



“Tariefdifferentiatie in treintoedelingsmodel TRANS”

Dhr. G. (Goran) Balaban

QQQ Delft

Rotterdamseweg 183 C

2629 HD Delft

www.qqq.nl

Drs. S.C. (Suzanne) Kieft

NS Commercie Bedrijfs- en Productontwikkeling sector MOA

Postbus 2025

3500 HA Utrecht

www.ns.nl

Drs. Ing. G.J. (Govert-Jan) Strang van Hees

ProRail Capaciteitsplanning

Postbus 2101

3500 GC Utrecht

www.prorail.nl

Bijdrage aan het CVS 2004

25 en 26 november te Zeist

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Hoofdstuk 1: Historie en inleiding	4
Hoofdstuk 2: Tariefdifferentiatie	7
Hoofdstuk 3: Voorbeeldcases	12
Hoofdstuk 4: Conclusie	16
Literatuurlijst en bronvermeldingen	17

Samenvatting

“Tariefdifferentiatie in treintoedelingsmodel TRANS”

Het treintoedelingsmodel TRANS (Toedelen Reizigers aan Netwerk Systemen) heeft een belangrijke verbetering ondergaan. Naast reistijden, overstappen en frequenties spelen nu ook de tarieven een rol bij de verdeling van reizigers over reismogelijkheden. Door het opnemen van tariefdifferentiatie in TRANS kan bijvoorbeeld het effect van de snelle & duurdere HSL-Zuid verbindingen op de corridor Amsterdam-Schiphol-Rotterdam-Breda veel beter bepaald worden. Daarnaast biedt tariefdifferentiatie ook de mogelijkheid om bepaalde lijnen goedkoper te maken en het effect daarvan door te rekenen. Door een basiskmtarief voor alle treinen en toeslagen voor specifieke treinen te introduceren, is tariefdifferentiatie op pragmatische wijze opgenomen in het model zonder de bestaande werkwijze ingrijpend te veranderen. De toeslagen worden met behulp van de zogenaamde Value-of-Time (VOT) vertaald naar extra reistijd. Deze extra reistijd wordt in de nutsfunctie bij de werkelijke reistijd opgeteld zodat de verdeling van reizen over reismogelijkheden mede gebaseerd is op de eventuele toeslagen van treinen. Door een goede samenwerking tussen de opdrachtgevers (ProRail en NS) en de opdrachtnemer (QQQ Delft) is het project ‘tariefdifferentiatie in TRANS’ in een jaar tijd tot een succesvol einde gebracht.

Summary

“Tariffs added to the train assignment model TRANS”

The rail passenger assignment model TRANS (Tool for Rail Assignment to Network Systems) has been significantly improved. As well as travel times, number of changes and frequencies, tariffs have now been included in the system for assigning passengers to various alternative routes. By introducing tariff differentiation into TRANS we can better quantify the effect of, for instance, the future introduction of faster but more expensive HSL-Zuid (high speed line) connections on the Amsterdam-Schiphol-Rotterdam-Breda corridor. Furthermore we can also calculate the effect of potential reductions in prices on certain routes. The train tariff module in the model consists of a basic tariff per kilometre and a supplement for specific trains. This pragmatic approach has allowed us to retain the basic structure of the model. The supplements are transformed into extra travel time by using the Value-of-Time (VOT) formula. This extra travel time is then accounted for by the formula that assigns passengers to alternative train routes, thereby allowing for differences in tariffs. As a result of close cooperation between the clients (ProRail and NS) and the contractor (QQQ Delft), the project has been successfully completed within a year.

Hoofdstuk 1: Historie en inleiding

In ruim drie jaar tijd heeft het toedelingsmodel TRANS (Toedelen Reizigers Aan Netwerk Systemen) de belofte om het toedelen en analyseren van reizigersstromen per trein flexibeler en uitgebreider te maken, meer dan waar gemaakt. TRANS is dan ook een mooi voorbeeld van hoe ‘innovatie kan leiden tot inspiratie en realisatie’, het thema van dit colloquium.

