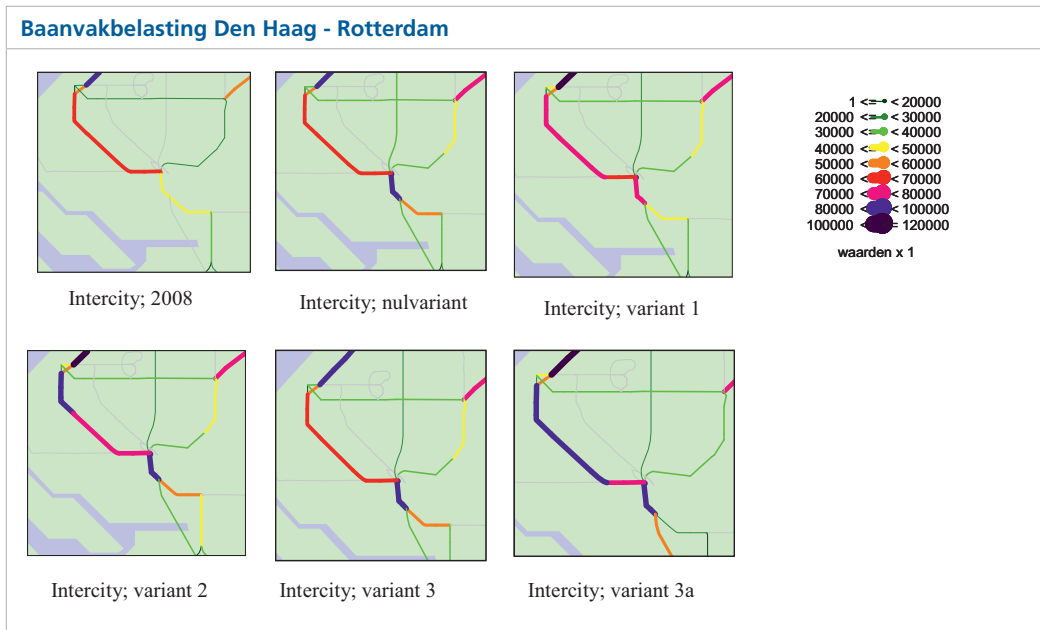


11. Baanvakbelasting

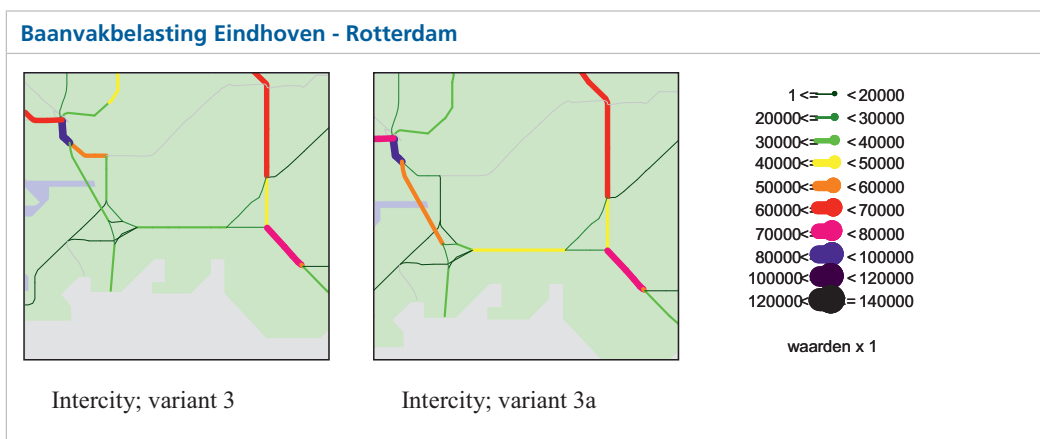
Den Haag - Rotterdam

In onderstaande figuren worden de baanvakbelastingen weergegeven van 2008 en de verschillende varianten. Hierbij wordt de totale groei zichtbaar tussen de 2008 en de varianten. Het verschil tussen de varianten wordt verklaard door het dienstregelinseffect. Vanwege de interactie tussen Intercity en de Sprinter wordt eerst de totalen (Intercity + Sprinter) inzichtelijk gemaakt.





Voor variant 3 en 3a is ook een baanvakbelasting gemaakt tussen Eindhoven en Rotterdam Centraal.

