

InterRegio terug op de rails, een corridor microsimulatie voor Toekomstbeeld OV

Barth Donners – Royal HaskoningDHV – barth.donners@rhdhv.com

Wouter Leyds – Royal HaskoningDHV – wouter.leyds@rhdhv.com

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk

23 en 24 november 2017, Gent

Samenvatting

In het verleden is al sprake geweest van een 3 treinensysteem op het Nederlandse spoor, met grootse plannen voor Rail 21. Dit is echter in 2007 omgezet in een 2 treinensysteem om frequenties te kunnen verhogen en de dienstregeling eenvoudiger te maken. Treinen zijn beter verdeeld over het uur en hebben meestal hetzelfde stoppatroon. Ondanks enkele wijzigingen is de structuur nog redelijk intact en de basis voor de komende jaren. Enkele middelgrote stations worden bediend door snelle intercity's, terwijl andere middelgrote stations alleen door sprinters bediend worden. Reizigers tussen de grote knopen zijn langer onderweg dan technisch zou kunnen vanwege alle extra stops.

PHS wordt in december 2017 ingevoerd op de eerste corridor Amsterdam – Eindhoven. Voordelen zijn de hoge frequenties en de hoge capaciteit die geboden kan worden. Nadeel is echter dat de reistijden toenemen om alle treindiensten in te kunnen passen op de beperkte infrastructuur.

In een 3 treinensysteem kunnen intercity's versneld worden, doordat de middelgrote stations door interregio's bediend kunnen worden. Dit past in de ambitie om de reistijd tussen grote knopen in de Randstad naar een half uur terug te brengen. Een aantal middelgrote stations die nu geen intercitystop kennen, krijgen een snelle trein naar de grotere knopen.

Op de corridors Utrecht – Rotterdam/Den Haag en Utrecht – Eindhoven is gekeken naar de inpasbaarheid van een 3 treinensysteem. Doordat de dienstregeling minder homogeen wordt is deze minder makkelijk inpasbaar dan een 2 treinensysteem. De intercity's tussen Utrecht enerzijds en Rotterdam en Den Haag anderzijds boeken enkele minuten tijdwinst. Op de lijn Utrecht – Eindhoven boeken intercity's een tijdwinst van 10 minuten. Stations als Zoetermeer en Geldermalsen kunnen 2x/uur bediend worden door een interregio. Dit levert ook een tijdwinst op voor reizigers naar deze stations.

Frequenties van de treindiensten zijn weliswaar lager dan in een 2 treinensysteem. Dit wordt gecompenseerd door de tijdwinsten op veel relaties. Reizigers kunnen op een aantal verbindingen met meerdere treincategorieën reizen. Zo wordt geleerd van de plannen van het verleden en toegepast op het netwerk voor de toekomst.

1. Introductie

De basis voor de huidige dienstregeling is regelrecht terug te voeren op spoorslag '70 (NS, 1969). Hierbij werden voor het eerst treintypes gedefinieerd, de Intercity, snel- en stoptrein. Sinds dienstregeling 2007 worden er nog maar praktisch 2 treintypes aangeboden, Intercity (IC) en Sprinter (Spr).

De visie op het Nederlandse spoor is echter voortdurend in ontwikkeling. Na jarenlange discussie over PHS en 'spoorboekloos' rijden, rijden er nu iedere woensdag 6 IC-treinen per uur tussen Amsterdam-Utrecht-Den Bosch en Eindhoven. Dit is de voorbode van de uitrol van het volledige Programma Hoogfrequent Spoor (PHS), welke omstreeks 2028 gereed zou moeten zijn (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & ProRail, 2016). De ontwikkeling van het project is daarmee nog in volle gang en de samenloop van de verschillende gedefinieerde corridors dient nog verder te worden uitgewerkt. Duidelijk is wel dat in de basis het aanbod aan treintypes ongewijzigd zal zijn ten opzichte van 2007.

Tevens ontstaat langzaam de behoefte naar een doorkijk verder de toekomst in, na PHS. Deze is gekomen in het toekomstbeeld OV (Moreelse Tafel, 2016). Waarin verschillende netwerkniveaus zijn gedefinieerd met betrekking tot de positie van infrastructuur en ruimte. De uitwerking van deze niveaus richting beleid, diensten en praktijk is momenteel binnen verschillende onderzoeken aan de orde. Vast staat wel dat een van de belangrijkste uitgangspunten is dat we op een nieuwe manier naar de samenhang tussen infrastructuur en ruimtelijke structuur kijken. Hierin ligt de belofte voor een ander, meertreinensysteem, dan in PHS.

Het reizen per trein in Nederland staat onder grote belangstelling. Ondanks of zelfs juist door de grote en snelle technologische ontwikkelingen in de wereld om ons heen is het verplaatsen van A naar B belangrijker geworden. De noodzaak voor een reis is kleiner geworden, echter gemaakte reizen hebben een hogere prioriteit. Dit brengt bepaalde verwachtingen mee vanuit de klantvraag aan de transportdiensten (van Nes, 2002).

