

**Van oliecrisis tot kredietcrisis  
Topsegment als kapstok voor het spoor van de toekomst**

Henk Doeke van Waveren  
Goudappel Coffeng  
HDvWaveren@goudappel.nl

Warner Oldenzien  
SMA und Partner AG  
W.Oldenzien@sma-partner.ch

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk  
21 en 22 november 2013, Rotterdam**

## **Samenvatting**

### ***Van oliecrisis tot kredietcrisis. Topsegment als kapstok voor het spoor van de toekomst***

Ruim 40 jaar geleden had de naoorlogse economische groei de auto bereikbaar gemaakt voor brede lagen van de bevolking. Het reizigersvervoer per spoor vervulde nog slechts een marginale rol en was op sterven na dood. De crisis op het spoor vroeg om radicale vernieuwing en NS kwam met een ambitieus reddingsplan onder de noemer Spoorslag '70. Met beperkte infrastructurele investeringen werd een enorme kwaliteitsslag in het spoorvervoer gemaakt. Het spoor maakte een flinke comeback.

Nu zit Nederland opnieuw in een crisis. De groeicijfers op het spoor vallen tegen. Een mooi bezinningsmoment om te komen met een toekomstplan waarin het spoor van de 21<sup>e</sup> eeuw wordt gepresenteerd!

Met de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte kiest het Rijk voor het integraal benutten en uitbouwen van de kracht van negen stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren. Hiermee groeit de behoefte aan snel en betrouwbaar spoorvervoer. Met snelheidsverhoging worden nieuwe vervoersmarkten aangeboord, worden gunstige ruimtelijk-economische effecten bewerkstelligd en wordt beter aangesloten op de veranderingen in de mobiliteitsbehoefte. Door nu helder vast te stellen op welke topcorridors in de toekomst hogere snelheden zijn gewenst kan hier geleidelijk naar toe worden gewerkt. Een snelle realisatie van het topsegment zit er immers vanwege de crisis niet in, maar met een goede stip op de horizon er naar toewerken kan wel. Deze ontbreekt op dit moment, althans, wij vinden hem niet terug in de Lange Termijn Spooragenda.

De Zwitserse spoorwegen behoren tot de top in de wereld en worden om vele redenen als voorbeeld gezien. Een belangrijke reden hiervoor is de wijze waarop in Zwitserland stapsgewijs het spoorvervoer wordt verbeterd binnen de langetermijnvisie voor de spoorsector. De dienstregeling vormt het startpunt van het ontwerpproces en de daartoe benodigde middelen zoals materieel en infrastructuur. Hoewel de PHS-infrastructuur in Nederland met behulp van een conceptdienstregeling is gedefinieerd, is de praktijk vaak nog andersom: infrastructuur wordt stapsgewijs aangelegd waarna aanpassing van de dienstregeling volgt. Een gevolg hiervan is dat investeringen in de infrastructuur niet optimaal worden benut. De Hanzelijn is hiervan een recent voorbeeld.

Dit paper vormt het startschot van een vingeroefening waarbij het topsegment met bijbehorende conceptdienstregeling als stip op de horizon wordt gezet en vervolgens via een strategisch planningsproces wordt gekeken welke infrastructurele maatregelen moeten worden genomen om uitrol mogelijk te maken. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van concrete kennis en ervaring uit Zwitserland. Tijdens het onderzoek wordt concreet ingezoomd op de corridor Randstad – Groningen.

## **1. Van oliecrisis tot kredietcrisis**

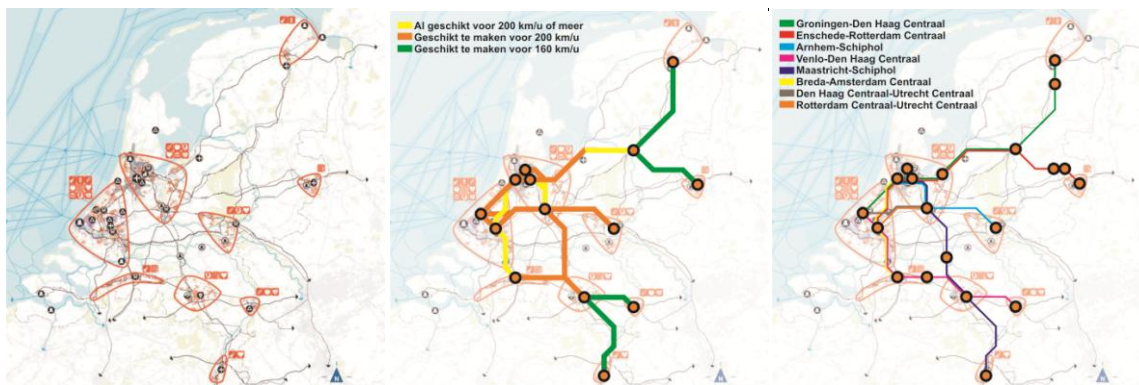
40 jaar geleden brak de eerste oliecrisis uit met een diepe economische crisis tot gevolg. Ook op het spoor was het kommer en kwel. De naoorlogse economische groei had de auto bereikbaar gemaakt voor brede lagen van de bevolking. Het reizigersvervoer per spoor speelde nog slechts een marginale rol. De NS komt onder de noemer Spoorslag '70 met een ambitieus reddingsplan. Met beperkte infrastructurele investeringen wordt een enorme kwaliteitsslag gemaakt door invoering van een gecadanceerde symmetrische knooppuntdienstregeling, een dienstregeling met regelmatige intervallen waarvan de heenrichting symmetrisch is met de terugrichting en op knooppuntstations aansluitingen tussen verschillende treinseries worden geboden zodat overstaptijden in beide richtingen tot een minimum wordt beperkt. NS heeft dit destijds bewerkstelligd door op sommige trajecten de baanvaksnelheid te verhogen, door enkele stations uit te breiden, door toevoeging van extra stops en door een duidelijke scheiding tussen IC's en stoptreinen. Spoorslag '70 resulteerde in een vervoerwaardegroei van 20% (NS, 2013). In Zwitserland heeft men dit concept nadien verder geperfectioneerd wat heeft geresulteerd in flink kortere reistijden en een forse reizigersgroei. De knooppuntdienstregeling wordt beschouwd als de meest geavanceerde type dienstregelingstructuur (Schaafsma, 2001).

