

Rondje Randstad

Onderzoek naar de haalbaarheid



G.E. Segers

november 2001

 **TU Delft**

Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen
Sectie infrastructuurplanning

RONDJE RANDSTAD

Onderzoek naar de haalbaarheid

Eindrapport

Afstudeercommissie:

Prof. ir. F.M. Sanders

Prof. dr. ir. R.A.F. Smook

dr. ir. R.J. Verhaeghe

ir. P. van Eck

Afstudeerhoogleraar Infrastructuurplanning

Begeleider Civiele Bedrijfskunde

Begeleider Infrastructuurplanning

Afstudeercoördinator Infrastructuurplanning

Door:

G.E. Segers

Studienummer: 9757090

TU Delft, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen

Sectie infrastructuurplanning

november 2001

VOORWOORD

In het voorjaar 2001 is, in het kader van het afstudeerwerk aan de Technische Universiteit Delft, faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, sectie infrastructuurplanning, begonnen met de bestudering van een nieuw openbaarvervoersconcept: het Rondje Randstad. Dit, door het consortium 'Transrapid Nederland' in Nederland geïntroduceerd concept, behelst een snel en frequent vervoerssysteem, uitgevoerd in een magneetzwefbaan langs de grote steden van de Randstad. Dit rapport is het eindverslag van de studie die inzicht wil geven in de eigenschappen van het vervoersconcept en de ruimtelijke ontwikkelingen op de halteplaatsen van het Rondje Randstad.

Op deze plaats wil ik een ieder bedanken die geholpen heeft bij het tot stand komen van dit rapport. Behalve de afstudeercommissie (bestaande uit prof. ir. F.M. Sanders: afstudeerhoogleraar Infrastructuurplanning; prof. dr. ir. R.A.F. Smook: begeleider Civiele bedrijfskunde; dr. ir. R.J. Verhaeghe: begeleider Infrastructuurplanning en ir. P. van Eck: afstudeercoördinator Infrastructuurplanning) wordt ook de hulp van externe personen en bedrijven niet vergeten. Met name wil ik hier de heer M. Benjamins van Demis BV bedanken voor de inzet bij het maken van een hypernetwerk (zie ook bijlage 5). Helaas zijn de resultaten beperkt, maar de methodiek is interessant en veel belovend voor de toekomst. Ik ben zeer geïnteresseerd in nieuwe ontwikkelingen op dit gebied. Ook de vele goede adviezen en informatie van de medewerkers van de TU Delft, sectie infrastructuurplanning en de sectie verkeerskunde hebben bijgedragen aan dit resultaat. Ik wil ook de heer van Goeverden dank zeggen voor alle data die hij voor mij heeft verzameld uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG).

Erik Segers

november 2001

SAMENVATTING

De studie is gemaakt ter afronding van de studie Civiele Techniek aan de Technische Universiteit te Delft. Het betreft een onderzoek naar de haalbaarheid van een nieuw openbaarvervoerssysteem in de Randstad: het Rondje Randstad. Er wordt onderzoek gedaan naar uitvoeringstechnische, vervoerskundige en bedrijfseconomische aspecten van het vervoerssysteem.

Om de metropolitane ontwikkeling van de Randstad tot een Deltametropool te kunnen faciliteren is de aanleg van een nieuw, hoogwaardig openbaarvervoerssysteem nodig. De meeste toegevoegde waarde van een nieuw openbaarvervoerssysteem ligt in de aanleg van een nieuwe verbinding langs de snelwegen in de binnenring van de Randstad: het Rondje Randstad. Voor het realiseren van zo een vervoerssysteem is de aanwezigheid van een overkoepelend en gezaghebbend overlegorgaan voor de ruimtelijke ordening van de Deltametropool zeer wenselijk.

De keuze van de locatie van de halteplaatsen is belangrijk voor de grootte van de vervoerswaarde. De belangrijkste eisen zijn:

- goede interne en externe autobereikbaarheid (langs uitvalswegen naast de autosnelweg)
- Mogelijkheid tot verknoping bestaande openbaarvervoerlijnen.
- Mogelijkheid aanleg shuttleverbindingen naar de binnensteden.
- Voldoende bouwvolume op en rond de halte voor de aanleg van nieuwe voorzieningen.

De verwachte vervoerswaarde bedraagt rond de 49 miljoen reizigers per jaar (in 2010, uitgaande van 1,5% groei per jaar). Voorwaarden om aan deze vervoerswaarde te komen zijn:

- Voor- en natransport moet goed geregeld zijn met shuttleverbindingen die dezelfde frequentie en comfortniveau hebben als de Transrapid.
- Er moet voldoende parkeergelegenheid zijn om een snelle overstap tussen auto en Transrapid mogelijk te maken.
- De capaciteit van de ontsluitende infrastructuur op het onderliggend wegennet en het snelwegennet moet voldoende zijn.

Indien niet aan bovengenoemde voorwaarden voldaan wordt, kan de vervoerswaarde verminderen tot 25% van de oorspronkelijke waarde. De vervoerswaarde kan worden vergroot door creatieve exploitatie. De exacte invloed van spaaracties, aantrekken van lease-rijders en eenvoudige betaalmiddelen op de vervoerswaarde moet nader onderzocht worden.

De aanlegkosten van de baan en haltes worden geraamd op € 5,5 miljard. Exploitatiekosten van de baan (voertuigen en personeel) worden geraamd op € 113,5 miljoen per jaar. De ritprijs voor de reiziger wordt gesteld op € 0,18 per kilometer. Dit is gelijk aan de prijs voor 1^e klas NS.

Het aanleg- en exploitatiemodel zit als volgt in elkaar:

- Overheid doet een eenmalige investering in de grondverwerving, de onderbouw van de baan en de infrastructurele aanpassingen rond de haltes.
- Een beheersmaatschappij investeert in de bovenbouw (baan en technische systemen) en regelt het onderhoud. Deze krijgt hiervoor jaarlijkse vergoeding van de overheid op basis van de beschikbaarheid van het systeem.
- Een vervoersmaatschappij exploiteert de baan en betaalt middels een concessie aan de overheid voor het gebruik.

Het exploitatietekort wordt door de overheid aangevuld. De netto contante waarde van het tekort wordt tussen de 2,5 en 3 miljard Euro geschat. (Bij een discontovoet van 7%)

De uitrolvolgorde van het netwerk heeft grote invloed op de totale rendement van het project. De meest efficiënte volgorde is:

1. Westelijk deel van Rondje Randstad (Amsterdam – Den Haag – Rotterdam)
2. Oostelijk deel van het Rondje (Rotterdam – Utrecht – Amsterdam)
3. Verbinding naar Almere en Lelystad

Omdat Almere en Lelystad grote groeisteden zijn, kan eventueel de uitrolvolgorde van de laatste twee deeltrajecten worden omgedraaid. De efficiëntiewinst die geboekt kan worden door zo snel mogelijk deeltrajecten te exploiteren kan oplopen tot € 0,04 per reizigerskilometer.

Kritische succesfactoren van het Rondje Randstad zijn:

- Aanwezigheid van een gezaghebbend overlegorgaan voor de ruimtelijke ordening van de Deltametropool.
- Goed functionerend shuttlesysteem tussen de haltes en de bestaande centra.

Concluderend kant het volgende worden gesteld:

De wens om de Randstad uit te laten groeien tot een sociaal-economische eenheid (de Deltametropool) kan worden gefaciliteerd met de aanleg van het Rondje Randstad. Er worden mogelijkheden gecreëerd door de bedreigingen van de grote fysieke afstanden, om te buigen tot kansen om de diversiteit in wonen, werken en recreëren in de Randstad maximaal te benutten. Het nationaal en internationaal vestigingsklimaat voor mensen en bedrijven wordt verbeterd, terwijl het Groene Hart groen kan blijven.

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	II
SAMENVATTING	III
NIEUWS	VIII
0 INLEIDING	1
0.1 Algemeen	1
0.2 Leeswijzer	2
1 ONTWIKKELING DELTAMETROPOOL	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Rondje Randstad in breder perspectief	5
1.3 Alternatieve uitvoeringsvarianten Rondje Randstad	6
1.4 Doelstelling van de studie	8
2 BESCHRIJVING RONDJE RANDSTAD	9
2.1 Het vervoersconcept	9
2.2 Globaal tracé	9
2.3 Relaties met andere vervoerssystemen	10
2.3.1 Shuttleverbindingen naar binnenstad	10
2.3.2 Andere openbaar vervoerssystemen	10
2.3.3 Wegennet	10
2.4 Exploitatierkening	11
2.5 Actoren	12
3 ONTWERPVISIE HALTEPLAATSEN	15
3.1 De knopen	15
3.2 Verkeersstromen	16
3.3 Ontwikkeling vastgoed	17
3.3.1 Nationale ontwikkelingen	17
3.3.2 Verdeling van de ruimtevraag	19
3.3.3 Ruimtegebruik rond de halteplaatsen	20
3.4 Functionele eisen	21
4 EERDER ONDERZOEK	23
4.1 Consortium Transrapid Nederland	23
4.2 Demis	23
4.3 TU Delft	23
4.4 Vooronderzoek	24
5 VERVOERSWAARDESTUDIE	25
5.1 Bepaling bruto reizigersvolume	25
5.2 Additionele reizigersaantallen	27
5.2.1 Doorgaande reizigers	27
5.2.2 Extra vervoersgeneratie	28
5.2.3 Extra zakelijke reizigers tussen de knopen	28
5.3 Kortingen op de vervoersvraag	29

5.4	Samenvatting vervoerswaarde	30
5.4.1	Verwachte reizigersaantallen	30
5.4.2	Aantal in- en uitstappers per halte	32
5.5	Extra mogelijkheden voor vergroten vervoerswaarde	32
6	INFRASTRUCTURELE INPASSING	35
6.1	Voorzieningen autoverkeer	35
6.2	Voorzieningen openbaar vervoer	36
6.3	Shuttles	38
6.4	Cases	39
6.4.1	Leiden	39
6.4.2	Rotterdam Schiebroek	42
7	FINANCIËN	45
7.1	Aanlegkosten	45
7.2	Exploitatiekosten	47
7.3	Opbrengsten	48
7.4	Concessie	48
7.5	Shuttles	49
7.6	Concurrentiepositie	50
7.7	Aanvullende financiering	51
7.8	Samenvatting	52
8	UITROL VAN HET NETWERK	55
8.1	Deelprojecten	55
8.2	Bepaling optimale uitbouwvolgorde	56
8.2.1	Uitbouw op basis van snelle groei reizigersaantallen	56
8.2.2	Uitbouw op basis van minimale kosten	58
8.3	Optimale uitbouwvolgorde	59
8.4	Grootte van de efficiëntiewinst	61
9	ONZEKERHEIDSANALYSE	65
9.1	Inventarisatie risico's	65
9.2	Monte Carlo-simulatie	68
9.3	Invloed op omgeving	70
9.4	SWOT-analyse	70
10	SCENARIO VERKENNINGEN	73
10.1	Scenario's	73
10.1.1	Boven trendmatige ontwikkelingen	74
10.1.2	Doorgaande trendmatige ontwikkelingen	75
10.1.3	Beneden trendmatige ontwikkelingen	76
10.2	Toekomst	77
11	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	79
11.1	Conclusies	79
11.2	Aanbevelingen	81
BRONNEN		83
	Literatuur	83
	Internet	84

BIJLAGEN	85
Bijlage 1: begrippenlijst	87
Bijlage 2: locatie halteplaatsen	91
Amsterdam Zuid-Oost	91
Amsterdam Zuid-WTC	92
Schiphol	93
Oude Wetering (optie)	94
Leiden	95
Den Haag	96
Delft	98
Rotterdam Schiebroek	99
Rotterdam Alexander	100
Gouda	101
Woerden	102
Utrecht	103
Breukelen (optie)	104
Almere	105
Lelystad	106
Bijlage 3: vervoerswaardestudie	107
Theorie	107
Berekening vervoerswaarde Rondje Randstad	108
Afbakenen herkomst en bestemmingsgebieden	108
Bepalen HB-matrix	109
Bepalen transporttijden tussen de knopen	111
Schatten voor- en natransporttijden	113
Bepalen van de gemiddelde weerstandscoefficiënt	114
Calibreren van model zonder het Rondje Randstad	114
Inpassen Rondje Randstad	116
Berekenen totale vervoersvraag en baanvakbelastingen	116
Gevolgen van variatie in de voor- en natransporttijd	117
Verbinding Lelystad – Almere – Amsterdam	119
Halteplaatsen in Rotterdam	120
Bijlage 4: omgevingsscenario's 1995-2020	121
Bijlage 5: hypernetwerken	123

NIEUWS

Enkele voor deze studie relevante nieuwsberichten, die vlak voor het verschijnen van dit rapport zijn bekend geworden, staan hieronder vermeld.

NS:

Studenten met OV-studentenkaart nemen 24% van de reizigerskilometers voor hun rekening.

Studenten met studentenkaart namen 3471 miljoen reizigerskilometer voor hun rekening, de overige reizigers 11289 miljoen kilometer. Dit is 24% van het totaal.

[Bron: *Metro*, 2 oktober 2001]

Dit is iets lager dan de 29% uit de nota van het ministerie van Verkeer en Waterstaat uit 1992. Deze daling is ingezet na 1996 omdat uit informatie uit het OVG van het CBS (1996) ook 29% van de reizigersaantallen student zou zijn.

Nu.nl:

Groeiervachting van de Nederlandse economie bijgesteld naar minder dan 2%.

De gevolgen van de aanslagen in de VS op 11 september 2001 laten zich ook in de Nederlandse economie voelen. Er wordt uitgegaan van een economische groei die lager ligt dan de 2 procent uit de twee weken geleden gepresenteerde Miljoenennota. Er doen enkele scenario's de ronde. Een gaat uit van een economische groei van 1,7 procent voor dit jaar en een groeicijfer voor volgend jaar dat lager ligt dan de 1,4 procent die het Internationaal Monetair Fonds hanteert.

[Bron: <http://nu.nl/document?n=43232>, 2 oktober 2001]

Dit zou passen in het scenario 'Tegenslag'. In hoeverre deze daling van de economische groei structureel zal zijn, is afwachten.

Nu.nl:

NS raken vaste klanten kwijt.

De Nederlandse Spoorwegen raken hun vaste klanten kwijt. Sinds het voorjaar is het aantal jaartrajectkaarten en jaarkaarten met ongeveer 5 procent gedaald. De NS wijten het verlies aan klanten aan het teruglopen van de kwaliteit van de dienstverlening op het spoor. Het is voor het eerst in jaren dat het aantal klanten bij de NS daalt. De vaste klanten lopen vooral weg wegens de teruglopende punctualiteit. De reizigers hebben dagelijks te maken met defecte treinen, seinstoringen, te volle treinen of ontbrekende conducteurs.

[Bron: <http://nu.nl/document?n=45176>, 24 oktober 2001]

Indien deze trend doorzet kan dit een positief effect hebben op de vervoerswaarde van het Rondje Randstad. Deze reizigers willen wel met het openbaar vervoer reizen, maar wensen ook betrouwbaarheid. Dit kan de Transrapid bieden.

Algemeen Dagblad:

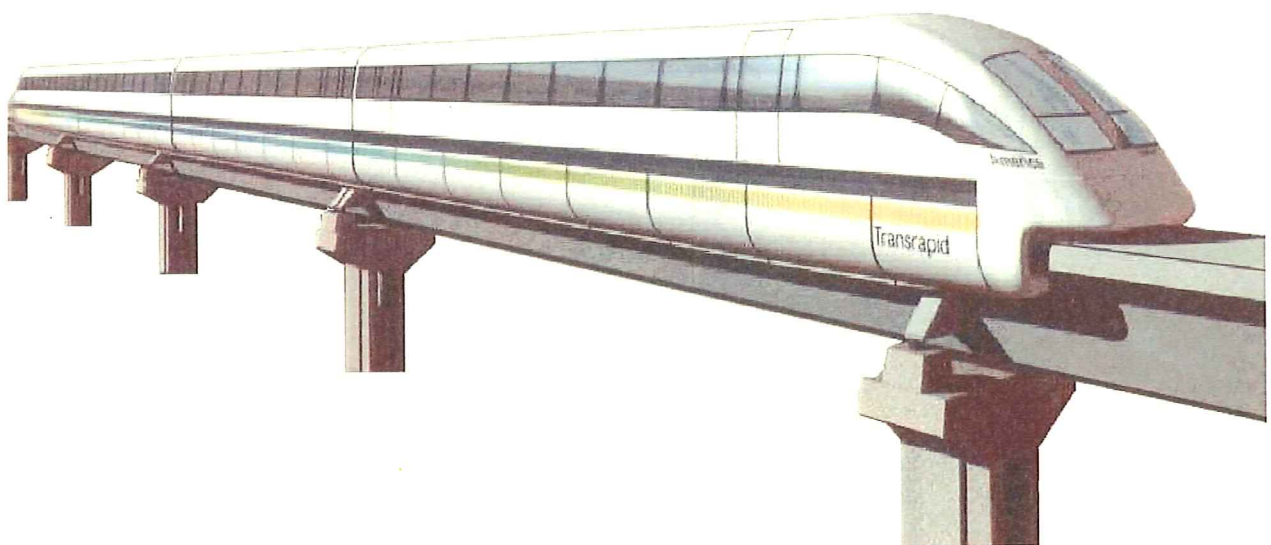
Zweeftrein is slechte investering.

De aanleg van een miljarden gulden kostende magneetzweefbaan in de Randstad is een slechte investering. Volgens een onderzoekscommissie is verbetering van het bestaande spoor tussen Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht effectiever en goedkoper. Het kabinet moet nog een besluit nemen over de aanleg van het Rondje Randstad.

[Bron: *Algemeen Dagblad*, 30 oktober 2001]

Het gehele onderzoek is niet gevonden. Of de doelstelling alleen het verbeteren van openbaar vervoer is of ook de ontwikkeling van een Deltametropool, is niet bekend. In ieder geval zal de verknoping met het autosysteem moeilijk blijven indien alleen het bestaande spoorwegennetwerk wordt verbeterd.

HOOFDRAPPORT



Rondje Randstad

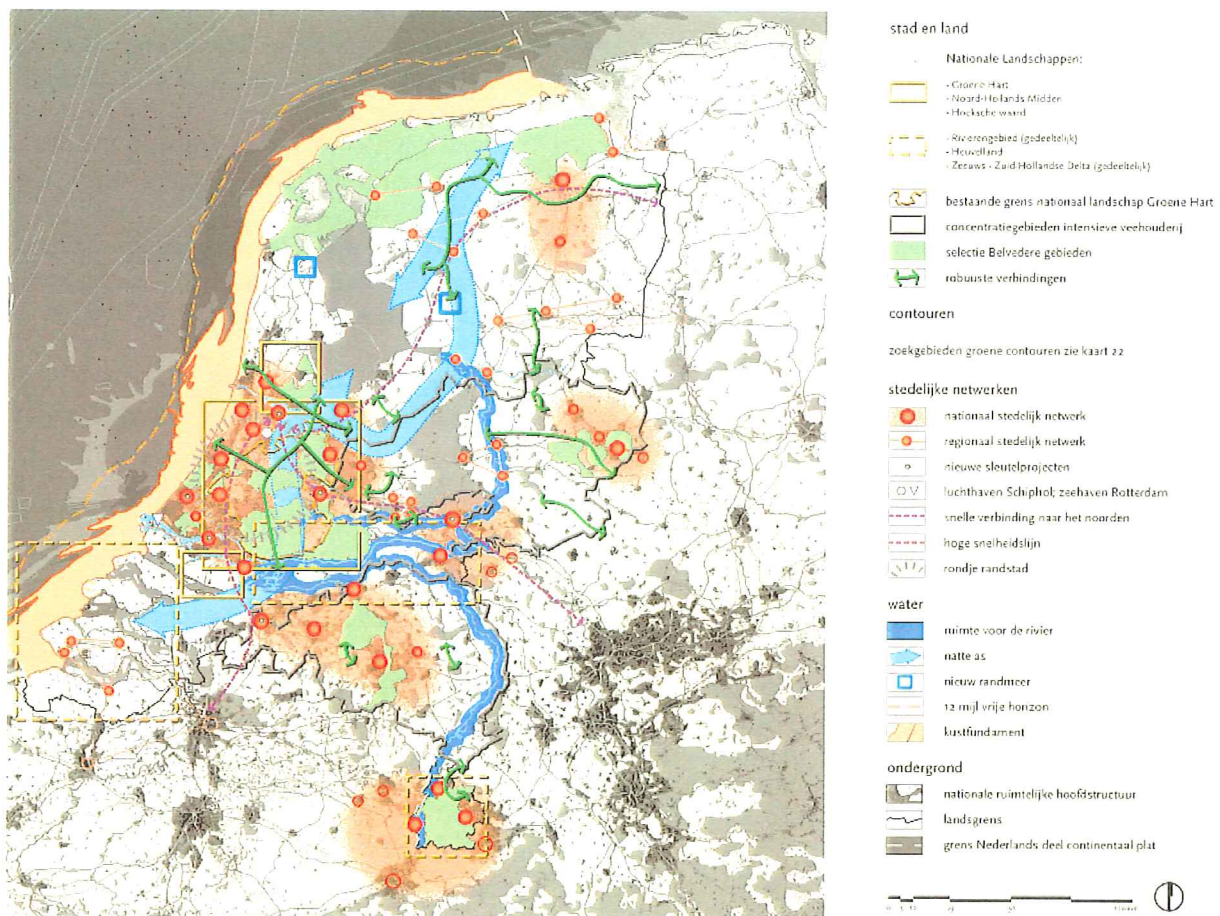
Onderzoek naar de haalbaarheid

G.E. Segers

0 INLEIDING

0.1 Algemeen

De Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening met de titel 'Ruimte maken, ruimte delen' bevat het ruimtelijke beleid van de overheid tot 2020 met een doorkijk naar 2030. Het biedt beleidskaders waarbinnen concrete besluiten genomen kunnen worden. De hoofdkeuzes die in de Vijfde Nota zijn geformuleerd worden samengevat in een planologische kernbeslissing (PKB). In de Vijfde Nota en de PKB wordt een verdere ontwikkeling van de Randstad tot één samenhangende Deltametropool voorgestaan. Op basis van deze uitgangspunten is met betrekking tot het openbaarvervoer op de lange termijn, de ontwikkeling van een snelle openbaarvervoersverbinding tussen de grote steden in de Randstad als studieobject opgenomen: het Rondje Randstad.



Figuur 1: planologische kernbeslissing.¹

In deze studie wordt het concept Rondje Randstad, uitgevoerd als magneetzweefbaan (de Transrapid²), nader beschreven vanuit verschillende invalshoeken. Er wordt onderzoek gedaan naar mogelijke uitvoeringsvarianten van het systeem, naar de reizigersstromen en naar de financieel-economische haalbaarheid. Daarna worden de mogelijke gevolgen voor de ruimtelijke ontwikkeling van het invloedsgebied van het Rondje Randstad beschreven.

¹ Bron: 5^e nota ruimtelijke ordening kaart 35.

² Ontwikkeld door Siemens. Voor gedetailleerdere systeeminformatie zie internet: <http://www.mvp.de>

Deze studie wil een handreiking zijn naar een ieder die meer inzicht wil krijgen in de eigenschappen van dit vervoersconcept. De systeemeigenschappen (snel en frequent) en de ligging van het tracé (a-centrisch) zijn dermate onderscheidend van bestaande vervoerssystemen waardoor het van grote invloed kan zijn op de toekomstige verkeersafwikkeling en de ruimtelijke ordening van Nederland.

0.2 Leeswijzer

In figuur 2 is de opbouw van het rapport grafisch weergegeven. De ontwikkeling van de Deltametropool en de reden waarom het Rondje Randstad een nuttige toevoeging kan zijn voor het vervoerssysteem van Nederland wordt beschreven in hoofdstuk 1. Tevens wordt daar de doelstelling van het rapport toegelicht.

In hoofdstuk 2 wordt beschreven hoe het Rondje Randstad conceptueel in elkaar steekt en hoe het globale tracé eruit ziet. In hoofdstuk 3 wordt een visie geschetst over de vorm en de functie van de verschillende halteplaatsen.

In hoofdstuk 4 wordt het door anderen verrichtte vooronderzoek voor de berekening van de vervoerswaarde van het Rondje Randstad beschreven. Daarna wordt in hoofdstuk 5 de uiteindelijke vervoerswaarde van het Rondje Randstad berekend.

Hoofdstuk 6 wordt gevormd door de beschrijving van de benodigde infrastructurele aanpassingen van de omgeving teneinde de ontsluiting van een halte te realiseren en voor twee locaties wordt dit gedetailleerd uitgewerkt. In hoofdstuk 7 wordt een financieel overzicht gegeven.

In hoofdstuk 8 komt de netwerk uitrol aan de orde met aandacht voor de groei van het aantal reizigers en de mogelijke gevolgen voor de exploitatie. De risico's en de gevolgen van de in de voorgaande hoofdstukken beschreven aspecten op de exploitatie van het systeem worden in hoofdstuk 9 beschreven.

In hoofdstuk 10 wordt een visie gegeven op de mogelijke consequenties voor de ruimtelijke ordening van de Deltametropool en het Groene Hart, gevolgd door hoofdstuk 11 met de eindconclusies. Daarna is de bronvermelding opgenomen.

In de bijlagen is een hoeveelheid extra informatie opgenomen ter toelichting of verdere verdieping van in het rapport beschreven aspecten.

In bijlage 1 is een begrippenlijst opgenomen van enkele in het rapport gebruikte termen.

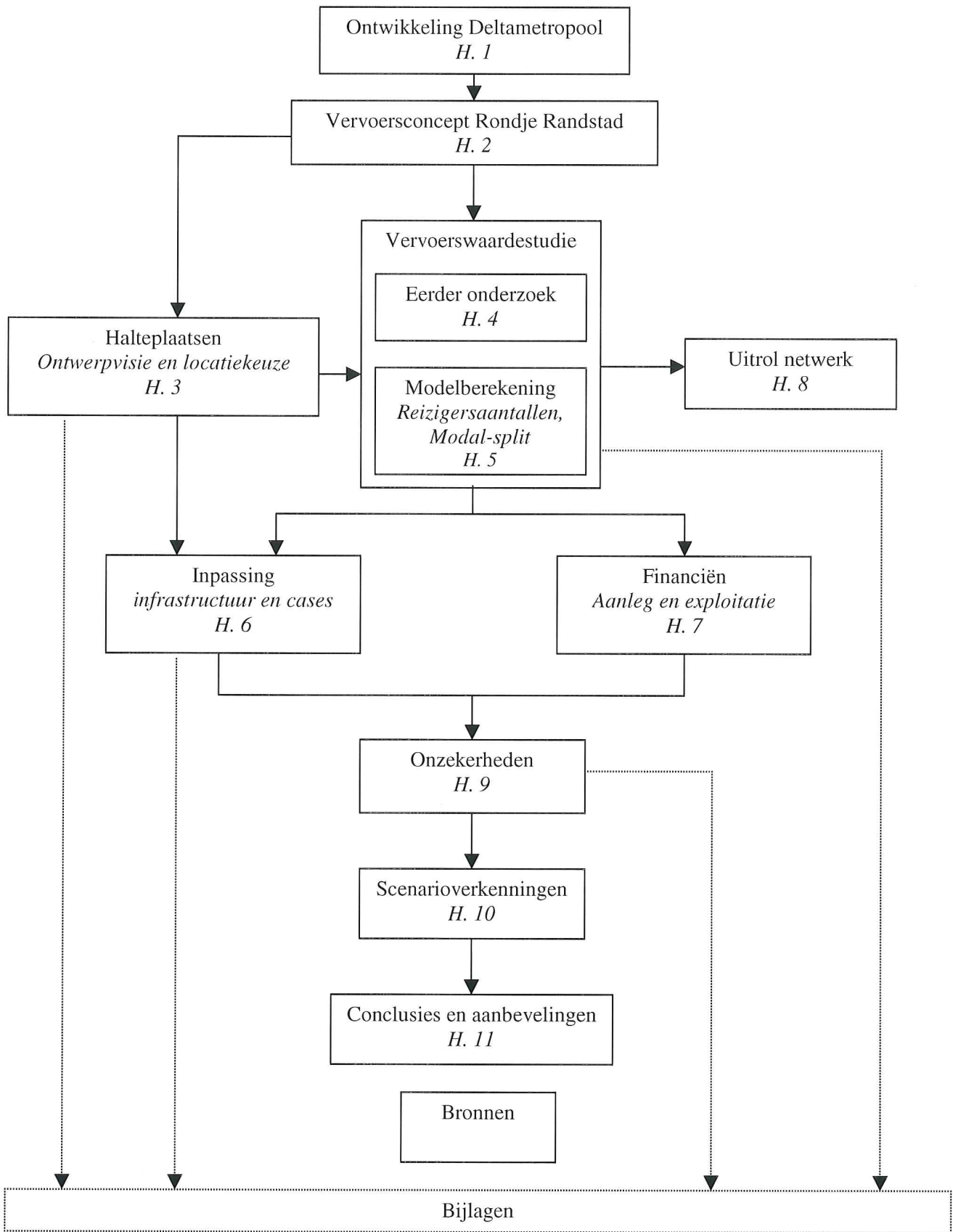
In bijlage 2 wordt de exacte locatie van de haltes en omschrijving van de benodigde aanpassingen in de omgeving verder uitgewerkt.

Bijlage 3 gaat dieper in op de technische details van de vervoerswaardestudie.

In bijlage 4 zijn enkele toekomstscenario's opgenomen die ontwikkeld zijn door het CPB en andere instituten die gebruikt zijn in dit rapport.

Tenslotte wordt in bijlage 5 de methodiek beschreven van hypernetwerken als mogelijke toepassing voor het bepalen van vervoerswaarden.

In deze studie worden de termen Rondje Randstad en Transrapid naast elkaar gehanteerd. Over het Rondje Randstad wordt gesproken wanneer over het vervoersconcept in West-Nederland wordt gesproken (vergelijkbaar met kernnet NS en Randstadrail). Wanneer over de magneetzweeftrein als vervoerssysteem (vergelijkbaar met een bus, metro, lightrail of trein) wordt gesproken, dan wordt de term Transrapid gebruikt.



Figuur 2: opbouw rapportage

1 ONTWIKKELING DELTAMETROPOOL

1.1 Inleiding

De ruimtelijke configuratie in de Randstad wordt gekenmerkt door een verzameling afzonderlijke steden die onderling met elkaar verbonden zijn. Door verdergaande concentratie van bedrijven met een groter verzorgingsgebied en toenemende mobiliteit van mensen gaan de verschillende steden steeds meer functioneren als één sociaal-economisch systeem: de Deltametropool. Deze (gedeeltelijk autonome) ontwikkeling wordt gefaciliteerd door weg- en railinfrastructuur.

Er zijn inmiddels de facto twee criteria opgesteld waaraan de infrastructuur moet voldoen om van meerdere economische centra, één sociaal-economisch systeem te maken. Deze criteria zijn:

- Alle verplaatsingen tussen twee willekeurige adressen in het gebied moeten binnen 1 uur kunnen worden afgelegd.
- 80% van de woon-werk verplaatsingen binnen het gebied moeten binnen 45 minuten kunnen worden afgelegd.

Aan deze twee criteria voldoet het huidige verkeerssysteem binnen de Deltametropool niet. Uit analyses van verschillende beleidsscenario's blijkt dat door alleen verbetering van het huidige netwerk van wegen en spoorwegen, dit ook niet kan worden gerealiseerd. Verder blijkt dat de bereikbaarheid van de Deltametropool met de huidige openbaarvervoerssystemen ver achterblijft bij de bereikbaarheid per auto. Oorzaken hiervan zijn:

- lange reistijden bij het voor- en natransport van het spoornetwerk;
- beperkte toegankelijkheid van spoorwegstations met de auto;
- lage snelheid en frequentie van het spoorwegsysteem.

1.2 Rondje Randstad in breder perspectief

Door het consortium Transrapid Nederland is een nieuw vervoersconcept geïntroduceerd (Rondje Randstad), waarbij een magneetzweefbaan wordt toegevoegd aan de reeds bestaande vervoerssystemen. Het Rondje Randstad komt als een nieuw openbaarvervoerssysteem in de Randstad te liggen. Dit heeft zijn eigen specifieke voor- en nadelen. De systeemeigenschappen (snel optrekken, korte halteringstijden en hoge snelheid) van de Transrapid maken de inzet ervan interessant op relatief korte afstanden.

Tevens wordt met de Transrapid een mogelijkheid geschapen om de Deltametropool op hoogwaardige manier te ontsluiten met Noord-Nederland, Duitsland en de rest van midden Europa, waar de inzet van traditionele spoorverbindingen te traag zijn of een grotere halteringsafstand hebben (HST)¹. Figuur 3 laat zien hoe een mogelijke Europese uitbreiding vorm zou kunnen hebben.

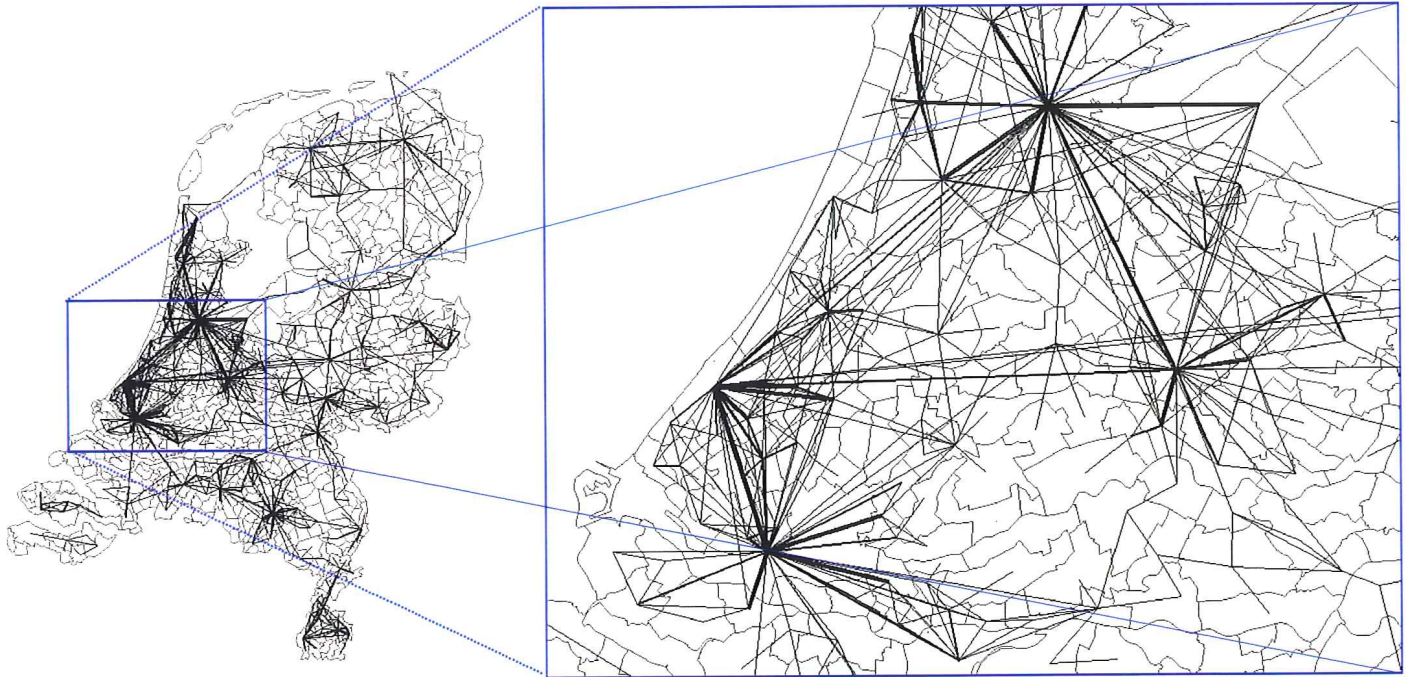


Figuur 3: mogelijke verknoping netwerk magneetzweeftreinen²

¹ Railforum Nederland – 'Toekomstbeeld Magneetzweefbaan' – december 2000

² http://www.rondjerandstad.nl/Klaar_Voor_Vertrek/Images/Netwerken.jpg

Binnen Nederland is de keuze voor een ringverbinding goed verklaarbaar. Met behulp van een GIS (geografisch informatie systeem) zijn van de meest actieve gemeenten (gemeten naar aantal verplaatsingen) de belangrijkste relaties met andere gemeenten weergegeven. Dit leidt tot een lijnenspel van relaties waarin een aantal kenmerkende zaken naar voren komen. In figuur 4 is een overzicht van heel Nederland gegeven. Daarin is al meteen duidelijk te zien dat de meest actieve relaties zich rond het Groene Hart bevinden. Tevens is hier duidelijk te zien dat de meest actieve relaties zich voornamelijk op de kortere afstand concentreren.



Figuur 4: belangrijkste interacties tussen Nederlandse gemeenten

Figuur 5: belangrijkste interacties in de Randstad

In figuur 5 is verder ingezoomd op de Randstad. Ook hier is zichtbaar dat de belangrijkste relaties zich met name op de kortere afstand afspelen. Er is duidelijk sprake van een grote centrumgerichtheid. (Zie bijvoorbeeld Amstelveen naar Amsterdam, Rijswijk naar Den Haag en Nieuwegein en Maarsse naar Utrecht.) Deze zeer korte afstand verplaatsingen zijn niet interessant voor de Transrapid. Maar er is ook een grote interactie zichtbaar tussen de grote steden Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Utrecht en in iets mindere mate Leiden, Delft en Almere. Deze relaties kunnen wel goed worden gefaciliteerd met een Rondje Randstad. Een ringverbinding tussen deze steden ligt dan ook voor de hand.

1.3 Alternatieve uitvoeringsvarianten Rondje Randstad

Om aan de in paragraaf 1.1 gestelde criteria voor een adequaat openbaarvervoersysteem voor de Deltametropool te voldoen zijn verschillende varianten ontwikkeld. De varianten zijn globaal als volgt onder te verdelen:

Tabel 1: uitvoeringsmogelijkheden rondje Randstad

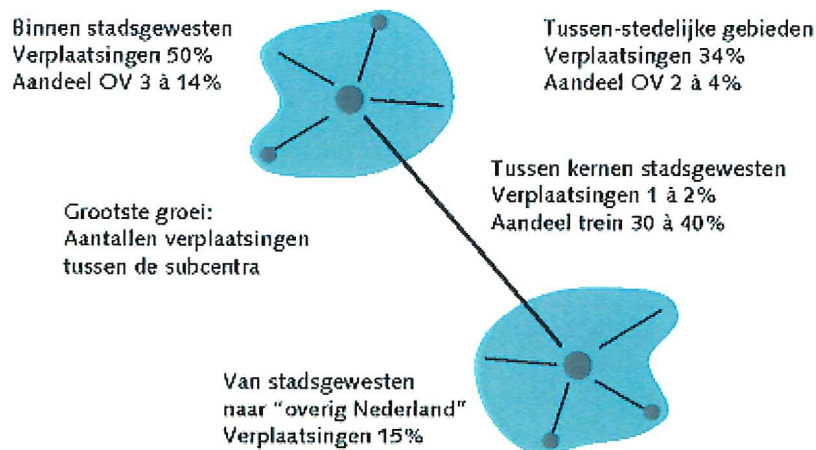
	<i>Op basis van railtechniek</i>	<i>Op basis van zweeftechniek</i>
<i>Bestaand tracé</i>	Kernnet NS (viersporig, zeer frequent)	Bivalent spoor (Dubbel gebruik van spoor.)
<i>Nieuw tracé</i>	Binnenring en/of buitenring langs de grote steden bereden met treinen.	Binnenring en/of buitenring langs de grote steden met de Transrapid.

Kernnet NS

Een verbetering van het kernnet van de NS is, gezien de huidige problematiek rondom NS (te weinig capaciteit en mogelijkheden voor snelle intercityverbindingen), zeker nuttig. De uitbreiding van het spoornetwerk is noodzakelijk om het gestaag groeiende aantal treinreizigers te kunnen blijven faciliteren. In de gehele keten van transport tussen verschillende locaties in de Randstad is de reistijdwinst hierdoor echter minimaal, en wordt de bereikbaarheid van de Deltametropool hierdoor niet veel verbeterd. Deze maatregelen zijn dus wel nodig maar absoluut onvoldoende om aan de gestelde criteria te voldoen.

Bivalent spoor

Bivalent spoor is een techniek waarbij zowel de trein als de Transrapid over hetzelfde tracé rijden. Om de volgende reden is deze techniek echter niet interessant voor het Rondje Randstad. Het snelheidsverschil en acceleratieverschil is dermate groot dat op de beoogde trajecten de twee modaliteiten elkaar alleen maar zullen hinderen. Ook hier geldt dat de snelheidswinst in de totale ketenverplaatsing zeer beperkt is. Tevens blijkt uit figuur 6 dat tussen de kernen van de stadsgewesten relatief weinig verplaatsingen zijn en dat het aandeel openbaarvervoer daar al vrij groot is.



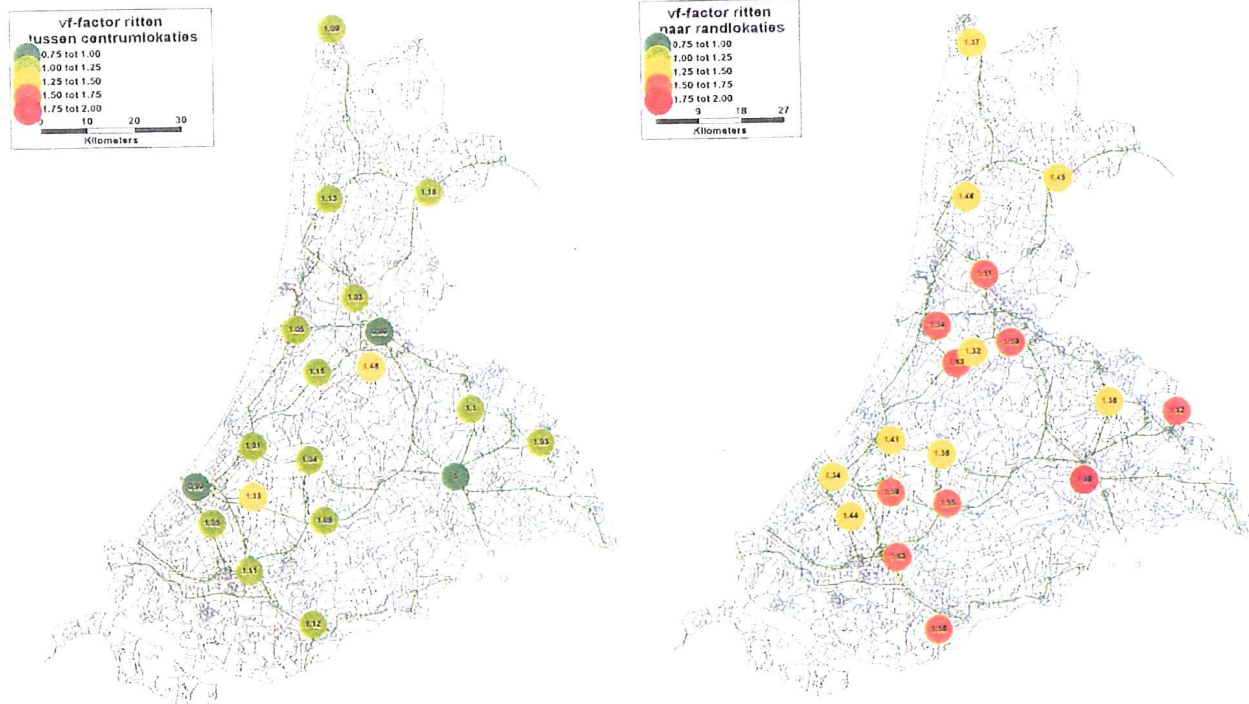
Figuur 6: verdeling van alle verplaatsingen over de bestemmingen. Bron: NVVP.

Om de bereikbaarheid binnen de Deltametropool te vergroten is dus een nieuw tracé nodig. Er zijn twee varianten hiervoor denkbaar: een binnenring of een buitenring. Aan een buitenring kleven de volgende nadelen: een tracé langs de buitenring is een stuk langer dan langs de binnenring van de grote steden. Tevens zijn de inpassingproblemen een stuk groter omdat er meer bebouwing en weg- en waterinfrastructuur moet worden gepasseerd. De binnenring heeft, mede vanwege de beschikbaarheid van een mogelijk tracé langs de autosnelwegen, de voorkeur.¹

In figuur 6 wordt tevens duidelijk gemaakt dat de grootste groei van de verplaatsingen plaats vindt tussen de subcentra. Een nieuw tracé langs de bestaande steden, kan een deel van deze groei faciliteren.

De volgende figuur geeft weer hoe de huidige concurrentiepositie is van de subcentra voor het openbaarvervoer ten opzichte van het autoverkeer ten aanzien van de bereikbaarheid van de subcentra uitgedrukt in de VF-factor. Een VF-factor kleiner dan 1,5 wordt acceptabel geacht voor het openbaarvervoer. Het blijkt dat met name voor de subcentra heel moeilijk kunnen concurreren met de auto (VF-factor groter dan 1,5).

¹ Zie ook 'Samenvatting Vijfde Nota Ruimtelijke ordening. Blz. 55, § d.8 en d.9



Figuur 7: kaarten met vf-waarden: links voor centrumlocaties, rechts voor subcentra.¹

De aanleg van een nieuw tracé biedt ook de mogelijkheid om snel vervoer daarover te realiseren. Indien met bestaande conventionele treinen het nieuwe tracé wordt bereden zal de snelheid ten opzichte van het autoverkeer slechts marginaal verbeteren. De inzet van hogesnelheidstreinen maakt een korte halteringsafstand onmogelijk vanwege het lage acceleratievermogen. Een Transrapid maakt het mogelijk om zowel met hoge snelheid te reizen (maximale reistijd van een half Rondje Randstad ongeveer 25 minuten) als frequent te stoppen. In deze studie wordt daarom onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor de Transrapid op een nieuw tracé in een binnenring langs de grote steden van de Randstad.

1.4 Doelstelling van de studie

Deze studie zal een antwoord proberen te geven op de vraag in hoeverre het haalbaar is om een extra openbaarvervoerssysteem, uitgevoerd als magneetweefbaan, in de Randstad te realiseren. Daarvoor zal onderzocht worden, de ontwerpmogelijkheden van de verbinding en de halteplaatsen, de te verwachten reizigersaantallen en de consequenties voor de andere vervoerssystemen (auto en trein) en de onzekerheden van het project.

Behalve het Rondje Randstad wordt ook een klein stuk van de Zuiderzeelijn (tot Lelystad) apart bestudeerd om te bezien in hoeverre dit interessant is om op te nemen in de exploitatie en wat de gevolgen hiervan zijn voor het Rondje Randstad. Om het vervoersconcept ook meer visueel te maken zullen twee halteplaatsen nader bestudeerd worden voor wat betreft de inpassing in de omgeving.

Er wordt een bedrijfseconomische structuur ontwikkeld waarbinnen het Rondje Randstad kan worden geëxploiteerd. Middels scenarioverkenningen wordt inzicht verkregen in mogelijke macro-economische en ruimtelijke gevolgen.

¹ Bron: quick-scan bereikbaarheid. M. Degenkamp. Delft 2000

2 BESCHRIJVING RONDJE RANDSTAD

In dit hoofdstuk worden de eigenschappen van het concept Rondje Randstad nader beschreven. Aan bod komen de verschillende elementen zoals het vervoersconcept, de tracering, en de shuttleverbindingen. Daarnaast wordt de inhaking van het concept in andere vervoerssystemen beschreven.

2.1 Het vervoersconcept

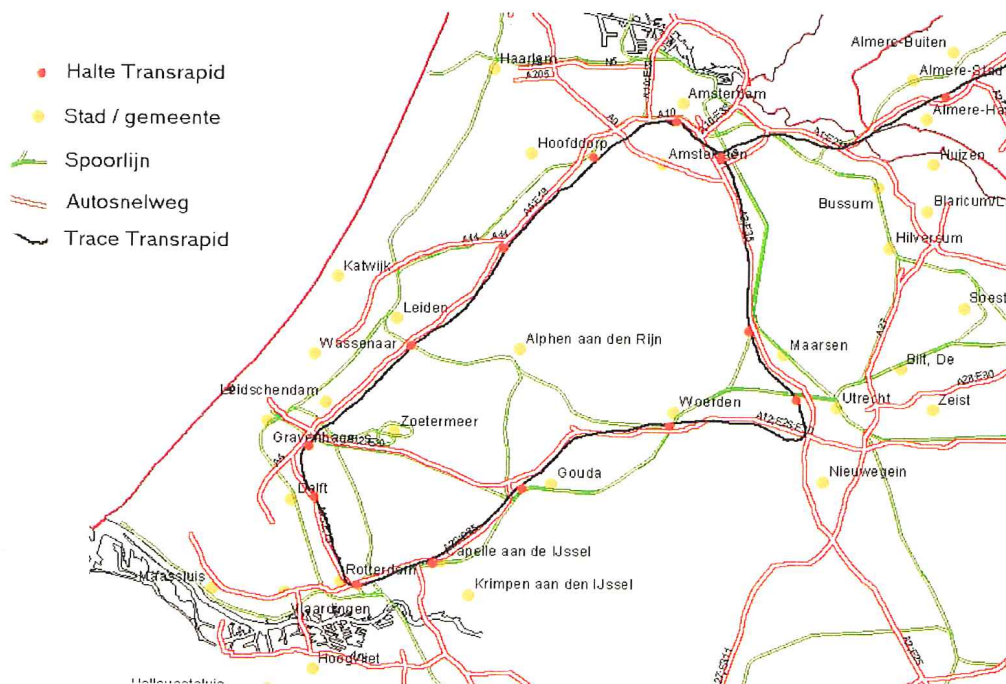
Het Rondje Randstad is een hoogwaardige openbaar vervoerverbinding in de vorm van een dubbelbaans magneet zweefbaan langs de binnenring van snelwegen in de Randstad. De magneetbaan wordt door zweeftreinen in twee richtingen bereden met een maximumsnelheid van 400 kilometer per uur. De vervoerscapaciteit is vraagafhankelijk. In daluren is de frequentie tenminste 12 keer per uur. In de spits wordt de frequentie verdubbeld. 's Nachts wordt de frequentie verminderd tot 6 keer per uur. Dan kan ook met kleinere vervoerseenheden gereden worden. Er wordt gestreefd naar een uniforme, hoge kwaliteit. Het comfortniveau, de afwikkeling op de verschillende haltes en de informatievoorziening is overal hetzelfde.

Het Rondje Randstad heeft 11 halteplaatsen en twee eventuele uitbreidingslocaties. Deze halteplaatsen liggen aan de rand van de stedelijke centra. De verbinding met de centra wordt verzorgd door middel van shuttleverbindingen. De halteplaatsen zijn tevens transferia en zijn daarom zeer goed vanaf de autosnelweg en het onderliggende wegennet met de auto bereikbaar. Langs de Zuiderzeelijn worden twee haltes meegenomen in de studie: Almere en Lelystad, die eventueel kunnen dienen als feeder voor het Rondje Randstad.