In dit paper wordt het onderzoek naar de inpasbaarheid in de dienstregeling van een nieuwe visie op het Nederlandse spoor. De uiteenzetting gebeurt in 5 delen, beginnend met de probleemafbakening. Gevolgd door de situatieschets en aanleiding, hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt de impact van 3-treinsysteem voor de dienstregeling geanalyseerd, opgevolgd door hoofdstuk 5 met een case-study op twee baanvakken voor het dretreinensysteem. In deel 6 wordt de conclusie gegeven inclusief discussie omtrent implicatie van het onderzoek.

2. Probleemafbakening

Voor het algemene begrip van het onderzoek is het nodig om een aantal grenzen duidelijk te stellen, welke ook deels de uitdagingen verklaren. Het onderzoek beperkt zich tot de twee baanvakken van de case-study. Als uitgangspunten voor de afwegingen wordt gekeken naar de dienstregeling van toepassingen op de PHS testdagen en dienstregeling 2018. Ook in de beschikbare infrastructuur gaat het om bestaande of reeds geplande infrastructuur, waarvan de ontwerpen bekend zijn. Op deze manier kan een vergelijking worden gemaakt op basis van bestaande kennis en referentiekader.

Doel is inzicht geven in de mogelijkheden voor een 3 treinensysteem binnen het Nederlandse spoornetwerk. Hierbij is gekeken naar:

- De inpasbaarheid van de dienstregeling.
- De maakbaarheid en complexiteit van het systeem
- De impact op de reizigers.

De te beantwoorden onderzoeksvraag is: Hoe is een 3 treinensysteem realiseerbaar in de dienstregeling binnen de infrastructuur van PHS (2028) en heeft dit een meerwaarde voor de reizigers?

3. Situatieschets & aanleiding

De introductie van het 3 treinensysteem is momenteel geen item van prioriteit binnen de Nederlandse spoorsector. Toch is er voldoende aanleiding om na te denken over een alternatieve inrichting van treindiensten op het spoor. Deze aanleiding is gestructureerd in deze situatieschets. Deze is verdeeld in historische context, huidige structuur en toekomst. Verder aangevuld met de politiek-maatschappelijk wens voor snel OV en de bestaande onderzoeken en visies met 3 treintypes.

3.1 Historische context van treinsystemen

In 1970 werd met spoorslag 70 een geheel nieuwe dienstregeling ingevoerd (NS, 1969). Het aantal treinen nam in één keer flink toe. Kenmerken van deze dienstregeling waren:

- Invoering van de intercity die slechts op grote stations stopt
- Halfuurdiensten op de belangrijkste lijnen
- Klok vaste dienstregeling
- Goede aansluiting op knopen

Bij elke wijziging in de jaren erna werd dezelfde structuur van de dienstregeling aangehouden. Wijzingen waren onder andere de opening van veel nieuwe stations en de opening van de Schiphollijn. Basisfrequentie bleef op de meeste lijnen twee treinen per uur voor zowel intercity's als stoptreinen. In de jaren 80 werd 'Rail 21' gepresenteerd (NS, 1988). Dit was een toekomstplan van NS om in de jaren erna het aantal treinen opnieuw flink uit te breiden, met als kenmerk en basis een 3-treinensysteem:

- Snelle (internationale) intercity's met weinig stops
- Interregio's voor de middellange afstand met meer stops dan de intercity
- Agglo/regiotreinen, de opvolger van de stoptrein.

Veel infrastructuur uit Rail 21 is in de jaren erna gebouwd. De dienstregeling achter het plan is echter nooit ingevoerd. Wel werd er een treincategorie toegevoegd: de sneltrein. Begin jaren 90 werd de studentenkaart ingevoerd. Dit leverde veel nieuwe reizigers op. Om de drukte op te vangen werden extra sneltreinen ingevoerd op een aantal drukke corridors. Deze sneltreinen stopten op iets meer stations dan de intercity's. De eerste jaren reden deze sneltreinen alleen op de drukste momenten. Vanaf 1998 reden de treinen de hele dag, wat ten koste ging van enkele stoptreinen. Dit resulteerde in een 3-treinensysteem. Op de belangrijkste assen reden 4 snelle treinen per uur, vaak 2

intercity's en 2 sneltreinen. Omdat de sneltreinen vaker stopten was er een scheve verdeling over het uur. In Utrecht sloten de treinen goed op elkaar aan, bijvoorbeeld vanuit Rotterdam/Den Haag richting Arnhem.

3.2 Huidige structuur

In 2007 werd een geheel nieuwe dienstregeling ingevoerd. Kenmerken van deze dienstregeling waren:

- Afschaffing van de sneltrein
- Intercity's stoppen op meer stations
- Exacte kwartierdienst op belangrijkste corridors

Voordeel van de nieuwe dienstregeling was dat de treinen beter verdeeld over het uur reden. Er werd zoveel mogelijk gestreefd naar een zogenaamde 15/15 ligging, voor meer eenvoud in de dienstregeling. Een aantal kleinere stations ging er fors op vooruit, doordat alle intercity's halteerden, zoals in Gouda met een kwartierdienst naar Rotterdam/Den Haag en 8 treinen per uur naar Utrecht. Andere stations gingen er juist op achteruit, vanwege het opheffen van de sneltrein, Zoetermeer verloor een snelle verbinding naar Utrecht. De zonetrein Zwolle – Utrecht die vanaf Amersfoort alle stations oversloeg ging weer op alle stations stoppen. Het aantal reizigers is toegenomen, echter waren er veel klachten over toegenomen reistijden en meer overstaps.