De afgelopen jaren zijn diverse projecten, studies en vraagstukken met behulp van TRANS succesvol uitgevoerd/beantwoord. TRANS wordt door ProRail en NS gebruikt voor verschillende soorten vraagstukken [1]:

- Het in kaart brengen van vervoersontwikkelingen.
- Het doorrekenen van nieuwe dienstregelingmodellen.
- Het analyseren van reizigersstromen.
- Het maken en analyseren van prognoses voor het reizigersvervoer.

Ter illustratie een tweetal voorbeelden.

1. In de voorbereidingsfase voor de huidige dienstregeling van NS is met behulp van TRANS vastgesteld wat het effect zou zijn van het in gebruik nemen van treindiensten over de Hem- en Gooiboog in termen van reistijden, frequenties en overstappen. Daarnaast is toen ook bekeken wat de te verwachten bezetting van de treinen zou zijn zodat een inschatting kon worden gemaakt van de benodigde materieelinzet.
2. In de visie “Benutten en Bouwen”¹ en een daaruit voortgekomen project “Ontwerp 2007” speelt TRANS een belangrijke rol [2]. Enerzijds wordt TRANS hierbij gebruikt om de bedieningskwaliteit van de trein over te brengen naar het prognosemodel ProMiSe, anderzijds worden met behulp van TRANS de geprognosticeerde stationsrelatiematrixen toegevoerd aan de bijbehorende bedieningsmodellen zodat inzicht kan worden verkregen in de vervoersstromen op baanvak-, lijn- en knooppunt-niveau. Met behulp van deze toedelingsresultaten kunnen de verschillende bedieningsmodellen op een aantal belangrijke criteria getoetst worden (bijvoorbeeld capaciteit en klantattractiviteit).

¹ Samenwerkingsverband tussen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, railinframanager ProRail en de vervoerders NS en Railion.

In 2000 en 2001 zijn op het CVS papers over TRANS gepresenteerd [3,4]. In deze papers is met name ingegaan op de verschillende toepassingsmogelijkheden van het model en slechts in beperkte mate op de werking van het model. Dit jaar willen wij wat dieper ingaan op de werking van het model en dan met name op de verbetering die in september 2004 officieel in gebruik is genomen; tariefdifferentiatie.

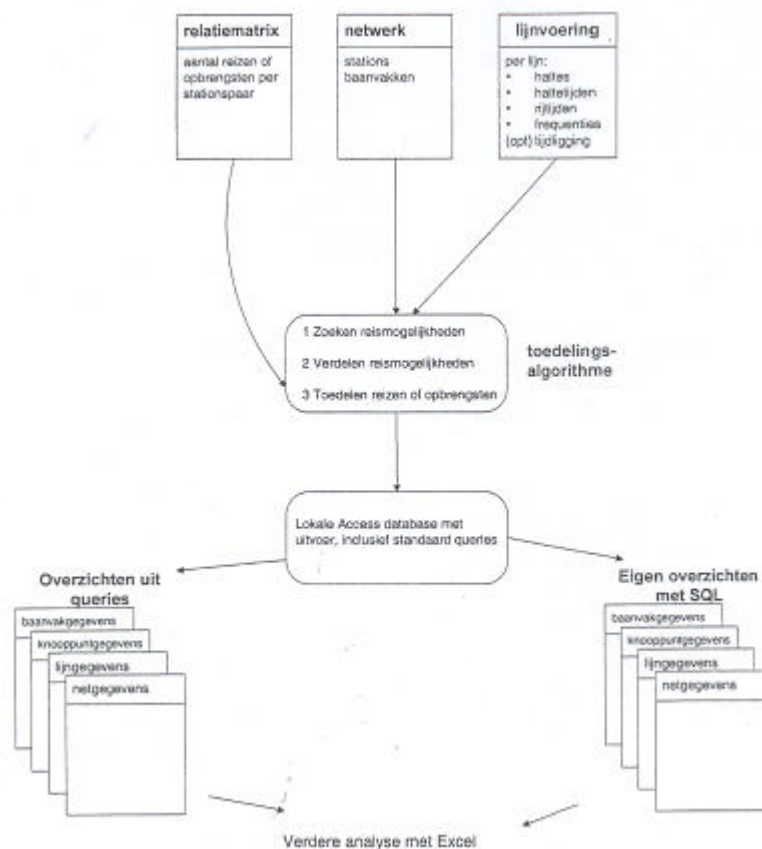
De toedeler in TRANS bepaalt voor alle mogelijke stationsparen wat de realistische reismogelijkheden zijn (het zoekalgoritme). Vervolgens wordt op basis van de bedieningskwaliteit van iedere reismogelijkheid het nut bepaald (de nutsfunctie). Het nut van een reismogelijkheid bepaalt tenslotte het aandeel reizen dat aan de betreffende reismogelijkheid wordt toegewezen (de verdeelfunctie). De toedeler in TRANS is nagenoeg exact gelijk aan de toedeler in PROLOP, de voorganger van TRANS, zie [5].

