

P02211
3100 P29
TR diss 3031

**TR diss
3031**

OPENBAAR VERVOER IN DE RANDSTAD
een systematische aanpak

OPENBAAR VERVOER IN DE RANDSTAD
een systematische aanpak

PROEFSCHRIFT



ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Technische Universiteit Delft,
op gezag van de Rector Magnificus Prof.dr.ir. J. Blaauwendraad,
in het openbaar te verdedigen ten overstaan van een commissie,
door het College van Dekanen aangewezen,
op dinsdag 18 november 1997 te 10.30 uur
door Matthijs Gerrit VAN DEN HEUVEL
civiel ingenieur
geboren te Utrecht

Dit proefschrift is goedgekeurd door de promotor:

Prof.ir. M. van Witsen

Samenstelling promotiecommissie:

Rector Magnificus, voorzitter

Prof.ir. M. van Witsen, Technische Universiteit Delft, promotor

Prof.dr.ir. P.H.L. Bovy, Technische Universiteit Delft

Prof.ir. D.H. Frieling, Technische Universiteit Delft

Prof.dr. J.G. Lambooy, Universiteit van Amsterdam

Prof.dr. P. Rietveld, Vrije Universiteit Amsterdam

Prof.dr.ir. P.A. Steenbrink, Katholieke Universiteit Nijmegen

VOORWOORD

Er wordt veel geïnvesteerd in het openbaar vervoer in en naar de Randstad: hoge-snelheids-spoorlijnen, Rail 21, metro's en busbanen - bij elkaar meer dan f 30 miljard in de periode 1990 - 2010. Dat moet meer automobilisten ertoe verleiden hun auto te laten staan en met het openbaar vervoer te reizen, omwille van minder files, een betere bereikbaarheid van de economische centra en minder milieuhinder. Soms worden vraagtekens geplaatst bij de effectiviteit van deze miljarden-investeringen. Kan het niet beter?

Het ontwerpen van een beter openbaar-vervoersysteem met hetzelfde geld, dat wil zeggen een OV-systeem dat beter scoort op de huidige maatschappelijke doelstellingen ten aanzien van vervoer en verkeer, maar dat niet meer kost voor infrastructuur en exploitatie dan de huidige plannen: dat is de uitdaging van dit proefschrift. Een beter openbaar vervoer voor meer geld is immers geen kunst.

Het is gelukt. Het *herschikkingsscenario*, waarin de middelen voor infrastructuur en exploitatie anders worden verdeeld dan in het *trendscenario* levert een dergelijk openbaar-vervoersysteem voor de Randstad. Daarbij is alleen gekeken naar het OV-systeem zelf. Andere zaken, zoals ruimtelijke ordening, prijsbeleid en parkeren zijn in beide scenario's gelijk verondersteld. Ook is gekeken naar de extra mogelijkheden als er toch meer overheidsgeld beschikbaar komt: het *plusscenario* en *Metropolitaanscenario*.

Een dergelijk openbaar-vervoersysteem ziet er anders uit dan het huidige. Dat had immers van oudsher vooral een *sociale* functie: het bieden van een vervoervoorziening voor iedereen. Toegankelijkheid, een redelijke frequentie en een gematigd tarief stonden voorop. De *substitutiefunctie*: het bieden van een alternatief voor de auto, stelt andere eisen. De autobezitter is verwend. Hij eist kwaliteit, wil hij naar het openbaar vervoer overstappen. Vooral snelheid speelt in de concurrentie met de auto een grote rol.

Naar de vraag hoe een openbaar-vervoersysteem vorm gegeven moet worden in deze veranderde maatschappelijke context is veel onderzoek gedaan door de Sectie Verkeerskunde van de Technische Universiteit Delft. Dit heeft geleid tot de "Systeemopbouw Openbaar Vervoer". Kenmerken van deze Systeemopbouw zijn:

- Een complementariteit tussen openbaar vervoer en auto. Het openbaar vervoer richt zich op zijn sterke kant: geconcentreerde vervoerstromen, en gaat alleen daar de concurrentie met de auto aan. De dunne gespreide vervoerrelaties worden aan de auto gelaten. Halverwege een verplaatsing kan eventueel overgestapt worden van de auto op het openbaar vervoer. De sociale functie wordt evenwel niet verwaarloosd.
- Dit leidt tot een opdeling van het openbaar-vervoersysteem in *verbindende* vervoervoorzieningen, gericht op substitutie van autoverplaatsingen - dus op snelheid, en *ontsluitende* vervoervoorzieningen, gericht op de sociale functie - dus op toegankelijkheid.
- Omdat verschillende verplaatsingsafstanden verschillende eisen stellen aan het openbaar vervoer wordt het openbaar-vervoersysteem opgebouwd uit diverse stelsels van verschillend schaalniveau met elk eigen kenmerken qua snelheid, halte-afstand en frequentie. Deze sluiten in knooppunten op elkaar aan.

Aan de ontwikkeling van deze Systeemopbouw Openbaar Vervoer is vooral bijgedragen door mijn promotor, prof.ir. Maurits van Witsen, en door ir. Theo Schoemaker, ir. Bart Egeter, drs. Cees van Goeverden en ondergetekende.

Mijn aandeel vond eerst plaats in een theoretisch kader, in mijn afstudeerscriptie en in mijn werk als onderzoeker aan de TU Delft en bij het Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudies. Daarna heb ik mij bij de Nederlandse Spoorwegen en bij Railned vooral beziggehouden met de toepassing van de Systeemopbouw OV in de planvorming m.b.t. het openbaar vervoer. Ontwerp van lijnvoeringen en kwantitatieve toetsing ervan zijn hierbij mijn aandachtsvelden. Mijlpalen hierin zijn de studies "Visie Systeemopbouw Openbaar Vervoer Randstad", de "Verplaatsingstijdfactor" en "Randstadspoor".

In deze dissertatie wordt de theorie systematisch op een rij gezet, nader kwantitatief onderbouwd en waar nodig aangepast (deel A). Deze theorie is de basis voor het ontwerp van alternatieve openbaar-vervoersscenario's voor de Randstad (deel B). In deel C worden deze scenario's getoetst op basis van een aantal kwantitatieve beleidscriteria. Zodoende komen de verschillende facetten van het vakgebied vervoerkunde aan bod: theoretische systeemleer, toegepast ontwerp en kwantitatieve evaluatie.

Veel dank ben ik verschuldigd aan Maurits van Witsen, die mij achtereenvolgens als afstudeerbegeleider, chef en promotor heeft begeleid. De inspirerende manier waarop hij steeds een synergie weet te bewerkstelligen tussen systematisch denken enerzijds en de grilligheid van de praktijk anderzijds was mij vaak tot voorbeeld. Dank ook aan Hugo van den Berg, hoofd Capaciteitsplanning bij Railned, die mij - naast de eigen investering van vele, vele weekenden - werktijd en vrijheid gaf om aan dit proefschrift te werken.

Al met al waren het toch vooral de voldoening en het creatieve plezier die ik heb beleefd aan het opschrijven en uittekenen van mijn ideeën over het openbaar vervoer in de Randstad die ervoor hebben gezorgd dat dit boekwerk geworden is wat het is. Een wat uit de hand gelopen hobby, zal ik maar zeggen.

Gert van den Heuvel
Amsterdam, november 1997

LEESWIJZER

Het is een omvangrijk boekwerk geworden. Daarom volgen hier enige aanwijzingen voor de lezers.

Vooraf is een samenvatting van het geheel opgenomen. Voor geïnteresseerde niet-vakgenoten is achterin een populaire samenvatting toegevoegd.

Voor hen die geïnteresseerd zijn in specifieke onderwerpen:

- Theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer: hoofdstuk 2 t/m 5
 - Ontwerpen van openbaar-vervoernetwerken: hoofdstuk 5 en 6
 - Concrete consequenties van de theorie en de ontwerpmethodiek voor het openbaar-vervoersysteem in de Randstad: de paragrafen 4 en 5 van hoofdstuk 11 t/m 18
 - Vervoerwijzekeuze en de Verplaatsingstijdfactor: hoofdstuk 21.
-

INHOUD

samenvatting	XIII
summary	XXVII
DEEL A: SYSTEEMTHEORIE	1
1. Probleemstelling	1
1.1 Maatschappelijke context	1
1.2 Hypothese	3
1.3 Aanpak	4
2. Openbaar Vervoer	7
2.1 Definitie Openbaar Vervoer	7
2.2 Huidige positie van het Openbaar Vervoer	9
2.3 Kwalltelsels	13
2.4 Toekomstige positie van het openbaar-vervoersysteem	15
3. Systeemopbouw Openbaar Vervoer	17
3.1 Indeling naar beschikbaarheid	17
3.1.1 Bundeling	17
3.1.2 Basissysteem en complementaire vervoervoorzieningen	21
3.2 Indeling van het basissysteem in stelsels	24
3.3 Verplaatsingsweerstand	27
3.4 Indeling naar toegankelijkheid	32
3.4.1 Verbindende en ontsluitende stelsels	32
3.4.2 Aantakken van ontsluitende stelsels op verbindende stelsels	38
3.4.3 Conclusies	41
3.5 Indeling naar schaalniveau	44
3.5.1 Optimalisatieprobleem	44
3.5.2 Optimalisatie van de halte-afstand	44
3.5.3 Optimalisatie van het aantal schaalniveaus	50
3.5.4 Functie van de verschillende schaalniveaus	60
3.5.5 Vergelijking met de huidige situatie	65
3.5.6 Vergelijking met eerdere publikaties	66
3.5.7 Ontsluitende stelsels	67
3.6 Slotbeschouwing	69
3.6.1 Overzicht	69
3.6.2 Knooppunten	71
3.6.3 Marktordening	73
4. Koppeling met de Ruimtelijke Structuur	75
4.1 Principes	75
4.2 Classificatie van herkomstgebieden	78
4.3 Classificatie van bestemmingsgebieden	81
4.3.1 Kenmerken van bestemmingsgebieden	81
4.3.2 Categorieën	82

