



Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Substitiemogelijkheden luchtverkeer - hogesnelheidstrein

Peter Jorritsma

22 januari 2008

Meer weten over mobiliteit. Dat is waar het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) zich mee bezig houdt. Het KiM is opgericht op 1 september 2006. Als zelfstandig instituut binnen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W) maakt het KiM verkenningen en beleidsanalyses voor mobiliteitsbeleid waarmee de strategische basis voor dat beleid wordt versterkt.

© 2008, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Tekst:

Peter Jorritsma

Vormgeving en opmaak:

Studio Guido van der Velden B.V., Blaricum

ISBN: 978-90-8902-016-1

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Jan van Nassastraat 125

2596 BS Den Haag

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 351 1965

Fax : 070 351 7576

Website : www.kimnet.nl

E-mail : info@kimnet.nl

Samenvatting

Voor verplaatsingsafstanden tot 800 kilometer zou de hogesnelheidstrein een functie kunnen vervullen als vervangende vervoerwijze voor het vliegtuig. Door substitutie van 'kortere' vluchten valt capaciteit op luchthavens vrij die met andere vluchten kan worden opgevuld. Per saldo zou hierdoor minder in uitbreiding van luchthavencapaciteit geïnvesteerd hoeven te worden.

De functie van de hogesnelheidstrein kan op verschillende manieren worden ingevuld:

- Overnemen van reizigers die direct vliegen tussen een herkomst en bestemmings-luchthaven: de substitutiefunctie.
- Als snel voor- en natransportmiddel voor passagiers van en naar een luchthaven: de 'feederfunctie'.

In deze verkenning is de substitutiefunctie als uitgangspunt voor de studie genomen.

Op basis van de ter beschikking staande bronnen wordt ingeschat dat in 2020 maximaal 1,6 miljoen vliegreizen op Schiphol zijn te reduceren op de in beschouwing genomen relaties Amsterdam-Brussel, Amsterdam-Parijs en Amsterdam-Londen. Deze reizen worden overgenomen door de hogesnelheidstrein. Omgerekend naar het aantal vluchten (uitgaande van 100 passagiers per vlucht) betekent dit een reductie van zestienduizend vluchten op jaarbasis. Dit komt neer op 2,5% van het totaal aantal vluchten op Schiphol in 2020.

Omdat in de huidige plannen niet voorzien wordt in infrastructurele aanpassingen tussen Amsterdam en Frankfurt en derhalve tussen nu en 2020 geen reistijdwinst wordt geboekt, is er geen potentie voor substitutie op dit traject aanwezig.

Het AIRail concept (integratie van de ticket en bagageafhandeling) van Lufthansa biedt in zijn algemeenheid kansen om de feederfunctie te versterken.

Aanleiding

- LTV Schiphol
- Substitutie optie:
vliegtuig → HST een wenkend perspectief?

Sheet 2 Aanleiding

De vervanging van luchtverkeer door andere vervoerwijzen maakt onderdeel uit van het verkenningstraject lange termijn Schiphol. Voor verplaatsingsafstanden tot 800 kilometer valt het oog daarbij op de hogesnelheidstrein (HST). Door substitutie van kortere vluchten valt capaciteit op luchthavens vrij die met andere vluchten kan worden opgevuld. Per saldo zou minder in uitbreiding van luchthavencapaciteit geïnvesteerd hoeven te worden en zou dit een positief milieuresultaat kunnen hebben.

In dit bestek is door het Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart de vraag gesteld aan het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid om de substitutiemogelijkheden tussen luchtverkeer en de hogesnelheidstrein te onderzoeken middels een korte verkenning.

Het onderwerp 'substitutie' is niet nieuw. In het verleden is reeds uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om substitutie te bewerkstelligen en zijn zelfs doelstellingen geformuleerd over het aantal te substitueren passagiers. Zo was in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Schiphol en Omgeving van 1995 de doelstelling opgenomen dat in 2015 de hogesnelheidstreinen ten minste vijf miljoen passagiers van de luchtvaart zouden overnemen. Echter dit was meer een wensbeeld, gebaseerd op uitkomsten van slechts één scenario.

Verkenning

- Substitutiefunctie is uitgangspunt
- Aanbodkant
 - Huidige en toekomstige aanbod van HST en luchtverkeer
 - Trends en initiatieven
- Vraagkant
 - Vervoervraag voor een beperkt aantal relevante relaties uitgesplitst naar modaliteiten
 - huidig
 - 2020
- Invloedfactoren substitutie
- Substitutie

Sheet 3 Verkenning

De functie van de hogesnelheidstrein in relatie tot het luchtverkeer kan op verschillende manieren worden ingevuld:

- De hogesnelheidstrein kan een deel van de directe herkomst-bestemmingsmarkt en van de transferreizigers overnemen van de luchtvaart: *de substitutiefunctie*.
- De hogesnelheidstrein kan zorgen voor snel voor- en natransport van passagiers van en naar een luchthaven: *de feederfunctie*.

In deze verkenning is de substitutiefunctie als uitgangspunt van de studie genomen. Op basis van recente inzichten wordt een indicatie gegeven van de mogelijke substitutie tussen vliegtuig en de hogesnelheidstrein op de belangrijke relaties vanaf Schiphol. Daarbij wordt een bovengrens van het mogelijk aantal te substitueren reizen gegeven. Dit wordt vertaald naar het mogelijk aantal te reduceren vluchten op Schiphol.

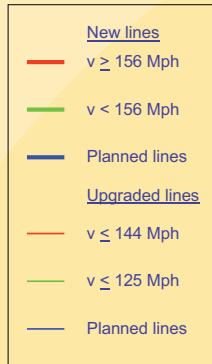
Om tot deze indicatie te komen wordt eerst ingezoomd op de aanbodkant van beide vervoerwijzen. Zowel de huidige situatie als de toekomstige ontwikkelingen worden belicht. Tevens komen trends en initiatieven vanuit de luchtvaart- en spoormarkt aan bod. De vraagkant richt zich op het in beeld brengen van de vervoersstromen op een aantal voor substitutie relevante relaties. De huidige situatie en de verwachting voor 2020 worden gepresenteerd. Waar mogelijk zijn voor 2020 de WLO-scenario's gebruikt om de bandbreedte tussen de cijfers aan te geven.

Vervolgens wordt middels een korte beschouwing aandacht besteed aan de factoren die van invloed zijn op de substitutie tussen vliegtuig en de hogesnelheidstrein.
Ten slotte wordt een indicatie gegeven van de mogelijke substitutie tussen vliegtuig en de hogesnelheidstrein op de belangrijke relaties vanaf Schiphol.

