

**Samenbrengen spoor, OV, ruimte:
een robuust OV-netwerk met StedenbaanPlus**

Ing. Reinout Liemburg
StedenbaanPlus
R.Liemburg@StedenbaanPlus.nl

Dr. ir. Niels van Oort
Goudappel Coffeng
NvOort@Goudappel.nl

Drs. ing. Henk Doeke van Waveren
Goudappel Coffeng
HDvWaveren@Goudappel.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
22 en 23 november 2012, Amsterdam**

Samenvatting

Samenbrengen spoor, OV, ruimte: een robuust OV-netwerk met StedenbaanPlus

In deze paper zijn de resultaten gepresenteerd van een studie naar het effect van IC-halteringen op de Oude Lijn op regionaal OV-gebruik. In eerdere onderzoeken is gesteld dat de hoeveelheid en locatie van IC-halteringen invloed hebben op het onderliggend regionaal openbaar vervoer (ROV). In deze studie is dit fenomeen met het Nationale VerkeersModel van Goudappel Coffeng verder onderzocht. Daarbij lag de focus alleen op verschuiving van vervoersstromen binnen het openbaar-vervoersysteem (distributie-effect) en dus niet op een wijziging in de productie/attractie per zone of een verschuiving in de modal split.

Voor drie varianten, waarbij met de IC-status van de stations Delft, Schiedam Centrum en Rotterdam Blaak is gevarieerd, is geanalyseerd wat de effecten zijn op zowel spoor als ROV.

Deze studie heeft waardevolle inzichten gegenereerd voor het ontwerp van een hoogwaardig openbaar-vervoersysteem in de Zuidvleugel van de Randstad. De bevindingen laten zien dat er door het aanpassen van het spooorsysteem (in casus IC-stops) verschuivingen binnen, van en naar het ROV ontstaan. Zoals de relatie Spijkenisse - omgeving Den Haag/Noordvleugel, die zich grotendeels via Schiedam Centrum gaat afwikkelen in plaats van via Zuidplein – Rotterdam CS zodra Schiedam Centrum IC-status verkrijgt. Afhankelijk van de variant neemt de vervoerwaarde in de westelijke metrobus onder de Nieuwe Waterweg met 7 à 15% toe ten opzichte van de variant met een beperkt aantal IC-stops.

Dit inzicht onderbouwt de overtuiging dat het ontwerp van spoor en ROV niet los van elkaar gezien kunnen worden. Een integrale aanpak faciliteert een optimaal ontwerp. Zo zouden bij de zoektocht naar oplossingen voor capaciteitsproblemen in de Rotterdamse metro, zoals vastgesteld in de NMCA, ook de mogelijkheden van het spoor onderzocht moeten worden: de IC-status van Schiedam Centrum en Rotterdam Blaak laten immers een duidelijke interactie zien. In een soortgelijk licht zou de HOV-verbinding Delft - Zoetermeer moeten staan: het gebruik hiervan is niet los te zien van de status van station Delft.

1. Inleiding

1.1 Uitdagingen in de Randstad

De Randstad staat onder druk. Het op peil houden dan wel vergroten van de concurrentiepositie met het buitenland staat op gespannen voet met thema's als leefbaarheid en milieu. Daarnaast is bereikbaarheid een essentiële voorwaarde om verdere stappen te kunnen zetten. De grote uitdaging is om dat binnen de huidige ruimte te doen en binnen de verschillende kaders van milieu en leefbaarheid.

Het openbaar vervoer (OV) is een belangrijk onderdeel van een oplossing voor bovenstaande. Binnen de kaders van ruimtegebruik, duurzaamheid en veiligheid heeft het OV potentie om de bereikbaarheid te garanderen en te verbeteren. Echter, er is dan wel een serieuze kwaliteitssprong in het OV noodzakelijk; met name op regionaal niveau is de concurrentiekracht van het OV ten opzichte van de auto niet voldoende. Goed openbaar vervoer betekent snel, betrouwbaar, comfortabel en betaalbaar. In Van Hagen en Van Oort (2011), Brons en Rietveld (2007) en Van Oort (2011) worden de verschillende kwaliteitsaspecten en hun belang uitgebreid beschreven.

Naast het verbeteren van het OV op zichzelf is het ook van belang de combinatie met ruimtelijke ordening te zoeken. Het OV kan alleen excelleren als het ruimtelijk programma optimaal is afgestemd op het OV en omgekeerd. Transit Oriented Development (TOD) is de verzamelnaam voor dergelijke afstemming. Het brein achter TOD, de planoloogarchitect Calthorpe (1993), geeft aan dat bij TOD de nadruk ligt op integratie van regionale vervoerssystemen en de ruimtelijke ontwikkeling. In het boekwerk *Transit Oriented Development: making it Happen* (Curtis et al. 2009) is het concept van TOD uitgebreid beschreven.