5.	Beschrijving van de stelsels	87
5.1	Inleiding	87
5.2	Het internationale stelsel	90
5.3	Het nationale stelsel	95
5.4	Het interregionale stelsel	99
5.5	Regionale stelsels	103
5.6	Stadsgewestelijke stelsels	108
5.7	Landelijke ontsluitende stelsels	117
	5.7.1 Openbare vervoervoorzieningen	117
	5.7.2 Individuele verkeersmiddelen	119
5.8	Stedelijke ontsluitende stelsels	125
	5.8.1 Agglomeraties	125
	5.8.2 Grote kernen	127
5.9	Lokale ontsluitende stelsels	130
 DEEL B: ONTWERP		 133
6.	Ontwerpmethodiek	133
6.1	Taak van de ontwerper	133
	6.1.1 Verschillende toekomstoriëntaties	133
	6.1.2 Rol van de ontwerper	136
6.2	Aanpak van de ontwerper	139
6.3	Ontwerpproces	141
	6.3.1 Mogelijkheden van automatisering	141
	6.3.2 Ontwerpstappen	142
6.4	Voorbeeld	153
	6.4.1 Hoofdknooppunten	153
	6.4.2 Hogere knooppunten	154
	6.4.3 Eerste keuze van haltes	155
	6.4.4 Radialen vanuit de hoofdknooppunten	156
	6.4.5 Eerste optimalisatie	163
	6.4.6 Transversale verbindingen	164
	6.4.7 Tangentiële verbindingen	165
	6.4.8 Optimalisatie tussen stelsels	171
	6.4.9 Overzicht	173
7.	Ontwerpkader	177
7.1	Probleemstelling	177
7.2	Beleidsdoelstellingen	179
7.3	Randvoorwaarden	187
8.	De Randstad-Holland	189
8.1	De Randstad-Holland in internationaal perspectief	189
	8.1.1 Ruimtelijk-economische ontwikkelingen	189
	8.1.2 De positie van de Randstad-Holland in Noordwest-Europa	190
	8.1.3 Beleid	195
8.2	De Randstad-Holland in nationaal perspectief	197
8.3	Ruimtelijke structuur van de Randstad-Holland	199
	8.3.1 Polycentrische structuur	199
	8.3.2 Interactie tussen de stadsgewesten	200
	8.3.3 Ringvormige structuur	201
	8.3.4 Ruimtelijke geleiding van de Randstad-Holland	203
	8.3.5 Ruimtelijke structuur van de stadsgewesten	205
8.4	Samenvatting en conclusies	207

9. Ruimtelijke elementen	209
9.1 Inleiding	209
9.2 Herkomstgebieden	213
9.3 Bestemmingsgebieden	216
9.3.1 Centra	216
9.3.2 Subcentra	218
9.3.3 Werkgebieden	219
9.3.4 Recreatiegebieden	220
9.3.5 Luchthavens	220
9.4 Overzicht	222
10. Scenario's	225
10.1 Inleiding	225
10.2 Referentiescenario	228
10.3 Trendscenario	229
10.4 Herschikkingsscenario	233
10.5 Plusscenario	235
10.6 Metropolitaanscenario	237
11. Het internationale stelsel	239
11.1 Referentiescenario	239
11.2 Ontwikkelingen	240
11.2.1 Beleid	240
11.2.2 Infrastructuur	242
11.2.3 Vervoerbedrijven	244
11.3 Trendscenario	245
11.4 Gewenste veranderingen	247
11.4.1 Theorie	247
11.4.2 Beleid	247
11.5 Herschikkingsscenario	248
11.5.1 HSL-Zuid	248
11.5.2 HSL-Oost	249
11.5.3 HSL-Noordoost	249
11.5.4 Overzicht	253
11.6 Plusscenario	255
11.7 Metropolitaanscenario	257
11.7.1 Metropolitaan	257
11.7.2 Ruimtelijk-economische aspecten	262
12. Het nationale stelsel	265
12.1 Referentiescenario	265
12.2 Ontwikkelingen	267
12.2.1 Beleid	267
12.2.2 Infrastructuur	268
12.2.3 Vervoerbedrijven	268
12.3 Trendscenario	269
12.4 Gewenste veranderingen	271
12.4.1 Theorie	271
12.4.2 Beleid	274
12.5 Herschikkingsscenario	275
12.6 Plusscenario	279
12.7 Metropolitaanscenario	281

13. Het interregionale stelsel	285
13.1 Referentiescenario	285
13.2 Ontwikkelingen	287
13.2.1 Beleid	287
13.2.2 Infrastructuur	287
13.2.3 Vervoerbedrijven	288
13.3 Trendscenario	289
13.4 Gewenste veranderingen	291
13.4.1 Theorie	291
13.4.2 Beleid	293
13.5 Herschikkings- en plusscenario	294
13.6 Metropolitaanscenario	302
14. Regionale stelsels	303
14.1 Referentiescenario	303
14.1.1 Noordvleugel	303
14.1.2 Zuidvleugel	306
14.1.3 Oostvleugel	308
14.2 Ontwikkelingen	310
14.2.1 Beleid	310
14.2.2 Infrastructuur	310
14.2.3 Vervoerbedrijven	310
14.3 Trendscenario	312
14.3.1 Noordvleugel	312
14.3.2 Zuidvleugel	315
14.3.3 Oostvleugel	318
14.4 Gewenste veranderingen	320
14.4.1 Theorie	320
14.4.2 Beleid	321
14.5 Herschikkings-, plus- en Metropolitaanscenario	322
14.5.1 Noordvleugel	322
14.5.2 Zuidvleugel	327
14.5.3 Oostvleugel	331
15. Stadsgewestelijke stelsels	335
15.1 Referentiescenario	335
15.1.1 Amsterdam	335
15.1.2 Den Haag	337
15.1.3 Rotterdam	338
15.1.4 Utrecht	340
15.2 Ontwikkelingen	342
15.2.1 Beleid	342
15.2.2 Infrastructuur	342
15.2.3 Vervoerbedrijven	342
15.3 Trendscenario	344
15.3.1 Amsterdam	344
15.3.2 Den Haag en Rotterdam	349
15.3.3 Utrecht	354
15.4 Gewenste veranderingen	357
15.4.1 Theorie	357
15.4.2 Beleid	359
15.5 Herschikkingsscenario	360
15.5.1 Amsterdam	360
15.5.2 Den Haag en Rotterdam	368
15.5.3 Utrecht	379
15.6 Plus- en Metropolitaanscenario	385
15.6.1 Amsterdam	385
15.6.2 Den Haag en Rotterdam	389
15.6.3 Utrecht	392

16. Landelijke stelsels	397
16.1 Referentiescenario	397
16.1.1 Westland	397
16.1.2 Nieuwkoopse plassen	399
16.2 Ontwikkelingen	400
16.2.1 Beleid	400
16.2.2 Infrastructuur	400
16.2.3 Vervoerbedrijven	400
16.3 Trendscenario	401
16.3.1 Westland	401
16.3.2 Nieuwkoopse plassen	401
16.4 Gewenste veranderingen	402
16.4.1 Theorie	402
16.4.2 Beleid	402
16.5 Herschikkingsscenario	403
16.5.1 Westland	403
16.5.2 Nieuwkoopse plassen	404
16.6 Plus- en Metropolitaanscenario	406
16.6.1 Westland	406
16.6.2 Nieuwkoopse plassen	407
17. Stedelijke stelsels	409
17.1 Referentiescenario	409
17.1.1 Agglomeraties	409
17.1.2 Amsterdam	409
17.1.3 Grote kernen	414
17.1.4 Delft	415
17.2 Ontwikkelingen	417
17.2.1 Agglomeraties	417
17.2.2 Grote kernen	417
17.3 Trendscenario	418
17.3.1 Amsterdam	418
17.3.2 Delft	424
17.4 Gewenste veranderingen	426
17.4.1 Agglomeraties	426
17.4.2 Grote kernen	427
17.5 Herschikkingsscenario	428
17.5.1 Amsterdam	428
17.5.2 Delft	436
17.6 Plus- en Metropolitaanscenario	438
17.6.1 Amsterdam	438
17.6.2 Delft	441