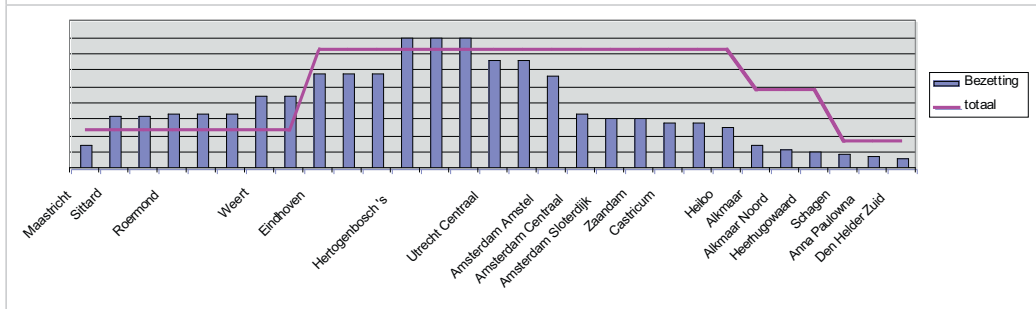


12. Capaciteitstoets Utrecht - Den Bosch

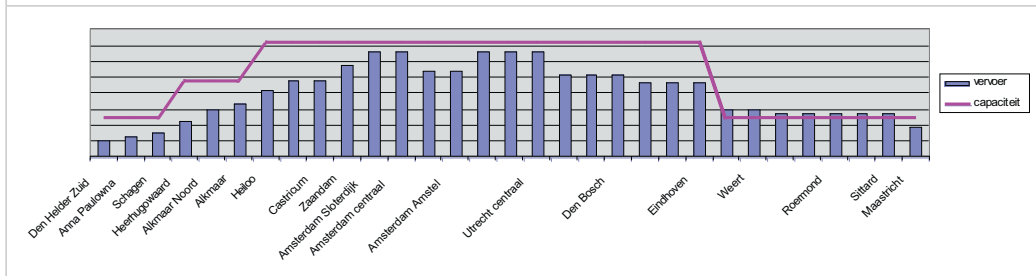
In de vervoersanalyse die NS voor PHS uitvoert, wordt de toets gemaakt of de treincapaciteit van de treinen voldoende is, om de reizigersgroei te faciliteren. Dit wordt gedaan door de drukste trein in de ochtendspits te berekenen en dit te vergelijken met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1200 zitplaatsen rekening gehouden voor de Intercity inzet en met 1450 plekken bij de inzet van de Sprinters.

Intercity

Figuur 10, Capaciteit versus bezetting: Maastricht – Den Helder variant 2a

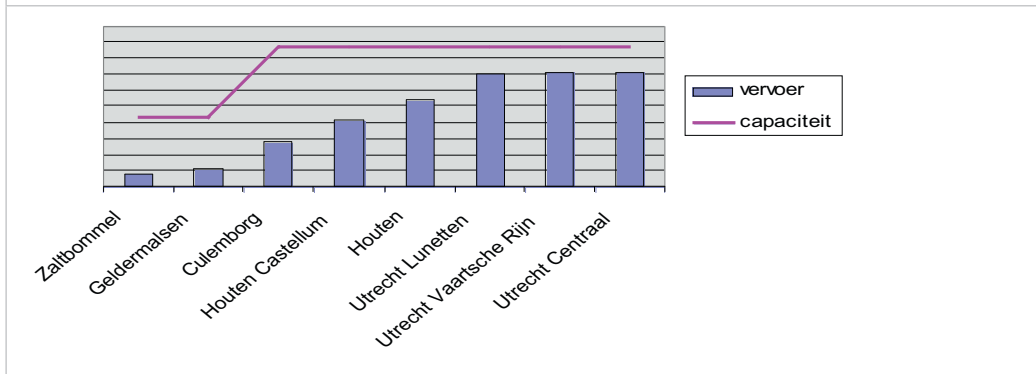


Figuur 11, Capaciteit versus bezetting: Den Helder – Maastricht variant 2a

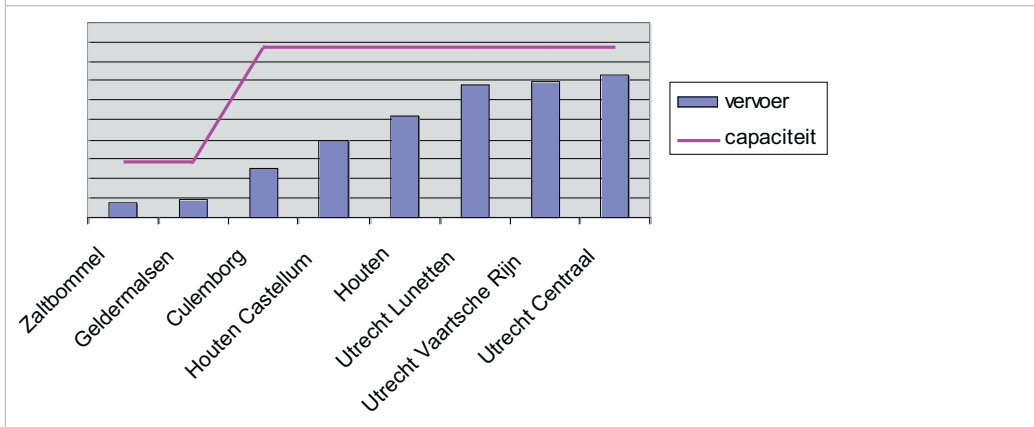


Sprinter

Figuur 12, Capaciteit versus bezetting: Zaltbommel – Utrecht 2a



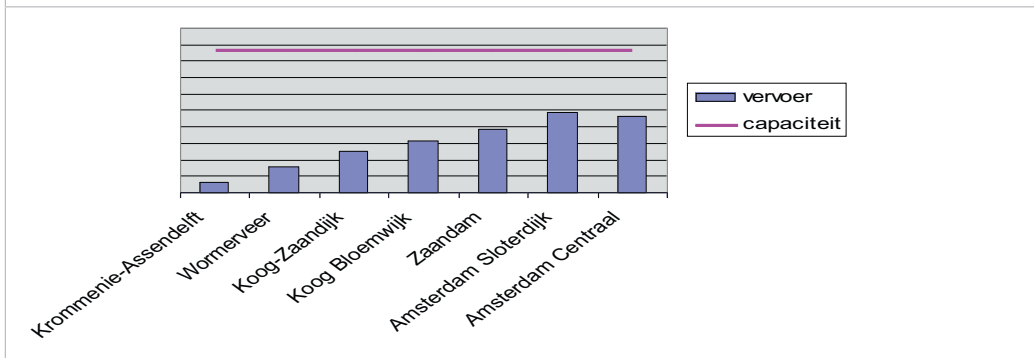
Figuur 13, Capaciteit versus bezetting Zaltbommel – Utrecht, variant 2b