2.2 Globaal tracé

Het tracé van het Rondje Randstad is langs de snelwegen (A10, A4, A13, A20, A12, A2) gepland. Tevens is een aparte aftakking die het begin vormt van de Zuiderzeelijn. Deze lijn, langs de A1 en de A6, loopt langs Almere tot aan Lelystad en sluit aan de andere kant aan op het Rondje Randstad bij Amsterdam Zuid-WTC.

In figuur 8 is met zwart de globale ligging van het tracé aangegeven, met in het rood de mogelijke halteplaatsen. De dubbele rode lijnen zijn het huidige bestaande snelwegennet en in het groen is het spoorwegennet weergegeven.



Figuur 8: globale ligging tracé.

2.3 Relaties met andere vervoerssystemen

Het Rondje Randstad is een aanvulling op bestaande openbaar vervoerssystemen. Het systeem ontsluit nieuwe gebieden met grote economische potentie en concurreert daarbij direct met het autoverkeer in snelheid, comfort, flexibiliteit, stiptheid en frequentie.

Het Rondje Randstad is op drie manieren ingehaakt in de bestaande vervoerssystemen. In de eerste plaats via shuttleverbindingen naar de binnenstad, in de tweede plaats met andere OV-systemen op de knopen en ten derde met het hoofdwegennet en de regionale wegen rond de knopen. Er worden drie niveaus onderscheiden waarop er interactie met andere vervoerssystemen mogelijk is.

1. Aanvullend vervoer voor het Rondje Randstad in de vorm van voor- en natransport met shuttleverbindingen en lokaal openbaar vervoer.
2. Concurrerend vervoer op parallelle verbindingen door het spoorwegennet, regionale busverbindingen en autoverkeer.
3. Aanvullend vervoer voor andere vervoerssystemen op niet-concurrerende verbindingen, voor bijvoorbeeld de auto, hogesnelheidstrein of vliegtuig.

2.3.1 Shuttleverbindingen naar binnenstad

Voor bestemmingen die niet op de knopen liggen zijn er de shuttleverbindingen. Die verbinden de knopen met de binnensteden van de bestaande kernen. Deze shuttleverbindingen kunnen op verschillende manieren worden vorm gegeven, variërend van busverbindingen tot onbemande peplemovers. Het is wel belangrijk dat, onafhankelijk van de vorm, er een hoogwaardige verbinding is. Dit houdt in: snel, frequent, voorrang op andere vervoersstromen, comfortabel, betrouwbaar, veilig en een hoog serviceniveau.

De uiteindelijke vormgeving en de kosten van deze shuttleverbinding, die voor rekening komen van het Rondje Randstad, moet per knoop nader worden bestudeerd. Wel is hier, zoals met de gehele vormgeving van het Rondje Randstad, een centrale coördinatie nodig om ook in de vormgeving samenhang te creëren. In bijlage 2 wordt concreet ingegaan op mogelijke oplossingen bij de verschillende halteplaatsen.

2.3.2 Andere openbaar vervoerssystemen

Het Rondje Randstad wordt op een aantal plaatsen gekoppeld met de bestaande OV-systemen. Er zijn mogelijkheden om aan te sluiten op het intercitynetwerk van de NS bijvoorbeeld bij Schiphol en Rotterdam Alexander. Eventueel is, door het uniformeren van een ticketsysteem voor het openbaar vervoer of door andere moderne technieken (chipkaart, GSM-kaart¹), het mogelijk dat de onderlinge toegankelijkheid van de verschillende openbaar vervoerssystemen wordt vergroot. In dat geval zal het openbaar vervoer een sterkere concurrentiepositie innemen dan in het geval van meerdere niet-uitwisselbare ticketsystemen.

2.3.3 Wegennet

Alle knopen liggen aan het hoofdwegennet en zijn ook bereikbaar vanuit de regio. Op deze manier wordt de toegankelijkheid met de auto versterkt. Door grootschalige parkeervoorzieningen aan te leggen rond de knopen, kunnen automobilisten voordat ze de autoweg opgaan kiezen of ze de auto laten staan of niet. Ook kunnen automobilisten, die over de autosnelweg langs een knoop komen, kiezen of ze verder willen met de auto of dat ze liever langs de file zweven. Met behulp van Dynamische Informatie Panelen boven de weg is het mogelijk om automobilisten goed te informeren over de mogelijke alternatieven. Op deze wijze wordt de concurrentie van het Rondje Randstad ten opzichte van de auto aanzienlijk versterkt.

¹ Voor een interactieve toepassing met parkeren zie: <http://www.parkline.nl>

2.4 Exploitatierkening

De exploitatie van het Rondje Randstad is realiseerbaar door private partijen. Onderscheid wordt gemaakt tussen een partij die verantwoordelijk is voor de aanleg en een partij die het vervoerssysteem exploiteert. Door een consequente opstelling van de kwaliteitseisen van het vervoerssysteem is het mogelijk om private partijen ook een deel van de risico's te laten dragen. Die kunnen dan namelijk goed ingeschat en afgedekt worden. Het consortium Transrapid Nederland heeft al een eerste aanbieding gedaan om het gehele systeem aan te leggen, de onderhouden en het vervoer te exploiteren. Het is echter wel nodig dat de overheid bij het gehele proces betrokken blijft om de kwaliteit te kunnen waarborgen. Publiek-Private samenwerkingsverbanden (PPS) kunnen een goed instrument zijn om de investeringskosten voor de publieke sector te beperken.

In beginsel wordt er vanuit gegaan dat het Rondje Randstad in prijs/kwaliteit verhouding concurrerend is met andere vervoerssystemen. In hoeverre het mogelijk zal zijn het systeem bij dat prijspeil zelfstandig te exploiteren, wordt in hoofdstuk 7 nader bestudeerd wanneer de kosten en opbrengsten worden bepaald. Er zijn verschillende inkomstenbronnen beschikbaar om het vervoerssysteem financieel haalbaar te maken.

- Inkomsten uit reizigersbijdragen
- Inkomsten uit het aanbestedingsbeleid.
- “Toegevoegde grondwaarde” op omringende bebouwing.
- P+R opbrengsten

Inkomsten uit reizigersbijdragen

Inkomsten uit kaartverkoop en exploitatie van de halteplaatsen zijn de primaire inkomstenbron. De prijzen moeten concurrerend zijn met andere vervoerssystemen om voldoende reizigers te kunnen trekken.

Aanbestedingsbeleid

Momenteel worden de meeste vormen van openbaarvervoer openbaar aanbesteed. De (regionale of lokale) overheid schrijft een bestek waarop bedrijven kunnen inschrijven. De partij die de kleinste overheidsbijdrage nodig heeft of de grootste concessie doet, mag de lijn dan exploiteren.

Toegevoegde grondwaarde

Het is mogelijk om een achtergestelde lening te nemen op de bebouwing rond de halteplaatsen. Er moet dan met de gemeente een regeling worden afgesproken waarbij de waardeverhoging van de grond rond de halteplaats terugvloeit naar de exploitatie of de aanleg van het Rondje Randstad. Deze waardeverhoging wordt in de grondprijs meegerekend. Er wordt met een waardeverhoging van maximaal 5% op de huurprijs van het bruto vloeroppervlak (BVO) gerekend.

P+R inkomsten

De exploitatie van de parkeerplaatsen kan nodig zijn als de exploitatie van het Rondje Randstad niet toereikend is. In hoeverre dit invloed kan hebben op de vervoersvraag, moet later worden onderzocht. De parkeerkosten wegen mee in de prijs van de totale rit. Dit beïnvloedt de concurrentiepositie van het systeem.

2.5 Actoren

Bij de beschouwing van de actoren die direct betrekking hebben op het Rondje Randstad wordt er onderscheid gemaakt in vijf partijen:

- Initiatiefnemer
- Rijksoverheid
- Locale overheden
- Beheerder
- Exploitant
- Gebruikers

Initiatiefnemer

Een van de volgende partijen moet noodzakelijkerwijs het project initiëren. De meest logische kandidaten zijn de overheid of de beheerder van het systeem. De overheid kan vanuit zijn belang van een verbetering van de openbaarvervoerbereikbaarheid het systeem wensen en een beheerder vanuit de vergroting van de omzet of de wens om een nieuw systeem in de markt te kunnen zetten. De exploitant heeft onvoldoende direct belang in de eerste fases van het project en de consument heeft altijd slechts beperkte directe invloed op de aanleg van infrastructuur.

Rijksoverheid

De overheid is in deze situatie de regelgevende partij die zowel bij de aanleg als bij de exploitatie het belang van de belastingbetaler beschermt. De overheid kan eisen opleggen met betrekking tot de definitieve tracerings, de ticketprijs en dergelijke. Tevens kunnen functionele eisen worden opgelegd met betrekking tot de gewenste minimale capaciteit, frequentie en toegankelijkheid. Voor een deel worden deze eisen opgesteld in overleg met de uiteindelijke exploitant, maar het opstellen ervan is noodzakelijk om een continue kwaliteit te kunnen waarborgen. De overheid zal meebetalen aan de aanleg (bijvoorbeeld door de aankoop van de grond en het bouwrijp maken) om het eigendomsrecht te kunnen blijven behouden. Tevens verleent de overheid een concessie aan een exploitant om het Rondje Randstad te exploiteren.

Locale overheden

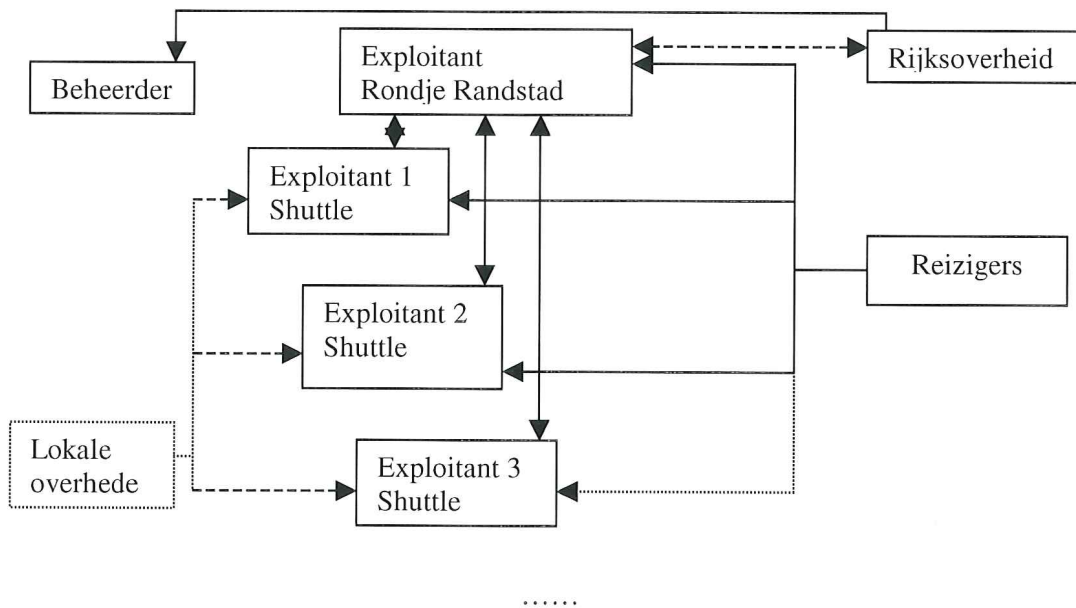
De lokale overheden zijn niet direct betrokken bij de besluitvorming rond de aanleg. Ze moeten echter wel betrokken worden bij de definitieve keuze van de haltelocaties en de inrichting daarvan. Over het algemeen zal een gemeente als Amsterdam erg weinig moeite mee hebben als de halte op de Zuidas wordt gerealiseerd. Steden als Utrecht en Rotterdam echter zullen overtuigd moeten worden van de meerwaarde van een excentrische ligging van de halte. De uitbreiding van de meeste steden gebeurt rond de bestaande stedelijke centra. Dit beleid moet ineens veranderd worden door de opzet van een extra centrale locatie. De verbeterde concurrentiepositie van de stad en de waardeverhoging van de grond om de halte moet de gemeenten overtuigen van het nut om mee te werken.

Beheerder

De beheerder van het tracé is verantwoordelijk voor de aanleg van de bovenbouw van de infrastructuur en de technische installaties. Tevens zal hij zorgdragen voor het onderhoud ervan met als resultaat een hoge beschikbaarheid. Hij kan in opdracht van de overheid de infrastructuur waarvoor een betaling van een jaarlijkse bijdrage van de overheid tegenover staat. De hoogte van het bedrag moet voldoende zijn om de aanleg van de bovenbouw terug te kunnen verdienen en het onderhoud ervan te kunnen betalen. Het is noodzakelijk om een langjarig contract af te sluiten om de kwaliteit op lange termijn ook te kunnen waarborgen. Indien het contract na 5 jaar zou verlopen, zal de beheerder de aanleg en het onderhoud anders verrichten dan als het contract voor 25 jaar wordt getekend. Er wordt een bonus-malusregeling ingesteld die de beheerder afrekent op basis van de beschikbaarheid van het systeem.

Exploitant

De exploitant is de meest risicodragende partij. Door goede keuzes te maken met betrekking tot inzet van materieel en personeel en een concurrerende prijs te kunnen aanbieden moet hij voldoende gebruikers kunnen aantrekken om financieel rond te kunnen komen. Zijn inkomsten bestaan uit kaartverkoop aan de reizigers, reclame-inkomsten op de voertuigen en haltes en door de verhuur aan kleine horeca en andere winkels op de haltes. Indien nodig kunnen extra inkomsten komen uit de aanbestedingsregeling voor het openbaar vervoer. Met deze inkomsten moet de concessie voor het gebruik van de baan en de haltes, het onderhoud en de afschrijving van de voertuigen en het personeel betaald worden.



Figuur 9: exploitatieschema Rondje Randstad concept tijdens de exploitatiefase.

Gebruikers

De reizigers moeten voor de inkomsten van de exploitant zorgen. Naarmate het voor deze groep aantrekkelijker gemaakt wordt (in reistijd, kosten, comfort of anderszins) om van het Rondje Randstad gebruik te maken, zullen er meer gebruikers komen. Het aantal gebruikers dat verwacht wordt zal in hoofdstuk 5 nader worden onderzocht.

Shuttles

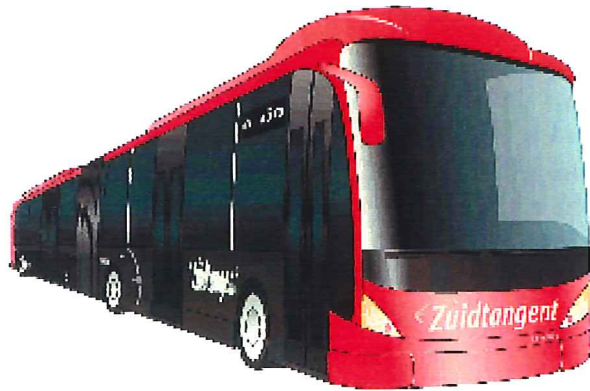
Tenslotte moeten nog de shuttleverbindingen geëxploiteerd worden. De shuttleverbindingen zijn essentieel voor de exploitant van het Rondje Randstad. Zonder de shuttles zullen er naar verwachting aanzienlijk minder reizigers vervoerd worden. In volgende hoofdstukken wordt de noodzaak van de shuttles verder aangetoond en worden mogelijke uitvoeringsvarianten van de shuttles beschreven. Ook voor de shuttles zijn er verschillende mogelijkheden om de exploitatie te organiseren. De eerste mogelijkheid is de exploitatie van iedere shuttle op zich. Het voordeel hiervan is dat bestaande shuttles niet verder meer beschouwd hoeven te worden omdat daar de organisatie en exploitatie al geregeld is. Hooguit zullen er aanvullende eisen worden gesteld aan de uitvoering ervan.

Nieuwe shuttles introduceren op plaatsen waar er geen is, is lastiger omdat op deze plaatsen kennelijk tot op heden er geen economisch motief was. De exploitatiekosten zijn hoog en de opbrengsten relatief laag, waardoor het voor private partijen niet interessant is om het te exploiteren. Omdat de exploitant van het Rondje Randstad de shuttles nodig heeft voor zijn reizigers zal hij genoodzaakt zijn het resterende bedrag bij te leggen. Hoeveel hij daarvoor zal willen betalen hangt af van het aantal extra reizigerskilometers dat hij daarmee kan realiseren.

Als alle shuttles gezamenlijk geëxploiteerd worden, kunnen onrendabele lijnen door de rendabele meegefinancierd worden. De shuttle-exploitant zal dan wel verplicht gesteld worden om voor alle halteplaatsen (inclusief de onrendabele) een bepaalde basiskwaliteit te bieden. Er zijn echter al een aantal shuttles die of reeds geheel geschikt zijn (zoals bijvoorbeeld de Noord-Zuidlijn bij Amsterdam-WTC) of die gedeeltelijk opgewaarderd moeten worden (zoals bijvoorbeeld bij Rotterdam Alexander of Leiden). Hoe de verdeling van de kosten en opbrengsten hier geregeld moet worden is geen eenvoudige opdracht. Als deze verbindingen echter bij de huidige exploitanten blijven die dan ook de lijnen opwaarderen tot de gewenste kwaliteit, dan blijven de kleinste verbindingen alleen over. Die kunnen dan net zo makkelijk apart geëxploiteerd worden als gezamenlijk.



Figuur 11: andere uitvoeringsvariant shuttle: skyshuttle



Figuur 10: uitvoeringsvariant shuttle: lage vloer bus met gelijke instap

Indien de shuttles allemaal apart geëxploiteerd worden, kunnen de individuele exploitanten eerst zelf proberen de rendabiliteit op te krikken door andere deelmarkten te faciliteren door bijvoorbeeld extra de transferiumfunctie te benadrukken of door bepaalde kantoorgebieden direct te ontsluiten. Indien er dan nog een tekort overblijft dan kan de overheid of de exploitant bijspringen om de shuttles realiseerbaar te houden.

3 ONTWERPVISIE HALTEPLAATSEN

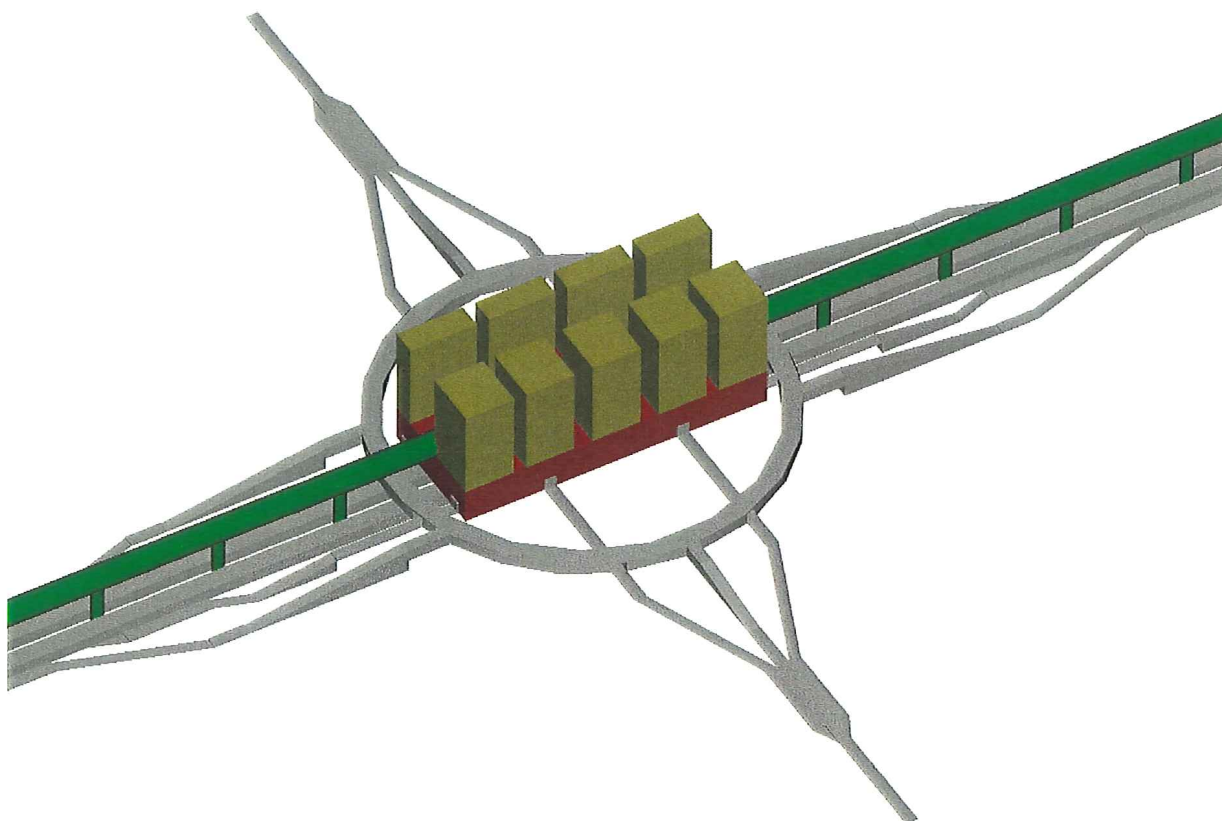
In het vervoersconcept zijn de haltes meer dan alleen een tussenstation in een ketenverplaatsing. De halte kan ook een eindstation zijn voor allerlei activiteiten. Waar deze haltes moeten worden geplaatst en hoe de vastgoedontwikkeling plaats vindt wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht.

3.1 De knopen

De halteplaatsen worden multifunctionele en multimodale knooppunten. Het is mogelijk om op sommige knopen grootschalige voorzieningen te plaatsen met een bovenstedelijk draagvlak, zoals bijvoorbeeld een regionaal ziekenhuis, een ministerie of een megabioscoop. De genoemde oppervlaktes worden gerealiseerd in de vorm van hoogbouw. Hierdoor zijn de loopafstanden beperkt en is natransport niet meer nodig.

De locatiekeuze van de stopplaatsen is gebaseerd op de volgende criteria:

- goede interne (binnenstedelijke) bereikbaarheid over de weg;
- goede externe (buitenstedelijke) bereikbaarheid over de weg;
- verknoping met het (bestaande of nieuw aan te leggen) hoogwaardig openbaar vervoer (shuttle);
- bouwcapaciteit en inrichtingsmogelijkheden locatie stopplaats;
- kosten infrastructurele maatregelen ten behoeve van aansluiting op wegennet en openbaar vervoer.



Figuur 12: mogelijke inpassing vervoerssysteem

De bovenstaande figuur geeft een modelmatige oplossing weer hoe de halte van de Transrapid boven de snelweg is gesitueerd en verknoot met het onderliggende wegennet.

Het aantal en de locatie van de knopen is tevens gebaseerd op de studies van de Deltametropool¹, Siemens² en de TU Delft³. In het ontwerp zijn de onderstaande locaties als uitgangspunt voor het ontwerp genomen.

Tabel 2: de verschillende knopen

Naam knoop	Locatie (snelweg : afrit)	Type
Amsterdam WTC	A10: S108 + S109	A
Schiphol	A4: Schiphol	A
Oude Wetering	A4: Nieuw Vennep	C
Leiden	A4: Zoeterwoude	B
Den Haag	A4/A12: Pr.Clauspln.NW	A
Delft	A13: Delft	B
Rotterdam Schiebroek	A20: Centrum	A
Rotterdam Alexander	A20: Alexander	B
Gouda	A12/A20: Gouda	C (B) ⁴
Woerden	A12: voor Woerden	C
Utrecht	A2: Oog in Al	A
Breukelen	A2: Breukelen	C
Amsterdam ZO	A2/A9: Holendrecht	B
Almere	A6: Almere	B
Lelystad	A6: Lelystad	B

Deze knopen liggen op een enkeling na allemaal langs een rijksweg en naast een grote stad. Er zijn twee uitzonderingen:

- Oude Wetering. Er is hier veel ruimte beschikbaar om een nieuwe groeikern te kunnen maken en de bereikbaarheid per auto is uitstekend.
- Breukelen. Hoewel bij afslag Breukelen aan de A2 geen grote stad in de buurt is, wordt deze locatie in de studie "de Deltametropool verknoopt"⁵ als potentieel interessante locatie aangewezen omdat daar nog voldoende groeimogelijkheden zijn en een uitstekende auto- en treinbereikbaarheid heeft.

Er zijn drie type locaties onderscheiden. Bij de A-locaties wordt het accent op economische activiteiten gelegd en regionale voorzieningen. Het aantal reizigers dat via zo een knoop met het Rondje Randstad reist ligt boven de 30.000 per dag. Bij de B-locaties wordt heel duidelijk ook een woonfunctie wordt benadrukt. Het aantal in- en uitstappers ligt tussen de 10.000 en 20.000 per dag. De C-locaties zijn beperkt qua omvang (minder dan 10.000 Rondje Randstad reizigers per dag) en capaciteit en dienen primair als transferium. In bijlage 2 is gedetailleerdere informatie opgenomen over de exacte locatie van de haltes en de verdere noodzakelijke aanpassingen.

3.2 Verkeersstromen

Rond de knopen moet een compleet nieuwe infrastructuur ontworpen worden om de verschillende verkeersstromen te kunnen faciliteren. Dit is in beginsel voor iedere halte een unieke opgave. Wel kan een algemeen geldend programma van eisen worden opgesteld.

¹ Stichting Deltametropool, *De Deltametropool verknoopt*

² Consortium Rondje Randstad, *Zweven is vrijheid. Klaar voor vertrek*. November 2000.

³ Prof.ir. F.M. Sanders, *Locatie-ontwikkeling en multimodale bereikbaarheid*. TU Delft, fac. Civiele Techniek en Geowetenschappen. Delft. 2000

⁴ Eventueel uit te groeien tot B locatie

⁵ Stichting Deltametropool, *De Deltametropool verknoopt*

- *Type A: Multimodaal centrum*

Op vijf plaatsen in de Randstad worden nieuwe multimodale stedelijke centra ontworpen langs het Rondje Randstad. Voor een deel door bestaande kantorenlocaties aan te doen (zoals bijvoorbeeld de Zuidas in Amsterdam) en door grootschalige nieuwbouw wordt direct de concurrentie aangegaan met de bestaande A-locaties bij NS-stations.

- *Type B: OV-knoop*

In gebieden bij de middelgrote steden worden complexe knopen gerealiseerd. Er wordt veel gebouwd aan kantoren en woningen. Tevens wordt de halte ingericht als grootschalig transferium.

- *Type C: transferium*

De eenvoudigste halteplaatsen komen op locaties die tussen de grote steden in liggen naast kleine plaatsen of centraal gelegen gebieden waar nog voldoende mogelijkheden zijn om het gebied te herinrichten.

Tabel 3: eigenschappen halteplaatsen bij het Rondje Randstad

	Type A	Type B	Type C
Aantal in- en uitstappers per dag	> 30.000 ¹	10.000 – 30.000 ²	< 10.000 ³
<i>Gebruik voortransportmiddelen:</i>			
Auto	25 %	50 %	75 %
Bus / Tram / Metro	50 %	30 %	10 %
Fiets / lopen	20 %	15 %	10 %
Overig	5 %	5 %	5 %
<i>Nieuwbouw</i>			
Kantoren	Grootschalig	Aanvulling markt	Beperkt
Woningen	Extra woongebied	Extra woongebied	Beperkt
Voorzieningen	Grootschalig	beperkt	Nee

3.3 Ontwikkeling vastgoed

Op de knopen worden verschillende nieuwe functies ontwikkeld. De verwachte ruimtebehoefte voor de functies wonen, werken en recreëren wordt geschat op basis van nationale verkenningen uit de 5^e nota ruimtelijke ordening.

3.3.1 Nationale ontwikkelingen

In de 5^e nota ruimtelijke ordening wordt een ruimtevrage voor de functies wonen, werken en recreëren geschetst tot 2030. De ontwikkeling van de ruimtevrage wordt zo veel mogelijk, in opvolging van de 4^e nota, bekeken per landsdeel. In eerdere nota's werd gepoogd de spreiding van bevolking en bedrijvigheid te beïnvloeden, zodat de ruimtevrage (en de economische activiteiten) beter over het land werd verdeeld. In de 5^e nota wordt ervan uitgegaan dat de verschillende landsdelen (Noord, Oost, Zuid en West) hun eigen ruimtevrage moeten zien te accommoderen. Er zijn verschillende modellen ontwikkeld om prognoses te maken die de procentuele verdeling per landsdeel van de ruimtebehoefte voor wonen en werken weergeven voor 2030. De volgende tabel geeft de verwachte procentuele ruimtebehoefte weer van landsdeel West in 2030.

¹ Er zijn reizigers die wel via dit soort knopen reizen en geen gebruik maken van het Rondje Randstad (tussen de 20 en 30 procent). Dit zijn mensen die de stad willen bezoeken en alleen van de shuttleverbinding gebruik willen maken of die via ander openbaar vervoer op deze multimodale knooppunten overstappen.

² Er zijn reizigers die wel via dit soort knopen reizen en geen gebruik maken van het Rondje Randstad (tussen de 10 en 20 procent). Bijvoorbeeld mensen die de stad willen bezoeken en alleen van de shuttleverbinding gebruik willen maken.

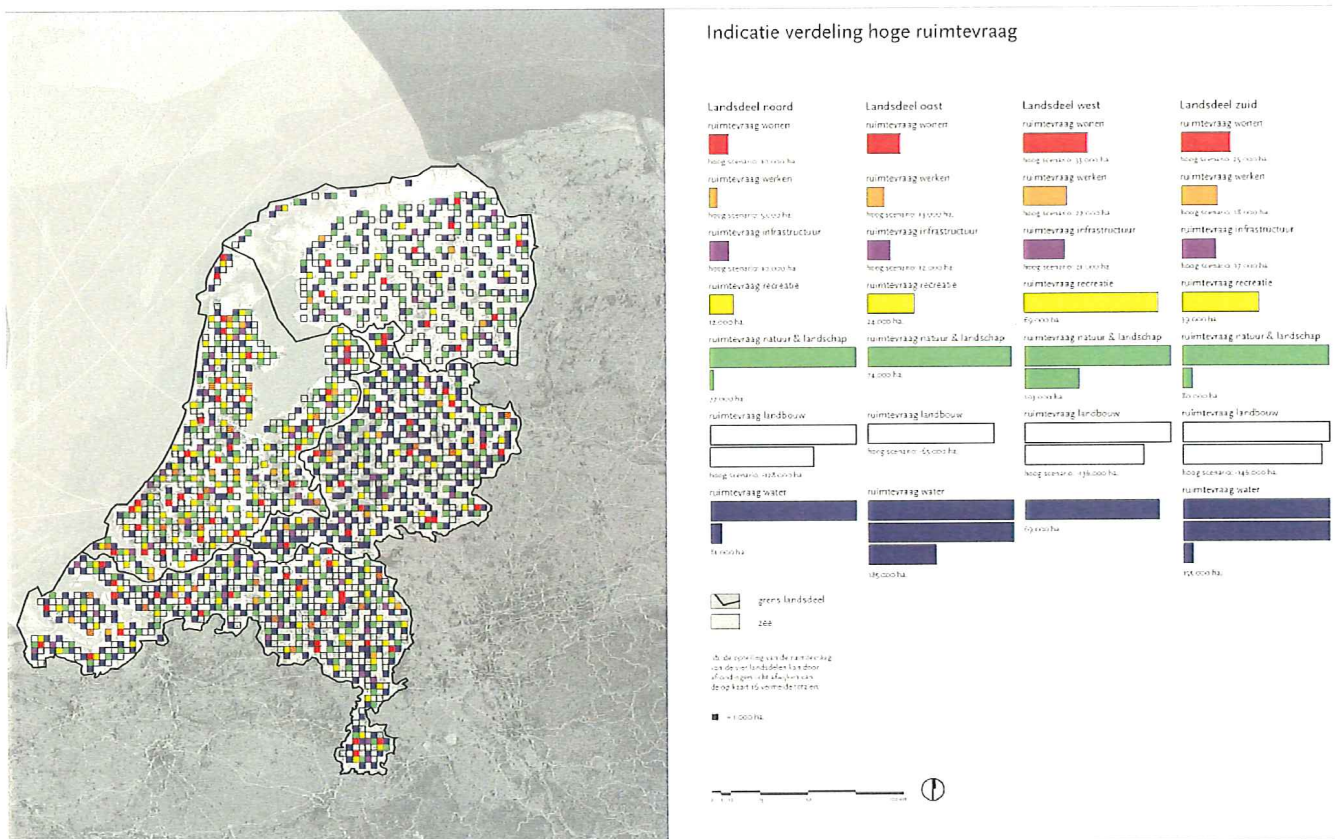
³ Relatief weinig reizigers die wel via dit soort knopen reizen en geen gebruik maken van het Rondje Randstad (minder dan 10%)

Tabel 4: procentuele verdeling ruimtebehoefte voor landsdeel West ten opzichte van heel Nederland

	Wonen	Werken
Huidige verdeling	36,5 %	38,6 %
West-plus model	47,0 %	44,8 %
Trendmodel	37,9 %	36,4 %
West-min model	24,4 %	25,7 %

In de schatting van het gewenst oppervlak voor wonen en werken op en rond de halteplaatsen wordt uitgegaan van het trendmodel. Dit in navolging van de 5^e nota. Er zijn twee scenario's doorgerekend om de mogelijke spreiding in de vraag zichtbaar te maken¹. De berekeningen prognosticeren een extra woningvraag tussen de 430.000 en 863.000 stuks in 2030. De benodigde oppervlakte hiervoor zit tussen de 15.000 en 33.000 hectare. Voor werken is tussen de 12.000 en 20.000 hectare nodig voor 300.000 tot 975.000 arbeidsplaatsen.²

Daarnaast is voor infrastructuur in West-Nederland nog tussen de 12.000 en 21.000 hectare nodig om uitbreidingen en nieuwe aanleg tot 2030 te kunnen realiseren. Voor recreatie wordt in West-Nederland ca. 63.000 hectare geprognostiseerd, voor sport 6.000 hectare, water 69.000 hectare en natuur en landschap 103.000 hectare. Om aan deze ruimtevraag te kunnen voldoen wordt het landbouwareaal (nu ca. 536.000 hectare in West-Nederland) met 39.000 tot 136.000 hectare verminderd. Om de claim op landbouwgrond te verminderen, kan voor een deel de ruimtevraag voor wonen en werken worden ingevuld door intensieve vastgoedontwikkeling op en rond de halteplaatsen in de vorm van geconcentreerde hoogbouw. In onderstaande figuur uit de vijfde nota is de ruimtebehoefte nogmaals schematisch weergegeven.



Figuur 13: 5^e nota Ruimtelijke Ordening: ruimtebehoefte gewogen.³

¹ Zie bijlage 4 voor beschrijvingen van de scenario's.

² Bron: 5^e nota ruimtelijke ordening. Hoofdstuk 4.

³ Bron: 5^e nota ruimtelijke ordening kaart 17: indicatie verdeling hoge ruimtevraag

3.3.2 Verdeling van de ruimtevraag

De ruimtevraag voor de verschillende functies kan voor een deel worden opgevangen door de ruimte rond de halteplaatsen intensief te gebruiken. Het gaat dan met name om de functies wonen, werken en voor een deel recreëren.

Wonen

Door middel van intensieve hoogbouw is de bouw van 1000 tot 3000 woningen per halte mogelijk. Dit betekent maximaal 25.000 tot 40.000 woningen verdeeld over de verschillende haltes. Op een totale vraag van 300.000 tot 975.000 woningen levert dit geen gevaar op voor een eventueel overschot op de markt. Het is wel belangrijk om te kijken naar de gewenste kwaliteit van woningen.

De woningmarkt is ingedeeld op basis van verschillende criteria:

- huur- of koopwoningen
- eengezins- of meergezinswoningen
- omgeving (5 categorieën: landelijk wonen, centrum dorps, groen stedelijk, buiten centrum, centrum stedelijk)

De vraag naar nieuwe woningen bestaat uit een deel vervangingsvraag en een deel uitbreidingsvraag. Het grootste deel van de vraag zit in de koop van eengezinswoningen in landelijk of dorps gebied. Deze vraag is in de Randstad niet meer realiseerbaar. Wel is het aanbod van meergezinskoopwoningen (flats) uit te breiden. Dit kan bijzonder goed rond de nieuwe haltes. De omgeving van de woningen die op en rond de halteplaatsen worden gerealiseerd kunnen het beste worden getypeerd als 'groen stedelijk' of 'buiten centrum'.

Volgens de nota 'mensen, wensen, wonen' van het ministerie van VROM ligt de totale vraag naar meergezinswoningen (die met het huidige bouwtempo niet gerealiseerd kunnen worden) in 2010 rond de 80.000 stuks. Als de vraag gelijkelijk wordt verdeeld wordt over de bevolking, dan moeten tussen de 30.000 en 40.000 woningen in de Randstad worden gerealiseerd. Door dit op deze goed per openbaar vervoer bereikbare plaatsen te realiseren, kan de groei van de mobiliteitsbehoefte per auto worden geremd.

Werken

De halteplaatsen zijn uitermate geschikt voor kantoorhoudende bedrijven die gebaat zijn bij een goede bereikbaarheid. Internationale bedrijven kunnen zich in de hele Deltametropool vestigen, omdat ze nooit verder dan 30 minuten van Schiphol (voor zowel het luchtverkeer als de HSL) vandaan zitten. Hoe groot de uiteindelijke vraag naar kantoorruimte zal zijn is moeilijker te voorspellen. Op basis van verschillende studies van de TU Delft¹ en het ministerie van VROM wordt de gemiddelde uitbreiding van kantooroppervlak rond de 700.000 tot 1.000.000 m² per jaar geschat.

¹ dr. G. Dewulf e.a. *Koekomst van de kantorenmarkt 1994-2015*. TU Delft 1994

3.3.3 Ruimtegebruik rond de halteplaatsen

De knopen worden, zoals genoemd, compact vorm gegeven door geconcentreerde hoogbouw op en vlak naast de halteplaats van het Rondje Randstad. Voor de drie types locaties zijn verschillende globale bouwprogramma's opgezet. De getallen zijn indicatief en moeten bij een nadere detaillering van de knopen nauwkeuriger worden bepaald. Het definitieve bouwprogramma is ook afhankelijk van de verwachte vraag naar nieuwe kantoorlocaties. De volgende tabel geeft de verschillende globale geschatte bouwprogramma's per functie weer en de bijbehorende aantallen mensen.

Tabel 5: bouwprogramma

Type	A		B		C	
	Aantal m ²	Aantal pers.	Aantal m ²	Aantal pers.	Aantal m ²	Aantal pers.
Kantoren (BVO)	210.000	6.000	140.000	4.000	70.000	2.000
Woningen	120.000	2.000	180.000	3.000	60.000	1.000
Winkels	5.000		2.000		1.000	
Recreatie	3.000		2.000		1.000	
Parkeren	88.000		66.000		33.000	
Terminalruimte	15.000		10.000		7.000	
Totaal	441.000		400.000		172.000	

Hierbij zijn de volgende aannamen gedaan:

- Gemiddelde bezetting kantoren: 1 werknemer per 35 m².
- Gemiddelde grootte luxe appartementen: 120 m².
- Gemiddelde woonbezetting: 2¹
- Parkeerruimte: 22m² per auto. Dit kan eventueel beperkt worden door automatisch parkeren in de parkeergarages mogelijk te maken. Dit oppervlak is alleen voor parkeerders die gebruik maken van het Rondje Randstad. Benodigde parkeerruimte voor andere voorzieningen (wonen, werken en recreëren) moet binnen de daarvoor gereserveerde ruimte worden gerealiseerd.
- Gemiddeld percentage bebouwd oppervlak: 50%

Uitgaande van een gemiddelde hoogbouw van 20 verdiepingen en 3 verdiepingen ondergronds voor parkeren, opslag en andere voorzieningen die ondergronds geplaatst kunnen worden, is de benodigde ruimte voor de knopen ongeveer 17.000 tot 36.000 m² (=1,7 – 3,6 hectare). In hoofdstuk 6 wordt voor twee locaties nauwkeuriger bestudeerd hoe groot het ruimtebeslag daadwerkelijk is.

De totale oppervlakte aan kantoorruimte die wordt bijgebouwd op de halteplaatsen bedraagt ongeveer 2 miljoen m². Dit kan makkelijk in de markt worden opgenomen. Tevens worden ongeveer 15.000 nieuwe woningen in woontorens gerealiseerd Dit is ongeveer 40 tot 50% van de totale behoefte aan woontorens in de Randstad tot 2010.

¹ De gemiddelde woonbezetting ligt hoger, maar omdat in dit geval enkel meergezinswoningen zijn gerealiseerd, kan de gemiddelde woonbezetting wat lager worden aangenomen.

3.4 Functionele eisen

De haltes worden ontworpen volgens een concept wat in Nederland nog niet of nauwelijks bekend is. De haltes zijn niet vergelijkbaar met de bestaande stations. De voertuigen stoppen niet op een perron, waarvan men naar een stationshal gaat en vervolgens naar de bestemming. De haltes van de Transrapid moeten direct een bestemming zijn. Het is dan mogelijk om voor de deur van het kantoor uit te stappen. Dit levert een totaal andere uitstraling van een vervoersysteem op. Door een compacte inrichting en goede interne infrastructuur wordt het mogelijk om sneller zich sneller via het Rondje Randstad te verplaatsen dan met een ander vervoerssysteem (trein of auto).

Het Transrapid-concept kan door middel van de invoering van een Rondje Randstad in de markt worden gezet. Daarbij worden een aantal algemeen geldende eisen opgesteld waaraan de nieuwe haltes van het Rondje Randstad moeten voldoen. Voor een deel zijn de eisen hiervoor al aan bod gekomen, maar ze worden hier nogmaals gecategoriseerd en zoveel mogelijk gekwantificeerd.

Bouwopgave

- 500 tot 2.000 woningen per halte
 - Luxe, gestapelde woningbouw met uitzicht op groen.
- 1.000 tot 5.000 m² winkeloppervlak
 - Mix van luxe winkels en winkels voor dagelijkse producten.
 - Speelt in op behoefte van de woningen op de halte
 - Winkels met groot verzorgingsgebied wenselijk (bijv. bijzondere sigarenzaak of IKEA).
- 1.000 tot 3.000 m² voorzieningen en recreatie
 - Bovenstedelijke voorzieningen.
 - Draagvlak van de hele Deltametropool nodig.
- 70.000 tot 200.000 m² kantoorruimte
- 2.000 tot 4.000 parkeerplekken voor P+R voorzieningen met het Rondje Randstad.
- 2.000 tot 5.000 parkeerplekken voor de functies rond de halte.
- Het bouwvolume moet de vraag naar ruimte in de omgeving concentreren waardoor de druk op de open ruimte van het Groene Hart vermindert.

Externe ligging

- Ligging langs autosnelweg en uitvalswegen van de stad.
- Goede binnenstedelijke en buitenstedelijke autobereikbaarheid.
- Doorstroming bij de in- en uitritten van de parkeergarages mag niet gehinderd worden.
- Naderen van en invoegen op het regionale wegennet en het hoofdwegennet vanuit de parkeergarages mag geen vertraging opleveren.
- Mogelijkheid aanwezig voor de aanleg van een shuttleverbinding naar de binnenstad of een upgrading van een bestaande openbaarvervoersverbinding.

Parkeren

- Parkeercapaciteit van P+R voor het Rondje Randstad moet direct onder de halte worden gesitueerd om de transfertijd te minimaliseren.
- Kosten voor het parkeren mogen geen invloed hebben op het keuzegedrag van de reizigers.
- Parkeercapaciteit voor de kantoren, woningen, voorzieningen en P+R voor de shuttleverbinding naar de binnenstad kan elders, op goedkopere locaties in de nabije omgeving, worden gesitueerd. De maximale loopafstand hiervoor bedraagt 3 minuten.

Interne infrastructuur

- De maximaal benodigde transfertijd vanuit de parkeerruimte naar de Transrapid bedraagt 4 minuten.
- De halte moet zodanig gedimensioneerd worden dat het mogelijk is om zowel de reizigers via het rondje Randstad te faciliteren als reizigers die alleen de shuttle gebruiken of met andere vervoerswijzen naar de halte komen en daar hun bestemming hebben.

- Waar mogelijk wordt horizontaal en verticaal transport zo veel mogelijk versneld door transportbanden, liften en roltrappen.
- De maximale wachttijd voor de Transrapid bedraagt:
 - In de spits: 3 minuten
 - Buiten de spits: 5 minuten.
 - 's nachts: 10 minuten.

Inrichting en organisatie

- De Transrapid stopt direct in een centrale hal. De voorzieningen zijn (ook visueel) rond de stopplaats gesitueerd.
- Door de inzet van onbemande voertuigen, ticketcontrolesystemen bij de in- en uitgangen en geautomatiseerde kaartverkoopsystemen (via telefoon en dergelijke) blijft de personeelsinzet beperkt.
- Veiligheid kan gedeeltelijk worden gewaarborgd door alleen geregistreerde reizigers toe te laten. Registratie is gratis en alleen ter verhoging van de veiligheid. Het is mogelijk om in een later stadium het systeem te koppelen aan een automatisch betalingssysteem en onderzoek mogelijk te maken naar verplaatsingsgedrag, als er voldoende waarborgen zijn om de privacy te kunnen garanderen.

4 EERDER ONDERZOEK

Door verschillende instanties zijn een aantal verkennende vervoerswaardestudies verricht. Dit zijn Consortium Transrapid Nederland, Demis en de TU Delft. Hieronder zullen de resultaten van de verschillende studies kort besproken worden.

4.1 Consortium Transrapid Nederland

Het consortium Transrapid Nederland is een samenwerkingsverband tussen Siemens, ABN-AMRO, Hollandse Beton Groep (HBG) en Ballast-Nedam. In de publicatie “Zweven is vrijheid. Klaar voor vertrek”¹ is in november 2000 een verkenning gedaan naar de mogelijkheden voor de Transrapid in Nederland. Er zijn daarbij twee projecten uitgewerkt: de Zuiderzeelijn en het Rondje Randstad. De vervoerswaardestudie is niet in zijn geheel toegankelijk. De resultaten zijn wel beschikbaar:

- Rondje Randstad

Verwacht aantal reizigers: 140.000 per dag

Dit is (uitgegaan van 240 verplaatsingsdagen per jaar): 34 miljoen reizigers per jaar.

- Zuiderzeelijn

Verwacht aantal reizigers: 40.000 per dag

Dit is (uitgegaan van 240 verplaatsingsdagen per jaar): 9,6 miljoen reizigers per jaar.

4.2 Demis

Met behulp van een computersimulatieprogramma van Demis uit Delft is geprobeerd een toedeling te maken met behulp van hypernetwerken. Hoewel het een interessante toepassing blijkt, is blijkt het programma uiteindelijk niet gebruikt omdat er een aantal onvolkomenheden in de presentatie van de gegevens zat. Dit bleek niet op korte termijn op te lossen, zodat de uiteindelijke vervoerswaardestudie met een spreadsheetprogramma is uitgevoerd. Hoe het programma is opgezet en wat de pogingen zijn geweest om het Rondje Randstad te kunnen simuleren is kort beschreven in bijlage 5.

4.3 TU Delft

F.M. Sanders heeft in een publicatie “locatieontwikkeling en multimodale bereikbaarheid” een verkenning gedaan naar de vervoerscapaciteit van het Rondje Randstad. Hier is uitgegaan van de capaciteit van het systeem in plaats van een te verwachten vervoersvraag. Deze exercitie geeft inzicht in de orde van grootte van getallen en prijzen van het systeem.

Maximale vervoerscapaciteit van het Rondje Randstad: 83 miljoen reizigers per jaar

Gegenereerd aantal ritten door nieuwe voorzieningen op de knopen: 35 miljoen per jaar

Kostprijs per rit: variërend van fl. 13,= (100% bezetting) tot fl 31,= (alleen vervoer gegenereerd door de knopen) per rit, afhankelijk van de vulling van het systeem.

¹ Siemens Nederland N.V. *Zweven is vrijheid. Klaar voor vertrek*. November 2000

4.4 Vooronderzoek

Om enig inzicht te verkrijgen in de realiteitswaarde van de verschillende onderzoeken, is ook een eigen, kort vooronderzoek verricht. Er worden een aantal overwegingen en mogelijke processen beschreven die op zullen treden als er een nieuw openbaarvervoersysteem zal worden ontwikkeld.

Voor wat betreft het vervoersmotief zullen de volgende aspecten voornamelijk van belang zijn:

- Woon-werk verkeer
- Zakelijk verkeer

Winkelen, recreatief en onderwijs zullen waarschijnlijk een minder groot aandeel zijn in de reizigersaantallen, omdat deze functies in mindere mate aanwezig zijn op de knopen ten opzichte van de directe concurrentie van de aanliggende stedelijke centra. Indien er een ziekenhuis of andere grote voorziening wordt geplaatst dan kan het aandeel van deze reizigersstromen toenemen. Met name voor de vulling van het systeem buiten de spits zijn dit interessante reizigersstromen om de economische rendabiliteit van het systeem te verbeteren.

Het aantal reizigers in de loop van de tijd wordt beïnvloed door verschillende processen. Primair wordt er een parallel systeem geïntroduceerd naast de bestaande openbaarvervoer- en autovervoerssystemen. De grootte van de vervoersstromen die door dit proces gegenereerd worden, zijn te voorspellen met behulp van de gegevens van het OVG. In hoofdstuk 5 wordt inzicht gegeven in hoe dit wordt gedaan.

Een tweede proces dat tegelijkertijd op gang komt is het gegeven dat de nieuwe knopen een producerende en attractieve functie hebben. Hoe groot de vervoersstromen zullen zijn die door die functies gegenereerd worden en hoe die over de verschillende modaliteiten worden uitgesmeerd is afhankelijk van de ligging van de haltes, de actieruimte van mensen en de beschikbaarheid van andere functies op de knopen.

Een derde proces is het anticiperen van personen op het beschikbaar zijn van nieuwe vervoerswijzen. Mensen kunnen op andere locaties gaan wonen of werken waarbij ze zich met behulp van het nieuwe openbaarvervoerssysteem gemakkelijker kunnen verplaatsen. Hierdoor kan ook de vraag en aanbod van de vastgoedmarkt worden veranderd. Wat voor gevolgen dit heeft op het Rondje Randstad en andere vervoerssystemen en op de vastgoedmarkt als geheel is erg moeilijk te voorspellen.

Het eerste deel van de studie, geschiedt op basis van niet veranderend gedrag van mensen: de herkomsten en bestemmingen veranderen niet. Dit is een conservatieve benadering van het systeem, omdat de berekende waarde dan altijd aan de lage kant is. Veranderingen in verplaatsingsgedrag van mensen die worden veroorzaakt door een nieuw systeem komen altijd ten goede aan het nieuwe systeem, omdat anders het systeem niet op het gedrag van invloed is. Wat echter de invloed van het veranderde verplaatsingsgedrag op andere vervoerssystemen zal zijn, wordt in hoofdstuk 10 middels scenarioverkenningen bestudeerd.

