

## **Effecten Dienstregelingswijzigingen**

Bert Vaessens, NS Commercie, [Bert.Vaessens@ns.nl](mailto:Bert.Vaessens@ns.nl)

Suzanne Kieft, NS Commercie, [Suzanne.Kieft@ns.nl](mailto:Suzanne.Kieft@ns.nl)

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2006,

23 en 24 november 2006, Amsterdam

**Inhoudsopgave**

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Aanleiding en achtergrond</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Bronnen</b>	<b>5</b>
<b>2. Resultaten</b>	<b>7</b>
<b>2.1 GRT Algemeen</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Onderdelen GRT</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Grenzen verleggen</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Grenzen absoluut en procentueel bepalen</b>	<b>14</b>
<b>2.5 GRT totaal: Indeling per RIP-regio</b>	<b>15</b>
<b>2.6 GRT totaal: Indeling per stationstype</b>	<b>15</b>
<b>3. Conclusie &amp; aanbevelingen</b>	<b>19</b>
<b>Referenties</b>	<b>20</b>

## Samenvatting

### *Effecten Dienstregelingswijzigingen*

De kwaliteit van de dienstregeling is een van de factoren die van invloed zijn op het gebruik van de trein (naast o.a. economie, demografie, prijs van het treinproduct, prijs en reistijd van de auto). Van een van de recentste grote dienstregelingswijzigingen, die van 1998, is getracht na te gaan wat de invloed hiervan was op het vervoer. De veranderingen in de reistijd tussen 1996/1997 en 2001/2002 zijn hiertoe afgezet tegen de ontwikkeling van het vervoer in diezelfde periode. Op hoog geaggregeerd niveau reageren reizigers zeker op een verbetering of verslechtering van de dienstregeling. Binnen de reistijd levert vooral een verbetering of verslechtering in het aantal overstappen een grote verandering van het aantal reizen op. De belangrijkste zaken die we tot nu toe hebben gevonden zijn:

- Een procentuele verandering van de gegeneraliseerde reistijd vertoont een duidelijk en logisch verband met de procentuele verandering van het aantal reizen op de betreffende relatie.
- In de Randstad groeit het vervoer sterker dan in het invloedsgebied en het invloedsgebied groeit weer harder dan de periferie. Een verbetering in de Randstad leidt dan ook tot een sterke groei van het vervoer. In de periferie leidt een verbetering tot een kleinere daling of tot een lichte groei.
- Wanneer we naar de voor NS gebruikelijke zes stationstypen kijken, zien we ook dat bepaalde types het beter doen dan andere. Met name de 'voorstadstations met knoofunctie' (bijvoorbeeld Rotterdam Alexander) doen het erg goed.

Het huidige paper is een tussenstand van een nog lopend project. We zijn onder andere nog bezig met verschillende regressieanalyses. Voor de laatste stand van zaken: komt allen naar onze presentatie op het CVS 2006!

## **1. Inleiding**

### **1.2 Aanleiding en achtergrond**

Hoewel de kern van de huidige dienstregeling dateert van 1970, is er in het recente verleden natuurlijk ook een aantal veranderingen in de dienstregeling doorgevoerd. In 1998 is zelfs een flink aantal veranderingen doorgevoerd. Op deze veranderingen gaat we dan ook in dit paper verder in. Hierbij analyseren we de veranderingen tussen de periode kort voor de invoering van de wijzigingen (1996/1997) en de periode een tijd na deze dienstregelingswijzigingen (2001/2002).

Naast het productaanbod van NS (waar een dienstregeling een onderdeel van is), zijn er nog een flink aantal andere factoren van invloed op de mate van gebruik van de trein. Economie en demografie zijn hiervan de belangrijkste. Ook de treintarieven (denk ook aan vormen van gereduceerd reizen zoals de OV-studentenkaart) en de prijzen en reistijden (files!) van de auto zijn van invloed. Bovendien zijn nog een veelheid aan kwaliteits/imago en belevingsaspecten van trein/station en auto van invloed. Het is dus duidelijk dat veel factoren van invloed zijn op de mate van gebruik van de trein. Het niveau van de dienstregeling is er een van.

### **1.2 Data**

#### **Relatiematrix**

Het Nederlandse spoorwegennet kent rond de 360 stations die dagelijks worden gebruikt voor personenvervoer. Van elk van deze stations kunnen mensen naar ieder ander station reizen. We kennen dus globaal  $360 \times 360$  mogelijke relaties. Van al deze relaties weten we hoeveel mensen per jaar en dag hierop reizen. Dit is de opgehoogde stationsrelatiematrix. De zwaarte van deze relaties verschilt van 0 (van Heiloo naar Schin op Geul) tot duizenden per dag (van Amsterdam Centraal naar Utrecht Centraal).