18. Lokale stelsels	443
18.1 Referentiescenario	443
18.2 Ontwikkelingen	444
18.2.1 Beleid	444
18.2.2 Infrastructuur	444
18.2.3 Vervoerbedrijven	444
18.3 Trendsceario	445
18.4 Gewenste veranderingen	446
18.4.1 Theorie	446
18.4.2 Beleid	446
18.5 Herschikkingsscenario	447
18.5.1 Den Haag Centrum	447
18.5.2 Rotterdam Kop van Zuid	449
18.6 Plus- en Metropolitaanscenario	450
18.6.1 Amsterdam Zuidoost	450
18.6.2 Schiphol	451
18.6.3 Den Haag Centrum	451
18.6.4 Rotterdam Kop van Zuid	452
19. Overzicht	453
 DEEL C: EVALUATIE	 455
20. Evaluatiemethode	455
20.1 Inleiding	455
20.2 Keuze van de evaluatiemethode	456
20.3 Aanpak van de multicriteria-evaluatie	458
20.4 Criteria	460
21. Vervoerwijzekeuze	463
21.1 Concurrentie openbaar vervoer - auto	463
21.2 De Verplaatsingstijdfactor	464
21.2.1 Definitie	464
21.2.2 VF-curve	465
21.2.3 Huidige situatie	468
21.2.4 VF-model	470
21.2.5 Operationalisatie	471
21.3 Relaties	473
21.3.1 Selectie van relaties	473
21.3.2 Gewicht per relatie	476
21.4 Samenvatting en voorbeeld	478

22. Criteriumscores	483
22.1 Milieuhinder	483
22.1.1 Operationalisatie	483
22.1.2 Resultaten	486
22.2 Toegankelijkheid	490
22.2.1 Operationalisatie	490
22.2.2 Resultaten	494
22.3 Congestie	496
22.3.1 Operationalisatie	496
22.3.2 Resultaten	497
22.4 Bereikbaarheid van activiteitenlocaties	500
22.4.1 Operationalisatie	500
22.4.2 Resultaten	504
22.5 Interactie tussen toplocaties	507
22.5.1 Operationalisatie	507
22.5.2 Resultaten	509
22.6 Investerings in infrastructuur	511
22.6.1 Operationalisatie	511
22.6.2 Resultaten	511
22.7 Inkomsten vervoerbedrijven	519
22.7.1 Operationalisatie	519
22.7.2 Resultaten	520
22.8 Kosten vervoerbedrijven	521
22.8.1 Operationalisatie	521
22.8.2 Resultaten	524
22.9 Bouwlocaties	532
22.9.1 Operationalisatie	532
22.9.2 Resultaten	535
23. Multicriteria-analyse	539
23.1 Standaardisatie	540
23.2 Eindscores	542
23.2.1 Ongewogen optelling	542
23.2.2 Gevoeligheidsanalyse	543
23.2.3 Willekeurige gewichtenset	545
24. Conclusies en aanbevelingen	547
Literatuur	551
Curriculum Vitae	569
Populaire samenvatting	571

SAMENVATTING

M.G. van den Heuvel

OPENBAAR VERVOER IN DE RANDSTAD, een systematische aanpak

Amsterdam, 1997

Probleemstelling en hypothese

Tot aan de jaren '80 had het openbaar vervoer vrijwel alleen een sociale functie: het bieden van een vervoervoorziening voor degenen die geen auto tot hun beschikking hebben. Toegankelijkheid, een redelijke frequentie en een gematigd tarief stonden voorop. Daarna is echter een andere functie voor het openbaar vervoer naar voren gekomen: het bieden van een alternatief voor de auto. Hiermee wil de overheid de groei van de automobiliteit en de daarmee gepaard gaande problematiek van congestie en milieuhinder afremmen. Deze substitutiefunctie stelt andere eisen aan het openbaar-vervoersysteem. Vooral de snelheid speelt in de concurrentie met de auto een belangrijke rol. In dit proefschrift is onderzoek gedaan naar de vraag hoe een dergelijk openbaar-vervoersysteem vorm gegeven moet worden.

De centrale hypothese luidt dat het mogelijk is een openbaar-vervoersysteem voor de Randstad te ontwerpen dat:

- *aanzienlijk beter tegemoet komt aan de maatschappelijke doelstellingen ten aanzien van vervoer en verkeer,*
- *maar niet meer kosten met zich meebrengt voor infrastructuur en exploitatie dan bij het doorgaan volgens de huidige trend.*

Dat is gebeurd in drie stappen:

1. **Systeemtheorie:** het ontwikkelen van systeemkenmerken voor een samenhangend openbaar-vervoersysteem dat is toegesneden op de huidige maatschappelijke functie.
2. **Ontwerp:** het ontwerpen van een aantal openbaar-vervoersystemen voor de Randstad-Holland, het sterk verstedelijkte westelijk deel van Nederland, op basis van deze kenmerken.
3. **Evaluatie:** het vergelijken van deze ontwerpen met de huidige situatie en de situatie die ontstaat bij voortzetting van het huidige beleid ten aanzien van de ontwikkeling van het openbaar-vervoersysteem. Dit is gebeurd aan de hand van een aantal kwantitatieve beleidscriteria.

Systeemtheorie

Naar de theorie van de "Systeemopbouw Openbaar Vervoer" is in de periode 1985 - 1995 veel onderzoek gedaan door de Sectie Verkeerskunde van de Faculteit Civiele Techniek van de Technische Universiteit Delft. In deze studie is een en ander op een rij gezet, waar nodig aangepast en nader kwantitatief onderbouwd.

Indeling in stelsels

Het openbaar-vervoersysteem moet voldoen aan verschillende eisen. Voor het ontwerp van een openbaar-vervoersysteem zijn de belangrijkste: snelheid, frequentie en toegankelijkheid. Deze zijn op twee manieren onderling tegenstrijdig:

1. toegankelijkheid vs. snelheid

Een goede toegankelijkheid, dus korte voor- en natransportafstanden, vraagt om veel haltes en een zo groot mogelijke penetratie van de bebouwing. Een hoge snelheid daarentegen vraagt om grote halte-afstanden en gestrekte routes.

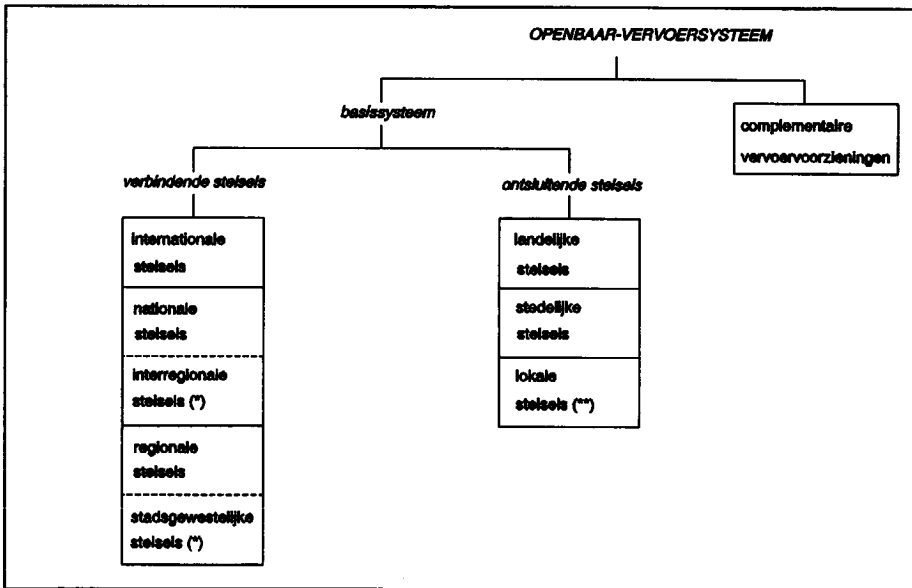
2. toegankelijkheid vs. frequentie

Een hoge frequentie is alleen mogelijk bij bundeling van vervoerstromen. Dat is echter strijdig met de wens van korte voor- en natransportafstanden (veel lijnen).

De optimalisatie tussen snelheid, frequentie en toegankelijkheid is niet eenduidig. Deze is afhankelijk van de soort verplaatsing (herkomst, bestemming en afstand) en van de soort reiziger (keuzereiziger of captive-reiziger). Daarom moet een openbaar-vervoersysteem worden opgebouwd uit verschillende, onderling samenhangende, stelsels die elk op een bepaalde functie zijn toegesneden. Figuur 1 laat deze Systeemopbouw Openbaar Vervoer zien.

FIGUUR 1:

OVERZICHT VAN DE OPBOUW VAN HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM UIT VERSCHILLENDE STELSELS



(*) buiten de Randstad komen deze stelsels slechts in beperkte mate voor, in het algemeen worden daar de nationale en interregionale, resp. de regionale en stadsgewestelijke functie samengevoegd wegens de geringere vervoervraag

(**) alleen op enkele toplocaties

Hierin zijn drie indelingen gemaakt: naar beschikbaarheid, naar toegankelijkheid en naar schaalniveau.

1. Indeling naar beschikbaarheid

Er wordt onderscheid gemaakt tussen het basissysteem en complementaire vervoervoorzieningen. Het basissysteem is in principe altijd, overal en voor iedereen beschikbaar. Complementaire vervoervoorzieningen daarentegen zijn gericht op bepaalde doelgroepen en rijden op specifieke relaties en specifieke tijden.

2. Indeling naar toegankelijkheid

Er wordt onderscheid gemaakt tussen verbindende en ontsluitende stelsels. Verbindende stelsels zijn primair gericht op afstandsoverbrugging. Snelheid is het belangrijkste ontwerpcriterium. Ontsluitende stelsels zijn primair gericht op oppervlakte-ontsluiting. Halte-dichtheid en routes worden vooral bepaald door de gewenste korte (loop-)afstanden naar en van de haltes.