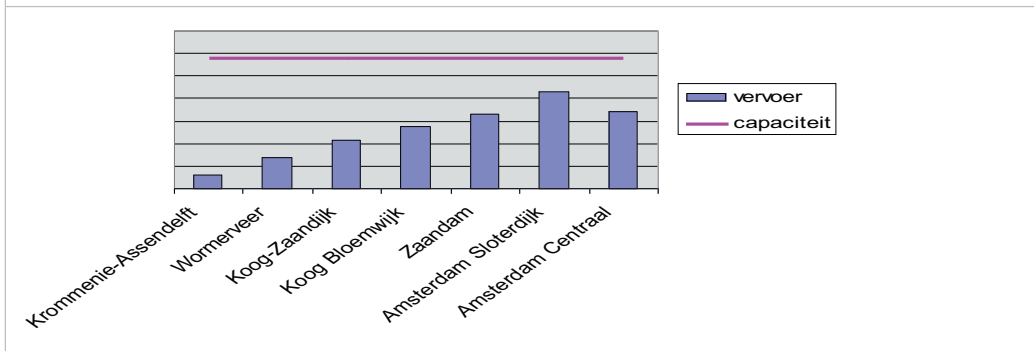
Capaciteitstoets Zaanlijn

Sprinter

Figuur 14, Capaciteit versus bezetting Uitgeest – Amsterdam, variant 2a

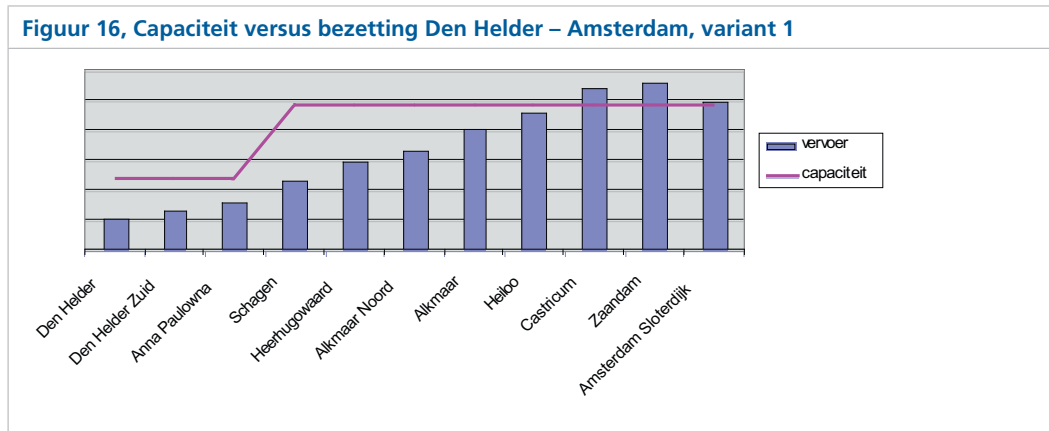


Figuur 15, Capaciteit versus bezetting Uitgeest – Amsterdam, variant 2b



Intercity

Figuur 16, Capaciteit versus bezetting Den Helder – Amsterdam, variant 1

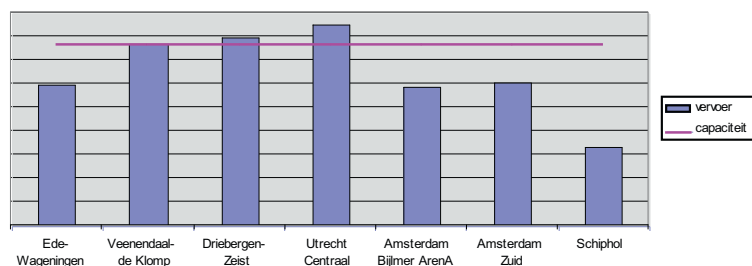


13. Capaciteitstoets Utrecht - Arnhem

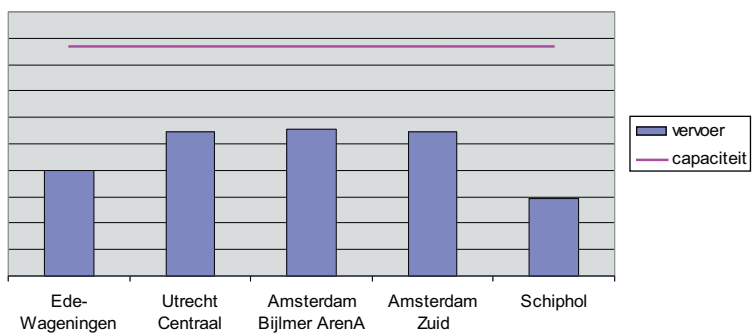
In de vervoersanalyse die NS voor PHS uitvoert, wordt de toets gemaakt of de treincapaciteit van de treinen voldoende is, om de reizigersgroei te faciliteren. Dit wordt gedaan door de drukste trein in de ochtendspits te berekenen en dit te vergelijken met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1200 zitplaatsen rekening gehouden voor de Intercity inzet en met 1450 plekken bij de inzet van de Sprinters.