#### **GRT**

Van al deze relaties weten we ook wat de reistijd is met de bijbehorende frequentie en aantal overstaps. De invloed van veranderingen in de dienstregeling op reizigersaantallen op de korte termijn wordt vaak aan de hand van veranderingen in de Gegeneraliseerde ReisTijd (GRT) voorspeld.

In de huidige situatie wordt de GRT als volgt bepaald:

$$\text{GRT} = \text{rijtijd} + \text{overstaptijd} + \text{aantal overstaps} * 10 + \text{opvolgtijd} / 2. \textsuperscript{1}$$

Hierbij is:

**Rijtijd:** de tijd die je in de trein(en) zit

**Overstaptijd:** de tijd die het kost om over te stappen

**Aantal overstappen:** het aantal overstappen vermenigvuldigd met een penalty van 10 minuten.

**Opvolgtijd:** de tijd tussen het vertrek van twee treinen in een bepaalde richting. Deze tijd wordt gedeeld door 2 omdat als je heel vaak op een willekeurig moment op een station aankomt je gemiddeld de helft van de opvolgtijd moet wachten. In deze opvolgtijd zit zowel de frequentie als de spreiding over het uur verdisconteerd (vier treinen die exact om het kwartier gaan of vier treinen die een 12-18-12-18 ligging hebben).

Uit deze onderdelen kun je dus de gegeneraliseerde reistijd voor alle 144 duizend stationsparen berekenen. Bovendien wordt deze reistijd nog gewogen naar het aantal keren dat reizigers een bepaalde verbinding kiezen. Zo neemt bijvoorbeeld van alle mensen die van Utrecht Centraal naar Amersfoort reizen 80% de intercitty (die er 15 minuten over doet) en 20% de stoptrein (die er 22 minuten over doet). Voor dit verschil in gebruik en de consequenties hiervan op het aantal overstappen wordt gecorrigeerd. Vandaar de (gewogen) Gegeneraliseerde ReisTijd.

Bijvoorbeeld: van Delft naar Utrecht Centraal is één HB-paar. Er zijn echter meerdere mogelijkheden om van Delft naar Utrecht Centraal te reizen: via Den Haag Centraal, via Rotterdam Centraal, met een intercitty, met een stoptrein. Al de keuzes die reizigers uit deze mogelijkheden maken, zijn in de juiste verhoudingen weergegeven in de GRT.

---

<sup>1</sup> Zodra effecten op de reizigersomvang moeten worden bepaald met behulp van elasticiteiten wordt aan de GRT nog 25 minuten voor/natransporttijd toegevoegd.

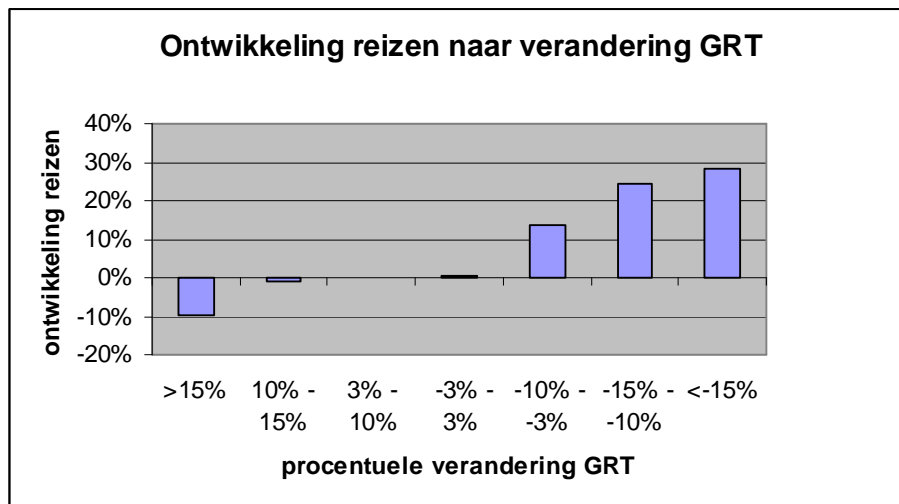
In dit paper wordt de verandering van de GRT tussen 1996/1997 en 2001/2002 (in procenten) uitgezet tegen de ontwikkeling van het aantal reizen (in procenten) in diezelfde periode. Voor het gemak worden overigens alleen de relaties met minimaal 1 reis per jaar in de analyse meegenomen (ongeveer 18 duizend relaties).

## 2. Resultaten

### 2.1 GRT Algemeen

Indien de GRT verandering tussen 1996/1997 en 2001/2002 wordt uitgezet tegen de verandering van het aantal reizen in diezelfde periode komt het volgende beeld naar voren. Zowel de verandering in de GRT als de ontwikkeling van het aantal reizen zijn uitgedrukt in procenten.