De structuur van de dienstregeling werd de jaren erna vastgehouden. Weliswaar werd een nieuw ontwerp gemaakt voor de dienstregeling 2017 (NS, 2017), maar deze leek erg op de dienstregeling van het jaar ervoor. NS houdt erg vast aan de twee treincategorieën intercity en sprinter. Zonetreinen of afwisselende stoppatronen worden zoveel mogelijk vermeden, alhoewel beide wel beperkt voorkomen.

3.3 Toekomst en de maakbaarheid van een hoogfrequent 2 treinensysteem.

Het programma hoogfrequent spoor bevindt zich momenteel in de uitwerkingsfase. Op individuele corridors zou PHS maakbaar moeten zijn, ondanks de vele wijzigingen in uitgangspunten (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & ProRail, 2016). De maakbaarheid bij samenloop van de verschillende corridors wordt nog getoetst en stuit op een aantal grote uitdagingen. Onder andere door de samenloop van verschillende frequenties op parallelle baanvakken, (Vromans, Van der Horst, & Prikkel, 2016). De samenloop van corridors met een frequentie van 4 treinen per uur en 6 treinen per uur geeft piekmomenten. Een uitwerking met 4 en 8 treinen per uur past beter bij elkaar.

De laatste jaren worden er steeds strengere eisen aan de dienstregeling gesteld. De dienstregeling moet voldoen aan de plannormen, of met simulaties getoetst zijn op uitvoerbaarheid, vastgelegd in de netverklaring (ProRail, 2015). Dit zorgt er samen met de frequentieverhogingen voor, dat het een steeds grotere uitdaging wordt om een goede dienstregeling te ontwerpen. Compromissen zijn nodig om alle treindiensten in te passen. Zo worden sprinters op een aantal stations ingehaald door intercity's. Intercity's krijgen op hun beurt extra rijtijd om ruimte te maken voor goederenpaden.

Op individuele PHS-corridors is er daardoor een grote opgave om een volwaardig en snel treinproduct af te leveren met voldoende robuustheid. Om de robuustheid te garanderen worden in de testdienstregeling als ook in de dienstregeling 2018 grote rijtijdbuffers gehanteerd. De reistijden over de corridor nemen hierdoor meer toe dan de kortere wachttijd door hogere frequenties oplevert. Gevolg is dat de reiziger ondanks een hogere frequentie en miljarden investeringen in de infrastructuur een slechter product krijgen.

3.4 Regionale wens voor IC-aansluiting

Een verdere tendens is de wens van steden, gemeentes en regio's om meer rechtstreekse en snelle verbindingen met de grote steden. De vraag naar aansluiting op het Intercity netwerk is groot, onder andere in Zoetermeer, Hooftveen en Harderwijk. Ook de grote steden spelen met het idee voor IC-stops op de voorstadstations als gevolg van drukte op de belangrijkste knooppunten. De piekbelastingen op stations als Amsterdam centraal en Utrecht centraal is zo groot dat het verplaatsen van de overstappende reizigersstroom steeds meer aandacht krijgt.

Iedere extra haltering met een trein levert echter doorreisende reizigers reistijdverlies op, gemiddelde voor een IC-reiziger is dit 2-3minuten. Bij een inwilliging van deze eisen heeft dit een verwatering van het product tot gevolg en enorme maatschappelijke reistijdverliezen.

3.5 Onderzoek en visies op herijking van het Nederlandse spoornet.

Sinds Rail 21 (NS, 1988) is het 3 treinen systeem een inspiratie voor onderzoek en visies op het Nederlandse spoor. De exacte lijnvoering en stoppatronen is vaak afhankelijk de netwerkniveaus dienen te worden bediend met specifieke treincategorieën. Rail 21 kwam voort uit de ontwikkeling van de hogesnelheidslijnen. Dat de huidige intercity categorie onvoldoende aansluit bij de HSL is meermaals noodzaak geweest voor herijking van het Nederlandse net (Baggen & Vleugel, 2010; Zijdemans, Ham, & Baggen, 2013). Soms ook als internationale toevoeging bovenop de bestaande categorieën om internationale connectiviteit te waarborgen (Donners, Hegeman, & Korpershoek, 2016).

Als doorkijk na PHS zijn in een aantal toekomstbeelden bij de Moreelse tafel (Moreelse Tafel, 2016) de netwerkniveaus voor Openbaar vervoer aanbod herijkt. Deze herijking vind verder plaats in de uitwerking van het toekomstbeeld OV (Provincie Zuid-Holland, MRDH, & Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Ieder netwerkniveau verdient hierin een bijpassend serviceniveau en OV-diensten. Nederland en de regio's worden duidelijk in de bredere context van de omgeving geplaatst. De economische netwerken en vraag naar kwalitatief openbaar vervoer stopt niet bij de landsgrenzen. Voor de landelijke uitwerking is de OV-potentie met behulp van een magnetenanalyse vastgesteld (Brands, Govers, & Verhagen, 2016). In zowel de Moreelse Tafel, toekomstbeeld OV en magnetenanalyse zijn 5 netwerk niveaus gedefinieerd. Niveau 1 bestrijkt de internationale metropolen, niveau 2 de nationale metropolen, niveau 3 de (inter)regionale steden en niveau 4 de steden, Het laagste niveau, 5, is het lokaal stedelijke niveau. De niveaus 2 t/m 4 dienen allen met een rail gebonden ov-systeem te worden ontsloten. Dit zou resulteren in 3 trein categorieën voor 3 netwerkniveaus.