De bedieningskwaliteit was tot op heden alleen gebaseerd op de rijtijden, het aantal overstappen, de overstaptijden en de vertrek- en aankomsttijden van de reismogelijkheden. Omdat op dit moment alle treinen nog hetzelfde tarief kennen en er in werkelijkheid ook geen tariefdifferentiatie wordt toegepast, voldoet de nutsfunctie voor de huidige situatie goed. Zodra in 2007 de hogesnelheidstreinen in Nederland gaan rijden, waardoor snelle verbindingen op de corridor Amsterdam-Schiphol-Rotterdam-Breda ontstaan, komt er een belangrijke factor bij als het gaat om het nut van reismogelijkheden, namelijk het tarief. De komst van deze snelle treinen betekent dat reizigers op de betreffende corridor een keus kunnen gaan maken tussen de conventionele treinen van NS en de snellere, maar duurdere, HSL-Zuid treinen.

De afgelopen jaren werd de noodzaak om TRANS aan te passen steeds duidelijker. Tijdens prognosestudies werd steeds vaker aangelopen tegen de gevolgen van het niet kunnen meenemen van tarieven in TRANS; enerzijds genereert TRANS in een dergelijke situatie niet altijd de juiste reismogelijkheden (wanneer tussen Schiphol en Rotterdam zes hogesnelheidstreinen per uur rijden, vallen de langzamere intercity's al snel af) en anderzijds wordt het nut van de supersnelle reismogelijkheden te hoog ingeschat omdat het hogere tarief buiten beschouwing blijft. Om deze problematiek aan te pakken is medio 2003 het project 'tariefdifferentiatie in TRANS' gestart.

Het doel van dit project was om een nieuwe versie van TRANS op te leveren die op een simpele en pragmatische wijze, bij het zoeken naar en verdelen over reismogelijkheden, rekening kan houden met tariefverschillen tussen lijnen. Belangrijke voorwaarde hierbij is dat bij het toedelen zonder tariefverschillen de toedelingsresultaten ongewijzigd blijven. Tijdens een workshop is uiteindelijk een methode tot stand gekomen die voldeed aan de doelstelling. De eigenaars van TRANS, zijnde ProRail en NS, hebben vervolgens de ontwikkelaar van het model, QQQ Delft, de opdracht gegeven om de benodigde aanpassingen binnen TRANS uit te voeren. Inmiddels is het project in september 2004 afgerond met de oplevering van TRANS *met* tariefdifferentiatie.

In hoofdstuk 2 worden de gevolgen van het opnemen van tariefdifferentiatie voor de verschillende onderdelen van TRANS beschreven. Hierbij komen de input, werking en output van het model aan de orde. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ter illustratie een voorbeeldcase uitgewerkt. We sluiten dit paper tenslotte af met een aantal conclusies.



Figuur 1.1: input, werking en output TRANS

Hoofdstuk 2: Tariefdifferentiatie

Het realiseren van tariefdifferentiatie in TRANS is een fundamentele wijziging in de methodiek en grijpt dan ook sterk in op de bestaande functionaliteit van TRANS. Voor deze aanpassing moesten vrijwel alle onderdelen van de TRANS programmatuur aangepast worden.

De TRANS programmatuur bestaat uit:

Invoer

- een centrale database waarin alle gegevens centraal zijn opgeslagen.
- de TRANS netwerkeditor waarmee netwerken aangemaakt en beheerd kunnen worden.
- de TRANS LijnvoeringsEditor waarmee lijnvoeringen aangemaakt en beheerd kunnen worden.
- de TRANS VariantSamensteller waarmee varianten aangemaakt, beheerd en doorgerekend kunnen worden.

Zoeken en Nut

- De TRANS Toedeler is het rekenhart van TRANS.