*Figuur 1: ontwikkeling reizen naar verandering GRT*



Er is duidelijk een logisch verband te zien tussen de afname/toename van de GRT en de toename/afname van het aantal reizen: een betere dienstregeling (dus een kortere GRT) levert meer treinreizen (vice versa).

De vraag is nu welke onderdelen van de GRT de meeste invloed op het aantal reizen hebben. Om dit na te gaan is de GRT uitgesplitst naar de vier onderdelen.

### 2.2 Onderdelen GRT

Zoals in bovenstaande paragraaf duidelijk is geworden, bestaat de GRT uit de onderstaande vier onderdelen:

- Rijtijd
- Aantal overstappen
- Opvolgtijd

- Overstaptijd

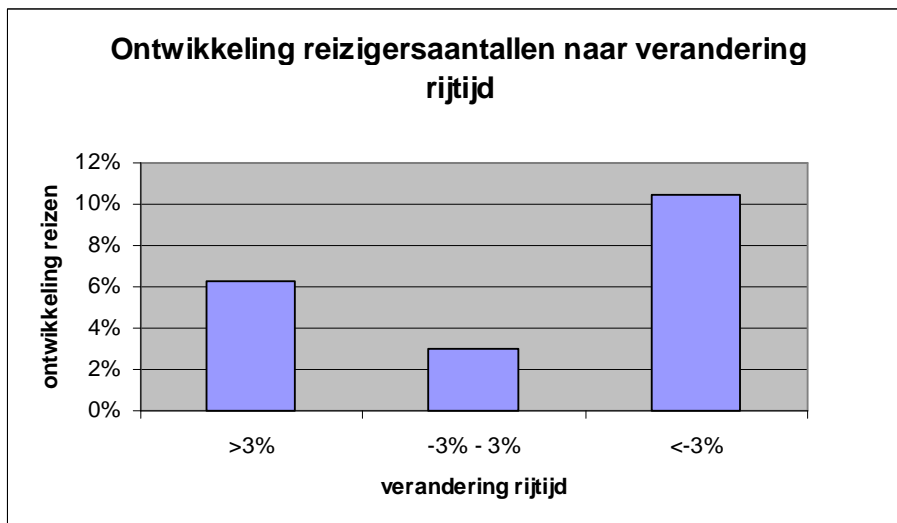
In deze paragraaf worden de verschillende onderdelen van de GRT apart tegen de ontwikkeling van het aantal reizen uitgezet. Hierbij wordt gekeken of er een logisch verband is tussen deze onderdelen en de toename van het aantal reizen.

## Rijtijd

Verband tussen de rijtijd en de vervoersontwikkeling. Hierbij is de verandering in de rijtijd in een drietal categorieën ingedeeld:

1. relaties met een verslechtering van de rijtijd (toename van de rijtijd met 3% of meer; 4.312 relaties)
2. relaties met een ongeveer gelijkblijvende rijtijd (tussen de 3% en de -3%; 8.184 relaties)
3. relaties met een verbetering van de rijtijd (afname van de rijtijd met -3% of meer; 5.338 relaties)

*Figuur 2: ontwikkeling reizigersaantallen naar verandering rijtijd*



Relaties met een positieve ontwikkeling van de rijtijd, hebben ook een meer dan gemiddelde toename van het aantal reizen. Opmerkelijk is echter dat relaties met een verslechtering van



de rijtijd rond de gemiddelde toename van het aantal reizen zit, terwijl relaties met een ongeveer gelijk blijvende rijtijd hier onder zit.

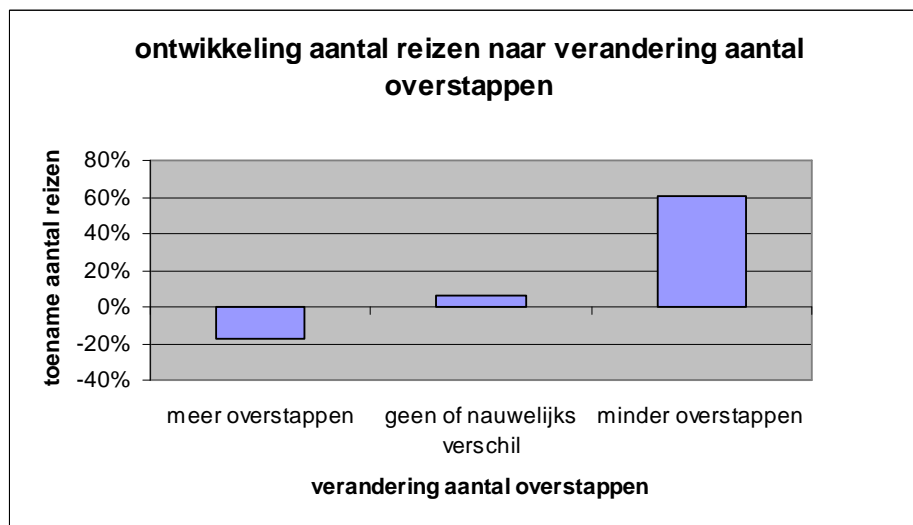
### Aantal overstappen

Het tweede onderdeel van de GRT, het aantal overstappen, wordt eveneens in een drietal categorieën opgedeeld:

1. een negatief verschil: 1 of meer overstappen erbij (457 relaties)
2. geen of nauwelijks verschil (17.008 relaties)
3. positief verschil: 1 of meer overstappen eraf (369 relaties)

In dit figuur zijn aanzienlijke verschillen zichtbaar. Relaties waar geen of nauwelijks verschil in het aantal overstappen is, zitten op de gemiddelde groei van rond de 6%. Relaties waar het aantal overstappen zich tussen 96/96 en 01/02 negatief heeft ontwikkeld, laten ook een negatieve ontwikkeling van het aantal reizen zien van 18%. Relaties waar het aantal overstappen zich tussen 96/97 en 01/02 positief heeft ontwikkeld, laten een sterk positieve ontwikkeling van het aantal reizen van 60% zien!

***Figuur 3: ontwikkeling aantal reizen naar verandering aantal overstappen***



Overigens is het aantal relaties met een duidelijke verandering van het aantal overstappen relatief beperkt.

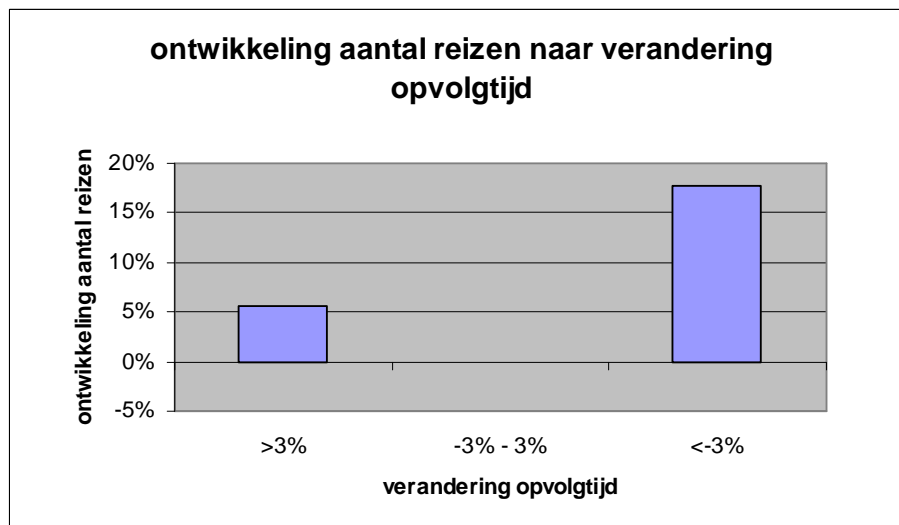
## Opvolgtijd

Ook de verandering in de opvolgtijd wordt in drie categorieën opgedeeld.

1. Opvolgtijd is gestegen met 3% of meer (3.031 relaties)
2. Opvolgtijd is gelijk gebleven (10.455 relaties)
3. Opvolgtijd is gedaald met 3% (4.348 relaties)

In onderstaande figuur is de verandering in het aantal reizen naar verandering in de opvolgtijd weergegeven.

**Figuur 4: ontwikkeling reizen naar verandering opvolgtijd**



Ook hier doet zich de merkwaardige situatie voor dat de groep met een stijging van de opvolgtijd een ongeveer gelijke groei kent als het totaal (=6%). De grote groep met een vrijwel ongewijzigde opvolgtijd kent nauwelijks groei van de reizigersaantallen. Echter de groep met een afname van de opvolgtijd kent een sterke stijging van het aantal reizigers.

## Overstaptijd

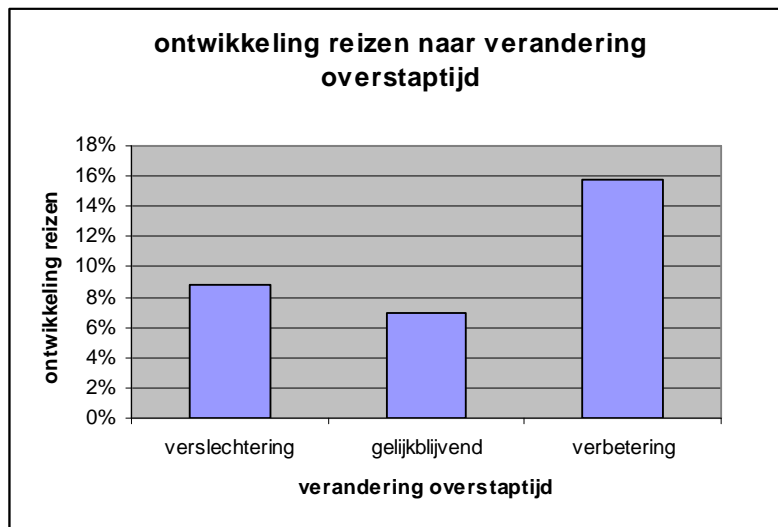
In de bestaande jarenparen zijn er wat betreft de overstap 4 basismogelijkheden:

1. In 96/97 was de overstaptijd 0 en in 01/02 was de overstaptijd ook 0 (gelijkblijvende rechtstreekse verbinding; 3.392 relaties)

2. In 96/97 was de overstaptijd 0 en in 01/02 was de overstaptijd niet 0 (verslechtering; 479 relaties)
3. In 96/97 was de overstaptijd niet 0 en in 01/02 was de overstaptijd 0 (verbetering; 477 relaties)
4. In 96/97 was de overstaptijd niet 0 en in 01/02 ook niet (13.486 relaties)

Binnen de eerste drie mogelijkheden is er dus onderscheid te maken tussen verslechtering, verbetering en gelijkblijvende rechtstreekse verbinding. Dit in relatie tot de ontwikkeling van het aantal reizen wordt in onderstaand figuur weergegeven.

***Figuur 5: ontwikkeling reizen naar verandering overstaptijd***

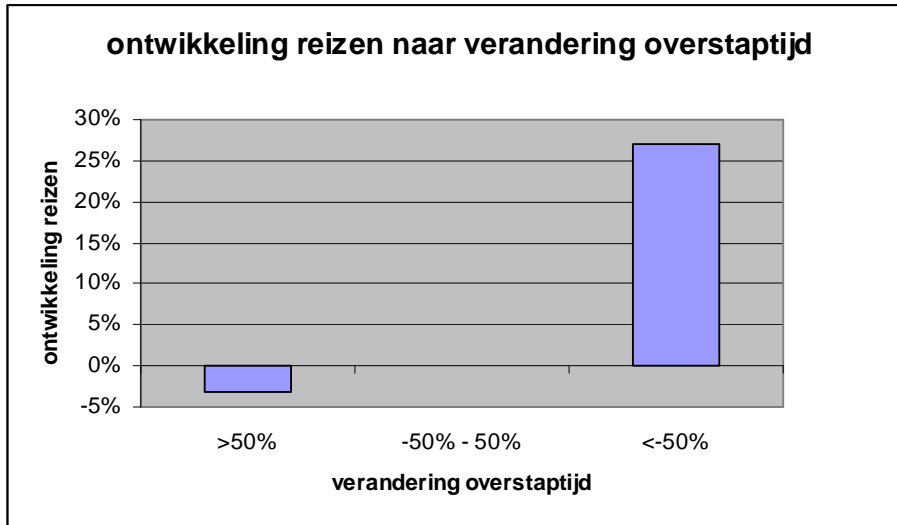


Het grootste deel van de relaties zit echter in categorie 4 (13.486 relaties). Ook binnen deze categorie is een onderscheid te maken tussen verslechtering, gelijkblijvend en verbetering. Dit is op de volgende wijze gedaan:

1. negatieve ontwikkeling van de overstaptijd (toename van de overstaptijd met meer dan 50%; 2.812 relaties)
2. Globaal gelijkblijvende ontwikkeling van de overstaptijd (tussen of op de -50% en 50%; 9.525 relaties)
3. Positieve ontwikkeling van de overstaptijd (afname van de overstaptijd met meer dan 50%; 1.149 relaties)

Dit leidt in relatie met de ontwikkeling van het aantal reizen tot onderstaande figuur.

**Figuur 6: ontwikkeling reizen naar verandering overstaptijd**



Ook hier kent de middengroep nauwelijks verandering. De groep met een negatieve ontwikkeling een daling en de groep met een positieve ontwikkeling een forse stijging.