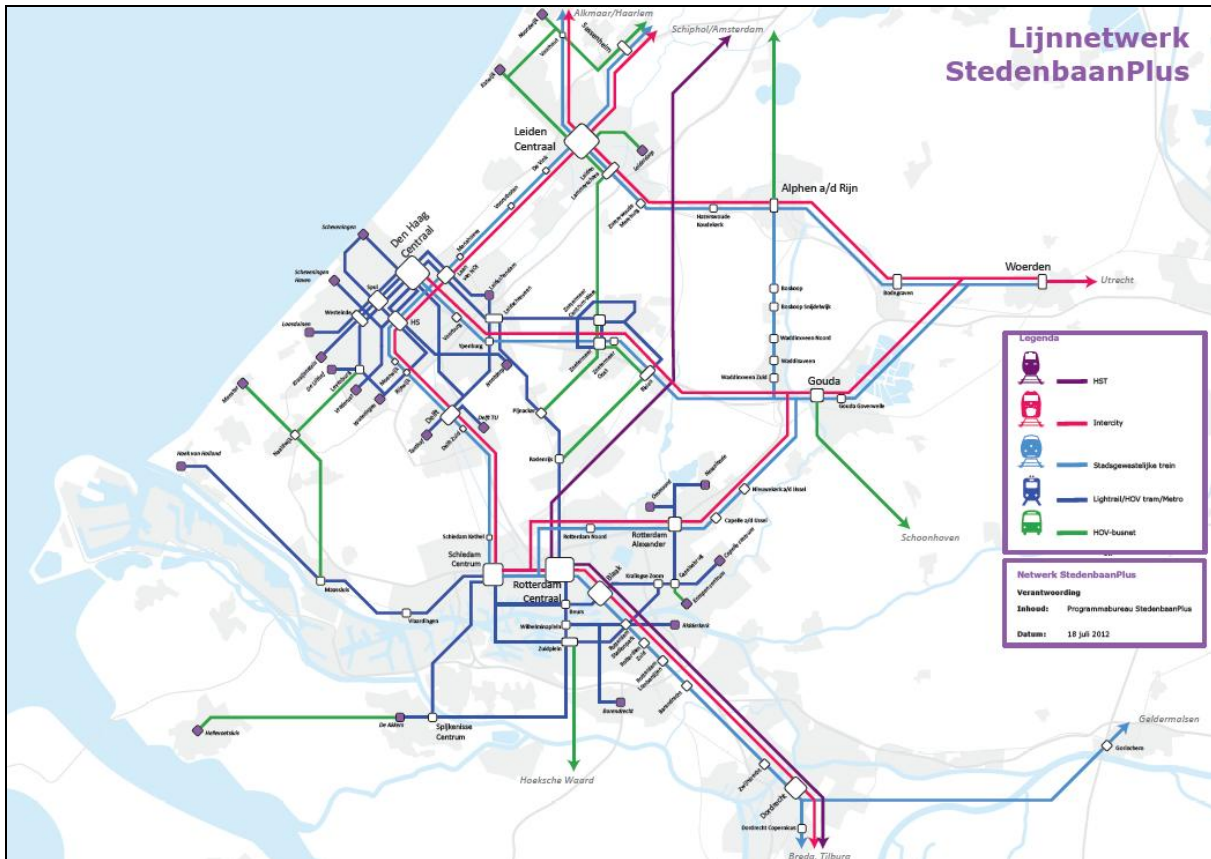
StedenbaanPlus, het samenwerkingsprogramma voor ruimte en OV in de Zuidvleugel van de Randstad, voorziet zowel in de link met de ruimtelijke ordening als in de kwaliteitssprong.

1.2 StedenbaanPlus

StedenbaanPlus (<http://www.stedenbaanplus.nl/>) is een integraal programma voor ruimtelijke ontwikkeling (RO) en hoogwaardig openbaar vervoer (HOV) in Zuid-Holland. De partners betrokken bij de ontwikkeling van StedenbaanPlus zijn: Provincie Zuid-Holland, Stadsgewest Haaglanden, Stadsregio Rotterdam, Regio Holland-Rijnland, Drechtsteden, Midden-Holland, Gemeente Den Haag, Gemeente Rotterdam, ProRail en NS.

Voor het HOV ontwikkelt en stimuleert StedenbaanPlus een samenhangend en herkenbaar hoogwaardig netwerk van NS-Sprinters, bussen, trams, lightrail en metro's (zie figuur 1.1). Via StedenbaanPlus-stations, bus- en tramhaltes en metro- en lightrailstations reizen mensen in Zuid-Holland snel, gemakkelijk en comfortabel van deur tot deur. De NS-Sprinters – die in de toekomst 6x per uur gaan rijden – dienen als ruggengraat voor de overige HOV-lijnen. Dit net voedt op haar beurt weer de Intercity's. Het verbeteren van de bereikbaarheid in de Zuidvleugel vraagt, naast een goede weginfrastructuur, om een samenhangend hoogwaardig OV-systeem, dat vooral op de

zwaardere filegevoelige corridors de woon- en werkgebieden van de grote steden met elkaar verbindt.