3. Indeling naar schaalniveau

Verschillende ritafstanden stellen verschillende ontwerpseisen. Naarmate de afstand toeneemt, wordt het belang van snelheid groter, maar dat van frequentie en toegankelijkheid kleiner. Daarom worden de verbindende stelsels ingedeeld in een aantal schaalniveaus: internationaal, nationaal, interregionaal, regionaal en stadsgewestelijk. Bij de ontsluitende stelsels wordt onderscheid gemaakt in landelijke, stedelijke en lokale schaalniveaus.

Optimale kenmerken van de stelsels

Voor de verschillende stelsels zijn de optimale kenmerken bepaald:

- afstandsklasse,
- gemiddelde snelheid,
- gemiddelde halte-afstand,
- frequentie.

Dit is gebeurd op basis van theoretische berekeningen met de verplaatsingstijd als criterium. De uitkomsten hiervan zijn samengevat in tabel 2:

TABEL 2:
KENMERKEN VAN DE VERSCHILLENDE STELSLS VAN HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM

OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM					
stelsel	afstands- klasse	gem. snelheid	gem. halte- afstand	basis- frequentie (*)	vervoer- techniek
BASISSYSTEEM					
<i>verbindende stelsels</i>					
internationaal stelsel	> 300 km	150 km/h	100 km	60'	HS-trein
nationaal stelsel	100 - 300 km	100 km/h	30 km	30'	IC-trein
interregionaal stelsel	40 - 100 km	70 km/h	10 km	30'	sneltrain snelbus
regionaal stelsel	25 - 40 km	50 km/h	3 km	30'	trein snelbus
stadsgewestelijk stelsel	5 - 25 km	30 km/h	1 km	15'	light rail snelbus
<i>ontsluitende stelsels</i>					
landelijke stelsels	< 12 km	25 km/h	1 km	60'	streekbus
stedelijke stelsels	< 6 km	20 km/h	0,4 km	15'	stadstram stadibus
lokale stelsels	< 3 km	15 km/h	0,3 km	5'	people- mover
COMPLEMENTAIRE VERVOERVOORZIENINGEN	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	bus(-je) deeltaxi

(*) op uitlopers lager, op hoofdassen hoger

De uitgevoerde optimalisatieberekeningen leiden tot een andere indeling in schaalniveaus dan in de huidige situatie. Ook is er enig verschil met eerdere publikaties over dit onderwerp. Tabel 3 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 3:
VERGELIJKING VAN DEZE INDELING IN SCHAALNIVEAUS MET EERDERE PUBLIKATIES

schaalniveau	afstandscategorie (km)			gem. halte-afstand (km)			frequentie (min.)		
	hier	eerdere publikaties	huidige situatie	hier	eerdere publikaties	huidige situatie	hier	eerdere publikaties	huidige situatie
internationaal	> 300	> 300	bestaat niet	100	150	n.v.t.	60'	120'	n.v.t.
nationaal	100 - 300	100 - 300	30 - 150	30	50	25	30'	60'	30'
interregionaal	40 - 100	30 - 100	bestaat vrijwel niet	10	15	n.v.t.	30'	30'	n.v.t.
regionaal	25 - 40	10 - 30	10 - 30	3	2	2½	30'	15'	30'
stadsgewestelijk c.q. agglomeratief	5 - 25	3 - 10	3 - 10	1	0,8	0,8	15'	7½'	10'
lokaal	n.v.t.	1 - 3	bestaat niet	n.v.t.	0,3	n.v.t.	n.v.t.	2½'	n.v.t.

Koppeling aan de ruimtelijke ordening

Het belangrijkste verschil tussen stelsels van onderscheiden schaalniveau is de haltedichtheid: hoe "hoger" het stelsel, des te kleiner de haltedichtheid. Dit kenmerk is gebruikt om de Systeemopbouw Openbaar Vervoer te koppelen aan de ruimtelijke ordening. De hiërarchie van stelsels is gekoppeld aan de hiërarchie van ruimtelijke elementen: hoe hoger het schaalniveau van een ruimtelijk element, op een stelsel van een des te hoger schaalniveau wordt het aangesloten. Tabel 4 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 4:
AANSLUITING VAN VERSCHILLENDE RUIMTELIJKE ELEMENTEN OP HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM

ruimtelijk element	externe aansluiting op OV-systeem	interne OV-ontsluiting
HERKOMSTGEBIEDEN		
agglomeratie (> 250.000 inw.) grote kern (75.000 - 250.000 inw.) middelgrote kern (15.000 - 75.000 inw.) kleine kern (< 15.000 inw.)	nationaal stelsel interregionaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel landelijk (ontsluitend) stelsel	stedelijk stelsel stedelijk stelsel geen geen
BESTEMMINGSGEBIEDEN		
centra internationale centra nationale centra bovenregionale centra regionale centra subregionale centra bovenlokale centra lokale centra	internationaal stelsel nationaal stelsel nationaal stelsel nationaal of interregionaal stelsel interregionaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel geen	lokaal stelsel geen geen geen geen geen geen
subcentra grote subcentra middelgrote subcentra	interregionaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel	lokaal stelsel geen
werkgebieden werkgelegenheidsconcentraties overige werkgebieden	regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel complementaire vervoervoorzieningen	geen geen
recreatiegebieden attractiepunten overige recreatiegebieden	regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel complementaire vervoervoorzieningen	geen geen
luchthavens intercontinentale luchthavens regionale luchthavens	internationaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel	lokaal stelsel geen

Ontwerp

Scenario's

Er zijn vijf ontwerpen voor een openbaar-vervoersysteem in de Randstad-Holland in 2010 naast elkaar gezet. In het licht van de centrale hypothese zijn de belangrijkste drie:

1. Referentiescenario

Hierin wordt het openbaar-vervoersysteem van 1990 gehandhaafd, het basisjaar van de huidige strategische beleidsperiode (1990 - 2010).

2. Trendscenario

Hierin wordt de te verwachten situatie in 2010 beschreven bij voortzetting van het huidige beleid ten aanzien van de ontwikkeling van het openbaar-vervoersysteem volgens de beleidskaders van het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV), de beschikbare middelen voor infrastructuur en exploitatie en de visie en mogelijkheden van de openbaar-vervoerbedrijven.

3. Herschikkingsscenario

In dit scenario wordt gestreefd naar een openbaar-vervoersysteem dat duidelijk beter tegemoet komt aan de beleidsdoelstellingen van de overheid dan het trendscenario. De kosten voor infrastructuur en exploitatie mogen echter niet hoger zijn.

Aanvullend zijn twee scenario's ontworpen met ruimere financiële middelen:

4. Plusscenario

In dit scenario wordt het openbaar-vervoersysteem van het herschikkingsscenario verder uitgebreid en verbeterd.

5. Metropolitaanscenario

Hierin worden aan het openbaar-vervoersysteem van het plusscenario snelle, hoogfrequente verbindingen toegevoegd tussen de toplocaties in de Randstad (Amsterdam, Schiphol, Den Haag, Rotterdam en Utrecht): de "Metropolitaan".

Ontwerpmethodiek

Voor de drie "alternatieve" scenario's (herschikings-, plus- en Metropolitaanscenario) is een systematische ontwerpmethodiek ontwikkeld en toegepast. De attitude van de ontwerper verschilt wezenlijk van die van de onderzoeker en de beleidsmaker. In grove lijnen:

- houdt de ontwerper zich bezig met *mogelijke* toekomst (ontwerp),
- houdt de onderzoeker zich bezig met *waarschijnlijke* toekomst (prognose),
- houdt de beleidsmaker zich bezig met *wenselijke* toekomst (visie).

Zij spelen in verschillende fasen van het ontwikkelproces een rol (tabel 5):

TABEL 5:

HET PROCES VAN HET ONTWIKKELEN VAN EEN OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM IN HOOFDLIJNEN

fase	actor	middel
probleemstelling	onderzoeker	trendprognose
doelstelling en randvoorwaarden	beleidsmaker	toekomstvisie
ontwerp van varianten	ontwerper	mogelijke oplossingen
evaluatie van varianten	onderzoeker	prognoses o.b.v. mogelijke oplossingen
keuze uit de varianten	beleidsmaker	politieke afweging; beleidskeuze

De methodologie van vervoerkundig wetenschappelijk *onderzoek* is ver ontwikkeld. Kenmerken zijn strikte procedures (algorithmen), objectiviteit en controleerbaarheid. De informatica speelt een steeds grotere rol.

Voor vervoerkundig *ontwerpen* ligt dat anders. Het ontwerpproces komt neer op een meerdimensionale optimalisatie op basis van ongelijksoortige criteria. Het aantal mogelijke oplossingen is zeer groot. Een strikt algorithmische aanpak schiet hiervoor tekort. Ontwerpen blijft dan ook grotendeels het terrein van de menselijke geest: de ontwerper met zijn creativiteit, intuïtie en ervaring. Een groot nadeel hiervan is de geringe doorzichtigheid en controleerbaarheid. Dat is gedeeltelijk te ondervangen door het ontwerpproces zoveel mogelijk te systematiseren, zoals in deze studie is gedaan voor het ontwerp van het herschikings-, plus- en Metropolitaanscenario. De belangrijkste elementen hiervan zijn:

- de indeling in stelsels en de bijbehorende kenmerken per soort stelsel volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer vormt de basis voor het ontwerp,
- de classificatie van ruimtelijke elementen is een leidraad voor de selectie van haltes per stelsel,
- achtereenvolgens worden radiale lijnen (vanuit de hoofdknooppunten), transversale lijnen (door de hoofdknooppunten) en tangentiële lijnen (buiten de hoofdknooppunten om) getekend,
- dan volgen diverse iteratieslagen die neerkomen op een optimalisatie tussen kwaliteit en kosten binnen elk stelsel en tussen de stelsels.