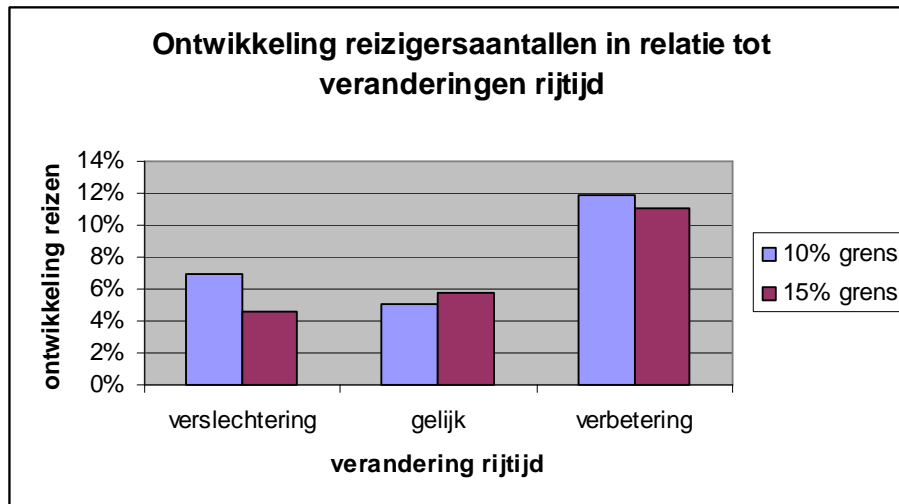
### 2.3 Grenzen verleggen

Een oorzaak van de soms vreemd ogende grafiekvormen kan de oorspronkelijke keuze van de grenswaarden van de onderdelen van de GRT zijn. Deze is gelegd bij 3% voor rijtijd en opvolgtijd. Een andere keuze voor deze grenswaarden levert uiteraard ook andere uitkomsten op.

#### Rijtijd

Onderstaand is de ontwikkeling reizen naar verandering rijtijd bij grenswaarden van respectievelijk 10% en 15% weergegeven. Dit wil zeggen dat een verbetering een afname van de rijtijd met respectievelijk 10 en 15 procent betekent (in plaats van de eerder gebruikte 3%). Te zien valt dat bij een 15% grens een veel logischer beeld ontstaat. Het aantal relaties in de groepen 'verbeterd' en 'verslechterd' wordt natuurlijk wel kleiner (verslechterd 780, verbeterd 1.024 bij 15% grens), maar blijft groot genoeg voor een reëel beeld.

**Figuur 7: ontwikkeling reizigersaantallen naar verandering rijtijd (andere grenzen)**



### Opvolgtijd

Bij opvolgtijd ligt een verandering van de grens van 3% voor de hand. Bij een kleine wijziging van de dienstregeling kan er sprake zijn van een verandering in de opvolgtijd, maar de klant ervaart dit niet als een verbetering of verslechtering. Indien de grenswaarde hoger ligt (bijvoorbeeld 25%) dan moet er wel sprake zijn van een voor de klant merkbare verandering (bijvoorbeeld een frequentieverhoging of verlaging). De klant kan er dan ook op reageren door zijn gedrag aan te passen. Dit is ook te zien in onderstaand figuur waar is gekozen voor een grenswaarde van 25%. Een afname van de opvolgtijd met 25% of meer (veelal a.g.v. een frequentieverhoging) levert een forse toename van het aantal reizen op. Omgekeerd levert een toename van de opvolgtijd een lichte afname van het aantal reizigers op.

**Figuur 8: ontwikkeling reizen naar verandering opvolgtijd (andere grenzen)**

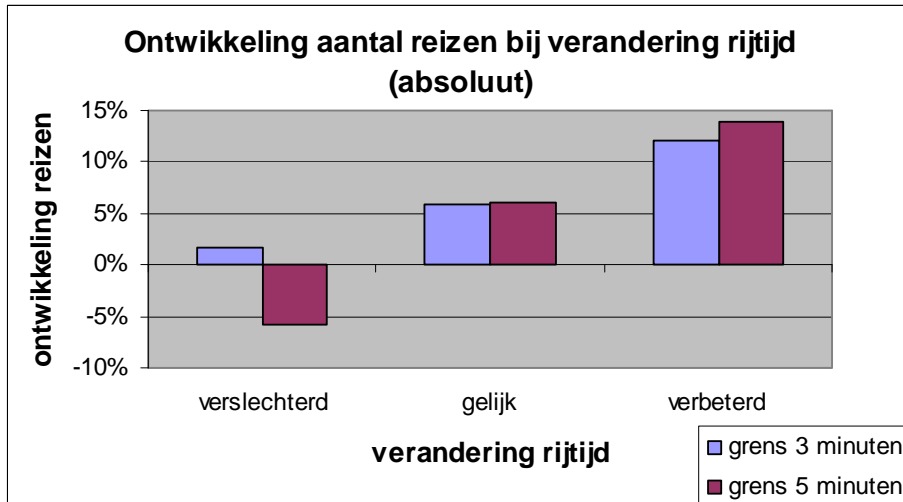


#### 2.4 Grenzen absoluut en procentueel bepalen

Met name bij de rijtijd is een procentuele grens van 3% niet alles zeggend. Een verlenging van een reistijd van 20 minuten met 30 seconden (=3%) zal weinig mensen doen afschrikken. Een verlenging van een reis van 2 uur met 4 minuten (=3%) misschien wel. Daarom is er voor gekozen om een gradatie in te brengen tussen absolute en procentuele verschillen in de rijtijd. Hieruit leek met name de absolute verandering van de rijtijd een duidelijk logisch beeld in het verschil van het aantal reizen te geven. Daarom onderstaand een gelijksoortige exercitie: uitsluitend absolute veranderingen in de rijtijd.