Figuur 1.1: Netwerk Stedenbaanplus

Om reizigers naar het OV te trekken zijn hoge frequenties, voldoende snelheid door vrije banen, actuele reisinformatie en comfort essentieel. Naast de goede aansluitingen tussen de trein en het hoogwaardig metro-, tram- en busvervoer zijn ook goede voorzieningen voor voor- en natransport nodig.

Kortom: Het OV kan alleen succesvol zijn als de OV-reis op alle onderdelen perfect geregeld is, een product van hoog niveau. R-net, de productformule voor het hoogwaardig OV in de Zuidvleugel – en de gehele Randstad – gaat hiervoor zorgen.

Door te bouwen bij de OV-knooppunten en daarbij een goede mix van wonen, werken en voorzieningen, met kwaliteit en belevingswaarde te creëren, ontstaan krachtige en aantrekkelijke stedelijke centra. Deze locaties zijn weer aantrekkelijker voor nieuwe vestiging van kantoren en voorzieningen en voor de bouw van woningen.

Goed bereikbare en aantrekkelijke multifunctionele werk- en winkelgebieden in de binnensteden, in de directe omgeving van de stations worden daarmee steeds meer de 'places to be': het zijn de ontwikkellocaties van de toekomst.

Een van de uitdagingen van StedenbaanPlus is een integraal ontwerp van spoor en ROV. De effecten van een van de ontwerpvariabelen op het ROV, het aantal IC-stops, is in deze paper uitgewerkt. Om een evenwichtige totale afweging qua locatie en aantal IC-stops te kunnen maken, is het ook van belang goed inzicht te hebben in het aantal

(doorgaande) reizigers in de trein, het aantal in- en uistappers per station, het type reizigers (motief) en de mogelijke (reis)alternatieven. Vooral in het genoemde laatste aspect speelt ROV een belangrijke rol.

1.3 Leeswijzer

Deze paper is gebaseerd op onderzoek van het Projectbureau StedenbaanPlus (2012) en is als volgt opgebouwd: in hoofdstuk 2 wordt de concrete aanleiding van het onderzoek beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de onderzoeksopzet uiteengezet, waarna in hoofdstuk 4 de resultaten aan bod komen. Tot slot eindigt de paper in hoofdstuk 5 met enkele conclusies.

In 2011 is in het kader van StedenbaanPlus onderkend dat ook de IC-treinen in de Zuidvleugel een belangrijke functie vervullen in de ontsluiting van de Zuidvleugel en het bieden van rechtstreeks verbindingen tussen de belangrijkste kernen in de Randstad en de Zuidvleugel en de discussie daarover ook een plek behoeft in het werkprogramma van StedenbaanPlus. Afgesproken is dat een samenhangende visie op het totale vervoersconcept in de Zuidvleugel ontwikkeld wordt. De voorliggende studie is een eerste aanzet en proeve voor een integrale visie op het hoogwaardig openbaar openbaar vervoer in de Zuidvleugel, inclusief een functie voor IC-verbindingen daarbinnen. Hiermee is de discussie zeker niet afgerond, maar is wel een eerste stap gezet. Een nadere uitwerking, in samenwerking met NS, wordt wenselijk geacht.

2. Samenhang spoor en ROV

2.1 Aanleiding en eerder onderzoek

StedenbaanPlus ontwikkelt en stimuleert een samenhangend en herkenbaar hoogwaardig netwerk van spoor en ROV binnen de Zuidvleugel van de Randstad. Om dit systeem goed te kunnen ontwikkelen is het van belang goed inzicht te hebben in de vervoermarkt en de effecten van verschillende ontwerpkeuzes op deze vervoermarkt. Eén van deze ontwerpkeuzes op het gebied van het spoorproduct is het aantal en locatie van IC-stations. Binnen een gebied als de Zuidvleugel, waar een dicht netwerk ligt van zowel spoor als hoogwaardig OV bestaat, is de verwachting dat keuzes in aantal en locatie van IC-stations effect heeft op het onderliggende OV. Door inzicht te hebben in de mechanismen die optreden binnen het totale OV-netwerk (spoor inclusief ROV), is het mogelijk een hoogwaardig en efficiënt OV-systeem neer te zetten. Door twee sectoren samen te brengen, kunnen kostenefficiëntere oplossingen gevonden worden voor kwaliteit- en capaciteitsproblemen.

In 2010 heeft het Ministerie van I en M een Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) uitgevoerd om inzicht te krijgen in de marktontwikkeling binnen onder andere het (regionale) OV (Govers et al. 2010). Binnen de NMCA is gekeken naar de capaciteitsproblemen die dat mogelijk met zich meebrengt. In de NMCA wordt geconcludeerd dat de vervoermarkt zich focust op stedelijke gebieden, wat leidt tot een hoge groei op enkele stadscorridors. De volgende knelpunten in capaciteit kwamen voor de Zuidvleugel expliciet naar voren:

- Leiden Binnenstad;
- Den Haag RandstadRail Centrum;

- Den Haag tramlijn 9;
- Den Haag traject Den Haag HS - Spui;
- Rotterdam Metro Centrum (rondom Beurs);
- Rotterdam RandstadRail (Rotterdam CS - Rodenrijs).