Nu zit Nederland opnieuw in een crisis. Het Rijk speelt met de nieuwe Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) in op de veranderende omstandigheden door te kiezen voor het versterken van de ruimtelijk-economische structuur door het integraal benutten en uitbouwen van de kracht van negen stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren en mainports (I&M, 2012). Ook op het spoor is de crisis merkbaar. De NS merkt dit aan tegenvallende groeicijfers. Zal deze crisis wederom een voedingsbodem zijn voor radicale vernieuwing op het spoor?

## **2. Stedelijke regio's met concentratie topsectoren als ankerpunten**

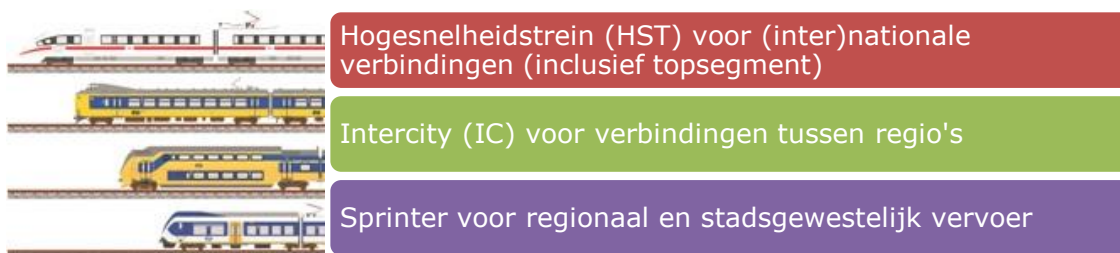
Over de hele wereld trekt de economie naar de sterk verstedelijkte gebieden (zie bijvoorbeeld Groot *et al.*, 2010 & Saunders, 2010). De stedelijke regio's vormen de economische broedplaatsen van de 21e eeuw. Ook het Rijk kiest in de SVIR voor het versterken van de ruimtelijk-economische structuur door in te zetten op de kracht van stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren. Hiermee groeit de behoefte aan snel en betrouwbaar vervoer tussen de stedelijke regio's. Het spoor speelt hierop in door PHS: vanaf 2020 spoorboekloos reizen tussen de belangrijkste bestemmingen. Er is echter weinig aandacht voor snelheidsverhoging, terwijl nieuw aangelegde infrastructuur vaak relatief eenvoudig geschikt te maken is voor hogere snelheden. Denk hierbij aan de Schiphollijn, de Flevolijn en de nieuwe Hanzelijn. De snelheidspotentie van dergelijke baanvakken wordt in praktijk niet optimaal benut.

Snelheidsverhoging is in combinatie met een nieuwe ordening van het treinsysteem in onze ogen echter een noodzakelijke productinnovatie. Met een hogere snelheid worden nieuwe vervoersmarkten aangeboord, worden gunstige ruimtelijk-economische effecten bewerkstelligd en wordt beter aangesloten bij de veranderingen in de vervoersmarkt. Wij pleiten voor de uitrol van een topsegment op het spoor met de stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren als ankerpunten (zie ook het recent gepubliceerde artikel van Govers en Van Waveren (2013) in *OV-Magazine*). De topcorridors versterken de ruimtelijk-economische hoofdstructuur doordat bereikbaarheid flink verbeterd. Snelle nationale en internationale treinen verbinden vervolgens de belangrijkste economische centra in binnen- en buitenland (figuur 2.1). Met de voorgestelde topcorridors worden de drukste stations van Nederland onderling verbonden die gezamenlijk ruim 40% van de treinreizigers genereren (zie bijlage 2) met Schiphol in de rol van centrale spin in het web.



*Figuur 2.1: stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren (links) + voorstel topcorridors met gewenste snelheden (midden) + denkbare lijnvoering (rechts)*

Door snelle verbindingen maximaal te benutten kan het aantal topcorridors worden beperkt. Naast de reguliere Sprinter en IC ontstaat een topsegment op het spoor wat qua uitstraling vergelijkbaar is met de HST-treinen op de HSL-Zuid, de Oostenrijkse Railjet en de Duitse ICE. Er ontstaat dus een nieuwe ordening van het treinsysteem (figuur 2.2). Door de infrastructuur vervolgens op meerdere schaalniveaus te benutten en de verschillende treinproducten (HST, IC en Sprinter) optimaal op elkaar af te stemmen profiteren zo veel mogelijk reizigers. Dit mechanisme is al eens bepleit in een artikel van Van Waveren en Bertolini (2011) waarin werd geconcludeerd dat bij maximale benutting van de infrastructuur van de HSL-Oost deze wel rendabel kan worden gemaakt.



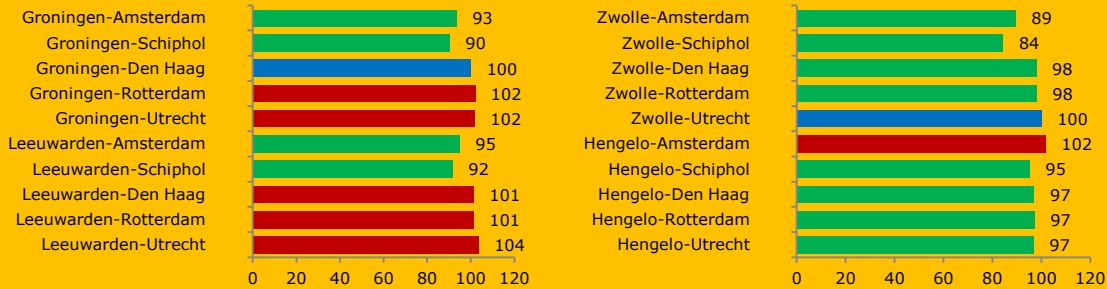
*Figuur 2.2: nieuwe ordening van het treinsysteem na uitrol topsegment*

Gegeven de huidige mogelijkheden van de infrastructuur en de relatief korte afstanden achten wij in de brede Randstad een snelheid op de topcorridors van 200 km/uur gewenst. Op de regionale uitlopers richting de randen van Nederland volstaat in beginsel 160 km/uur. Op topcorridors ontstaan lucratieve nationale en zelfs internationale dagrandverbindingen die beter concurreren met de auto.

Wij kiezen bewust voor differentiatie in snelheid. Ten eerste liggen in de brede Randstad reeds diverse baanvakken welke geschikt zijn voor 200 km/uur of meer, ten tweede liggen in de Randstad al relatief veel viersporige (deel)trajecten waardoor treinen met verschillende snelheden (bijvoorbeeld Sprinter versus HST) elkaar op de vrije baan kunnen inhalen en tot slot ligt de vervoerwaarde in de Randstad hoog waardoor veel reizigers direct profiteren van de snelheidsverhoging.