Uitvoer

- De TRANS Analysedatabase is het onderdeel waarmee de resultaten van de toedeling geanalyseerd kunnen worden.

In dit hoofdstuk worden de aanpassingen per onderdeel beschreven.

Invoer

Tijdens een workshop zijn een aantal mogelijkheden besproken waarop tarieven de reismogelijkheden en de toedeling in TRANS kunnen beïnvloeden. Hieruit is een methode gekozen die voldeed aan alle uitgangspunten.

Aan de invoer kant moest besloten worden hoe tarieven ingevoerd worden in TRANS. Er is besloten te werken met een basistarief en eventuele opslagen als gevolg van tariefdifferentiatie. Hierbij kunnen opslagen zowel positief als negatief (afslag) zijn. De prijs van een reis wordt dan het basistarief plus de opslag. Die opslag is normaal gesproken nul.

Als voor geen enkele lijn een opslag is opgegeven dan hebben we de oude situatie zonder tariefdifferentiatie.

$$\text{Tarief}(\text{Reismogelijkheid}) = \text{Basistarief}(\text{Reismogelijkheid}) + \text{Opslag}(\text{Reismogelijkheid})$$

$$\text{Basistarief}(\text{Reismogelijkheid}) = \text{Opstarttarief} + \text{BasisKmTarief} * \text{Lengte}(\text{Reismogelijkheid})$$

Uit de formule blijkt dat het basistarief van een reismogelijkheid voor een belangrijk deel bepaald wordt door de lengte (afstand) van de reis. Dit wijkt af van de huidige tariefberekening bij NS omdat soms omgereden mag worden voor hetzelfde tarief. Bij NS wordt nu het tarief bepaald op basis van de lengte via de kortste route. Bij het bepalen van het basistarief in TRANS wordt hier ook rekening mee gehouden. De opslag van een reismogelijkheid wordt bepaald door de som van de opslagen per lijnverbinding (LVB). De reismogelijkheid bestaat uit een aaneenschakeling van lijnverbindingen, waarbij een lijnverbinding een deel van de reismogelijkheid is zonder overstap en dus uit een gedeelte van één lijn bestaat.

$$\text{Opslag}(\text{Reismogelijkheid}) = \text{Opslag}(\text{LVB1}) + \text{Opslag}(\text{LVB2}) + \dots$$

De opslag van een lijnverbinding hangt af van de manier waarop opslagen opgegeven gaan worden. Gekozen is voor eenmalige opslagen per lijn en cumulatieve opslagen per lijnstuk. Een lijnverbinding is een aaneenschakeling van lijnstukken, waarbij een lijnstuk een stuk lijn is tussen twee opeenvolgende haltes. Bijvoorbeeld: lijn 1 rijdt van A via B, C en D naar E. Dan bestaat de lijnverbinding A-D uit de lijnstukken A-B, B-C en C-D.

De eenmalige opslag wordt opgegeven in absolute aantallen Euro's per lijn. Per lijnstuk kan vervolgens aangegeven worden of de opslag van toepassing is op dat deel van de lijn. De eenmalige opslag voor een lijnverbinding wordt bij de bepaling van het tarief meegenomen als er minstens één lijnstuk in de lijnverbinding voorkomt waar de eenmalige opslag van toepassing is.

$$\text{Opslag(LVB)} = \text{EenmaligeOpslag(LVB)} + \text{CumulatieveOpslag(LVB)}$$

$$\begin{aligned} \text{EenmaligeOpslag(LVB)} = & \text{EenmaligeOpslag(Lijn) als EenmaligeOpslag(LS1) of} \\ & \text{EenmaligeOpslag(Ls2) of ...} \end{aligned}$$

De cumulatieve opslag wordt in percentages per lijnstuk opgegeven en vervolgens in absolute opslagen omgerekend:

$$\begin{aligned} \text{CumulatieveOpslag(LVB)} = & \text{CumulatieveOpslag\%(LS1)} * \text{BasisKmTarief} * \text{Lengte(LS1)} + \\ & \text{CumulatieveOpslag\%(LS2)} * \text{BasisKmTarief} * \text{Lengte(LS2)} + \dots \end{aligned}$$

Hieruit volgt dat behalve de opslagen per lijn en lijnstuk ook *OpstartTarief* en *BasisKmTarief* toegevoegd moeten worden als parameters in TRANS.