Ontwerp van de scenario's

De openbaar-vervoerstelsels in de verschillende scenario's kunnen als volgt worden getypeerd (tabel 6 en 7):

TABEL 6:

TYPERING VAN DE VERBINDENDE OPENBAAR-VERVOERSTELSLS IN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S

stelsel	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
internationaal	nauwelijks aanwezig	nieuwe HSL-infrastructuur Amsterdam - Brussel en Utrecht - Keulen	beperken van de HSL-infrastructuur tot Rotterdam - Brussel en Utrecht - Keulen; versnellen HST-Noordoost Randstad - Berlijn/Hamburg	aanleg HSL-Noordoost Arnhem - Hengelo; versnellen Rotterdam/ Den Haag - Utrecht	aanleg "Metropolitaan": HSL-ring Amsterdam - Schiphol - Den Haag - Rotterdam - Utrecht, daardoor versnelling (inter-nationale stelsel) binnen de Randstad
nationaal	één IC-stelsel; snelheid voor nationale functie vrij laag	versnellen van het huidige IC-stelsel door beperking van het aantal haltes en medegebruik van HSL-en; aanleg Hanzespoorlijn Lelystad - Zwolle	verdere beperking van het aantal haltes; geen aanleg Hanzespoorlijn; A'dam Zuid knooppunt I.p.v. CS	medegebruik HSL-Noordoost en versnelling Rotterdam/ Den Haag - Utrecht	
interregionaal		beperkt netwerk van trein- en busdiensten	compleet netwerk in de Randstad en op uitlopers daarvan; heroverweging van haltes; aanwijzen van een ring van transferia rond de Randstad		
regionaal	netwerken beperkt van omvang, alleen trein en enkele snelbussen	uitbreiding van de netwerken, trein en snelbussen; frequentieverhoging rond de grote steden	overheveling van de kortere afstanden (< 25 km) naar het stadsgewestelijke stelsel; versnelling binnen de stadsgewesten (minder haltes); aanwijzen van aan aantal transferia		
stadsgewestelijk	netwerken zeer beperkt van omvang; reikwijdte vrijwel niet buiten de agglomeraties (< 15 km)	uitbreiding van de netwerken; in beperkte mate vergroten van de reikwijdte tot het stadsgewest; alleen in Den Haag en Rotterdam integratie van stadsgewestelijke en stedelijke railinfrastructuur	samenvoegen van de agglomeratieve netwerken en een deel van de regionale netwerken tot stadsgewestelijke stelsels; op grote schaal technische integratie van stadsgewestelijke en stedelijke railinfrastructuur; grote uitbreiding van de netwerken; enige beperking van het aantal haltes in de steden; aanwijzen van ringen van transferia rond de stadsgewesten	verdere uitbreiding van de netwerken	

TABEL 7:
TYPING VAN DE ONTSLUITENDE OPENBAAR-VERVOERSTELSELS IN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S

stelsel	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
landelijk	omvangrijke netwerken; redelijke frequenties; lage snelheid		forse beperking van de omvang van de netwerken; aantakken op de verbindende stelsels; overhevelen van zeer kleine vervoerstromen naar complementaire vervoervoorz.; rechtstrekken van routes	enige verdere beperking van de omvang van de netwerken	
stedelijk (in agglomeraties)	zeer dichte netwerken; hoge frequenties; lage snelheid		beperking van de omvang van de netwerken; in buitenwijken aantakken op verbindende stelsels; rechtstrekken en bundelen van routes	enige verdere beperking van de omvang van de netwerken	
(in grote kernen)	dichte netwerken; hoge frequenties; lage snelheid		rechtstrekken en bundeling van routes; enige beperking van het aantal haltes		
lokaal	niet aanwezig	people-mover in Rotterdam Kop van Zuid	people-movers Den Haag CS-HS en Rotterdam Kop van Zuid	people-movers in Amsterdam Zuidoost, Schiphol, Den Haag centrum en Rotterdam Kop van Zuid	

Evaluatie

Criteria

De vijf scenario's zijn onderling vergeleken door middel van een multicriteria-analyse. De gehanteerde criteria zijn afgeleid van beleidsdoelstellingen van de overheid. In tabel 8 staan deze criteria op een rij.

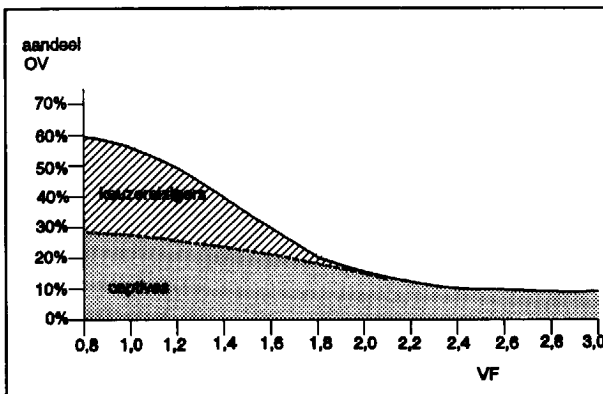
TABEL 8:
GEHANTEERDE CRITERIA VOOR DE VERGELIJKING VAN DE SCENARIO'S

beleidsterrein	beleidsdoel/criterium	operationalisatie
leefbaarheid	(beperken) milieuhinder	saldo van vermindering van milieuhinder als gevolg van substitutie van autokilometers en toename van milieuhinder als gevolg van groei OV-gebruik
mobiliteit	toegankelijkheid (van het OV-systeem)	aantal inwoners en arbeidsplaatsen binnen aanvaardbare afstand van het verbindende OV-systeem
bereikbaarheid	congestie	aandeel OV in het aantal verplaatsingen van keuzereizigers in congestiegebieden
	bereikbaarheid van activiteitenlocaties	aantal inwoners binnen aanvaardbare verplaatsingsweerstand van concentraties van activiteiten
	interactie tussen toplocaties	verplaatsingsweerstand tussen toplocaties
financiën	investeringen in infrastructuur	kosten van uitbreiding van infrastructuur
	inkomsten vervoerbedrijven	reizigerskilometers OV
	kosten vervoerbedrijven	voertuiguren (gewogen naar techniek)
ruimtelijke ordening	bouwlocaties	potentiële bouwgrond met goede toegankelijkheid tot het verbindende OV-systeem

Verplaatsingstijdfactor

Deze criteria zijn alle kwantitatief geoperationaliseerd. Bij diverse criteria speelt de vervoerwijzekeuze een rol. Om deze te prognosticeren is gebruik gemaakt van het "VF-model". In dit model, ontwikkeld op basis van waargenomen vervoerwijzekeuzegedrag, wordt een verband gelegd tussen de Verplaatsingstijdfactor (VF = de verhouding tussen de verplaatsingstijd per openbaar vervoer en die per auto) en het aandeel openbaar-vervoergebruik. Figuur 9 toont een grafische weergave van het VF-model.

FIGUUR 9:
WAARGENOMEN VERBAND TUSSEN DE VERPLAATSINGSTIJDFACTOR EN HET AANDEEL OPENBAAR VERVOER IN DE VERVOERWIJZEKEUZE



De bovenste lijn geeft het keuzegedrag van alle reizigers weer. De onderste lijn geeft aan hoe het openbaar-vervoergebruik verdeeld is over keuzereizigers en captives.

Resultaten

Tabel 10 geeft een overzicht van de resultaten van de evaluatie. Hierbij zijn de gestandaardiseerde uitkomsten weergegeven, d.w.z.:

- alle scores zijn uitgezet op een schaal van 0 - 100,
- hoe hoger de score, des te gunstiger.

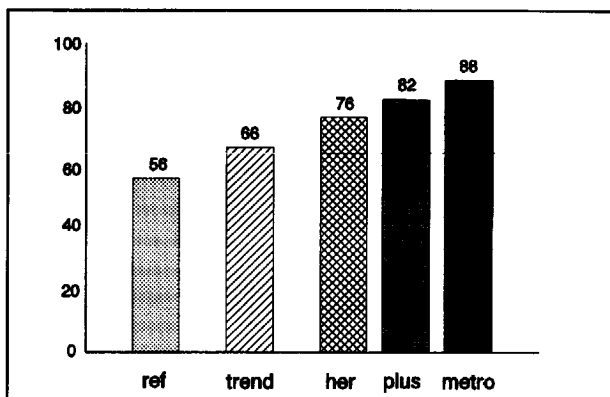
Dit alles geldt ceteris-paribus, d.w.z. de omstandigheden anders dan de opbouw en kwaliteit van het openbaar-vervoersysteem (zoals prijzen, ruimtelijke ordening en autobezit) zijn in alle scenario's gelijk.