### **Intermezzo: Hanzelijn als recent voorbeeld van suboptimale benutting**

De Hanzelijn is het meest recente grote voorbeeld van stapsgewijze aanleg van afzonderlijke spoorinfrastructuur in Nederland. De verwachtingen waren hoog gespannen aangezien de Hanzelijn is aangelegd voor snelheden tot 200 km/u. Tot voor kort is altijd de suggestie gewekt dat de Hanzelijn een reistijdverbetering tot 20 minuten tussen Noord-Nederland en de Randstad zou opleveren (TB Hanzelijn, 2003). In de praktijk wordt op de Hanzelijn 140 km/u gereden waardoor de reistijdverbetering slechts 8 minuten bedraagt en op sommige andere relaties tussen het Noord-Oost Nederland en de Randstad zelfs is verslechterd (bron: analyse dienstregeling 2012 en 2013). Zie ook figuur 2.3.



*Figuur 2.3: ontwikkeling reistijden (index) op diverse relaties tussen Noord- Oost Nederland en de Randstad na (bron: dienstregeling 2013 versus 2012)*

Door toevoeging van de Hanzelijn is de hoofdstructuur van de IC's tussen Noord-Oost Nederland en de Randstad fors gewijzigd. Een gevolg hiervan is dat bijvoorbeeld de IC's vanuit Twente naar de Randstad ten opzichte van de vorige dienstregeling een kwartier in tijd zijn verschoven waardoor de overstaptijd op Amersfoort op momenten dat de internationale trein niet rijdt fors is toegenomen. Op station Zwolle zijn halteringstijden van enkele treinseries flink toegenomen door beperkingen van de infrastructuur. Indien de (gewenste) dienstregeling het startpunt van het ontwerpproces was geweest was een optimale inpassing van de Hanzelijn wellicht mogelijk geweest.

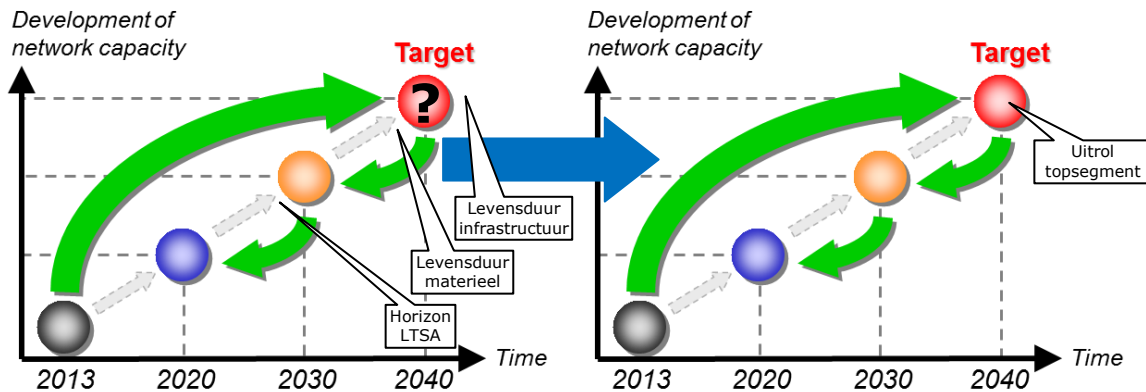
Een ander voorbeeld is de in 2003 opgeleverde Hemboog, de verbindingsboog die rechtstreeks treinverkeer tussen Schiphol en Noord-Holland mogelijk maakt. Deze boog wordt in de praktijk door relatief weinig reizigers gebruikt aangezien er slechts tweemaal per uur een Sprinter gebruik van maakt. Naast de Hanzelijn en de Hemboog zijn er nog legio voorbeelden uit het verleden en ook bij hedendaagse beleidskeuzes ligt suboptimaliteit op de loer. Zo wordt op dit moment een variantenonderzoek uitgevoerd naar het knelpunt Zwolle-Herfte. De varianten bevatten echter niet de functionaliteit die nodig is voor een –eventueel in de toekomst gewenste– IC Enschede - Randstad via Zwolle (IENM/BSK-2013/9174).

### **3. Lange Termijn Spooragenda: weinig smart en niet echt lange termijn**

Recent is de Lange Termijn Spooragenda (LTSA) gepresenteerd. Met de LTSA worden hedendaagse aandachtspunten en de toekomstige ontwikkelingen met elkaar verbonden (I&M, 2013). De SVIR vormt daarbij het startpunt. De LTSA is ons inziens echter weinig smart, er ontbreken concrete kwantitatieve doelen. Zo missen wij bijvoorbeeld een duidelijk koppeling met de keuze van het Rijk in te zetten op de stedelijke regio's met topsectoren. Ook wordt gesproken over het verhogen van de snelheid maar wordt niet concreet gemaakt hoe hoog die snelheid vervolgens zou moeten zijn en welke corridor de hoogste prioriteit krijgt. Dat terwijl wordt geconcludeerd dat zodra veiligheid en betrouwbaarheid een bepaald niveau hebben behaald, snelheid relevanter wordt om de klantwaardering verder te verbeteren. Ook wordt in de LTSA slechts tot 2028 gekeken terwijl de geplande levensduur van nieuw aan te schaffen materieel 30 jaar bedraagt en dat van infrastructuur nog langer. Hieraan kleef het risico dat nieuwe infrastructuur

afzonderlijk wordt aangelegd, de dienstregeling wordt aangepast met suboptimale benutting tot gevolg.

Wij onderstrepen dan ook de conclusies van de parlementaire commissie spoor begin 2012 dat visie en regie op het Nederlandse spoor ontbreekt en dat bij het maken van beleidskeuzes, zoals de aanleg van nieuwe infrastructuur, er te weinig rekening wordt gehouden met de lange termijn (kst-32707-9). Kortom, er is behoefte aan een goede langetermijnvisie (figuur 3.1).



Figuur 3.1: langetermijndoel met stapsgewijze tussendoelen

Tegelijkertijd zijn er ontwikkelingen gaande die -met de juiste stip op de horizon- kunnen uitgroeien tot succesverhalen. Zo worden de concessies voor het hoofdrailnet en de HSL-Zuid in elkaar geschoven (I&M, 2012a) waarmee er kansen ontstaan voor verregaande integratie van vervoerdiensten. De IC Den Haag-Eindhoven via de HSL-Zuid laten rijden ligt hierbij voor de hand en ook de IC Amsterdam-Vlissingen zou tot Rotterdam over de HSL kunnen rijden en zonder ingrijpende aanpassing ook ten zuiden van Rotterdam.