Intercity

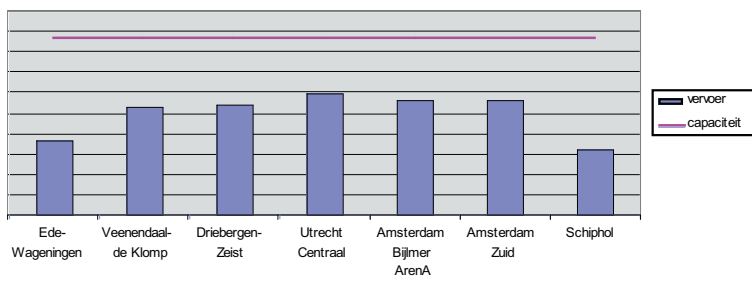
Figuur 17, Capaciteit versus bezetting Arnhem – Schiphol, variant 1



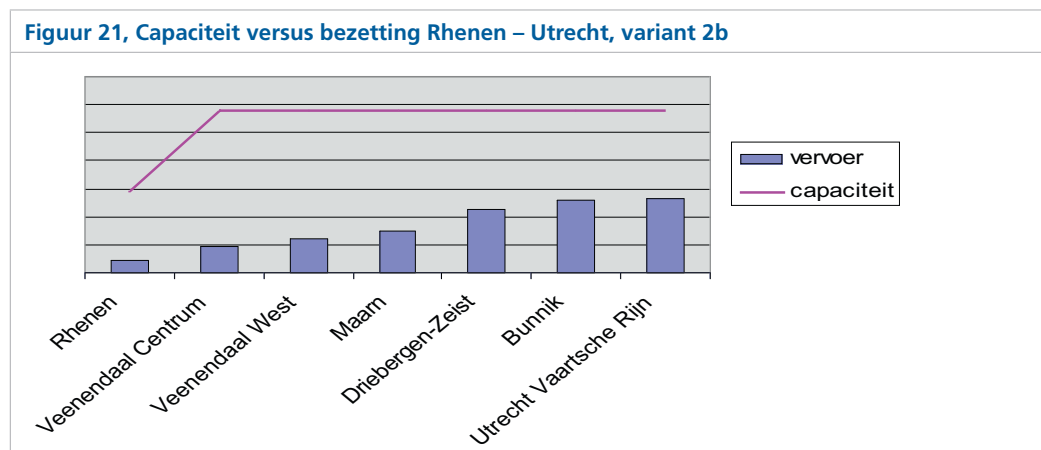
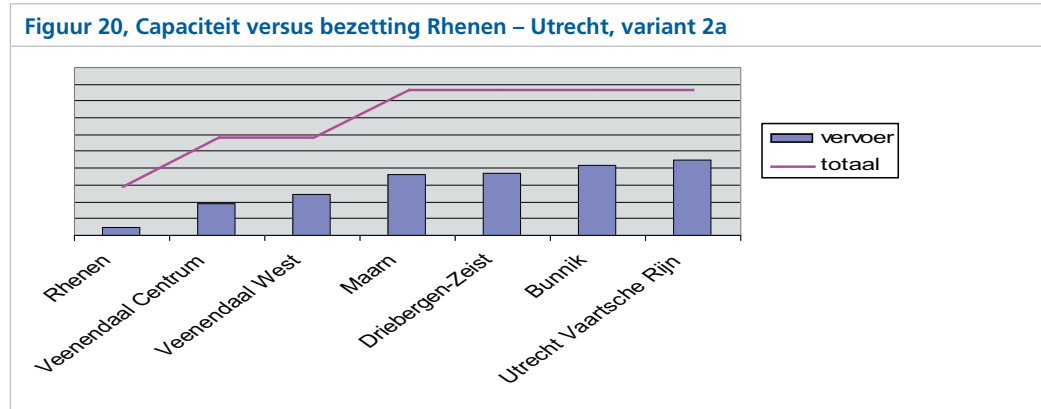
Figuur 18, Capaciteit versus bezetting Arnhem – Schiphol, variant 2a