Uit een onderzoek voor het OV-Bureau Randstad uit 2011 komt naar voren dat in sommige delen van de Randstad relatief veel stations zijn met IC-status. Zonder maatregelen (op zowel verkeerskundig als ruimtelijk vlak) is de (groei)markt van de Sprinters hierdoor beperkt. Daarnaast dreigt er door de vele IC-stops een 'wildgroei' aan knooppunten (Govers et al. 2011).

2.2 Nieuw onderzoek

Uit voorgenoemde is vanuit het programmabureau StedenbaanPlus behoefte ontstaan meer inzicht te krijgen in de interactie tussen de spoor- en ROV-markt. Om die reden is er een verdiepingsslag gemaakt voor wat betreft de interactie tussen de spoor- en ROV-markt. De Oude Lijn tussen Den Haag en Rotterdam is daarbij als case gehanteerd. De achterliggende gedachte is dat er in het betreffende deel van de Zuidvleugel een dicht netwerk ligt van zowel spoor als hoogwaardig OV. De verwachting is dat keuze in het aantal en de locatie van de IC-stations effect zal hebben op het onderliggende OV.

3. Opzet onderzoek

3.1 Doel

De doelstelling van de studie betrof het inzichtelijk maken van de reizigerseffecten van IC-halteringen op de Oude Lijn tussen Den Haag en Rotterdam. Voor drie verschillende bedieningsmodellen varieert de status van de stations Delft, Schiedam Centrum en Rotterdam Blaak (al dan geen IC-status). De reizigerseffecten zijn vervolgens modelmatig geanalyseerd en vertaald naar reizigersstromen, reistijden en bereikbaarheid.

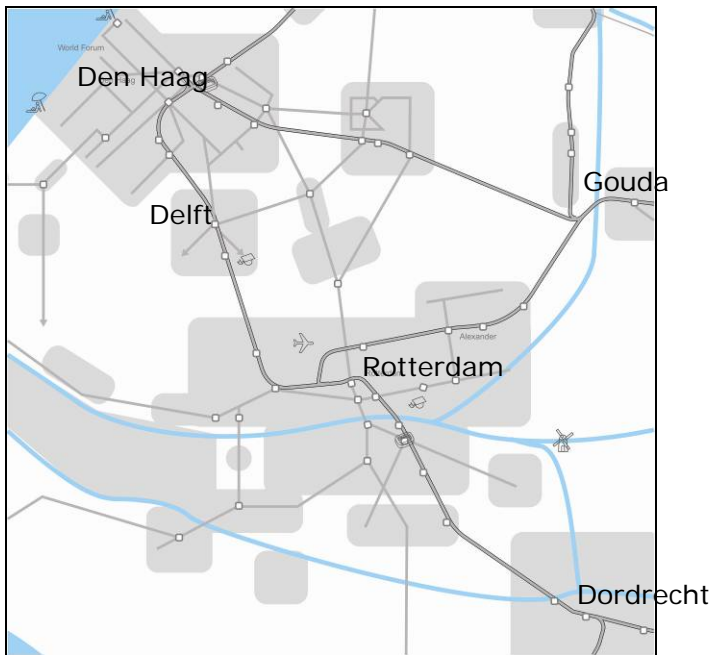
3.2 Modeluitgangspunten

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het Nationaal Verkeersmodel (NVM) van Goudappel Coffeng (zie bijlage 1 voor meer details). Dit is een landelijk, multimodaal model dat specifiek geschikt is voor regio-overschrijdende OV-studies. Dit model is ook gebruikt voor de eerdergenoemde NMCA en OV Bureau Randstad-studie.

In het onderzoek is omwille van doorlooptijd en scope een eenvoudige analyse gedaan, waarbij we alleen de LMS-matrices, zoals ook in de NMCA gehanteerd, opnieuw hebben toegedeeld aan het netwerk. Er is dus geen generatie van nieuwe reizigers, maar alleen een verschuiving van bestaande als gevolg van veranderingen in het netwerk en de dienstregeling. Voordeel van deze methode is dat ook goed inzicht ontstaat in de effecten op het onderliggende net (RandstadRail, RGL, metro, et cetera).

3.3 Onderzoeksgebied

Voor dit onderzoek is gekeken naar het gebied grofweg tussen Den Haag, Gouda, Dordrecht en Hoek van Holland. De gepresenteerde resultaten zijn in principe geldig voor dit gebied. In figuur 3.1 is het onderzoeksgebied weergegeven.