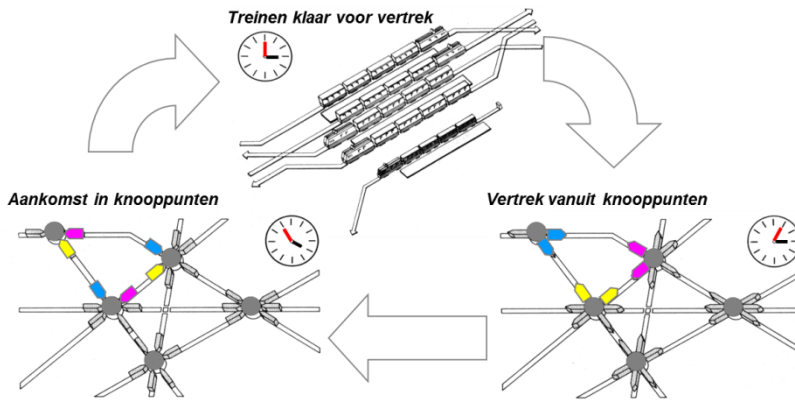
En met de aangekondigde uitrol van ERTMS op het traject Hoofddorp-Lelystad neemt Staatsecretaris Mansveld wat ons betreft alvast een volgende stap om het topsegment versneld mogelijk te maken. Er ontstaat immers een dekkende ERMTS-corridor van Zwolle tot Breda welke veelal geschikt is voor snelheden van 200 km/u of meer.

Nu NS tot slot besloten heeft te stoppen met de Fyra heeft NS alternatieve voorstellen ontwikkeld (zie ook MvV/TdB/2013/015a) waarbij gepoogd is aan te sluiten bij de actuele vervoerswensen van politiek, gemeenten en reizigersorganisaties. Het resultaat is een gedifferentieerd aanbod in snelheden, verbindingen en kwaliteit via zowel de klassieke lijn als over de HSL-Zuid. Hiermee ontvouwt zich eigenlijk de bepleite nieuwe ordening van het treinenstelsel zoals geschetst in het voorgaande hoofdstuk.

#### 4. Knooppuntstructuur behouden

Het rücksichtslos uitrollen van topcorridors is niet gewenst aangezien Nederland een knooppuntdienstregelingstructuur kent met goede overstapmogelijkheden op de systeemknoten (figuur 4.1). Treinaansluitingen concentreren zich hierbij rond symmetrietijden zodat de overstaptijd tot een minimum wordt beperkt.

Station Zwolle is een goed voorbeeld van zo'n systeemknoop. Tweemaal per uur zijn alle treinen gelijktijdig op het knooppunt aanwezig en vertrekken even daarna. Indien nu tussen Lelystad en Zwolle de rijtijd door verhoging van de snelheid flink wordt verkort arriveren deze treinen te vroeg in Zwolle waardoor overstappende reizigers geen kortere reistijd hebben, maar slechts een langere wachttijd op het station. De systeemknoop moet dus worden aangepast aan de nieuwe situatie maar vanwege het grote aantal systeemknoten met evenzoveel afhankelijkheden is dat een complexe opgave.



Figuur 4.1: visualisatie knooppuntdienstregeling

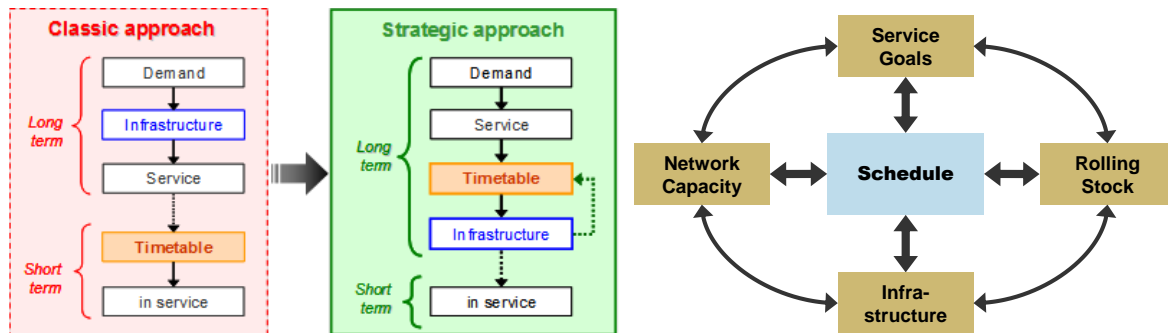
In Zwitserland is het ontwerp van een knooppuntdienstregelingstructuur de basis voor een strategisch plan (zie volgend hoofdstuk). In het Zwitserse concept *Bahn 2000* is het aanpassen van de rijtijden tussen de knooppunten een belangrijk onderdeel. Door de uitrol van het topsegment vanuit een meer strategische invalshoek te benaderen kan de benodigde infrastructuur worden gepland.

Zoals genoemd is een knooppuntendienstregeling opgebouwd uit systeemknopen op grote stations. Om tot een samenhangend vervoeraanbod te komen stellen Egeter *et al.* (2002) dat schaarse toegangspunten als eerste moeten worden gepositioneerd. De voorgestelde HST-knopen (zie hoofdstuk 2 en bijlage 2), gepositioneerd in de regio's met topsectoren en zodoende van maatschappelijk en economisch belang, zijn een concrete uitwerking van het hoogste schaalniveau. De onderliggende OV-netwerken kunnen vervolgens meeliften met de verbeteringen op het hoogste schaalniveau.

### **5. Naar een Zwitserse aanpak: topsegment als kapstok**

Het klassieke planningsproces bij de spoorwegen is een lineair en sequentieel planningsproces ("Classic approach" in figuur 5.1). Gegeven de vervoersvraag en de infrastructuur wordt de lijnvoering gepland. Dit valt onder de langetermijnplanning aangezien dit slechts laag frequent verandert. Op basis van voorgenoemde wordt een dienstregeling ontworpen inclusief planning materieel, personeel, et cetera. Dit valt onder de korte termijnplanning daar dit elk jaar, met tussentijdse bijsturing, geschiedt. Als blijkt dat de infrastructuur (structureel) niet toereikend is wordt deze uitgebreid waarbij de bestaande infrastructuur de uitgangssituatie vormt.