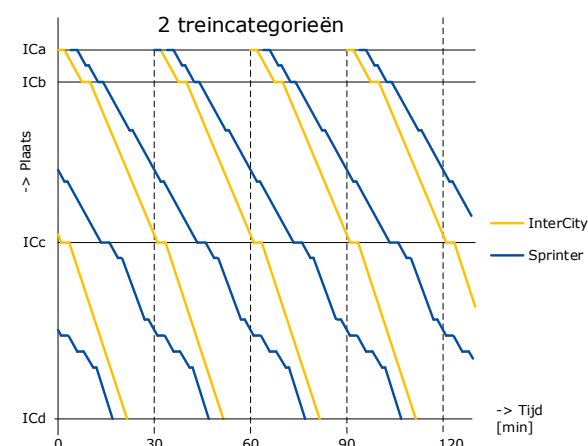
Onderzoeken en optimalisaties van het Nederlandse spoornet hebben meermaals uitgewezen dat een (nationaal) 3 treinen systeem de grootste maatschappelijke waarde zou hebben. De meeste optimalisaties waren initieel vanuit visie, (Guis, Keizer, & Nes, 2012) en operationeel oogpunt (Keizer, Fioole, & Wout, 2013) ingegeven. Ook voor de reiziger blijkt er voldoende voordeel te zijn (Zijdemans et al., 2013).

4. Impact treinsysteem op de dienstregeling

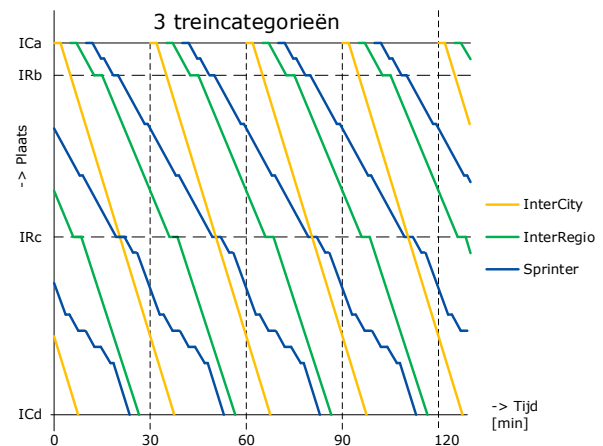
De keuze voor een bepaald systeem met verschillende soorten treintypes heeft impact op de constructie van de dienstregeling. Uiteengezet in de impact van het systeem en vervolgens een vergelijking met de aanpak in het buitenland.

4.1 2 treinensysteem

In een 2 treinensysteem wordt de dienstregeling zo simpel mogelijk gehouden. Een keuze dient gemaakt te worden over welke stations door de intercity bediend worden. De sprinters bedienen de overige stations. Groot dilemma is welke stations door de intercity bediend moeten worden. Middelgrote stations verdienen op basis van reizigersaantallen een snelle trein. Worden echter te veel stations bediend zullen intercityreizigers te lang onderweg zijn. Veel lokale overheden in Nederland wensen een intercitystop in hun gemeente. In het verleden werden deze stations bediend door sneltreinen, waardoor de intercity's snel bleven. In het huidige 2-treinensysteem is dit niet meer mogelijk.



Figuur 1, plaatje 2 treinsysteem



Figuur 2, plaatje 3 treinsysteem

4.2 3 treinensysteem

In een 3-treinensysteem kunnen snellere intercity's ingelegd worden tussen de grootste stations. Dit levert kortere reistijden op ten opzichte van 2-treinensysteem. De middelgrote stations kunnen bediend worden door de interregio. Zo is de reistijd voor veel reizigers zo snel mogelijk. Een 3-treinensysteem is echter nadelig voor de capaciteit. Omdat de dienstregeling minder homogeen is, is er minder ruimte voor hoge frequenties. Echter als gevolg van de vele viersporige baanvakken in de drukst bediende gebieden in Nederland, is er effectief sprake van een 2 treinensysteem per spoor per richting. Consequentie is dus dat reizigers gemiddeld langer moeten wachten op hun trein, maar eenmaal in de trein gemiddeld sneller op hun bestemming zijn.

4.3 Vergelijking buitenland

In Zwitserland kent ten opzichte van Nederland men veel meer verschillende treincategorieën. Als voorbeeld dient het baanvak Genève – Lausanne, een afstand van ongeveer 60 kilometer. Deze afstand is te vergelijken met Utrecht – Rotterdam of Utrecht – Den Haag. Deze spoorlijn is de belangrijkste qua reizigersaantallen in Franstalig Zwitserland. Zoals te zien in figuur 3 zijn er veel verschillende stoppatronen:

- 2x intercity zonder stop in exacte halfuursligging
- 2x interregio met twee stops in exacte halfuursligging
- 2x regioexpress met 7 stops in exacte halfuursligging
- 2x stoptrein Genève – Coppet (eerste gedeelte) in exacte halfuursligging
- 2x trein Allaman – Lausanne, waarbij 1 een aantal stops overslaat.
- 1x ICN-trein Genève – Morges, rijdt verder naar Zürich (niet via Lausanne)