Op de korte termijn zal voornamelijk het effect van het eerste en tweede proces zichtbaar zijn omdat dit het makkelijkst veranderbaar is. De tijd die er zit tussen de start van de exploitatie en de totstandkoming van volledige concurrentie tussen het Rondje Randstad en de andere vervoerswijzen zal maximaal een paar jaar zijn. Omdat in exploitatieberekeningen de kosten en opbrengsten in het begin het meest interessant zijn, zullen ook de eerste twee processen het meeste gewicht in de schaal leggen voor de economische exploitatie. In hoofdstuk 7 wordt daarom ook alleen daarmee rekening gehouden. Integrale benadering inclusief milieubelasting en -bescherming kunnen effecten op langere termijn tot uitdrukking brengen om tot bepaling van de maatschappelijke wenselijkheid van het systeem te kunnen komen.

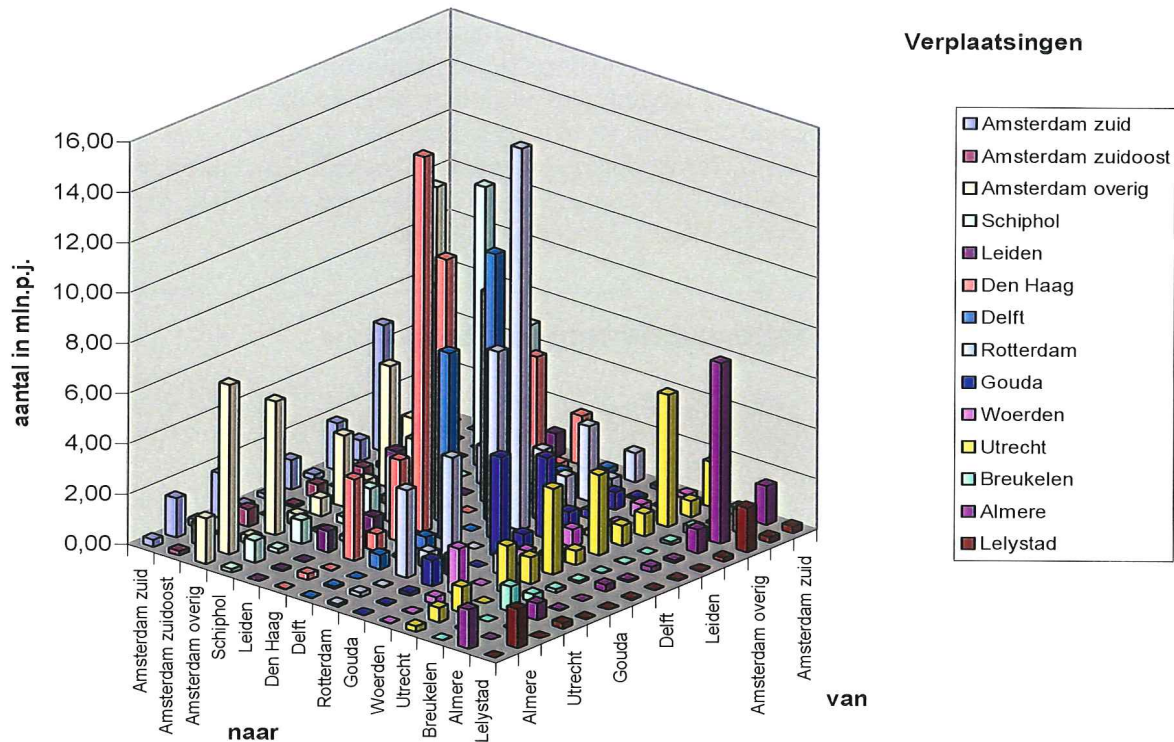
5 VERVOERSWAARDESTUDIE

Inzicht verkrijgen in de te verwachten vervoerswaarde van het systeem is noodzakelijk om de haalbaarheid te kunnen bepalen. Eerst worden de 'kale' aantallen berekend, vervolgens worden de reizigers geschat die extra te verwachten zijn. In paragraaf 5.3 worden daarna mogelijke overschattingen op de berekening weergegeven wat tot kortingen op de vervoerswaarde kan leiden. Daarna worden alle getallen nogmaals samengevat weergegeven in paragraaf 5.4. Enkele mogelijkheden die kunnen leiden tot extra reizigers door creatieve exploitatie van het systeem, maar die niet op getallen zijn gebaseerd, worden weergegeven in paragraaf 5.5.

5.1 Bepaling bruto reizigersvolume

In deze paragraaf wordt een korte samenvatting gegeven van de berekeningen die gedaan zijn om tot een schatting te komen van het te verwachten aantal reizigers op het Rondje Randstad. Gedetailleerdere informatie over hoe deze waarden tot stand zijn gekomen is te vinden in bijlage 3.

Uit het OVG van 1995 tot en met 1999 zijn voor 14 locaties het aantal onderlinge verplaatsingen met zowel het openbaar vervoer als de auto gedestilleerd. In onderstaande figuur is de totale vervoersmarkt tussen de steden schematisch weergegeven.



Figuur 14: totaal aantal verplaatsingen tussen steden in 2010.

Met behulp van een logit-toedeling is een model gemaakt op basis van de bestaande situatie met de bekende gegevens. Dit model berekent de modal-split tussen de auto en het openbaarvervoer op basis van reistijdwaardering. Nadat het model zo goed mogelijk gekalibreerd was op de bekende gegevens is er een derde modaliteit aan toegevoegd: het Rondje Randstad.

Een eerste schatting van het aantal reizigers dat in 2010 van het Rondje Randstad (inclusief de verbinding met Almere en Lelystad) gebruik zal gaan maken ligt rond de 50 miljoen reizigers. Deze schatting is gebaseerd op een verwachte jaarlijkse groei van 1,5% en een goed georganiseerde shuttleverbinding naar de binnenstad.

Er zijn verscheidene scenario's doorgerekend met een aantal variabelen die invloed hebben op de verwachte vervoerswaarde. Deze variabelen zijn:

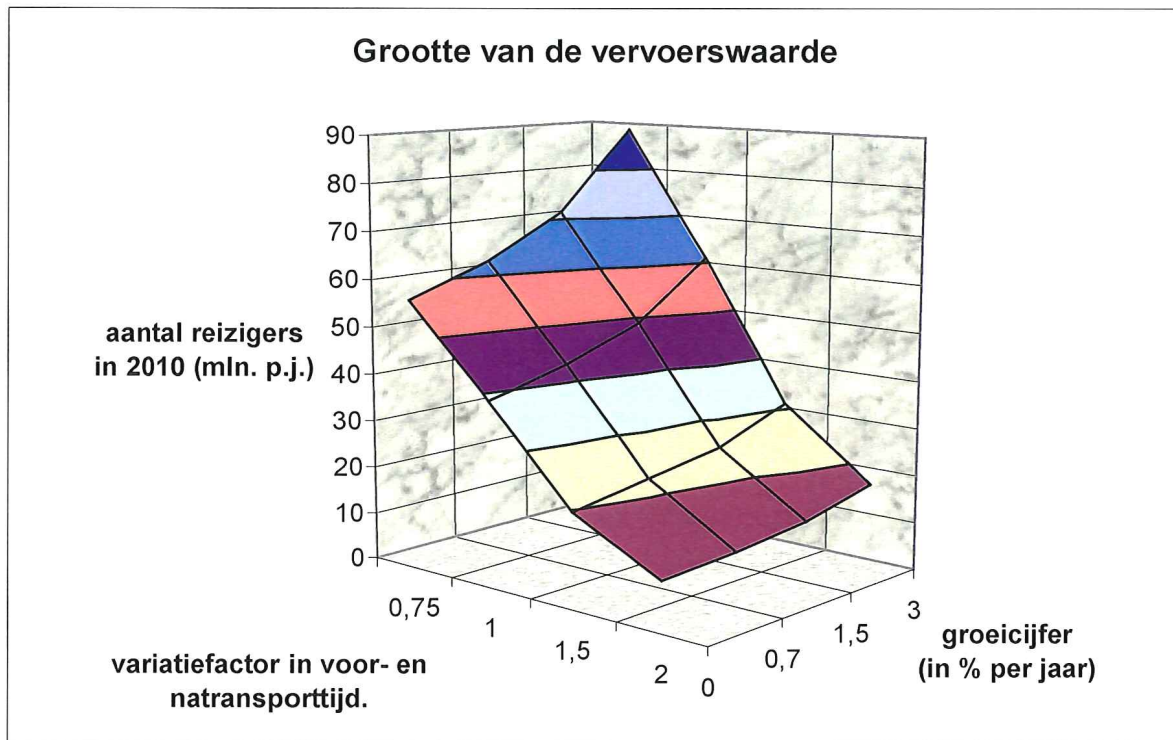
- te verwachten groei;
- variatie in het voor- en natransport;
- type afweging.

Groei van de vervoersmarkt

De prognose uit het Nationaal Verkeer- en Vervoersplan gaat uit van een groei van het aantal reizigerskilometers van 1,5% per jaar. Deze groei zit voor een deel in toename van de reisafstand en voor een deel in extra verplaatsingen. In deze studie is een jaarlijkse groei van 1,5% van de reizigersaantallen aangenomen. Wel wordt de reisafstand constant gehouden. De eventuele overschatting van het aantal verplaatsingen wordt dan gecompenseerd door een onderschatting van de verplaatsingsafstand. Om de spreiding zichtbaar te maken zijn ook de prognoses doorgerekend van 0%, 0,7 en 3% groei per jaar.

Voor- en natransportfactor

De veronderstelling was dat indien het voor- en natransport niet goed georganiseerd zou worden, de vervoerswaarde van het Rondje Randstad zou instorten. Voortransport naar de halte toe kan nog gerealiseerd worden omdat de beschikbaarheid van alternatieve transportmiddelen (fiets, auto, openbaar vervoer) hiervoor groot is. Maar met name natransport is een essentieel onderdeel van de ketenverplaatsing via het Rondje Randstad. Het blijkt ook dat de vervoerswaarde daar erg gevoelig voor is. Er is uitgegaan van een extra reistijd van de halte naar het centrum van 10 minuten. Indien deze tijd 5 minuten langer wordt dan daalt de verwachte vervoerswaarde met 25 tot 30%. Indien echter het natransport nog beter wordt georganiseerd waardoor behalve de binnenstad ook andere gebieden binnen 10 minuten bereikt kunnen worden (bijvoorbeeld door de inzet van flexibele shuttles). Op deze manier kan de vervoerswaarde sterk toenemen. Snelheid en comfort zijn hierbij de sleutelwoorden. In onderstaande grafiek is de gevoeligheid van de vervoerswaarde voor zowel het voor- en natransport als voor de groei van de vervoersmarkt uitgezet.



Figuur 15: spreiding in de vervoerswaarde

Type afweging

De hiervoor gepresenteerde grafiek laat de gevolgen voor de vervoerswaarde onder veranderende parameters zien. Hierbij is uitgegaan van de vooronderstelling dat men het Rondje Randstad als een alternatieve openbaarvervoersverbinding beschouwd. De toedeling van openbaarvervoerreizigers gebeurt dan op basis van de verdeling tussen de NS en het Rondje Randstad. De systeemeigenschappen (snel, comfortabel, betrouwbaar) van het Rondje Randstad maken het niet realistisch om het systeem slechts als aanvulling op de bestaande openbaarvervoerssystemen te beschouwen. Het Rondje Randstad is een volledig nieuw vervoersconcept dat niet vergelijkbaar is met bestaand openbaar vervoer of met particulier vervoer. De vervoerswaarde kan tot 25% toenemen indien de drie vervoersconcepten: auto, trein en Rondje Randstad als volledig parallelle systemen worden beschouwd. In de verdere beschouwing is de conservatieve berekening vastgehouden, omdat met name het imago van het Rondje Randstad heel moeilijk in te schatten is.

5.2 Additionele reizigersaantallen

Boven op de berekende modal split uit de vorige paragraaf die voor de hoofdmoot van de vulling van het systeem moet zorgen zijn nog een aantal additionele reizigersstromen te benoemen. Deze zijn in drie categorieën onder te verdelen:

- Doorgaande reizigers, die vanuit andere steden komen en hun doel hebben in een van de steden in de Randstad waar de Transrapid langs komt;
- Extra vervoersgeneratie binnen bestaande gebieden door een verminderde verplaatsingsweerstand;
- Extra transport tussen de knopen, door extra gerealiseerde voorzieningen op de knopen.

5.2.1 Doorgaande reizigers

De doorgaande reizigers op de parallelle tracés zijn een moeilijk te vangen doelgroep, omdat hier heel scherp de concurrentie met de auto wordt aangegaan. Met de doorgaande reiziger wordt bedoeld, die reiziger die van buiten de Randstad naar een werkplek in de Randstad gaat en 's avonds weer terug gaat naar buiten de Randstad. Het is dan mogelijk om de auto te gebruiken om naar een van de halteplaatsen van het Rondje Randstad te gaan, en daarvandaan door te reizen naar de plaats van bestemming. Deze categorie van de vervoersmarkt wordt in 2010 (bij een gemiddelde groei van 1,5% per jaar) op ongeveer 125 miljoen verplaatsingen per jaar geschat. Mensen die in de Randstad wonen en buiten de Randstad werken, worden buiten beschouwing gelaten, omdat die voor het lange natransport geen gebruik kunnen maken van de auto.

Er worden verschillende reizigersstromen onderscheiden: zakelijk, woon-werk, onderwijs, winkelen, recreatie, visite en overig. Alleen van het woon-werk verkeer wordt bekeken welk deel van hen over kan stappen op het Rondje Randstad. De overige motieven zijn vaak onderdeel van een ketenverplaatsing (zakelijk) of worden met meerdere personen afgelegd (winkelen, recreatie en visite) en zijn daarom moeilijker te faciliteren. Ook worden huidige treinreizigers (10,6 miljoen in 2010) niet meegenomen in de berekening, omdat voor die categorie (die al op het station is) het nut om over te stappen veel kleiner is.

De deelmarkt die overblijft is ongeveer 25 miljoen woon-werk verplaatsingen per auto per jaar (2010 bij 1,5% groei per jaar) die van buiten de Randstad, via een grote stad (halteplaats), naar een andere grote stad in de Randstad reizen. (Bijvoorbeeld: van Breda, via Utrecht naar Amsterdam.) Van de 25 miljoen reizigers zullen er ongeveer 5 miljoen voor het Rondje Randstad kiezen in plaats van de auto. Dit is slechts een klein aandeel van de totale vervoersmarkt. Dit is verklaarbaar uit het feit dat een automobilist pas zal stoppen bij een halteplaats van het Rondje Randstad als hij daar een substantiële tijdswinst mee kan boeken. Omdat de grootste aantallen verplaatsingen zich op de kortere afstand afspelen en de tijdswinst daar relatief gering is, zit de grote winst met name op de lange afstand. Verder is het Rondje Randstad slechts voor diegenen interessant, voor wie hun werkplek op niet al te grote afstand van de halteplaats van het Rondje Randstad ligt. Anders wordt de tijdswinst, geboekt door de Transrapid, tenietgedaan door een lange natransporttijd.

5.2.2 Extra vervoersgeneratie

Extra vervoersgeneratie kan worden verwacht als aan een of meer van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Het bestaande vervoerssysteem zit dicht tegen de capaciteitsgrenzen.
- Er treedt verandering op in de bereikbaarheid.
- Er worden ontbrekende schakels in het netwerk opgevuld.
- Er wordt een nieuwe modaliteit toegevoegd aan het netwerk.

Gezien de files op het (hoofd)wegennet en de drukte op de stations, mag aangenomen worden dat de bestaande systemen aan de grenzen van hun capaciteit zitten. Ook treden er veranderingen op in de bereikbaarheid omdat de Transrapid structureel sneller is dan andere vormen van vervoer. Er worden geen extra schakels aan het netwerk toegevoegd, omdat het systeem langs het bestaande hoofdwegennet is gepland. Wel is het zo, dat er op de die plaatsen nog geen openbaarvervoersverbinding is, dus in die vorm is er wel sprake van een nieuwe schakel. Dat er een nieuwe modaliteit wordt toegevoegd aan de bestaande systemen mag duidelijk zijn. Hoewel het een vorm van openbaar vervoer is, zijn de specifieke eigenschappen (snel, comfortabel en frequent) van zodanige aard, dat het niet vergelijkbaar is met bestaande systemen. Aan 3 van de 4 voorwaarden wordt voldaan, dus is het redelijkerwijs te verwachten dat er extra verplaatsingen zullen ontstaan.

Het aantal extra gegenereerde ritten wordt berekend op basis van een afgeleide van de BREVER-wet. De BREVER-wet zegt dat de totale hoeveelheid bestede tijd aan reizen voor iedere persoon gelijk blijft. Bij verminderde reisweerstand (in tijd) zal dus de reisafstand langer worden. Door het aanleggen van een nieuwe verbinding wordt de actieruimte van mensen vergroot. Een deel van de verplaatsingen die vroeger via andere wegen gingen om een bepaalde activiteit te ondernemen, kunnen nu worden gefaciliteerd via het Rondje Randstad. De activiteit kan op een andere plaats worden uitgevoerd waar het nut van de activiteit groter is, zonder dat dit extra reistijd kost. Zo kan iemand die vroeger vanuit Delft een theatervoorstelling ging bezoeken in Rotterdam met dezelfde moeite (in reistijd) een betere theatervoorstelling in Amsterdam gaan bezoeken.

De generatie-effecten, zoals dit verschijnsel genoemd wordt, zijn dus voor het Rondje Randstad als extra generatie te beschouwen. Op nationaal niveau echter, is het een substitutie-effect door veranderingen in de distributiefunctie. De herkomstgebieden en de bestemmingsgebieden veranderen niet, maar de mogelijkheden om ergens te komen wel. De grootte van dit generatie-effect wordt hieronder berekend.

Er wordt voor iedere relatie de reistijdwinst (of verlies) ten opzichte van de auto en de trein berekend. Deze tijden worden vermenigvuldigd met het aantal reizigers die gebruik maken van het Rondje Randstad op de verschillende relaties. Totaal wordt er door het gebruik van het Rondje Randstad ongeveer 295 miljoen minuten per jaar reistijd winst geboekt. De gemiddelde rit (inclusief voor en natransport) met het Rondje Randstad duurt in de berekening ongeveer 62 minuten (tegen 77 met de trein). Het aantal extra ritten, door generatie-effecten, bedraagt dan tussen de 4,5 en 5 miljoen per jaar.

5.2.3 Extra zakelijke reizigers tussen de knopen

Er is gezocht naar een relatie tussen de hoeveelheid arbeidsplaatsen in een gebied, de reisafstand en het aantal verplaatsingen tussen de gebieden per jaar. De volgende relatie is gevonden:

Formule 1

$$\#Reizigers_{i,j} = \frac{\alpha}{10^2} \cdot \frac{AantalArbeidsplaatsen_i \cdot AantalArbeidsplaatsen_j}{Reistijd^2}$$

De grootte van α (3,1) is bepaald met behulp van bekende gegevens van de interacties tussen bestaande gebieden.

Met behulp van deze berekening en uitgaande van in totaal ongeveer 85.000 arbeidsplaatsen verdeeld over de verschillende knopen, worden er naar schatting 3 miljoen extra zakelijke reizigers verwacht door het bouwen van kantoorpanden op de knopen. Er worden nauwelijks extra ritten verwacht door andere verplaatsingsmotieven.

Eventueel kunnen er nog extra zakelijke verplaatsingen gegenereerd worden door:

- Verplaatsing van het Europees Hooggerechtshof naar Oost Den Haag. (Verkeer tussen Schiphol en Den Haag);
- Schipholreizigers van buiten de grote steden (niet makkelijk toegang tot NS net) die makkelijk hun auto kwijt willen;
- Eventueel extra internationaal verkeersaantrekkende activiteiten op of rond de haltes van het tracé;
- Doortrekken van de zuiderzeelijn.

Al deze groepen zijn geen grote aantallen zakelijke reizigers en derhalve niet nader geschat.

5.3 Kortingen op de vervoersvraag

Behalve dat er een hoeveelheid extra reizigers worden gegenereerd door het systeem en dat er een verandering in de modal-shift op treedt ten gunste van het Rondje Randstad, zijn er ook zaken aan te wijzen die tot een vermindering van de verwachte vervoerswaarde kunnen leiden.

Betrouwbaarheid OVG-data

De beschikbare gegevens voor het onderzoek, stammen uit de periode 1995 tot 1998. Daarnaast zijn er (gedeeltelijk) gegevens beschikbaar over 1999. Hierbij moet worden opgemerkt dat in 1999 de onderzoeksopzet veranderd is, waardoor de respons en daardoor de betrouwbaarheid van de gegevens is vergroot. Het blijkt dat over de hele linie de verschillende vervoersstromen met 13% ongeveer zijn gedaald. Als de daadwerkelijke vervoersvolumes ongeveer 13% lager liggen dan de gegevens die zijn gepresenteerd in de jaren daarvoor, dan moet ook de prognose voor de grootte van de te verwachten vervoersvraag voor het Rondje Randstad met 13% naar beneden worden bijgesteld. Er zijn nog geen gedetailleerdere gegevens bekend over in hoeverre deze daling op werkelijkheid berust danwel op een eenmalige toevalligheid.

Toegankelijkheid studenten

Voor de studenten is met de NS een compleet contract afgesloten in de vorm van een OV-studentenkaart. Deze studenten zijn bij elkaar goed voor ongeveer 29%¹ van de reizigerskilometers. Indien een dergelijk contract niet voor het Rondje Randstad kan worden bereikt, zullen er nauwelijks studenten gebruik maken van het systeem. Dit scheelt nog een keer 29%.

Aanleg HSL-Zuid en HSL-Oost

Door de aanleg van de HSL-zuid komt er een snelle verbinding tot stand tussen Rotterdam Centraal, Schiphol en Amsterdam Centraal. Deze verbinding zal concurreren met de Transrapid. Omdat deze verbinding 'slechts' 96 keer per dag gaat, zal de concurrentie beperkt blijven. De frequentie van de Transrapid ligt tenslotte een factor 3 tot 5 hoger. Er wordt een reistijdwinst van ongeveer een half uur berekend tussen Amsterdam en Rotterdam. De effecten van de HSL-Oost zijn nog moeilijk in te schatten. Als deze verbinding van Utrecht naar Duitsland loopt, zal het weinig effect hebben op de vervoerswaarde van het Rondje Randstad. Als de verbinding eventueel wordt doorgetrokken richting Amsterdam, dan zal het ook gevolgen hebben voor de te verwachten aantallen reizigers tussen Amsterdam en Utrecht.

¹ Bron: Ministerie VenW. *Effecten van de OV-studentenkaart op het verplaatsingsgedrag van studenten 1992.*

5.4 Samenvatting vervoerswaarde

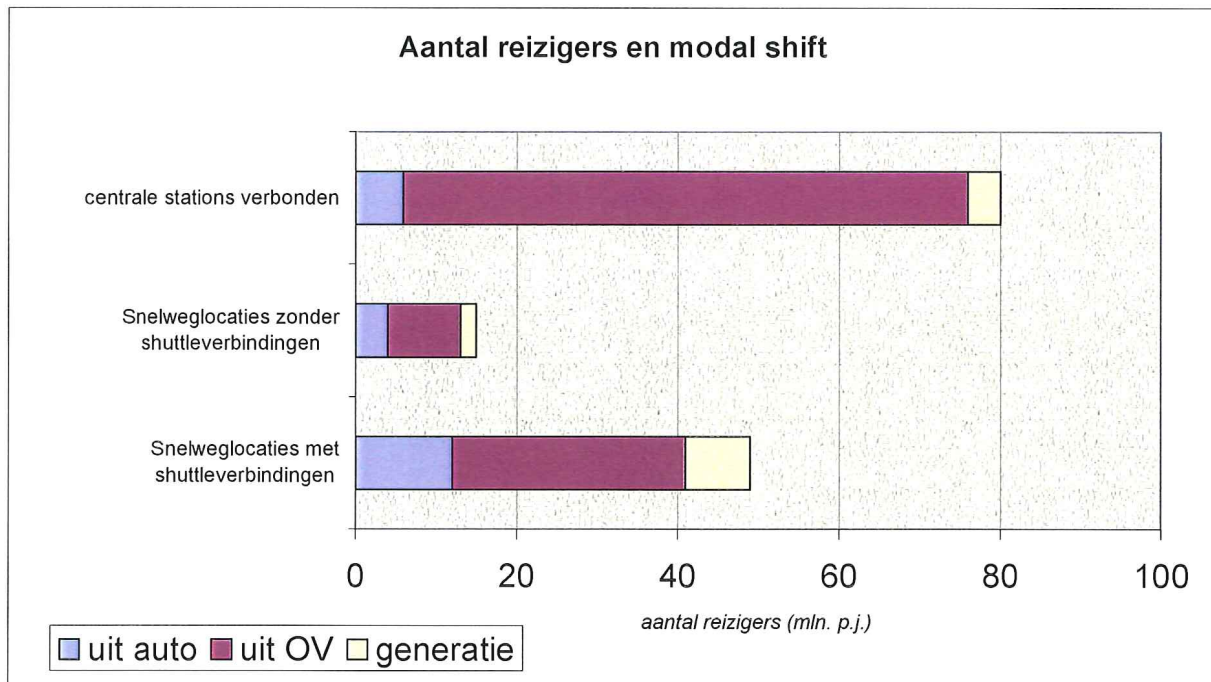
5.4.1 Verwachte reizigersaantallen

Onderstaande getallen zijn schattingen voor 2010, gebaseerd op een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,5% per jaar, tenzij anders is vermeld. Voor- en natransport in de steden is goed geregeld. 10% vertraging in het voor- en natransport levert een reizigersverlies op van 25%.

Tabel 6: samenvatting vervoerswaardestudie

<i>Aantal verplaatsingen tussen steden</i> (in mln. per jaar)	<i>Traditioneel</i>		<i>Nieuw</i>	
	absoluut	%	absoluut	%
Auto	157	66%	144	60%
trein	82	34%	45	19%
Rondje Randstad	0	0%	50	21%
<i>totaal tussen steden</i>	239		239	
Extra reizigers				
Doorgaande reizigers (in mln. per jaar)	absoluut	%	absoluut	%
Auto	25	70%	20	56%
trein (geen overstap)	10,5	30%	10,5	30%
Rondje Randstad	0	0%	5	14%
<i>totaal doorgaand</i>	35,5		35,5	
Generatie-effecten (in mln. per jaar)	absoluut	%	absoluut	%
<i>generatie reizigers RR</i>	0		5	
extra zakelijke ritten (in mln. per jaar) <i>tussen nieuwe knopen</i>	absoluut	%	absoluut	%
	0		3	
Subtotaal			63	mln.p.j.
Verminderings				
OVG-data lijkt te hoog	-13%		-8	mln.p.j.
Aandeel studenten in trein	-29%		-11	mln.p.j.
Aantal reizigers Rondje Randstad			44	mln.p.j.
Verbinding Almere - IJlstad (in mln. per jaar)	absoluut	%	absoluut	%
Auto	21,6	67%	19,2	60%
trein	10,5	33%	5,5	17%
Rondje Randstad	0	0%	7,4	23%
<i>totaal verbinding Almere</i>	32,1		32,1	
Reductie OVG-data en studenten:			2,4	mln.p.j.
Aantal reizigers Amsterdam - Almere:			5	mln.p.j.

In onderstaande figuur wordt voor verschillende uitvoeringsvarianten aangegeven hoeveel verplaatsingen er met het rondje Randstad gemaakt zullen worden. Er zijn drie varianten doorgerekend. Eerst is weergegeven wat de vervoerswaarde zou zijn indien de Transrapid over het bestaande spoor door de bestaande binnensteden zou worden gelegd. Daaronder staan twee uitvoeringsvarianten over een nieuw tracé die buiten de centrale steden liggen. Tevens wordt aangegeven waar de reizigers vandaan kunnen komen.



Figuur 16: aantal reizigers en modal shift bij verschillende uitvoeringsvarianten

Het is zichtbaar dat bij een koppeling van de bestaande centra er de meeste mensen met het Rondje Randstad kunnen worden vervoerd. Vervoerstechnisch is het echter niet optimaal omdat de meeste reizigers dan uit andere openbaarvervoerssystemen worden getrokken en relatief weinig uit de auto. De doelstelling van het rondje Randstad was het aanbieden van een complementair systeem en geen concurrerend systeem voor het bestaande openbaarvervoer. Ook is het duidelijk dat een goede organisatie van de shuttleverbinding met de binnenstad een kritische succesfactor is, omdat anders de vervoerswaarde erg minimaal wordt.

De onderste staaf uit de figuur geeft de reizigersaantallen weer zoals bedoeld is in de configuratie die in voorgaande hoofdstukken is uitgewerkt. Het blijkt dat, hoewel er nog steeds een groot deel van de reizigers uit andere openbaarvervoerssystemen wordt getrokken er ook een substantieel deel uit de auto wordt gehaald en er veel nieuwe ritten worden gegenereerd. De modal-shift vanuit de auto is verklaarbaar vanwege de goede autobereikbaarheid van de halteplaatsen en de goede parkeermogelijkheden waardoor de reistijdwinst aanzienlijk kan zijn. De grote mate van generatie is mogelijk omdat de locaties die worden ontsloten een sterke toename van de multimodale bereikbaarheid hebben, waardoor extra verkeer aangetrokken wordt.

5.4.2 Aantal in- en uitstappers per halte

Hieronder staat een globale schatting van het aantal in- en uitstappers per halte weergegeven. Het is een richtlijn om de orde van grootte van de verschillende haltes te kunnen bepalen.

Tabel 7: aantal in- en uitstappers per halte

	aantal in en uitstappers:		% uit auto
	per jaar (in mln.)	per dag	
Amsterdam zuid WTC	18,82	66.000	28,7%
Amsterdam zuidoost	8,88	31.200	34,4%
Schiphol	13,21	46.400	55,2%
Oude wetering ¹	1,00	3.500	80,0%
Leiden	6,94	24.300	3,3%
Den Haag	17,56	61.600	11,9%
Delft	8,13	28.500	27,6%
Rotterdam Schiebroek	8,56	30.000	18,9%
Rotterdam Alexander ²	6,38	22.400	18,9%
Gouda	4,69	16.500	18,9%
Woerden	2,05	7.200	34,5%
Utrecht	10,15	35.600	15,7%
Breukelen	0,99	3.500	80,0%
Almere	5,52	19.400	31,0%
Lelystad	2,34	8.200	33,3%

Het blijkt dat de eerder aangenomen onderscheiding van locatietypes op basis van geschatte grootte van de vervoersstromen klopt met de verwachte vervoersvolumes per halte.

5.5 Extra mogelijkheden voor vergroten vervoerswaarde

De berekende vervoerswaarde is tot nu toe gebaseerd op bestaand verplaatsingsgedrag. Extra mogelijkheden om de vervoersvraag te vergroten zijn op te splitsen in 4 categorieën die invloed kunnen hebben in het bestaande gedrag en daarom moeilijker te voorspellen zijn.

1. Verlagen drempels voor de keuzereiziger;
2. Meer keuzereizigers genereren;
3. Vervoer van goederen;
4. Spaaracties.

Drempelverlaging

Drempelverlagende maatregelen zijn interessant om reizigers die een keus hebben om met het openbaarvervoer of met de auto te gaan maar tot nu toe voor de auto kiezen, over de streep te trekken om toch met het openbaarvervoer te gaan.

Vormen van drempelverlaging zijn:

- Makkelijkere betaalmethoden zoals bijvoorbeeld met chipper of mobiele telefoon;
- Verbeteren overstapmogelijkheden door minimaliseren loopafstanden van auto naar halte;
- Goede informatieverstrekking.

Genereren extra keuzereizigers.

¹ Globale schatting; niet uit vervoerswaardestudie

² Uitgesplitst uit berekening van totaal Rotterdam

De verdeling die in voorgaande hoofdstukken is toegepast is gebaseerd op alle reizigers die een keus hadden om of met de auto of met het openbaarvervoer te gaan. Er is een belangrijke groep reizigers te onderscheiden die niet of nauwelijks een andere keuze heeft (of maakt) dan met de auto te gaan. Dit zijn de leaserijders. Deze rijders betalen niet of nauwelijks voor het directe autogebruik en moeten voor het openbaar vervoer wel direct betalen.

In Nederland waren op 31 december 1999 bij elkaar ongeveer 450.000 lease-auto's¹ en dat aantal groeit. Een kwart van alle nieuw auto's wordt geleased. Deze groep leaserijders kan door middel van abonnementen of anderszins direct de keuze worden aangeboden om met het openbaarvervoer te gaan. Het is mogelijk om de leaserijder korting te geven op de leaseprijs naarmate hij meer gebruik maakt van het openbaarvervoer.

Goederenvervoer

Door de koppeling van een goederentreinstel aan de Transrapid is het mogelijk om snel en frequent een vervoersdienst tussen de grote steden op te zetten voor tijdkritische goederen. Het gaat hierbij om relatief kleine eenheden die in de buurt van de haltes moeten zijn. Voorbeelden zijn:

- exprespost
- bloemen
- levensmiddelen
- etc.

Een geautomatiseerd los- en laadsysteem moet ervoor zorgen dat de halteringstijd niet negatief door de goederen wordt beïnvloed. Nader onderzoek naar de grootte van de markt hiervoor en de haalbaarheid van dit concept is nodig.

Spaaracties

Nederland is een spaarland. Door een bepaalde spaaractie te organiseren rond het openbaar vervoer, kan er een tendens ontstaan waardoor mensen makkelijker geneigd zijn om bij gelijkwaardige alternatieven toch te kiezen voor het Rondje Randstad. Hoofddoel van spaaracties is klantenbinding. En met name voor producten waar alternatieven voor zijn of waar veel concurrentie is, is klantenbinding enorm belangrijk. Vergelijk: airmiles, freebees, allerhande spaaracties bij tankstations etc.

¹ bron: <http://www.vna-lease.nl>

6 INFRASTRUCTURELE INPASSING

De aanleg van een halte leidt tot een andere oriëntatie van delen van de verkeersstromen. Een deel van de automobilisten die eerst vanuit een stad zo direct mogelijk de gewenste richting op ging, kiest er nu voor om gedeeltelijk om te rijden en de auto te parkeren bij een halte. Hetzelfde geldt voor openbaarvervoersstromen. Deze waren eerst voornamelijk op de centrale stations gericht, maar zullen nu meer of minder gericht zijn op de nieuwe halteplaatsen. Deze veranderingen hebben hun invloed op de belasting van het wegennet.

Zoals in voorgaande hoofdstukken al is genoemd, is het noodzakelijk de onderliggende infrastructuur ter aanvulling van het Rondje Randstad goed te organiseren om de vervoerswaarde daadwerkelijk te kunnen realiseren. Dit bestaat uit een aantal delen:

- Goede aansluiting met het hoofdwegennet;
- Goede ontsluiting lokaal en regionaal wegennet;
- Verknoping met bestaande openbaarvervoerlijnen;
- Snelle shuttleverbinding naar de binnenstad.

6.1 Voorzieningen autoverkeer

Een volwaardig alternatief te bieden voor het autoverkeer wordt vooral bereikt indien de weerstand om over te stappen minimaal is en de reistijdwinst wordt geoptimaliseerd. De toegankelijkheid van de opstappunten voor autoverkeer wordt in drie delen bestudeerd:

- Aansluiting hoofdwegennet
- Aansluiting onderliggend wegennet
- Parkeren op de halte

Hoofdwegennet

Het is noodzakelijk om de toegankelijkheid van de wegen goed te organiseren, omdat indien er congestie ontstaat bij het naderen van de halte of bij het verlaten ervan, het nut ten opzichte van de gehele rit per auto te maken sterk wordt verminderd. De toeritdoserings op de opritten van de snelwegen, regelen wel de doorstroming op het hoofdwegennet, maar beperken daardoor de mogelijkheden om van de halteplaats gemakkelijk weg te kunnen komen.

Extra rijstroken zijn in sommige gevallen noodzakelijk om de groeiende verkeersstroom af te kunnen wikkelen. Door lokaal deze uitbreidingen op de ringwegen te doen, zijn uitbreidingen van de autosnelwegen tussen de grote steden minder nodig. De lengte van de uitbreidingen hangt af van de herkomst van de reizigers. Voor de A en B locaties worden tussen de 3000 en 4500 auto's per dag verwacht. Dit zijn in totaal tussen de 6000 en 9000 autoverplaatsingen rond de halte per dag. Aangenomen wordt dat 40% vanuit het onderliggende wegennet aankomt en 60% vanaf de autosnelwegen. De benodigde piekcapaciteit van de op- en afritten bedraagt 20% van de dagcapaciteit. Dit is 720 tot 1020 auto's per uur. Omdat het meeste verkeer uit de directe omgeving van de halte komt, is een lokale uitbreiding van de capaciteit voldoende. Dit kan gerealiseerd worden door de in- en uitvoegstroken van de haltes te veranderen in extra rijbanen tot de eerstvolgende afrit. De lokaal benodigde extra capaciteit is zo bereikt en de noodzaak tot in- en uitvoegen (wat extra storing in de verkeersstromen oplevert) wordt beperkt.

De op- en afritten zijn op twee manieren uit te voeren. Het is mogelijk om aparte op- en afritten aan te leggen, of ze te combineren met bestaande aansluitingen. De nieuwe aansluitingen zullen gemiddeld genomen iets duurder zijn omdat de viaducten over de snelweg nieuw moeten worden aangelegd.

Onderliggend wegennet

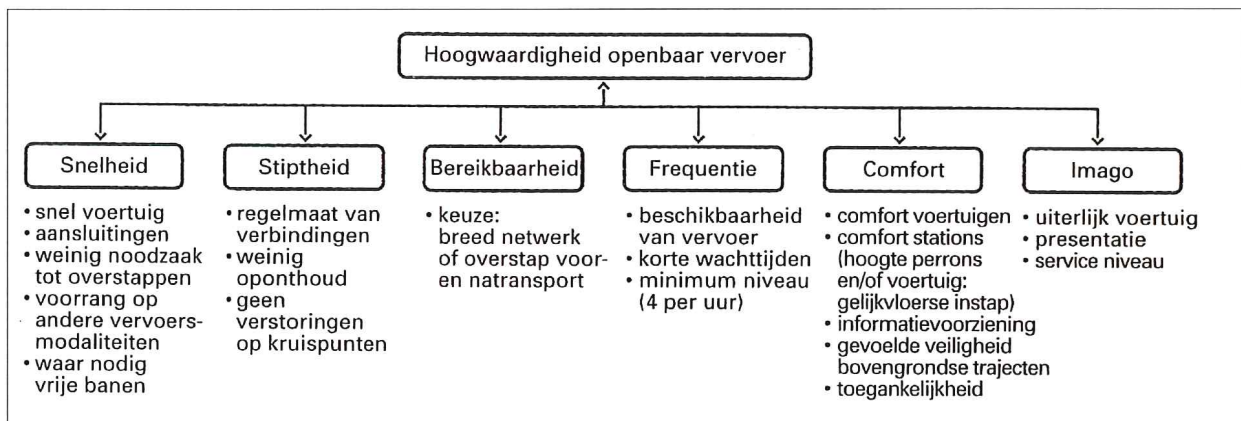
De benodigde capaciteit vanuit het onderliggende wegennet naar de halte ligt voor A en B locaties tussen de 480 en 720 auto's per uur. Omdat de haltes ook langs ontsluitingswegen vanuit de steden liggen, is capaciteitsuitbreiding meestal niet noodzakelijk. Een deel van de auto's die vroeger verder door ging richting de autosnelweg, zal nu stoppen bij de halte. Er wordt niet significant veel meer verkeer hierdoor aangetrokken, temeer omdat een deel van het vortransport waarschijnlijk meer via de shuttles zal lopen. De afslag naar de halte toe, moet nieuw worden aangelegd. Daar zullen lokaal enige aanpassingen gebeuren om de doorstroming te kunnen garanderen.

Parkeren op de halte

De piekcapaciteit van aankomende auto's per uur ligt voor A en B locaties tussen de 1200 en 1800 auto's per uur. Er moeten 5 parallelle inritten zijn om deze capaciteit te kunnen verwerken. De maximale loopafstand van de auto naar de opstapmogelijkheid van het Rondje Randstad mag maximaal 250 meter (= 2,5 à 3 minuten) bedragen. Parkeren onder de halte is daarom noodzakelijk. Bij maximaal 4500 voertuigen en een gemiddelde bezetting van 1 voertuig per 22 m² is het benodigde oppervlak 100.000 m². Dit is een parkeergarage van 3 verdiepingen diep met een oppervlakte van 250 bij 250 meter.

6.2 Voorzieningen openbaar vervoer

Hoogwaardigheid van de vervoersverbinding blijft prioriteit houden. Dit geldt zowel voor het hoofdtransportmiddel (de Transrapid) als de voor- en natransportmiddelen. Onderstaande figuur beschrijft aan welke eigenschappen en aanvullende openbaar vervoer moet voldoen.



Figuur 17: elementen van hoogwaardig openbaarvervoer.¹

Deze eisen worden gesteld aan de shuttleverbindingen, maar ook aan de reeds bestaande openbaarvervoerverbindingen. Op sommige plaatsen worden bus- en tramlijnen omgelegd zodat ze ook de halte aan doen. Zo wordt bijvoorbeeld bij Rotterdam Schiebroek de tramlijn en buslijn die normaal aan de westkant van het St. Franciscus Gasthuis langs gaat, omgelegd langs de oostkant tussen het Gasthuis en de halte door.

Voor een aantal locaties is een extra shuttleverbinding niet nodig, in aanleg of al aanwezig. Dit zijn:

- Amsterdam WTC
- Schiphol
- Den Haag
- Rotterdam Alexander

¹ Bron: Projectteam Randstadrail: *Randstadrail; de sprong naar hoogwaardig openbaarvervoer*

Amsterdam WTC

Hier wordt inmiddels de Noord-zuidlijn aangelegd. Deze metroverbinding naar Amsterdam-Noord via het Centraal station zal de reizigersstromen die via het Rondje Randstad reizen, verder de stad in voeren. Indien de frequentie te laag is (lager dan de frequentie van de Transrapid) dan zullen extra voertuigen moeten worden ingezet. Dit gebeurt door het gemeentelijk vervoersbedrijf Amsterdam.

Schiphol

Schiphol heeft geen noodzakelijk geconcentreerde achterlandverbinding. Er rijden al verschillende snelbussen door de regio van en naar Schiphol. In Hoofddorp en Nieuw Vennep ligt het NS-station erg excentrisch, waardoor de aantrekkelijkheid beperkt is. Door de aanleg van de Zuidtangent (een snelle shuttle vanuit Haarlem, via Hoofddorp en Schiphol naar Amsterdam Zuidoost) wordt het achterland beter met Schiphol verbonden. De aanleg van de Zuidtangent¹ gebeurt onafhankelijk van de aanleg van het Rondje Randstad, dus de kosten en opbrengsten worden ook niet aan dit project toegerekend. Ook wordt hier een advies uitgebracht over de minimale frequentie van de vervoersdiensten op (delen van) het tracé.

Den Haag

In Den Haag zijn plannen ontwikkeld voor de aanleg van de Skyshuttle. Deze shuttle zal lopen vanaf het centraal station van Den Haag, via de Brinckhorst naar het GAVI-kavel waar plannen worden ontwikkeld voor een nieuw voetbalstadion / cultureel centrum. In ditzelfde kavel is de halte voor het Rondje Randstad gepland. Meer informatie over de skyshuttle in Den Haag is opgenomen in bijlage 2.



Figuur 18: voorbeeld skyshuttle

Rotterdam Alexander

De halte bij Rotterdam Alexander is al voorzien van een metroaansluiting via Capelle aan de IJssel naar centrum Rotterdam en een aansluiting op het NS netwerk. Uitbreidingen zijn hier hooguit alleen nodig in de zin van een hogere frequentie.

¹ <http://www.Zuidtangent.nl>

6.3 Shuttles

De eisen die gesteld worden aan de shuttles naar de binnenstad zijn hoog. Het is noodzakelijk dat de shuttles met dezelfde frequentie gaan als de Transrapid. De dagfrequentie ligt dan op 12 keer per uur en in de spits 24 keer per uur. De shuttles moeten, in lijn met het Rondje Randstad, comfortabel zijn en een vriendelijke, verzorgde uitstraling hebben. Voor de rest blijven de andere eisen zoals in de vorige paragraaf genoemd onverkort van kracht.

Er zijn twee mogelijkheden voor exploitatiemethode: flexibele shuttles of frequente lijndiensten. De flexibele shuttles kunnen alleen worden uitgevoerd in de vorm van kleine bussen. Dit levert een heel gebruikersvriendelijk systeem op, omdat vervoer van deur tot deur kan worden geleverd. De exploitatie ervan is duurder, omdat de inzet van materieel en personeel groter is. Het is ook mogelijk om een snelle lijndienst, met een beperkt aantal haltes, naar het bestaande centrum aan te leggen, waarvandaan verder kan worden gereisd. Het bereik van de halte wordt zo groter en de exploitatielasten zullen lager zijn.

Beide opties hoeven elkaar niet uit te sluiten. Indien het mogelijk is (en bij de locatiekeuze van de haltes is er voor een deel rekening mee gehouden) om op een voordelige manier een shuttle via een bestaande (rail)verbinding aan te leggen naar het centrum, kan voor een ander deel van het reizigerspubliek het flexibele bussysteem worden ingezet. Het comfortverschil wordt doorberekend in de tarieven.

De shuttles worden in principe apart geëxploiteerd en moeten daarom zelf rendabel zien te worden. Het is daarom nuttig om te kijken in hoeverre de shuttles ook voor andere verplaatsingen een alternatief kunnen zijn. Bijvoorbeeld voor verplaatsingen vanuit het Groene Hart naar een binnenstedelijk gebied, waarbij de auto wordt achtergelaten op het transferium. Indien de shuttle ook door exploitatie van die deelmarkten niet rendabel kan worden, zal de overheid of de exploitant van het Rondje Randstad moeten bijspringen, want de aanwezigheid van een shuttleverbinding is noodzakelijk om de vervoerswaarde te kunnen halen.

Op negen locaties moeten nog wel voorzieningen worden getroffen voor shuttleverbindingen naar de binnenstad. In bijlage 2 is aangegeven hoe de shuttles worden uitgevoerd. Dit zijn:

- Amsterdam Zuidoost
- Leiden
- Delft
- Rotterdam Schiebroek
- Gouda
- Woerden
- Utrecht
- Almere
- Lelystad

6.4 Cases

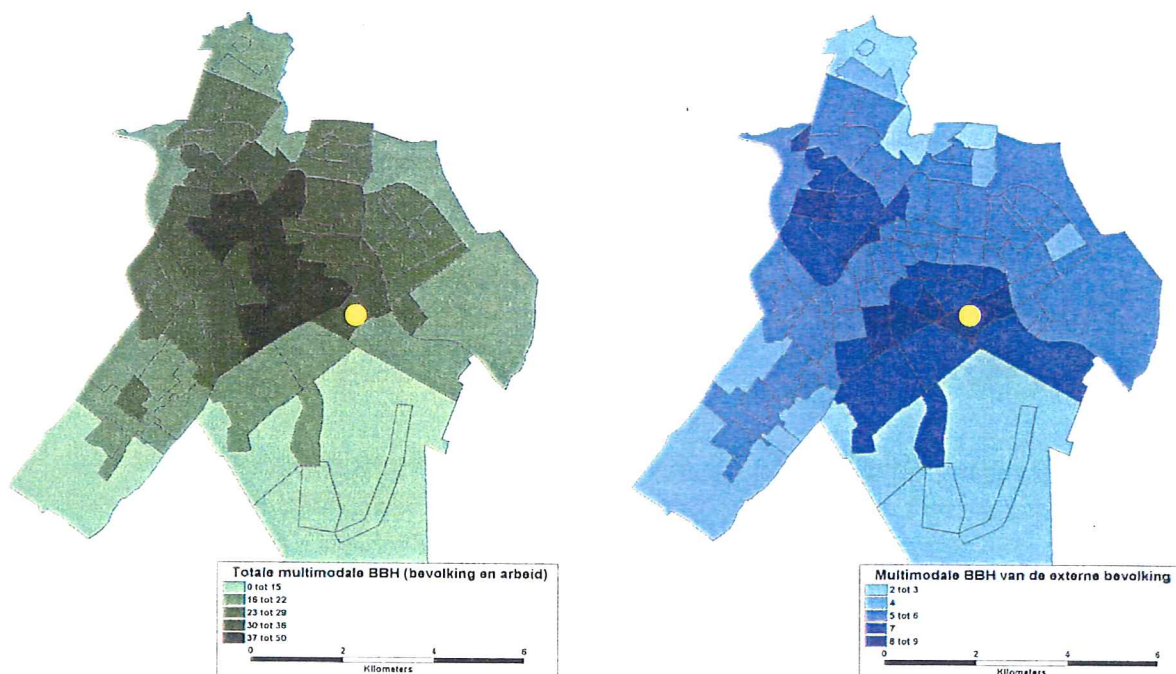
In deze paragraaf wordt wat gedetailleerder ingezoomd op de situatie die lokaal veranderd door de aanleg van een Transrapid-halte. Er wordt een A-type en een B-type halte bestudeerd.

6.4.1 Leiden

Eigenschappen halte Leiden.

- Type B locatie
- 1000 auto's verwacht (Dit is de enige locatie waar relatief weinig auto's komen, omdat Leiden van zichzelf al een zeer streng ontmoedigingsbeleid voor automobilisten voert).
- Totaal benodigd oppervlak rondom halte: 3 ha.
- Vrije ruimte beschikbaar langs de flanken van de stad om intensief nieuw te bouwen.

De locatiekeuze is onder andere gebaseerd op de bereikbaarheid van de halte. De relatieve bereikbaarheid kan snel worden ingeschat met de quick-scan bereikbaarheid van Degenkamp¹. Hieronder is grafisch de bereikbaarheid intern en extern weergegeven. Hoe donkerder, des te beter de bereikbaarheid.