In een meer strategisch planningsproces ("Strategic approach" in figuur 5.1), onder andere toegepast in Zwitserland, wordt gegeven de vervoersvraag de gewenste lijnvoering gepland. Aansluitend wordt een gewenste dienstregeling ontworpen. Hieruit volgt de benodigde infrastructuur. Belangrijk verschil met het klassieke planningsproces is dat de dienstregeling onderdeel is van de langetermijnplanning en deze als input fungeert voor de gewenste infrastructuur.



*Figuur 5.1: klassieke en strategische planningsmethode (links) en de iteratieve planningsbenadering met de dienstregeling in het middelpunt (rechts)*

In Zwitserland was een belangrijk doel de punt-naar-punt reistijden te optimaliseren door het creëren van optimale overstapverbindingen. Hiertoe heeft men begin jaren '80 het concept van de knooppuntdienstregeling uitgewerkt. Bij deze aanpak liggen zowel de gewenste rijtijden als de knooppuntstations vast. Vervolgens zijn in de daaropvolgende decennia verschillende maatregelen genomen, waaronder ingrijpende aanpassingen aan de infrastructuur en de aanschaf van specifiek materieel, om de gewenste dienstregeling te kunnen realiseren.

In Nederland ontwikkelt het spoorstelsel zich de laatste jaren meer productgeoriënteerd. Dit heeft invloed op de klant wat betreft een aantrekkelijker product (makkelijk te identificeren, overzichtelijk netwerk, aantal verbindingen), maar ook op het ontwerpproces. Op dit moment kennen we in Nederland twee sterke treinproducten: IC en Sprinter. Het spoorstelsel is en wordt met de uitrol van nieuwe infrastructuur, zoals PHS, zodanig ingericht dat IC en Sprinter optimaal functioneren.

De PHS-infrastructuur is op basis van een conceptdienstregeling ontworpen, ofwel conform een meer strategisch planningsproces (ProRail, 2010). Alle benodigde infrastructurele maatregelen zijn gedefinieerd nadat een haalbare dienstregeling was opgesteld. Voor het PHS-project heeft men geprobeerd zo snel mogelijk het gewenste systeem uit te rollen. Het was daarom waarschijnlijk onmogelijk vooruit te kijken en andere langetermijnopties te evalueren. Nu PHS wordt uitgerold dienen nieuwe ideeën zich aan, waaronder het in dit paper bepleite topsegment maar bijvoorbeeld ook de ambitie van NS voor 2020 zoals beschreven in de brochure "Nederland verbinden" (NS, 2011). Het is, zoals aangegeven, belangrijk een stip op de horizon te hebben zodat alle vrijheid kan worden genomen om nieuwe ideeën te testen.

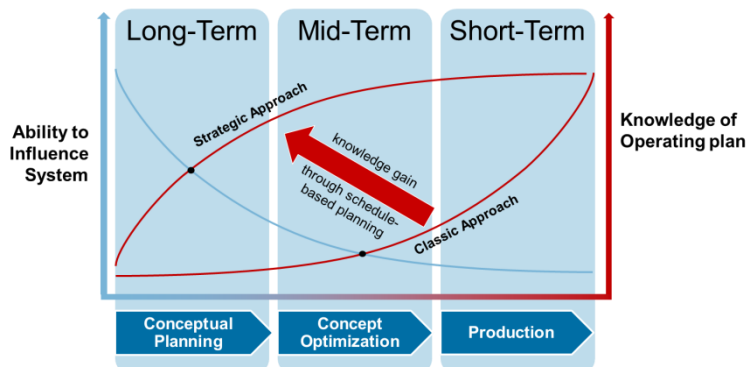
Het introduceren van een nieuw product is vanuit aanbod en klant bezien aantrekkelijk, echter moet ook het spoorstelsel voldoen. Om het gehele spoorstelsel te kunnen optimaliseren moet de aanpak daarom alle elementen van het systeem omvatten. Door de dienstregeling, waar de elementen samenkomen en afhankelijk van zijn, in het ontwerpproces een prominentere rol te geven wordt dit geborgd (figuur 5.1 rechts). Hierdoor is het mogelijk een globale haalbaarheid te kunnen inschatten. Een dienstregeling omvat immers de belangrijkste elementen van het systeem:

- Aanbod (met gewenste producten of lijnvoering en frequenties)
- Infrastructuur
- Rollend materieel
- Capaciteitsverdeling



Een dergelijke aanpak verlegt de kennis van de dienstregeling naar de beginfase in het ontwerpproces (figuur 5.2) waardoor het mogelijk wordt eerder invloed op het systeem te krijgen. De definitie van de elementen wordt daarbij constant geëvalueerd via meerdere iteraties. Deze strategie heeft veel voordelen:

- Afhankelijkheden tussen exploitatie en infrastructuur worden zichtbaar
- Optimalisatie van het spoorstelsel met interactie tussen alle verbeteringen (materieel, infrastructuur, exploitatie)
- Detailniveau aanpasbaar naar moment in planningsprocedure en alleen daar waar nodig
- Goede basis voor gecoördineerde langetermijnstrategie (waaronder ook investeringen)
- Reductie van operationele kosten via geoptimaliseerde materieelomlopen, onderhoud en opstelreinen dankzij voorzienbare dienstregelingen



Figuur 5.2: verlegging van systeemkennis naar beginfase ontwerpproces door middel van de dienstregeling

### 5.1 productconcept topsegment

Het voorgestelde topsegmentproduct laat zich lastig in een gestructureerde dienstregeling integreren. Meerdere concepten zijn mogelijk (figuur 5.3):

	Isolated	Extended	Integrated
<b>Feature</b>	Entire line dedicated to high-speed service	High-speed trunk line with service extending on conventional network	Conventional network with local improvements
<b>Pros</b>	+ Speed + Reliability + Ease of Operation	+ Speed + Downtown Access + Phased Implementation	+ Immediate benefits + Incremental Upgrades + Costs
<b>Cons</b>	- Costs - Long term project	- Complex - Shared Tracks	- Speed - Very Complex - Shared Tracks

Figuur 5.3: verschillende HST-concepten.

Tot nu toe is in Nederland het HST-concept vrijwel volledig geïsoleerd ("isolated" concept). Met de aangekondigde integratie van NS Hispeed in NS beweegt het aanbod waarschijnlijk naar een meer "extended" concept. Door vervolgens tegen minimale kosten stap voor stap naar een meer "integrated" concept toe te werken wordt door alle treinproducten op de corridor maximaal geprofiteerd van de snelheidsverhoging.