Genève		949	1000	1002	1012	1015		1019	1030	X1032	1042
Ge-Sécheron				1005						1035	
Chambésy				1007						1037	
Tuileries				1008						1038	
Genthod-B				1010						1040	
Creux-de-G				1014						1044	
Versoix				1016						1046	
Pont-Céard				1017						1047	
Mies				1019						1049	
Tannay				1021						1051	
Coppet [3]	o	958		1025				1028		X1055	
Coppet		959						1029			
Nyon [3]	o	1004	1013					1034	1043		
Nyon		1005	1014					1035	1044		
Gland		1009						1039			
Rolle		1015						1045			
Allaman	o	1018						1048			
Allaman		1007	1019				1037	1049			1107
Etoy		1009					1039				1109
St-Prex		1011					1041				1111
Morges [3]	o	1015	1025	1029		1040	1045	1055	1059		1115
Morges		1016	1026	1030		1042	1046	1056	1100		1116
Morges-St-J		1017									1117
Lonay-P		1019									1119
Denges-E		1021									1121
Renens VD [4]		1026	1032				1054	1102			1126
Prilly-M		1028									1128
Lausanne [5]	o	1034	1039	1042	1048		1100	1109	1112		1118
											1134

figuur 3: Dienstregeling Genève – Lausanne, Bron: (SBB, 2017)

De verschillende treincategorieën maken de dienstregeling minder overzichtelijk ten opzichte van Nederland. Reizigers moeten goed opletten of de betreffende trein op een station stopt. Groot voordeel van deze dienstregeling is dat de reistijden tussen de verschillende stations zo kort mogelijk zijn. Tussen Genève en Lausanne rijden 6 treinen per uur, maar met 3 verschillende stoppatronen, met ieder een strakke verdeling over het uur. De strakke verdeling willen de Zwitserse spoorwegen uitbreiden naar het hele land (SBB & Hirt, 2017). Deze visie is deels de inspiratie voor toepassing in Nederland. Reizigers tussen Genève en Lausanne kunnen snel reizen met de snelle intercity's. De middelgrote plaatsen Nyon en Morges worden ook 2x/uur bediend met een snelle trein. De nog kleinere plaatsen zoals Gland hebben ook een redelijk snelle trein.

In Nederland wordt ingezet op hoge frequenties. Doel is dat je zonder op de klok te kijken naar het station kan gaan, en er binnen korte tijd een trein vertrekt. In Zwitserland zijn de frequenties van de verschillende treinseries lager, de nadruk ligt meer op reistijd. Reizigers tussen Lausanne en Genève hebben 'slechts' twee keer per uur een intercity. Ze kunnen echter ook gebruiken maken van de interregio en regioexpress. Weliswaar zijn ze langer onderweg, maar ze zijn nog steeds eerder op hun

eindbestemming dan wanneer ze wachten op de volgende intercity. Hetzelfde geldt voor reizigers naar Nyon en Morges. Snelste optie is de interregio, missen ze deze kunnen ze met de regioexpress reizen.

Voordeel is ook dat een aantal kleine stations door de regioexpress bediend worden, terwijl deze in een 2-treinensysteem nooit een intercitystop zouden krijgen.

4.4 Conclusie

De keuze voor een 2- of 3-treinensysteem hangt af van de wensen aan reistijd, wachttijd en capaciteit. Een 2-treinensysteem levert meer capaciteit op, maar zorgt voor relatief langere reistijden voor veel reisrelaties. Treinen tussen grote knopen zijn langer onderweg, omdat ook op middelgrote stations wordt gehalteerd. Een aantal middelgrote stations wordt alleen bediend door stoptreinen. Een 3-treinensysteem zorgt ervoor dat er minder capaciteit beschikbaar is, door de snelheidsverschillen tussen de verschillende treinen. Reistijden kunnen echter versneld worden. Intercity's halteren alleen op de grootste stations, terwijl interregio's alle middelgrote stations voor hun rekening kunnen nemen.

5. Case-study Utrecht-Eindhoven & Rotterdam / Den Haag-Amersfoort.

Voor twee corridors wordt een 2-treinensysteem met een 3-treinensysteem vergeleken. De eerste corridor is Utrecht – Rotterdam/Den Haag. Voor de intercity's is behoefte aan kortere rijtijden tussen de grote knopen, vanwege de visie dat een reis van deur tot deur maximaal een uur mag duren (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

De tweede corridor is Utrecht – Eindhoven, de eerste lijn waar PHS wordt ingevoerd. De intercity's krijgen op deze lijn extra rijtijd, omdat goederenpaden en sprinters anders niet inpasbaar zijn. Wachttijden nemen af, maar reistijden nemen dus toe. De corridor wordt ook genoemd in de quick scan reistijdverkorting voor het introduceren van een extra treincategorie (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015).

In simulatietool OpenTrack is een quickscan gemaakt van wat de mogelijkheden zijn voor een dienstregeling. Vanuit een structuur zijn mogelijke reistijden bepaald. Daarbij zijn de reizigerstreinen en goederenpaden ingelegd. Vanwege de beperkte tijd van dit onderzoek was het niet mogelijk een complete dienstregeling te maken. Er is rekening gehouden met de beschikbare infrastructuur en eisen uit de netverklaring (technische minimale opvolgtijd +5% rijtijdspeling en een buffer van 1 minuut). De uitwerking is gelijk aan de maakbaarheid van de individuele corridors in het ontwerp van PHS. De evolutie van het net is weergegeven in figuur 4, het netwerk volgens dienstregeling 2018 en figuur 5, het netwerk met een 3-treinensysteem; InterCity, InterRegio en Sprinter.