TABEL 10:
GESTANDAARDISEERDE SCORES OP DE VERSCHILLENDE CRITERIA

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
milleuhinder	0	21	45	60	100
toegankelijkheid	67	81	94	100	100
congestie	51	63	77	84	100
bereikbaarheid van activiteitenlocaties	44	67	86	95	100
Interactie tussen toplocaties	47	97	98	99	100
investeringen in infrastructuur	100	34	34	21	0
inkomsten vervoerbedrijven	53	69	80	88	100
kosten vervoerbedrijven	100	87	86	90	89
bouwlocaties	38	74	87	100	100

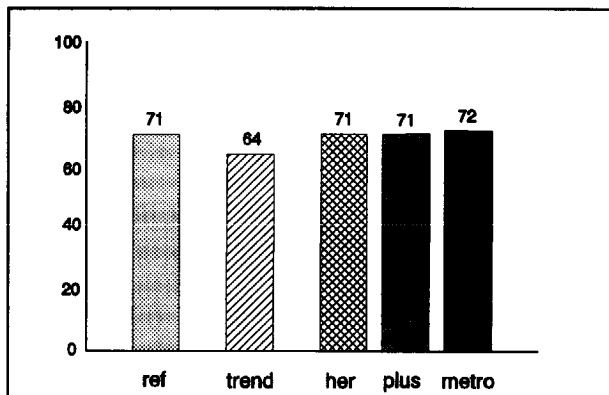
Een middeling waarbij alle criteria even zwaar wegen, levert de volgende uitkomsten (figuur 11):

FIGUUR 11:
EINDOORDEEL OVER DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S



Een gevoeligheidsanalyse met diverse gewichtensets voor de criteria levert steeds vergelijkbare resultaten. Alleen een soort kosteneffectiviteitsanalyse, waarbij de kostencriteria samen even zwaar wegen als alle batencriteria geeft een wat ander beeld (figuur 12).

FIGUUR 12:
KOSTENEFFECTIVITEIT VAN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S



De scenario's scoren op kosteneffectiviteit alle ongeveer gelijk. Alleen het trendscenario vormt een negatieve uitschieter.

Conclusies en aanbevelingen

De belangrijkste conclusie uit deze studie is dat het ontwerp van een openbaar-vervoersysteem in de Randstad volgens herschikkingsscenario op alle behandelde beleidscriteria beter scoort dan het trendscenario. Met andere woorden: het is mogelijk een openbaar-vervoersysteem te realiseren dat beter tegemoet komt aan de maatschappelijke wensen dan het OV-systeem volgens de huidige (beleids-)plannen, zonder dat dat meer kost in investeringen in infrastructuur en exploitatie. Hiermee is de centrale hypothese van deze dissertatie bevestigd.

Daarom wordt aanbevolen een verschuiving van aandacht en middelen te doen plaatsvinden volgens de uitgangspunten van het herschikkingsscenario:

- Een striktere opbouw van het openbaar-vervoersysteem volgens de hier gepresenteerde Systeemopbouw Openbaar Vervoer. Dat houdt in een strikte indeling in verschillende stelsels naar functie (verbindend en ontsluitend) en naar schaalniveau, die onderling goed op elkaar aansluiten in knooppunten.
- Een verschuiving van investeringsmiddelen voor Infrastructuur naar de lagere stelsels (regionaal en stadsgewestelijk schaalniveau), ten koste van de "hogere" stelsels (internationaal en nationaal schaalniveau).
- Een verschuiving van de exploitatiemiddelen naar de verbindende stelsels (met name op regionaal en stadsgewestelijk schaalniveau) ten koste van de landelijke en stedelijke ontsluitende stelsels.
- Het gepaard doen gaan van deze laatste verschuiving met een grotere aandacht voor de multimodale keten. Dat betekent een grotere rol voor de fiets, de auto en complementaire vervoervoorzieningen als middel van voor- en natransport ten opzichte van de verbindende openbaar-vervoerstelsels.

Per saldo leidt dit bij gelijke investeringskosten tot een betere kwaliteit. Per stelsel betekent dit in grote lijnen:

- Internationale stelsel:
 - * beperking van de aanleg van hoge-snelheidslijnen vanuit het buitenland tot aan de randen van de Randstad, geen nieuwe hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam,
 - * realiseren van een HSL-Noordoost naar Hamburg/Berlijn.
- Nationale stelsel:
 - * globaal handhaven van het huidige IC-stelsel,
 - * medegebruik van hoge-snelheidslijnen,
 - * geen aanleg van de Hanzelijn.
- Interregionale stelsel:
 - * uitbreiding van het "tussennet" van sneltreinen tot een compleet net voor de Randstad en enkele uitlopers naar buiten,
 - * verdichting van dit net door middel van enkele snelbuslijnen,
 - * vergroting van het aantal haltes vooral ten behoeve van de vorming van knooppunten met andere stelsels,
 - * realiseren van een ring van transferia (overstappunten auto - openbaar vervoer) rond de Randstad.
- Regionale stelsels:
 - * overheveling van de verplaatsingen korter dan ca. 25 km naar de stadsgewestelijke stelsels,
 - * versnellen van de overblijvende netwerken door vermindering van het aantal haltes binnen de stadsgewesten.
- Stadsgewestelijke stelsels:
 - * samenvoegen van de agglomeratieve netwerken en delen van de regionale netwerken tot stadsgewestelijke netwerken,
 - * betere penetratie van de agglomeraties door middel van integratie van stadsgewestelijke en stedelijke railinfrastructuur,
 - * grote uitbreiding van de netwerken,
 - * meer gebruik van lichtere railtechnieken dan de trein en metro,
 - * enige vermindering van het aantal haltes binnen de steden,
 - * realiseren van ringen van transferia rond de stadsgewesten.

- Landelijke ontsluitende stelsels:
 - * ingrijpende beperking van de netomvang door zoveel mogelijk aan te takken op verbindende stelsels,
 - * enige verdere beperking van de netomvang door zeer dunne vervoerstromen over te laten aan complementaire (vraagafhankelijke) vervoervoorzieningen,
 - * snelheidsverhoging en kostenbesparing door het rechttrekken van routes.
- Stedelijke ontsluitende stelsels:
 - * beperken van de netomvang door in buitenwijken van grote steden aan te takken op verbindende stelsels,
 - * kostenbesparing en/of frequentieverhoging door het bundelen van lijnen,
 - * snelheidsverhoging en kostenbesparing door het rechttrekken van lijnen.
- Lokale ontsluitende stelsels:
 - * toepassing van people-movertechnieken op enkele daarvoor in aanmerking komende locaties, als eerste Den Haag CS-HS.

In geval van bereidheid om meer investeringsmiddelen ter beschikking te stellen (of anders na 2010) is voortzetting van deze koers naar het plusscenario gewenst. Dit betekent vooral extra uitbreidingen van de internationale, stadsgewestelijke en lokale stelsels.

Aanleg van een snelle, hoogfrequente verbindingen tussen de toplocaties in de Randstad (de "Metropolitaaan") leidt tot interessante verbeteringen van zowel de achterlandverbindingen van de Randstad als de verbindingen tussen de stadsgewesten. Hiervoor is echter een forse investering nodig. Een belangrijk neveneffect van dit Metropolitaanscenario is de bijdrage aan het meer als één geheel functioneren van de Randstad (metropoolvorming), wat de internationale positie van dit gebied versterkt.

SUMMARY

M.G. van den Heuvel

PUBLIC TRANSPORT IN THE RANDSTAD HOLLAND CONURBATION, a systematical approach

Amsterdam, The Netherlands, 1997

Formulation of the problem and hypothesis

Until the eighties public transport had practically only a social function: to provide transport for those who have no car available. Accessibility, reasonable frequencies and moderate fares were most important.

Nowadays however another function for public transport is showing up: to provide an alternative for the private car. The government wants to slow down the growth of the mobility by car with its problems of traffic congestion and harm to the environment. This function as a substitute of the private car makes other demands on the public transport system. Particularly the speed plays an important role in the competition with the private car. This thesis deals about the question how such a public transport system should look like.

The central hypothesis is that it is possible to design a public transport system for the Randstad Holland, the highly urbanized western part of the Netherlands, that:

- *caters much better for the aims of traffic policy,*
- *but doesn't cost more for infrastructure and operation than when continuing the actual policy.*

The research has been carried out in three steps:

1. System theory: the development of system features for a connecting public transport system that is suited for the actual function in the traffic policy.
2. Design: the design of a number of public transport systems for the Randstad, based on these system features.
3. Evaluation: the comparison of these designs with the actual situation and the situation that will come by continuing of the actual policy regarding the development of the public transport system. This has been done by means of a number of quantitative policy criteria.

System theory

In the period 1985 - 1995 there has been done much research about the theory of the "Public Transport System Design Theory" by the Transportation Planning Section of the Civil Engineering Faculty of the Delft University of Technology. In this thesis the results of this work have been systematically ordered, if necessary adjusted and further founded quantitatively.