Concreet betekent dit dat op korte en middellange termijn naast Sprinters en IC's ook HST's op de corridors gaan rijden. Om het totale systeem te verbeteren is een goede integratie van de treinproducten noodzakelijk. Dit wil zeggen, dat de HST aansluiting

moet hebben met de IC en de Sprinters, zodat niet alleen de centra van de grote steden met HST-status van de HST profiteren maar ook de tussengelegen kernen. We integreren dus het topsegment in het PHS-concept waarbij we de voordelen van de overstapknooppunten behouden.

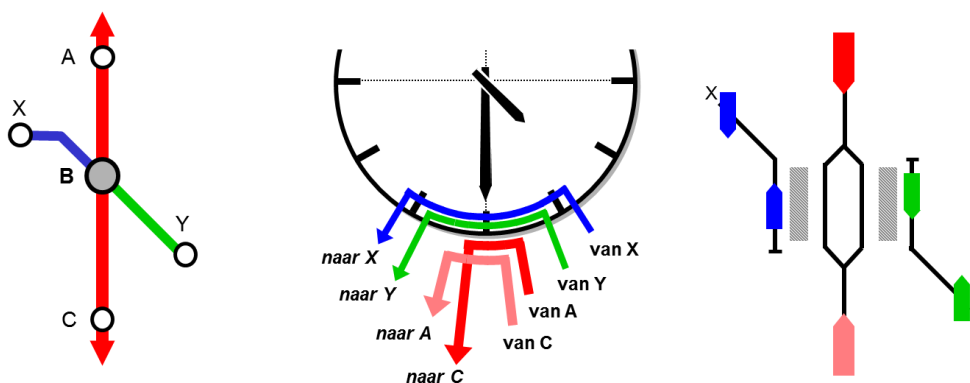
### 5.2 Knooppunten

De uitrol van PHS in de brede Randstad resulteert op een groot aantal corridors in spoorboekloos rijden. Dit betekent dat het belang van aansluitingen afneemt aangezien de wachttijd tussen twee treinen dusdanig laag wordt dat de reiziger, onafhankelijk van de treinen in de dienstregeling, als het ware "altijd" een aansluiting heeft. Voor de landsdelen is in het PHS-project gedefinieerd dat de reistijden van goede kwaliteit moeten zijn. De frequenties zullen echter niet op metroachtige kwaliteit worden gebracht waardoor aansluitingen en dus knooppunten een belangrijke rol blijven spelen.

Voorgenoemde tweedeling betekent dat binnen de brede Randstad het knooppuntenstelsel in belang afneemt terwijl daarbuiten het knooppuntenstelsel juist een belangrijke rol blijft vervullen. Uitrol van PHS in de brede Randstad kan grote consequenties hebben voor het knooppuntenstelsel in de landsdelen aangezien de PHS-corridors tot in de landsdelen doorlopen en derhalve doorwerken tot in de landsdelen. In combinatie met de voorgestelde snelheidsverhoging voor het topsegment, is een grondige aanpassing van het gehele systeem noodzakelijk. Een verkorte reistijd is vooral interessant als de overstapmogelijkheden haalbaar zijn. Het is dus niet alleen belangrijk dat de reistijden korter worden, maar ook dat de reistijden optimaal worden aangepast, zodat de knooppunten hun rol kunnen (blijven) spelen.

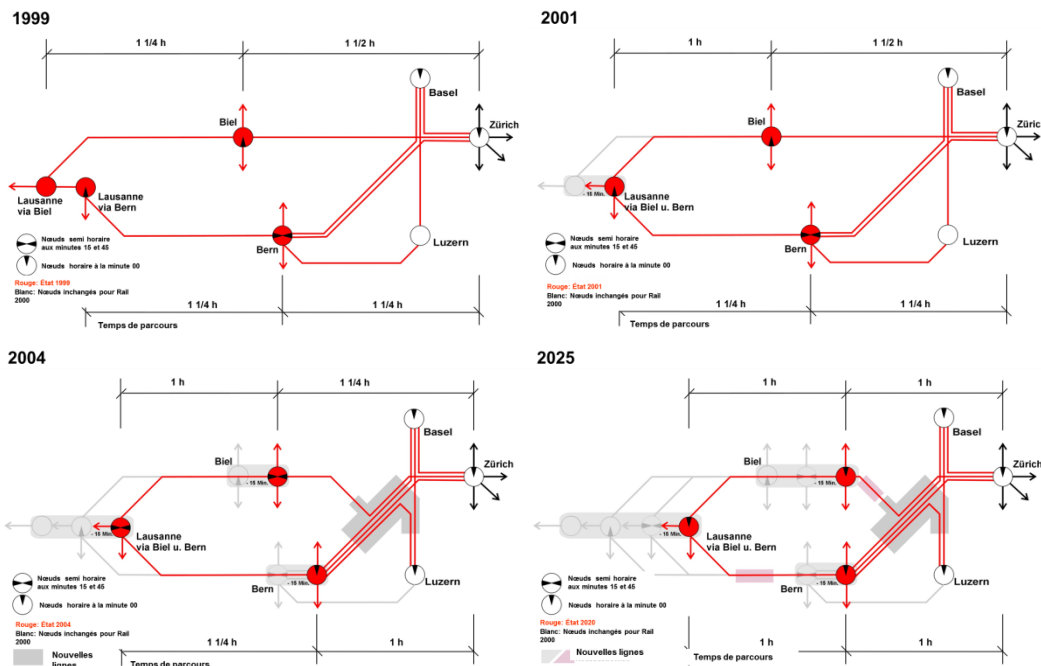
Bij een goed functionerend knooppunt zijn overstapmogelijkheden in alle richtingen mogelijk (figuur 5.4). In regio's met lage frequenties (eenmaal per uur) kan een dergelijke overstapmogelijkheid eenmaal per uur worden geboden waarbij men twee mogelijkheden heeft aangezien treinen elkaar elk half uur kruisen. Bij een frequentie van twee treinen per uur (met een intervaltijd van 30 minuten) is dit elk kwartier. Men spreekt daarom van een systeem-reistijd, die altijd een veelvoud van de kruisfrequentie is. Een verhoging van de snelheid moet altijd één van de twee volgende positieve invloeden hebben:

- Een huidig goed werkend knooppunt "omdraaien" in een veelvoud van 15 minuten (frequentie van een half uur) zodat alle treinen weer de huidige overstapmogelijkheden krijgen.
- Een huidig niet haalbare systeem-reistijd, haalbaar maken en daardoor een slecht knooppunt verbeteren.