Figuur 4, netwerk drgl 2018. IC (geel), sprinters (blauw), frequentie iedere lijn is 2x/uur.



Figuur 5, 3 treincategorieën. IC (geel), InterRegio (groen), sprinters (blauw), frequentie is 2x/uur.

5.1 Utrecht – Rotterdam/Den Haag

In de huidige dienstregeling rijden er vier intercity's per uur tussen Utrecht en Rotterdam en tussen Utrecht en Den Haag. Alle intercity's stoppen in Gouda, waar een goede overstap bestaat tussen de intercity's uit Utrecht en de sprinters naar Rotterdam en Den Haag. De intercity's stoppen ook in Rotterdam Alexander, waar een overstap is op de metro. In het verleden stopten er ook sneltreinen in Woerden en Zoetermeer en intercity's in Voorburg. In 2007 werd de huidige structuur ingevoerd. Er kwamen veel protesten van reizigers uit Zoetermeer en Voorburg, door het verlies van de snelle trein. Zoetermeer pleit nog steeds voor een intercitystop. Zoetermeer en Voorburg hebben nog wel steeds een rechtstreekse sprinter naar Utrecht. Deze trein kent echter lange reistijden, aangezien hij ingehaald wordt in Gouda Goverwelle en Woerden

Voordeel van de huidige constructie is de eenvoud. Elk kwartier rijdt er een intercity met hetzelfde stoppatroon. De treinen liggen in een bijna exacte 15/15 ligging. In Gouda is er altijd een overstap op een sprinter. (richting Rotterdam buiten de spits twee keer per uur). Nadeel is dat een grote groep reizigers naar Rotterdam en Den Haag tijd verliezen door de stop in Gouda. De ambitie van een half uur reistijd tussen de grote knopen wordt niet gehaald. Zoetermeer kent relatief veel instappers, maar is aangewezen op sprinters.

In een 3-treinensysteem kunnen de intercity's Utrecht – Rotterdam/Den Haag zonder stop ingelegd worden. Reizigers zijn sneller onderweg tussen de grootste stations van de corridor. Een interregio bedient de bestaande intercitystations Gouda en Rotterdam Alexander. De interregio naar Den Haag kan voortaan Zoetermeer en Voorburg bedienen. Vanwege de beperkte infrastructuur kunnen zowel de intercity's als interregio's 2x/uur rijden. Tussen Gouda en Rotterdam/Den Haag blijven de sprinters 4x/uur rijden. De interregio's naar Rotterdam en Den Haag vertrekken vanuit Utrecht in een kwartierligging. Daardoor houdt Gouda 4 treinen per uur naar Utrecht die gelijk verdeeld zijn over het uur.

In tabel 1 is een vergelijking van de reistijden tussen de huidige situatie en de alternatieve dienstregeling.

	2017		Alternatief	
	Reistijd	Frequentie	Reistijd	Frequentie
Utrecht C – Rotterdam C (Intercity)	0:37	4	0:32	2
Utrecht C – Rotterdam C (Interregio)	-	-	0:37	2
Utrecht C – Den Haag C (Intercity)	0:37 - 0:38	4	0:34	2
Utrecht C – Den Haag C (Interregio)	-	-	0:41	2
Utrecht C – Rotterdam Alexander	0:28	4	0:28	2
Utrecht C – Zoetermeer	0:33*	4*	0:29	2
Utrecht C - Voorburg	0:40 – 0:41*	4*	0:36	2

tabel 1: Vergelijking reistijden Rotterdam / Den Haag-Utrecht

*Met overstap in Gouda

De intercity's tussen Utrecht en Rotterdam worden 5 minuten sneller. Daar staat tegenover dat de frequentie afneemt van 4 naar 2 per uur. Reizigers kunnen echter alsnog gebruik maken van de iets langzamere interregio, als ze de intercity gemist hebben. Per saldo neemt de reistijd naar Rotterdam dus af. De reistijd tussen Utrecht en Den Haag neemt ook af. Reizigers kunnen reizen met de snelle intercity of met de langzamere interregio. Per saldo is er gemiddeld geen reistijdwinst tussen Utrecht en Den Haag. De reistijden naar Zoetermeer en Voorburg vanuit Utrecht nemen af. Ook hoeft er niet meer overgestapt te worden in Gouda, wat de reis comfortabeler maakt. De dienstregeling wordt complexer vanwege de verschillende stoppatronen.

5.2 A2-corridor

In de huidige dienstregeling rijden er 4 intercity's per uur tussen Utrecht en Eindhoven. Vanaf december wordt de frequentie verhoogd naar 6 intercity's per uur. In het najaar van 2017 wordt een proef gehouden met een dienstregeling waar al 6 intercity's per uur rijden. De reistijd van deze intercity's is toegenomen ten opzichte van de normale dienstregeling. Dit komt mede doordat er nog steeds goederenpaden zijn gepland.