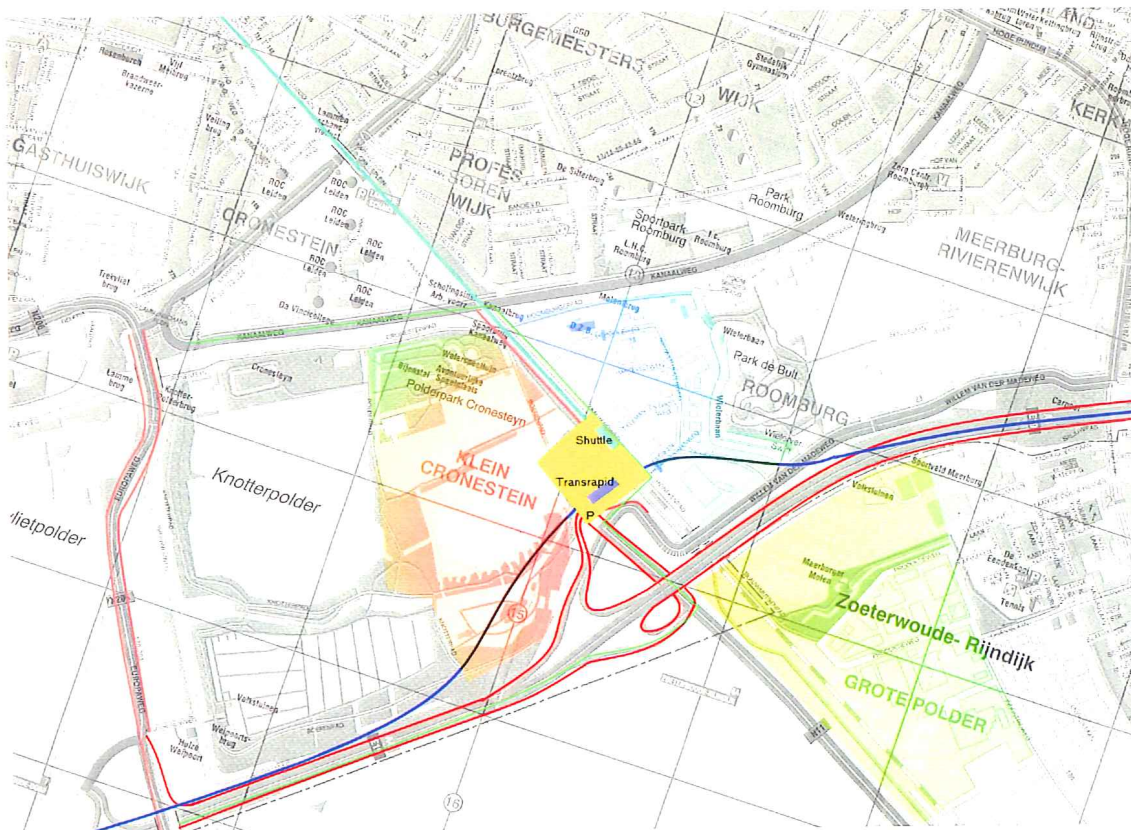


Figuur 19: voorbeelden Multimodale bereikbaarheid: totaal (links), externe bevolking (rechts)²

De externe bereikbaarheid is het best langs de flanken van de stad. Hier lopen de snelwegen A4 (noordoost) en A44 (zuidwest). In de binnenring van de randstad (langs de A4) blijkt de locatie rond de kruising A4 – N11 hoog te scoren. De gele punten zijn de gekozen locaties. Het centrum van de totale bereikbaarheid ligt meer richting het centrum, maar de mogelijkheden voor de bouw van de haltes zijn daar beperkter. Vanwege de aansluiting met de N11 (binnenkort A11) is de halte ook vanuit Alphen aan de Rijn (voor verplaatsingen in de richting Amsterdam en Den Haag) goed bereikbaar.

¹ M. Degenkamp, *Quick-scan bereikbaarheid Leiden*. Delft 2000

² Bron: M. Degenkamp; *Quick-scan bereikbaarheid Leiden*



Figuur 20: herinrichting omgeving halte Leiden.

Voor halte Leiden zijn een aantal infrastructurele aanpassingen nodig om de bereikbaarheid met de auto en met het openbaar vervoer te verbeteren. De infrastructurele aanpassingen en uitbreidingen die noodzakelijk worden geacht zijn ook weergegeven in bovenstaande figuur.

- *Verbreden autosnelweg;*
Vanaf afrit 7 (Zoeterwoude-dorp) tot en met afrit 6b: Uitreiden tot 3 rijstroken.
Lengte: 5 kilometer; kosten: nihil. (Project is inmiddels gaande. Uitbreiding gebeurt al.)
- *Aanleg brug over het Rijn-Schiekanaal + verbindingsweg;*
Inclusief aanpassing Kanaalweg.
Ook nodig voor omleggen busbanen en uitbreiding Rijn-Gouwelijn.
Kosten: € 10 miljoen
- *1000 parkeerplaatsen*
Prijs per stuk: € 14.000,-
Totaal: € 14 miljoen
- *Aanpassingen verbindingswegen vanaf regionaal en lokaal wegennet.*
Verbreden Europaweg (1,5 km): € 4,5 miljoen
Aansluiting N11 en Willem van er Madeweg: € 2,5 miljoen +/-
Totaal: € 7 miljoen
- *Omleiden buslijnen tussen Zoeterwoude en Leiden.*
Regionale lijnen: 170 en 204 (Zoeterwoude-dorp); lokale lijn: 28 (Zoeterwoude Rijndijk)
Aanpassen wegen (voorrangeregeling en vrije banen): € 3 miljoen
Extra halte en informatievoorziening: € 1 miljoen +/-
Totaal: € 4 miljoen

Netto kosten infrastructurele aanpassingen Leiden: € 35 miljoen

De meeste andere B-locaties zullen iets duurder uitvallen, omdat daar meer parkeerplaatsen nodig zijn. 2000 extra parkeerplaatsen kosten ongeveer € 30 miljoen extra. De totale kosten worden daarom geraamd op € 65 miljoen voor de gemiddelde infrastructurele aanlegkosten.

Grondverwervingskosten voor de halte (3 ha.):	€ 3,5 miljoen
Aanlegkosten halte, en voorzieningen: (Exclusief kantoren, woningen, entertainment en winkels.)	€ 5,5 miljoen +/-

Netto aanlegkosten type B-locatie: € 9 miljoen

(Bijkomende kosten zoals plankosten en BTW worden in hoofdstuk 7 bijgeteld.)

Aanleggen shuttleverbinding

Verbeteren Rijn-Gouwelijn (4 km):	€ 6 miljoen
Aanschaf nieuwe voertuigen lightrail (10 voertuigen x € 1,5 miljoen)	€ 15 miljoen
Haltes: Aanpassen Lammerschans en Leiden CS:	€ 0,5 miljoen
Nieuwe halte bij Haagweg	€ 1,5 miljoen
Inzet van flexibele shuttles (in samenwerking met andere terreinen)	€ 1 miljoen +/-
Totale aanlegkosten shuttleverbindingen	€ 24 miljoen

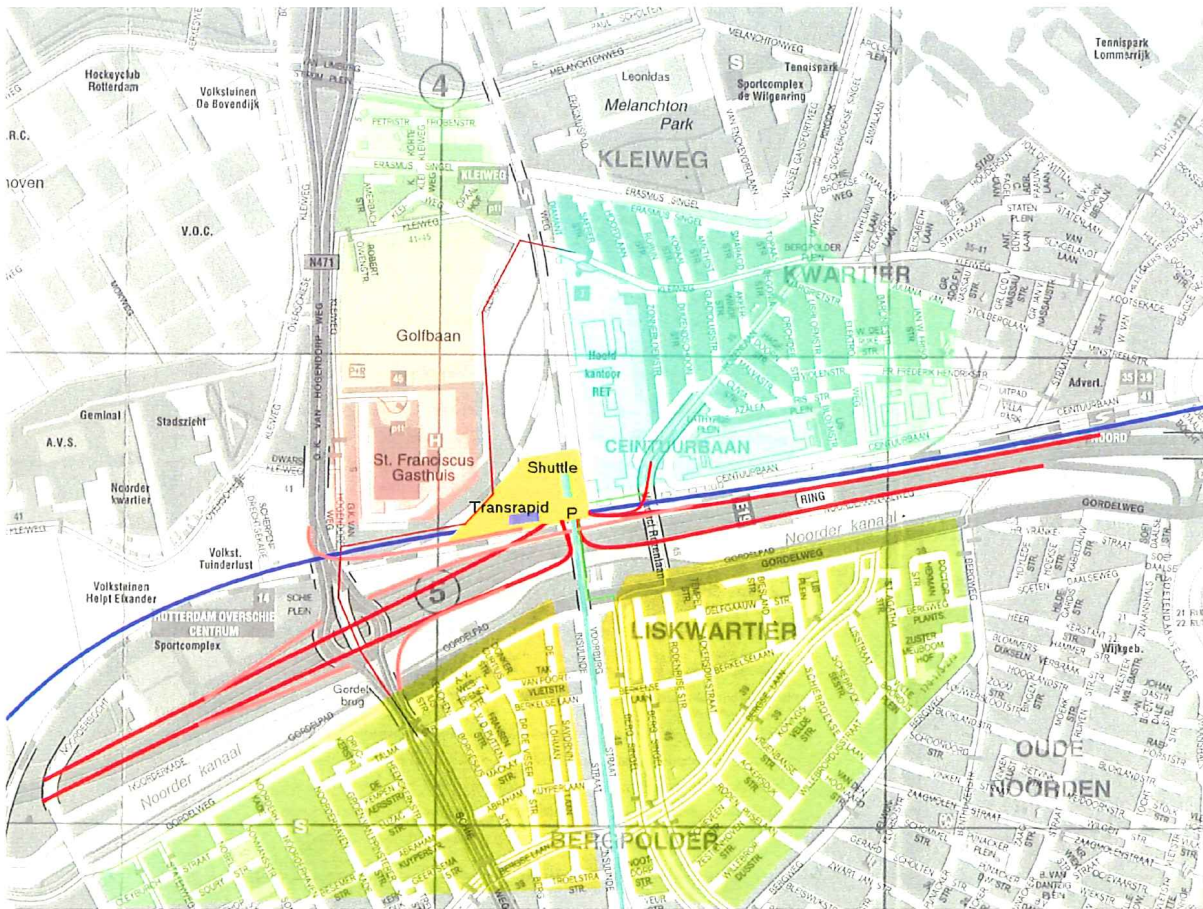
In het gebied tussen het Rijn-Schiekanaal en de A4 is ruimte beschikbaar voor intensieve kantoorlocaties en woontorens in het groen. Aan de andere kant van de autosnelweg is ruimte voor verdere intensivering van het daar gelegen bedrijventerrein. Een deel van de vraag naar woonruimte en kantoorruimte in de bollenstreek kan hier worden opgevangen, waardoor de druk om op het cultuurhistorisch bollenland te bouwen afneemt.

6.4.2 Rotterdam Schiebroek

Eigenschappen van de halte Rotterdam Schiebroek.

- Type A locatie
- 30.000 reizigers per dag (in- en uitstappers Rondje Randstad.)
- Per dag 3400 auto's verwacht:
 - ± 2000 auto's vanaf A20
 - ± 1400 auto's vanaf N471 (G.K. van Hogendorpweg)
- Totaal benodigd oppervlak rondom halte: 4 ha.
- Complex wat betreft ontsluitende infrastructuur.
- Veel mogelijkheden voor herinrichting omliggend gebied.

In onderstaand kaartje is aangegeven welke aanpassingen er in het gebied moeten gebeuren en wat er in de omgeving verder heringericht kan worden door de verbeterde potentie van het gebied door de aanwezigheid van een Transrapid-halte.



Figuur 21: herinrichting Rotterdam Schiebroek

De halte wordt in de driehoek tussen de NS sporen gerealiseerd, omdat daar nog voldoende ruimte beschikbaar is. Op deze locatie is bouwen boven de autosnelweg niet realiseerbaar. In de middenberm is onvoldoende ruimte (zowel horizontaal als verticaal) om de baan aan te leggen.

Om de halte Rotterdam Schiebroek te kunnen bereiken met de auto en met het openbaar vervoer zijn een aantal aanpassingen nodig. De infrastructurele aanpassingen en uitbreidingen die noodzakelijk worden geacht zijn:

- *Verbreden autosnelweg;*
Vanaf aansluiting met de A13 tot en met afrit 15: Crooswijk één extra rijstrook.
Lengte: 2,5 kilometer; kosten: € 15 miljoen
- *aanleg op- en afritten vanaf A20;*
Haarlemmermeeraansluiting bij de hofpleinlijn.
Kosten: € 25 miljoen
- *3500 ondergrondse parkeerplaatsen*
Prijs per stuk: € 14.000,-
Totaal: € 49 miljoen
- *Aanleg verbindingswegen vanaf regionaal en lokaal wegennet.*
Aansluiting op de G.K. van hogendorpweg: € 3 miljoen
Aansluiting op de Rozenlaan: € 2 miljoen
Bijkomende wegen: € 1 miljoen +/-
Totaal: € 6 miljoen
- *Omleiden bus- en tramlijnen tussen halte en st. Fransiscus Gasthuis.*
Regionale lijnen: 172 en 204; lokale lijnen: 41 en 45; tram: 5
Aanpassen wegen (750 meter): € 1,5 miljoen
Aanleggen tramlijn: (1000 meter): € 2 miljoen
Halte en informatievoorziening: € 1,5 miljoen +/-
Totaal: € 5 miljoen

Totale infrastructurale kosten: € 100 miljoen

Grondverwervingskosten voor de halte (4 ha. : € 120,- per m ²):	€ 5 miljoen
Aanlegkosten halte, en voorzieningen: (Exclusief kantoren, woningen, entertainment en winkels.)	<u>€ 6 miljoen</u> +/-
Netto aanlegkosten type A-locatie:	€ 11 miljoen

(Bijkomende kosten zoals plankosten en BTW worden in hoofdstuk 7 bijgeteld.)

Aanleggen shuttleverbinding

De shuttleverbinding wordt apart in de kostenraming meegenomen omdat ook de exploitatie door een aparte onderneming wordt verricht.

Kleine infrastructurale aanpassingen spoor	€ 1 miljoen
Aanschaf nieuwe voertuigen lightrail (20 voertuigen x € 1,5 miljoen)	€ 30 miljoen
Nieuwe halte	€ 1,5 miljoen
Aanpassen bestaande haltes (4 stuks * € 125.00,-)	<u>€ 0,5 miljoen</u> +/-
Totale aanlegkosten shuttleverbinding	€ 33 miljoen

Het gebied rond de halte bestaat voornamelijk uit wat oudere stadsdelen. Op de kaart is aangegeven wat op termijn heringericht kan worden met nieuwe woontorens en kantoorruimtes. Ten zuiden van de A20 zijn extra woontorens interessant, terwijl aan de noordkant meer ruimte is voor kantoren. Tevens kunnen rond het St. Fransiscus Gasthuis extra voorzieningen worden aangelegd. Deze uitbreidingen zijn afhankelijk van de economische ontwikkeling en de vraag naar dit soort functies en komen bovenop de reeds geplande hoeveelheid bebouwing op de halte zelf.

7 FINANCIËN

Inzicht in de financiële consequenties van een Rondje Randstad is nodig om de haalbaarheid van het systeem te kunnen inschatten. Eerst wordt de kostprijs van de aanleg geschat. In paragraaf 2.4 is een opzet gegeven voor de exploitatievorm van het Rondje Randstad.

Het volgende model wordt voorgestaan.

1. De overheid participeert mee in de publieke voorzieningen (infrastructuur rond de halte), de grondverwerving en het bouwrijp maken van het tracé.
2. De aanleg van de bovenbouw en het onderhoud zijn volledig voor rekening van een private partij. (Hierdoor worden de directe aanlegkosten voor de overheid gedrukt maar is het wel mogelijk om het eigendomsrecht van de baan en de haltes te blijven bezitten.)
3. De overheid betaalt de private beheerspartij een jaarlijks bedrag voor de beschikbaarheid van het systeem. Hierin zitten de aanlegkosten en onderhoudskosten voor de private partijen verdisconteerd. Indien het systeem faalt wordt via een boetesysteem op dit bedrag gekort.
4. De overheid geeft een concessie aan een vervoersmaatschappij die tegen vastgestelde kwaliteitseisen en een concessiebedrag het Rondje Randstad exploiteert. Overwinsten zullen gedeeltelijk terugvloeien naar de overheid middels verhoging van de concessie. Ze worden niet voor 100% teruggehaald omdat anders de prikkel tot efficiëntieverbetering weggehaald wordt.

Indien de hoogte van de concessie van de vervoersmaatschappij tenminste gelijk is aan de jaarlijkse beloning van de beheerder, wordt de benodigde inbreng van de overheid beperkt tot eenmalige investeringen. In het andere geval zal de overheid een jaarlijks bedrag bijleggen. De overheid houdt echter wel alle zeggenschap over het systeem.

De shuttles naar de binnenstad worden door lokale bedrijven geëxploiteerd. Voor een deel kunnen ze worden opgenomen in de regionale vervoersbedrijven (zoals bijvoorbeeld het GVB: Gemeentelijk Vervoersbedrijf Amsterdam) en voor een deel kunnen ze zelfstandig worden geëxploiteerd. Indien zelfstandige exploitatie niet mogelijk is, moet de vervoersonderneming van het Rondje Randstad bijspringen om de exploitatie mogelijk te maken. Dit is namelijk degene die het meeste belang heeft bij het goed functioneren van de shuttlevverbinding.

7.1 Aanlegkosten

Om tot een schatting van orde van grootte van de totale kosten van het project te komen, worden de volgende bedragen (prijspijs 1999) als richtlijn genomen¹.

Kosten per kilometer baan:	In tunnel:	€ 45 miljoen
	Viaduct:	€ 12,5 miljoen
	Op maaiveld:	€ 10 miljoen
Kosten per halte:	A-type:	€ 11 miljoen
	B-type:	€ 9 miljoen
	C-type:	€ 5 miljoen
Bijkomende kosten infrastructurele voorzieningen bij haltes ² :	A-type:	€ 100 miljoen
	B-type:	€ 65 miljoen
	C-type:	€ 40 miljoen
Grondverwervingskosten:	Landelijk gebied	€ 40 per m ²
	Bebouwd	€ 120 per m ²
Gemiddelde breedte grondbeslag:	12 meter	

¹ Richtprijzen uit "Zweven is vrijheid; klaar voor vertrek" Consortium Transrapid Nederland.

² De cases uit hoofdstuk 6 zijn daarbij als richtlijn genomen.

Van het tracé zijn de volgende gegevens bekend:

Tabel 8: lengte deeltrajecten

afstanden in kilometers	lengte:	Hoogteligging:			Omgeving:	
		maaiveld	viaduct	in tunnel	stedelijk	landelijk
tracédeel:						
Amsterdam Zuid-Oost – Schiphol	18	0	14	4	18	0
Schiphol – Den Haag	38	21	14	3	8	30
Den Haag – Rotterdam Alexander	28	3	25	0	21	7
Rotterdam Alexander – Gouda	11	7	3	1	5	6
Gouda – Utrecht	35	29	6	0	2	33
Utrecht – Amsterdam Zuid-Oost	30	16	12	2	12	18
Totaal :	160 km	76	74	10	66	94
Link naar de Flevopolder:						
Amsterdam Zuid WTC – Lelystad	52	45	5	2	7	45

Aantal haltes:

A-type: 5 (Amsterdam WTC, Schiphol, Den Haag, Rotterdam Schiebroek en Utrecht)

B-type: 6 (Amsterdam Zuidoost, Leiden, Delft, Rotterdam Alexander, Almere en Lelystad)

C-type: 2 (Gouda en Woerden)

Mogelijke uitbreidingslocaties: 2 (Breukelen en Oude Wetering)

Aan de hand van de hiervoor genoemde gegevens kunnen de totale investeringskosten voor de beheersmaatschappij van het Rondje Randstad worden berekend.

Aanlegkosten baan: € 2.909 miljoen
 Aanlegkosten haltes: € 119 miljoen
 Bijkomende infrastructuur: € 970 miljoen +/-
Subtotaal 1: € 3.998 miljoen

Risico & onvoorzien (10%): € 400 miljoen +/-
Subtotaal 2: € 4.398 miljoen

Plankosten private partijen: € 45 miljoen
 Plan- en proceskosten (5%): € 220 miljoen +/-
Netto totaal: € 4.663 miljoen

BTW (19%): € 886 miljoen +/-
Bruto totale aanlegkosten: € 5.549 miljoen

De aanleg wordt uitgevoerd in opdracht van de overheid. Deze draagt voor ongeveer 50% de aanlegkosten. Hiermee worden de grondverwerving, het bouwrijp maken, de haltes, de infrastructurele aanpassingen en de plan- en proceskosten mee gedragen. De rest van de werkzaamheden wordt uitbesteed aan de beheerspartij. Deze wordt verantwoordelijk voor de aanleg van de bovenbouw en het functioneren ervan op de langere termijn.

Het gemiddelde rentepercentage voor de lange termijn wordt geschat op 7%. De jaarlijkse onderhoudskosten worden geschat op 2% van de aanlegkosten.

Bruto onderhoudskosten: € 111 miljoen

Op basis van deze gegevens kunnen bedrijven of consortia zich inschrijven om de magneetzwefbaan aan te leggen en te onderhouden. De jaarlijkse betaling die de beheersmaatschappij zal vragen voor de aanleg en onderhoud van de baan wordt geschat rond € 305 miljoen. De eerste betalingen beginnen bij het opleveren van deeltrajecten die gereed zijn.

(Aanlegkosten € 2,8 miljard: 30% in jaar 3, 40% in jaar 4, 30% in jaar 5. Opbrengsten: 20% in jaar 3, 50% in jaar 4, 70% in jaar 5, 100% daarna. Discontovoet 7%. Onderhoud € 111 miljoen per jaar. Restwaarde na 25 jaar: 50%)

De daadwerkelijke hoogte van de het bedrag wordt door de bedrijven die inschrijven zelf bepaald.

7.2 Exploitatiekosten

De kosten voor de vervoersmaatschappij bestaan uit drie delen:

- Exploitatiekosten materieel;
- Personeel;
- Concessie voor het gebruik van de baan.

Exploitatiekosten materieel:

Reistijd van een Transrapid over het Rondje:	57 minuten
Buffer voor vertragingen (10%):	<u>6 minuten</u> +/-
Totale reistijd per rondje:	63 minuten
Reistijd van een Transrapid WTC-Lelystad:	15 minuten
Buffer voor vertragingen (10%):	<u>2 minuten</u> +/-
Totale reistijd link naar Lelystad:	17 minuten
Totale reistijd gehele tracé (een richting):	80 minuten
Maximale frequentie:	24 per uur per richting
Netto benodigd aantal voertuigen ($2 * 24 * (80/60)$):	64 voertuigen
Buffercapaciteit voor reparatie en onderhoud (10%):	<u>6 voertuigen</u> +/-
Bruto aantal benodigde voertuigen:	70 voertuigen
Aanschafkosten per voertuig:	€ 7 miljoen
Totale aanschafkosten (70 * € 7 miljoen):	€ 490 miljoen
Afschrijving:	6% rente, afschrijven in 25 jaar, 0% restwaarde
Afschrijving per jaar:	€ 38,4 miljoen
Onderhoudskosten (7% van aanschafkosten):	<u>€ 34,3 miljoen</u> +/-
Netto exploitatielasten materieel:	€ 72,7 miljoen
BTW (19%)	<u>€ 13,8 miljoen</u> +/-
Bruto exploitatielasten materieel:	€ 86,5 miljoen

Personeel

Benodigd personeel:	500 personen
Kosten per werknemer:	€ 54.000,-
Totale personeelskosten:	€ 27 miljoen

De totale exploitatiekosten bedragen per jaar:

Bruto exploitatielasten materieel:	€ 86,5 miljoen
Totale personeelskosten:	<u>€ 27 miljoen</u> +/-
Bruto totale exploitatiekosten:	€ 113,5 miljoen

Als de voertuigen in een leaseconstructie worden ondergebracht hoeven er voor de exploitant geen eenmalige investeringen te worden gedaan.

Wel komt hierbij nog een jaarlijkse concessie. De overheid zal zelf, via openbare inschrijving, partijen uitnodigen een bod te doen. Degene die de grootste concessie wil betalen voor het recht op exploitatie tegen een vooraf vastgestelde kwaliteitseis, krijgt de rechten hiervoor. Verderop wordt een schatting gemaakt van de verwachte hoogte van de concessie.

7.3 Opbrengsten

Indien de exploitatie door een private partij gedaan worden, moeten de inkomsten tenminste gelijk zijn aan de jaarlijkse exploitatiekosten. Omdat de groei van het aantal reizigers in de toekomst na 2010 alleen maar onzekerder wordt, wordt uitgegaan van het aantal dat berekend is in hoofdstuk 5: 49 miljoen reizigers per jaar. De opbrengsten zijn op te splitsen in een eerste, tweede en derde geldstroom. De derde geldstroom (overheidsbijdrage) wordt in beginsel op nul gesteld. De 2^e geldstroom (inkomsten door verkoop op de haltes) wordt geschat op 20% van de 1^e geldstroom.

De 1^e geldstroom (kaartverkoop) wordt berekend aan de hand van het aantal reizigerskilometers een gemiddelde kilometeropbrengst.

Aantal ritten per jaar:	49 miljoen
Gemiddelde reisafstand.:	30 kilometer

Totaal aantal reizigerskilometers: 1,47 miljard
 (Vergelijk: NS: 14,7 miljard met 22.850 manjaren)
 (Productiviteit NS: 645.000 km. per manjaar; Transrapid: 2.940.000 km. per manjaar)

De overheid is verantwoordelijk voor het openbaar vervoer. Daarom wordt ook overheidswege de maximale prijs per kilometer bepaald: € 0,18 per kilometer. Dit is een concurrerende prijs met andere vervoerssystemen. Omdat het Rondje Randstad geen compleet netwerk van verbindingen maar slechts een enkelvoudige lijn is, is het mogelijk om in plaats van een kilometerprijs een ritprijs te rekenen die onafhankelijk is van de afgelegde afstand. Hiermee wordt het begrip afstand minder belangrijk gemaakt. In tijd is de afstand al niet belangrijk meer. Indien de afstand ook niet meer in de kosten zichtbaar is, worden verplaatsingen binnen de Deltametropool alleen nog maar gemaakt op basis van maximaal nut en niet meer op basis van minimale afstand. De gemiddelde ritafstand is 30 kilometer. De ritprijs wordt dan € 5,40.

De verwachte jaarlijkse opbrengsten uit de 1 ^e geldstroom zijn:	€ 265 miljoen
Inkomsten uit de 2 ^e geldstroom (20%):	<u>€ 53 miljoen</u> +/-
Totale inkomsten voor de exploitant:	€ 318 miljoen

7.4 Concessie

De exploitatie wordt gegund aan de partij die het meest wil betalen voor de concessie. De mogelijke exploitant zal het recht op exploitatie moeten verwerven door een hoger bod te doen dan zijn concurrenten. Door creatieve acties op te zetten kan de exploitant proberen meer reizigers binnen te halen, waardoor hij zijn inkomsten kan verhogen. Ook kan hij proberen door de inzet van ander materieel of een andere organisatie de exploitatiekosten te verlagen. Een aantal voorbeelden hiervan zijn genoemd in paragraaf 5.5.

Uitgaande van het aantal reizigers dat uit de vervoerswaardeberekening komt en de voorgeschreven kilometerprijs wordt globaal de volgende concessie verwacht:

De verwachte jaarlijkse opbrengst is:	€ 318 miljoen
De verwachte jaarlijkse exploitatiekosten zijn:	<u>€ 113,5 miljoen</u> -/-
Maximale hoogte concessie:	€ 204,5 miljoen

7.5 Shuttles

De aanleg van de shuttleverbinding naar de centrale steden is een essentieel onderdeel van het vervoersconcept. Daarom zijn ook de investeringslasten van de shuttles een noodzakelijk onderdeel van de totale lasten.

Voor 5 van de 14 halteplaatsen is de shuttleverbinding al aanwezig of op een andere manier voorzien. Er blijven nog 9 haltes over waar een shuttle voor moet worden aangelegd. In paragraaf 6.4 is voor twee cases een schatting gedaan van de kosten voor een shuttleverbinding. Deze worden als richtprijs gebruikt voor de inschatting van de andere kostprijzen.

Aanlegkosten

Globaal worden de aanlegkosten voor de shuttles als volgt bepaald:

2x A-locatie à € 33 miljoen per stuk

5x B-locatie à € 24 miljoen per stuk

2x C-locatie à € 15 miljoen per stuk

Totale aanlegkosten 9 shuttleverbindingen: € 216 miljoen

Afschrijving aanleg shuttleverbinding per jaar: € 18,5 miljoen
(exclusief onderhoud, 7% rente, afschrijving in 25 jaar, restwaarde 0)

Exploitatiekosten

De exploitatiekosten bestaan uit personeelskosten en onderhoudskosten voor het materieel en de voorzieningen. Voor de exploitatie van de haltes worden de volgende parameters aangenomen.

2x A-locatie à 20 voertuigen en 100 man personeel (fte)

5x B-locatie à 10 voertuigen en 50 man personeel

2x C-locatie à 5 voertuigen en 25 man personeel

De voertuigen kosten aan onderhoud, brandstof en reparatie ongeveer € 150.000,- per jaar.

Onderhoudskosten voor de haltes en de eigen infrastructuur (2% van aanlegkosten): € 4 miljoen

Totale kosten per jaar:

500 man personeel * € 54.000,- € 27 miljoen

100 voertuigen * € 150.000,- € 15 miljoen

Onderhoudskosten 9 shuttleverbinding: € 4 miljoen

Afschrijving aanlegkosten: € 19 miljoen +/-

Totale jaarlijkse exploitatiekosten: € 65 miljoen

Opbrengsten

De opbrengsten van de shuttles zijn heel moeilijk in te schatten. Puur op basis van het aantal reizigers uit het Rondje Randstad is het niet haalbaar om de shuttles rendabel te exploiteren. Er zijn echter meer reizigers die met het systeem reizen en die niet met de Transrapid gaan. Deze reizigers gebruiken de shuttleverbinding als transferium naar de binnenstad of als binnenstedelijk openbaarvervoer of voor natransport vanuit de trein.

Er hoeven nog slechts 9 locaties te worden ontsloten met shuttles. Het totaal aantal reizigers dat via die locaties in- of uitstapt is nog ongeveer 40 miljoen. (41% van totaal). Indien 50% hiervan de shuttle gebruikt en er daarnaast nog eens hetzelfde aantal reizigers de shuttle gebruikt voor andere doeleinden, worden er 40 miljoen reizigers per jaar verwacht.

De benodigde opbrengsten zijn dan: € 65 miljoen / 40 miljoen ritten = € 1,63

De ritprijs kan dus gesteld worden op € 1,70 per rit

7.6 Concurrentiepositie

Hieronder is eerst een overzicht gegeven van de gemiddelde prijzen (2000).

2 ^e klas NS:	retour:	€ 0,11 - € 0,13 per kilometer
	enkele reis:	€ 0,13 - € 0,16 per kilometer
1 ^e klas NS:	retour:	€ 0,17 - € 0,19 per kilometer
	enkele reis:	€ 0,20 - € 0,22 per kilometer
Auto:		€ 0,25 - € 0,50 per kilometer (integrale kosten inclusief verzekering en afschrijving) € 0,06 - € 0,14 per kilometer (directe kosten: alleen brandstof en onderhoud) (eventueel te verdelen over meerdere personen)
Transrapid:		€ 0,18 per kilometer (Consortium Transrapid Nederland) € 11,10 per rit (eigen berekening)
Shuttle:		€ 1,70 per rit (of andere kosten om op de halte te komen)

De totale kosten voor de verplaatsing per dag, verplaatsingsafstand 30 kilometer, worden dan:

2 ^e klas NS:	2 * 30 km * € 0,12 = € 7,20 (Exclusief kosten om op het station te komen en weg te gaan.) Totale reistijd: 2 uur (gemiddelde snelheid 60 km/h)
1 ^e klas NS:	2 * 30 km * € 0,18 = € 10,80 (Exclusief kosten om op het station te komen en weg te gaan.) Totale reistijd: 2 uur (gemiddelde snelheid 60 km/h)
Auto:	2 * 30 km * € 0,30 = € 18,00 (totale kosten) 2 * 30 km * € 0,10 = € 6,00 (alleen directe kosten) (Exclusief parkeerkosten, eventueel te delen met meerdere passagiers.) Totale reistijd: 1 uur en 20 minuten (gemiddelde snelheid 90 km/h)
Transrapid:	2 * 30 km * € 0,18 = € 10,80 (Exclusief kosten om op het station te komen en weg te gaan.) Totale reistijd: 1 uur (gemiddelde snelheid 120 km/h)

De prijs is gelijk aan de prijs van een 1^e klas treinkaartje. Het comfortniveau is echter hoger en de snelheid van en naar de bestemmingen ook. De prijs is wel iets hoger dan de andere vervoerssystemen (auto en 2^e klas NS). Door de comfortwinst en gebruikersgemak die geboekt wordt, is het aannemelijk om toch een volwaardige concurrentie op basis van reistijd te veronderstellen.

7.7 Aanvullende financiering

Behalve de inkomsten uit de 1^e en 2^e geldstroom zijn er verschillende andere bronnen aan te wijzen die extra inkomsten genereren.

- *3^e geldstroom.*
Overheidssubsidie is een bekende vorm van extra inkomsten voor openbaarvervoerbedrijven. Het was echter de bedoeling om zo veel mogelijk de subsidie te minimaliseren. Dit kan hooguit als sluitstuk in de begroting worden gebruikt als alle andere alternatieve vormen van geld verdienen geprobeerd zijn.
- *“Toegevoegde grondwaarde” op omringende bebouwing.*
De hoogte van de toeslag op woonruimte, kantoren, winkels en voorzieningen voor de beschikbaarheid van een snelle openbaarvervoersverbinding moet nader worden onderzocht. Het lijkt echter niet realistisch om meer dan 5% toeslag op de kale huurprijs te rekenen. Op een huurprijs van gemiddeld € 140,- per jaar per vierkante meter BVO kan dus niet meer dan € 7,- per jaar aan toeslag worden geheven. Voor woningen is deze bereikbaarheidstoeslag alleen door te rekenen in de servicekosten. Dit kan hooguit € 50,- per jaar bedragen. Voor winkels en voorzieningen wordt dezelfde toeslag als voor kantoren aangehouden. Het totale bouwvolume op en rond de haltes wordt geschat op 2 miljoen vierkante meter bruto vloeroppervlak aan kantoorruimte, ongeveer 15.000 woningen en 60.000 tot 70.000 vierkante meter aan voorzieningen. De totale opbrengsten worden geschat op € 15,2 miljoen.
- *P+R-opbrengsten.*
Met opbrengsten uit parkeergelden kan geprobeerd worden te kosten voor de aanleg en exploitatie van de parkeerplaatsen terug te verdienen. Er zal wel direct voor het parkeren moeten worden betaald om vervuiling door andere parkeerders te voorkomen. Deze kosten kunnen worden teruggehaald bij de aanschaf van een ticket voor de Transrapid.
De totale kosten voor het parkeren kunnen in principe niet aan een reiziger worden doorgerekend. De ritprijs met de Transrapid wordt daardoor alleen maar duurder en is dan niet meer alleen op reistijd concurrerend. Indien het wel zou gedaan worden komt daar de volgende opbrengst uit. Er wordt een gemiddelde aanlegprijs van 14.000 Euro per stuk en 2 tot 4% onderhoud en schoonmaken per jaar aangehouden. De jaarlijkse exploitatiekosten bedragen dan rond de 1620 Euro per parkeerplek. Als een parkeerplek gemiddeld 300 keer per jaar wordt gebruikt moeten de parkeerkosten ongeveer € 5,40 per keer bedragen. Bij een gemiddelde parkeertijd van 9 uur is dat € 0,60 (= fl. 1,20) per uur. Dit komt boven op de gewone ritprijs en drukt daardoor de aantrekkelijkheid van het gebruik. Bij een totaal aantal parkeerplaatsen rond de 50.000 verspreid over alle haltes kunnen de opbrengsten per jaar ongeveer € 81 miljoen bedragen.

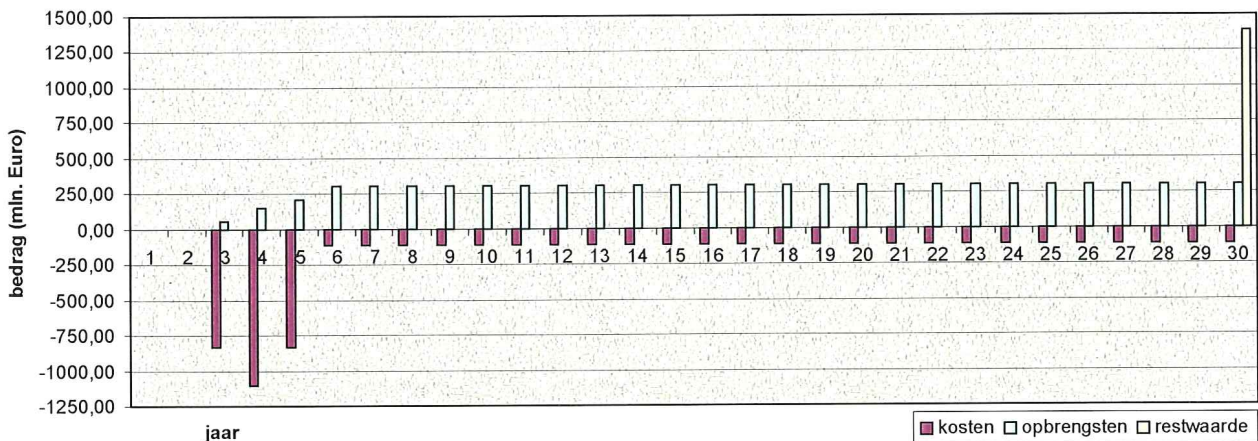
De totale opbrengsten uit de toegevoegde grondwaarde wordt geschat op € 15 miljoen per jaar. Deze kunnen gedeeltelijk terugvloeien naar de Rijksoverheid en gedeeltelijk naar de lokale overheden. Het is ook mogelijk om door een eenmalige heffing de toegevoegde grondwaarde te innen zodra de grond wordt verkocht. De totale opbrengsten worden dan ongeveer € 175 miljoen geschat.

Indien er uiteindelijk meer reizigers met het systeem zullen reizen, zullen de opbrengsten voor de exploitant toenemen. Er wordt een kostendekkingsgraad van 100% verwacht (waarbij de concessie de aflossing van de investeringen dekt) indien er 3,7 miljard reizigerskilometers worden gemaakt. Dat is ongeveer 45% van de totale vervoersmarkt (in 2010) op deze afstanden in de Deltametropool.

7.8 Samenvatting

De kosten en opbrengsten voor de drie partijen die te maken hebben met het Rondje Randstad zijn hieronder nogmaals kort weergegeven. De Netto Contante Waarde van de private partijen: de beheerder en de exploitant wordt op 0 gesteld. De winst die deze partijen maken is al in de verschillende posten ingecalculleerd. De Netto Contante Waarde van de overheidsbijdrage is negatief. Dit is de bijdrage van de overheid om het openbaar vervoer te laten functioneren. De hoogte van dit bedrag geeft inzicht in de effectiviteit van het vervoerssysteem. Hoe kleiner het tekort des te beter is de rendabiliteit van het project.

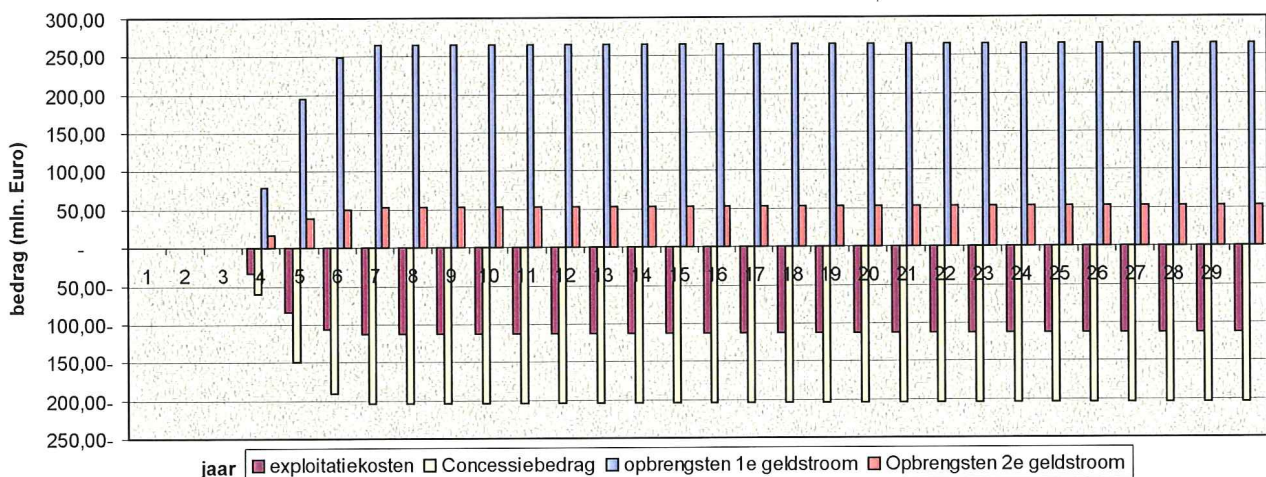
Beheersmaatschappij



Figuur 22: kasstroom beheersmaatschappij

De beheersmaatschappij investeert in de bovenbouw van de baan en de haltes en krijgt daarvoor een jaarlijkse vergoeding van € 305,7 miljoen. Na 25 jaar volledige exploitatie is de restwaarde 50% van de totale investeringen. De netto contante waarde (bij een discontovoet van 7%) is 0. De winst is in de berekening van de aanleg- en onderhoudskosten al meegenomen.

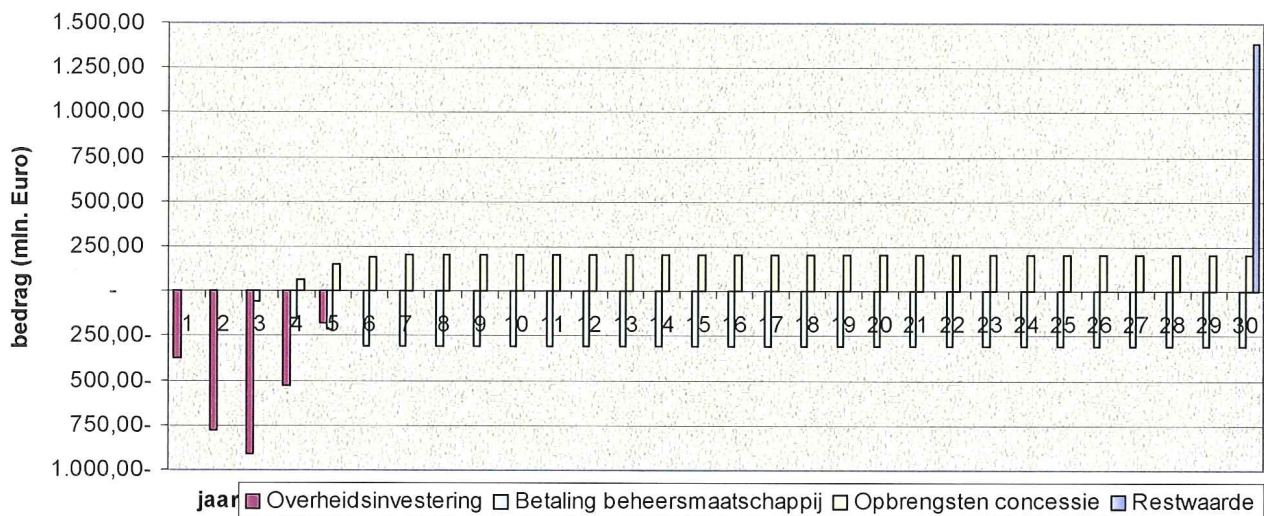
Vervoersmaatschappij



Figuur 23: kasstroom vervoersmaatschappij

Omdat de exploitant al het materieel leaset, is er geen eenmalige, grote investering nodig. Er wordt gerekend zonder groei van reizigers. De jaarlijkse inkomsten uit de 1^e en 2^e geldstroom bedragen ongeveer € 318 miljoen per jaar. De jaarlijkse concessie aan de overheid bedraagt: € 204 miljoen.

Overheid



Figuur 24: kasstroom overheid

De investeringen van de overheid bedragen ongeveer 50% van de totale aanlegkosten. De inkomsten uit de concessie is niet voldoende om de jaarlijkse betaling voor de aanleg en onderhoud van de baan (van ca. € 305,7 miljoen per jaar) geheel te voldoen. Per jaar moet de overheid ongeveer € 102 miljoen bijleggen voor het in stand houden van het systeem. Dit is ongeveer € 0,07 per reizigerskilometer (bijna 40% extra op de kilometerprijs voor de klant).

De netto contante waarde van de bijdrage van de overheid is ongeveer € 3 miljard negatief bij een discontovoet van 7%. Er is gerekend zonder groei van het aantal reizigers. Dit is een conservatieve benadering. Indien het aantal reizigers met 1,5% per jaar blijft groeien is de netto contante waarde van de overheidsbijdrage ongeveer € 500 miljoen kleiner omdat de extra inkomsten die de vervoersmaatschappij genereert terugvloeien middels een verhoogde concessie.

Hoe de onzekerheden in de kosten en opbrengsten over de verschillende partijen zijn verdeeld wordt nader uitgewerkt in paragraaf 9.2.

8 UITROL VAN HET NETWERK

Om de exploitatie zo efficiënt mogelijk te beginnen wordt bestudeerd in hoeverre de uitrol van het netwerk tijdens de aanlegfase kan worden geoptimaliseerd. Eerst worden deelprojecten opgesteld welke logischerwijs bij elkaar horen. Vervolgens wordt een volgorde bepaald waarin de verschillende deelprojecten het beste kunnen worden uitgevoerd.

8.1 Deelprojecten

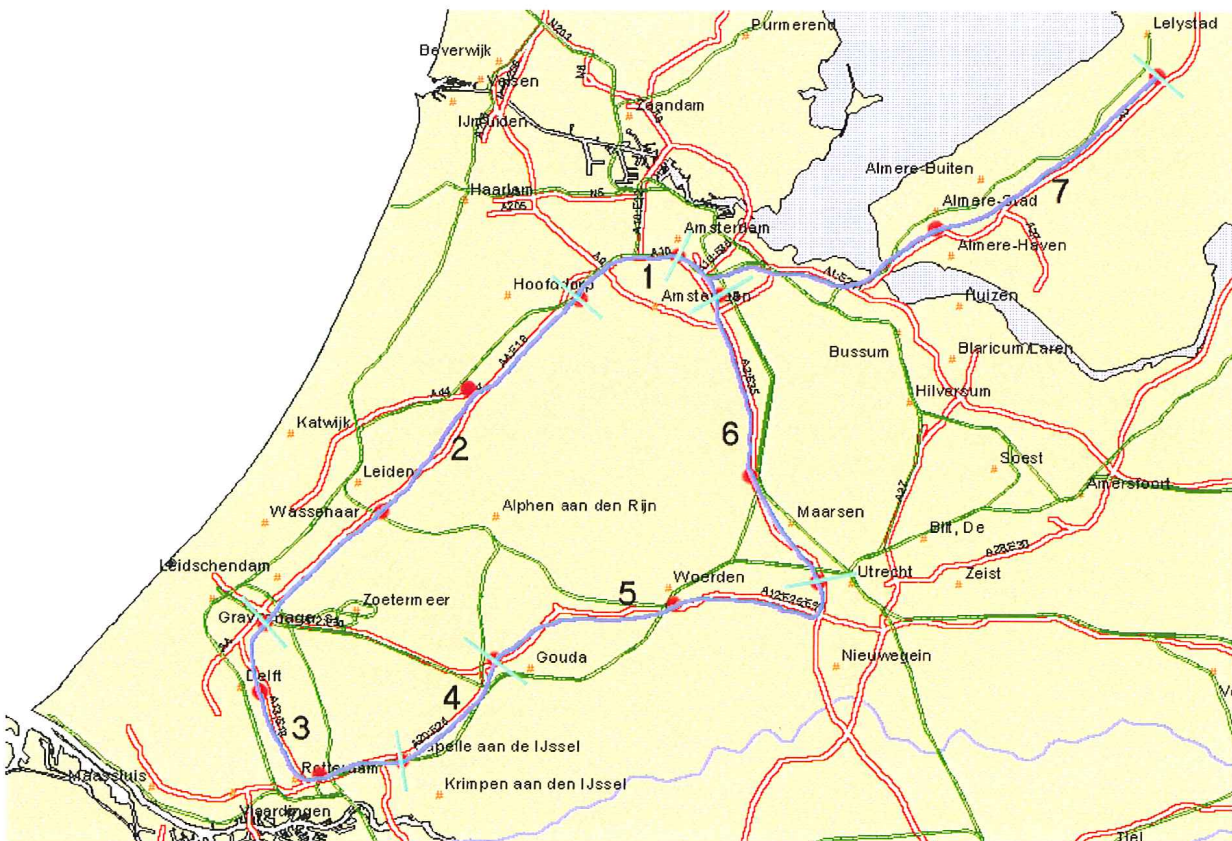
De opsplitsing in deeltrajecten gebeurt op basis van afstand en bereikbaarheid. In principe worden de verbindingen tussen de grote steden gezien als één deeltraject. Op deze verbindingen zitten ook de grootste vervoersvolumes. In twee gevallen wordt ervan af gekeken. Zo wordt de verbinding Amsterdam – Schiphol apart gezien omdat Schiphol weliswaar geen grote stad is, maar wel een enorm reizigerspotentieel. Ook wordt de verbinding Rotterdam – Utrecht opgesplitst in twee delen: Rotterdam – Gouda en Gouda – Utrecht. Dit is gedaan omdat de oriëntatie van Gouda vooral op Rotterdam gericht is, en de oriëntatie van Woerden meer op Utrecht.

De deelprojecten die apart bekeken worden zijn:

1. Amsterdam Zuid-Oost – Schiphol
2. Schiphol – Den Haag
3. Den Haag – Rotterdam Alexander
4. Rotterdam Alexander – Gouda
5. Gouda – Utrecht
6. Utrecht – Amsterdam Zuid-Oost

En de verbinding naar de Flevopolder:

7. Amsterdam Zuid WTC – Lelystad



Figuur 25: deelprojecten Rondje Randstad en link naar Lelystad

8.2 Bepaling optimale uitbouwvolgorde

Op basis van de gegevens van de vervoerswaardestudie uit hoofdstuk 5 is gekeken wat kansrijke uitbouwvolgordes zijn. Besloten is een aantal meest waarschijnlijke scenario's te bekijken en de beste daaruit verder te optimaliseren. Dit wordt gedaan op basis van de gegevens van de vervoerswaardestudie en de kosten van de exploitatie van de deelprojecten. Er zijn een aantal dingen zichtbaar in de vervoerswaardestudie, die de aanlegvolgorde beïnvloeden.

- Relatie Amsterdam – Schiphol is sterk, maar wel erg duur vanwege tunnel onder Schiphol.
- Sterke relatie Rotterdam – Delft, Delft – Den Haag en Rotterdam – Den Haag.
- Verdere aanknoping Rotterdam – Gouda is interessant. Met name vanwege relatie Gouda – Den Haag die mogelijk wordt als de relatie Rotterdam – Den Haag al gerealiseerd is. Weinig bebouwd gebied, dus relatief goedkope aanleg. Ook interessant vanwege ruimte voor mogelijkheden aanleg buffer voor extra treinstellen.
- Utrecht – Amsterdam is ook sterke relatie en relatief goedkoop in aanleg. (Als de lijn in Amsterdam er tenminste al licht)
- Utrecht – Gouda is interessant omdat dan (als de lijn Gouda – Rotterdam en Rotterdam – Den Haag al af is) de verbinding Utrecht – Den Haag en Utrecht – Rotterdam compleet is. Dit zijn totaal ook redelijk grote vervoersvolumes. Aanleg is ook hiervan goedkoop. Extra goede transferium mogelijkheden in Woerden voor de rest van het westelijk deel van de Randstad.