Figuur 19, Capaciteit versus bezetting Arnhem – Schiphol, variant 2b



Sprinter

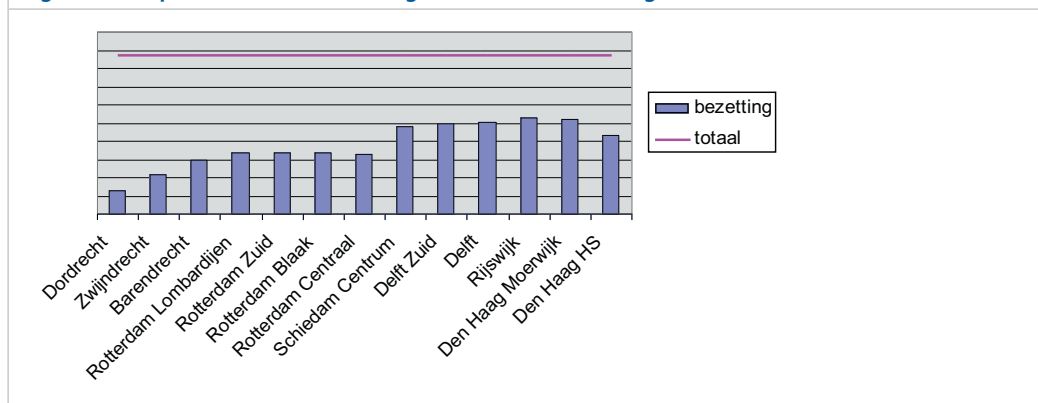


14. Capaciteitstoets

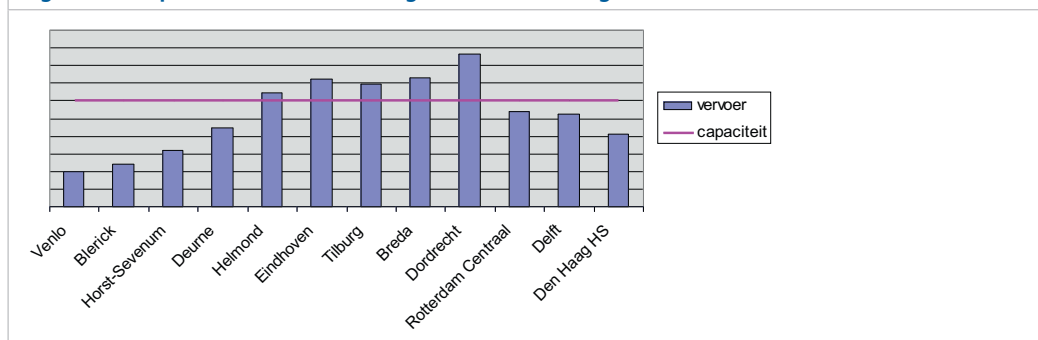
Den Haag - Rotterdam

In de vervoersanalyse die NS voor PHS uitvoert, wordt de toets gemaakt of de treincapaciteit van de treinen voldoende is, om de reizigersgroei te faciliteren. Dit wordt gedaan door de drukste trein in de ochtendspits te berekenen en dit te vergelijken met de treincapaciteit van de trein in maximale samenstelling. In de berekening is met 1200 zitplaatsen rekening gehouden voor de Intercity inzet en met 1450 plekken bij de inzet van de Sprinters.

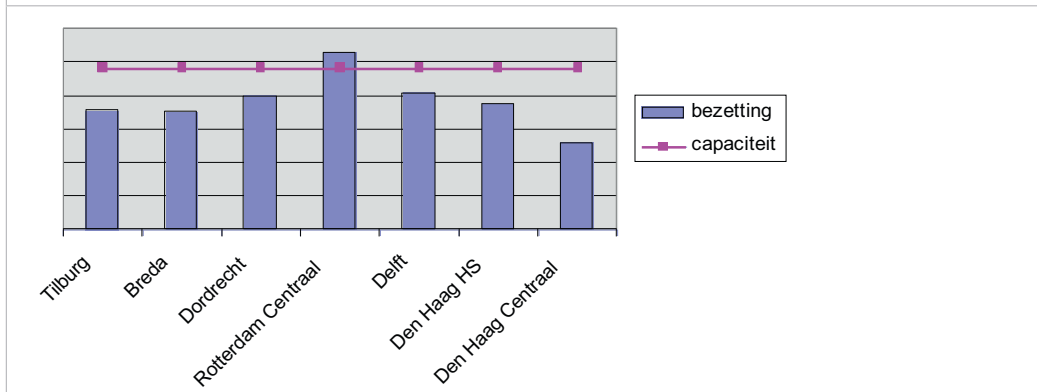
Figuur 22, Capaciteit versus bezetting Dordrecht – Den Haag, variant 2a



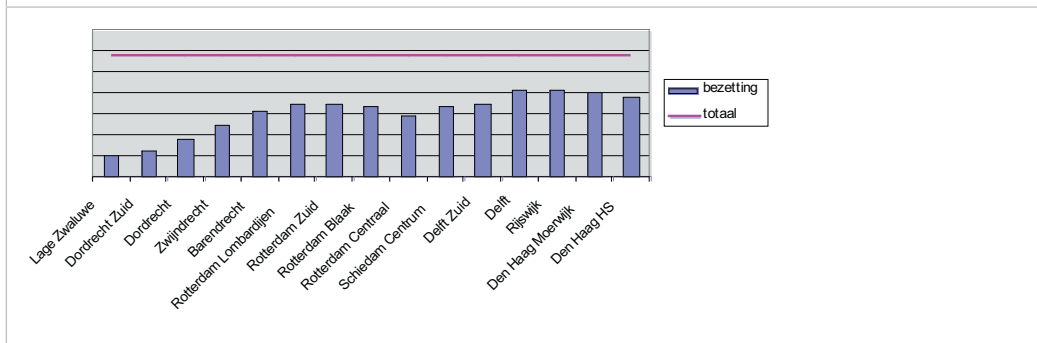
Figuur 23, Capaciteit versus bezetting Venlo – Den Haag, variant 1



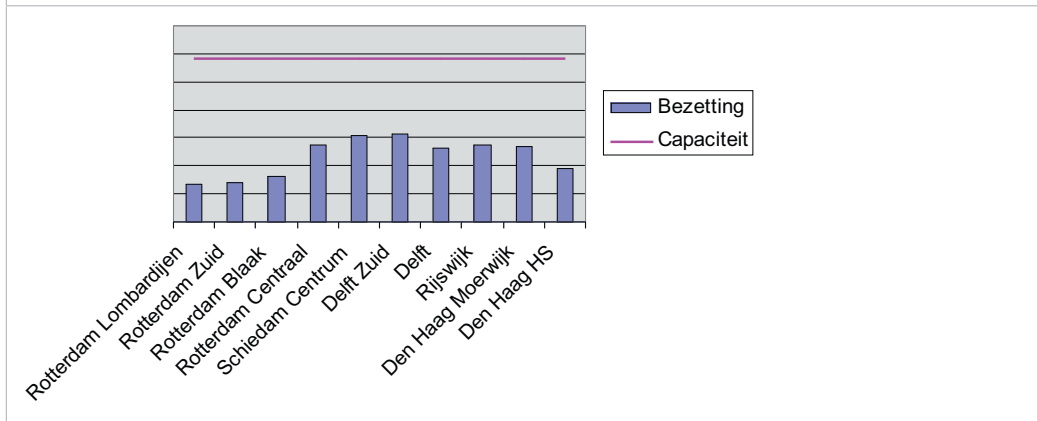
Figuur 24, Capaciteit versus bezetting Eindhoven – Den Haag, variant 2a