Figuur 3.1: Onderzoeksgebied

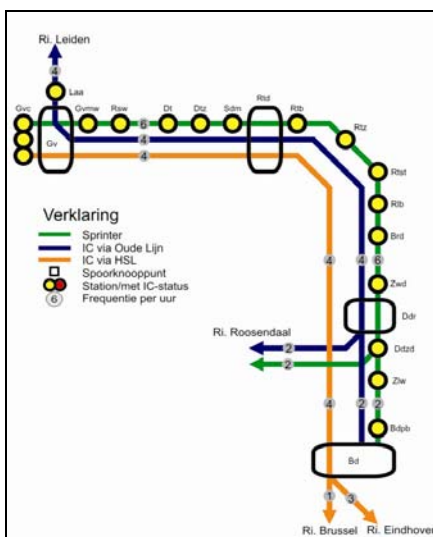
3.4 Varianten

Voor deze studie zijn drie varianten opgesteld, die variëren in de stations die door de IC's worden aangedaan. De IC-stops worden hiernavolgend gepresenteerd (in bijlage 2 zijn de algemene uitgangspunten van de varianten opgenomen).

Binnen de corridor Den Haag CS - Dordrecht kennen in variant 1 de volgende stations een IC-status:

- Den Haag CS
- Den Haag HS
- Rotterdam CS
- Dordrecht

In figuur 3.2 is de lijnvoering van variant 1 schematisch weergegeven.

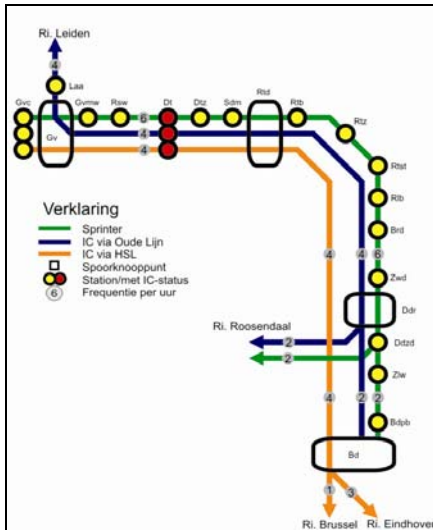


Figuur 3.2: Lijnvoering variant 1

Binnen de corridor Den Haag CS - Dordrecht kennen in variant 2 ten opzichte van variant 1 de volgende extra stations een IC-status:

- Delft

In figuur 3.3 is de lijnvoering van variant 2 schematisch weergegeven.

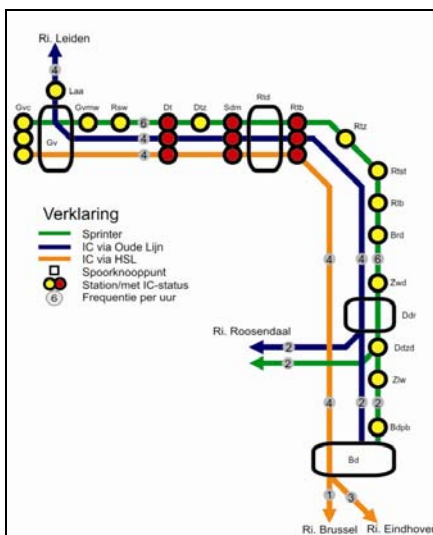


Figuur 3.3: Lijnvoering variant 2

Binnen de corridor Den Haag CS - Dordrecht kennen in variant 3 ten opzichte van variant 1 de volgende extra stations een IC-status:

- Delft
- Schiedam
- Rotterdam Blaak

In figuur 3.4 is de lijnvoering van variant 3 schematisch weergegeven.