Zoeken

Bij het zoeken naar reismogelijkheden spelen twee selecties een rol: welke overstappen zijn toegestaan en welke reismogelijkheden zijn zinvol. Beide selecties moeten aangepast worden om reismogelijkheden met verschillende tarieven te ondersteunen. Een 'slechte' reismogelijkheid die in de oude methode geschrapt werd, kan toch zinvol zijn als deze reismogelijkheid goedkoper is. Ook een overstap die normaal niet zinvol is, kan wel zinvol worden als er verschillende tarieven zijn.

Bij het vergelijken van reismogelijkheden is de keuze gemaakt om een slechtere reis alleen te schrappen als deze niet goedkoper is dan de betere reis.

Bij het zoeken is het belangrijk om niet te veel en niet te weinig reismogelijkheden over te houden. Bij de eerste pogingen om tarieven aan het model toe te voegen bleken extreme omwegen soms niet geschrapt te worden omdat alleen rekening gehouden werd met de opslag of afslag en niet met het hele tarief van de reis. Daardoor kon extreem omreizen, om op een lijnstuk een tariefafslag mee te nemen, als een beter alternatief gevonden worden. Met de nu gekozen methode zullen extreme omwegen dus wel geschrapt worden. Een veel langere

reismogelijkheid zal in totaal immers duurder zijn, ook al is er op een bepaald lijnstuk een tariefafslag, en kan daardoor geschrapt worden.

Een kleine omweg via een lijn met opslag is duurder dan de rechtstreekse reismogelijkheid, zowel door de extra afstand als door de opslag. Dat kan alleen goedge maakt worden door een betere kwaliteit van die reismogelijkheid, bijvoorbeeld een kortere reistijd door hogere snelheid van de lijn met opslag. Een kleine omweg via een lijn met afslag is alleen duurder als de extra kosten voor de omweg groter zijn dan de afslag. Als dat niet het geval is, dus als de omweg in totaal goedkoper is, dan wordt die reismogelijkheid niet geschrapt.

Zowel de situatie met extreme omwegen als de situatie met kleine omwegen zijn nu dus goed gemodelleerd, zie [6].

Nut

Voor het toedelen met tariefdifferentiatie moeten tarieven invloed hebben op het nut van reismogelijkheden en niet op rijtijden van lijnen. In de 'oude' TRANS zonder tariefdifferentiatie is geprobeerd tariefdifferentiatie te simuleren door bepaalde lijnen die duurder moesten worden extra rijtijd te geven. Dit had als gevolg dat de tijdligging van lijnen en daardoor ook overstaptijden niet meer klopten. Het toedelen met tijdligging is juist een sterk punt van TRANS.

Daarom worden de tarieven met behulp van een 'Value Of Time' (VOT) vertaald naar extra reistijd en die wordt dan via een tariefnutfactor omgezet naar nut, analoog aan de 'normale' reistijd en nut.

$$\text{Tariefnut}(\text{Reismogelijkheid}) = \text{FactorTariefNut} * \text{Tarief}(\text{Reismogelijkheid}) / \text{VOT}$$

In de nieuwe TRANS met tariefdifferentiatie verschilt het nut per reismogelijkheid ten opzichte van het 'oude' nut. Dit geldt ook als er geen lijnen met tariefopslagen zijn. Er wordt nu immers een extra tariefnut bij het oude nut opgeteld ($\text{factor} * \text{tarief} / \text{VOT}$). Om ervoor te zorgen dat het aangepaste nut niet leidt tot aangepaste resultaten ten opzichte van de 'oude' toedeler is ervoor gezorgd dat per relatie alle reismogelijkheden zonder opslagen hetzelfde

tariefnut krijgen. Bij het berekenen van het tariefnut voor reismogelijkheden zonder opslag wordt het tarief van het goedkoopste alternatief genomen.

In de situatie waarin reismogelijkheden met opslagen voorkomen zal het tariefnut per reismogelijkheid wel verschillen en dus wel effect hebben op de verdeling van de reizen over de reismogelijkheden.