Figuur 25, Capaciteit versus bezetting Lage Zwaluwe – Den Haag, variant 1



Figuur 26, Capaciteit versus bezetting Rotterdam Lombardijen – Den Haag, variant 3



15. Kerngegevens WLO scenario's

Kerngegevens WLO scenario's					
		Global Economy	Strong Europe	Transatlantic Market	Regional Communities
	1971-2001	2002-2040	2002-2040	2002-2040	2002-2040
Mutaties per jaar in %					
Bevolking	0,7	0,5	0,4	0,2	0,0
Arbidsaanbod	1,1	0,4	0,1	0,0	-0,4
Werkgelegenheid	0,9	0,4	0,1	0,0	-0,5
Arbeidsproductiviteit	1,9	2,1	1,5	1,9	1,2
Volume bbp (marktprijzen)	2,6	2,6	1,6	1,9	0,7
BBP per hoofd	1,9	2,1	1,2	1,7	0,7
index (2001=100)					
Arbeidsproductiviteit	100	224	179	209	160
BBP	100	272	184	209	132
BBP per hoofd	100	221	156	195	133
Gemiddeld niveau in % beroepsbevolking					
Werkloze beroepsbevolking	5,5	4,1	5,7	4,6	7,3
Niveau's eindjaar in % BBP					
Collectieve uitgavenquote	42	36	47	38	51



16. Capaciteitstoets nulvariant

In de vervoersanalyse zijn de markt volumes 2020 bepaald voor de verschillende varianten binnen PHS (nulvariant, variant 1, 2a en 2b). De nulvariant onderscheidt zich van de overige varianten doordat de dienstregeling pasbaar is ingepland op de beschikbare infra (inclusief uitbuigen van treinen). De dienstregelingen van de overige varianten zijn ingepland op oneindig beschikbaarheid van de onderliggende infra (geen uitbuigingen).

Voor alle varianten dient nu de toets te worden gemaakt of de treincapaciteit voldoende is. Hiervoor is een rekenexercitie uitgevoerd, die gebruik maakt van de rekenregels om de drukste trein in de spits te bereken (methodiek als bij OV-SAAL; zie bijlage 7). Deze toets is uitgevoerd op zowel het Intercity als Sprinter segment. Hieronder volgt de uiteenzetting van deze exercitie, inclusief de aannames die hierbij zijn gehanteerd.

Er is gebruik gemaakt van een ochtendspits matrix, waarin de lijnbelasting wordt gegeven (twee uur doorsnede). Deze lijnbelasting wordt gecorrigeerd, zodat de belasting van de drukste trein kan worden bepaald.

Illustratief: tussen Amsterdam en Eindhoven rijden er drie treinseries met een frequentie van twee keer per uur. In totaal dus zes treinen per uur. Voor ieder van deze drie treinseries wordt de drukste trein bepaald.

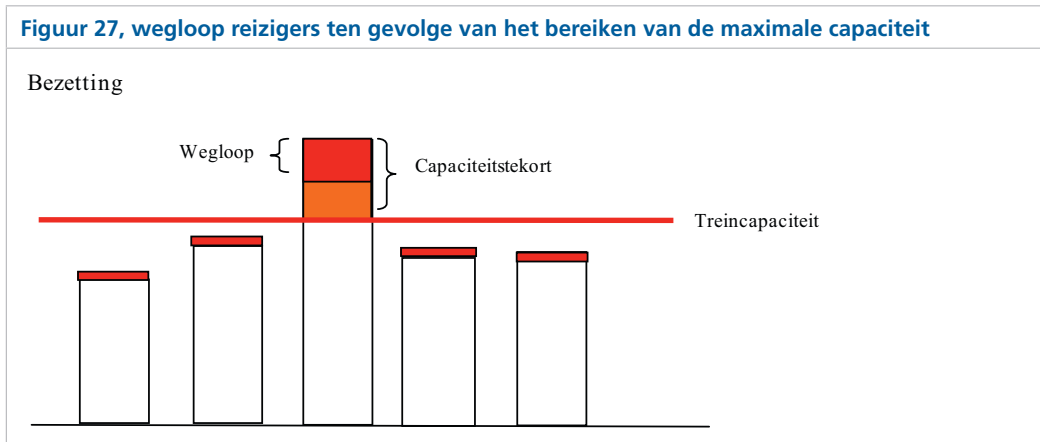
De bezetting van de drukste trein wordt afgezet tegen capaciteit van een trein in de maximale samenstelling (Intercity; 1200 zitplaatsen; Sprinter 1450 zit en staan plekken). Het tekort aan plek tussen de verschillende stations wordt vermenigvuldigd met de afstand tussen deze stations, zodat we het verlies aan reizigerskilometers kunnen bereken.

Resultaat

Van de twaalf treinen die in de twee uur rijden tussen Amsterdam en Eindhoven, worden er van drie treinen het tekort aan zitplaats tussen de verschillende stations berekend en vermenigvuldigd met het aantal kilometers tussen deze stations, waarmee het aantal knelpunt reizigerskilometers in de ochtendspit bekend is.