Aanbod spoor

European HS Network

Forecast for 2020



Information given by the Railways

UIC - High-Speed
Updated 04.2007 – OG/IB



Bron: UIC 2007

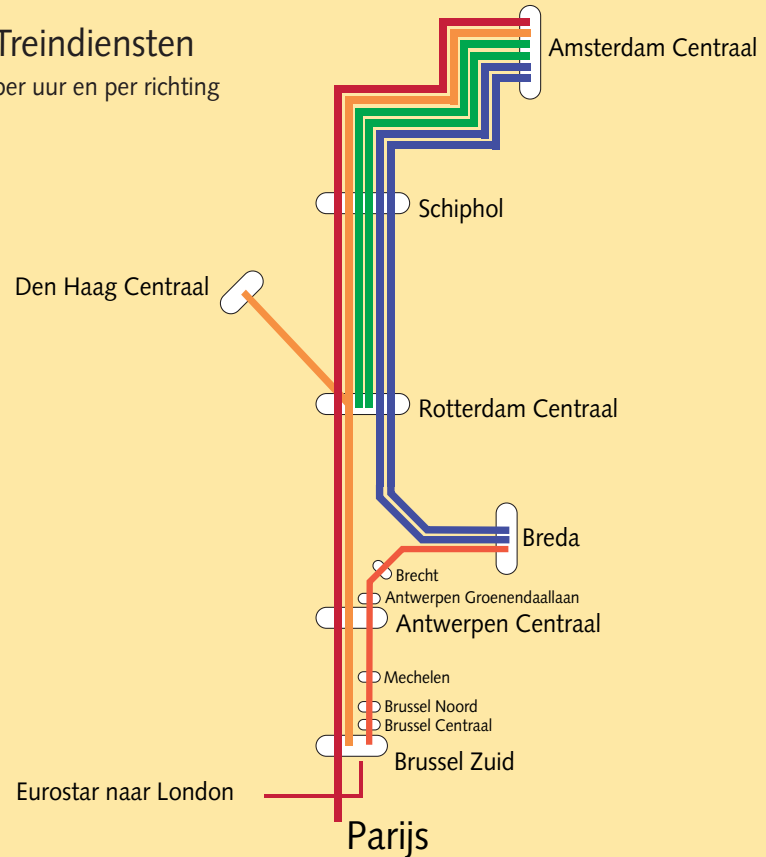
Sheet 4 Aanbod Spoor

Het Europese netwerk voor hogesnelheidstreinen zal vanaf heden tot 2020 flink worden uitgebreid waarbij op tal van relaties, die nu nog grotendeels door het vliegtuig worden bediend, de trein een alternatief wordt voor zowel de zakelijke als niet zakelijke reiziger. Anno 2007 is in Europa 5.000 km aan hogesnelheidslijnen operationeel. In 2010 zal dat toegenomen zijn tot 7.600 km en tegen 2020 ligt er 15.000 km met tal van grensoverschrijdende aansluitingen. Het netwerk breidt zich met name uit in oostelijke en zuidelijke richting. Op afstanden tot 800 km ten opzichte van Amsterdam - de grens waarop substitutie praktisch gezien nog mogelijk is - worden in de nabije toekomst steden als Antwerpen, Brussel, Parijs, Londen, Keulen, en Frankfurt door de HST ontsloten. Steden als München en Zürich liggen op het grensgebied (tussen de 800 en 900 km), en Lyon en Genève liggen op circa 1.000 km te ver verwijderd van Amsterdam (Schiphol).

Aanbod spoor

HST Zuid

Treindiensten
per uur en per richting



Sheet 5 Aanbod Spoor

HST-Zuid

Naar verwachting zal in 2008 de hogesnelheidstrein tussen Amsterdam en Parijs (HST-Zuid) gaan rijden. NS Hispeed gaat toewerken naar een dienstregeling waarbij er elke tien minuten een hogesnelheidstrein rijdt tussen Amsterdam en Rotterdam; twee keer per uur rijdt deze door naar Breda. Parijs is negen keer per dag rechtstreeks te bereiken en een keer per uur met een comfortabele overstap in Brussel. Den Haag zal dan een shuttleverbinding naar Rotterdam hebben en ook de verbinding Den Haag- Breda- Brussel wordt dan acht keer per dag gereden.

Ten opzichte van 2007 zal op de relaties Brussel en Parijs de reistijdwinst ongeveer een uur bedragen. De reistijdwinst naar Londen bedraagt twee uur. Dit wordt niet alleen gerealiseerd door de HST-Zuid, maar tevens door verbeteringen op het Eurostar-traject tussen Brussel en Londen. Voor Frankfurt wordt geen reistijdwinst verwacht. De huidige ICE-treinen op het traject tussen Amsterdam en Frankfurt, rijden in 2010 via hetzelfde traject en onder dezelfde omstandigheden als in 2007.

Frequenties en reistijden vanaf Amsterdam

Bestemming	Frequentie 2010	Reistijd HST 2010	Reistijd Trein 2007	Reistijd vliegtuig	Reistijd auto***
Brussel	26 x per dag*	1:44	2:51	2:30	2:25
Parijs	25 x per dag*	3:13	4:09	3:30	5:00
Londen**	9 x per dag	4:05	6:02	4:10	6:45
Frankfurt ICE	5 x per dag	3:56	3:56	4:10	4:30

* soms rechtstreeks, soms met overstap

** met overstap in Brussel

*** berekening reistijd auto: + 15 minuten parkeertijd, zonder congestie

Trends luchtvaartmarkt

- Liberalisatie van de luchtvaartmarkt en opkomst wereldwijde allianties
- Samenwerking spoor- en luchtvaartmaatschappijen: rail-airport concept
- Samenstelling luchtvloot
 - Stil en zuinig
 - Groot en klein

Sheet 6 Trends luchtvaartmarkt

De ontwikkelingen in het aanbod in de luchtvaart worden in belangrijke mate door de vraag gestuurd. De volgende trends in de luchtvaartmarkt zijn van belang in het kader van de substitutie tussen luchtverkeer en de HST.

- **Liberalisatie van de luchtvaartmarkt en opkomst van wereldwijde allianties**

De 'full service carriers' treden in toenemende mate toe tot wereldwijde allianties. Per alliantie wordt een beperkt aantal hubs gebruikt voor het aanbieden van zoveel mogelijk intercontinentale bestemmingen met hoge frequenties. Door de overname van KLM door Air France zou om bedrijfseconomische redenen (krimpscenario) besloten kunnen worden om het merendeel van de vluchten op Charles de Gaulle (CdG) te concentreren. In een lagegroeis scenario is de capaciteit op CdG ook groot genoeg voor een concentratie van de transferactiviteiten (CPB, 2006). In een dergelijke situatie zijn er wellicht kansen voor de HST als feeder naar CdG.

- **Samenwerking spoor- en luchtvaartmaatschappijen: rail-airportconcept**

Het rail-airportconcept (AIRail) gaat uit van een integratie van de ticket- en bagageafhandeling. In Duitsland is het concept door Lufthansa geïntroduceerd. Op stations als Stuttgart en Keulen kan bij de Lufthansabalie de bagage worden ingecheckt voor de eindbestemming. In de ICE-treinen zijn speciale bagagecompartimenten gecreëerd en de bagage wordt vervoerd in afgesloten verrijdbare containers. Op de stations in

Stuttgart en Keulen zijn tevens douanekantoren gevestigd. Lufthansa heeft met 27 andere luchtvaartmaatschappijen afspraken gemaakt over het gebruik van AIRail.

Sinds de openstelling van de HSL tussen Frankfurt en Keulen in 2002 en de start van AIRail in 2003 is het aantal vliegtuigpassagiers gedaald van circa 150.000 per jaar in 2001 naar 50.000 in 2005. Zelfs op deze korte afstand (circa 150 kilometer) blijft enig vliegverkeer bestaan.

Het effect op het vrijmaken van luchthavencapaciteit op Frankfurt is zeer beperkt: slechts 2-3 paar slots zijn vrijgemaakt. Waarschijnlijk hebben de luchtvaartmaatschappijen als reactie op de AIRail-route niet zozeer vluchten geschrapt, maar zijn kleinere vliegtuigen gaan inzetten, waardoor het aantal vliegbewegingen nauwelijks is afgenomen. Het concept zou potentie hebben voor de route Schiphol-Keulen/Dusseldorf (Grimme, 2006).