Uitvoer

Met de tarieven per reismogelijkheid kan ook de omzet per lijn berekend worden. De omzet van een reismogelijkheid is het tarief van de reismogelijkheid maal het aantal reizen volgens die reismogelijkheid.

$$Omzet(Reismogelijkheid) = Reizen(Reismogelijkheid) * Tarief(Reismogelijkheid)$$

Omdat de opslag per lijnverbinding wordt uitgerekend, is ook duidelijk hoe de opslag-omzet aan de verschillende lijnen toegekend moet worden.

Het basistarief wordt niet per lijnverbinding berekend. We kunnen het basistarief van een reismogelijkheid wel verdelen over de verschillende lijnverbindingen naar rato van de lengtes van de lijnverbindingen. Dus als LVB een lijnverbinding is van een reismogelijkheid dan krijgt die LVB het volgende deel van de basistarief-omzet van de reismogelijkheid:

$$Lengte(LVB)/Lengte(Reismogelijkheid)$$

Met de omzet per lijn berekend door de toedeler kunnen in de Analysedatabase overzichten over de omzet op verschillende niveaus gemaakt worden. Bijvoorbeeld de totale omzet per lijn (lijnprestaties) of per station (knooppuntprestaties).

Hoofdstuk 3: Voorbeeldcases

3.1 Case HSLZuid

Zoals reeds in hoofdstuk 1 is aangegeven is de komst van de HSL-Zuid één van de belangrijkste redenen om TRANS aan te passen zodat met verschillende tarieven gerekend kan worden. Op deze lijn zullen afwijkende (hogere) tarieven gelden. In deze paragraaf wordt een voorbeeld gegeven hoe de afwijkende tarieven in TRANS meegenomen kunnen worden en wat de effecten daarvan zijn in de toedelingsresultaten.

In het contract dat voor de HSL-Zuid is afgesproken, staat dat de tarieven op deze lijn een bepaald percentage duurder mogen zijn dan de alternatieve route via de ‘Oude Lijn’ (route via Dordrecht en Den Haag). Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven wordt het tarief berekend op basis van de afgelegde afstand. Voor de HSL-Zuid ontstaat een probleem omdat de basistarieven (die dus van de afstand worden afgeleid) van de routes via de Oude Lijn en de HSL-Zuid niet gelijk zijn. Dit probleem zou verholpen kunnen worden door handmatig de afstanden van de HSL-Zuid aan te passen, maar dit heeft als nadeel dat de door TRANS gegenereerde reizigerskilometers niet meer kloppen. In TRANS is daarom de mogelijkheid ingebouwd om per deel van een lijn een ander percentage voor de tariefverhoging op te geven. Stel dat het tarief op de HSL-zuid 35% hoger wordt dan het tarief via de Oude Lijn. De tariefverhoging per deel van een lijn wordt dan als volgt berekend:

Traject	Afstand via HSL-Zuid	Afstand via Oude Lijn	Verhouding afstand Oude Lijn/HSL	Tariefverhoging per lijndeel op HSL-Zuid
Amsterdam – Schiphol	16,4	16,4	1,0	35% * 1,0 = 35%
Schiphol – Rotterdam	52,8	65,4	1,24	35% * 1,24 = 67%
Rotterdam - Breda	45,7	49,3	1,11	35% * 1,08 = 46%

Om het effect van de hogere tarieven op de resultaten van de toedeling inzichtelijk te maken zijn twee toedelingen gemaakt: één waarbij de lijnen over de HSL-Zuid geen hogere tarieven hebben en één waarbij de tarieven zijn ingesteld zoals hierboven berekend. Hierbij is gebruik

gemaakt van een lijnvoering die vergelijkbaar is met de huidige dienstregeling van NS waaraan de HSL-Zuid lijnen zijn toegevoegd. Ter vergelijking is ook nog gekeken naar de toedeling met de huidige dienstregeling zonder HSL-Zuid. De resultaten van de toedeling zullen hieronder beschouwd worden op twee specifieke relaties: Breda – Schiphol en Rotterdam – Amsterdam.

Relatie Breda – Schiphol

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verdeling van de reizigers op de relatie Breda – Schiphol in de verschillende varianten.