The public transport system has to cope with several demands. For the design of a public transport system the most important are: speed, headway and accessibility. These are in two ways conflicting:

1. accessibility versus speed

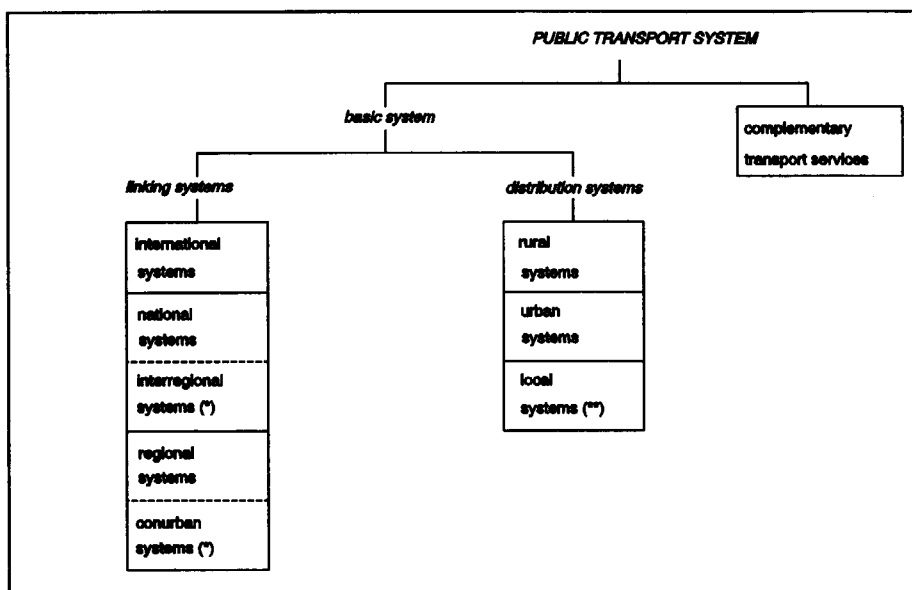
Good accessibility, that means short access and egress distances, demands many stops and a penetration of the built-up area as good as possible. A high speed on the contrary demands long distances between stops and direct routes.

2. accessibility versus headway

Short headways are only possible when traffic flows are brought together. This however is conflicting with the demand of short access and egress distances (many lines).

The optimization between speed, headway and accessibility is not simple. It depends on the kind of trip (origin, destination and distance) and on the kind of traveler (non-captives and captives, that means has one the disposal of a car or not). Therefore a public transport system has to be built up by several, mutually connected, subsystems. Each of those subsystems is attuned to a certain function. Figure 1 shows this Public Transport System Design Theory.

FIGURE S.1:
SURVEY OF THE THE PUBLIC TRANSPORT SYSTEM DESIGN THEORY



(*) outside the Randstad these systems exist limitedly, generally there the national and interregionale respective the regionale and conurban function are combined, because of the less travel demand

(**) only on particular peak locations

In this scheme there are three divisions: by availability, by accessibility and by level of scale.

1. Division by availability

There is a distinction between the basic system and complementary transport services. The basic system is in principle always and for everyone available. Complementary transport services on the contrary are aimed to certain groups of travelers and function on specific relations and specific times.

2. Division by accessibility

There is a distinction between linking systems and distribution systems. Linking systems are primary aimed to bridging distances. By designing them speed is the most important criterion. Distribution systems are primary aimed to collect and distribute travelers. Density of stops and routes are especially based on the desirable short (walking) distances to and from stops.

3. Division by level of scale

Different travel distances make other demands on the design criteria. As the distance becomes bigger, the importance of speed increases, but that of frequency and accessibility decreases. Therefore the linking systems are divided in several levels of scale: international, national, interregional, regional and conurban. Within the distribution systems rural, urban and local systems are distinguished.

Optimal features of the systems

For the different subsystems the optimal features are determined:

- class of travel distances,
- average speed,
- average distance between stops,
- frequency.

This has been done by theoretical calculations with travel time as criterion. The results are summarized in table 2:

TABLE 2:
FEATURES OF THE DIFFERENT SUBSYSTEMS OF THE PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

PUBLIC TRANSPORT SYSTEM					
subsystem	class of travel distances	average speed	average distance between stops	basic headway (*)	means of transport
BASIC SYSTEM					
<i>linking systems</i>					
international system	> 300 km	150 km/h	100 km	60'	high-speed train
national system	100 - 300 km	100 km/h	30 km	30'	intercity train
interregional system	40 - 100 km	70 km/h	10 km	30'	express train express bus
regional system	25 - 40 km	50 km/h	3 km	30'	train express bus
conurban system	5 - 25 km	30 km/h	1 km	15'	light rapid transit express bus
<i>distribution systems</i>					
rural systems	< 12 km	25 km/h	1 km	60'	bus
urban systems	< 6 km	20 km/h	0,4 km	15'	tram bus
local systems	< 3 km	15 km/h	0,3 km	5'	people-mover
COMPLEMENTARY TRANSPORT SERVICES	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	(mini-)bus share taxi

(*) longer on the outskirts of a network, shorter on main axes

The optimization that has been carried out lead to an other classification of levels of scale than in the actual situation. Also there is some difference with earlier publications about this subject. Table 3 shows a survey of the differences.

TABLE 3:
COMPARISON OF THIS CLASSIFICATION IN SUBSYSTEMS WITH EARLIER PUBLICATIONS

level of scale	class of distances (km)			average distance between stops (km)			headway (min.)		
	here	earlier publications	actual situation	here	earlier publications	actual situation	here	earlier publications	actual situation
international	> 300	> 300	doesn't exist	100	150	not	60'	120'	not
national	100 - 300	100 - 300	30 - 150	30	50	25	30'	60'	30'
interregional	40 - 100	30 - 100	hardly present	10	15	not	30'	30'	not
regional	25 - 40	10 - 30	10 - 30	3	2	2½	30'	15'	30'
conurban	5 - 25	3 - 10	3 - 10	1	0,8	0,8	15'	7½'	10'
local	-	1 - 3	doesn't exist	-	0,3	-	-	2½'	-

Coupling to the spatial structure

The most important difference between systems of distinguished level of scale is the density of stops: as the system is "higher", the density of stops is smaller. This feature is used to couple the Public Transport System Design Theory and the spatial structure. The hierarchy of public transport systems and the hierarchy of spatial elements are coupled: as the level of scale of a spatial element is higher, it is linked up with a public transport system of higher level of scale. Table 4 shows a survey of this coupling.

TABLE 4:
LINKING UP OF DISTINGUISHED SPATIAL ELEMENTS WITH THE PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

spatial element	external linking up with the public transport system	internal public transport system
AREAS OF ORIGIN		
agglomeration (> 250,000 inh.) big city (75,000 - 250,000 inh.) mediumsized city (15,000 - 75,000 inh.) village (< 15,000 inh.)	national system interregional system regional and/or conurban system rural (distribution) system	urban system urban system none none
AREAS OF DESTINATION		
centers international centres national centres superregional centres regional centres subregional centres superlocal centres local centres	international system national system national system national or interregional system interregional system regional and/or conurban system none	local system none none none none none none none
subcentres big subcentres other subcentres	interregional system regional and/or conurban system	local system none
employment areas concentrations of employment other employment areas	regional and/or conurban systems complementary transport services	none none
recreation areas attraction points other recreation areas	regional and/or conurban systems complementary transport services	none none
airports intercontinental airports regional airports	international system regional and/or conurban system	local system none

Design

Scenarios

There has been showed five designs for a public transport system in the Randstad-Holland for 2010. When looking at the central hypothesis the most important three designs are:

1. Reference scenario

Here the public transport system in 1990 is maintained, the reference year of the actual strategic policy period (1990 - 2010).

2. Trend scenario

Here the expected situation in 2010 is described by continuing of the actual policy concerning the development of the public transport systems according to the framework of the "Second Structure Scheme of Traffic and Transportation" (the actual note of the Dutch government for long term traffic policy, called "SVV"), the available funds for infrastructure and operation and the policy and possibilities of the public transport companies.

3. Redraw scenario

This is the most important scenario of this study. In this scenario the aim is a public transport system that caters much better for the policy of the government than the trend scenario. The costs for infrastructure and operation however may not be higher.

Supplementary two other scenarios are designed with additional funds for infrastructure and operation:

4. Plus scenario

In this scenario the public transport system of the redraw scenario is expanded and improved.

5. Metropolitan scenario

Here links with high speed and high frequency between the peak locations in the Randstad (Amsterdam, Schiphol Airport, The Hague, Rotterdam and Utrecht) are added to the public transport system of the plus scenario: the "Metropolitan".

Methodology of designing

For the three "alternative" scenarios (redraw, plus and Metropolitan scenario) there has been developed and applied a systematical methodology. The attitude of the designer differs essentially from that of the researcher and the policy maker. In short terms:

- the designer deals with *possible* futures (design),
- the researcher deals with *probable* futures (prognosis),
- the policy maker deals with *desirable* futures (vision).

They play a role in different stages of the proces of development (table 5):

TABLE 5:

THE MAIN FAETURES OF THE PROCES OF DEVELOPING A PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

stage	actor	means
formulation of a problem	researcher	trend prognosis
aims and conditions	policy maker	vision
design of variants	designer	possible solutions
evaluation of the variants	researcher	prognoses based on the possible solutions
choice from the variants	policy maker	political balancing; policy choice

The methodology of scientific transportation *research* is far developed. Features are strict procedures (algorithms), objectivity and controllability. Information technology plays a more and more important role.

For the *designing* of transportation systems the situation is different. The proces of designing comes to a multidimensional optimization based on non-homogeneous criteria. The number of possible solutions is very huge. A strictly algorithmic approach fails for this. Therefore designing remains the field of the human mind: the designer with his creativity, intuition and experience. An important harm of this is the little extent of transparancy and controllability. Partly this is to meet by systemizing the proces of designing, as has been done in this study for the design of the redraw, plus and Metropolitan scenario. The most important elements of this are:

- the division in subsystems and their accessory features according to the Public Transport System Design Theory is the basis for the design,
- the classification of the spatial elements is a guide for the selection of stops of the subsystems,
- successively radial lines (from the main centres), transversal lines (through the main centres) and tangential lines (beyond the main centres) are drawned,
- then several iterations follow coming to an optimization between quality and costs within each subsystem and between the subsystems.