Verdere Aannames

1. Er wordt verondersteld, dat de 1/3 van het aantal mensen boven de capaciteitsnorm van het desbetreffende lijnstuk weglopen. (2/3 gaat staan (Intercity) of reizen op een ander tijdstip.
2. Het percentage wat wegloopt op het drukste baanvak, wordt ook verondersteld twee baanvakken voor en achter het betreffende baanvak. Zie Figuur 27
3. De piek wordt niet alleen in de drukste trein verwacht. De trein ervoor en erna worden ook meegenomen in de berekening met een effect van 25% ten opzichte van de drukste trein.
4. Aan wordt genomen, dat het tekort ook in dezelfde ordergrootte in de avondspits optreedt.
5. Het effect van een tekort in de spits ook invloed heeft op het treingebruik in het dal. De absolute afname in de Spits wordt ook in het dal verondersteld.



Imago effect

Er zijn ook indirect getroffen klanten. Daarbij spelen twee effecten: het negatieve effect van een lagere punctualiteit door volle treinen en een negatief imago effect. Dit laatste effect geldt heeft betrekking op alle overige potentiële klanten, zowel in spits als in dal. De inschatting is dat als gevolg van deze effecten er tussen de 2% en 5% reizigers weg zullen blijven.

17. Uitgangspunten varianten

Er bestaan verschillende uitgangspunten voor de verschillende varianten. Tussen variant 1 en variant 2a/b is alleen de dienstregeling onderscheidend. Variant 3 kent naast een onderscheid in dienstregeling op de PHS corridors ook andere variaties:

- Dienstregeling is gemaakt op veronderstelde infra (infra aan; inclusief uitbuigingen). Variant 1 en 2 is hier minder rekening mee gehouden (infra uit; nette dienstregeling). Ten tijde van de berekening van variant 1 en 2a/b was de capaciteit analyse nog niet ver genoeg om een concreet infrastructuur maatregelen pakket te bepalen. Er is daarom een dienstregeling gemaakt waarbij een aantal conflicten in de planning niet zijn opgelost onder de veronderstelling dat voor die knelpunten nog wel een infra oplossing zou worden gekozen.
- In variant 3 is er een dienstregeling HiSpeed (Den Haag – Brussel) ingelegd in het pad van de 8e Sprinter.
- In variant 3 en 3a zijn frequentieverhogingen die buiten de PHS corridor vallen niet meer meegenomen:
 - Eindhoven - Deurne
 - Den Bosch - Wijchen
 - Leiden – Woerden
 - Utrecht – Hardewijk

Dit effect is op landelijk niveau ingeschat. De prognose voor variant 3 en 3a is in vergelijking met de andere varianten 0,1 miljard reizigerskilometers lager.



18. Verstedelijkingsstrategie Zuidvleugel

Memo: Jan Duffhues (Zuidvleugel) & Marc Lodewegen (NS)

Inleiding

In het kader van PHS is door NS een vervoeranalyse uitgevoerd. In deze vervoeranalyse wordt voor de invulling van de ruimtelijke ontwikkeling het WLO scenario "Strong Europe" gebruikt. Op verzoek van de Zuidvleugel is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op dit scenario. De reden hiervan is dat de Zuidvleugel het WLO scenario niet geheel onderschrijft. De vervoerswaarde voor de Zuidvleugel zijn opnieuw door NS doorgerekend met als input, de verstedelijkingsafspraken van de Zuidvleugel, welke op accenten afwijkt van het WLO scenario.

Het doel van de vergelijking van de door NS gehanteerde input is de check of de afspraken zoals gemaakt in het kader van de verstedelijkingsstrategie en Stedenbaan terug te vinden zijn in de vervoeranalyse binnen PHS.

Werkwijze

De absolute groei van het aantal inwoners en arbeidsplaatsen in de provincie Zuid-Holland tussen 2008 en 2020 volgens de provincie Zuid-Holland is gezet bovenop het basiscijfer 2008 zoals gehanteerd door NS. Dit levert absolute aantallen voor 2020 op. Deze zijn vervolgens vergeleken met de absolute aantallen voor 2020 zoals gehanteerd door NS.

Uitgangspunten voor de analyse

- de totalen voor de provincie Zuid-Holland zijn in beide analyses gelijk
 - 3,65 miljoen inwoners
 - 1,51 miljoen arbeidsplaatsen
- de totalen per gemeente verschillen
- het WLO-scenario is een prognose, de ruimtelijke gegevens van de provincie Zuid-Holland zijn beleidsopgaves