Net zoals de eerste corridor is gestreefd naar eenvoud in de dienstregeling. De 6 intercity's hebben allemaal hetzelfde stoppatroon. De treinen liggen zo goed mogelijk over het uur verdeeld. Het traject tussen Utrecht en 's-Hertogenbosch waar niet wordt gestopt is relatief lang. Dit zorgt ervoor dat het verschil in rijtijd vergeleken met langzamere goederenpaden relatief groot is. Mede om die reden is het niet mogelijk om de intercity's zo snel mogelijk te plannen.

	2017		Alternatief	
	Reistijd	Frequentie	Reistijd	Frequentie
Utrecht C – Eindhoven	0:51-0:53	6	0:43	2
Utrecht C – 's-Hertogenbosch	0:27-0:29	6	0:30	4
Utrecht C – Geldermalsen	0:24-0:25	4	0:17	4

tabel 2: Vergelijking reistijden Utrecht-Eindhoven

In het alternatief worden de intercity's tussen Utrecht en Eindhoven zonder stop ingepland. Dit levert een tijdswinst op van ruim 10 minuten. Deze tijdswinst kan ook geboekt worden richting Limburg, indien deze intercity's verder doorrijden. De interregio's bedienen Geldermalsen en 's-Hertogenbosch. Reizigers naar Geldermalsen gaan er flink op voorruit wat betreft de reistijd naar Utrecht. Reizigers naar 's-Hertogenbosch gaan er iets op achteruit. Door de lagere frequentie van de interregio's is er meer ruimte voor sprinters en goederentreinen.

Een reden om 6 intercity's per uur te laten rijden tussen Utrecht en Eindhoven is de toename van capaciteit. Verwachting is dat met 4 treinen per uur deze tekort schiet voor het aantal passagiers. In het voorgestelde 3-treinensysteem rijden er nog steeds 6 intercity's tussen Utrecht Centraal en Eindhoven. Reizigers naar Eindhoven zullen voor een relatief groot deel de intercity nemen. Dit betekent dat er meer capaciteit in de 4 interregio's is voor reizigers naar 's-Hertogenbosch. Er zullen echter ook 'nieuwe' reizigers zijn die naar Geldermalsen reizen.

5.3 Conclusie

Een 2-treinensysteem zorgt voor een eenvoudige dienstregeling. Ook wordt de capaciteit effectief benut door de homogeniteit van de twee treinsoorten. Met een 3-treinensysteem wordt de dienstregeling complexer met meer verschillende stoppatronen. Ook nemen de treinen meer capaciteit in beslag. Groot voordeel van het 3-treinensysteem is dat snellere reistijden tussen de grote knopen geboden kan worden. Als aansluiting geoptimaliseerd worden kunnen er ook over de knopen heen grote tijdwinsten worden geboekt. Een aantal stations zonder snelle trein in de huidige dienstregeling krijgt een snelle interregio. Nadeel is dat de frequenties dalen van een aantal verbindingen. Reizigers kunnen op veel verbindingen echter nog steeds gebruik maken van langzamere andere treinen.

6. Conclusie

Onderzoeksvraag van deze paper was: Hoe is een 3 treinensysteem realiseerbaar in de dienstregeling binnen de infrastructuur van PHS (2028) en heeft dit een meerwaarde voor de reizigers?

Voordelen van een 2 treinensysteem de eenvoud van de dienstregeling en gelijke verdeling van treinen over het uur. Voor de capaciteit is deze structuur gunstig, omdat de treindienst gehomogeniseerd is. Enkele middelgrote stations worden bediend door snelle intercity's, terwijl andere middelgrote stations alleen door sprinters bediend worden. Nadeel is dat reizigers tussen de grote knopen iets langer onderweg zijn dan technisch zou kunnen.

In de toekomst zal PHS op enkele corridors ingevoerd worden. Om 6 intercity's mogelijk te maken is de kans dat reistijden toenemen om alle treindiensten in te kunnen passen op de beperkte infrastructuur. Dit is al het geval op de eerste corridor waar PHS ingevoerd wordt: Amsterdam – Eindhoven. Hier is de toename in reistijd groter dan de afname in wachttijd door de hogere frequentie.

In een 3 treinensysteem kunnen intercity's versneld worden, doordat de middelgrote stations door interregio's bediend kunnen worden. Dit past in de ambitie om de reistijd tussen grote knopen in de Randstad naar een half uur terug te brengen. Een aantal middelgrote stations die nu geen intercitystop kennen, krijgen een snelle trein naar de grotere knopen.

Op twee corridors is gekeken naar de inpasbaarheid van een 3 treinensysteem. Doordat de dienstregeling minder homogeen wordt is deze minder makkelijk inpasbaar dan een 2 treinensysteem. Toch is een tijdwinst te realiseren voor intercity's. Ook kunnen de interregio's snel rijden, om middelgrote stations te bedienen. Frequenties zijn weliswaar lager, maar dit wordt gecompenseerd door de tijdwinsten. Reizigers kunnen op een aantal relaties ook met meerdere treincategorieën reizen.

Vanwege de beperkte tijd voor deze studie is geen complete dienstregeling uitgewerkt. Het lijkt de moeite waard om dit te doen om te bepalen of een 3 treinensysteem inpasbaar is op het Nederlandse spoorwegnet.