Figuur 5.4: eenvoudig voorbeeld in een knooppunt voor aansluitingen van het regionale netwerk (blauw/groen: Sprinters) met het hoofdnet (rood: IC & HST)

Een mooi voorbeeld is Zwitserland tussen 1999 en 2004. Met inzet van modern materieel en nieuwe infrastructuur tussen de belangrijkste knooppunten, zijn niet alleen de belangrijkste relaties verbeterd, maar zijn de knooppunten blijven functioneren, zodat ook andere regio's profiteren van de snelheidsverhoging (figuur 5.5).



Figuur 5.5: knooppuntensysteem optimalisatie in Zwitserland met minimale infrastructuur

### 5.3 Infrastructuur aanpassingen

Een verbetering van het aanbod is lastig zonder investeringen in infrastructuur. Met de uitrol van ERTMS wordt de eerste stap gezet in de mogelijkheid tot verkorting van de reistijden. Het snelheidsverschil tussen treinproducten zal echter toenemen waardoor tussentijdse inhalingen noodzakelijk zijn. Natuurlijk profiteren ook de Sprinters van de snelheidsverhogingen, maar het snelheidsverschil tussen HST's en Sprinters zal groter worden dan het hedendaagse verschil tussen IC's en Sprinters. Drie verschillende infrastructuraanpassingen zijn waarschijnlijk nodig. De ontwikkeling van een conceptdienstregeling zal de exacte behoeftes definiëren:

- Inhaal mogelijkheden bouwen zodat de HST's niet door langzamere Sprinters gehinderd worden (verdubbelen van sporen over een bepaalde lengte).
- Aanpassingen aan stations om de capaciteit in de stations te vergroten (een goed knooppunt wil zeggen dat alle treinen tegelijk in het station aankomen en vertrekken) (nieuwe wissels, fly-overs, perronsporen, et cetera).
- Nieuwe kruisingsmogelijkheden op enkelspoor lijnen zodat de trein op een bepaald moment in de belangrijkste stations aan kan komen om de overstapmogelijkheden te verbeteren.

## 6. Corridor Randstad - Groningen onder de loep

In de huidige dienstregeling rijden de IC's vanuit Groningen en Leeuwarden afwisselend over de Hanzelijn of de Veluwelijn. In Zwolle wordt tussen beide treinen een cross-platform overstap geboden. De lijnvoering en het stopregime in het ene halfuur is als volgt (figuur 6.1 links):

- IC Den Haag Centraal – Leiden Centraal – Schiphol – Amsterdam Zuid – Duivendrecht – Almere Centrum – Lelystad Centrum – Zwolle – Assen - Groningen
- IC Rotterdam Centraal – Rotterdam Alexander – Gouda – Utrecht Centraal – Amersfoort – Zwolle – Steenwijk – Heerenveen - Leeuwarden

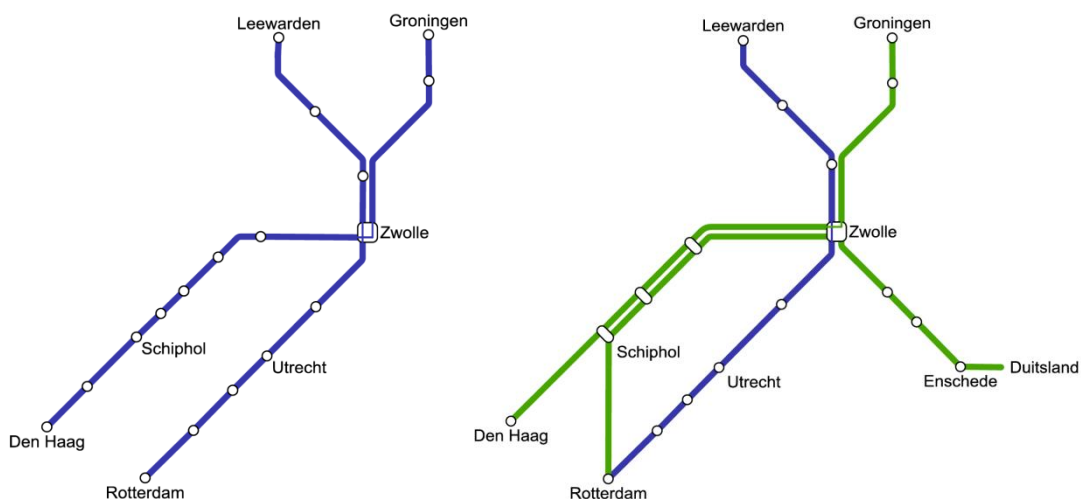
En in het andere halfuur:

- IC Den Haag Centraal – Leiden Centraal – Schiphol – Amsterdam Zuid – Duivendrecht – Almere Centrum – Lelystad Centrum – Zwolle – Meppel – Steenwijk – Wolvega – Heerenveen – Akkrum – Grou-Jirnsum – Leeuwarden
- IC Rotterdam Centraal – Rotterdam Alexander – Gouda – Utrecht Centraal – Amersfoort – Zwolle – Assen – Groningen

Naast de IC's rijden er tussen Groningen en Zwolle twee Sprinters per uur. In het eindbeeld rijden ook tussen Leeuwarden en Zwolle twee Sprinters per uur. De IC Leeuwarden – Den Haag Centraal rijdt dan ook tussen Leeuwarden en Zwolle als volwaardige IC met alleen een stop in Heerenveen en Meppel.

In het topsegment is de verbinding richting Groningen aangewezen als topcorridor. HST-treinen vanuit Groningen rijden daarbij altijd over de Hanzelijn en de IC's vanuit Leeuwarden altijd over de Veluwelijn. In Zwolle wordt tussen beide treinen een cross-platform overstap geboden. De lijnvoering en het stopregime (tweemaal per uur) is als volgt (figuur 6.1 rechts):