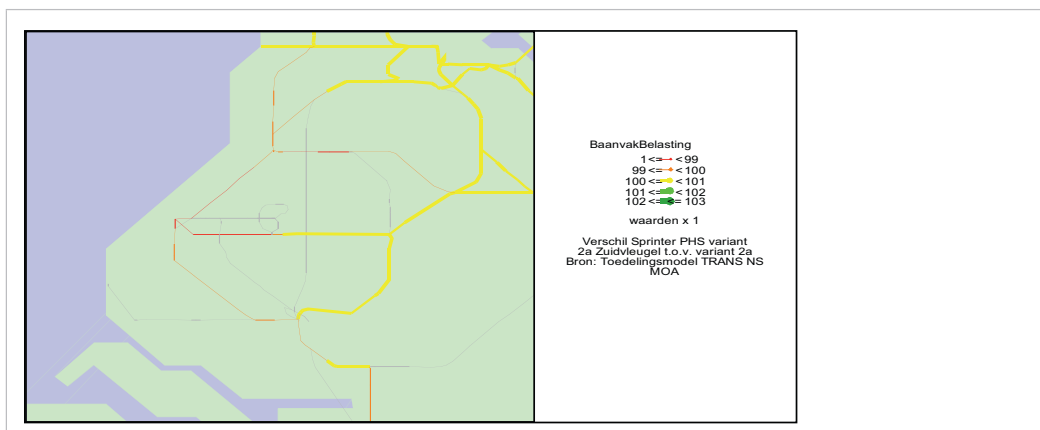
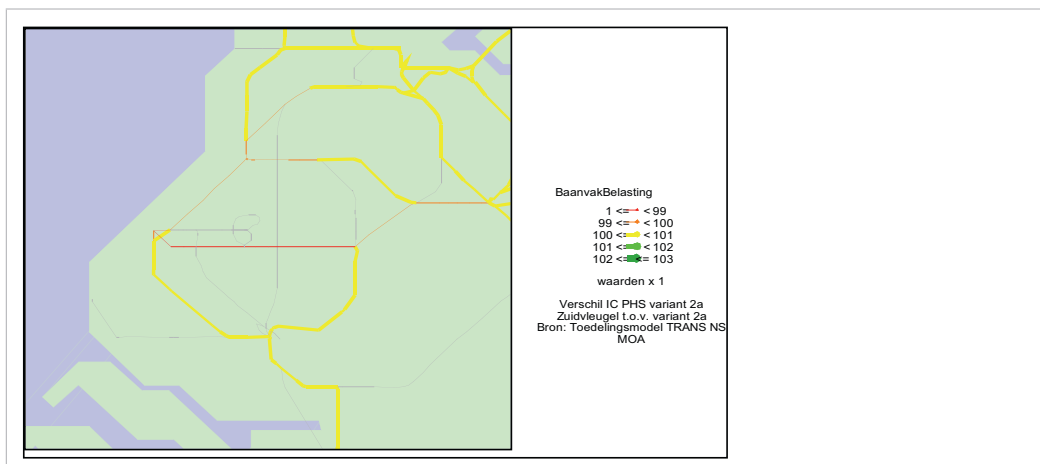
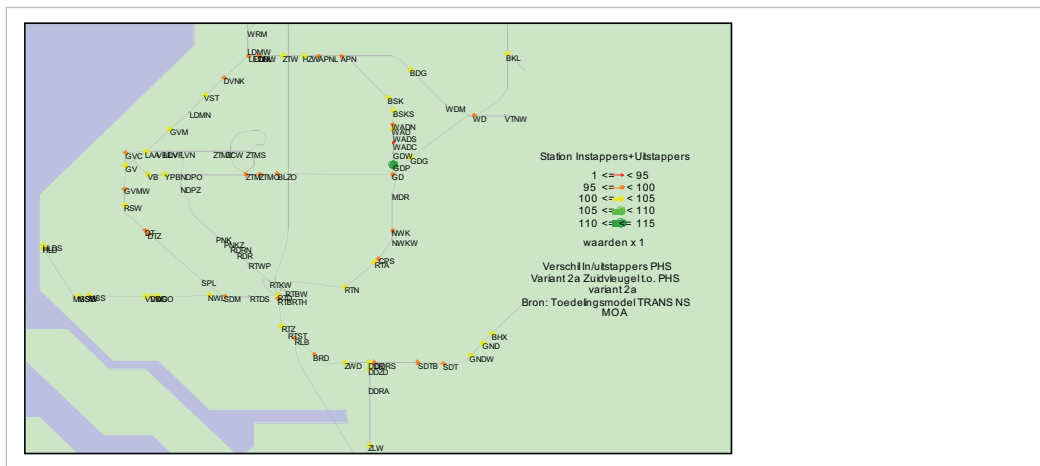
Na een eerste analyse van de verschillen tussen de ruimtelijke gegevens kan het volgende worden geconstateerd:

- Per postcode-4 gebied worden verschillen gevonden. Deze kunnen worden opgeteld tot
 - 553.000 inwoners in een ander postcodegebied (15%)
 - 432.000 arbeidsplaatsen in een anders postcodegebied (29%)
- De grootste verschillen zijn te vinden in
 - Inwoners
 - o Vlaardingen & Valkenburg (volgens PZH >5.000 meer)
 - o Leiden (volgens WLO-scenario >10.000 meer)
 - Arbeidsplaatsen
 - o Rotterdam & Leiden (volgens PZH fors meer >20.000)
 - o Bergschenhoek, Vlaardingen, Valkenburg (volgens WLO-scenario >9.000 meer)
- In de set van de provincie zijn de ruimtelijke plannen van de Zuidvleugel herkenbaar (Binckhorst, Vlietzone, Harnaschpolder, TIC);

NS heeft vervolgens met deze dataset een nieuwe run met de Kast gedraaid en de verschillen op baanvakniveau (bezetting van treinen; Intercity's en Sprinters) inzichtelijk gemaakt.

Resultaat

In onderstaande figuren worden de verschillen inzichtelijk gemaakt. Hierin valt op dat de verstedelijking afspraken een negatief effect hebben op de vervoerswaarde in vergelijking met het WLO sceanrio. Hierbij dient te worden aangemerkt, dat de verschillen erg klein zijn en gezien de onzekerheid binnen een acceptabele bandbreedte vallen.



Conclusie

De verschillende scenario's hebben een beperkte invloed op de prognose van de vervoerswaarde en vallen binnen de bandbreedte van onzekerheid.