categorie	grens 3 minuten	aantal relaties grens 3 min	grens 5 minuten	aantal relaties grens 5 min
verslechterd	>3	2.343	>5	1.218
gelijk	-3-3	12.281	-5-5	14.581
verbeterd	<-3	3.210	<-5	2.035

*Figuur 9: ontwikkeling reizen bij verandering rijtijd (absolute grenzen)*

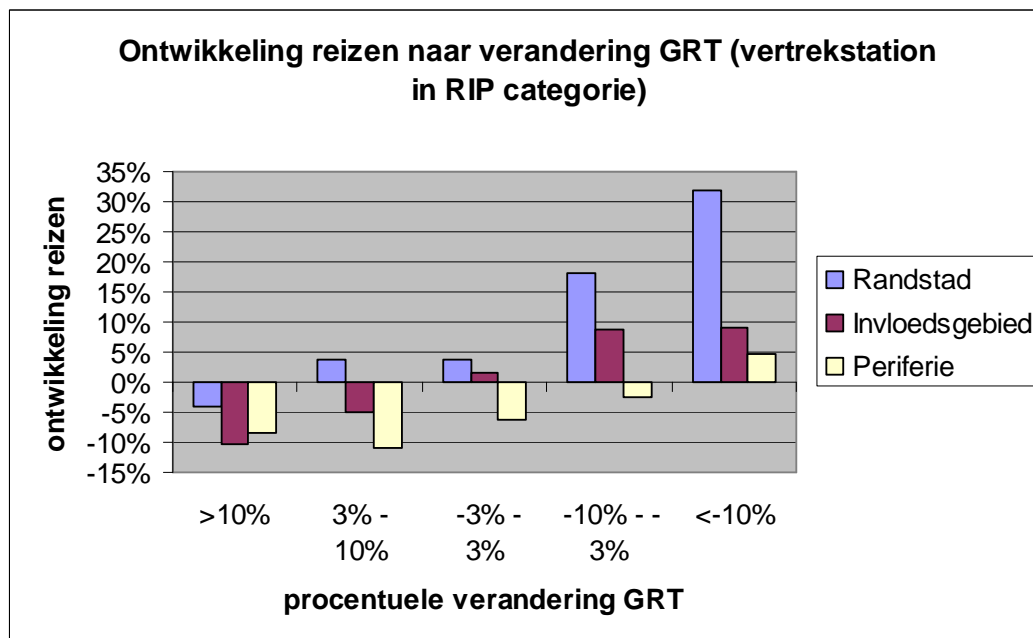


Een gelijkblijvende rijtijd levert dus een groei op van rond het totale gemiddelde (=6%). Een verslechterde rijtijd een groei ruim onder het gemiddelde en een verbeterde rijtijd een groei ruim boven het gemiddelde. Bij een verdere oprekking van de grenzen richting 10 minuten wordt het aantal relaties te klein om een goed beeld te kunnen weergeven.

## 2.5 GRT totaal: indeling per RIP-regio

Algemeen is bekend dat in de betreffende periode het vervoer in de Randstad harder is gegroeid dan in de periferie. Benedenstaand is dezelfde oefening gedaan als in paragraaf 1, met een uitsplitsing voor “Randstad”, “Invloedsgebied” en “Periferie”.

*Figuur 10: ontwikkeling reizen naar verandering GRT gegroepeerd naar regio*



Bovenstaand is te zien dat vrijwel alle relaties met een vertrekstation in de Randstad zijn gegroeid tussen 96/97 en 01/02, behalve de relaties met een echte verslechtering van de GRT. In de Periferie zijn juist vrijwel alle relaties gedaald, behalve de relaties met een forse verbetering in de GRT. Het Invloedsgebied (tussen Randstad en Periferie) neemt hier een middenpositie in.

## 2.6 GRT totaal: indeling per stationstype

NS deelt haar stations vaak in naar zes types.

Hierbij geldt:

Type 1 = zeer groot station in het centrum van een grote stad (bijv Amsterdam Centraal)

Type 2 = groot station in het centrum van een middelgrote stad (bijv Maastricht)



Type 3 = voorstadstation met knooppunt (bijv Rotterdam Alexander)