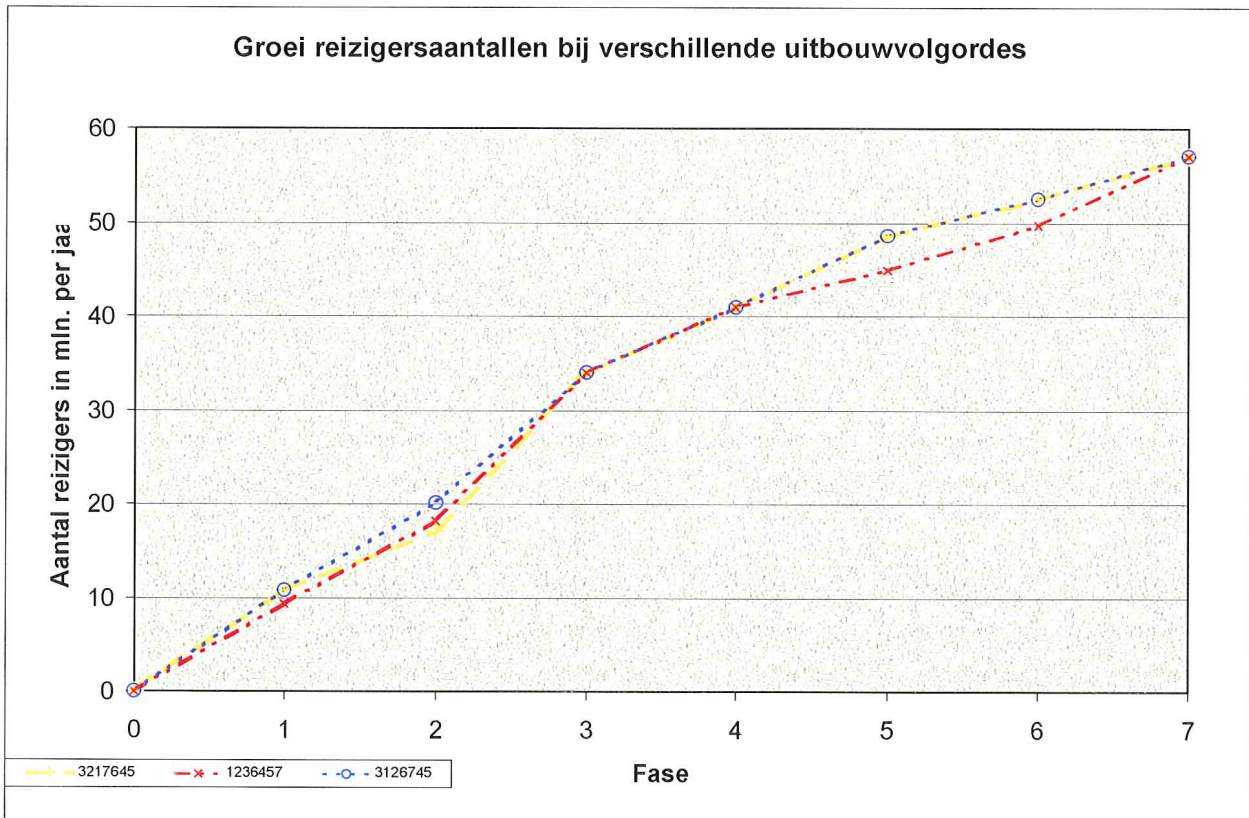
8.2.1 Uitbouw op basis van snelle groei reizigersaantallen

Behalve dat voor- en natransport van invloed is op de vervoersvraag, blijkt ook dat fasering in de aanleg van grote invloed is op de ontwikkeling van de vervoersvraag tijdens de aanlegfase. In de volgende grafiek is bij verschillende uitbouwvolgordes de ontwikkeling van de groei weergegeven. Er zijn zeven fases onderscheiden en zeven deeltrajecten. In de grafiek wordt in iedere fase een nieuw deeltraject aangelegd. In de praktijk hoeft de aanleg van de verschillende deeltrajecten niet zo strikt achtereenvolgend te gebeuren.

De verschillende deeltrajecten zijn:

1. Amsterdam Zuid-Oost – Schiphol
2. Schiphol – Den Haag
3. Den Haag – Rotterdam
4. Rotterdam – Gouda
5. Gouda – Utrecht
6. Utrecht – Amsterdam Zuid-Oost
7. Amsterdam Zuid WTC – Lelystad

De eerste zes deeltrajecten maken deel uit van het Rondje Randstad en het stuk richting Lelystad via Almere moet als extra feeder dienen voor het Rondje Randstad. De cijfers in de legenda verwijzen naar de volgorde van de uitbouw van de bovengenoemde deeltrajecten. Deze weergave wordt in de volgende grafieken ook zo gehanteerd.



Figuur 26: ontwikkeling reizigersaantallen tijdens aanleg.

Het blijkt dat de meest snelle groei van het aantal reizigers bereikt wordt door eerst deeltraject Den Haag – Rotterdam (3) aan te leggen en vervolgens de verbinding Amsterdam – Schiphol (1), gevolgd door Schiphol – Den Haag (2). Het kan echter bedrijfseconomisch efficiënter zijn om alleen nieuwe verbindingen aan reeds bestaande verbindingen te koppelen. In dat geval is het zinvoller om eerst de verbinding Den Haag – Rotterdam (3) aan te leggen, gevolgd door Schiphol – Den Haag (2) en Amsterdam – Schiphol (1), al ontlopen de verschillen erg weinig met een aanleg die begint vanuit Amsterdam.

De winst die door een goede exploitatie van het deel Rotterdam – Den Haag wordt geboekt, wordt voor een groot deel tenietgedaan door een relatief oninteressante verbinding naar Schiphol aan te leggen. Als vanuit Amsterdam wordt begonnen met de uitbouw, is een iets minder interessante verbinding met Schiphol (ten opzichte van Rotterdam – Den Haag) wel nuttig als de verbinding wordt doorgetrokken naar Den Haag omdat dan de verbinding Amsterdam – Den Haag gerealiseerd wordt. Het blijkt dat als het voortransport niet goed georganiseerd wordt rond de halteplaatsen, Amsterdam daar relatief minder last van heeft, waardoor het interessanter kan worden om vanuit Amsterdam te beginnen met de uitbouw van het netwerk. Dit komt omdat er zich een grote geconcentreerde hoeveelheid kantoren zich in de directe omgeving van de halte bij Amsterdam WTC bevindt.

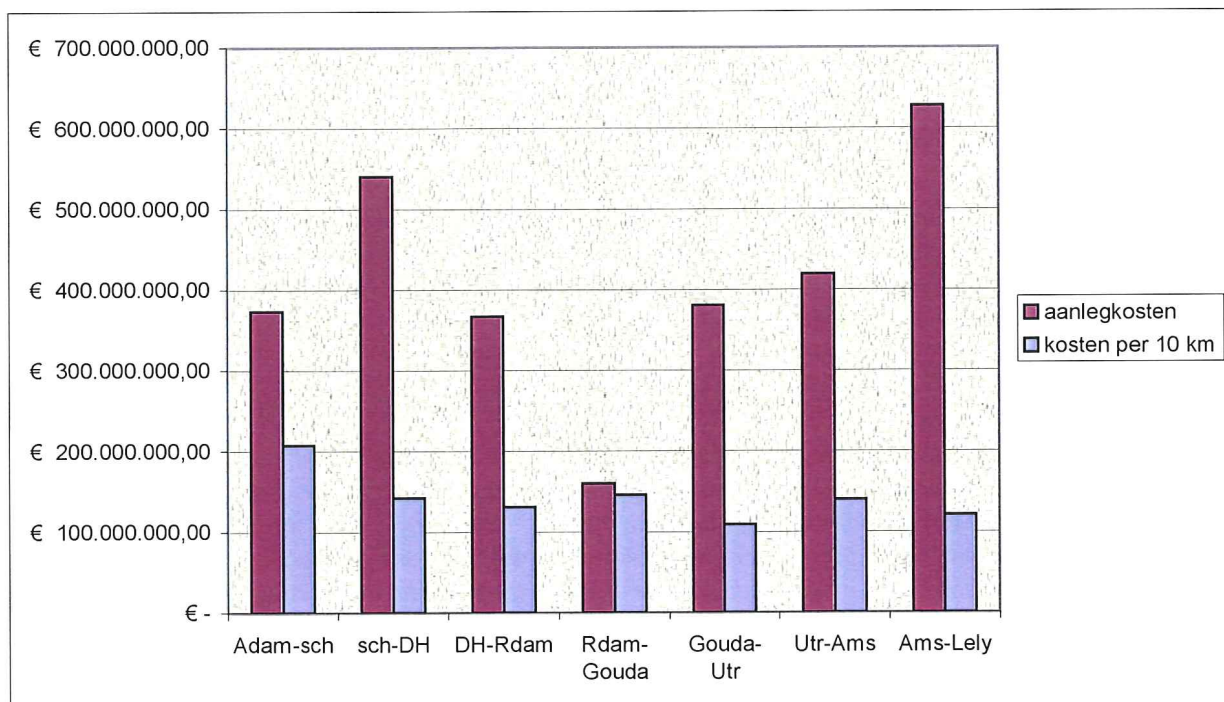
Het westelijke deel van het rondje is bedrijfseconomisch het meest interessant. Als de verbinding Amsterdam – Almere – Lelystad (7) direct in de configuratie van het rondje wordt opgenomen, kan deze verbinding het beste in de vierde fase worden aangelegd. Vervolgens is de verbinding Utrecht – Amsterdam (6) het meest zinvol. De sluitstenen van het Rondje zijn de verbinding Rotterdam – Gouda (4) gevolgd door Gouda – Utrecht (5).

8.2.2 Uitbouw op basis van minimale kosten

Wat verder van belang is, is de vraag hoe de investeringskosten zich ontwikkelen in de tijd. Dit is afhankelijk van de aanlegkosten van het tracé en de haltes. De kosten voor de aanleg van kantoren en winkelloppervlak worden niet toegerekend aan de exploitatie van het Rondje Randstad.

De aanlegkosten zijn primair afhankelijk van het type constructie (viaduct, tunnel, etc.), het doorkruiste gebied en het type haltes wat wordt gerealiseerd¹. Kengetallen van belang voor dit project zijn al opgenomen in hoofdstuk 7. Wat echter moet worden aangemerkt is dat de bouwcapaciteit van de bouwbedrijven beperkt is. (Totale omzet van de bouwrijverheid in 1998 was ongeveer 100 miljard gulden, waarvan 18 mld. in GWW-sector.) Als de totale aanleg van alleen de baan en de haltes wordt geraamd op 10 tot 15 mld. gulden (in ongeveer 5 jaar), dan slokt dat een behoorlijk brok van de beschikbare capaciteit weg. Als tegelijkertijd ook nog vele duizenden vierkante meters kantooroppervlak en woningen worden gebouwd, is het de vraag in hoeverre dat gerealiseerd kan worden zonder explosieve kostenstijgingen.

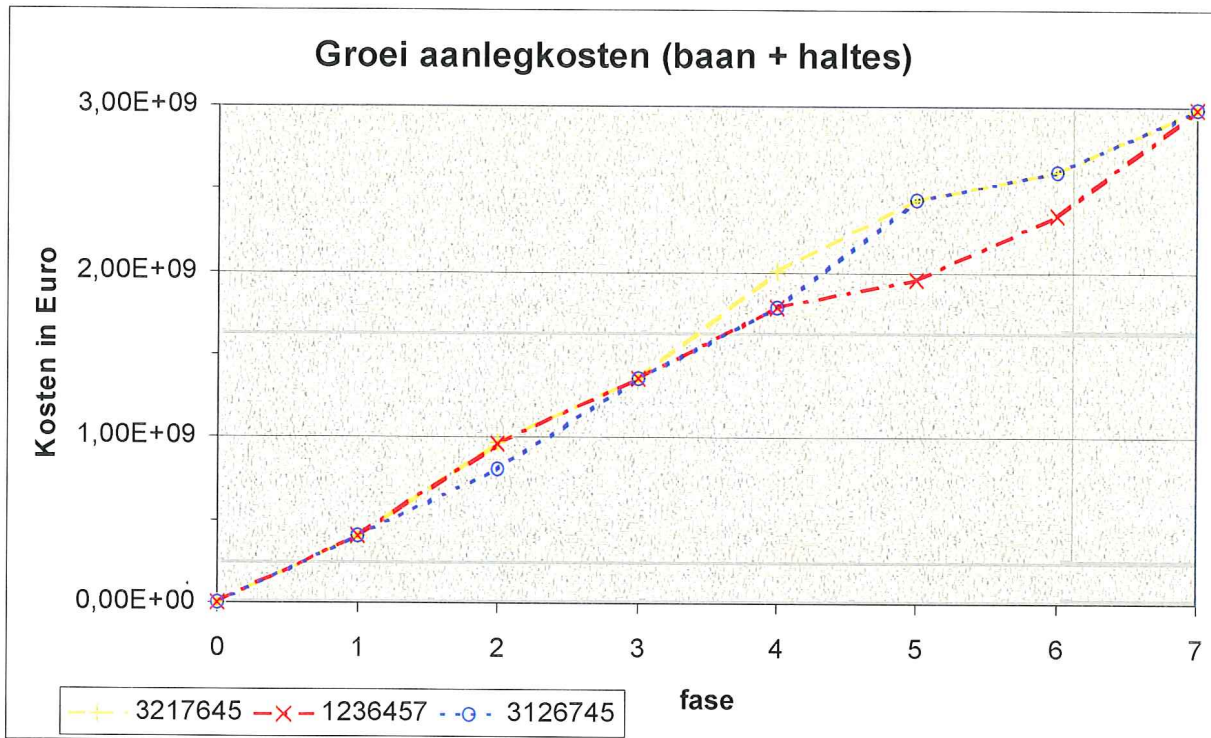
Er vanuit gaande dat de kostenstijgingen zullen meevallen is hieronder een schema van de kosten van de verschillende deeltrajecten weergegeven. In deze grafiek is zichtbaar dat, hoewel in sommige gevallen de prijs per 10 kilometer baan laag ligt, de totale kosten hoger liggen. Een duidelijk voorbeeld is het traject Rotterdam – Gouda, wat duur is per kilometer, maar omdat het zo een kort stukje is, goedkoop in de totale exploitatie.



Figuur 27: aanlegkosten per tracédeel en per 10 kilometer.

In de grafiek op de volgende pagina zijn drie alternatieve uitbouwvolgordes weergegeven en de groei van de kosten. Er zijn alleen kale aanlegkosten van de baan en haltes meegenomen, zonder toeslagen van risico, onderhoudskosten, BTW en dergelijke. Die kosten zijn allemaal bijkomend en een percentage van de kale kosten. De daadwerkelijke financiële consequenties van de aanleg zijn inmiddels bepaald in hoofdstuk 6.

¹ Richtprijzen uit "Zweven is vrijheid; klaar voor vertrek" Consortium Transrapid Nederland.



Figuur 28: ontwikkeling reizigersaantallen tijdens aanleg.

In bovenstaande grafiek is duidelijk dat de aanlegvolgorde van het westelijke deel van het Rondje Randstad weinig invloed heeft op de groei van de kosten. De verschillende tracédelen zijn ongeveer even duur. De meerkosten van de lange afstand tussen Schiphol en Den Haag, worden gecompenseerd door de relatief eenvoudige inpassing aldaar. In de andere delen van het westelijke deel is de inpassing veel complexer. In de grafiek op de volgende pagina is dat nogmaals schematisch weergegeven.

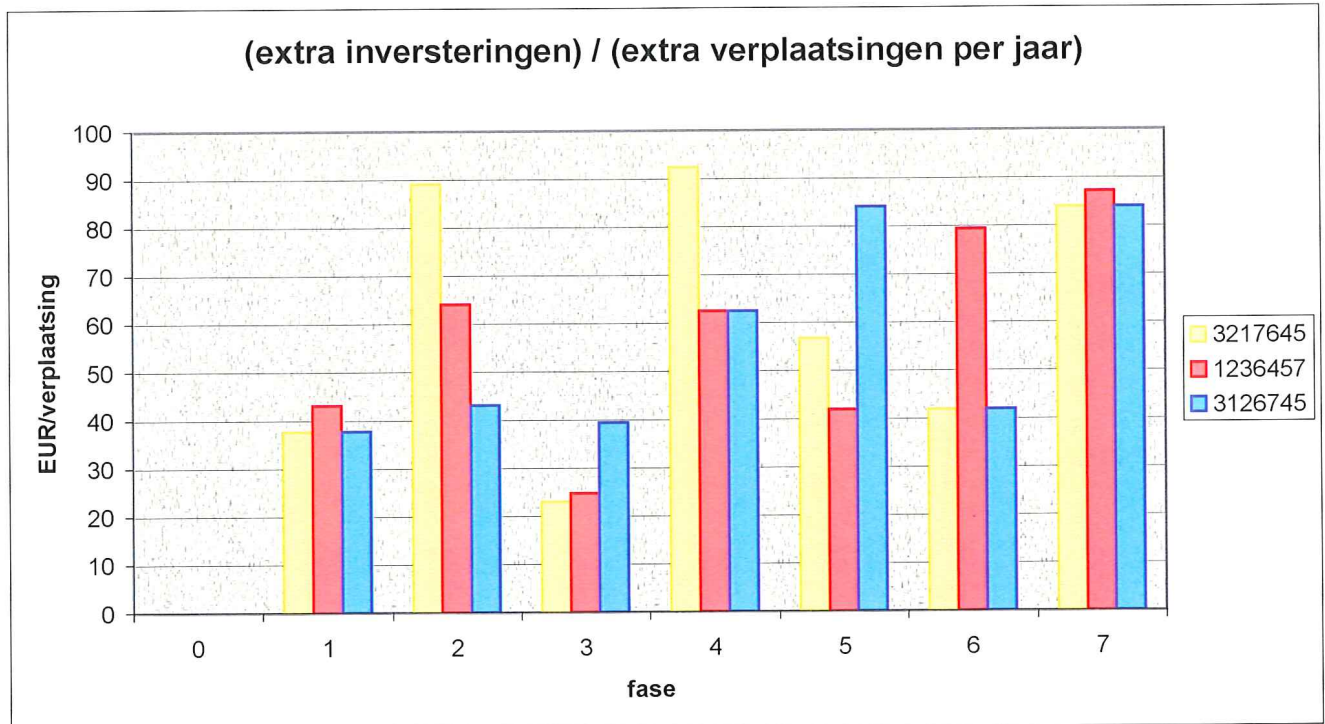
Het is duidelijk een stuk interessanter om eerst de verbinding Amsterdam - Utrecht aan te leggen en vervolgens het Rondje af te maken (de rode lijn in de grafiek). Als laatste wordt dan de verbinding naar Lelystad gerealiseerd. De verbinding naar Lelystad is relatief erg duur, omdat het om een lange afstand (52 kilometer) gaat. Hoewel de inpassing daar relatief eenvoudig is, zijn de totale kosten toch behoorlijk hoog.

8.3 Optimale uitbouwvolgorde

De optimale uitbouwvolgorde wordt bepaald met behulp van de volgende criteria:

- Tijdens gehele periode minimale investeringskosten per reiziger;
- Grote kostenposten zo veel mogelijk vooruit schuiven;
- Maatschappelijk optimaal rendement door zo snel mogelijk veel reizigers te vervoeren.

De toename van investeringen die nodig zijn om het tracé uit te bouwen wordt gedeeld door het aantal extra reizigers dat dan kan worden bedient. Op deze manier wordt inzicht verkregen in de rendabiliteit van de aanleg van een extra deel van het tracé.



Figuur 29: investeringskosten per extra gegenereerde verplaatsing bij uitbouw van het netwerk.

Uit de grafiek blijkt dat de fase waarin een tracédeel wordt aangelegd, uitmaakt voor de rendabiliteit van de aanlegkosten voor dat tracédeel. Zo blijkt dat de aanleg van tracédeel 2 (Schiphol – Den Haag) veel beter kan worden aangelegd in fase 3 (blauwe balk bij fase 3) dan in fase 2 (gele en rode balk). Dit is echter niet wenselijk vanwege de dubbele exploitatie met bijkomende dubbele overhead die dan moet worden gerealiseerd. Tevens blijken de delen Amsterdam WTC – Lelystad en Gouda – Utrecht relatief duur te zijn. Dit komt door de hoge investeringskosten die de grote afstand met zich mee brengt. Ook leveren deze verbindingen (mede vanwege de lange afstand) relatief weinig reizigers op.

Uit het voorgaande blijkt dat de uitbouw van het netwerk globaal in drie delen is te splitsen. Ten eerste het westelijke deel van het rondje, ten tweede het zuidelijke en oostelijke deel en ten derde de verbinding naar Lelystad.

Het blijkt dat bij in ieder geval het westelijke deel van het rondje eerst aangelegd moet worden. Afhankelijk van de manier waarop tegen het systeem wordt aangekeken, is het interessanter om vanuit Rotterdam of vanuit Amsterdam te beginnen met de aanleg. Globaal kan men stellen dat er een lichte voorkeur is voor een begin vanuit Amsterdam omdat dan de groei van de investeringen meer in de pas loopt met de groei van de reizigersaantallen. Uit meer vervoerskundig oogpunt kan gesteld worden dat de voorkeur uitgaat voor een start vanuit Rotterdam, omdat daar nieuwe gebieden ontsloten worden, terwijl in Amsterdam de Transrapid voornamelijk langs de bestaande spoorlijn ligt.

Daarna wordt de keuze moeilijker. Het is mogelijk om eerst de verbinding naar Lelystad door te leggen. Dit levert het snelst meer reizigers op, maar is ook duurder in de aanleg. Bedrijfseconomisch is het iets interessanter om eerst het oostelijke en zuidelijke deel van de ring af te maken omdat de grote kosten dan verder naar achter worden geschoven. Voor de effectiviteit van de investeringen maakt het niet zo veel uit. Vervoerstechnisch gaat de voorkeur uit naar eerst de verbinding naar Lelystad. Almere en Lelystad zijn namelijk groeisteden en kunnen daardoor makkelijker op een veranderende bereikbaarheid inspelen en daar hun voordeel mee doen.

De bepaling van de optimale volgorde is kwalitatief gedaan. De exacte winst door het vooruitschuiven van investeringen, verminderde rentelasten en versnelde inkomsten is niet hiermee nog niet bepaald.

8.4 Grootte van de efficiëntiewinst

Er zijn drie scenario's doorgerekend waarbij gekeken is hoe de kosten en opbrengsten beïnvloed worden door een veranderde uitbouwvolgorde. Daarbij is gerekend met een 'virtuele kilometerprijs'. In deze prijs zijn alle kosten voor alle verschillende partijen bij elkaar genomen en gekeken wat de benodigde opbrengsten per kilometer zouden moeten zijn. Op deze manier kan de grootte van de efficiëntiewinst door veranderingen in de aanleg worden gemeten. Om de investeringen te kunnen spreiden over een langere termijn, wordt (hoewel bij overheidsinvesteringen dat niet nodig is) een restwaarde van het systeem bepaald aan het eind van de exploitatieperiode. Voor ieder scenario zijn de een aantal standaard parameters meegenomen.

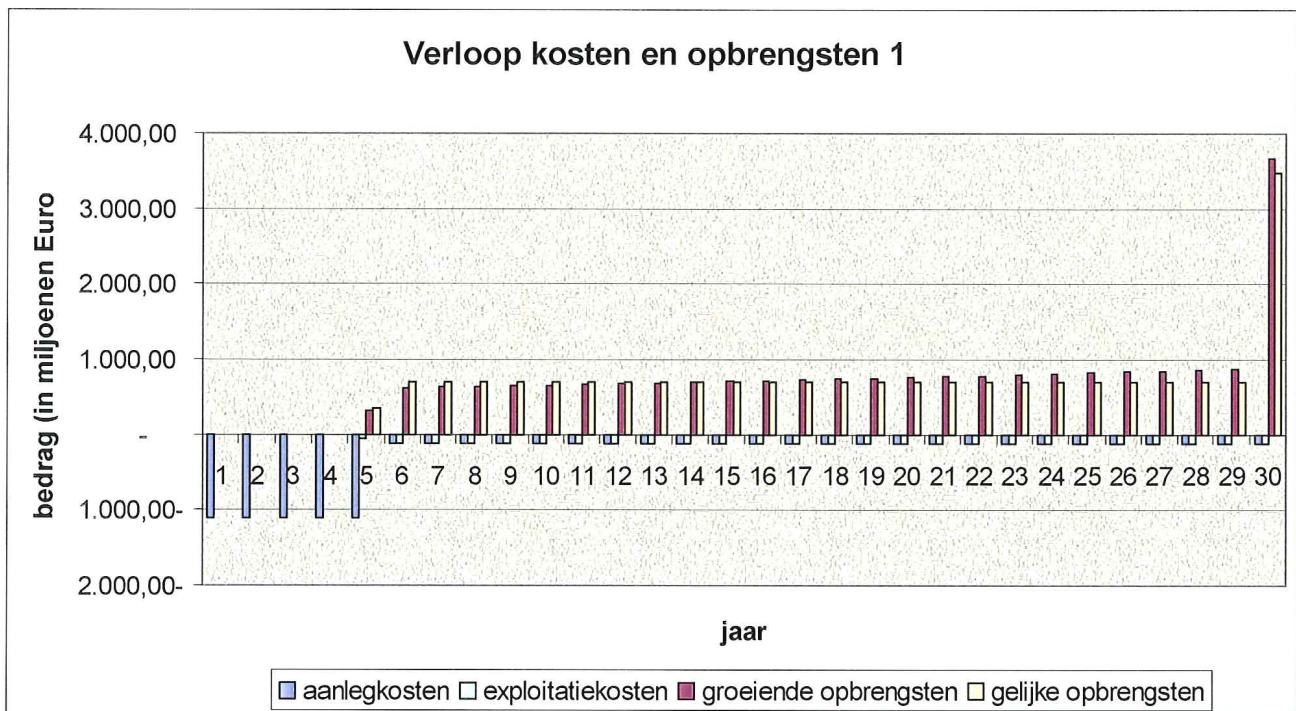
- Totale aanlegkosten: € 5.550 miljoen
- Restwaarde na 25 jaar: 50% van de nieuwwaarde
- Discontovoet: 7%
- Reizigerskilometers in 2010: 1,47 miljard
- Groei van reizigerskilometers: 1,5% of 0% per jaar.
- In het eerste jaar van openstelling van deeltracé: opbrengsten 50% van normaal
- Tweede en volgende jaren van exploitatie: 100%
- Exploitatiehorizon: 30 jaar (waarvan eerste 5 jaar aanleg)

Er zijn per scenario twee situaties bekeken: een bedrag dat meegroeit met de groei van het aantal reizigers (1,5% per jaar) of een standaard jaarlijks bedrag (0% groei).

Er zijn drie scenario's bekeken:

1. Start exploitatie na 5 jaar ineens.
Aanlegkosten: 5 x 20% van totaal
2. Start exploitatie na 3 jaar met westelijk deel, in 4^e jaar de link naar Lelystad en in jaar 5 het oostelijk deel van het Rondje.
Aanlegkosten: Per deeltracé verdeeld over 3 jaar: 30% / 40% / 30%
3. Start exploitatie na 3 jaar met westelijk deel, in 4^e jaar het oostelijk deel van het Rondje en in jaar 5 de link naar Almere en Lelystad.
Aanlegkosten: Per deeltracé verdeeld over 3 jaar: 30% / 40% / 30%

Scenario 1: exploitatie ineens na 5 jaar.

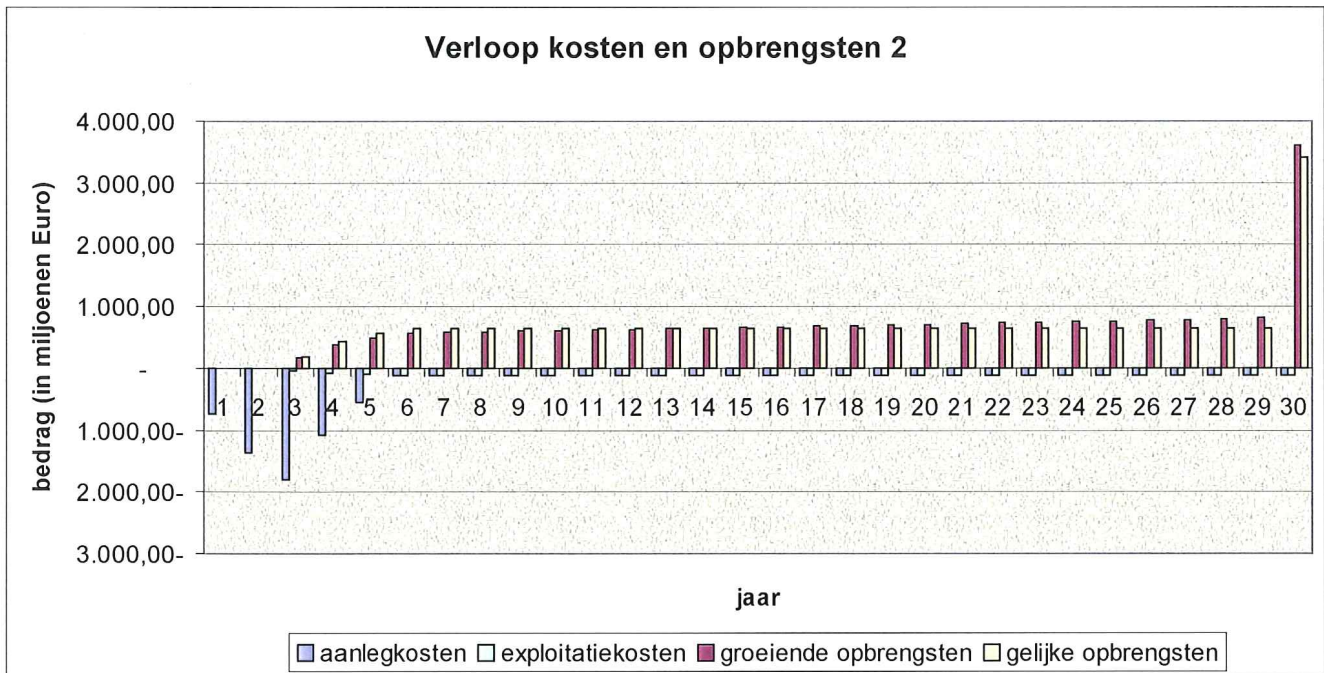


Figuur 30: verloop kosten en opbrengsten bij scenario 1.

- Benodigde opbrengsten bij gelijke jaarlijkse reizigersaantallen (geen groei): € 703 miljoen per jaar. Virtuele kilometerprijs: € 0,478 per reizigerskilometer
- Benodigde opbrengsten bij groeiende reizigersaantallen: van € 618 miljoen in 2010 tot 870 miljoen in 2035. Virtuele kilometerprijs: € 0,421 per reizigerskilometer

Als de reizigersaantallen blijven groeien met 1,5% per jaar, levert dat een stuk efficiëntere exploitatie op.

Scenario 2: exploitatie in stappen: Rondje west – link naar Lelystad – Rondje oost.

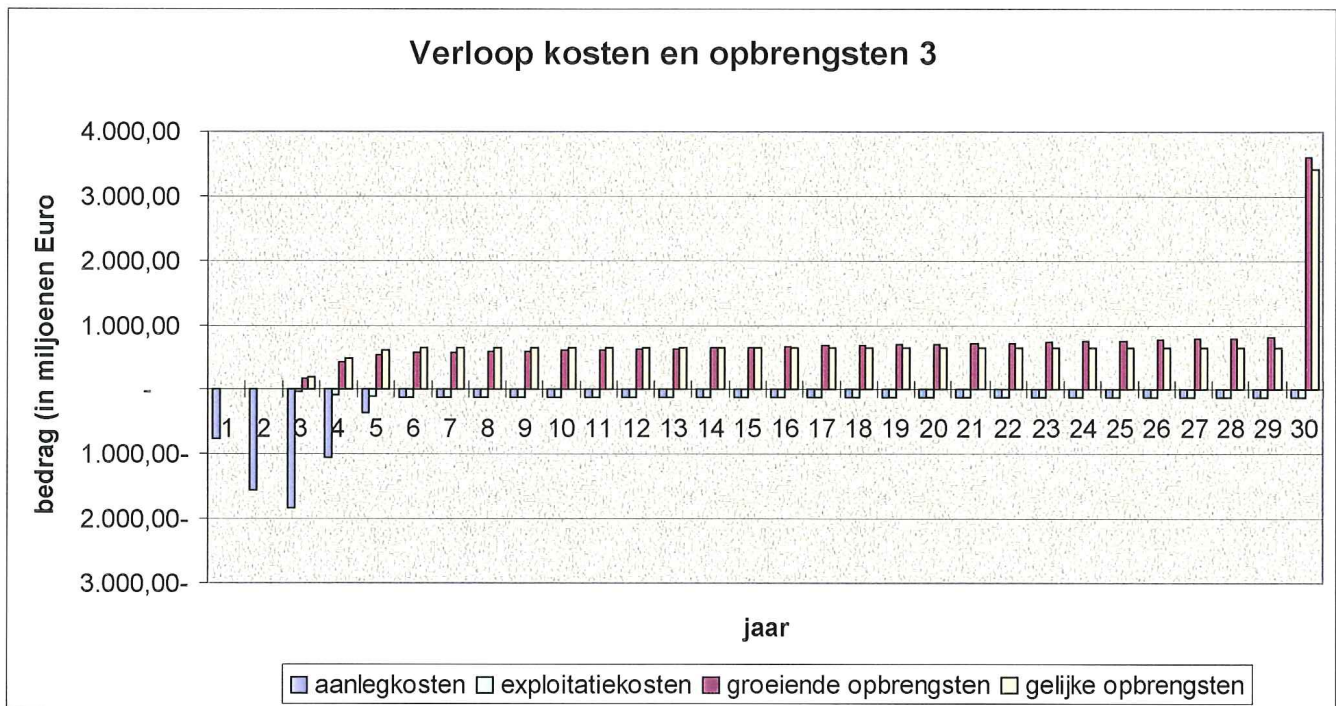


Figuur 31: verloop kosten en opbrengsten bij scenario 2.

- Benodigde opbrengsten bij gelijke jaarlijkse reizigersaantallen (geen groei): € 644 miljoen per jaar. Virtuele kilometerprijs: € 0,438 per reizigerskilometer
- Benodigde opbrengsten bij groeiende reizigersaantallen: van € 573 miljoen in 2010 tot 808 miljoen in 2035. Virtuele kilometerprijs: € 0,390 per reizigerskilometer

De effectiviteit van de eerdere exploitatie van een deel van het tracé leidt tot een stuk lagere benodigde opbrengsten, ondanks dat de kosten eerder plaatsvinden. Dit komt met name omdat opbrengsten die vroeg gegenereerd worden zwaar meetellen in de exploitatie. Winst: ca. € 0,03 per kilometer.

Scenario 3: exploitatie in stappen: Rondje west – Rondje oost – link naar Lelystad.



Figuur 32: verloop kosten en opbrengsten bij scenario 3.

- Benodigde opbrengsten bij gelijke jaarlijkse reizigersaantallen (geen groei): € 642 miljoen per jaar. Virtuele kilometerprijs: € 0,437 per reizigerskilometer
- Benodigde opbrengsten bij groeiende reizigersaantallen: van € 571 miljoen in 2010 tot 806 miljoen in 2035. Virtuele kilometerprijs: € 0,389 per reizigerskilometer

Dit scenario is een fractie effectiever dan scenario 2, maar marginaal.

9 ONZEKERHEIDSANALYSE

In de voorgaande hoofdstukken is bij de verschillende berekeningen, de mogelijke spreiding in de resultaten weergegeven. Hoe die spreidingen invloed hebben op de exploitatie van het Rondje Randstad wordt in dit hoofdstuk beschreven.

9.1 Inventarisatie risico's

Hieronder worden per categorie de onzekerheden en de spreidingen daarin geïnventariseerd. De spreiding wordt uitgedrukt in aantal verplaatsingen, eenmalige kosten en opbrengsten of in herhaalde kosten en opbrengsten.

Vervoerswaardeberekening

De onzekerheid in de vervoerswaarde van het Rondje Randstad is aanzienlijk. Er zijn in de berekening een aantal aannamen gedaan. Deze zijn:

- *Logit-toedeling aan vervoerswijzen op basis van reistijd.*
In werkelijkheid kunnen meerdere factoren een rol spelen voor de keuze van een transportmiddel. Dit zijn bijvoorbeeld kosten, flexibiliteit, uitstraling en betrouwbaarheid. Daarnaast zijn er reizigers die geen andere keus hebben dan het gebruik van het openbaar vervoer omdat ze geen auto ter beschikking hebben. Dit is voor een deel opgevangen door voor het voor- en natransport een waardering te nemen, uitgedrukt in tijd, voor het totale transport. Daarop is het model gekalibreerd.
- *Herkomst en bestemmingsgebieden gekozen op basis van aansluitende stedelijke bebouwing.*
Het invloedsgebied van het Rondje Randstad is gekozen op basis van de randen van het stedelijk gebied. Dit is gedaan omdat deze gebieden als eenheid functioneren en ook het openbaar vervoer zo georiënteerd is. In sommige gevallen is er echter vanaf geweken, omdat de gegevens uit het OVG (onderzoek verplaatsingsgedrag) niet nauwkeuriger waren (zoals bijvoorbeeld bij Schiphol). In andere gevallen is het aannemelijk dat het invloedsgebied in werkelijkheid groter zou kunnen zijn maar niet duidelijk hoeveel groter. (Bijvoorbeeld Alphen aan de Rijn kan misschien gedeeltelijk bij het invloedsgebied van de halte van Leiden worden gerekend.)
- *HB-matrix gekozen op basis van OVG-data.*
De gegevens die gebruikt zijn om een schatting te kunnen maken van de totale vervoersvraag komen uit het OVG. Er is geen informatie over de nauwkeurigheid van de gegevens. Wel blijkt dat bij de veranderde opzet van de vragen in 1999 het aantal verplaatsingen gemiddeld met 13% afnam. Dit is in de berekening wel meegenomen, maar het is onduidelijk hoe nauwkeurig de nieuwe getallen de werkelijkheid benaderen.
- *Schatting van de reistijden.*
De reistijden zijn geschat op basis van gegevens van de NS en snelheden op het autosnelwegennet. In werkelijkheid is de reistijd geen eenduidige waarde maar wordt beïnvloed door andere factoren zoals bijvoorbeeld de frequentie waarop treinen rijden, vertragingen en de mogelijkheid voor file op de autosnelweg. Deze onzekerheid is al in de keuze van de reizigers ingecalculeerd en bij een correctie van de voor- en natransporttijd ook ingebracht in de vervoerswaardeberekening.
- *Nauwkeurigheid van de berekeningen.*
De vervoerswaardeberekening is eerst gekalibreerd op basis van de keuze tussen twee vervoerswijzen: trein en auto. De gemiddelde (absolute) fout die in de berekening van de verschillende deelstromen achterblijft bedraagt ongeveer 10%. Tevens blijkt bij langere afstanden er een kleine onderwaardering voor het openbaar vervoer te ontstaan en bij de kortere afstanden een kleine overwaardering. In werkelijkheid kunnen er dus meer langere (en minder korte) verplaatsingen plaatsvinden dan uit de berekening blijkt.
- *Type afweging.*
De uiteindelijke afweging is gedaan door eerst het openbaar vervoer tegen de auto af te wegen en daarna de verschillende openbaarvervoer alternatieven tegen elkaar. Een afweging van de drie vervoersmogelijkheden naast elkaar, zal gemiddeld een 25% hoger aantal reizigers aan de Transrapid toedelen.

Het aantal verplaatsingen met het Rondje Randstad dat uit de vervoerswaarde komt wordt geschat op 49 miljoen ritten per jaar met een gemiddelde verplaatsingsafstand van 2 haltes. De onzekerheid met betrekking tot het aantal ritten door de berekeningsmethode is onduidelijk. De onzekerheid over het aantal ritten door het type verdeling dat wordt toegepast bedraagt maximaal 25%. En de onzekerheid over de ritlengte is maximaal 10%.

Externe invloedsfactoren op de vervoerswaarde

De berekening van het aantal reizigers dat met de Transrapid zal gaan reizen hangt ook af van andere ontwikkelingen. Deze zijn:

- *Verdere verbetering NS netwerk.*
In de vervoerswaardeberekening is uitgegaan van de situatie dat het NS-netwerk niet dramatisch veel sneller en efficiënter zal gaan functioneren. Bestaande ontwikkelingen zoals bijvoorbeeld de inzet van flexibele intercity's en volledige viersporigheid in de Randstad hebben slechts een beperkte invloed op de modal-split. Indien ander materieel dat substantieel sneller en comfortabeler is wordt ingezet, dan zal dit een negatieve invloed hebben op de vervoerswaarde van het Rondje Randstad.
- *Ontwikkeling Randstadrail en andere regionale HOV-verbindingen.*
De verbetering van andere regionale openbaarvervoerssystemen kan zowel een positief als een negatief effect hebben op de ontwikkeling van het aantal reizigers. Een positief effect is mogelijk door de algehele verbetering van het openbaarvervoerssysteem. Hierdoor is het gebruik van de auto minder noodzakelijk. Tevens worden de nieuwe halteplaatsen, die voor een deel langs die regionale HOV-verbindingen liggen, beter ontsloten waardoor de bereikbaarheid en dus het verzorgingsgebied toeneemt.
Een negatief effect is evengoed mogelijk omdat de bereikbaarheid van de concurrerende NS-stations ook toeneemt. Hierdoor kan wellicht een deel van de reizigers toch kiezen voor het gebruik van de trein vanwege de centrale ligging in de steden.
- *Verbreding autosnelwegennetwerk.*
Een verbetering van het autosnelwegennetwerk zal in alle gevallen een negatieve invloed hebben op de vervoerswaarde van het systeem. Indien de doorstroming verbetert zal de reiziger eerder geneigd zijn de auto te pakken vanwege de specifieke voordelen van flexibiliteit, relatief kleine directe kosten en groot gebruikersgemak. Door toepassing van regulerende maatregelen kan het autogebruik worden ontmoedigd.
- *Economische groei.*
De economische groei leidt tot grotere welvaart. Indien er een grotere welvaart ontstaat zullen mensen gemiddeld langere afstanden gaan maken. Hoewel het aantal reizigers dan niet zo zeer zal toenemen, kan de benutting van het netwerk vergroot worden door de langere verplaatsingen van de reizigers.

De mate van onzekerheid in de hierboven genoemde aspecten is niet kwantificeerbaar. Veel onzekerheden hangen af van politieke beslissingen over de toekomst van andere vervoerssystemen. Er moeten aparte vervoerswaardestudies gemaakt worden die de gevolgen van grootschalige veranderingen in concurrerende netwerken op de vervoerswaarde van het Rondje Randstad in kaart brengen.

Kosten en opbrengsten

De kosten van de aanleg en exploitatie zijn globaal berekend. Er zijn verschillende factoren die de prijs kunnen beïnvloeden.

- *Politiek gewenste aanpassingen.*

Indien er van overheidswege er extra aanpassingen gewenst zijn, die per definitie niet economisch optimaal behoeven te zijn, kan de aanlegsom vergroot worden. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de geboorde tunnel onder het Groene Hart. De hoogte van deze kosten zijn niet voorspelbaar.

- *Ontwikkeling prijspeil.*

Indien het prijspeil van infrastructurele voorzieningen sneller toeneemt dan de gemiddelde inflatie wordt de aanleg relatief duurder. Mogelijke oorzaak hiervan kan zijn een gebrek aan bouwcapaciteit van de bouwbedrijven.

In een markt van schaarste zullen de marges groter zijn dan in een markt van overschot aan bouwcapaciteit. De afgelopen jaren zijn prijsstijgingen van 6 tot 8% per jaar geen uitzonderingen meer.

De effecten van deze onzekerheden worden niet nader gekwantificeerd. De extra politieke aanpassingen komen volledig voor rekening van de overheid en hebben geen invloed op het businessmodel van de private partijen. De ontwikkelingen in het prijspeil worden grotendeels gecorrigeerd door de inflatiecorrectie. De prijsverhogingen in de onderhoudskosten kunnen worden opgevangen door verhogingen van de kilometerprijs.

De risico's kunnen worden verdeeld over drie risicodragende partijen:

1. *Overheid*

- Risico in kostprijsverhogende politiek gewenste aanpassingen: niet in te schatten en dat is ook niet noodzakelijk omdat het toch voor rekening komt van de overheid.
- Risico in de hoogte van de concessie. Afhankelijk van het aantal reizigerskilometers en de organisatie van de vervoersmaatschappij.

2. *Beheersmaatschappij*

- Risico in kostprijsverhogende aanpassingen wegens onvoorziene kosten van een experimenteel systeem: moeilijk in te schatten en al ondervangen in een post 'winst en risico' in de kortprijsberekening.
- Risico in de hoogte van de jaarlijkse vergoeding. Bij falen van het systeem treedt er een boetesysteem in werking waardoor de vergoeding vermindert. De betrouwbaarheid van het systeem wordt vrij hoog ingeschat, maar is nog onvoldoende in de praktijk bewezen.

3. *Vervoersmaatschappij*

- Risico in ontwikkeling van het aantal reizigers. Te maken met vele factoren. Veel directe en indirecte oorzaken.
- Ontwikkeling prijspeil concurrerende systemen. Indien de kosten voor bijvoorbeeld de auto sterk dalen (bijvoorbeeld door het gebruik van duurzame brandstoffen) wordt de modal-split verandert ten negatieve voor het Rondje Randstad. Tegengestelde bewegingen (bijvoorbeeld door het verder dichtslippen van het wegennet) zijn ook mogelijk. Schommelingen kunnen worden ondervangen door zelf ook de kilometerprijs te variëren.

In de berekeningen is uitgegaan van gemiddelde waarden. De verschillende partijen zullen zelf een risico-inschatting moeten maken van de verschillende onzekerheden. In de volgende paragraaf is een eerste aanzet gemaakt voor de totale onzekerheid van het systeem, met behulp van een Monte Carlo-simulatie.

9.2 Monte Carlo-simulatie

Door een Monte Carlo-simulatie uit te voeren is het mogelijk inzicht te krijgen in de mate van de onzekerheid van de resultaten. Hoewel veel onzekerheden niet exact kwantificeerbaar zijn is het toch zinvol om deze exercitie te doen om ook inzicht te krijgen in de relatieve onzekerheid van de verschillende factoren ten opzichte van elkaar. Er wordt uitgegaan van de financieel optimale netwerkuitbouw die is bepaald in paragraaf 8.4.

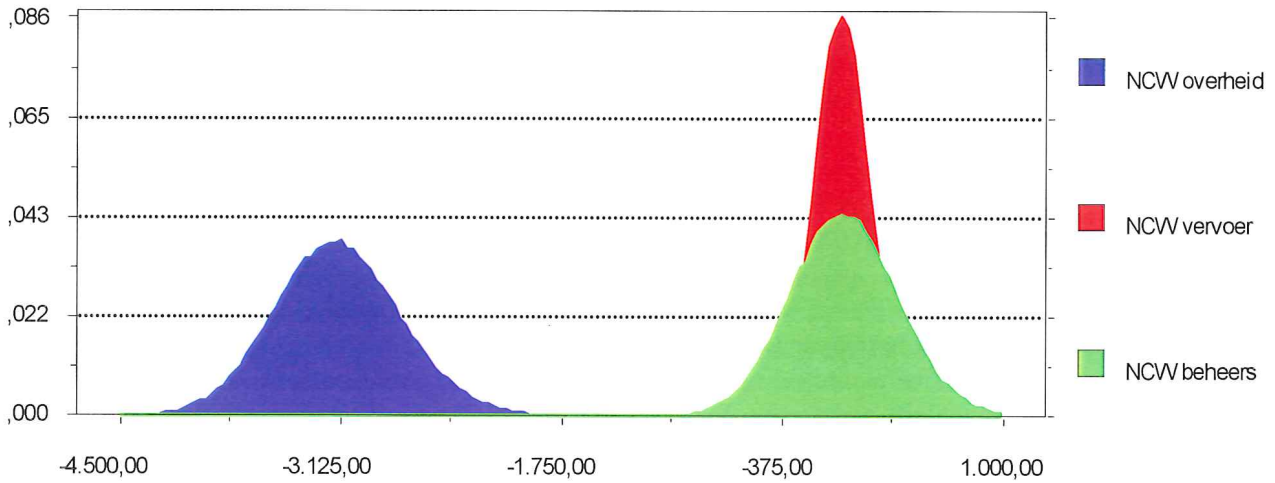
De totale onzekerheid wordt gevat in de volgende parameters:

- Aanlegkosten
(€ 5.549 miljoen; normaal verdeeld, standaarddeviatie € 555 miljoen)
Gedragen door de overheid en de beheersmaatschappij
- Periodieke kosten
 - Onderhoud als percentage van de aanlegkosten
(2% per jaar; normaal verdeeld, standaarddeviatie 0,2%)
Gedragen door de beheersmaatschappij
 - Exploitatiekosten.
(€ 113,5 miljoen per jaar; normaal verdeeld, standaarddeviatie € 11,4 miljoen)
Gedragen door de vervoersmaatschappij
- Periodieke opbrengsten
Deze worden bepaald door het aantal reizigerskilometers. Dit wordt berekend met
 - Aantal ritten
(49 miljoen per jaar; normaal verdeeld, standaarddeviatie 4,5 miljoen)
Gedragen door de overheid
 - Afgelegde afstand
(30 km; Weibull-verdeling, ondergrens 25 km, gemiddelde 30 km)
Gedragen door de overheid
 - Jaarlijkse groei van het aantal reizigers
(1,5% per jaar; driehoeksverdeling, grenzen 0% en 3%)
Gedragen door de overheid
 - Procentuele opbrengst 2e geldstroom
(20% van eerste geldstroom; normaal verdeeld, standaarddeviatie 5%)
Gedragen door de vervoersmaatschappij
- Procentuele restwaarde van het systeem
(50%; driehoeksverdeling, grenzen 25% en 75%)
Gedragen door de overheid en de beheersmaatschappij
- Discontovoet
(7%; normaal verdeeld, standaarddeviatie 0,7%)
Gedragen door alle partijen

De onzekerheden in de kosten worden zo veel mogelijk bij de private partijen gelegd, terwijl de onzekerheden over de opbrengsten (aantal reizigers e.d.) door de publieke sector worden ondervangen. Dit wordt gedaan omdat de private partijen de grootste onzekerheid (de toekomstige ontwikkeling van de vervoerswaarde) dan niet hoeven in te calculeren. De onzekerheden in de kosten kunnen de private partijen wel goed incalculeren.

De resultaten van de simulatie zijn in de hierna volgende figuren weergegeven. Duidelijk is dat de vervoersmaatschappij relatief weinig risico loopt. De grootste risico's worden door de overheid gedragen. Dit is ook wenselijk omdat anders de risicocalculatie door de private partijen veel te hoog wordt. Ook de beheersmaatschappij loopt vrij grote risico's.

In blauw is de kansverdeling op een netto contante waarde (NCW) voor de overheid weergegeven. De NCW zit tussen de -2 en -4 miljard Euro. De NCW voor de beheersmaatschappij (in het groen) ligt tussen de -1 en 1 miljard Euro, terwijl de NCW voor de vervoersmaatschappij tussen de -0,4 en 0,4 miljard Euro ligt.