Givoni (2003) concludeert op basis van een vergelijkend onderzoek naar operationele kosten tussen het vliegtuig en de HST, dat het voor vliegmaatschappijen eigenlijk niet rendabel is om een HST in te zetten in plaats van een vliegtuig. Dat Lufthansa het AIRail concept toch in de markt heeft gezet, heeft meer te maken met het feit dat daardoor lucratieve 'slots' vrijkomen voor langeafstandsvluchten. Tevens kan een HST-route, geïntegreerd met vliegnetwerk, dienen als een 'spoke'. Daarbij opereert de HST als 'feeder' in een 'hub-&-spokenetwerk' van de vliegmaatschappij. Een dergelijke 'spoke' heeft geen 'slot' op een luchthaven nodig (Givoni, 2003).

- **Samenstelling luchtvaart**

Stillere en zuinigere vliegtuigen worden ontwikkeld, waardoor overlast en emissies per vlucht afnemen. Tevens komen er nieuwe, zowel grotere als kleinere, vliegtuigtypen op de markt voor met name het intercontinentale verkeer. Door de inzet van grotere vliegtuigen (bijv. Airbus, 380 tot 800 passagiers) kunnen de vervoersstromen nog verder worden gebundeld en wordt het systeem van hub-&-spokeverbindingen op een beperkt aantal megahubs per continent geconcentreerd. Als algemene trend wordt verwacht dat de vervoersstromen dikker zullen worden, waardoor het aantal directe vluchten zal toenemen en het aantal transfervluchten zal afnemen. Door de introductie van kleinere, efficiëntere vliegtuigen met een groot vliegbereik zal er meer rechtstreeks gevlogen kunnen worden op secundaire bestemmingen, waardoor de hub-&-spokefunctie verder onder druk komt te staan (Schiphol Group 2007). Niet duidelijk is wat deze ontwikkelingen voor consequenties zullen hebben voor de HST en de substitutiemogelijkheden.

Vraagontwikkeling spoor

Bronnen

- NSHispeed (2007, mondeling)
- NS Internationaal (2007)
- recente studie Intraplan, Imtrans en Inrets (2003)

Sheet 7 Vraagontwikkeling spoor

Om inzicht te krijgen in de huidige en toekomstige internationale vervoersvraag per trein/HST zijn verschillende bronnen geraadpleegd:

- 1 NS Hispeed heeft mondeling gegevens verstrekt.
- 2 Er is geput uit gegevens van NS Internationaal (2007).
- 3 Er is gebruik gemaakt van gegevens uit een recente studie van de UIC (Union Internationale des Chemins de Fers), uitgevoerd door Intraplan et al. (2003). In deze studie is het effect van de ontwikkeling van het hogesnelheidsnetwerk op het Europese internationale verkeer in kaart gebracht.

Vraagontwikkeling spoor (1)

Relevante internationale relaties

Vraagontwikkeling spoor internationaal (in miljoenen reizen)

	2006	2010
België/UK	2,5 ¹	?
Parijs (met de Thalys)	1,0 ¹	?
<i>Totaal zuidelijke corridor</i>	<i>3,5¹</i>	<i>5,7¹</i>
Totaal internationaal	5,0²	8,3²

Bronnen

¹ NS Internationaal 2007

² opgave NSHispeed 2007

Sheet 8 Vraagontwikkeling spoor (1)

Tussen Nederland, België en Frankrijk worden ongeveer 3,5 miljoen reizen (totaal van de twee richtingen samen) gemaakt (V&W, 2007). Van de 3,5 miljoen neemt de Thalys naar Parijs ongeveer 1 miljoen reizen voor haar rekening. De overige 2,5 miljoen reizen betreffen reizen naar de diverse stations in België. Ook reizen naar Londen worden gerekend als vervoer naar België, aangezien deze passagiers in Brussel-Zuid overstappen op Eurostar. Iets meer dan een derde van de internationale reizigers stapt in Amsterdam CS op en elf procent vangt de reis op Schiphol aan.

Als gevolg van de introductie van de HST neemt het aantal internationale reizen op de zuidelijke corridor in 2010 toe tot 5,7 miljoen reizen (V&W, 2007). Er wordt een grote groei naar Brussel verwacht, mede veroorzaakt door de toename van het verkeer naar Londen. Het aantal reizen tussen Rotterdam en Antwerpen neemt ook fors toe: de reistijd van ongeveer dertig minuten maakt dit traject tot een forensenrelatie.

Helaas is uit de gepubliceerde cijfers niet af te leiden hoe de vraag zich gaat ontwikkelen op de afzonderlijke relaties Nederland-Brussel, Nederland-Parijs en Nederland-Londen.

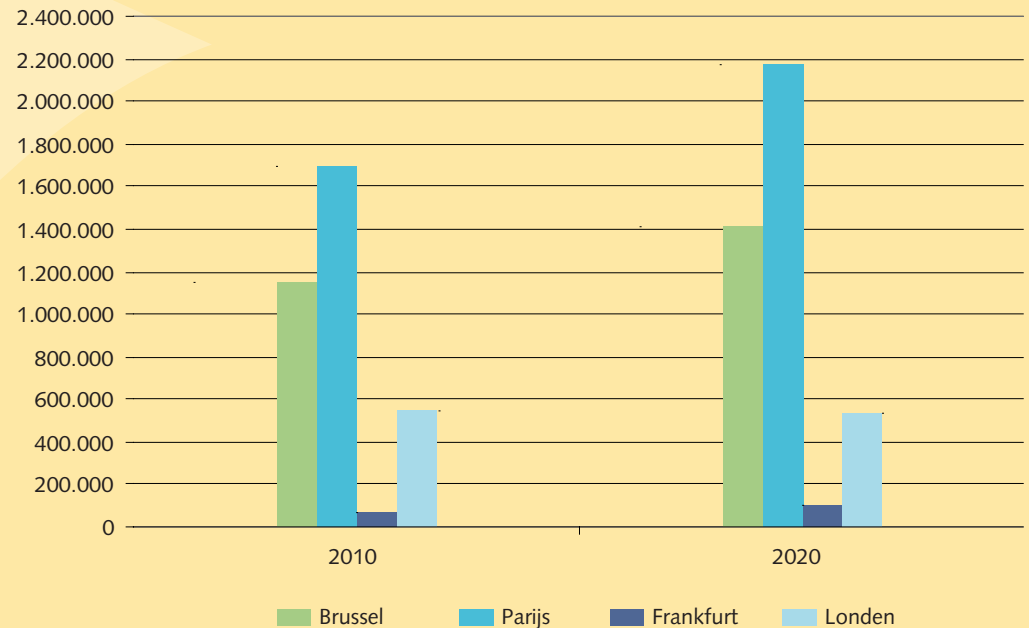
Volgens een mondelinge opgave van NS Hi Speed heeft het internationale treinvervoer op het ogenblik een totale omvang van 5 miljoen reizen. Dit zal groeien naar 8,3 miljoen reizen in 2010.