Dankwoord

Dit onderzoek is tot stand gekomen als visieontwikkeling op het Nederlandse spoornetwerk binnen Royal HaskoningDHV. Op basis van de verkregen expertise in de verschillende projecten omtrent de uitwerking van PHS en de eigen ervaring als fervent gebruiken van het Nederlandse spoor is deze visie ontwikkeld. Verder willen wij opdrachtgevers welke vasthouden aan het in kaart brengen van de impact op de reizigers en het ontwikkelen van beter mobiliteitsbeleid bedanken, o.a. maar niet gelimiteerd tot de Provincie Limburg, Provincie Noord-Brabant, Provincie Drenthe en Gemeente Eindhoven.

Referenties

- Baggen, J., & Vleugel, J. (2010). Een invulling van een netwerkvisie voor de hogesnelheidstrein van , naar en in Nederland. In *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* (pp. 1–15). Roermond: CVS. Retrieved from http://www.cvs-congres.nl/cvspdfdocs/cvs10_105.pdf
- Brands, T., Govers, B., & Verhagen, L. (2016). Magnetenanalyse Toekomstbeeld OV: “smart” door ruimtelijk- economische benadering. In *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* (pp. 1–15). Zwolle: CVS.
- Donners, B., Hegeman, G., & Korpershoek, S. (2016). Erasing Borders , Wat is het potentieel van een geïntegreerd Europees spoornetwerk voor passagiers? In *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* (pp. 1–15). Zwolle: CVS.
- Guis, N., Keizer, B. De, & Nes, R. Van. (2012). Lijnvoering van de toekomst voor het Nederlandse spoornetwerk, Verkenning met een genetisch optimalisatiemodel. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 48(3), 84–98.
- Keizer, B. De, Fioole, P.-J., & Wout, J. van 't. (2013). Optimalisatie van de lijnvoering op Railnetwerken. In *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*. Rotterdam: CVS. Retrieved from http://www.cvs-congres.nl/cvspdfdocs_2013/cvs13_067.pdf
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2015). *Beschrijving uitkomsten QuickScan reistijdverkort*. Den Haag. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/07/07/bijlage-2-beschrijving-uitkomsten-quickscan-reistijdverkort>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Overstappen naar 2040, Flexibel en slim OV*. Den Haag. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/15/toekomstbeeld-ov-overstappen-naar-2040-flexibel-en-slim-ov>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, & ProRail. (2016). Programma hoogfrequent spoorvervoer, voortgangsrapportage 12, (12). Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/09/15/rapport-programma-hoogfrequent-spoorvervoer/rapport-programma-hoogfrequent-spoorvervoer.pdf>

- Moreelse Tafel. (2016). Toekomstbeelden spoor 2050 door Moreelse Tafel. In B. Govers, C. de Jongh, M. Schaafsma, & P. van Wijnen (Eds.), *Reader Congres Toekomstbeelden* (pp. 1–77). Utrecht: Railforum. Retrieved from <https://www.ovmagazine.nl/wp-content/uploads/2016/01/Toekomstbeelden-Moreelse-Tafel.pdf>
- NS. (1969). *Spoor naar '75, eindrapport projectgroep Stimurail*. Utrecht.
- NS. (1988). *Rail 21 - sporen naar een nieuwe eeuw*. Utrecht.
- NS. (2017). *Vervoerplan 2017*. Utrecht. Retrieved from http://www.ns.nl/binaries/_ht_1481544847512/content/assets/ns-nl/over-ns/23016/vervoerplan_ns_2017def.pdf
- ProRail. (2015). *Netverklaring 2017* (Vol. 2017). Utrecht. Retrieved from https://www.prorail.nl/sites/default/files/3709315_netverklaring_2017_versie_1.0.pdf
- Provincie Zuid-Holland, MRDH, & Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Toekomstbeeld OV Pilot Zuidelijke Randstad, Bestuurlijke Rapportage*. Den Haag. Retrieved from [https://mrdh.nl/system/files/vergaderstukken/I.02.3_Bestuurlijke Rapportage Toekomstbeeld OV Zuidelijke Randstad_1.pdf](https://mrdh.nl/system/files/vergaderstukken/I.02.3_Bestuurlijke_Rapportage_Toekomstbeeld_OV_Zuidelijke_Randstad_1.pdf)
- SBB. (2017). Offizielles Kursbuch Schweiz. Retrieved September 13, 2017, from http://www.fahrplanfelder.ch/fileadmin/fap_pdf_fields/2017/150.pdf
- SBB, & Hirt, R. (2017). STEP Ausbauschritt 2030/35: Halbstundentakt für alle. Retrieved July 12, 2017, from <https://sbb-medien.ch/step2030/>
- van Nes, R. (2002). *Design of multimodal transport networks: A hierarchical approach*. Proefschrift. <https://doi.org/90-407-2314-1>
- Vromans, M., Van der Horst, R., & Prikkel, E. (2016). De spoorwegdienstregeling ontrafeld. In *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* (p. 11). Zwolle: CVS.
- Zijdemans, R., Ham, H. van, & Baggen, J. (2013). Meer profijt van hoge treinsnelheid. In *Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk* (pp. 1–15). Rotterdam: CVS. Retrieved from http://www.cvs-congres.nl/cvspdfdocs_2013/cvs13_114.pdf