Figuur 33: spreiding in de NCW voor de verschillende partijen (in miljoenen Euro)

De spreiding in de verschillende netto contante waardes wordt door de hiervoor genoemde onzekerheden veroorzaakt. In de onderstaande figuur zijn per partij de belangrijkste onzekerheden weergegeven.

Target Forecast: NCW overheid

aantal reizigers	,59		
totale kosten	,53		
gem. aantal km	,51		
discontovoet	,23		

Target Forecast: NCW beheers

totale kosten	,84		
discontovoet	-,41		
onderhoud:	-,26		

Target Forecast: NCW vervoer

2e geldstroom	,68		
exploitatie per jaar	,58		
aantal reizigers	,27		
gem. aantal km	,23		
discontovoet	,01		

Figuur 34: spreiding in de NCW voor de verschillende partijen

Iedere partij heeft de grootste onzekerheid in de post waarop ze de meeste invloed heeft. De overheid heeft de mogelijkheden om het aantal reizigers voor het openbaar vervoer te beïnvloeden middels een prijsbeleid. Ook is de hoogte van de investeringen en de discontovoet van grote invloed op de netto contante waarde van het systeem voor de overheid.

De beheersmaatschappij is de tweede partij die veel investeert. In de aanlegkosten zitten voor die partij de meeste onzekerheid. Tevens is hij erg gevoelig voor de hoogte van de discontovoet. Dit komt door de hoge investeringen aan het begin die over een lange termijn moeten worden terugverdiend.

De vervoersmaatschappij kan het meest verdienen door de exploitatie goed te organiseren en de 2^e geldstroom uit te buiten. Extra verkopen van allerhande artikelen op de haltes kunnen de netto contante waarde verhogen.

9.3 Invloed op omgeving

Er worden vier risico-elementen genoemd waar het Rondje Randstad invloed kan hebben op andere systemen. Deze elementen zijn niet opgenomen in de bovenstaande risico-inschatting.

1. Wat zijn de gevolgen voor bestaande OV-systemen?
 - a. Beter functionerend totaal openbaarvervoerssysteem;
 - b. Complementaire voorzieningen;
 - c. Concurrentie op parallelle verbindingen.
2. In hoeverre is dit te rijmen met het ABC-locatiebeleid?
 - a. Voor het eerst zowel uitstekende auto bereikbaarheid als openbaarvervoer bereikbaarheid. (A/C-locaties)
 - b. Functieverschuiving bestaande binnensteden naar toeristische industrie.
 - c. Kans op leegstand van woningen en winkels in minder bereikbare gebieden.
3. Ontstaan van files voor de knopen?
 - a. De lokale omgeving wordt aangepast. Is dat voldoende om de veranderde oriëntatie van de verkeersstromen in goede banen te leiden?
 - b. Dubbelgebruik van de knopen kan tot onverwacht extra grote reizigersstromen leiden. P+R voorzieningen direct naar de binnenstad kunnen het netwerk extra belasten
4. Betrouwbaarheid van het systeem?
 - a. Geen gelijkvloerse kruisingen, dus beperkte kans op ongevallen.
 - b. Weinig slijtage gevoelige onderdelen. Lange levensduur.
 - c. Weinig praktijkervaring.

Een integrale risicoanalyse van de maatschappelijke impact van het Rondje Randstad op de Randstad kan beter zicht geven op deze aspecten.

9.4 SWOT-analyse

In een SWOT-analyse worden de interne sterkten en zwakten van een project gerelateerd aan de externe kansen en bedreigingen. Hieronder is dit in een tabel weergegeven. Uit de voorgaande hoofdstukken worden de eigenschappen van het systeem bijeen verzameld bij de interne sterkten of zwakten geplaatst. Daarna worden de invloedsfactoren vanuit de omgeving verzameld en bij de kansen of bedreigingen onder gebracht. Ten slotte wordt gekeken in hoeverre de verschillende interne en externe factoren elkaar beïnvloeden.

De tabel op de volgende pagina geeft schematisch de belangrijkste elementen uit de analyse weer.

Tabel 9: SWOT-analyse

		<i>Extern</i>	
		Kansen	Bedreigingen
<i>Intern</i>		<ul style="list-style-type: none"> •Ontwikkeling Deltametropool •Huidige vervoerssysteem niet toereikend •Nieuwe economische centra •Nieuwe A/C locaties 	<ul style="list-style-type: none"> •Moeilijk realiseren overlegorgaan Deltametropool •Lobby NS en autolobby •Ontwikkeling economie •Uitbreidingen wegennetwerk
Sterkten	<ul style="list-style-type: none"> •Verlagen interne weerstand Deltametropool •Snel, frequent, comfortabel en betrouwbaar •Ontsluiten nieuwe bouwlocaties •Complementair openbaar vervoer 	<ul style="list-style-type: none"> •De mogelijkheden om de steden in de Randstad dichterbij elkaar te brengen worden met de Transrapid optimaal benut. •De capaciteit van het openbaarvervoerssysteem wordt met hoogwaardige middelen uitgebreid. •Een goed deel van de benodigde uitbreidingscapaciteit in de Randstad kan op en rond de haltes worden gefaciliteerd. •Het vervoerssysteem vult het hiaat op in de bestaande netwerken door overstap tussen particulier (auto) en openbaar vervoer (trein) te optimaliseren. •Nieuwe locaties worden direct voorzien van efficiënt openbaar vervoer. De locaties worden ook hierom aangeprezen. 	<ul style="list-style-type: none"> •Indien de verschillende gemeenten niet overtuigd worden van het nut van een Deltametropool, zal er minder begrip zijn om een nieuw vervoerssysteem aan te leggen. •De NS, ANWB en anderen zullen inboeten op het beschikbare budget voor verkeer en vervoer. Zij zien liever in spoor of wegen geïnvesteerd. •De economische ontwikkeling kan vertragen waardoor de vraag naar nieuwe kantoren en woningen afneemt. De ontwikkeling van nieuwe centra lukt dan niet meer. •Indien de uitbreidingen van het wegennet zullen leiden tot vermindering van het fileprobleem, zullen minder reizigers geneigd zijn het openbaar vervoer te pakken.
Zwakten	<ul style="list-style-type: none"> •Onbewezen techniek •Duur •Shuttles noodzakelijk •Excentrische ligging •Het is en blijft een vorm van openbaar vervoer 	<ul style="list-style-type: none"> •Het ruimtelijke ordeningsbeleid schept ruimte om te investeren in infrastructuur. Dit is de kans om nieuwe technieken te ontwikkelen. •Omdat uitbreidingen van infrastructuur in de Randstad altijd duur zijn, is dit systeem interessant omdat het ruimtebeslag beperkt is. •Bi-nucleaire steden hebben noodzakelijkerwijs een goede openbaarvervoerverbinding tussen de kernen. Deze verbindingen kennen, vanwege de tweezijdige oriëntatie gemiddeld een hoge bezettingsgraad. •De enorme bereikbaarheid zorgt ervoor dat de oriëntatie van de kantoren die gevestigd worden op de haltes voornamelijk op de gehele Deltametropool en tot ver daarbuiten gericht zijn. De lokale markt wordt niet beter bedient dan de rest van de Deltametropool. 	<ul style="list-style-type: none"> •Er wordt niet zomaar met een dure techniek geëxperimenteerd zonder dat alle partijen overtuigd zijn van het nut ervan. •De autolobby en de NS zullen zich niet zomaar een hoop geld laten afpakken voor de aanleg van een nieuwe concurrerende verbinding. •Het is noodzakelijk om de shuttles niet los te zien van het vervoerssysteem Rondje Randstad. Indien de economie vertraagt, is het niet mogelijk om de shuttles te schrappen om de kosten te beperken. •Het openbaar vervoer kan qua privacy en uitstraling zeer moeilijk concurreren met particulier vervoer. Indien het wegennetwerk geen congestie kent, zal de keuze voor openbaar vervoer minder snel gemaakt worden.

Uit het voorgaande blijkt dat met name de prijs en het niet goed kunnen organiseren van een goed functionerend overlegorgaan Deltametropool bedreigend zijn voor de haalbaarheid van de Transrapid in de Randstad. Het aanwezig zijn of juist het ontbreken van politieke wil is een kritische succesfactor in het ontwikkelingsproces.

De Transrapid in de Deltametropool is de mogelijkheid om een verzameling redelijk zelfstandig functionerende gemeenten als één samenhangend sociaal-economisch centrum van 5 miljoen mensen te laten functioneren. Hiermee wordt de internationale concurrentie ten opzichte van Parijs, Londen en Berlijn enorm verbeterd.

De fysieke afstanden die nu de eenheid van de Randstad in de weg staan kunnen worden omgebogen tot unieke kansen om een prachtige, groene Deltametropool te realiseren met mogelijkheden om de diverse woongebieden, kantoorlocaties en andere functies in de poli-nucleaire stad in symbiose met elkaar te laten functioneren.

Om deze visie op de Deltametropool kans van slagen te geven is echter de consensus van alle grote gemeenten in de Randstad nodig. Deze gemeenten hebben de mogelijkheid om de vraag naar nieuwe bouwlocaties te faciliteren rond de halteplaatsen. Hierdoor kan ook een eind komen aan het versnipperde beleid van de laatste jaren. De inrichting van diverse kleinschalige bedrijfsterreinen en woonwijken rondom de bestaande kernen (wat een serieuze bedreiging voor het functioneren van het Groene Hart is) kan nu worden gestopt. Het beleid wordt vervangen door een grootschalig, gezamenlijk en mobiliteitsbewust bouwplan voor de huisvesting van nieuwe functies in de Deltametropool. Het is daarom wel noodzakelijk om een samenwerkingsverband, met bevoegdheden op het gebied van ruimtelijke ordening, in te stellen.

De hoge investeringslasten zijn gedeeltelijk terug te verdienen door de inkomsten uit reizigerskilometers. Het resterende bedrag moet worden gezien als investeringsimpuls in versterking van de concurrentiepositie in het Europese vestigingsklimaat en om de achterstand in hoogwaardig openbaar vervoer in te lopen.

10 SCENARIO VERKENNINGEN

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de mogelijke toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen van Nederland indien het Rondje Randstad er komt. Het is belangrijk om ook naar de mogelijke lange termijn effecten te kijken, hoewel die niet altijd kwantificeerbaar zijn. Er hebben zich in de loop van de geschiedenis meerdere malen zichtbare veranderingen in de ruimtelijke ontwikkeling voorgedaan die beïnvloed zijn door de aanleg van infrastructuur.

In het verre verleden vond het vervoer in belangrijke mate plaats over het water. Veel steden zijn daarom ook langs waterwegen of kruisingen van waterwegen gebouwd. Rond 1860 is begonnen met de aanleg van een spoorwegnetwerk in Nederland. Het blijkt dat deze spoorwegen een zeer structurerende werking hebben gehad op de ruimtelijke ontwikkeling. Vele grote steden in de Randstad en in de rest van Nederland zijn rond deze spoorwegstations uitgegroeid. De aanleg van een nieuw openbaarvervoerssysteem zou ook op de langere termijn kunnen leiden tot nieuwe centrumvorming rond de halteplaatsen. Wat voor mogelijke gevolgen de Transrapid heeft voor de ruimtelijke ordening op langere termijn en op de vervoerswaarde wordt hierna beschreven.

10.1 Scenario's

Er worden drie scenario's uitgewerkt voor zo ver ze betrekking hebben op de ruimtelijke ontwikkeling. Voor deze scenario's zijn een aantal aannamen geformuleerd van waaruit geredeneerd wordt. Deze aannamen behelzen een aantal externe onzekerheden over de toekomst. In onderstaande tabel worden de aannamen overzichtelijk weergegeven.

Tabel 10: kenmerken van de verkennende scenario's

	Boven trendmatige ontwikkeling	Trendmatige ontwikkeling	Beneden trendmatige ontwikkeling
Economische ontwikkeling	Veel marktwerking	Overheidsregulering	Beperkt
Groei BBP per jaar	3,25%	2,75%	1,5%
Technische ontwikkeling	Vernieuwend	Consument-gericht	Trage ontwikkeling
Werkloosheid	Laag	Beperkt	Hoog
Groei particuliere consumptie	Veel nieuwe producten	Milieubewust handelen	matig
Ontwikkeling Deltametropool	Eén economisch geheel	Intensieve samenwerking tussen kernen	Beperkte samenwerking Randstadsteden
Bebouwing rond haltes	Nieuwe locaties, veel voorzieningen	Matige bouw woningen en kantoren	Beperkte bouw kantoren en woningen
Centrumontwikkelingen	Nieuwe centra ten koste van bestaande	Binaire centra	Aanvulling op bestaande systeem
Congestiebeleid	Meer asfalt en openbaar vervoer. Ook ICT-beleid	Verplaatsingbehoefte beperken door promoten ICT e.d.	Terugdringen mobiliteit
Groei verplaatsingskilometers	3% p.j.	1,5% p.j.	0% p.j.
Stimulering OV	Veel, ook nieuwe infrastructuur	Veel, beperkte uitbreiding wegennet	Matig. Beperkte uitbreiding wegennet
Ligt in verlengde van CPB-scenario:	Global Competition (GC)	European Coördination (EC)	Divided Europe (DE)

De scenariobeschrijvingen beschrijven een toekomstvisie nadat het Rondje Randstad volledig in het vervoerssysteem is geïntegreerd. Er wordt vanuit gegaan dat de aanleg van het Rondje Randstad in 2010 voltooid is. De uitspraken over de ruimtelijke, economische en maatschappelijke ontwikkelingen rond de halteplaatsen hebben dan betrekking op de periode tot 2030.

De toekomst is onzeker. De waarheid zal waarschijnlijk ergens tussen de drie scenario's inzitten. De beschreven mogelijkheden zijn daarom voornamelijk bedoeld om inzicht te geven in mogelijke ontwikkelingen. Wat wenselijk is moet de politiek bepalen, en wat waar zal blijken te zijn moet de toekomst uitwijzen.

10.1.1 Boven trendmatige ontwikkelingen

In dit geval wordt de economische groei in positieve zin voortgezet wordt zoals in de afgelopen jaren het geval was. De internationale economische groei leidt tot meer nationale en internationale verplaatsingen. Het aantrekkelijke vestigingsklimaat voor internationale bedrijven in Nederland en de sterke groei van het nationale bedrijfsleven zorgen voor een grote vraag naar kantoorruimte die goed en multimodaal bereikbaar zijn. De locaties rond de halteplaatsen van het Rondje Randstad (betere term is Rondje Deltametropool) zijn uitermate interessant vanwege de goede internationale aansluiting op het HSL-netwerk en Schiphol en de uitstekende autobereikbaarheid met goede parkeervoorzieningen.

De verbeterde infrastructuur zorgt ervoor dat de verschillende gemeenten in de Deltametropool meer en beter kunnen en moeten samenwerken. De samenwerking gebeurt voor de planning van voorzieningen, lokalisering van nieuwe woonwijken en bedrijfsterreinen, inrichting van groene zones en organisatie van het openbaar vervoer. Er wordt een overkoepelend orgaan opgericht dat de belangen van de gehele Deltametropool behartigt.

Rond de knopen wordt rond de halte geconcentreerde hoogbouw gesitueerd met een zeer dicht en flexibel shuttlesysteem als primaire ontsluiting. Deze zeer dicht bebouwde gebieden bieden ruimte aan vernieuwende bedrijfsactiviteiten, grote voorzieningen met een draagvlak voor de gehele Deltametropool en luxe appartementen. De economische schaalvoordelen en de goede bereikbaarheid stimuleren bedrijven om uit de oude centra rond de NS-stations weg te trekken en zicht op of rond de haltes van de Transrapid te vestigen. De oude binnensteden krijgen hierdoor een nieuwe functie met de nadruk op de toeristische industrie.

De nieuwe economische kerngebieden in de Deltametropool moeten zorgvuldig worden gestuurd. Er zijn namelijk vele belanghebbenden. De druk op de onbebouwde ruimte in het unieke natuurgebied "Het Groene Hart" wordt sterk vergroot door de nieuwe economische activiteiten aan de rand ervan. De vraag naar rust en open ruimte neemt echter ook toe. Door op een ecologisch verantwoorde manier te bouwen (eventueel ondergronds) met behoud van de robuustheid van de ecologische hoofdstructuur wordt het mogelijk om beide functies in harmonie te kunnen combineren.

Door de nieuwe oriëntatie van de economie rond de nieuwe infrastructuur neemt het gebruik ervan toe. Het gebruik wordt ook gestimuleerd door de overheid omdat de milieubelasting zowel door emissies van broeikasgassen als door geluidsbelasting en horizonvervuiling beperkt is. Het gebruik van het netwerk groeit van 60 miljoen reizigers bij het begin van de exploitatie tot 100 à 120 miljoen verplaatsingen per jaar als het gehele gebied rond de haltes is heringericht.

Door het succes van de exploitatie van de Transrapid wordt de wenselijkheid ook in andere gebieden onderkend. De bouw van meerdere tracés in Europa, zoals beschreven is in hoofdstuk 1 paragraaf 2, wordt steeds realistischer geacht. De uitbouw naar Oost en Noord Europa zal sneller geschieden dan de uitbouw naar het zuiden, omdat de bestaande hogesnelheidstreinen daar voor de snelle verbindingen zorgen. In Oost en Noord Europa is het HSL-netwerk echter nog niet goed uitgerold, zodat daar direct voor de kwalitatief hoogwaardigere vervoerswijze (Transrapid) kan worden gekozen.

Samenvattend kunnen de volgende kernwoorden bij dit scenario worden genoemd:

- Nieuwe economische centra.
- Oprichting van een overkoepelend bestuurlijk orgaan voor de ruimtelijke inrichting van de Deltametropool.
- Grote druk op het Groene Hart. Zorg voor historisch, cultureel en ecologisch erfgoed.
- Versnelling functieverandering historische binnensteden in toeristische trekpleisters.
- Toenemende invloed van Transrapid op ruimtelijke ordening.
- Verdere ontwikkeling vervoerswaarde vanwege aantrekkelijk vestigingsklimaat.
- Europese uitbouw van het netwerk.

10.1.2 Doorgaande trendmatige ontwikkelingen

Met het scenario 'doorgaande trendmatige ontwikkelingen' komt er een afkoelingsperiode van de economie waarin de groei van het Bruto Binnenlands Product terugloopt tot 2,75% per jaar. De Europese economische ontwikkeling gaat nog wel steeds door, waardoor de vraag naar internationale verplaatsingsmogelijkheden nog steeds toeneemt. De nationale verplaatsingsbehoefte neemt ook toe omdat de ontwikkeling van steeds meer specialistische voorzieningen een groter verzorgingsgebied vraagt.

De koers die is uitgezet in de verschillende nota's van de overheid (nota Ruimtelijke Ordening, nota Wonen, Nationaal Verkeer- en Vervoersplan, etc.) zorgt ervoor dat de bouw van nieuwe woningen of bedrijven aan de rand van het Groene Hart aan banden wordt gelegd. De autonome groei rond de nieuwe halteplaatsen is echter niet geheel te stoppen. Tot 500 meter rond de halte wordt intensieve bebouwing in de vorm van hoogbouw toegelaten. Het zou economisch onverantwoord zijn om de nieuwe, zeer aantrekkelijke locaties alleen voor ruimte-extensieve functies (zoals natuur en landbouw) te reserveren. Door alle milieu-eisen die gesteld zijn in de verschillende nota's is het wel mogelijk om milieu-technisch verantwoord te bouwen. De eisen met betrekking tot koppeling van natuurgebieden onderling en robuuste buffers blijven immers onverkort van kracht.

De samenwerking tussen de verschillende gemeenten in de Deltametropool wordt verder ontwikkeld, hoewel de uiteindelijke verantwoording voor de besluiten bij de lokale overheden blijft. De volledige synergie tussen de gemeenten blijft moeilijk, omdat de lokale belangen altijd zwaarder blijven meetellen. Alleen zeer ingrijpende veranderingen (zoals bijvoorbeeld de aanleg van een Transrapid) kan vanuit de Rijksoverheid opgelegd worden. De Deltametropool als zodanig heeft weinig directe invloed op de ruimtelijke ontwikkeling.

De ontwikkeling van de nieuwe multimodaal zeer goed bereikbare gebieden leidt tot de vorming van binaire centra met twee middelpunten: het spoorwegstation en het Transrapid-station. In beide centra blijven economische ontwikkelingen voortgaan. Er ontstaat een competitie tussen de NS-stationslocaties en de Transrapid-locaties.

De bestaande spoorwegennetwerken worden verder geoptimaliseerd om de verplaatsingsbehoefte tussen oude stadskernen te kunnen blijven faciliteren. Er ontstaan parallelle openbaarvervoersnetwerken die onderling goed verknoopt zijn door middel van shuttleverbindingen. De uitwisselbaarheid tussen de verschillende netwerken wordt continu geoptimaliseerd waardoor de bereikbaarheid via het openbaarvervoer wordt vergroot. Hierdoor kan het openbaarvervoer steeds meer als een volwaardige concurrent van het particuliere vervoer per auto kan worden gezien.

De beschikbare ruimte rond de haltes wordt ingevuld door woningen, bedrijven en voorzieningen. Het vestigingsklimaat is erop gericht de actieruimte van de gebruikers zo groot mogelijk te maken. De vrije keuze van hoogwaardige vervoersmiddelen maakt het mogelijk maximaal gebruik te maken van de verschillende voorzieningen die verspreid zijn over de Deltametropool. Het toekomstig gebruik van het netwerk groeit van 45 miljoen verplaatsingen per jaar naar 60 tot 75 miljoen als het gebied geheel is heringericht.

Europese uitbouw van het netwerk naar Noord- en Oost-Europa is mogelijk. Er zal moeten worden geconcurrereerd met traditionele alternatieven zoals de hogesnelheidstreinen en korte afstands luchtverkeer. De economische belangen zijn groot. In hoeverre het economisch haalbaar is om een volledig nieuwe transportmodaliteit aan te leggen moet nader bestudeerd worden.

De kernwoorden bij dit scenario zijn:

- Binaire centra.
- Adviserend orgaan Deltametropool.
- Druk op het Groene Hart. Zorgvuldigheid geboden.
- Competitie tussen oude en nieuwe centra.
- Parallele openbaarvervoersnetwerken.
- Verdere ontwikkeling vervoerswaarde vanwege aantrekkelijk vestigingsklimaat.
- Misschien Europese uitbouw van het netwerk mogelijk.

Dit scenario wordt als het meest waarschijnlijk gezien omdat in dit beleid ook de meerwaarde die door natuur en milieu gegenereerd wordt goed tot zijn recht komt. De situatie ligt in het verlengde van het European Coordination scenario dat is uitgewerkt door het Centraal Planburo.

10.1.3 Beneden trendmatige ontwikkelingen

In het scenario 'Tegenslag' is de toekomst minder rooskleurig dan de andere scenario's. De economische groei loopt terug en de technische ontwikkeling stagneert. De vraag naar internationale activiteiten vermindert en de Europese samenwerking verloopt stroef omdat de nationale belangen uiteindelijk voorop worden gesteld.

De Randstadsteden hebben het ieder voor zich moeilijk genoeg om het hoofd boven water te houden. De wens om actieve samenwerking op te zetten is beperkt vanwege de geringe meerwaarde. Het onderlinge overleg richt zich met name op individuele grensoverschrijdende activiteiten. Een structurele samenwerking tussen de gemeenten zit er nog niet in.

Het investeringsklimaat voor uitbreiding van bedrijven is slecht vanwege de beperkte economische groei. Er zal dus niet veel vraag zijn naar nieuwe kantoorgebieden. Alleen beperkte nieuwbouw voor nieuwe bedrijven en vervangingsinvesteringen zijn de trekkers van de kantorenmarkt. Met name de kantoorhoudende bedrijven zullen in het geval van een noodzakelijke verhuizing kiezen voor een vestiging rond de haltes van de Transrapid.

Op en rond de knoop vindt beperkte bouw van kantoren, woningen en voorzieningen plaats. Deze groei is zeer beperkt. De bedreigingen voor het Groene Hart zijn minimaal. De economische oriëntatie blijft gericht op de bestaande binnenstedelijke gebieden. De vervoerswaarde van het Rondje Randstad wordt met name gegenereerd door hernieuwd keuzegedrag van personen. Men heeft nu meer alternatieve vervoerswijzen tot de beschikking en zal daarom in het geval van (reistijd)winst kiezen voor het gebruik van de Transrapid.

Omdat de ontwikkeling van nieuwe woningen en bedrijven rond de haltes beperkt is zal het vervoersvolume niet veel toenemen. Het toekomstig gebruik van het netwerk blijft steken rond de 40 tot 50 miljoen verplaatsingen per jaar. Indien de bestaande spoorwegen onvoldoende capaciteit zullen hebben om het reizigersdeel dat voor het spoor kiest te kunnen faciliteren, kan dit aantal nog iets toenemen, maar de toename zal beperkt zijn.

De meerwaarde van het Rondje Randstad bestaat voornamelijk uit reistijdwinst voor de gebruikers. Er is weinig economische spin-off zichtbaar. Indien de economische situatie verbetert zal de aanwezigheid van een snelle openbaarvervoersverbinding wel een pre zijn voor nieuwe bedrijven om zich daarlangs te vestigen.

De kernwoorden bij dit scenario zijn:

- Blijvende waardering bestaande centra
- Beperkt overleg tussen randstadsteden.
- Geen bedreiging Groene Hart.
- Aanvulling van economische activiteiten in de steden.
- Blijvende waardering NS-netwerk.
- Beperkte uitbreiding van het totale vervoersvolume van de Randstad.
- Op zichzelf staande vervoersvoorziening.

Indien de economische groei stremt zal de meerwaarde van een Rondje Randstad in directe zin beperkt zijn. Bedrijfs-economisch is het dan lastig om het concept te exploiteren. Zodra er weer enige groei in de wereldeconomie zichtbaar wordt, is de aanwezigheid van goede infrastructurele voorzieningen wel goed voor de internationale concurrentiepositie. De overheid zal dan in de eerste jaren een groter deel van de aanleg en exploitatie moeten dragen, waarna later in een economisch gunstiger klimaat, een particuliere onderneming of consortium de exploitatie kan overnemen.

10.2 Toekomst

De hiervoor beschreven scenario's gaan er allemaal vanuit dat het Rondje Randstad er komt. Hierbij wordt aan de mogelijkheid van een toekomst zonder Rondje Randstad voorbij gegaan. Toch wordt deze mogelijkheid pas als laatste aangestipt om eerst uitgebreid te eigenschappen van een Rondje Randstad te kunnen bestuderen zonder dat eerst op allerlei gronden de haalbaarheid van een nieuw vervoersconcept wordt betwist. Om tot een weloverwogen besluit over de aanleg te kunnen komen, moeten tenminste de volgende aspecten in de afweging aan bod komen:

- Organisatie en bekostiging;
- Vervoerskundige aspecten;
- Ruimtelijk-economische en strategische aspecten;
- Leefbaarheid;
- Techniek.

De eerste twee punten zijn in de voorgaande hoofdstukken uitgebreid aan bod gekomen. Deze aspecten zijn ook het meest meetbaar en kwantificeerbaar. De andere aspecten zijn moeilijker te kwantificeren en meer politiek beladen. Railforum Nederland heeft een rapport¹ uitgebracht waarin een eerste aanzet wordt gedaan om deze aspecten nader te beschouwen.

Organisatie en bekostiging

De totale aanlegkosten van de baan en de haltes worden geschat op 5,5 miljard Euro. Dit is inclusief de benodigde infrastructurele aanpassingen rond de halteplaatsen. Bij een zelfde impuls in regionale en lokale openbaarvervoerssystemen wordt het mogelijk de totale bereikbaarheid van de bestaande gebieden ook sterk op te waarderen. Omdat het grootste aantal verplaatsingen zich binnen de stadsgewesten bevindt is het mogelijk hier veel winst in openbaarvervoerbaarheid te boeken. Dit werkt echter niet een betere samenwerking in de vorm van een Deltametropool in de hand.

De aanleg en exploitatie wordt georganiseerd in een Publiek-Privaat samenwerkingsverband. Het afschuiven van verantwoordelijkheden naar de private sector past in het huidige beleid van de overheid. Het is mogelijk om openbaar vervoer volledig aan te laten leggen door de publieke sector. Het voordeel hiervan is dat de nadruk meer op het aanbieden van een publieke dienst ligt en minder op zo efficiënt mogelijk geld verdienen. Dit kan de kwaliteit verhogen, maar is wel duurder.

¹ Railforum Nederland. *Toekomstbeeld Magneetzweefbaan. Enkele strategische vragen voor de besluitvorming.* Hoofddorp, december 2000.

Vervoerskundige aspecten

Om de vervoerswaarde van 49 miljoen reizigers per jaar te kunnen realiseren moeten er meer dingen gebeuren dan alleen de aanleg van een magneetzwefbaan. Dit is nog het meest eenvoudige aspect van het gehele systeem. De inrichting van de halteplaatsen en de benodigde infrastructurele aanpassingen zijn voor een groot deel de verantwoordelijkheid van de provincies en de gemeenten. Er moet dus een groot draagvlak zijn vanuit de lokale bevolking om het systeem aan te kunnen leggen.

De substitutie van de reizigers uit de andere vervoerssystemen is nog altijd voor het grootste deel uit een andere vorm van openbaar vervoer: de trein. Er blijft wel een deel reizigers met de trein reizen, maar de totale rendabiliteit wordt toch onder druk gezet. Met name omdat de NS met de drukke lijnen opbrengsten kan genereren om minder rendabele lijnen buiten de Randstad te financieren. De magneetzwefbaan wordt ingezet op de drukste trajecten waar voor de NS net de krenten in de pap zitten. Die raken ze met de aanleg van een magneetzwef trein in de Randstad gedeeltelijk kwijt.

Ruimtelijk-economische en strategische aspecten

In de voorgaande hoofdstukken is al meermalen zijdelings naar de ruimtelijk-economische aspecten van het Rondje Randstad verwezen. Door de aanleg van een nieuw systeem worden nieuwe potentiële knooppunten gerealiseerd. De economische waardeverhoging van de omliggende grond is enorm. Er kan een trek ontstaan naar deze locaties. Het is mogelijk dat hierdoor leegstand en verpaupering in de bestaande stedelijke gebieden ontstaan. De criminaliteit wordt op die manier verder in de hand gewerkt.

Leefbaarheid

Uit milieuoogpunt is het belangrijk dat het openbaarvervoer wordt verbeterd. Het verwachte aantal reizigers bij de start van de exploitatie wordt geschat op 50 miljoen per jaar. Door de goede overstapmogelijkheden vanuit de auto wordt een relatief groot deel van de reizigers uit de auto getrokken. De milieubelasting wordt hierdoor verminderd. Uit metingen van het OVG blijkt dat de gemiddelde verplaatsingsafstand en het aantal verplaatsingen langzaam toeneemt. De verbeterde bereikbaarheid van de gebieden zal dit proces versnellen. Hierdoor zal de uiteindelijke milieuwinst kleiner zijn dan de winst uit modal-shift vanuit de auto.

Techniek

De systeemeigenschappen zijn technologisch gezien een stap vooruit in het openbaar vervoer. De snelheid, acceleratievermogen, betrouwbaarheid en comfort worden door geen ander openbaarvervoerssysteem geëvenaard. Tevens zijn de emissies ten opzichte van andere vervoerssystemen een stuk lager.

11 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Alles bestudeert hebbende, is hier de plaats om de conclusies van deze studie in enkele regels samen te vatten. Tevens worden enkele aanbevelingen gedaan waar verder onderzoek naar gedaan kan worden.

11.1 Conclusies

Op basis van de haalbaarheidsstudie met betrekking tot de aanleg van een magneetzweefbaan in de Deltametropool kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

Algemeen

- Om de metropolitane ontwikkeling van de Randstad tot een Deltametropool te kunnen faciliteren is de aanleg van een nieuw openbaarvervoerssysteem nodig.
- De meeste toegevoegde waarde van een nieuw openbaarvervoerssysteem ligt in de aanleg van een nieuw netwerk langs autosnelwegen in de binnenring van de Randstad: het Rondje Randstad.
- Voor het realiseren van een adequaat vervoerssysteem in de Deltametropool is een overkoepelend bestuur voor de ruimtelijke ordening van de Deltametropool wenselijk. De huidige samenwerkingsverbanden kenmerken te veel het “eigen mensen eerst” principe. Een overkoepelend gezaghebbend bestuurlijk orgaan kan een “samen zijn we sterk” principe oprichten voor de Deltametropool.

Halteplaatsen

- De keuze van de locatie van de halteplaatsen is belangrijk voor de grootte van de vervoerswaarde. De belangrijkste eisen zijn:
 - goede interne en externe autobereikbaarheid (langs uitvalswegen naast de autosnelweg)
 - Mogelijkheid tot verknoping met bestaande openbaarvervoerlijnen
 - Mogelijkheid aanleg shuttleverbindingen naar de bestaande binnensteden.
 - Voldoende bouwvolume op en rond de halte voor de aanleg van nieuwe voorzieningen.
- De belangrijkste functie eisen die aan de halte worden gesteld zijn:
 - Korte transfertijd van de shuttles of parkeerplaatsen naar de perrons van de Transrapid.
 - De halte is, behalve een comfortabel tussenstation in een ketenverplaatsing, ook een eindbestemming.
 - Veiligheid kan worden gegarandeerd door alleen geregistreerde gebruikers te faciliteren. Deze registratie is gratis en wordt geweigerd bij regelmatig misbruik van het systeem. Privacy kan worden gewaarborgd door alleen toegangscontrole zonder kilometerregistratie aan te bieden. Betalen via ditzelfde systeem kan als aanvullende dienst worden aangeboden.

Vervoerswaarde

- De verwachte vervoerswaarde bedraagt rond de 49 miljoen reizigers per jaar (in 2010, uitgaande van 1,5% groei per jaar)
- Voorwaarden om aan deze vervoerswaarde te komen zijn:
 - Voor- en natransport moet goed geregeld zijn met shuttleverbindingen die dezelfde frequentie en comfortniveau hebben als de Transrapid.
 - Er moet voldoende parkeergelegenheid zijn om een snelle overstap tussen auto en Transrapid mogelijk te maken.
 - De capaciteit van de ontsluitende infrastructuur op het onderliggend wegennet en het snelwegennet moet voldoende zijn.

Indien niet aan bovengenoemde voorwaarden voldaan wordt, kan de vervoerswaarde verminderen tot 25% van de oorspronkelijke waarde.

- Indien de magneetweefbaan over het bestaande spoorwegennetwerk wordt gelegd, kan de vervoerswaarde oplopen tot ongeveer 80 miljoen reizigers per jaar. Dit gaat echter grotendeels ten koste van NS reizigers.
- De vervoerswaarde kan worden vergroot door creatieve exploitatie. De exacte invloed van spaaracties, aantrekken van leaserijders en gemakkelijke betaalmiddelen moet nader onderzocht worden.

Financiën

- De aanlegkosten van de baan en haltes worden geraamd op € 5,5 miljard.
- Exploitatiekosten van de baan (voertuigen en personeel) worden geraamd op € 113,5 miljoen per jaar.
- De ritprijs voor de reiziger wordt gesteld op € 0,18 per kilometer. Dit is gelijk aan de prijs voor 1^e klas NS.
- De aanlegkosten voor de shuttlevverbindingen bedragen ongeveer € 216 miljoen.

Aanleg- en exploitatiemodel

- Het exploitatiemodel zit als volgt in elkaar:
 - Overheid doet een eenmalige investering in de onderbouw van de baan en de infrastructurele aanpassingen rond de haltes.
 - Een beheersmaatschappij investeert in de bovenbouw, de haltes en regelt het onderhoud. Deze krijgt hiervoor jaarlijkse vergoeding van de overheid op basis van de beschikbaarheid van het systeem.
 - Een vervoersmaatschappij exploiteert de baan en betaalt middels een concessie aan de overheid voor het gebruik.
- Het exploitatietekort wordt door de overheid aangevuld. De netto contante waarde van het tekort wordt tussen de 2,5 en 3 miljard Euro geschat. (Bij een discontovoet van 7%)

Netwerk uitrol

- De uitrolvolgorde van het netwerk heeft grote invloed op de totale rendement van het project.
 - Meest efficiënte volgorde is:
 1. Westelijk deel van Rondje Randstad (Amsterdam –Den Haag – Rotterdam)
 2. Oostelijk deel van het Rondje (Rotterdam – Utrecht – Amsterdam)
 3. Verbinding naar Almere en Lelystad
 - Omdat Almere en Lelystad grote groeisteden zijn, kan de volgorde van de laatste twee deeltrajecten worden omgedraaid.
- De efficiëntiewinst die geboekt kan worden door zo snel mogelijk deeltrajecten te exploiteren kan oplopen tot een winst van € 0,04 per reizigerskilometer.

Onzekerheden

- De onzekerheden in de kosten (aanleg en exploitatie) worden zo veel mogelijk bij de private partijen gelegd. De overheid draagt de onzekerheden in de opbrengsten (reizigerskilometers).
- Kritische succesfactoren van het Rondje Randstad zijn:
 - Aanwezigheid van een gezaghebbend overlegorgaan Deltametropool voor de ruimtelijke ordening.
 - Goed functionerend shuttlesysteem tussen de haltes en de bestaande centra.

Scenario verkenningen

- Globaal zijn er drie mogelijke ontwikkelingsscenario's mogelijk afhankelijk van de economische groei:
 - Boven-trendmatige ontwikkeling.
Ontwikkeling vervoerswaarde Transrapid: groei tot 100 à 120 miljoen per jaar.
 - Trendmatige ontwikkeling
Ontwikkeling vervoerswaarde Transrapid: groei tot 60 à 75 miljoen per jaar.
 - Beneden trendmatige ontwikkeling
Ontwikkeling vervoerswaarde Transrapid: nauwelijks groei.

De wens om de Randstad uit te laten groeien tot een Deltametropool kan worden gefaciliteerd met de aanleg van het Rondje Randstad. De mogelijkheid wordt gecreëerd om de fysieke afstanden, die nu als bedreigingen worden gezien, om te buigen tot kansen om de diversiteit in wonen, werken en recreëren in de Randstad maximaal te benutten. Het nationaal en internationaal vestigingsklimaat voor mensen en bedrijven wordt verbeterd, terwijl het Groene Hart groen kan blijven.

11.2 Aanbevelingen

Het is aan te bevelen nader onderzoek te doen naar een aantal deelaspecten van het Rondje Randstad in de Deltametropool. In dit rapport is aan deze aspecten buiten beschouwing gelaten.

- Het is misschien mogelijk de rendabiliteit van het systeem te vergroten door behalve personen ook vracht te vervoeren met de Transrapid. Het gaat hierbij tijdskritische goederen (express-post, levensmiddelen, bloemen, etc.) die gemakkelijk gelost en geladen kunnen worden zodat de vrachtwagentreinen gemakkelijk in het systeem kunnen worden ingehaakt door aan passagierstreinen te koppelen of anderszins.



Figuur 35: impressie van een vrachtwagentrein

- De investeringsgeldten voor de Transrapid kunnen ook worden ingezet in lokale en regionale bereikbaarheidsprojecten. Het is interessant om door te rekenen wat de gevolgen zijn voor de bereikbaarheid binnen de Deltametropool en met de rest van de wereld in vergelijking met de aanleg van de Transrapid. Er kunnen drie varianten bestudeerd worden:
 - Bereikbaarheidswinst bij een volledig uitgevoerd Rondje Randstad;
 - Bereikbaarheidswinst bij alleen de inzet van de shuttleverbindingen naar de binnenstad;
 - Bereikbaarheidswinst bij alternatieve inzet van de investeringskosten in andere openbaarvervoer projecten.Op deze manier is het mogelijk om inzicht te krijgen in de relatieve maatschappelijke effectiviteit van de investeringen.
- Het is wenselijk een nauwkeuriger beeld te krijgen van de grootte van de vervoerswaarde op korte en lange termijn. Hiermee kunnen de vervoersmaatschappijen die willen inschrijven voor zichzelf een businessmodel opstellen voor de exploitatie.
- De exploitatie van een magneetwefbaan is alleen zinvol als alle voorzieningen rond de haltes ook gerealiseerd worden. De samenwerking tussen de gemeenten in de Deltametropool is daarom een kritische succesfactor. In hoeverre de lokale gemeenten bereid zullen zijn een stuk verantwoordelijkheid en zeggenschap over infrastructuur en ruimtelijke ordening af te staan, en wat daar dan tegenover kan komen te staan (aan gemeentelijke inkomsten en uitbreidingsmogelijkheden), moet nader bestudeerd worden.
- Het is, tevens voor het voorgaande punt, interessant om te kijken in hoeverre de oprichting van een nieuw bestuurlijk overlegorgaan “Deltametropool” de verschillende zelfstandige gemeenten kan vervangen. De gemeentelijke besturen worden wijkbesturen. Het is nuttig te onderzoeken in hoeverre het mogelijk en noodzakelijk is om het collectieve belang van de Deltametropool op deze wijze of anderszins beter te vertegenwoordigen.

BRONNEN

Literatuur

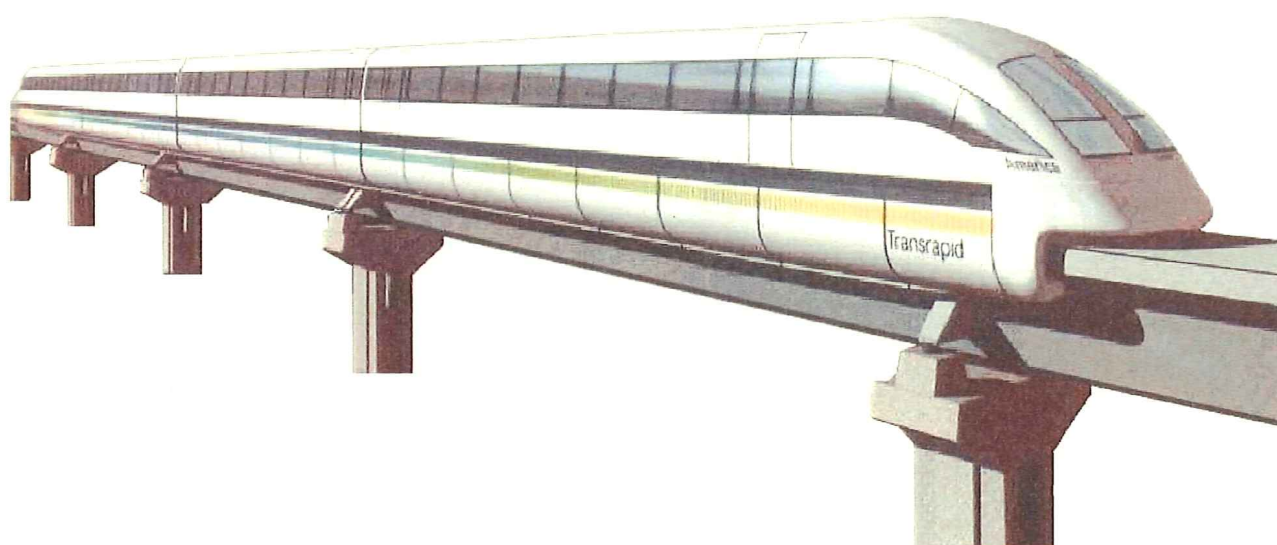
- Adviesdienst Verkeer en Vervoer. *Het Rondje Randstad*. Mei 2000.
- Consortium Transrapid Nederland, *Zweven is vrijheid; klaar voor vertrek*. November 2000.
- Dewulf, drs. G. e.a. *Toekomst van de kantorenmarkt 1994-2015*. Delft 1994.
- Degenkamp, M. *Quick-scan bereikbaarheid Leiden* Delft 2000
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. *Effecten van de OV-studentenkaart op het verplaatsingsgedrag van studenten*. Den Haag, 1992.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. *Van A naar Beter. Nationaal verkeers- en vervoersplan 2001-2020*. Den Haag, 2000.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. *Cijfers over wonen 2000/2001*. December 2000.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. *Vijfde nota over de Ruimtelijke Ordening 2000/2020*. Den Haag, februari 2001.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. *Nota 'mensen, wensen, wonen'*. December 2000
- NEI Transport, *Vervoerswaarde Studie Zuiderzeelijn*. Rotterdam, september 2000.
- Nederlands Normalisatie Instituut, *Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages*. Delft, NEN 2443:2000
- Nederlandse Spoorwegen. *NS Marketing Onderzoek & Advies (MOA)*. 2000.
- Provincie Noord Brabant *Handleiding Mobiliteit Ruimtelijke Plannen*. Provincie Noord-Brabant, 1993.
- Railforum Nederland. *Toekomstbeeld magneetzwefbaan. Enkele strategische vragen voor de besluitvorming*. Hoofddorp, december 2000.
- RandstadRail, Projectteam. *Randstadrail. De sprong naar hoogwaardig openbaar vervoer. Beleidsrapport Verkenningstudie*. Sturingsorganisatie RandstadRail Den Haag / Rotterdam, 1996.

Internet

- Adviesdienst Verkeer en Vervoer
<http://www.rws-avv.nl>
- Centraal Bureau voor de Statistiek
<http://www.CBS.nl>
- Centraal Planbureau
<http://www.cpb.nl>
- Consortium Transrapid Nederland
<http://www.magneetzwefbaan.nl>
<http://www.RondjeRandstad.nl>
- Gemeente Amsterdam
<http://www.bereikbaar.amsterdam.nl>
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
<http://www.minVROM.nl>
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat
<http://www.minVenW.nl>
- Projectbureau Zuidas Amsterdam
<http://www.zuidas.nl>
- SWOT-analyse
<http://www.ipo.tue.nl/homepages/jruis/Bewustzijns-Besturings-Model/Pres-BBM-A/sld056.htm>
- Tranrapid Internationaal
<http://www.transrapid-international.de/>
- Zuidtangent Haarlem – Amsterdam Zuidoost
<http://www.Zuidtangent.nl>

BIJLAGEN

Bijlage 1: begrippenlijst	87
Bijlage 2: locatie halteplaatsen	91
Bijlage 3: vervoerswaardestudie	107
Bijlage 4: omgevingsscenario's 1995-2020	121
Bijlage 5: hypernetwerken	123



Rondje Randstad

Onderzoek naar de haalbaarheid

G.E. Segers

BIJLAGEN

Bijlage 1: begrippenlijst

Bijlage 2: locatie halteplaatsen

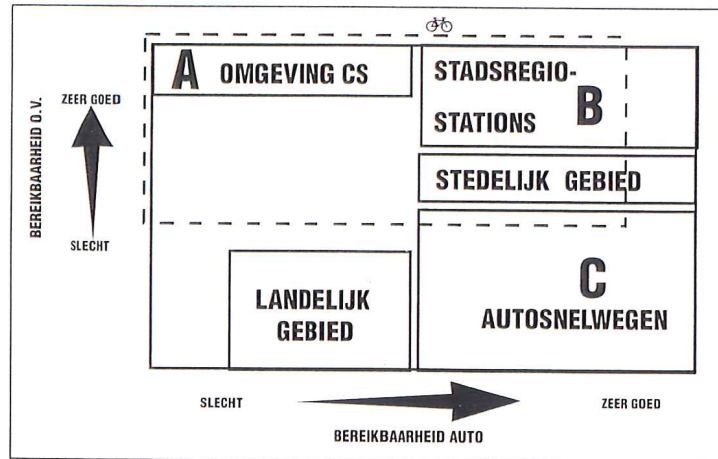
Bijlage 3: vervoerswaardestudie

Bijlage 4: omgevingsscenario's 1995-2020

Bijlage 5: hypernetwerken

Bijlage 1: begrippenlijst

5 ^e nota Ruimtelijke Ordening:	Beleidsplan van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu waarin het beleid met betrekking tot de inrichting van Nederland tot 2030 wordt beschreven. Uitgave: november 2000
ABC-locatiebeleid:	Beleid van de overheid waarbij op basis van de openbaarvervoerbereikbaarheid (per trein) richtlijnen worden gegeven voor het aantal arbeidsplaatsen per vierkante meter en het aantal parkeerplaatsen.



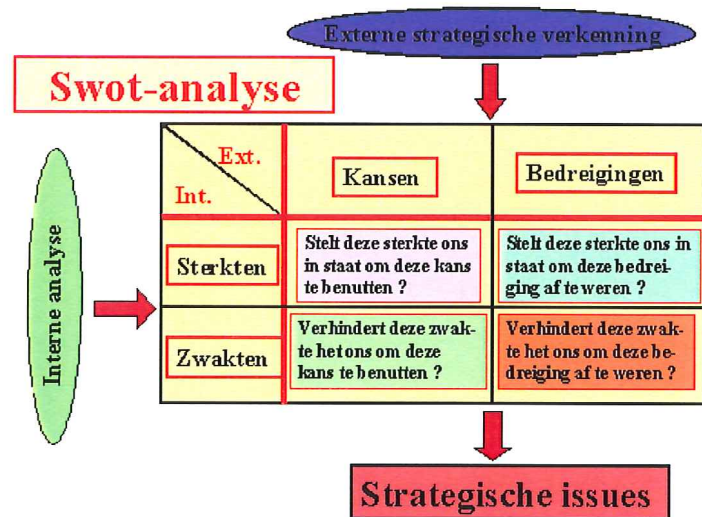
Figuur 36: indeling ABC-typologie

BBP:	Bruto Binnenlands Product De totale waarde van de binnenlandse productie van goederen en diensten.
Consortium Transrapid Nederland:	Samenwerkingsverband van Siemens, Ballast-Nedam, HBG en ABN-AMRO die een aanbieding voor de aanleg van het Rondje Randstad en de Zuiderzeelijn hebben gedaan.
Deltametropool:	Een nieuw idee over de inrichting van West-Nederland, gelegen tussen IJmuiden, Almere, Dodrecht en Hoek van Holland waar 5 miljoen mensen wonen. Het gaat om de verandering van een verzameling losse steden, in één samenhangend stedelijk systeem.
VF-factor:	Verhouding van de reistijd van een verplaatsing met het openbaar vervoer ten opzichte van de auto. Een factor van 1,5 betekend dat de reistijd per openbaar vervoer 1,5 keer zo lang duurt dan dezelfde verplaatsing met de auto.
GAVI-kavel:	Te herontwikkelen gebied aan de zuid-oost kant van het Prins Clausplein (kruising A4, A12) bij Den Haag.
GIS:	Geografisch Informatie Systeem. Een systeem waarbij met behulp van geografische data, ruimtelijke analyses kunnen worden uitgevoerd en overzichtelijk kan worden gevisualiseerd. (Bijvoorbeeld in de vorm van kaarten.)