	Huidige dienstregeling	Huidig + HSL-Zuid	Huidig + HSL-Zuid met hoger tarief
Route via Oude Lijn	100 %	0 %	10 %
Route via HSL-Zuid	0 %	100 %	55 %
Combinatie	0 %	0 %	35 %

In de huidige dienstregeling is er nog geen HSL-Zuid. Alle reizigers reizen via de Oude Lijn. In de huidige dienstregeling kan drie keer per uur vanuit Breda vertrokken worden richting Rotterdam. Er moet altijd minimaal één keer overgestapt worden (in Rotterdam of Leiden) voor een trein naar Schiphol. Indien de HSL-Zuid met twee rechtstreekse treinen per uur van Breda naar Schiphol (de overige HSL-Zuid treinen bedienen de relatie Breda – Schiphol niet) aan de huidige dienstregeling wordt toegevoegd, en er wordt geen rekening gehouden met een hoger tarief op de HSL-Zuid, zullen alle reizen van de twee HSL-Zuid verbindingen gebruik maken. De verbinding via de Oude Lijn valt af, omdat deze twee keer zo langzaam is en waarbij bovendien nog overgestapt moet worden. Als voor de HSL-Zuid een hoger tarief wordt ingevoerd komen de verbindingen via de Oude Lijn wel weer in beeld. Na toedeling blijkt 10% van de reizen voor de Oude Lijn te kiezen, 55% kiest ondanks het hogere tarief nog steeds volledig voor de HSL-Zuid en 35% van de reizen kiest een combinatie van HSL-Zuid en Oude Lijn. Dit kan door in Rotterdam over te stappen. Het blijkt dat dit vooral reizen zijn waarbij eerst met de gewone Intercity van Breda naar Rotterdam gereisd wordt en vanaf Rotterdam met de HSL-Zuid naar Schiphol. Dit komt omdat de reistijdwinst van de HSL-Zuid tussen Rotterdam en Schiphol veel groter is (30 minuten) dan tussen Breda en Rotterdam (13

minuten). Bovendien gaan er vanaf Rotterdam zes snelle HSL-Zuid treinen per uur naar Schiphol, terwijl er vanaf Breda maar twee treinen per uur gaan.

Relatie Rotterdam – Amsterdam

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verdeling van de reizigers op de relatie Rotterdam – Amsterdam in de verschillende varianten.

	Huidige dienstregeling	Huidig + HSL-Zuid zonder hoger tarief	Huidig + HSL-Zuid met hoger tarief
Route via Oude Lijn	100 %	0 %	32 %
Route via HSL-Zuid	0 %	100 %	55 %
Combinatie	0 %	0 %	13 %

Zonder HSL-Zuid zijn alle reizen toegewezen aan de route via de Oude Lijn. Met een HSL-Zuid zonder hogere tarieven wordt alles aan de HSL-Zuid toegevoerd. Pas na invoer van het hogere tarief op de HSL-Zuid komt de route via de Oude Lijn weer terug. Door het hogere tarief wordt 32% van de reizen aan deze route toegedeeld. Opvallend is dat ook nu weer een deel van de reizen aan een combinatie van zowel HSL-Zuid en Oude Lijn wordt toegedeeld. Dit zijn allemaal reizen die met de HSL-Zuid van Rotterdam naar Schiphol reizen en in Schiphol overstappen op een ‘gewone’ intercity naar Amsterdam. Tussen Schiphol en Amsterdam is er vrijwel geen verschil in reistijd tussen de HSL-Zuid treinen en de overige treinen. De overige treinen zijn echter wel goedkoper, waardoor een deel van de reizen overstapt. Het is overigens de vraag of deze overstap in de praktijk ook zal optreden. Dat TRANS de overstap nu wel genereert, komt door de pragmatische manier waarop tariefdifferentiatie in TRANS is ingevoerd.