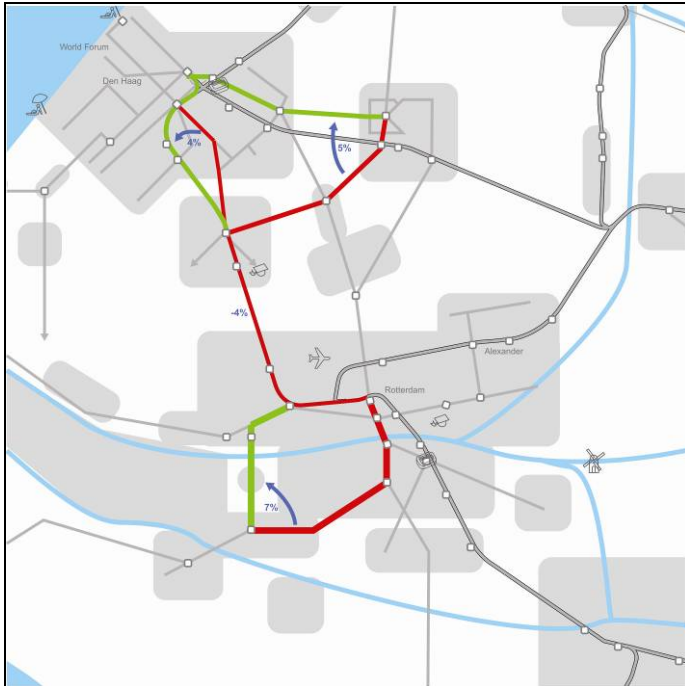


Figuur 3.4: Lijnvoering variant 2

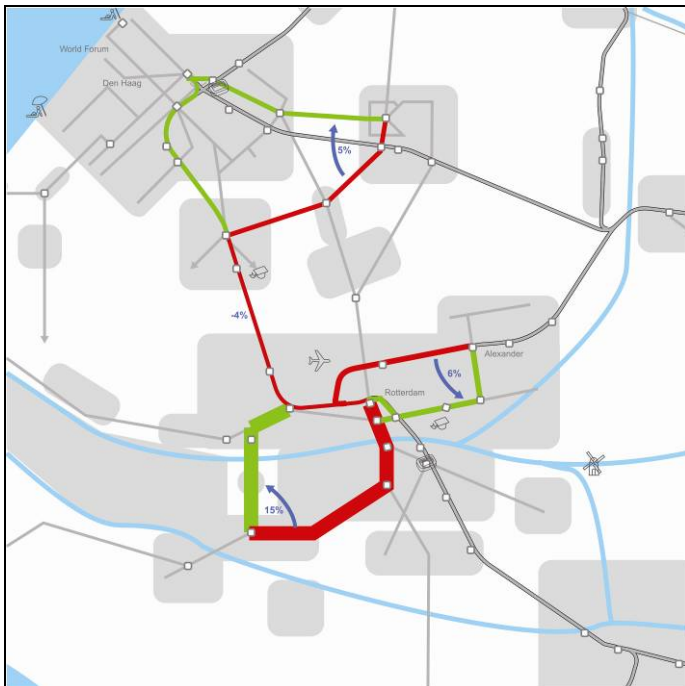
Omwille van de eenvoud is er gekozen voor een binair halteersysteem, waarbij een IC wel of niet stopt op een station. Uiteraard zijn er nuanceringen mogelijk, bijvoorbeeld een alternerende IC-bediening van stations waarbij bepaalde IC-series wel en bepaalde niet op een station halteren.

4. Onderzoeksresultaten

In het concept-rapportage voor het Projectbureau StedenbaanPlus (2012) zijn alle resultaten van deze studie opgenomen. In deze paper concentreren we ons op de belangrijkste bevindingen. Figuren 4.1 en 4.2 laten de verschuivingen zien tussen spoor en ROV voor variant 1, respectievelijk variant 2. In deze figuren is duidelijk te zien dat er uitwisseling tussen spoor en ROV plaatsvindt als het aantal IC-stops wordt aangepast.



Figuur 4.1: Verschuiving vervoerstromen in variant 2 ten opzichte van variant 1



Figuur 4.2: Verschuiving vervoerstromen in variant 3 ten opzichte van variant 1

In variant 2, met een extra IC-stop in Delft, zijn drie verschuivingen waarneembaar. Ten eerste de verschuiving van de tak Zoetermeer - Delft naar de tak Zoetermeer - Den Haag - Delft (5%). Hieruit kan worden geconcludeerd dat de relatie Zoetermeer - Delft (groten)deels via Den Haag gaat lopen zodra Delft IC-status verkrijgt. Mogelijk dat deze 'omklapbeweging' minder of niet plaatsvindt zodra Den Haag Laan van NOI geen IC-status kent. Dit is in deze studie niet onderzocht.

Een tweede verschuiving is zichtbaar op tramlijn 1 (Den Haag - Delft) naar de Oude Lijn (4%). Ook deze is logisch zodra Delft IC-status verkrijgt. Veel herkomsten en bestemmingen in Den Haag c.q. Delft worden immers op deze manier via het spoor beter/snelser bereikbaar.

Een derde verschuiving is waarneembaar op het Rotterdamse metronetwerk. De relatie Spijkenisse - omgeving Den Haag/Noordvleugel gaat zich deels via Schiedam Centrum afwickelen in plaats van via Zuidplein - Rotterdam CS. Door de vertraging van de IC door de IC-stop Delft, wordt de Sprinter vanuit Schiedam een optie voor reizigers vanuit Spijkenisse naar het noorden (in plaats van de IC uit Rotterdam Centraal).

Tot slot is er nog een 'algemene' geringe afname zichtbaar op de Oude Lijn (-4%). Door de IC-status van Delft worden andere routes voor lange-afstandreizigers interessanter. Zo gaan reizigers tussen de Noordvleugel en Noord-Brabant bijvoorbeeld meer via Utrecht reizen. Ook de HSL wordt voor meer reizigers sneller dan de route via de Oude Lijn.

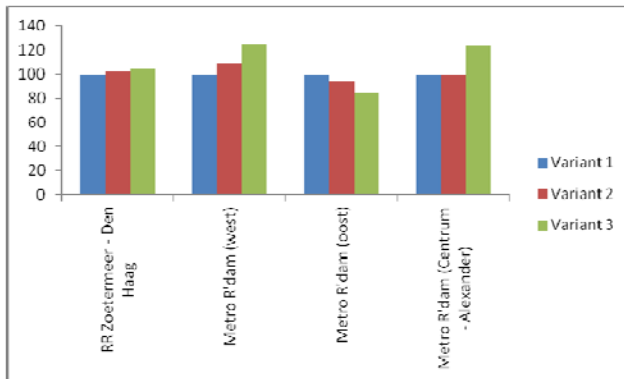
In variant 3, waar de IC naast Delft ook in Schiedam en Rotterdam Blaak stopt, zijn ook drie verschuivingen waarneembaar, sterker dan in variant 2. Ook hier is de eerder genoemde verschuiving op het Rotterdamse metronetwerk zichtbaar, zij het als gevolg van de IC-status van Schiedam Centrum aanzienlijk sterker (15%). Door de IC-status van Rotterdam Blaak is ook een duidelijke verschuiving waarneembaar van de spoortak Rotterdam Alexander - Rotterdam CS naar de metrotak Rotterdam Alexander - Rotterdam Blaak (6%).