HB-matrix:	Herkomst-bestemmings matrix. Tabel met gegevens over aantallen reizigers tussen verschillende gebieden.
HOV:	Hoogwaardig openbaar vervoer. Openbaar vervoer van hogere kwaliteit dan het standaard openbaar vervoer. Zie paragraaf 6.2 voor de eisen waaraan de hoogwaardigheid kan worden getoetst.
HSL-Zuid:	Hogesnelheidslijn naar het zuiden. Gekoppeld aan het netwerk van hogesnelheidstreinen in Frankrijk en de rest van Europa. Gereed: 2005
Modal-shift:	De verschuiving van verdeling van de reizigers over de verschillende vervoersmogelijkheden. Bijvoorbeeld verhouding van het aantal reizigers per trein, bus en auto tussen twee locaties.
Modal-split:	De verdeling van de reizigers over de verschillende vervoersmogelijkheden. Bijvoorbeeld verhouding van het aantal reizigers per trein, bus en auto tussen twee locaties.
Monte Carlo simulatie:	Methode waarbij door veelvuldig herhaalde trekking uit verschillende kansverdelingen een totaal risico kan worden bepaald.
OVG:	Onderzoek Verplaatsingsgedrag. Onderzoek van het Centraal bureau voor de Statistiek (CBS) waarin onderzoek gedaan wordt naar het verplaatsingsgedrag van mensen.
P+R:	Park and Ride. Parkeervoorzieningen om de auto achter te laten en verder met het openbaarvervoer te gaan.
PPS:	Publiek private samenwerking. Samenwerkingsverband tussen de overheid en het bedrijfsleven, waarbij private bedrijven grote (infrastructurele) projecten kunnen exploiteren onder supervisie van de overheid.
Rondje Randstad:	Plan voor een magneetzweefbaansysteem langs de autosnelwegen in de binnenring van de Randstad.
Scenario's:	Mogelijke denkkaders waarbinnen toekomstvoorspellingen kunnen worden gemaakt. Zie bijlage 3 voor de beschrijving van de verschillende scenario's.

SWOT-analyse:

In een SWOT-analyse worden de interne sterkten en zwakten van een project gerelateerd aan de externe kansen en bedreigingen. S = Strengths; W = Weaknesses; O = Opportunities; T = Threats.



Figuur 37: SWOT-analyse

Transrapid:

Magneetweeftrein gebaseerd op het Maglev-principe, ontwikkeld door Siemens. Proeftraject in Lathen (Duitsland). Meer informatie: <http://www.mvp.de> Voorbeelden van het Transrapid systeem: Rondje Randstad en Zuiderzeelijn.

Zuiderzeelijn:

Plan voor een magneetweefbaansysteem naar Noord-Nederland.

Bijlage 2: locatie halteplaatsen

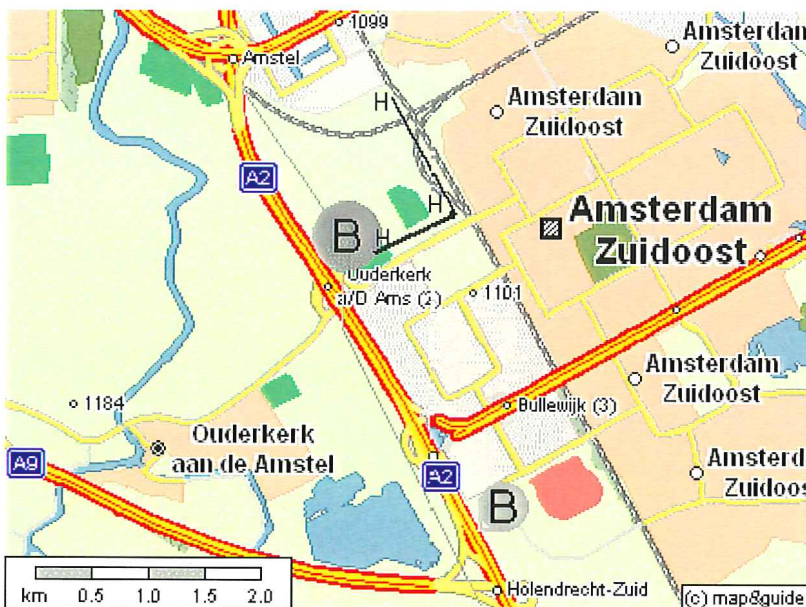
In hoofdstuk 3 is beschreven hoe tot de locatiekeuze van de halteplaatsen is gekomen. In deze bijlage wordt de exacte locatie duidelijk weergegeven en de benodigde infrastructurele aanpassingen bestudeerd.

Amsterdam Zuid-Oost

Amsterdam Zuid-oost is een type B locatie. De locatie van de halte is gepland langs A2 en de A9 bij het knooppunt Holendrecht. Er zijn twee mogelijke alternatieven:

- Ten westen van het AMC bij de afslag aan de zuidkant van knooppunt Holendrecht
- Ten noord-oosten van de afrit Oudekerk a/d Amstel (A2) op het huidige sportpark "De toekomst".

De voorkeur gaat uit naar sportpark "de Toekomst" omdat daar meer bebouwing in de buurt is en vlak bij een groot voetbalstadion staat. Tevens zijn er verscheidene uitbreidingsplannen voor meer kantoren, winkelcentra en uitgaansgelegenheden. Dit kan worden gecombineerd met de gewenste hoeveelheid kantoren en recreatieve voorzieningen die bij een halte gepland waren. Hierdoor wordt het mogelijk om extra reizigers buiten de spits te vervoeren, wat de rendabiliteit van het systeem ten goede komt.



Figuur 38: locatie halte Amsterdam Zuid-oost

Voor de ontsluiting met de rest van Amsterdam wordt er een shuttleverbinding gerealiseerd met station Duivendrecht (zie zwarte lijn in bovenstaande figuur). Dit kan gerealiseerd worden door de bestaande metroverbinding door Amsterdam Zuid-oost af te takken en op te waarden tot een hoogwaardig systeem met meer comfort en een betere uitstraling. De extra kosten hiervan zijn relatief klein ten opzichte van de aanleg van de halte.

Aanlegkosten Transrapid-halte type B: € 9 miljoen.

Shuttle: Bovengrondse metro aansluitend op de metro van de Bijlmer

Amsterdam Zuid-WTC

Type A locatie. Voor Amsterdam Zuid-WTC is de halte bij het World Trade Center direct naast het bestaande NS-station. Er is daar in de middenberm van de A10 nog wat ruimte, met name als daar bij de geplande verbouwingsoperatie rekening mee wordt gehouden. In de directe omgeving van de halte ligt al een enorme hoeveelheid kantooroppervlak. In hoeverre nieuwbouw daar mogelijk en noodzakelijk is, is niet duidelijk.



Figuur 39: locatie halte Amsterdam Zuid-WTC

De afrit van de A10 (S108) zal hier ingrijpend moeten worden aangepast om de groeiende verkeersstromen te kunnen verwerken. De shuttleverbinding met de rest van Amsterdam en Amsterdam Centraal Station wordt gefaciliteerd via de nieuwe Noord-zuidlijn. Het is dan mogelijk om binnen 15 minuten vanaf Amsterdam WTC in de binnenstad te zijn.



Figuur 40: tracé noord-zuid metrolijn.¹

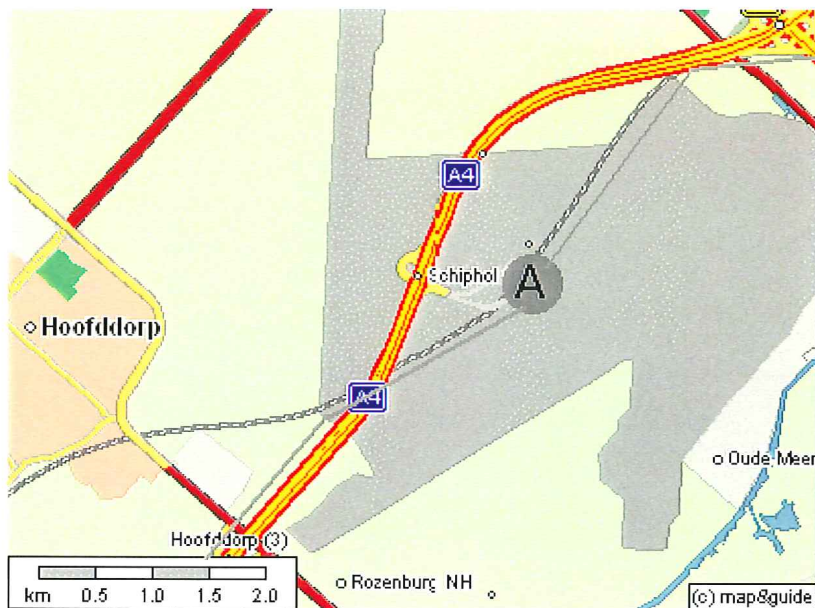
Aanlegkosten Transrapid-halte type A: € 11 miljoen.

Shuttle: Kosten worden niet bij dit project meegeteld omdat de aanleg onafhankelijk van de komst van het Rondje Randstad plaats vindt.

¹ bron: <http://www.noordzuidlijn.amsterdam.nl>

Schiphol

Type A locatie. De halte op Schiphol is gepland onder de aankomsthal naast het bestaande NS-station. Hiervoor moet de schipholtunnel wel verbreed worden. Een shuttleverbinding wordt inmiddels aangelegd.



Figuur 41: locatie halte Schiphol

Er zijn bij de afrit van de A4 (Schiphol) geen extra aanpassingen nodig om de groei van de verkeersstroom te kunnen verwerken. Wel zal er extra aandacht gegeven moeten worden aan de afwikkeling van de auto's in de parkeergarages omdat de beschikbare bouwcapaciteit op Schiphol, rond de aankomsthal, beperkt is.

Aanlegkosten Transrapid-halte type A: € 11 miljoen.

NB. De kosten voor de ondergrondse tunnel onder het schiphol terrein worden bij de kosten voor het tracé geteld en niet bij de aanlegkosten voor de halte.

Shuttle: Zuidtangent

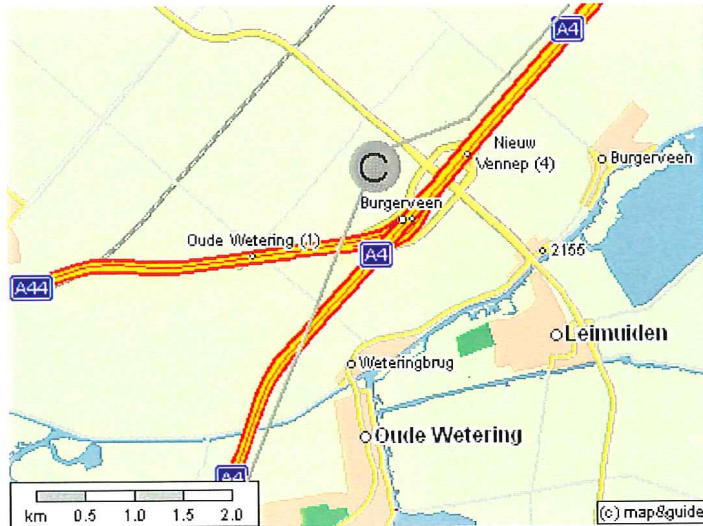
Wordt uitgevoerd als busverbinding. De kosten hiervan worden door andere partijen gedragen. De aanleg is al begonnen en is niet afhankelijk van de komst van een Rondje Randstad. Kan eventueel in de toekomst worden uitgebreid tot tramverbinding.



Figuur 42: tracé Zuidtangent. [Bron: <http://www.zuidtangent.nl>]

Oude Wetering (optie)

Een extra transferium / halteplaats kan eventueel worden ontwikkeld als type C locatie bij knooppunt Burgerveen. Een shuttleverbinding is daar niet noodzakelijk omdat er geen geconcentreerd achterland is. Het is wel mogelijk om busverbindingen vanuit Nieuw-Vennep richting Leiden en vanuit Alphen aan de Rijn richting Hoofddorp via deze locatie te leiden.



Figuur 43: locatie halte Oude Wetering.

In de oorspronkelijke configuratie van het netwerk is deze locatie niet opgenomen, maar als eventuele uitbreidingsplaats is het erg interessant. Een goede autobereikbaarheid, precies tussen de noordvleugel en de zuidvleugel van de Randstad in en veel ruimte om grote hoeveelheden kantoren, woningen en recreatieve voorzieningen op te zetten.

Aanlegkosten Transrapid-halte type C: € 5 miljoen.

Shuttle: niet aanwezig

Leiden

Type B locatie. De halte bij Leiden komt langs de A4 ten noord-oosten van afrit Zoeterwoude-Rijndijk. Een shuttleverbinding met Leiden (station) kan worden gerealiseerd d.m.v. een upgrading (tot sneltram) van de bestaande Rijn-Gouwelijn.



Figuur 44 Locatie halte Leiden

De afrit van de A4 en het onderliggend wegennet zal ook hier grootschalig moeten worden aangepast om de bereikbaarheid van de halte te kunnen garanderen.

Aanlegkosten Transrapid-halte type B: € 9 miljoen.

Shuttle: lightrail via de Rijn-Gouwelijn naar Leiden CS

Den Haag

Type B locatie (eventueel A). Er zijn twee mogelijkheden voor een halte bij Den Haag.

- Halte ten zuid-oosten van knooppunt Prins Clausplein in het GAVI-kavel met een shuttleverbinding langs Maanplein naar CS.
- Halte ten zuid-westen van afrit Leidschendam langs de A4 met een shuttleverbinding langs de huidige Zoetermeerlijn. (toekomstige Randstadrail)

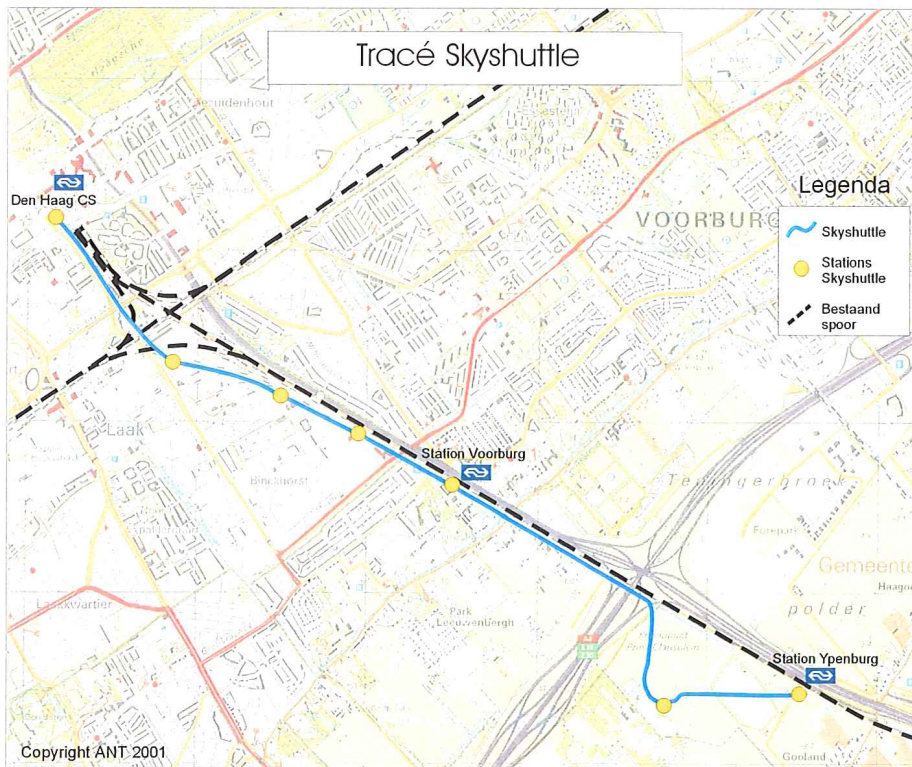


Figuur 45: locatie halte Den Haag

In beide gevallen is het noodzakelijk om de infrastructuur ingrijpend te wijzigen om alle verkeersstromen te kunnen faciliteren. De voorkeur gaat uit naar een situering in het GAVI-kavel, mede vanwege de vergaande plannen van de gemeente Den Haag om het voetbalstadion van ADO Den Haag daarheen te verplaatsen¹. Er zijn inmiddels ontwerpen gemaakt voor de nieuwe shuttleverbinding: de skyshuttle. Deze verbinding, moet een nieuw te realiseren station Ypenburg verbinden met het centrum van Den Haag. Op de volgende pagina is dit verder uitgewerkt.

Aanlegkosten Transrapid-halte type A: € 11 miljoen

¹ <http://www.adodenhaag.nl/nieuwstadion.htm>



Figuur 46: tracé skyshuttle in Den Haag.

Globale berekeningen gedaan bij ANT, leveren een piekcapaciteit van 2100 reizigers per uur op bij Den Haag CS. De vulling van het systeem wordt minder naarmate het GAVI-kavel meer wordt genaderd. Het Rondje Randstad zorgt voor een vulling van het systeem vanaf de andere kant. De totale rendabiliteit van het systeem wordt daardoor verbeterd. De exploitatie wordt door een zelfstandige maatschappij georganiseerd, waarbij er vanuit wordt gegaan dat het systeem in zichzelf rendabel is.

Totale kosten:

Aanlegkosten skyshuttle: € 125 miljoen
 10% van aanlegkosten voor rente, onderhoud en afschrijving = € 12,5 miljoen per jaar
 Exploitatiekosten per jaar: € 7 miljoen

Totale exploitatielasten per jaar: € 20 miljoen

Globale schatting opbrengsten:

Aantal reizigers per dag zonder Rondje Randstad = 17.500
 Aantal reizigers uit het Rondje Randstad = 30.000 (= 50% van totaal aantal reizigers)

Totaal aantal reizigers per dag: 47.500
 Totaal aantal ritten per jaar: $285 * 47.500 = 13,5$ miljoen

Benodigde opbrengsten per rit: € 1,50

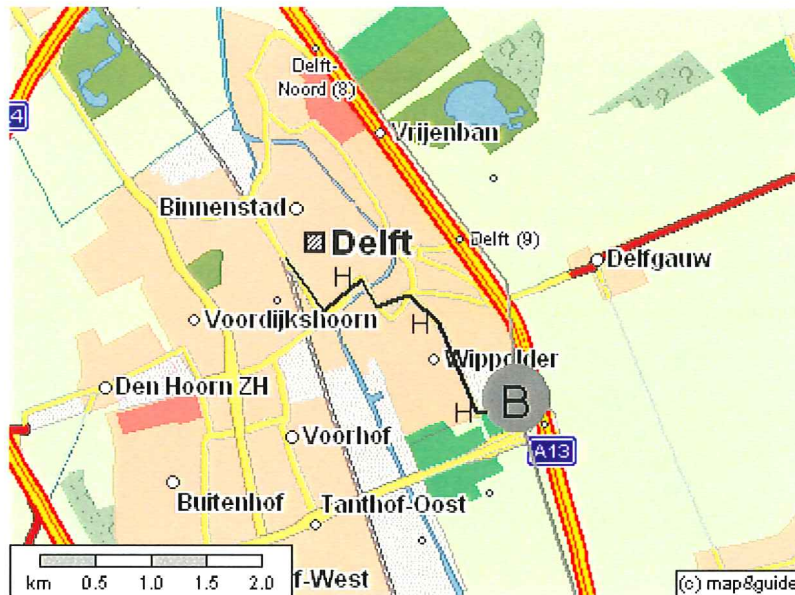
Een ritprijs van € 1,50 is alleszins redelijk en in lijn met geschatte kostprijs voor andere shuttles. De ritprijs kan 10% tot 30% naar beneden door reclame-inkomsten en andere 2^e geldstroom activiteiten.

De exploitatie komt niet voor rekening van het Rondje Randstad.

Delft

Type B locatie. Er zijn twee mogelijke uitvoeringsalternatieven voor de halte langs de A13.

- Halte ten oosten van afrit Delft (naast IKEA) met nieuwe shuttleverbinding Delft CS.
- Halte ten noord-westen van afrit Delft TU met aansluiting op de tramlijn door de TU wijk.



Figuur 47: locatie halte Delft

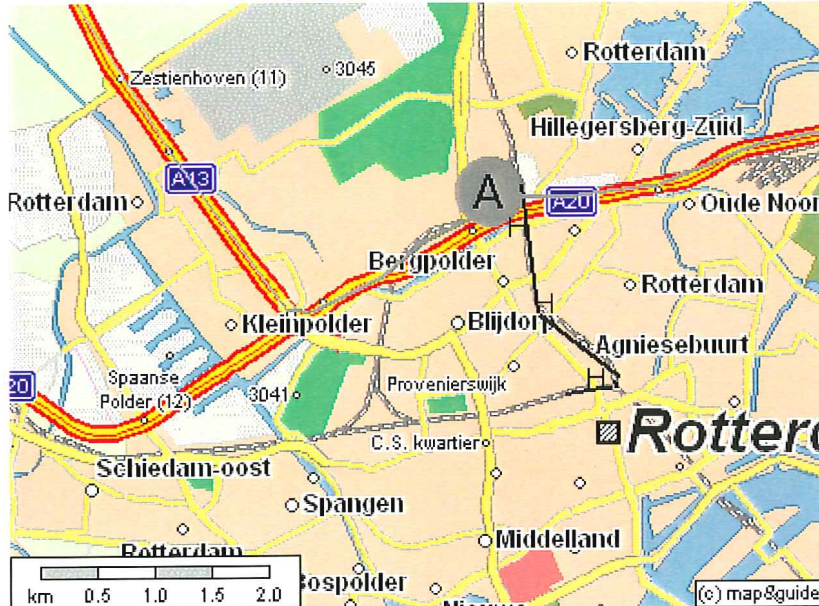
Aanpassing van de afrit aan de A13 is in beide gevallen nodig. De voorkeur gaat uit naar de locatie bij afrit Delft-Zuid / TU, omdat daar vrij veel nieuwe bedrijvigheid is gevestigd en de ruimte is om uit te breiden. Tevens kan door de TU-wijk een shuttleverbinding per tram aan worden aangelegd. Voor een verlenging van de tramverbinding vanaf het centraal station van Delft worden inmiddels plannen ontwikkeld.

Aanlegkosten Transrapid-halte type B: € 9 miljoen

Shuttle: verlengde tramverbinding door de TU-wijk

Rotterdam Schiebroek

Type A locatie (noodzakelijk maar erg complex). De halte bij Rotterdam Schiebroek komt langs de A20 ten noorden van afrit Centrum, tussen N471 en station Kleiweg (Hofpleinlijn, in toekomst spoor Randstadrail). De shuttleverbinding met Rotterdam CS kan worden gerealiseerd via een opgewaardeerde Hofpleinlijn.



Figuur 48: locatie halte Rotterdam Schiebroek

Het wegennet rondom de afrit en de afrit zelf zijn bij lange na niet toereikend voor dit soort grootschalige voorzieningen. De infrastructurele herinrichting van het gebied is erg complex en kostenintensief.

Aanlegkosten Transrapid-halte type A: € 11 miljoen
 Shuttle: Lightrail op de hofpleinlijn naar Rotterdam CS

Rotterdam Alexander

Type B locatie. Er komt een halte langs de A20 ten zuiden van afrit Scholleveaar bij station Rotterdam Alexander. Er is daar al veel kantoorruimte en er is een shuttleverbinding via bestaande metroverbinding mogelijk.



Figuur 49: locatie halte Rotterdam Alexander

De bestaande infrastructurele voorzieningen zullen nader moeten worden onderzocht in hoeverre aanpassing noodzakelijk is.

Aanlegkosten Transrapid-halte type B: € 9 miljoen

Shuttle: Metroverbinding via bestaande metroverbinding via Capelle naar Rotterdam

Gouda

Type B locatie. Er is maar één logische plaats voor een halte bij Gouda: ten noorden van de A12, tegenover bedrijventerrein Goudse Poort. Middels een oversteekvoorziening en een busverbinding via de Goudse Poort richting het centrum kan er een shuttleverbinding gerealiseerd worden.

De afrit langs de A12 (Gouda) zal wel aangepast moeten worden en de verschillende viaducten over de snelweg zullen verbreed worden, of nieuw moeten worden aangelegd

Aanlegkosten Transrapid-halte type C: € 5 miljoen

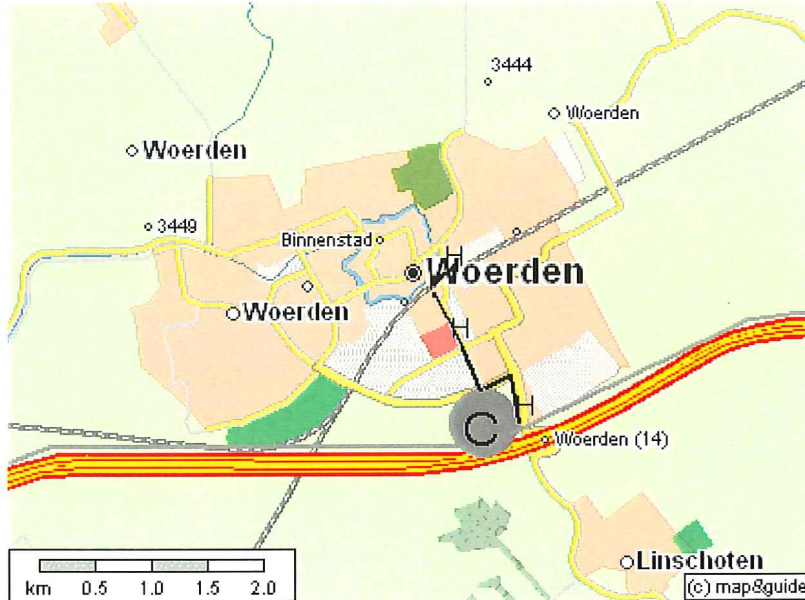
Shuttle: snelle busverbinding naar het centrum



Figuur 50: locatie halte Gouda

Woerden

Type C locatie. De volgende halte langs de A12 komt ten noorden van afrit Woerden, tussen Woerden en de snelweg. Er kan een eenvoudige shuttleverbinding met Woerden CS worden gerealiseerd met bussen of andere voorzieningen. Het is wel belangrijk dat aan de eisen ten aanzien van hoogwaardig openbaar vervoer geen concessies worden gedaan.



Figuur 51: locatie halte Woerden

De afrit Woerden en het onderliggend wegennet zal nader moeten worden bekeken in hoeverre aanpassingen noodzakelijk zijn. Grootschalige veranderingen lijken vooralsnog niet noodzakelijk.

Aanlegkosten Transrapid-halte type C: € 5 miljoen

Shuttle: snelle busverbinding naar het centrum

Utrecht

Type A locatie. Er zijn twee alternatieve locaties ten westen van Utrecht.

- Halte bij afrit Utrecht Centrum (A2), bij het bedrijfsterrein Papendorp. Een shuttleverbinding kan worden gerealiseerd via de ds. Martin Luther Kinglaan.
- Een halte ten zuid-oosten van afrit Oog in Al langs de A2. Een shuttleverbinding via de aan te leggen sneltram tussen Leidsche Rijn en Utrecht CS is mogelijk.



Figuur 52: locatie halte Utrecht

Afhankelijk van de gekozen locatie zal de aansluiting met de snelweg meer of minder moeten worden aangepast.

Aanlegkosten Transrapid-halte type A: € 11 miljoen

Shuttle: sneltramverbinding tussen Leidsche Rijn en Utrecht CS

Breukelen (optie)

Type C locatie. Een eventueel extra transferium/halteplaats kan worden ontworpen bij afrit Breukelen, langs de A2. Een shuttleverbinding is daar niet nodig, omdat alle nieuwbouw direct rond de halte kan worden gebouwd.. Om hier een halte te realiseren zijn grootschalige uitbreidingen van de op- en afritten naar de snelweg onontbeerlijk.

Aanlegkosten Transrapid-halte type C: € 5 miljoen.

Shuttle: Niet aanwezig



Figuur 53: locatie halte Breukelen

Almere

Type B locatie. Ten westen van afrit Almere Buiten-West is nog ruimte beschikbaar. Shuttleverbinding naar de rest van Almere moet nog nader worden uitgewerkt. Inpassing en uitbreiding van de bestaande OV-lijnen is noodzakelijk.



Figuur 54: locatie halte Almere

Er moet nader worden onderzocht in hoeverre aanpassingen aan de afrit van de A6 noodzakelijk zijn. Aanpassingen aan het onderliggend wegennet ten behoeve van de ontsluiting van de halte is wel noodzakelijk.

Aanlegkosten Transrapid-halte type B: € 9 miljoen

Shuttle: snelle en flexibele busverbinding naar centrumlocaties.

Lelystad

Type B locatie. Ten noord-westen van afrit Lelystad. Er moet een nieuwe Ov-verbinding worden ontworpen om een koppeling met het bestaande centrum te kunnen realiseren.



Figuur 55: locatie halte Lelystad

De afrit van de A6 zal moeten worden aangepast om de verkeersstromen te kunnen verwerken. Aanpassingen aan het onderliggend wegennet is ook noodzakelijk.

Aanlegkosten Transrapid-halte type B € 9 miljoen.

Shuttle: snelle busverbinding naar het centrum

Bijlage 3: vervoerswaardestudie

Het onderzoek naar de vervoerswaarde van het Rondje Randstad is gebaseerd op het principe van toedeling van reizigers aan verschillende vervoersmogelijkheden met behulp van Logit functies.

Theorie

De formules die voor de berekening van de aandelen openbaar vervoer en auto worden gebruikt zijn gebaseerd op logit-verdelingen. Er worden drie aparte systemen onderscheiden. Deze systemen hebben hun eigen specifieke weerstandcoëfficiënt

α = weerstandcoëfficiënt auto

β = weerstandcoëfficiënt netwerk NS

γ = weerstandcoëfficiënt Rondje Randstad

In beginsel worden de verschillende coëfficiënten gelijk gekozen. Dit wordt gedaan omdat de totale reistijdwaardering in de voor- en natransporttijd wordt meegenomen. In een later stadium kan eventueel met behulp van herhaalde simulaties de gevolgen van veranderende weerstandcoëfficiënten worden bepaald. Het aandeel van de verschillende vervoerswijzen wordt als volgt berekend:

Formule 2: Logit verdeling

$$Aandeel_{Auto} = \frac{e^{\alpha \cdot T_{auto}}}{e^{\alpha \cdot T_{auto}} + e^{\beta \cdot T_{NS}} + e^{\gamma \cdot T_{RondjeRandstad}}$$

T = de gesommeerde reistijd met behulp van de verschillende vervoerswijzen inclusief voor- en natransport.

Op dezelfde wijze kunnen de beide openbaar vervoersalternatieven berekend worden. Deze formule wordt gebruikt als alledrie de systemen even verschillend worden beschouwd. Indien eerst een afweging openbaar vervoer tegen individueel vervoer wordt gemaakt en daarna de afweging Rondje Randstad tegen bestaand spoor, dan wordt de formule iets aangepast.

Formule 3: aangepaste logit verdeling voor aandeel auto

$$Aandeel_{Auto} = \frac{e^{\alpha \cdot T_{auto}}}{e^{\alpha \cdot T_{auto}} + MAX(e^{\beta \cdot T_{NS}}; e^{\gamma \cdot T_{RondjeRandstad}})}$$

Het aandeel van de verschillende openbaarvervoerssystemen op de totale vervoersvraag wordt dan:

Formule 4: Aangepaste logit verdeling voor aandelen openbaar vervoer

$$Aandeel_{RondjeRandstad} = \frac{e^{\gamma \cdot T_{RondjeRandstad}}}{e^{\gamma \cdot T_{RondjeRandstad}} + e^{\beta \cdot T_{NS}}} \cdot (1 - Aandeel_{Auto})$$

Deze benadering levert een structureel kleiner aandeel voor de verschillende openbaarvervoer alternatieven op. In werkelijkheid zal de waarheid ergens in het midden liggen. Het Rondje Randstad is namelijk wel een openbaar vervoersysteem, maar met totaal andere systeemeigenschappen dan de bestaande systemen.

Berekening vervoerswaarde Rondje Randstad

Om tot een schatting van de totale vervoersvraag te komen worden achtereenvolgende de volgende stappen doorlopen:

1. Afbakenen herkomst en bestemmingsgebieden;
2. Bepalen HB-matrix tussen deze gebieden op basis van het onderzoek verplaatsingsgedrag (OVG);
3. Bepalen transporttijden tussen de knopen;
4. Schatten voor- en natransporttijden voor de verschillende vervoerswijzen;
5. Bepalen van de gemiddelde weerstandscoefficient van alle vervoerswijzen;
6. Calibreren van model zonder het Rondje Randstad door aanpassen voor- en natransporttijden;
7. Inpassen Rondje Randstad bij gelijk blijvende variabelen van andere vervoerswijzen;
8. Berekenen totale vervoersvraag en baanvakbelastingen voor het Rondje Randstad;
9. Gevolgen van variatie in de voor- en natransporttijd voor de vervoersvraag;
10. Gevolgen van fasering in de aanleg.

Afbakenen herkomst en bestemmingsgebieden

Voor het bepalen van de verschillende invloedsgebieden is in beginsel uitgegaan van aaneengesloten stukken stedelijk gebied rond een halteplaats. Hieruit zijn de volgende gebieden gekomen:

Tabel 11: invloedsgebieden bij knopen

<i>Knoop:</i>	<i>Invloedsgebied (gemeenten):</i>
Amsterdam WTC	Amsterdam (stadsdeel Zuid) Amstelveen
Amsterdam Zuid-Oost	Amsterdam (stadsdeel Zuid Oost)
Amsterdam overig	Rest stadsdelen Amsterdam Diemen
Schiphol	Haarlemmermeer
Leiden	Leiden Leiderdorp Zoeterwoude
Den Haag	Den Haag Rijswijk Voorburg Leidschendam
Delft	Delft
Rotterdam	Rotterdam Schiedam Capelle aan den ijssel Krimpen aan den ijssel
Gouda	Gouda Waddinxveen
Woerden	Woerden
Utrecht	Utrecht
Breukelen	Breukelen
Almere	Almere
Lelystad	Lelystad

Amsterdam overig is geen halteplaats, maar meegenomen als aparte reizigersbron en bestemmingsgebied.

De gebieden zijn sterk verschillend in grootte. In de berekening maakt dat echter niet uit, omdat er een verdeling tussen de vervoersalternatieven wordt berekend en daarna pas de aantallen reizigers bepaald worden.

In het geval van Schiphol was een kleinere gebiedsafbakening gewenst, omdat nu ook Hoofddorp en Nieuw-Vennep bij Schiphol worden gerekend. Het uittreksel van het OVG (onderzoek verplaatsingsgedrag van het CBS) dat hiervoor gebruikt is, bevat echter geen nauwkeurigere informatie in verband met privacygevoeligheid. In de configuratie van het Rondje Randstad zijn ook twee halteplaatsen bij Rotterdam opgenomen. Het gebied Rotterdam is echter niet gesplitst. In een later stadium worden ook de beide gebieden van Amsterdam bij elkaar gevoegd om de baanvakbelasting te bepalen.

Bepalen HB-matrix

Uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) zijn voor de jaren 1995 t/m 1998 de verplaatsingen met de auto en met het openbaar vervoer tussen de bovengenoemde gebieden gehaald. Bij elkaar levert dat 8 11x11 matrices op. Er zijn vier opeenvolgende jaren genomen om eventuele onnauwkeurigheden in de cijfers (die gebaseerd zijn op steekproeven) te minimaliseren.

De prognoses voor 2010 zijn geschat op basis van vrij instelbare groeicijfers. Er worden in de studie drie groeicijfers meegenomen: 0%, 1,5% en 3% per jaar. Het verwachte aantal reizigers op een relatie wordt als volgt berekend:

$\#_{i,j:2010}$ = totaal aantal reizigers van locatie i naar locatie j in 2010 zowel per auto als openbaar vervoer.
g.c. = groeicijfer

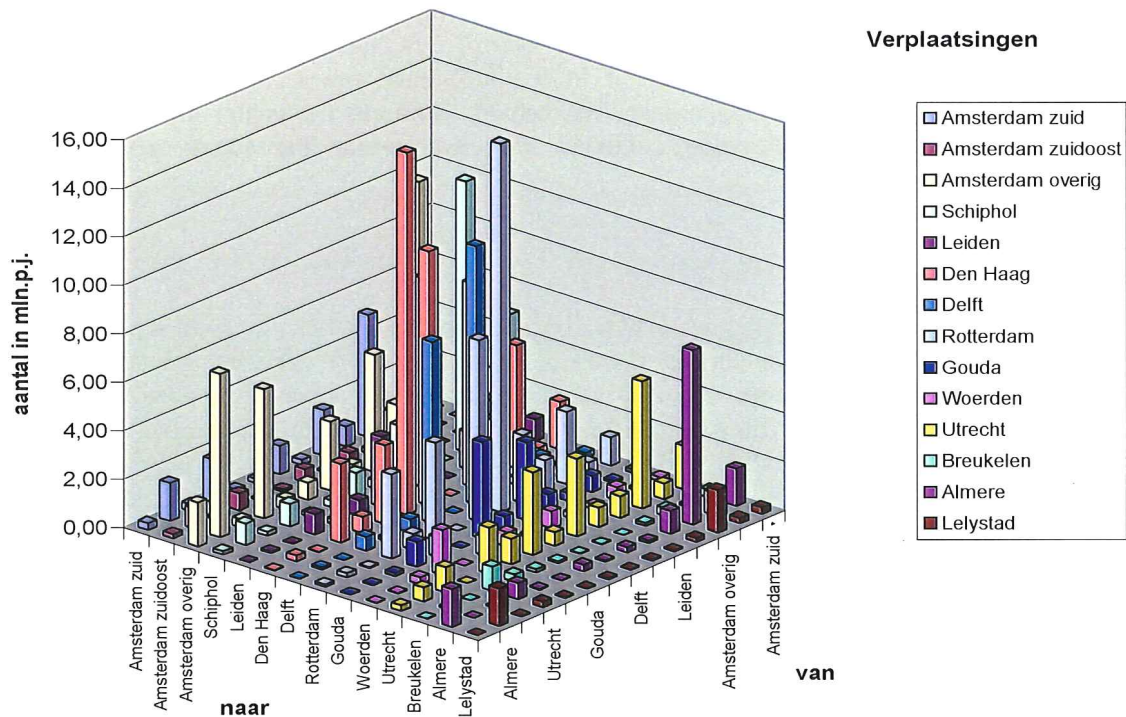
Formule 5: Extrapolatie reizigersaantallen

$$\#_{\text{reizigers}}_{i,j:2010} = \frac{\#_{i,j:1995} \cdot (1 + g.c.)^{15} + \#_{i,j:1996} \cdot (1 + g.c.)^{14} + \#_{i,j:1997} \cdot (1 + g.c.)^{13} + \#_{i,j:1998} \cdot (1 + g.c.)^{12}}{4}$$

Als resultaat komt hier een 14x14 matrix uit met de verwachte vervoersvraag tussen de verschillende gebieden. Bij een groeicijfer van 1,5% per jaar komt daar het volgende aantal reizigers uit.

Tabel 12: totaal aantal reizigers tussen gebieden in 2010 bij een groei van 1,5% per jaar. Getallen in miljoenen reizigers

van\ Naar	Amsterdam zuid	Amsterdam zuidoost	Amsterdam overig	Schiphol	Leiden	Den Haag	Delft	Rotterdam	Gouda	Woerden	Utrecht	Breukelen	Almere	Lelystad
A'dam zuid	-	-	-	5,03	0,82	1,88	0,21	1,18	0,18	0,16	1,76	0,29	1,56	0,29
A'dam ZO	-	-	-	1,36	0,19	0,44	0,05	0,54	0,10	0,05	0,70	0,06	0,85	0,18
A'dam over	-	-	-	11,19	2,38	4,83	0,69	2,84	0,71	0,44	5,32	0,34	6,74	1,81
Schiphol	4,90	1,29	11,15	-	1,36	2,23	0,32	1,06	0,28	0,14	0,93	0,18	0,90	0,14
Leiden	0,92	0,25	2,46	1,52	-	8,64	1,05	2,87	0,65	0,20	0,84	0,02	0,07	0,02
Den Haag	1,97	0,45	5,07	2,38	8,38	-	10,48	14,92	3,24	0,68	3,24	0,02	0,24	0,03
Delft	0,20	0,05	0,83	0,28	0,97	10,63	-	7,46	0,52	0,11	0,58	0,00	0,08	0,02
Rotterdam	1,16	0,52	2,98	1,36	2,80	15,19	7,47	-	4,02	0,65	3,48	0,04	0,18	0,10
Gouda	0,15	0,10	0,69	0,32	0,69	3,21	0,54	3,99	-	0,81	1,03	0,13	0,04	0,02
Woerden	0,18	0,08	0,54	0,18	0,22	0,70	0,08	0,60	0,80	-	1,84	0,29	0,03	0,02
Utrecht	1,79	0,65	5,25	0,89	0,81	3,21	0,56	3,42	1,07	1,91	-	1,03	0,59	0,24
Breukelen	0,32	0,06	0,33	0,13	0,00	0,02	0,02	0,08	0,14	0,31	0,99	-	0,05	0,02
Almere	1,54	0,93	7,19	0,94	0,12	0,22	0,06	0,27	0,01	0,03	0,66	0,04	-	1,56
Lelystad	0,27	0,22	1,76	0,16	0,04	0,05	0,03	0,05	0,02	0,02	0,23	0,02	1,54	-



Figuur 56: grafiek van tabel 6-2 met grootte reizigersstromen.

Het aantal reizigers tussen Amsterdam ZO en Amsterdam WTC is weg gefilterd omdat reizigers binnen een agglomeratie niet op deze manier berekend kunnen worden zijn voor het Rondje Randstad. Er zijn op deze trajecten veel meer alternatieven beschikbaar. Daarvoor moet de Logit-toedeling worden aangepast.⁷ Verder zijn er een paar interessante dingen zichtbaar in de getallen:

- Getallen rond de diagonaal zijn gemiddeld groter dan in de rest van de tabel. Hieruit volgt dat het aantal verplaatsingen op korte afstand (naar het aangrenzende gebied) gemiddeld groter is dan op langere afstand.
- Er zijn een aantal extra hoge concentraties reizigers te zien: Schiphol – Amsterdam en Rotterdam – Delft – Den Haag.
- De feeder richting Almere en Lelystad, heeft niet veel interactie met andere steden dan Amsterdam en een klein beetje Utrecht. Op het zuidelijk en westelijk deel van het Rondje Randstad heeft het nauwelijks enig effect.

Een ander punt van aandacht is de bron van de getallen. In 1999 is namelijk de opzet van de enquetering van het OVG veranderd met als gevolg dat de respons verhoogd is. Met de verhoogde respons blijken de reizigersstromen gemiddeld 13% kleiner te zijn.

Het blijkt dat ongeveer 29% van de reizigerskilometers afgelegd wordt door studenten met een OV-studentenkaart. Indien het Rondje Randstad niet toegankelijk verondersteld wordt voor deze groep reizigers, dan kan de vervoerswaarde sterk inzakken. Eventueel zullen er hierdoor wel makkelijker andersoortige reizigers aangetrokken kunnen worden die niet met het openbaarvervoer zouden verplaatsen.

Bepalen transporttijden tussen de knopen

Voor het bepalen van de transporttijden zijn verschillende bronnen geraadpleegd. Er is voor de auto uitgegaan van een gemiddelde snelheid van ongeveer 100 km/h op het autosnelwegennet. De tijd tussen de knopen is de tijd die nodig is over het autosnelwegennet om van de ene plaats naar de andere te komen. Hierbij komt nog de tijd die nodig is om de stad uit en in te komen. Voor de reistijden met het bestaande openbaar vervoer is de reistijd van de NS (www.ns.nl) tussen de verschillende dichtstbijzijnde stations aangenomen als reistijd. Ook hierbij komt nog een voor en natransporttijd die nodig is om bij het station te komen. De reistijden van het Rondje Randstad zijn modelmatig bepaald op basis van de geschetste configuratie en een maximale snelheid van 300 km/h. De gemiddelde rondetijd voor de Transrapid is dan ongeveer 55 minuten.

Er zijn geen reistijden bepaald voor de interne ritten van Amsterdam omdat ook de invoergegevens hiervoor ontbreken en er op die verbindingen ook andere vervoerswijzen een rol spelen. In een later stadium wordt dit nog nader toegelicht.

Tabel 13: reistijden per auto (in minuten)

van\ Naar	Amsterdam zuid	Amsterdam zuidoost	Amsterdam overig	Schiphol	Leiden	Den Haag	Delft	Rotterdam	Gouda	Woerden	Utrecht	Breukelen	Almere	Lelystad
A'dam zuid	-	-	-	4	10	15	18	22	25	25	20	15	28	45
A'dam ZO	-	-	-	10	16	21	24	26	25	22	17	10	26	41
A'dam over	-	-	-	4	13	18	21	24	25	24	18	14	18	43
Schiphol	4	10	8	-	5	10	13	16	20	25	23	19	25	38
Leiden	10	16	13	5	-	5	10	18	18	23	28	32	30	43
Den Haag	15	21	18	10	5	-	4	7	12	20	35	39	35	48
Delft	18	24	21	13	10	4	-	5	16	22	28	32	38	51
Rotterdam	22	26	24	16	18	7	5	-	10	17	25	29	42	55
Gouda	25	25	25	20	18	12	16	10	-	7	15	19	37	50
Woerden	25	22	24	25	23	20	22	17	7	-	8	12	30	43
Utrecht	20	17	18	23	28	35	28	25	15	8	-	1	22	35
Breukelen	15	10	14	19	32	39	32	29	19	12	1	-	30	45
Almere	28	26	26	25	30	35	38	42	37	30	22	30	-	13
Lelystad	45	41	43	38	43	48	51	55	50	43	35	45	13	-

Tabel 14: reistijden NS (in minuten)

van\ Naar	Amsterdam zuid	Amsterdam zuidoost	Amsterdam overig	Schiphol	Leiden	Den Haag	Delft	Rotterdam	Gouda	Woerden	Utrecht	Breukelen	Almere	Lelystad
A'dam zuid	-	-	-	7	28	44	50	57	68	53	31	37	30	52
A'dam ZO	-	-	-	30	53	67	79	85	51	40	28	14	40	62
A'dam over	-	-	-	17	36	47	55	63	70	52	30	30	26	41
Schiphol	7	30	17	-	16	30	44	45	60	60	45	40	40	60
Leiden	28	53	36	16	-	14	25	28	33	29	50	68	61	81
Den Haag	44	67	47	30	14	-	17	24	22	35	45	60	72	95
Delft	50	79	55	44	25	17	-	13	45	60	59	61	80	101
Rotterdam	57	85	63	45	28	24	13	-	22	35	37	57	90	110
Gouda	68	51	70	60	33	22	45	22	-	12	21	34	82	101
Woerden	53	40	52	60	29	35	60	35	12	-	11	20	89	90
Utrecht	31	28	30	45	50	45	59	37	21	11	-	11	49	68
Breukelen	37	14	30	40	68	60	61	57	34	20	11	-	70	80
Almere	30	40	26	40	61	72	80	90	82	89	49	70	-	17
Lelystad	52	62	41	60	81	95	101	110	101	90	68	80	17	-

Tabel 15: reistijden Rondje Randstad (in minuten)

van\ Naar	Amsterdam zuid	Amsterdam zuidoost	Amsterdam overig	Schiphol	Leiden	Den Haag	Delft	Rotterdam	Gouda	Woerden	Utrecht	Breukelen	Almere	Lelystad
A'dam zuid	-	-	-	4	12	17	20	24	23	17	12	8	9	17
A'dam ZO	-	-	-	8	15	20	23	27	20	14	9	5	13	21
A'dam over	-	-	-	4	12	17	20	24	23	17	12	8	9	17
Schiphol	4	8	4	-	7	12	15	20	26	21	15	10	13	21
Leiden	12	15	12	7	-	4	8	13	19	24	22	17	21	29
Den Haag	17	20	17	12	4	-	3	8	14	19	25	22	26	34
Delft	20	23	20	15	8	3	-	4	10	16	22	25	29	37
Rotterdam	24	27	24	20	13	8	4	-	5	11	17	21	33	41
Gouda	23	20	23	26	19	14	10	5	-	5	11	15	32	40
Woerden	17	14	17	21	24	19	16	11	5	-	5	11	26	34
Utrecht	12	9	12	15	22	25	22	17	11	5	-	5	21	29
Breukelen	8	5	8	10	17	22	25	21	15	11	5	-	17	25
Almere	9	13	9	13	21	26	29	33	32	26	21	17	-	8
Lelystad	17	21	17	21	29	34	37	41	40	34	29	25	8	-

Schatten voor- en natransporttijden

Bij de verschillende reistijden tussen de gebieden, komt de voor en natransporttijd erbij om de totale reistijd te berekenen. Voor elk gebied wordt voor elke vervoerswijze een specifieke gemiddelde voortransporttijd geschat. De voor en natransporttijden worden gelijk aangenomen. Hierbij worden twee vereenvoudigingen toegepast.

1. Er wordt gewerkt met gemiddelde voortransporttijden.
2. De voor- en natransporttijd worden gelijk verondersteld.

Ad. 1

Omdat voor ieder gebied een gemiddelde voortransporttijd wordt geschat, gaat individueel keuzegedrag verloren. De totale bevolking wordt als het ware geconcentreerd in een punt. Over dit punt wordt dan een verdeling gemaakt. Specifiek gedrag van bijvoorbeeld een bewoner in zuid-west Den Haag (die ver weg woont van snel openbaar vervoer) wordt dus gemiddeld met gedrag van een centrum bewoner. Omdat zowel de dichtheid van de bevolking als de keuzevrijheid (verschillende inkomensklassen) niet gelijk over de stad verdeeld zijn, is het lastig om een goede, betrouwbare schatting te maken. Bij de calibratie wordt verder uitgelegd hoe dit probleem ondervangen wordt.

Ad.2

Als de voor en natransport voor een gebied gelijk wordt verondersteld, dan wordt als het ware ook gesteld dat de vervoerswijze van het voor en natransport gelijk is. Eventueel voortransport met de auto (comfortabel en snel) is niet mogelijk bij natransport. Er kunnen dus in werkelijkheid wel verschillen in voor- en natransporttijden zitten. Ook de mate van aansluiting op andere openbaarvervoerssystemen is van invloed op de vraag hoeveel verschil er kan zitten tussen de voor en natransporttijd. Ook dit probleem wordt voor een groot deel getackeld bij de calibratie.

De volgende gemiddelde voor- en natransporttijden tot de toegangspunten van de verschillende netwerken zijn geschat voor de verschillende gebieden:

Tabel 16: voor- en natransporttijden voor de verschillende vervoerswijzen (in minuten)

	auto	trein	Rondje Randstad
Amsterdam zuid	15	15	15
Amsterdam zuidoost	15	15	15
Amsterdam overig	20	20	30
Schiphol	15	15	20
Leiden	20	10	25
Den Haag	20	15	30
Delft	10	20	20
Rotterdam	20	20	30
Gouda	10	15	20
Woerden	10	15	25
Utrecht	20	15	20
Breukelen	10	25	20
Almere	10	20	30
Lelystad	15	15	25

Bepalen van de gemiddelde weerstandscoefficiënt

Nu de totale gemiddelde reistijd tussen de verschillende gebieden voor iedere vervoerswijze bekend is, wordt de verdeling over de verschillende vervoerswijzen bepaald. Dit wordt gedaan met de Logit verdeling die hierboven is beschreven. De coëfficiënten α en β worden aan elkaar gelijk gesteld. De weerstand voor het Rondje Randstad (γ) wordt vooralsnog op $-\infty$ gesteld, zodat bij de berekening er geen reizigers aan het Rondje Randstad worden toegedeeld.