Om enig inzicht te krijgen in de vraagontwikkeling richting Duitsland is de vervoerwaarde-studie HST-Oost (Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2000) geraadpleegd. In 1997 bedroeg het totaal aantal internationale treinreizen op de oostelijke corridor (grensovergang Zevenaar) circa 1,3 miljoen. In het referentiealternatief* is in 2010 een vervoersvraag te verwachten variërend tussen de 2,7 en 2,9 miljoen reizigers en tussen de 3,4 en 3,9 miljoen reizigers in 2020 afhankelijk van het gehanteerde CPB-scenario.

* In het referentiealternatief wordt geen hogesnelheidstrein verondersteld.

Vraagontwikkeling spoor (2)

Relevante internationale relaties vanuit Nederland



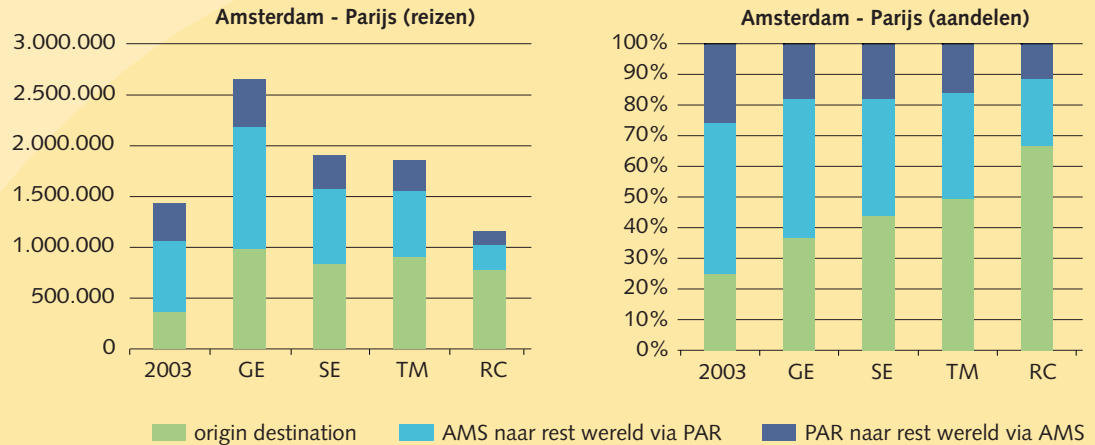
Bron: Intraplan 2003

Sheet 9 Vraagontwikkeling spoor (2)

Op basis van de dataset van Intraplan (2003), kan een raming worden opgesteld voor de vervoerontwikkeling op een aantal specifieke relaties. Tussen 2010 en 2020 is nog een aardige groei te verwachten van het aantal internationale treinreizen tussen Nederland, Brussel en Parijs (respectievelijk + 23% en +28%). Hoewel de groei op de relatie met Frankfurt 42% bedraagt, blijft het aantal reizen qua omvang fors achter in vergelijking met de andere relaties (zeventigduizend in 2010 en honderdduizend in 2020). Op de relatie met Londen zijn voor 2010 zo'n vijfhonderdveertigduizend HST reizigers te verwachten. De groei stagneert echter na 2010 en blijft voor 2020 op hetzelfde niveau.

Vraagontwikkeling luchtvaart

Aantal reizen en aandeel segmenten Amsterdam-Parijs (2003, WLO-scenario's 2020)



Bron: Significance 2007, ACCM model

Sheet 10 t/m 12 Vraagontwikkeling Luchtvaart

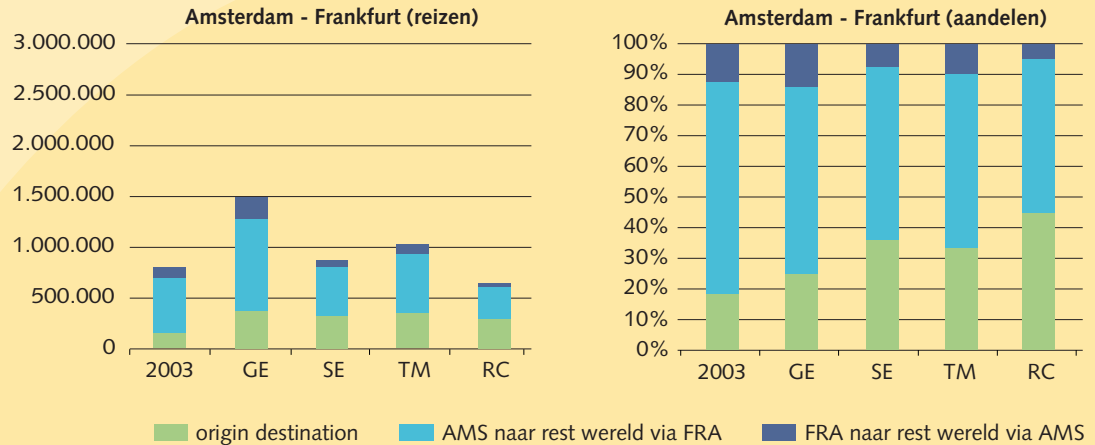
Bij het in kaart brengen van vraagontwikkeling van de vervoersstromen voor het luchtvaartverkeer is gebruik gemaakt van de berekeningen, die in het kader van de studie Welvaart en Leefomgeving (CPB et al., 2006) zijn opgesteld. Er worden vier scenario's onderscheiden: Global Economy (GE), Strong Europe (SE), Transatlantic Market (TM) en Regional Communities (RC).

Hier wordt per scenario een overzicht gegeven van de ontwikkelingen in aantallen passagiers op de relaties tussen Amsterdam (Schiphol), Frankfurt, Parijs en Londen. De uitsplitsing voor Brussel kon niet worden gemaakt (Significance, 2007). Het jaar 2003 is als uitgangspunt genomen. In de gepresenteerde cijfers is het substitutie-effect van de HST meegenomen. Echter, de omvang van het substitutie-effect kan op basis van de modelberekeningen niet worden gegeven. De raming is opgesteld met behulp van het luchtvaartmodel 'Airport Catchment Area Competition Model' (ACCM). Dit model kwantificeert de passagiersvraag, luchtvracht en het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol, alsmede de gevolgen van capaciteitsrestricties op de luchthaven.

De aantallen reizigers verschillen nogal tussen de in ogeschouw genomen relaties. De relatie Amsterdam-Frankfurt valt in het niet in vergelijking met de relatie Amsterdam-Londen (nu bijna 4 miljoen reizen; in 2020 variërend van 6 miljoen in SE tot 7,5 miljoen reizen in het GE-scenario). Amsterdam-Parijs neemt een tussenpositie in.