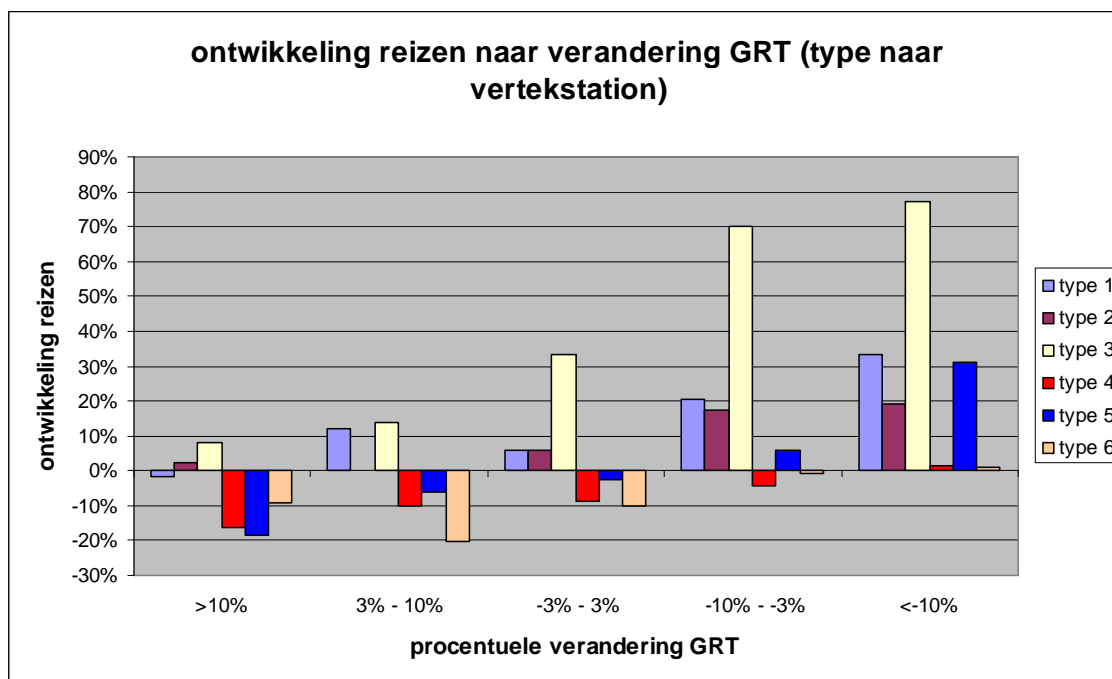
Type 4 = station bij centrum kleine stad / dorp (bijv Alphen a/d Rijn)

Type 5 = voorstadstation zonder knooppunt (bijv Utrecht Lunetten)

Type 6 = station in buitengebied bij kleine stad / dorp (bijv Geldermalsen)

Ook voor deze indeling in stationstypen kan een vergelijking worden gemaakt met de ontwikkeling van het aantal reizen. Hierbij is gegroepeerd op het stationstype van het vertrekstation.

**Figuur 11: ontwikkeling reizen naar verandering GRT gegroepeerd per type**



Uit bovenstaande tabel wordt duidelijk dat met name de type 4 en 6 stations het slecht doen, zeker als ook de dienstregeling wordt versoberd. Type 1, 2 en 3 stations hebben vrijwel altijd te maken met stijgende reizigersaantallen, zeker in combinatie met een verbetering van de dienstregeling.

### 3. Conclusies en aanbevelingen

- Op hoog geaggregeerd niveau reageren reizigers zeker op een verbetering of verslechtering: een verlaging van de GRT levert meer reizigers op en een verhoging juist minder.
- Wanneer we inzoomen op de onderliggende aspecten van de GRT blijkt dat het beeld niet altijd logisch is. Dit suggereert dat bij dienstregelingswijzigingen met name naar het totaal pakket van zowel reistijd als overstaps, frequentie en spreiding over het uur gekeken moet worden. Zo kan een langere reistijd bijvoorbeeld gecompenseerd worden door een hogere frequentie of een overstap minder.
- In de Randstad groeit het vervoer sterker dan in het invloedsgebied en het invloedsgebied groeit weer harder dan de periferie. Een verbetering in de Randstad leidt dan ook tot een sterke groei van het vervoer dan daarbuiten. In de periferie leidt een verbetering tot een kleinere daling of tot een lichte groei.
- Wanneer we naar de voor NS gebruikelijke zes stationstypen kijken, zien we ook dat bepaalde types het beter doen dan andere. Met name de ‘voorstadstations met knooppuntfunctie’ (bijvoorbeeld Rotterdam Alexander) doen het erg goed.
- Het is echter wel vaak zo, dat een dienstregeling wordt verbeterd daar waar de groei plaatsvindt of verwacht wordt. Dit roept de vraag op hoe de relatie loopt: eerst een verbetering van de dienstregeling, waarmee je reizigersgroei binnenhaalt of eerst een reizigersgroei waarna je de dienstregeling aanpast. In de praktijk zijn oorzaak en gevolg niet altijd goed van elkaar te scheiden.
- Met behulp van verschillende regressieanalyses willen we verder in de materie duiken en pogen een statistisch verband te vinden tussen dienstregelingswijzigingen en de ontwikkeling van het aantal reizigers. Hierover meer op het CVS 2006 tijdens onze presentatie.