Gegeven zijn de hoeveelheid autoverplaatsingen en de hoeveelheid openbaarvervoer verplaatsingen over 1995 t/m 1998. Zowel voor de autoverplaatsingen als voor de openbaarvervoer verplaatsingen wordt een schatting gemaakt voor het gebruik in 2010 zoals staat beschreven bij de berekening van de HB-matrix. Er zijn dus nu drie HB-matrices beschikbaar: totaal, alleen autoverplaatsingen en alleen OV-verplaatsingen. Zonder veranderingen in de modal shift (veroorzaakt door veranderingen in het netwerk) zijn dit aannemelijke prognoses. Vervolgens wordt de som van de gehele HB-matrix van de autoverplaatsingen genomen en de som van de openbaarvervoerplaatsingen. Het blijkt dat dan 157 miljoen reizigers (66%) per jaar per auto tussen de stedelijke gebieden reizen en 82 miljoen per openbaar vervoer (34%).

Door nu de weerstandscoefficient goed te kiezen, wordt met de modelmatige berekening van de reizigersaantallen (via de logit-verdeling) dezelfde verhouding tussen autoverkeer en openbaar vervoer gezocht. Het blijkt dat bij een weerstandscoefficiënt van $-0,035$ er volgens het logit-model er ook 157 miljoen reizigers per auto gaan en 82 miljoen per openbaar vervoer.

Formule 6: weerstandscoefficiënten bij uitsluiting Rondje Randstad

$$\alpha = -0.035$$

$$\beta = -0.035$$

$$\gamma = -100$$

Calibreren van model zonder het Rondje Randstad

Nu de totale verdeling over de beide vervoerswijzen gedaan is, is er nog wel veel spreiding in de individuele vervoersrelaties. Voor het calibreren van deze individuele relaties worden de voor- en natransporttijden van het spoorwegennet vervangen door gewogen reistijdwaarderingen voor de specifieke stations. Hoewel er nog steeds over tijden in minuten wordt gesproken, hebben de getallen voor- en natransport getallen geen letterlijke betekenis meer als waren het gemiddelde tijden. De getallen die nu gekozen zijn voor de voor- en natransporttijd van het spoornetwerk geven impliciet zowel de waardering voor de reistijd als de daadwerkelijke voor- en natransporttijd weer. De gewogen gemiddelde afwijking van de aantallen reizigers op de individuele relaties (in absolute waarden) daalt met deze methode van ongeveer 30% naar 17%. De totale afwijking van alle relaties blijft natuurlijk 0%. De voor- en natransporttijden na calibratie zijn hieronder in de tabel weergegeven.

Tabel 17: voor- en natransport na calibratie (in minuten)

	auto	trein	Rondje Randstad
Amsterdam zuid	15	17	15
Amsterdam zuidoost	20	10	15
Amsterdam overig	28	8	30
Schiphol	14	30	20
Leiden	18	10	25
Den Haag	17	15	30
Delft	10	20	20
Rotterdam	20	22	30
Gouda	10	15	20
Woerden	10	18	25
Utrecht	15	8	20
Breukelen	5	20	20
Almere	8	25	30
Lelystad	15	15	25

N.B. De In de tabel 7 genoemde getallen geven dus niet de daadwerkelijke voor- en natransporttijd weer, maar de gewogen reistijdwaarderingen.

Het blijkt dat op de korte afstand er een kleine overwaardering voor het openbaar vervoer is, en op de langere afstand een onderwaardering voor het openbaar vervoer in de berekening. Dit komt omdat op langere afstanden er vaker sprake is van mogelijke overstappen, wat zwaarder gewaardeerd wordt bij reizigers. Die extra straf tijd wordt in de berekening niet meegenomen. Op een enkele relatie blijkt de schatting toch nog steeds sterk mis te gaan. De relaties waarbij de geprognostiseerde verdeling over de verschillende alternatieven sterke afwijkingen vertonen met de daadwerkelijke verdeling volgens het OVG, zijn apart onder de loep genomen.

Voor een deel zijn de extreme afwijkingen te verklaren uit bovengenoemde verklaring dat in werkelijkheid het openbaar vervoer op de langere afstand relatief interessanter is, dan uit de berekening blijkt. Hierdoor ontstaat in de berekening een kleine onderwaardering voor het openbaar vervoer op de korte afstand. Een andere oorzaak waardoor op de korte afstand een onderwaardering voor het openbaar vervoer ontstaat is omdat er in werkelijkheid met name op de korte afstand meerdere alternatieven voor het openbaar vervoer zijn, terwijl in de modelmatige berekening slechts alleen het NS netwerk is meegenomen. In de gebieden waar de steden uit elkaar liggen is dat ook een redelijke aanname, omdat de buslijnen en andere vervoersmodaliteiten nauwelijks vervoer tussen de steden realiseren. Het zijn veel meer toeleverende en afvoerende modaliteiten.

In de gebieden echter waar de stedelijke agglomeraties, zoals bijvoorbeeld Haarlemmermeer – Amsterdam en Den Haag – Delft – Rotterdam, vrij sterk in elkaar gegroeid zijn, zijn andere vervoersmodaliteiten sterker van invloed. Omdat dit wel de grote verkeersstromen zijn, is een extra straf tijd tussen die gebieden wel op zijn plaats. Op de volgende relaties is compensatie toegepast:

- *Amsterdam Zuid – Schiphol en Amsterdam overig – Schiphol.*

Dit is gedaan omdat de OVG-data van Schiphol in werkelijkheid de hele Haarlemmermeer omsluit. Omdat de Haarlemmermeer volledig tegen Amsterdam ligt, zijn er ook veel concurrerende buslijnen en andere alternatieven zoals fiets en brommer. De extra straf tijd tussen Amsterdam Zuid en schiphol bedraagt 20 minuten en tussen Amsterdam overig en Schiphol 30 minuten.

- *Leiden – Den Haag*

Tussen Leiden en Den Haag zijn ook veel alternatieve busverbindingen aanwezig. Ook zijn er twee snelwegen aan beide zijden van Leiden die richting Den Haag gaan. Hierdoor is een extra straf tijd voor de trein ingesteld op 35 minuten.

- *Den Haag – Delft – Rotterdam.*
Dit deel van de Zuidelijke Randstad is vrij sterk in elkaar verweven en er zijn verschillende alternatieve vervoerswijzen. Toch liggen de steden op redelijke afstand van elkaar zodat de trein een substantieel deel van de openbaar vervoer reizigers tussen de steden op slokt. De extra straf tijd tussen de steden is 10 minuten.
- *Tussen Utrecht en Leiden, Den Haag en Rotterdam.*
Hier is juist een kleine negatieve straf tijd ingezet, omdat dit de langste afstanden in de Randstad zijn. Zoals eerder gezegd treedt hier een kleine onderwaardering voor het openbaar vervoer op, omdat de voor- en natransporttijd veel minder van invloed zijn. De reistijd op deze verbindingen is ongeveer 10 minuten verminderd.
- *Amsterdam overig – Almere en Lelystad*
Ook hier is een extra straf tijd in rekening gebracht. Op de kale reistijd is een kwartier bijgeteld. Er is niet direct een aanleiding zichtbaar, maar uit de bestaande OVG-data is een structurele onderwaardering voor het openbaar vervoer zichtbaar naar de rest van de hoofdstad. Een oorzaak zou kunnen liggen in het feit dat Almere en Lelystad behoorlijke groeisteden zijn (veel VINEX met ruimte voor de auto), en vanwege de excentrische ligging al automatisch meer op de auto aangewezen zijn.

Bovenstaande straf tijden zijn ook toegepast op het Rondje Randstad.

Inpassen Rondje Randstad

Nu de modellering van de vervoersstromen voor twee verschillende vervoersmogelijkheden redelijk klopt met de gegevens uit het OVG, wordt het Rondje Randstad erbij gevoegd als derde vervoersmogelijkheid. Dit gebeurt door de weerstandscoefficienten te veranderen.

Formule 7: Nieuwe weerstandscoefficienten bij inpassing Rondje Randstad.

$$\alpha = \beta = \gamma = -0,035$$

Alle overige gegevens blijven gelijk. Omdat de weerstand op het Rondje Randstad nu niet meer zo groot is, zal er een verdeling tot stand komen waarbij de reizigers over de drie alternatieven worden verdeeld.

Berekenen totale vervoersvraag en baanvakbelastingen

Zoals bij de theoretische behandeling van deze methode beschreven is, zijn er twee mogelijkheden om de verschillende alternatieven tegen elkaar af te wegen. Hieronder worden de resultaten van beide methoden naast elkaar behandeld. Met de gegevens zoals die hierboven beschreven staan zijn de volgende vervoersvolumes berekend. De vervoersvolumes zijn het totaal aantal reizigers dat van het Rondje Randstad gebruik maakt in 2010 volgens deze prognose. Het totaal aantal is voorlopig zonder Almere en Lelystad bepaald.

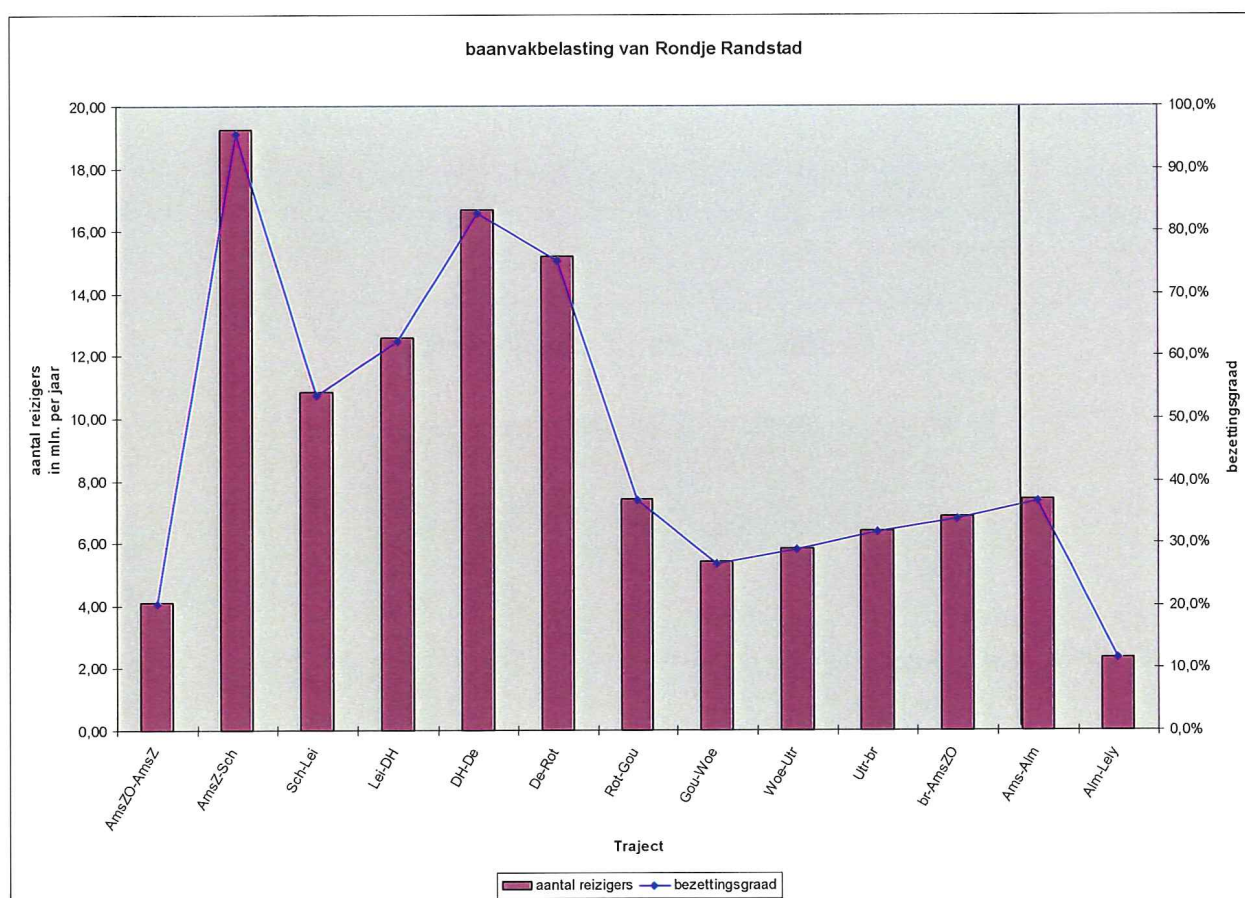
Tabel 18: aantal reizigers met het Rondje Randstad bij verschillende groeicijfers (in miljoenen per jaar)

Groei- cijfer	Aantal reizigers bij eerst afweging OV – auto daarna trein – Rondje Randstad	Aantal reizigers bij gelijke afweging verschillende alternatieven
0,0 %	39,8	52,2
0,7%	44,1	58,0
1,5 %	49,7	65,3
3,0 %	61,9	81,4

Bij deze aantallen reizigers wordt er wel uitgegaan dat de verbinding met de binnenstad geregeld is met een hoogfrequente (minimaal 15x per uur in de spits) shuttleverbinding. De maximale reistijd met de binnenstad is maximaal 10 minuten.

Vervolgens is de gemiddelde baanvakbelasting berekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat reizigers altijd de kortste route nemen. Bij een gemiddelde groei van 1,5% per jaar en een eerste afweging tussen openbaar vervoer en auto en daarna tussen trein en Rondje Randstad wordt de volgende bezettingsgraad voor de verschillende tracédelen geschat. Veranderingen in het groeicijfer of in de verdelingsmethode hebben wel invloed op de grootte van de waarden in de grafiek, maar de vorm verandert nauwelijks.

De gemiddelde reisafstand van alle reizigers wordt bepaald door alle baanvakbelastingen bij elkaar op te tellen (117 miljoen) en te delen door het aantal reizigers (54 miljoen). De gemiddelde afstand die reizigers met het Rondje Randstad afleggen is dus ongeveer 2 haltes. De bezettingsgraad die in onderstaande figuur is weergegeven, is gebaseerd op een vervoerseenhedgrootte van ongeveer 120 personen.



Figuur 57: baanvakbelasting in 2010 van het Rondje Randstad en verbinding Almere en Lelystad bij een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,5% per jaar.

Gevolgen van variatie in de voor- en natransporttijd

Een van de onzekerheden in het concept van het Rondje Randstad is de mogelijkheid om van en naar de halte te komen. In de berekening is het mogelijk om de voor- en natransporttijd van het Rondje Randstad met een bepaalde factor te verhogen.

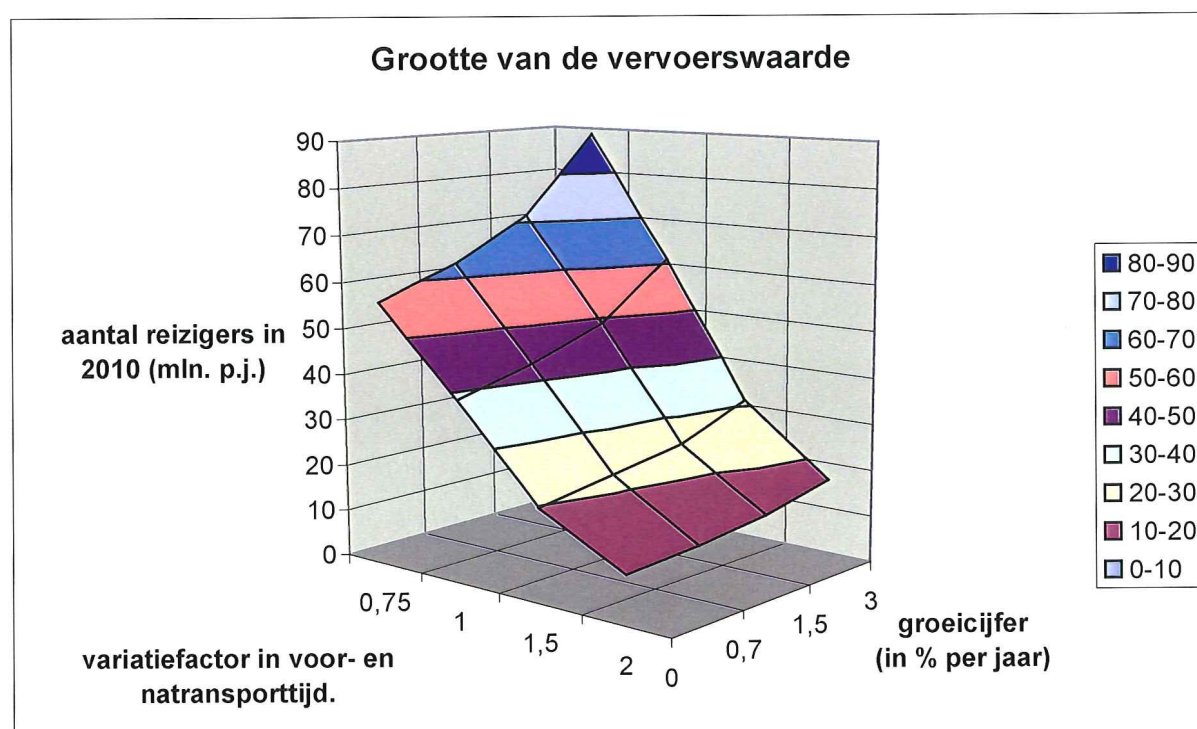
Het blijkt dat kleine variaties hierin enorme invloed hebben op de totale vervoersvraag van het Rondje Randstad. Hieronder volgt een tabel met enkele waarden van de ophoogfactor. Zowel de voor- als de natransporttijd wordt met deze factor vermenigvuldigd. De variatie is toegepast bij een groeifactor van 1,5% per jaar. De resultaten worden weergegeven in totaal aantal te verwachten reizigers per jaar (in 2010) dat van het Rondje Randstad gebruik zal maken.

Tabel 19: te verwachten reizigers bij verschillende voortransporttijd-factoren in miljoenen per jaar

Ophoogfactor	Aantal reizigers (bij eerst OV-auto afweging)	Percentage van de gehele vervoersmarkt
0,75	71,5	29%
1	49,7	21%
1,25	35,0	15%
1,5	25,5	11%
2	13,5	5,5%

Het blijkt dus dat goed voor- en natransport essentieel is voor het goed functioneren van het Rondje Randstad. Verkleining van de voortransporttijd is erg onwaarschijnlijk. Bij een ophoogfactor van 1 is namelijk al uitgegaan van een shuttleverbinding met de binnenstad. Als de shuttleverbindingen niet gerealiseerd kunnen of willen worden, dan kan de voor en natransporttijd al snel een factor 1,25 tot 1,5 oplopen. Als er helemaal geen extra voorzieningen worden getroffen, dan zou de voortransportfactor kunnen oplopen tot 2.

De gezamenlijke variatie van de grootte van de vervoerswaarde door zowel de onzekerheid in de groei van het aantal reizigers als door de onzekerheid in het voor- en natransport is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 58: variatie in de voor- en natransporttijd en in het groei cijfer.

Het is zichtbaar dat de invloed van variatie in de voor- en natransporttijd van veel groter belang is voor de vervoerswaarde dan de groei van de vervoersmarkt. In de figuur is de verwachte vervoerswaarde uitgezet indien eerst de verdeling openbaarvervoer – auto is gemaakt en daarna de onderverdeling NS – Rondje Randstad. De vervoerswaarde mag met 25% verhoogd worden als alle vervoersmodaliteiten naast elkaar worden beschouwd als drie totaal verschillende vervoersmodaliteiten.

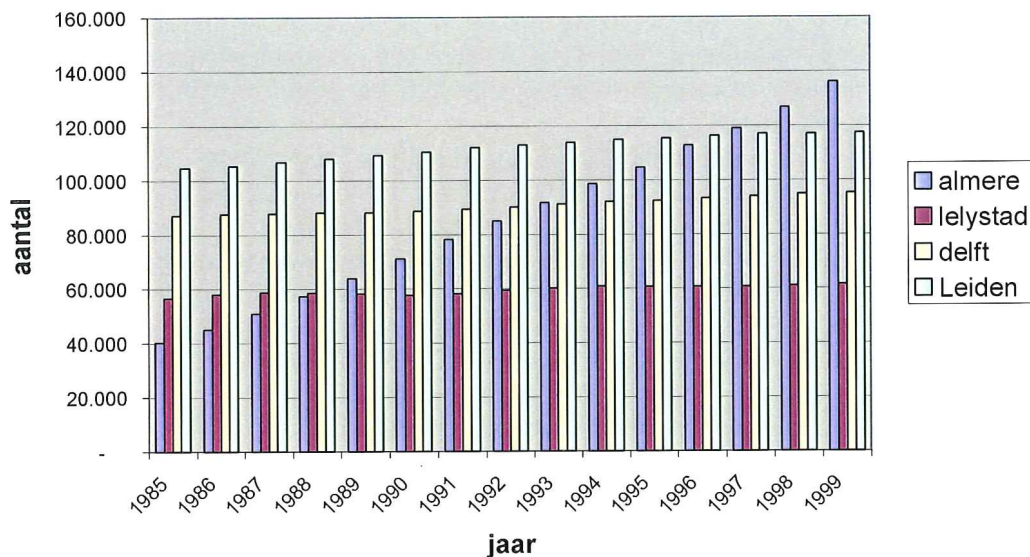
Verbinding Lelystad – Almere – Amsterdam

Buiten het rondje langs de vier grote steden van de randstad kan het interessant zijn om een extra verbinding aan te leggen naar de grote groeikernen in de noordelijke randstad: Almere en Lelystad. Almere en met name Lelystad stellen momenteel nog niet zo veel voor in de aantallen te vervoeren reizigers, maar het zijn wel groeikernen. In de huidige data blijkt dat de voornaamste relaties met Amsterdam en in mindere mate met Utrecht zijn. Relaties met Den Haag en Rotterdam zijn nauwelijks aanwezig. Het is dus niet echt een feeder voor het Rondje Randstad, maar veel meer te zien als aparte verbinding tussen Amsterdam en de Flevopolder.

Het aantal reizigers dat met de verbinding kan worden bediend ligt, afhankelijk van het groeipercentage per jaar (zoals ook toegepast bij de andere gebieden), tussen de 5,5 en de 9,5 miljoen reizigers per jaar. Ook deze aantallen zijn zeer gevoelig voor extra voor en natransport.

In Almere blijkt, in tegenstelling tot Lelystad en de andere steden in de Deltametropool, een explosieve groei te zijn van het aantal inwoners. De schattingen lopen uiteen van 250.000 tot 400.000 in de verre toekomst (2030 en verder). Er wordt uitgegaan van 210.000 inwoners in 2010¹. In de 5^e nota Ruimtelijke Ordening is de toekomstige bouwopgave nader onderzocht maar er is geen duidelijkheid geschapen over het aandeel dat Almere hierin zal gaan spelen.

aantal inwoners



Figuur 59: ontwikkeling aantal inwoners van verschillende steden.

In 1998 woonden er gemiddeld rond de 130.000 mensen in Almere. Op basis van de natuurlijke groei, zouden er in 2010 rond de 150.000 mensen wonen. Daar bovenop komen 60.000 extra inwoners die de natuurlijke groei overstijgen. De totale ritproductie zal daardoor ongeveer 40% hoger komen te liggen. Door de extra groei zullen ongeveer 2,5 miljoen extra ritten gemaakt worden met het Rondje Randstad.

Het aantal extra gegenereerde ritten door de snelle groei van Almere is mede afhankelijk van een aantal economische factoren:

1. economische groei
2. attractie van Almere
3. gerichtheid op de deltametropool.

¹ Bron: Dienst onderzoek & statistiek, Almere

Ad 1. Economische groei.

Indien de economische groei remt, dan zal de vraag naar nieuwe woningen afnemen. De noodzaak om grote hoeveelheden woningen in Almere te ontwikkelen neemt dan af en daardoor het aantal te verwachten ritten met het Rondje Randstad.

Ad 2. Attractie van Almere

Naarmate Almere zich meer ontwikkelt als zelfstandig functionerende stad, zal het ook uit de omgeving meer reizigers aantrekken. Zolang het echter enkel een buitenwijk van Amsterdam is, blijft de attractie laag en blijft Almere min of meer een 'slaapstad'.

Ad 3. Gerichtheid op de Deltametropool

In de huidige berekening blijkt dat de meeste reizigers richting Amsterdam reizen een klein gedeelte richting Utrecht. Als andere steden zoals bijvoorbeeld Amersfoort, Apeldoorn, Zwolle etc. meer groeien dan de vier grote steden, kan de gerichtheid op de Randstad verschuiven in een meer diffuse verdeling van de reizigers over de verschillende regio's. Het aandeel van de reizigers waarvoor het Rondje Randstad een alternatief is, zal minder sterk stijgen dan bij een oriëntatie op stadsgewest Amsterdam.

Halteplaatsen in Rotterdam

De mate van verandering in de vervoersvraag bij het stoppen op andere plaatsen in Rotterdam is moeilijk te bepalen. De vervoerswaarde is bepaald op basis van twee halteplaatsen in Rotterdam: langs de A20, ten noorden van afrit 14 (centrum) en langs de A20 ten zuiden van afrit 16 (Schollevaar) bij station Rotterdam Alexander.

Als het Rondje Randstad op het centraal station van Rotterdam stopt zijn er een aantal aspecten die van invloed zijn op de vervoersvraag en de omgeving. In de eerste plaats zal de gemiddelde voortransporttijd afnemen, omdat de halte meer centraal gelegen is en er gemakkelijk via het bestaande regionale openbaarvervoer netwerk bij kan komen. De vervoerswaarde van het systeem zal verder toenemen koste van de trein. De keus om op het centraal station te stoppen gaat ook ten koste van de concurrentiepositie met de auto, omdat de autobereikbaarheid sterk vermindert. Er zullen meer treinreizigers kiezen voor het Rondje Randstad op verbindingen die ook via dezelfde weg met het bestaande spoor te bereiken zijn, zoals bijvoorbeeld een verbinding Rotterdam – Schiphol en het aantal automobilisten dat uit de auto zal stappen zal beperkt blijven.

Bijlage 4: omgevingsscenario's 1995-2020

Een aantal kenmerken van de economische omgevingsscenario's zoals die zijn opgesteld door het centraal planburo:

Tabel 20: omgevingsscenario's

	Divided Europe (DE)	European Coordination (EC)	Global Competition (GC)
Meer marktwerking	beperkt	gereguleerd vrijgegeven	vanuit de markt opengebroken
Ontwikkeling EU	trage verdere integratie	Europa van meer snelheden	Europe à la carte
Technische ontwikkeling	trage groei, traditioneel gericht	sterke groei kennispotentieel, maatschappelijk gericht	sterke groei kennispotentieel, marktgericht
Sociaal culturele ontwikkeling	nationalistisch gericht	Europese-burger, gemeenschapszin, solidariteit	wereldburger, individualistisch
Bevolking in 2020	16,2 mln	17,7 mln	16,9 mln
Economie	sterke BBP-groei in N-Amerika en Azië. Europa blijft achter	tamelijk sterke BBP-groei in Europa en Azië. N-Amerika blijft achter	wereldwijd sterke BBP-groei
BBP-groei Nederland	1½ %/jaar	2¾ %/jaar	3¼ %/jaar
Groei particuliere consumptie	zwak	vrij sterk, maar meer maatschappelijk- en milieubewust	sterk, veel differentiatie in producten
Productie structuur	relatief weinig verandering	minder scherpe internationale concurrentie, internationaal milieubeleid	dynamisch, bepaald door comparatieve voordelen, gericht op hoogwaardige activiteiten
Werkloosheid	relatief hoog	daalt, minder dynamiek	laag, wel baanonzekerheid

Bron: http://www.ecn.nl/unit_bs/nev/achtergr.html

Op de volgende pagina wordt de achtergrond beschreven van deze scenario's. Tevens worden andere scenario's beschreven die later zijn ontwikkeld om specifieke vraagstellingen te kunnen beantwoorden.

Achtergrond achter de scenario's:

Verdeeldheid: Divided Europe (DE)

De gemiddelde jaarlijkse economische groei is laag: 1.5%. Economisch blijft Europa achter bij Noord-Amerika en Azië. De kennisontwikkeling is onvoldoende en inefficiënt. De Europese integratie verloopt traag. Er zijn duidelijk nationalistische gevoelens. Het marktmechanisme noch de regelgeving werken goed. De inkomens-ontwikkeling is zeer matig (0,8-0,9%). De werkloosheid is hoog en de groei van de particuliere consumptie zwak. De koppeling tussen lonen en uitkeringen blijft gehandhaafd. Werkgelegenheid en bevolking concentreren zich in het Westen van het land. Er is nauwelijks ruimte voor kwaliteitsverbetering in de woningvoorraad en nieuwbouw. Er is een laag (im)migratiesaldo. De bevolking groeit nauwelijks: in 2030 zijn er 16,1 miljoen inwoners en 7,7 miljoen huishoudens.

Coördinatie: European Coordination (EC)

De economische groei is gemiddeld 2,75% per jaar. Europa doet het internationaal goed. De kennisontwikkeling is minder efficiënt dan in het scenario Competitie maar meer maatschappelijk gericht. Europees burgerschap, gemeenschapszin en solidariteit zijn belangrijk. Europa kent diverse economische groeiselheden met minder scherpe internationale concurrentie, meer internationaal milieubeleid en meer collectieve diensten. De inkomensontwikkeling is gunstig (1,6-1,8% per jaar), de werkloosheid matig. De koppeling tussen lonen en uitkeringen blijft gehandhaafd. Ook hier concentreren bevolking en werkgelegenheid zich in het Westen van het land. Er is ruimte voor kwaliteitsverbetering, het consumptiepatroon is meer immaterieel en milieuvriendelijk geïntendeerd. Er is een hoog (im)migratiesaldo, mede vanwege solidariteit. De bevolking groeit tot 18,5 miljoen personen en 8,3 miljoen huishoudens in 2030.

Competitie: Global Competition (GC)

De economische groei is hoog: jaarlijks 3,25%. In Europa ligt de nadruk op het marktmechanisme en efficiency, met scherpe beleidsconcurrentie tussen de staten. Er is een sterke groei en benutting van het kennispotentieel. De productdifferentiatie is groot. Burgers zijn individualistisch en internationaal gericht. De cultuur is een mengeling van materieel en 'hedonistisch'. De inkomensontwikkeling ligt tussen 1,8 en 2,2% per jaar. De uitkeringen blijven, met uitzondering van de AOW, 0,75% achter bij de lonen. De werkloosheid is laag, de baan-onzekerheid echter groot. Er is sprake van concentratie van werkgelegenheid en bevolking in het Westen. Het (im)migratiesaldo is laag vanwege de grote beleidsconcurrentie tussen Europese staten. De bevolking groeit tot 17,2 miljoen personen en 8,4 miljoen huishoudens in 2030.

Primossenario

Dit scenario is gebaseerd op het Primos-model, dat is ontwikkeld als ramingsmodel voor de bevolkings- en huishoudensontwikkeling. De economische en sociaal-culturele ontwikkelingen worden trendmatig verondersteld. De economische groei is gesteld op 2%. De bevolking groeit tot 17,4 miljoen personen en 8,2 miljoen huishoudens in 2030. Bevolking en werkgelegenheid concentreren zich niet zo sterk in het Westen, maar waaiëren vanuit het Westen meer uit over het land.

Scenario Hoge Ruimtebehoefte

De uitgangspunten van dit scenario komen grotendeels overeen met het scenario Competitie. De bevolkingsontwikkeling is echter hoger en gelijk aan die in het scenario Coördinatie. Als gevolg van een groter veronderstelde individualisering neemt het aantal huishoudens, en daarmee de woningbehoefte, echter sterker toe dan in de scenario's Competitie en Coördinatie, en stijgt tot 8,7 miljoen in 2030.

Spreiding

Het scenario Spreiding is gelijk aan het scenario Coördinatie, maar in plaats van een concentratie van werkgelegenheid en bevolking in de Randstad gaat het scenario Spreiding uit van een grotere spreiding van werken en wonen over het land.

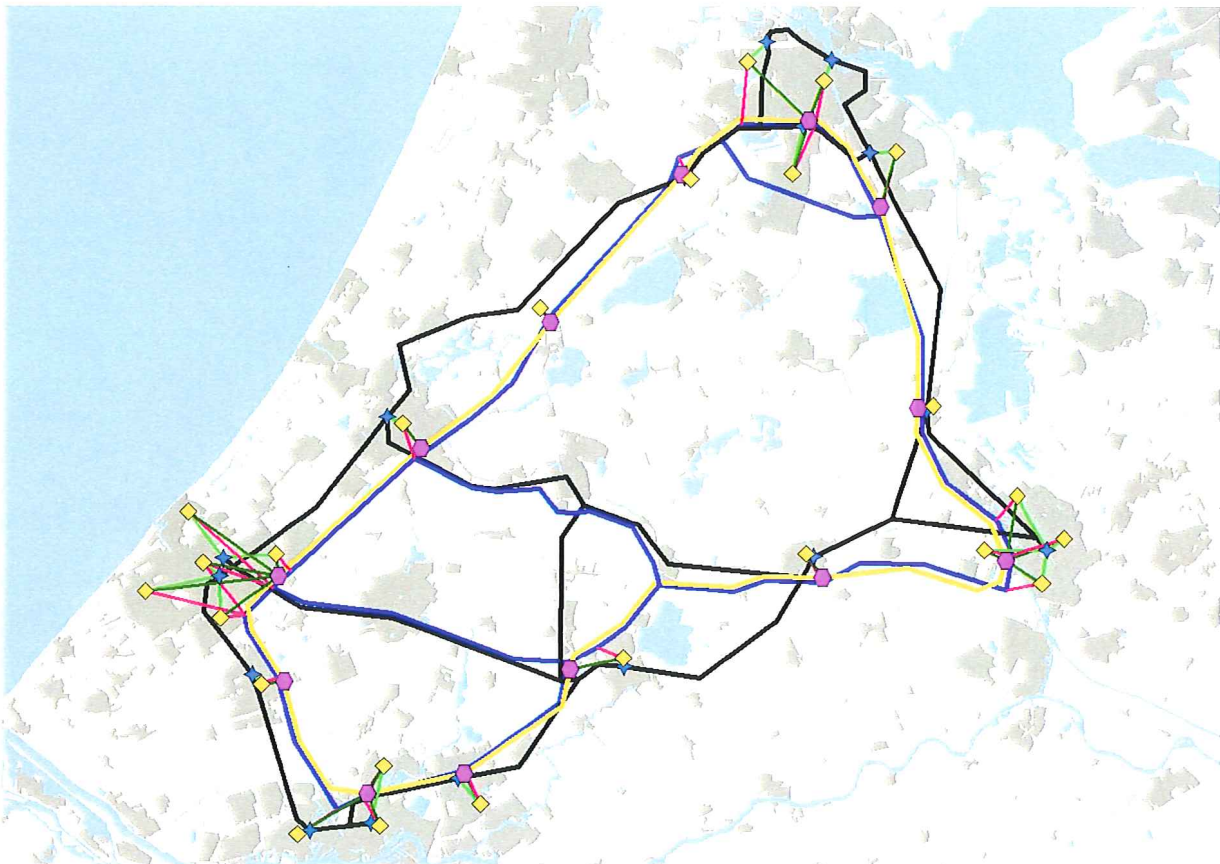
Bijlage 5: hypernetwerken

Met behulp van M. Benjamins van Demis BV uit Delft is ook een poging gedaan om inzicht te krijgen in de verdeling van de totale vervoersmarkt over drie alternatieven: auto, trein en rondje Randstad. Eerst is er een schatting gemaakt van de te verwachten grootte van de vervoersmarkt in de Randstad. Dit staat ook uitgebreid beschreven in bijlage 3.

De locaties uit de resulterende herkomst-bestemmingsmatrix zijn gekoppeld aan een aantal fysieke plaatsen in de Randstad. In het geel zijn deze plaatsen in onderstaande figuur aangeduid. Vervolgens is vanuit al die plaatsen een verbinding gemaakt naar de drie mogelijke alternatieve netwerken: auto, trein en rondje Randstad. Deze verbindingen stellen de voor- en natransportverbindingen met een shuttle, auto of ander openbaar vervoer voor. Er kan voor iedere verbinding een unieke snelheid en/of dienstregeling worden ingesteld of er kan op geaggregeerd niveau eigenschappen worden toegekend aan de verschillende voor- en natransportwijzen voor de verschillende netwerken naar de vastgestelde locaties.

Er is daarna voor de drie netwerken een aantal eigenschappen gedefinieerd. In het spoorwegennetwerk is de dienstregeling van de NS voor de betreffende trajecten opgenomen, met de bekende frequentie en reistijden zoals die gemeld waren bij de NS-reisinfo (<http://www.ns.nl/reisinfo>). Voor het Rondje Randstad is ook een dienstregeling ontworpen op basis van een frequentie van 12 treinen per uur en een rondetijd van 55 minuten. Het wegennet kent geen dienstregeling, maar daar is alleen een maximumsnelheid ingevoerd. De programmatuur rekt zelf dan de reistijden uit.

Het hypernetwerk is nu gedefinieerd. Er zijn geen werkelijke netwerken ingevoerd, maar alleen de wiskundige interpretatie ervan door de netwerken te schematiseren tot lijnen met voor en natransport middelen. In dit netwerk kan het programma zelf routes berekenen.



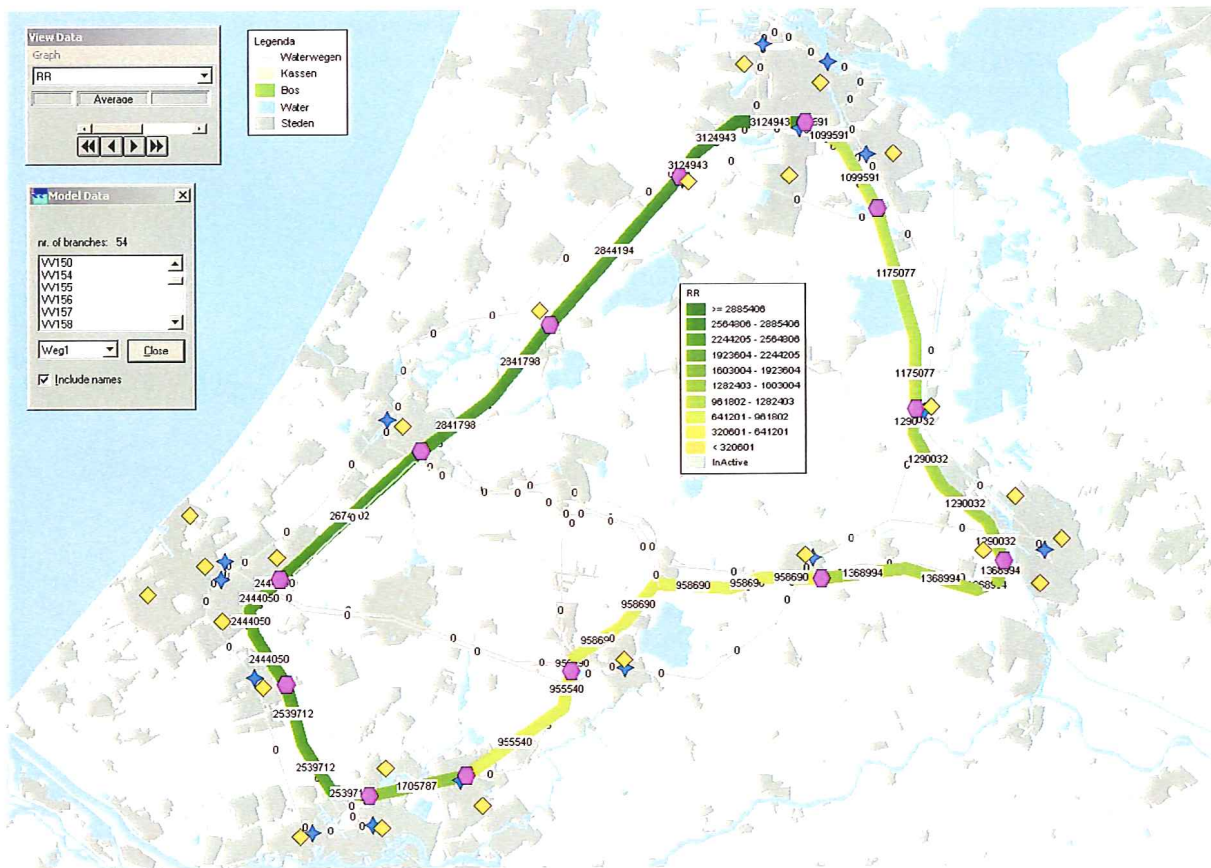
Figuur 60: opbouw van het netwerk. Zwart = NS-netwerk; blauw = hoofdwegennet; geel = Rondje Randstad.

Het programma rekent hierna zelf op basis van de gegeven herkomst-bestemmingsmatrix (HB-matrix) uit welke alternatieve ritten er zijn voor het afwickelen van alle verplaatsingen op basis van mogelijke routes, reistijden, overstaptijden, kostenwaardering, etc. Dit resulteert bijvoorbeeld voor de verplaatsing Amsterdam centrum – Scheveningen in 4 verschillende mogelijke ritten:

- Gehele verplaatsing per auto
- Verplaatsing per Rondje Randstad (met lang natransport)
- Verplaatsing per trein (korter natransport)
- Eerste stuk met het Rondje Randstad (vanaf Amsterdam WTC) en overstappen bij Schiphol op de trein. (overstappen op de auto kan niet, omdat natransport per auto onmogelijk is)

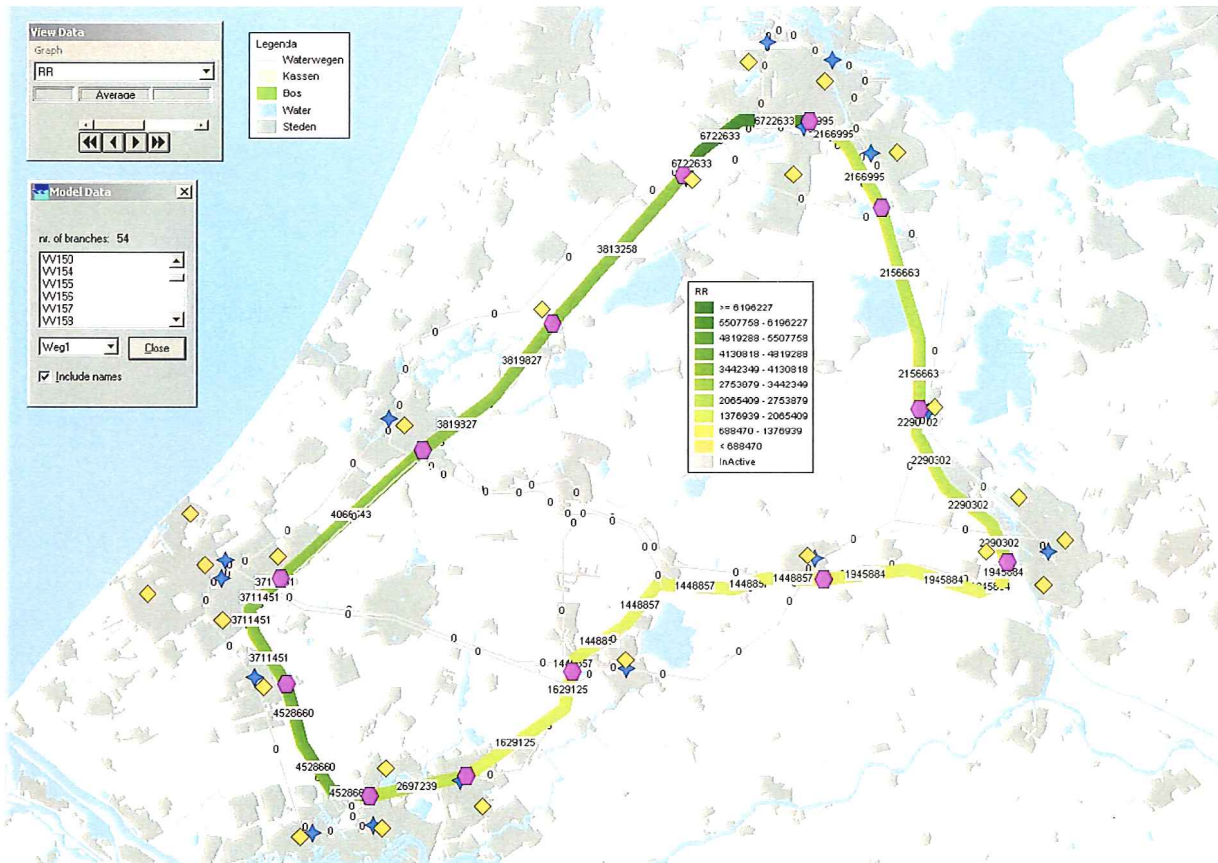
Afhankelijk van de grootte van de spreiding die wordt ingesteld kunnen er meer of minder alternatieve routes worden bepaald.

Als alle alternatieve routes bepaald zijn, wordt met behulp van een uitgebreide Logit-toedeling het totaal aantal reizigers tussen twee locaties verdeeld over de verschillende routes. Vervolgens worden alle deelstromen van de totale HB-matrix bij elkaar opgeteld om een baanvakbelasting te krijgen. Voor alle verschillende netwerken kan dan bekeken worden wat de baanvakbelasting is en voor individuele verbindingen kan gekeken worden hoe de verdeling over de verschillende netwerken zich verhoudt. Eerst is het Rondje Randstad uitgeschakeld door de exploitatiesnelheid op nul te zetten. Toen is het model gekalibreerd voor het spoor en de weg met behulp van de bekende gegevens uit het OVG. Daarna is het Rondje Randstad bijgevoegd als extra keuzemogelijkheid. Voor de baanvakbelasting van het Rondje Randstad resulteert dat in onderstaande figuur.



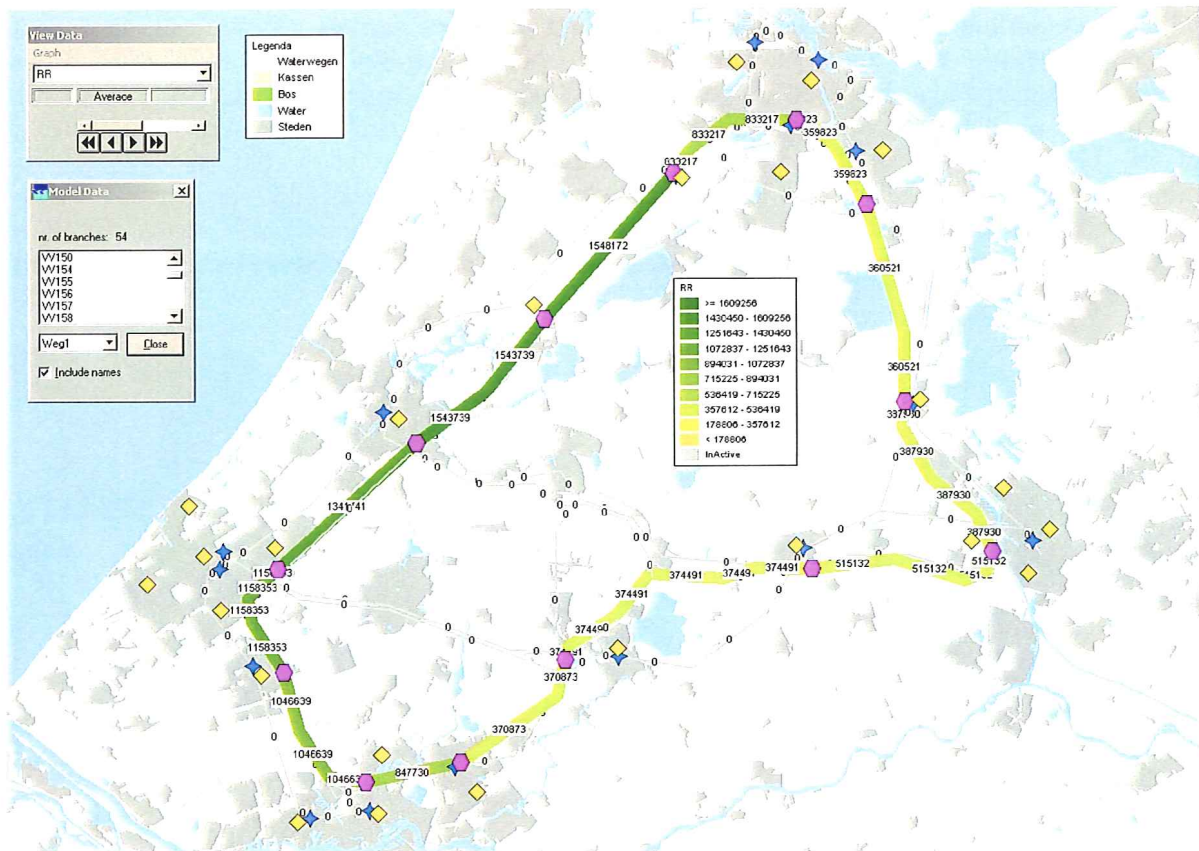
Figuur 61: baanvakbelasting van het Rondje Randstad. (aantal reizigers per jaar per richting in 2010)

Omdat aan de verbindingen van de herkomsten of bestemmingen naar de verschillende netwerken aparte eigenschappen voor voor- of natransport kan worden gegeven kunnen heel specifiek de gevolgen worden bestudeerd van de invloed van snelle shuttles naar de binnenstad of juist slechte voorzieningen. Omdat het voortransport altijd meer verschillende mogelijkheden kent (bijvoorbeeld auto of fiets) dan natransport (alleen openbaarvervoer of te voet) ligt de gemiddelde voortransportsnelheid hoger dan de natransportsnelheid. Ook is het mogelijk natransport extra te belasten door de tijdwaardering hoger of juist lager in te stellen. Op de volgende pagina zijn twee figuren opgenomen waar de verschillen zichtbaar worden gemaakt tussen goed en slecht georganiseerd natransport.



Figuur 62: gebruik van het Rondje Randstad met snelle natransportmogelijkheden (shuttle)

Hieronder de baanvakbelasting als er geen goed natransport georganiseerd is. Let op dat het kleurenpalet wel gelijk is, maar de schaal is anders.



Figuur 63: gebruik van het Rondje Randstad zonder goede natransportmogelijkheden

Deze methode is zeer veelbelovend voor het maken van risicoanalyses voor de haalbaarheid van nieuwe vervoerssystemen en het doorrekenen van gevolgen van veranderingen in het netwerk of veranderingen in de waardering van tijd of geld.

Helaas bleek dat er in de presentatie van de gegevens nog een onvolkomenheid geslopen is, zodat niet altijd de correcte data werd weergegeven. Intern klopte de data wel, maar de presentatie ervan op het scherm niet. Hoewel daar nog wel hard aan gesleuteld is, was het programma niet op tijd klaar om nog gebruikt te worden bij de berekening van de vervoerswaarde van het Rondje Randstad. Zodra de programmatuur wel klopt is het een interessant programma om netwerken te schematiseren en gevolgen van veranderingen in netwerken door te laten rekenen. Het is mogelijk om het programma op allerlei schaalniveaus in te zetten, van straatniveau (voor alternatieve fietsroutes) tot landelijk niveau of verder (voor alternatieve vliegroutes of HST-verbindingen).