Vraagontwikkeling luchtvaart

Aantal reizen en aandeel segmenten Amsterdam-Frankfurt (2003, WLO-scenario's 2020)



Bron: Significance 2007, ACCM model

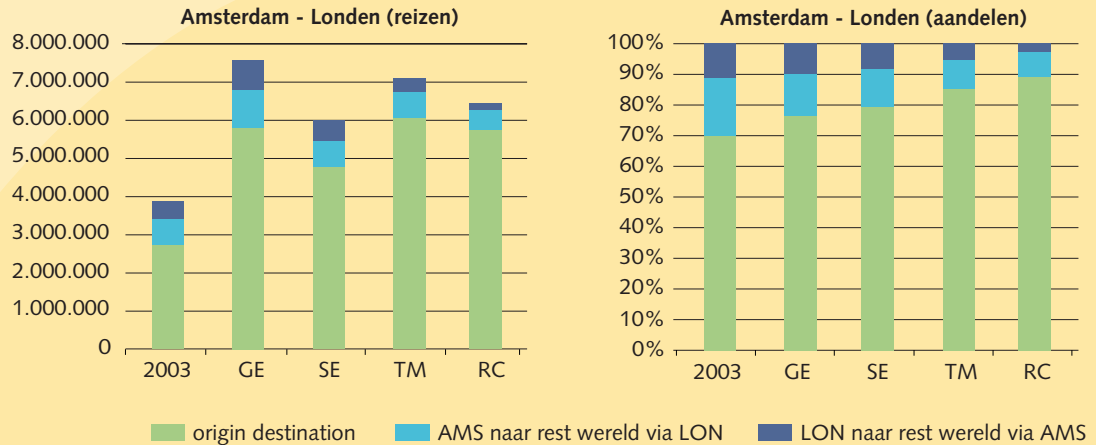
In alle scenario's is een sterke groei van het Origin-Destinationverkeer (O-D), ondanks het feit dat deze markt niet voor alle relaties de belangrijkste is.

Voor Parijs is het aandeel O-D momenteel 25%. De toename in 2020 varieert van 11 (GE) tot 40 (RC) procentpunt.

Frankfurt neemt een sterke positie in als overstappunt en zal dat in de toekomst (in alle scenario's) handhaven.

Vraagontwikkeling luchtvaart

Aantal reizen en aandeel segmenten Amsterdam-Londen (2003, WLO-scenario's 2020)

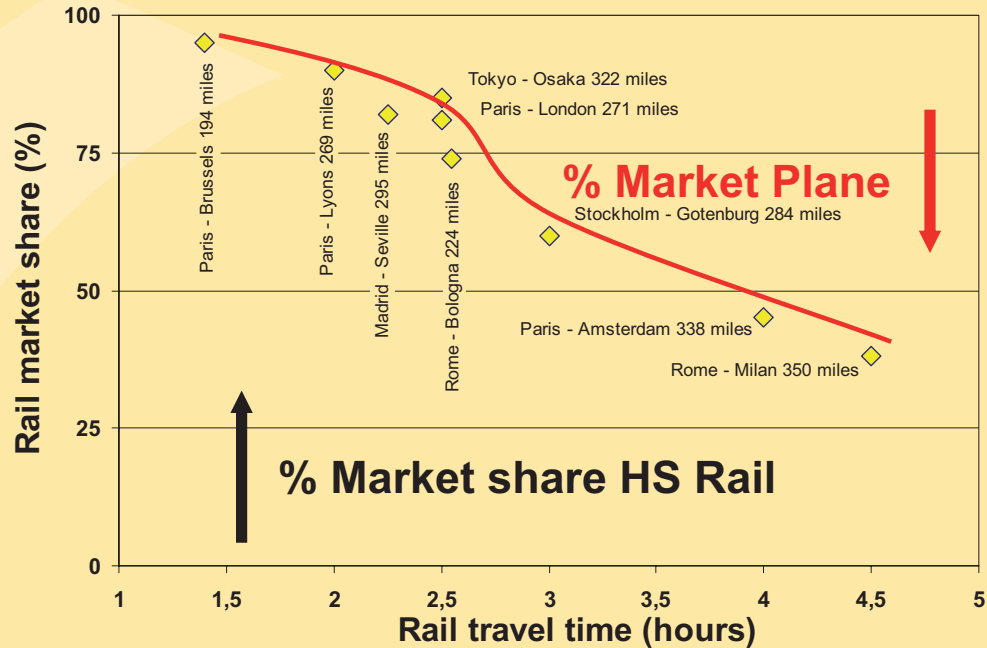


Bron: Significance 2007, ACCM model

Voor Londen is het aandeel Origin-Destination reeds erg hoog (70% in 2003) maar neemt nog verder toe: tussen 7 (GE) en 19 (RC) procentpunt.

Invloedfactoren substitutie

Reistijd en marktaandeel trein



Bron: Barron 2007

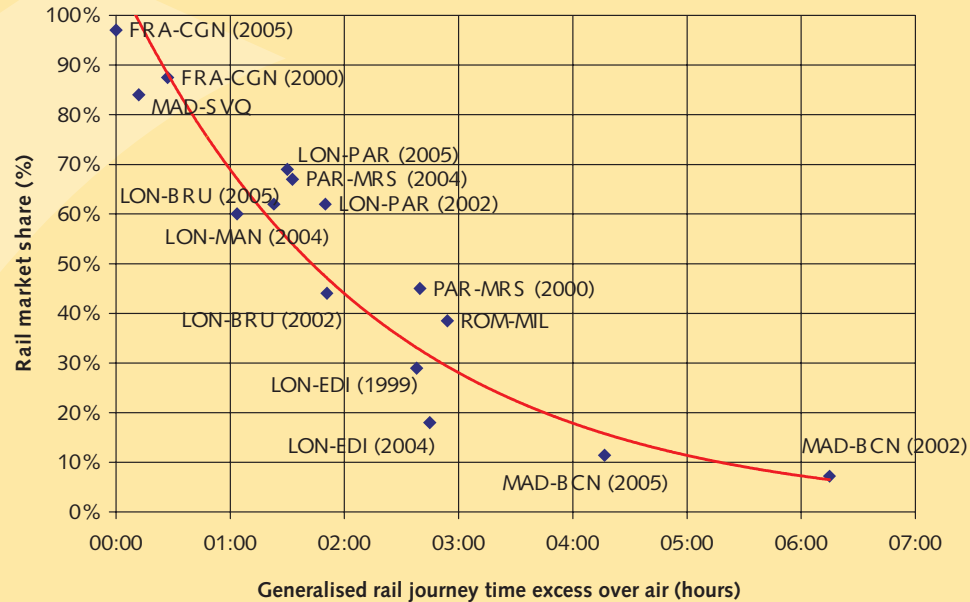
Sheet 13 Invloedfactoren substitutie

Reistijd is een van de belangrijkste factoren die de verhouding tussen de marktaandelen van de trein en het vliegtuig bepalen. Verder is de frequentie van belang en speelt uiteraard de prijs van een ticket een rol.

In deze grafiek (Barron, 2007) wordt de relatie tussen treinaandeel en ('in voertuig') reistijd weergegeven. Daaruit blijkt bijvoorbeeld dat bij een reistijd in de buurt van een uur (Frankfurt-Keulen) de markt vrijwel geheel door de trein gedomineerd wordt. De hogesnelheidstrein heeft op dat traject een aandeel van maar liefst 97%. Bij een reistijd tussen de twee en drie uur ligt het marktaandeel voor de trein tussen de 50% en 90%. Een reistijd tussen drie en vier uur resulteert in een marktaandeel tussen de 50% en 70%. Tussen vier en vijf uur reistijd daalt dit aanzienlijk, naar 10% tot 50%. In dezelfde grafiek is Amsterdam-Parijs opgenomen met (nu nog) een reistijd van circa vier uur en een treinaandeel van circa 45%. De reistijd zal in de dienstregeling met de HSL-Zuid ongeveer een uur korter worden (circa drie uur).