Naast verschuivingen op het Rotterdamse metronet is ook een verschuiving zichtbaar van de tak Zoetermeer - Delft naar de tak Zoetermeer - Den Haag (5%). Ook hieruit kan worden geconcludeerd dat de relatie Zoetermeer - Delft (groten)deels via Den Haag gaat lopen zodra Delft IC-status verkrijgt. Mogelijk dat deze 'omklapbeweging' minder of niet plaatsvindt zodra Den Haag Laan van NOI geen IC-status kent. Dit is echter in deze studie niet onderzocht.

Tot slot is ook in variant 3 nog een 'algemene' geringe afname zichtbaar op de Oude Lijn (-4%). Door de IC-status van Delft, Schiedam Centrum en Rotterdam Blaak worden andere routes (o.a. de HSL) voor lange-afstandreizigers interessanter. Ook zal een deel van de Oude Lijn reizigers dat naar het noordoosten van Rotterdam reist, vanuit De Haagse regio via Gouda gaan reizen, als gevolg van een tragere verbinding via Delft en Schiedam.

De hiervoor genoemde verschuivingen worden kwantitatief getoond in figuur 4.3. In deze figuur is de index van bezetting op belangrijke ROV-doorsneden te zien: de verschuiving

van metrogebruik van oost (Erasmuslijn) naar west (Beneluxcorridor) is duidelijk zichtbaar in variant 3 en ook de toename van RandstadRail gebruik is te zien.



Figuur 4.3: Index vervoerwaarde (aantal reizigers per etmaal) op enkele ROV-doorsneden per variant (variant 1 = index 100)

5. Conclusies

In deze paper zijn de resultaten gepresenteerd van een studie naar het effect van IC-halteringen op de Oude Lijn op het ROV-gebruik. In eerdere onderzoeken is gesteld dat de hoeveelheid en locatie van IC-halteringen invloed hebben op het onderliggend ROV. In deze studie is dit fenomeen met het Nationale Verkeersmodel van Goudappel Coffeng verder onderzocht. Daarbij lag de focus alleen op verschuiving van vervoersstromen binnen het openbaar-vervoersysteem (distributie-effect) en dus niet op een wijziging in de productie/attractie per zone of een verschuiving in de modal split.

Voor drie varianten, waarbij met de IC-status van de stations Delft, Schiedam Centrum en Rotterdam Blaak is gevarieerd, is geanalyseerd wat de effecten zijn op zowel spoor als ROV.

De belangrijkste conclusie is dat inderdaad de keuze voor IC-stations een effect heeft op het ROV. In het geval dat tussen Den Haag en Rotterdam alleen Delft een IC-station is, is te zien dat er een verandering optreedt op zowel de metro in Rotterdam als tram en RandstadRail in Den Haag; het betreft circa 5% van de ROV-stroom.

Op het moment dat naast Delft ook Schiedam Centrum en Rotterdam Blaak IC-status krijgen, ontstaat een grotere verschuiving binnen het totale openbaar-vervoersysteem, zowel binnen het spoor als tussen spoor en ROV. Binnen de Rotterdamse metro is een sterke verschuiving van de corridor Spijkenisse - Rotterdam Centraal naar Spijkenisse - Schiedam Centrum waar te nemen als gevolg van de IC-status van Schiedam. Ook heeft de IC-status van Blaak invloed op de metro in Rotterdam; er is een verschuiving te zien in het metrogebruik tussen Blaak en Alexander (circa 5%), waarbij de rol van Blaak als feeder voor de metro toeneemt.

Deze studie heeft waardevolle inzichten gegenereerd voor het ontwerp van een hoogwaardig openbaar-vervoersysteem in de Zuidvleugel van de Randstad. De bevindingen laten zien dat er door het aanpassen van het spoorstelsel (in casu IC-stops) verschuivingen binnen het ROV ontstaan. Dit inzicht onderbouwt de overtuiging dat het ontwerp van spoor en ROV niet los van elkaar gezien kunnen worden. Een

integrale aanpak faciliteert een optimaal ontwerp. Zo zouden bij de zoektocht naar oplossingen voor capaciteitsproblemen in de Rotterdamse metro, zoals vastgesteld in de NMCA, ook de mogelijkheden van het spoor onderzocht moeten worden: de IC status van Schiedam en Blaak laten immers een duidelijke interactie zien. In een soortgelijk licht zou de HOV verbinding Delft - Zoetermeer moeten staan: het gebruik hiervan is niet los te zien van de status van station Delft.