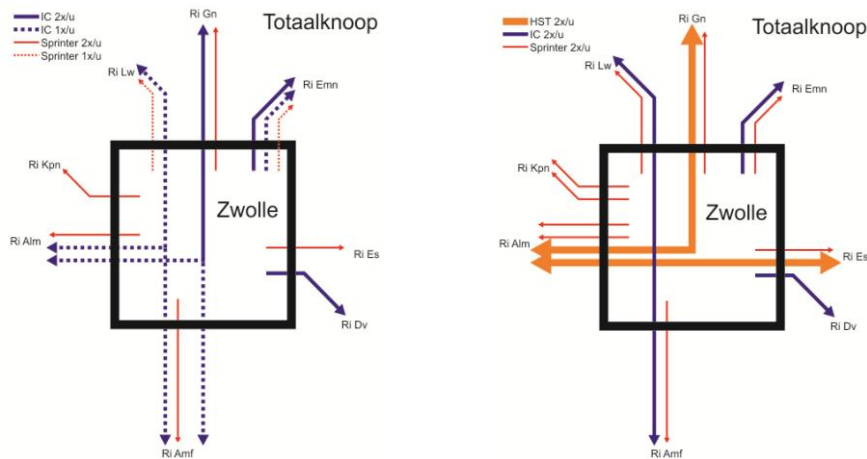
- HST Den Haag Centraal – Schiphol – Amsterdam Zuid – Almere Centrum – Zwolle – Assen – Groningen
- IC Rotterdam Centraal – Rotterdam Alexander – Gouda – Utrecht Centraal – Amersfoort – Zwolle – Meppel – Heerenveen – Leeuwarden



*Figuur 6.1: lijnvoering en stopregime IC's in de huidige situatie (links) en conceptlijnvoering en stopregime na uitrol van het topsegment (rechts)*

Naast de HST-treinen richting Groningen wordt Zwolle ook aangedaan door HST-treinen richting Enschede en Duitsland. Het is de insteek de HST-treinen tussen Den Haag Centraal en Zwolle 200 km/u te laten rijden. Tussen Zwolle en Groningen volstaat in beginsel 160 km/u.

Op dit moment kent Zwolle twee symmetrieknopen. Na uitrol van het topsegment ontstaat naast tweemaal per uur een hoofdknoop (vergelijkbaar met de huidige symmetrieknopen) tweemaal een subknoop. In de hoofdknoop (bijvoorbeeld xx:00 en xx:30) kan in alle windrichtingen worden gereisd, in de subknoop (bijvoorbeeld xx:15 en xx:45) is dit beperkt tot de drukke vervoerrelaties en verbindingen die een frequentie kennen van viermaal per uur (figuur 6.2).



Figuur 6.2: lijnvoering station Zwolle in de huidige situatie (links) en conceptlijnvoering na uitrol van het topsegment (rechts)

Om de maximale potentie uit de HST-treinen te halen moeten alle aansluitingen in alle richtingen op zowel IC als Sprinter mogelijk zijn. In grote delen van de brede Randstad is dit geen probleem aangezien er na de uitrol van PHS "spoorboekloos" wordt gereden. De wachttijd bij overstappen is dan dusdanig laag dat de reiziger als het ware "altijd" een aansluiting heeft. In de HST-stations van Groningen, Assen, Zwolle en Almere Centrum zijn aansluitingen echter wel belangrijk. Daarnaast moeten ook alle aansluitingen van de IC-stations bekeken worden.

## 7. Onderzoekresultaten

Tot november werken de auteurs van dit artikel aan het inzichtelijk maken van de reizigerseffecten van uitrol van het topsegment en van de benodigde infrastructurele maatregelen. Hierbij wordt ingezoomd op de topcorridor Randstad - Groningen.

De te ontwikkelen conceptdienstregeling wordt doorgerekend met 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. Met dit model is recentelijk in opdracht van het Ministerie een nationale impact assessment studie verricht van het 4<sup>e</sup> spoorpakket, ofwel de impact van openstelling van de markt voor het binnenlands passagiersvervoer per spoor. De uitkomsten van het onderzoek zullen op het CVS-congres 2013 ten gehore worden gebracht.

## Referenties

- Egeter, B, I.R. Wilmink, J.M. Schrijver, A.H. Hendriks, M.J. Martens, L.H. Immers & H.J.M. Puylaert (2002) IRVS: Ontwerpmethodiek voor een integraal vervoersysteem: Theorie, toepassing en effecten. Delft: TNO Inro.
- Govers, B & H.D. van Waveren (2013) Topsegment op het spoor, OV-Magazine, nummer 2 2013: 16-17.
- Groot, H. de, G. Marlet, C. Teulings & W. Vermeulen. Stad en land. 's-Gravenhage: CPB. IENM/BSK-2013/9174 (2013) Toezegging VAO MIRT betreffende onderzoek varianten knelpunt Zwolle-Herfte.
- I&M (2012) Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig.
- I&M (2012a) Programma van eisen. Uitgangspunten en onderwerpen vervoerconcessie hoofdrailnet 2015 tot 2025.
- I&M (2013) Lange Termijn Spooragenda. Visie, ambities en doelen.
- kst-22026-426 (2013) Nr. 426 Gewijzigde motie van de leden Dik-Faber en Van Tongeren ter vervanging van die gedrukt onder nr. 422.
- kst-32707-9 (2012) Nr. 9 Parlementair onderzoek onderhoud en innovatie spoor.
- MvV/TdB/2013/015a (2013) Voorstel voor alternatief aanbod voor de reiziger.
- NS (2011) Nederland verbinden. Ons voorstel aan de reiziger voor 2015-2025.
- NS (2013) Geschiedenis van NS. Het tij keert [online]  
<http://www.ns.nl/over-ns/wie-zijn-wij/profiel/geschiedenis> (geraadpleegd: 3 augustus 2013).
- NS (2011) Nederland verbinden Ons voorstel aan de reiziger voor 2015-2025.
- ProRail (2010) Eindrapportage PHS capaciteitsanalyse.
- Saunders, D. (2010) De trek naar de stad. Amsterdam: De Bezige Bij.
- Schaafsma, A.A.M. (2001) Dynamisch Railverkeersmanagement. Besturingsconcept voor railverkeer op basis van het Lagenmodel Verkeer en Vervoer. Delft: TRAIL Thesis Series nr. T2001/7
- TB Hanzelijn (2003) Tracébesluit Hanzelijn. Algemene toelichting. Bepalingen.
- Van Waveren, H.D. & L. Bertolini (2011) Nieuwe methode maakt HSL-Oost rendabel, OV-Magazine, nummer 2 2011: 26-27.

### **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:*

- HST
- Intercity
- Sprinter
- streekvervoer (Interliner, streekbus)
- stadsvervoer (tram, stadsbus, metro)

### **Bijlage 2: Voorstel stations met topsegmentstatus**

- Arnhem
- Almere Centrum
- Almelo
- Amsterdam Centraal
- Amsterdam Zuid
- Assen
- Breda
- Eindhoven
- Enschede
- Groningen
- Den Haag HS
- Den Haag Centraal
- Hengelo
- 's-Hertogenbosch
- Maastricht
- Rotterdam Centraal
- Schiphol
- Tilburg
- Utrecht Centraal
- Venlo
- Zwolle