Invloedfactoren substitutie

Gegeneraliseerde reistijd en marktaandeel trein



Bron: Steer Davies Gleave 2006

Sheet 14 Invloedfactoren substitutie

Zoals gezegd bepaalt de reistijd niet alleen het verschil in marktaandeel tussen vliegtuig en de hogesnelheidstrein. Meerdere factoren zijn daarop van invloed. Om de bijdrage van die factoren te meten is door Steer Davies Gleave (2006) een regressiemodel opgesteld. Als naast reistijd rekening wordt gehouden met de 'check in' tijd op de luchthaven en het station en met de frequentie, dan blijkt dat de variatie in marktaandeel voor 90% verklaard wordt door de drie variabelen. De reistijd zelf verklaart alleen al 84% van de totale variatie. Dit geeft aan dat de bijdrage van andere factoren zoals check-in tijd en frequentie, slechts in beperkte mate van invloed zijn op het marktaandeel van de trein.

In de figuur zijn de treinmarktaandelen weergegeven als functie van de gegeneraliseerde reistijden (samengestelde indicator van reistijd, check-in tijd en frequentie).

De gegeneraliseerde reistijd wordt uitgedrukt in het verschil tussen reistijd trein en reistijd vliegtuig.

Uit de figuur is af te lezen dat er nog steeds een behoorlijke variatie bestaat in de marktaandelen per in beschouwing genomen route. Een geringe verandering in de gegeneraliseerde reistijd op het traject Londen-Edinburgh tussen 1999 en 2004 en de daling van het marktaandeel van de trein kan bijvoorbeeld niet goed verklaard worden door het model. Andere factoren, zoals de prijs of het voor- en na transport, zijn daar waarschijnlijk sterker van invloed.

Invloedfactoren substitutie

- Prijs
- Netwerkintegratie: tijd en kosten om naar terminals te komen
- Betrouwbaarheid en punctualiteit

Sheet 15 Invloedfactoren substitutie

Andere factoren die van invloed zijn op het marktaandeel en in feite op de substitutie van vliegtuig naar trein zijn:

- **Prijs van de tickets**

De hiervoor besproken relaties gelden in de huidige marktsituatie bij tarieven, die sterk variëren tussen landen, vlieg- en treinmaatschappijen. Dit verklaart voor een deel waarom de marktaandelen niet volledig door verschillen in (gegeneraliseerde) reistijden worden verklaard.

Over het algemeen ligt de prijs van een kaartje voor de HST lager dan van het vliegtuig. Door de opkomst van de 'low-cost carrier' zijn de luchtvaarttarieven flink gedaald. Op bepaalde trajecten, waar 'low-cost carriers' de concurrentie aangaan met de trein en de 'home' carriers (Londen Parijs en Londen Edinburgh) zijn de tarieven die de 'low-cost carriers' hanteren lager dan van de HST.

De vraag is of 'low-cost carriers' concurreren met de bestaande trein/HST-diensten? Uit het (geringe) studiemateriaal dat hierover beschikbaar is kan de conclusie getrokken worden dat inderdaad substitutie plaatsvindt van de trein naar 'low-cost carriers' op bepaalde routes. Een Duitse studie (Eisenkopf, 2006) rapporteert substitutiepercentages tussen 5% (relatie Keulen-Hamburg) en 13% (Keulen-München). Wat de rol is van de hogesnelheidstrein is hierbij niet duidelijk. Door de Deutsche Bahn AG wordt geclaimd dat het verlies van passagiers aan 'low-cost carriers' (op relevante routes) 50% bedraagt. Echter, de waarnemingen worden

enigszins vertroebeld doordat in de beschouwde periode Deutsche Bahn een tariefsysteem heeft ingevoerd dat niet succesvol is gebleken.

- **Tijd en kosten om naar terminals te komen**

Dit heeft te maken met in hoeverre vervoersnetwerken op elkaar aansluiten (de koppeling van de luchthaven met andere vervoersnetwerken) en de moeite die het kost (in tijd en geld) om van de luchthaven naar het centrum van de centrale stad te komen en vice versa. Deze factoren bepalen voor een groot deel de bereikbaarheid van de luchthaven. Op de route Madrid-Barcelona bijvoorbeeld, zijn de gemiddelde kosten en reistijd om van de stad naar de luchthaven te reizen relatief laag. We zien hier een relatief hoog aandeel vliegtuig. Daarentegen vinden we op de route Parijs-Londen een hoog aandeel trein, waarschijnlijk vanwege de grote moeite die het kost (in tijd en kosten) om beide luchthavens te bereiken. Substitutie profiteert derhalve van een slechte bereikbaarheid tussen luchthaven en stadscentra.

- **Betrouwbaarheid en punctualiteit**

Betrouwbaarheid en punctualiteit worden door diverse operators als een zeer belangrijke factor gezien voor het 'veroveren' van marktaandeel.

Op de route Londen – Parijs is de punctualiteit van de Eurostar, het percentage treinen dat binnen 15 minuten van de dienstregelingstijd arriveert, verbeterd van 79% tot 89%. Eurostar beschouwt deze toename in punctualiteit even belangrijk als de reistijdwinst bij het tot stand komen van zijn marktaandeel. Door verbetering van de punctualiteit wordt het voor de

reiziger ook aantrekkelijker om per spoor met zogenaamde dagrandverbindingen te reizen. Het hoge marktaandeel van de trein op de route Milaan – Rome is waarschijnlijk deels het gevolg van de slechte punctualiteit van Alitalia, de belangrijkste vliegmaatschappij op die route.

Invloedfactoren substitutie

- Service in voertuig en op de terminal
- Kostprijsontwikkeling en rol overheid
 - fiscaal beleid: Ecotax
 - : Accijns op kerosine

Sheet 16 Invloedfactoren substitutie

- **Service in voertuig en op de terminal**

Uit de bestudeerde literatuur blijkt dat dit nauwelijks van invloed is op het marktaandeel. Er is nauwelijks kwaliteitsverschil tussen de diensten die aangeboden worden aan de passagier in het vliegtuig en de HST.

- **Kostprijsontwikkeling en rol overheid**

De overheid kan een rol van betekenis spelen op de markt door onder meer fiscaal beleid toe te passen. De recente voorstellen van het kabinet om een ecotax voor vliegreizen in te voeren is daarvan een voorbeeld. Wellicht heeft dit een effect op het gebruik van de HST. Recent onderzoek van Significance en SEO (2007) laat zien dat de effecten van heffingen op tickets een geringe substitutie teweeg brengen naar auto en/of trein. Accijns op de kerosine is een andere maatregel die al vele jaren ter discussie staat. Daarnaast zijn er allerlei milieubepalingen (geluidhinder, emissies) die van invloed zijn op het aantal toegestane vliegbewegingen. Dit zorgt er onder meer voor dat noch Schiphol noch de KLM een tegenstander is van de hoge snelheidslijn. Immers hiervoor kan in principe capaciteit vrijkomen voor de meer lucratieve langeafstandsvluchten.

Substitutie

- 1 Bevindingen literatuur
 - TGV Parijs-Lyon, Madrid-Sevilla
 - Nederlandse studies
 - Intraplan (2003)
- 2 Raming substitutie
 - Steer Davies Gleave studie (2006)

Sheet 17 Substitutie

Voordat een raming van de substitutie van vliegtuig naar trein voor het jaar 2020 wordt gepresenteerd worden ten eerste bevindingen uit de literatuur geschetst.

Verschillende bronnen geven een indicatie van de mogelijke en gerealiseerde substitutie tussen luchtverkeer en de hogesnelheidstrein.