Voor een verdere aanscherping van de conclusies is het zinvol te onderzoeken wat de effecten zijn van het niet rigide toepassen van de IC-status, maar een deel van de IC-series op sommige stations te laten halteren. Ook de rol van Den Haag Laan van NOI is interessant om nader te beschouwen. De verwachting is dat de IC-status van dit station invloed heeft op het gebruik van de RandstadRail-verbinding naar Rotterdam en Zoetermeer.

De komende maanden zullen de resultaten verder besproken worden met de spoorsector en zal het onderwerp, in overleg met o.a. NS, nader worden uitgewerkt en vertaald in een beleidsvisie van StedenbaanPlus.

StedenbaanPlus zal op die wijze een integrale visie op het totale OV-netwerk ontwikkelen. Ook zal daarbij een relatie gelegd worden bij het te ontwikkelen knooppunten-concept voor de Zuidvleugel, een onderwerp dat momenteel bij de partners van StedenbaanPlus volop in de belagstelling staat.

Referenties

- Brons, M.R.E. en P. Rietveld (2007), *Betrouwbaarheid en klanttevredenheid in de OV-keten: een statistische analyse*, intern document Transumo.
- Calthorpe, P. (1993), *The next American metropolis: ecology, community and the American dream*, New York: Princeton Architectural Press.
- Curtis, C., J.L. Renne en L. Bertolini (Eds.) (2009), *Transit oriented development: making it happen* (Transport and mobility series). Farnham: Ashgate.
- Govers, S.A.H.M., S. Boertjes en H. Palm (2010), *Patronen in het openbaar vervoergebruik: analyses met het Nationaal OV-model*, CVS Congres Roermond.
- Govers, S.A.H.M. (2011), *Regie in de (Randstad)knoop: Hoe stemmen we IC, sprinter, HOV en RO op elkaar af in de Randstad?*, CVS Congres Antwerpen.
- Griendt, B. van der en H. Palm (2011), *Landelijk voorspellen*, Platos Colloquium.
- Hagen, M. van en N. van Oort (2011), *Voorkomen is beter dan genezen: Korter wachten in het OV door hogere betrouwbaarheid en betere beleving*, CVS Congres Antwerpen.
- Oort, N. van (2011), *Service reliability and urban public transport design*, proefschrift TU Delft.
- Projectbureau StedenbaanPlus (2012), *Samenhang spoor en OV op de Oude Lijn*, Den Haag.

Bijlage 1: Nationaal Verkeersmodel (NVM)

Het Nationaal Verkeersmodel (NVM) van Goudappel Coffeng is een multimodaal model dat ondersteunt bij (boven)regionale studies voor planning en analyse van auto, fiets en/of OV. Meer informatie is beschikbaar op:

<http://www.goudappel.nl/producten/nationaal-verkeersmodel/>

De belangrijkste kenmerken op een rij:

Algemeen:

- multimodaal verkeersmodel;
- 6.714 zones;
- simultaan zwaartekrachtmodel;
- motieven (werk, zakelijk, winkel, school, overig);
- drie dagdelen;
- basisjaar 2008 en 2020 (WLO);
- model schatting op basis van het MON (2003-2007).

OV-netwerk:

- circa 4.000 OV-lijnen;
- circa 25.000 haltes en stations;
- frequency based;
- type OV:
- Intercity,
- Sprinters,
- streekvervoer (Interliner, streekbus),
- stadsvervoer (tram, stadsbus, metro).

Bijlage 2: algemene uitgangspunten varianten

De volgende algemene uitgangspunten zijn van toepassing op alle varianten:

- Vier Intercity's per uur Den Haag CS - Den Haag HS - Rotterdam CS - HSL-traject - Breda:
 - na Breda gaat één Intercity per uur door naar Brussel;
 - de overige drie Intercity's gaan door naar Eindhoven.
- Vier Intercity's per uur Amsterdam CS - Haarlem - Den Haag Laan van NOI - Den Haag HS - Rotterdam CS – Dordrecht:
 - na Dordrecht gaan twee Intercity's per uur door naar Vlissingen;
 - de overige twee Intercity's gaan door naar Breda.
- Zes Sprinters per uur Den Haag CS – Dordrecht:
 - waarvan twee per uur door naar Roosendaal;
 - en twee per uur door naar Breda;
 - twee Sprinters per uur eindigen dus in Dordrecht.
- De Intercity's stoppen alleen op de stations met IC-status.
- De Sprinters stoppen op alle stations.
- Station Rotterdam Stadionpark is opgenomen als Sprinterstation.
- Station Schiedam Kethel is niet opgenomen als station.
- De rijtijden van de treindiensten zijn afgeleid van de huidige dienstregeling (reisplanner NS).
- De rijtijden van de HSL zijn afgeleid van www.fyra.com.
- Een stop toevoegen/opheffen maakt een rijtijdverschil van +/- drie minuten per stop.
- PHS variant 3/3A ('voorkeursvariant') geldt als basis voor overige deel.