Alle relaties

Indien niet naar specifieke relaties, maar naar alle reizen in Nederland wordt gekeken, kan het totale effect van tariefdifferentiatie op de HSL-Zuid in beeld worden gebracht. Bij een toedeling met bovengenoemde varianten (dus één keer incl. HSL-Zuid zonder hogere tarieven en één keer incl. HSL-Zuid met hogere tarieven) blijkt ongeveer 40% van de reizen als gevolg van het hogere tarief op de HSL-Zuid te verschuiven naar andere treinen/routes. Dit is iets

meer dan in bovenstaande voorbeeldrelaties naar voren is gekomen. Dit komt doordat in de voorbeeldrelaties rechtstreekse verbindingen via de HSL-Zuid worden geboden. Als alle relaties in beschouwing worden genomen, zitten daar ook relaties bij waar overgestapt moet worden. Indien overgestapt moet worden op de (duurdere, maar snellere) HSL-Zuid, terwijl er een goedkopere alternatieve verbinding is waar niet overgestapt hoeft te worden, is de verschuiving van HSL-Zuid naar de andere routes een stuk groter. Een voorbeeld van een dergelijke relatie is Dordrecht – Amsterdam. Ten opzichte van de huidige dienstregeling zijn er natuurlijk altijd wel reizen die voor de HSL-Zuid kiezen, terwijl die mogelijkheid er nu niet is.

3.2 Andere mogelijkheden met tariefdifferentiatie

De uitbreiding van TRANS met tariefdifferentiatie biedt ook tal van andere mogelijkheden om te studeren op effecten van verdergaande tariefdifferentiatie tussen treinen. Hierbij valt te denken aan het verhogen van het tarief op drukke spitsreinen of juist het verlagen van tarieven op hele rustige lijnen of lijnen waar met het strippenkaarttarief gereisd kan worden. Met de komst van de chipcard zou in theorie voor elke trein een apart tarief geheven kunnen worden. TRANS met tariefdifferentiatie biedt dan ook de mogelijkheid daar rekening mee te houden bij de verdeling van de reizigers over de treinen.

Hoofdstuk 4: Conclusie

In iets meer dan één jaar tijd is het project “Tariefdifferentiatie in TRANS” tot een succesvol einde gebracht. De manier waarop nu met tarieven in TRANS wordt omgegaan voldoet aan de twee vooraf gestelde belangrijke voorwaarden:

- Werken met tarieven zonder al te veel aanpassingen in de bestaande werkwijze van TRANS.
- Werken zonder tarieven levert geen andere resultaten dan voorheen.

Door een goede samenwerking tussen de opdrachtgevers (ProRail en NS) en de opdrachtnemer (QQQ Delft) is tariefdifferentiatie op een transparante en gebruikersvriendelijke manier in TRANS opgenomen. Tijdens het proces is regelmatig overlegd over de methode (de rekenregels) en de gebruikersschil er omheen (de lijnvoeringseditor en de analysedatabase). De vooraf opgestelde specificaties gaven een goede houvast maar waren ook flexibel genoeg om tijdens het proces eventuele aanpassingen mogelijk te maken.

Al met al kunnen we concluderen dat TRANS een belangrijke verbetering heeft ondergaan door de komst van tariefdifferentiatie waardoor met name prognosestudies voor het reizigersvervoer per trein beter kunnen worden uitgevoerd.

Een volgende stap voor TRANS kan zijn een nutsfunctie waarin het element tarief apart wordt opgenomen en niet meer via een gemiddelde VOT naar reistijd wordt vertaald. Hiervoor is echter nieuw (aanvullend) onderzoek nodig omdat de huidige functie is geschat op basis van een aantal grootschalige onderzoeken onder reizigers waarbij tarieven geen rol speelden.

Literatuurlijst en bronvermeldingen

[1] Informatiebrochure TRANS “Overzicht input, werking en output” door ProRail en NS, december 2003.

[2] Strang van Hees, G.J. en H.F. Hofker “Benutten & Bouwen: vervoer per spoor blijft groeien”, bijdrage CVS 2003 (deel 3, pagina 777-796).

[3] Hofker, H.F., M. Suurland en J. Warmerdam “TRANS; toedelen van reizigers aan netwerksystemen”, bijdrage CVS 2000 (deel 3, pagina 1547-1559).

[4] Exel, M., J. Velzeboer en J. Warmerdam “Analyse reizigersstromen met TRANS”, bijdrage CVS 2001 (deel 3, pagina 1483-1498).

[5] Dam, A.F., S.C. Kieft en Th. Van der Star “PROLOP: toedelen aan netwerken op basis van ‘multiple’ routing”, bijdrage CVS 1996 (deel 3, pagina 977-990).

[6] Warmerdam, J. “Tariefdifferentiatie in de TRANS-Toedeler II”, memo november 2003.