In de jaren negentig zijn in Nederland diverse studies uitgevoerd in het kader van de HSL-Zuid, de HST-Oost, de werkgroep Hoog Substitutie Scenario (HSS) en het Plan van Aanpak Schiphol en Omgeving (PASO) om de substitutiepotentie te ramen.

Voor de raming van de substitutie op relatieniveau is gebruik gemaakt van een door MuConsult (2007) geschat logistisch regressiemodel op basis van de door Steer Davies Gleave (2006) gerapporteerde verbanden tussen de reistijd per trein en het aandeel van de trein op relaties waar trein en vliegtuig concurreren.

Substitutie: literatuur

Marktaandelen voor en na introductie van de hoge snelheidstrein

	TGV Zuid-Oost		AVE Madrid-Sevilla	
	Voor	Na	Voor	Na
Vliegtuig	31%	7%	40%	13%
Trein	40%	72%	16%	51%
Auto en Bus	29%	21%	44%	36%

Bron: Ward et al. 2003

Sheet 18 Substitutie: literatuur

Uit een review van diverse studies (Ward et al., 2003) zijn substitutiepercentages af te leiden op trajecten waar een HST operationeel is. De TGV Zuid-Oost (Parijs - Lyon) en de AVE Madrid - Sevilla zijn geruime tijd operationeel. Op deze trajecten zijn de sterkste substitutie-effecten te zien van vliegtuig naar trein: respectievelijk 24 en 27 procentpunten voor de TGV en AVE. De substitutie van auto en bus naar de trein is in beide gevallen 8 procentpunten.

Substitutie: literatuur

Overzicht vliegtuig - HST substitutie ramingen

Studie	Substitutie-effect	zichtjaar
IEE 1993	16%-40% (Parijs, Londen, Frankfurt)	2015
HSS 1993	26%-40% (Parijs, Londen, Frankfurt)	2015
HSL-Zuid 1994	24%-26% in de corridor	2003
HST-Oost 1996	6-8% substitutie in de corridor	2015
HST-Oost 2000	1-4% in de corridor	2020
HST-Noordoost 1998	1-28% substitutie in de corridor	2010
HST-Oost 2000	1-4% in de corridor	2020

Bron: diverse Nederlandse studies

Intraplan 2003	16% (Parijs, Brussel, Londen)	2020
----------------	-------------------------------	------

Bron: Intraplan 2003

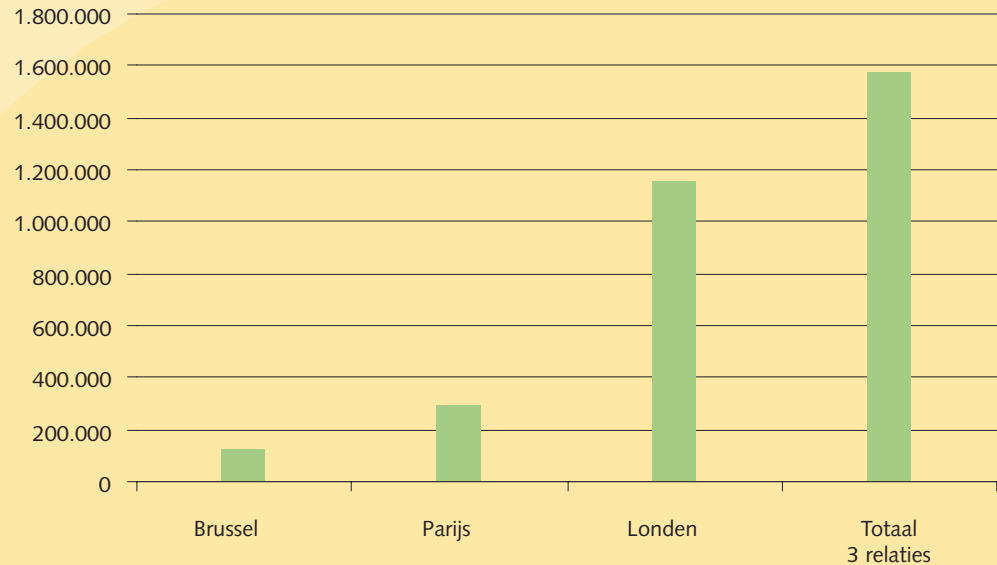
Sheet 19 Substitutie: literatuur

Tevens zijn verschillende ramingen uit Nederlandse studies voorhanden. In de tabel op deze sheet wordt een overzicht getoond van de geschatte substitutie effecten van vliegtuig naar trein voor een bepaald toekomstjaar. Uit diverse studies (IEE 1993, HSS 1993 en HSL- Zuid 1994) komt naar voren dat vooral op de zuidelijke corridor, Amsterdam-Brussel-Parijs/Londen, een aanzienlijke potentie voor substitutie aanwezig is. Op de oostelijke corridor, Amsterdam-Keulen-Frankfurt, is dat in veel mindere mate het geval. De eerste ramingen uit 1996 gaan uit van een mogelijke substitutie van 6% tot 8% in 2015. In 2000 is dat bijgesteld tot 1% tot 4% in 2020 (uitgaande van de vigerende CPB-scenario's European Coordination, Global Competition en Divided Europe).

De Intraplanstudie uit 2003 schat een mogelijke substitutie in van 16% op de relaties Amsterdam-Parijs, Amsterdam-Brussel, Amsterdam-Londen. Hier dient aangetekend te worden dat de gehanteerde reistijden aan de hoge kant zijn en de cijfers voor de ontwikkeling van het vliegverkeer in de HB-matrix van Intraplan aan de lage kant lijken.

Substitutie: raming

Raming substitutie vliegtuig naar HST in 2020, van en naar Schiphol



Sheet 20 Substitutie: raming

Door MuConsult (2007) is met behulp van logistische regressie een model geschat op basis van de door Steer Davies Gleave (2006) gerapporteerde verbanden tussen de reistijd per trein en het aandeel van de trein op relaties waar trein en vliegtuig concurreren.

Met behulp van de geschatte relatie, die een goede fit geeft van de data ($R^2 = 0,81$), is op grond van de bestaande inzichten in de reistijd per trein, het aandeel van de trein ten opzichte van het vliegtuig geraamd.

Reistijden vanaf Amsterdam	Brussel	Parijs	Londen
Trein 2007	2:51	4:09	6:02
Trein 2010	1:46	3:13	4:05

In de raming is rekening gehouden met een groei van het aantal reizigers met 20% in de periode vanaf heden tot 2020.

De totale substitutie voor 2020 wordt geraamd op circa 1,6 miljoen reizigers op de drie in beschouwing genomen relaties.

Het in beschouwing genomen model $Y = ((b_0 \cdot b_1)^X + 1)^{-1}$

Met : Y = geschatte aandeel trein

X = reistijd trein in minuten

$b_0 = 0,031$

$b_1 = 1,016$

Bevindingen

- Raming substitutie 2020
 - Maximaal 1,6 miljoen reizen
Amsterdam-Brussel, -Parijs, -Londen
- Reductie vluchten 2020
 - 16.000 op jaarbasis
 - 2,5% van het totaal aantal vluchten Schiphol
- Frankfurt: geen substitutie
- AIRail concept interessant, weinig invloed op vrijkomen slots en aantal vliegbewegingen

Sheet 21 Bevindingen

De verkenning levert een aantal bevindingen op:

- 1 Diverse bronnen zijn geraadpleegd om een inschatting te maken van de mogelijke substitutie van vliegtuig naar trein. De beste raming is te maken op basis van de gegevens van Steer Davies Gleave. Hieruit volgt dat tussen het vliegtuig en de HST in 2020 maximaal 1,6 miljoen reizen te substitueren zijn op de relaties Amsterdam-Brussel, Amsterdam-Parijs en Amsterdam-Londen.
- 2 Omgerekend naar aantal vluchten (uitgaande van honderd passagiers per vlucht) zijn dat zestienduizend vluchten op jaarbasis.
- 3 Uitgaande van zeshonderdvijftigduizend vluchten in 2020 komt dit neer op 2,5% van het totaal aantal vluchten op Schiphol.
- 4 In de huidige plannen wordt niet voorzien in aanpassingen in de railinfrastructuur op het traject tussen Amsterdam en Frankfurt. Tussen nu en 2020 wordt geen reistijdwinst geboekt. Daardoor is op deze relatie geen potentie voor substitutie aanwezig.
- 5 Het AIRail concept van Lufthansa biedt mogelijkheden om de feederfunctie te versterken. Uit de literatuur blijkt dat dit concept weinig invloed heeft op het vrijkomen van capaciteit op de luchthaven van Frankfurt. Vrijgekomen slots worden direct opgevuld, waardoor het aantal vliegbewegingen per saldo niet afneemt.

Substitution in Civil Aviation – Summary

For distances up to 800 kilometres, the high speed train could replace the aircraft as a means of transport. Substituting 'shorter' flights in this way frees up airport capacity that can then be used for other flights. On balance this could reduce the investment needed for airport expansion.

The high speed train can have various functions:

- Replacing flights for travellers flying direct between the airports of departure and destination: the 'substitution function'.
- As a rapid means of transport for ferrying passengers to and from an airport: the 'feeder function'.

In this investigation, the study took the substitution function as its basis.

Based on available sources it has been estimated that by 2020, up to 1.6 million journeys can be reduced at Amsterdam Schiphol Airport on the routes Amsterdam-Brussels, Amsterdam-Paris and Amsterdam-London, included in the study. These journeys will be replaced by the high speed train. Expressed in terms of flight numbers (based on 100 passengers per flight) this would result in an annual reduction of sixteen thousand flights. This is equal to 2.5% of the total number of flights at Schiphol in 2020.

Because there are no plans for modifications in infrastructure between Amsterdam and Frankfurt which means there will be no reduction in journey time between now and 2020, there is no potential for substitution on this route.

Lufthansa's AIRail concept (enabling luggage check-in when purchasing train tickets) offers promising opportunities for reinforcing the feeder function.

Geraadpleegde bronnen

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (1996). *Vervoerwaardestudie HST-Oost*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Rotterdam.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2000). *Vervoerwaarde HSL-Oost. Een samenvatting van de vervoerwaardestudie HSL-Oost*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Rotterdam.

Barron de Angoti, I. (2007). *High Speed Rail: The Big Picture*. International Railway Association (UIC).

Cokasova, A. (2003). *Air-Rail Intermodality from Passenger Perspective. Proceedings of the 19th Dresden Conference on Traffic and Transportation Science, Dresden, September 22-23th*.

Cokasova, A. (2003). *Modelling of Air-Rail Intermodality from Passenger perspective at Major European Airports. Final Thesis*. University of Zilina. EUROCONTROL Experimental Centre. Faculty of operation and economics of transport and communication. Department of air transport. Paris 2003.

CPB et al., 2006. *Welvaart en leefomgeving, een scenariostudie voor Nederland in 2040*. Den Haag.

CPB, 2006. *Uitgangspunten voor luchtvaartscenario's 2020 en 2040*.

Eisenkopf (2006). *Competition between Low Cost Carriers and Railways in Germany*.

Givoni M. (2003), *Evaluating aircraft and HST operating costs*. In: Cederlund K., Ulf S. (Eds), *New trends in the European air traffic*. NECTAR Cluster 1 Workshop Networks Land Use and Space, Department of Social and Economic Geography, Lund University, Sweden.

Givoni, M. en D. Banister (2006). *Airline and railway integration*. *Transport Policy*, 13, 386-397.

Givoni, M. en D. Bannister (2007). *Role of the Railways in the Future of Air Transport*.

Greengauge 21 (2006). *The Impact of High Speed Rail on Heathrow Airport*.
Prepared for Transport 2000.

Grimme, W. (2006). *Air/Rail Intermodality – Recent Experiences from Germany*.
Airlines Magazine e-zine edition, Issue 34.

Jorritsma, P. (1998). *Substitutie Vliegverkeer Hoge-snelheidstrein*. Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Rotterdam.

- IATA Air Transport Consultancy (2003). *Air/Rail Intermodality Study*. Final Report.
- INTRAPLAN, IMTrans, INRETS (2003). *Passenger Traffic Study 2010/2020. Final Report*.
On behalf of the International Union of Railways (UIC).
- Lopez-Pita, A. en F. Robusté (2003), *The Effects of High-Speed Rail on the Reduction of Air Traffic Congestion*. Journal of Public Transportation, Volume 6, No. 1, 37-52.
- Lopez-Pita, A. en F. Robusté (2005). *Impact of High-Speed Lines in Relation To Very High Frequency Air Services*. Journal of Public Transportation, Volume 8, No. 2, 2005.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994). *Nieuwe HSL Nota. Vervoersprognoses*. Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007). *Lange termijn verkenning Schiphol. Probleemanalyse*. Den Haag.
- MuConsult (2007). *Substitutiemogelijkheden luchtverkeer. Achtergrondrapportage*. In opdracht van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Amersfoort.
- NS Internationaal (2007). *Gegevens aangeleverd ten behoeve van Onderzoek internationale treindiensten Benelux*. Brief aan Tweede Kamer, Kamerstuk br. 0701569. Den Haag.

RAIIF (2004). *Final Report of the Rail Air Intermodality Facilitation Forum. Volume 1.* European Commission. Directoral-General for Energy and Transport. Brussel.

Significance en SEO (2007). *Effecten van verschillende heffingsvarianten op de Nederlandse luchtvaart.* In opdracht van het Ministerie van Financiën, het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Leiden.

Significance (2007). *Spreadsheet op basis van het Airport Catchment Area Competition Model.*

Schiphol Group (2007). *Lange termijn visie op de ontwikkeling van de mainport Schiphol. Een wereldwijd netwerk voor een concurrerende randstad.* Schiphol.

Steer Davies Gleave (2006), *Air and rail competition and complementarity, Case study report.* Prepared for European Commission DG Energy and Transport. London.

Steer Davies Gleave (2006). *Air and rail competition and complementarity, Final report.* Prepared for European Commission DG TREN. London.

Tweede Kamer der Staten-Generaal (1998). *Groecijfers Schiphol.* Tweede Kamer, vergaderjaar 1998-1999, 25 265, nrs. 1-2. Sdu Uitgevers, Den Haag.

Wardman, M., A. Bristow, J.Toner, G. Tweddle (2002). *Review of Research Relevant to Rail Competition for Short Haul Air Routes*. Eurocontrol Experimental Centre. Institute of Transport Studies, University of Leeds, UK.

Widmer, J.P. (2002) *High-speed Rail: Partner or Competitor?* Paper presented at the Airport Council International Conference: Air links, Salzburg.

Wijk, L. M., van (2002). *Lucht voor Spoor*. Achtste Foeke Kuiperlezing, december 2002. Railforum Nederland