The public transport systems in the various scenarios can be characterized as follows (table 6 and 7):

TABLE 6:
CHARACTERIZATION OF THE LINKING SUBSYSTEMS OF THE PUBLIC TRANSPORT SYSTEMS IN THE VARIOUS SCENARIOS

subsystem	reference-scenario	trend-scenario	redraw-scenario	plus-scenario	Metropolitan-scenario
international	hardly present	new high speed infrastructure Amsterdam - Brussels and Utrecht - Cologne	limitation of the high speed infrastructure to Rotterdam - Brussels and Utrecht - Cologne; acceleration of the HST North-East Randstad - Berlin/Hamburg	construction high speed infrastructure Arnhem - Hengelo; acceleration of Rotterdam/ The Hague - Utrecht	construction "Metropolitan": high speed circle Amsterdam - Schiphol - The Hague - Rotterdam - Utrecht, therefore acceleration of (inter-national system within the Randstad
national	one "intercity" system; speed for national function quite low	acceleration of the present intercity-system by decreasing the number of stops and joint use of high speed tracks; construction of a new railroad Lelystad - Zwolle ("Hanzelijn")	further decrease of the number of stops; no construction of the Hanzelijn; Amsterdam South is junction instead of Amsterdam Central	joint use of high speed tracks Arnhem - Hengelo and acceleration Rotterdam/ The Hague - Utrecht	
interregional		limited network, only trains and some express busses	complete network within the Randstad and its urbanized spurs; realization of a circle of transfer locations from private car to public transport around the Randstad		
regional	network sizes limited, only trains and some express busses	extension of the networks, trains and express busses; shorter headways around the big cities	transfer of the shorter distances (< 25 km) to the conurban systems; acceleration within the conurbations (less stops); realization of some transfer locations		
conurban	network sizes very limited; reach hardly outside the agglomerations (< 15 km)	extension of the networks; some extension of the reach to the conurbation; only in The Hague and Rotterdam integration of conurban and urban rail infrastructure	Junction of the urban networks and parts of the regional networks to conurban networks; extensively technical integration of conurban and urban rail infrastructure; large extension of the networks; some limitation of the number of stops in the cities; realization of circles of transfer locations around the conurbations	further extension of the networks	

TABLE 7:
CHARACTERIZATION OF THE DISTRIBUTION SUBSYSTEMS OF THE PUBLIC TRANSPORT SYSTEM IN THE VARIOUS SCENARIOS

subsystem	reference-scenario	trend-scenario	redraw-scenario	plus-scenario	Metropolitan-scenario
rural	extensive networks; reasonable headways; low speed		strong reduction of the network sizes; connection to the linking systems; transfer of very small transport flows to complementary transport services; stretching of routes	some further reduction of the network sizes	
urban (agglomerations)	very extensive networks; short headways; low speed		reduction of the network sizes; in suburbs connection to the linking systems; stretching and bringing together of routes	some further reduction of the network sizes	
(larger towns)	extensive networks; short headways; low speed		stretching and bringing together of routes; some reduction of the number of stops		
local	nowhere present	people-mover in Rotterdam ("Kop van Zuid")	people-movers The Hague (between the stations CS+HS) and Rotterdam ("Kop van Zuid")	people-movers in Amsterdam (South East), Schiphol Airport, the centre of The Hague and Rotterdam ("Kop van Zuid")	

Evaluation

Criteria

The five scenarios are mutually compared by means of a multi criteria analysis. The used criteria are deduced from policy aims of the government. Table 8 shows a survey of the criteria.

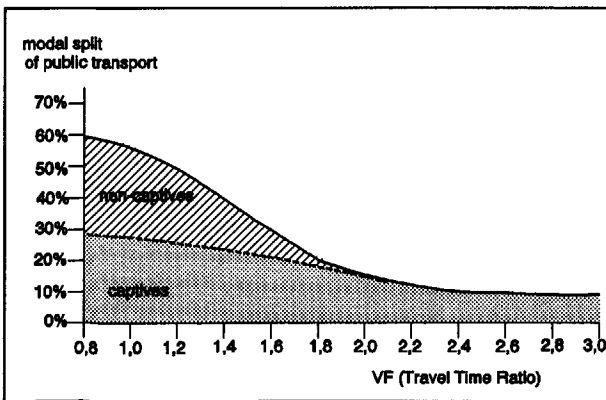
TABLE 8:
USED CRITERIA FOR THE COMPARISON OF THE SCENARIOS

policy field	policy aim/criterion	operationalization
environment	(reduction of the harm to the) environment	balance of the reduction of harm to the environment because of substitution from car to public transport and the increase of harm to the environment because of growth of the use of public transport
mobility	accessibility (of the public transport system)	number of inhabitants and jobs within the sphere of influence of the linking public transport systems
reachability	traffic congestion	modal split of public transport in number of trips of non captives travelers in areas of traffic congestion
	reachability of activity areas	number of inhabitants within acceptable travel time from important destinations
	interaction between peak locations	travel time between peak locations
finance	investments in infrastructure	costs of extension of infrastructure
	yields for the public transport companies	use of public transport in kilometers
	operation costs of the public transport companies	number of vehicle hours (weighted by means of transport)
space planning	new dwelling locations	potential building areas within the sphere of influence of the linking public transport systems

Travel Time Ratio

These criteria are all quantitatively operationalized. For most of the criteria the modal split plays a role. For making prognoses of the modal split this study uses the "VF-model". In this model, based on revealed data about the choice of travel mode, is made a relation between the "Travel Time Ratio" (VF = the ratio between the travel time by public transport and that by car) and the modal split of public transport. Figure 9 shows the VF-model in a graph.

FIGURE 9:
REVEALED RELATION BETWEEN THE TRAVEL TIME RATIO AND THE MODAL SPLIT OF PUBLIC TRANSPORT



The upper line shows the mode choice conduct of all travelers. The bottom line shows how the use of public transport is divided between non-captive and captive travelers.

Results

Table 10 gives a survey of the results of the testing. It shows standardized results, that means:

- all scores are set out on a scale of 0 - 100,
- the higher the score, the better.

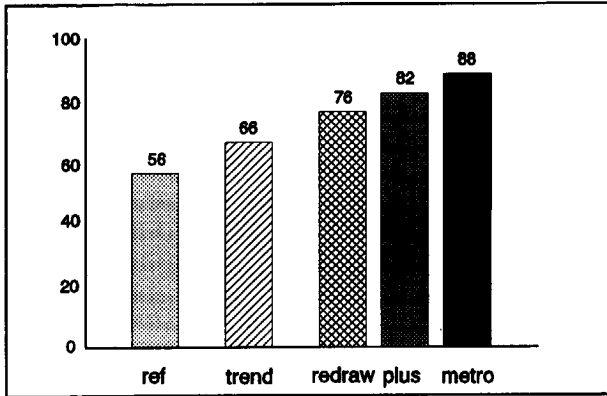
This is all determined *ceteris paribus*, that means the circumstances other than structure and quality of the public transport system (like prices, spatial planning and car ownership) are equal in all scenarios.

TABLE 10:
STANDARDIZED SCORES FOR THE VARIOUS CRITERIA

	reference scenario	trend scenario	redraw scenario	plus scenario	Metropolitan scenario
environment	0	21	45	60	100
accessibility	67	81	94	100	100
traffic congestion	51	63	77	84	100
reachability of activity locations	44	67	86	95	100
interaction between peak locations	47	97	98	99	100
investments in infrastructure	100	34	34	21	0
yields public transport companies	53	69	80	88	100
operation costs public transport companies	100	87	86	90	89
new dwelling locations	38	74	87	100	100

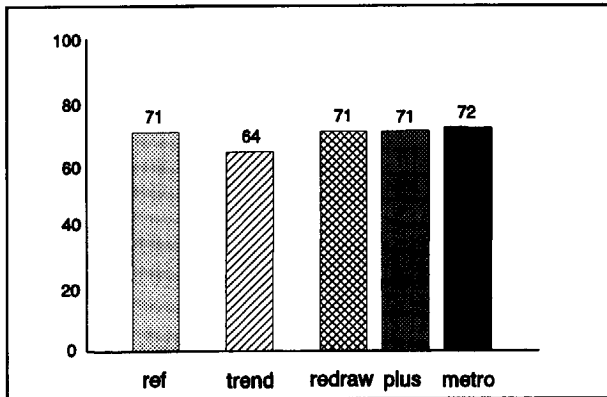
Fixing the average, by which all criteria weigh equal, gives the following results (figure 11):

FIGURE 11:
FINAL OPINION ABOUT THE VARIOUS SCENARIOS



The use of several sets of weights for the criteria leads always to comparable results. Only a sort of cost-benefit analysis, in which the cost criteria together weigh equal to all the profit criteria gives a somewhat other image (figure 12).

FIGURE 12:
COST-BENEFIT ANALYSIS OF THE VARIOUS SCENARIOS



The scores are all about equal. Only the trend scenario strikes negatively.

Conclusions and recommendations

The most important conclusion of this thesis is that an improvement of the public transport system according to the redraw scenario has better effects on all discussed policy criteria than the trend scenario. That means: it is possible to realise a public transport system that caters better for the policy aims than the public transport system that will develop according to the actual (policy) plans, without more costs for investments in infrastructure and operation. Hereby the central hypothesis of this study is confirmed.

Therefore is recommended to make take place the following shift of attention and means, according to the starting points of the redraw scenario:

- A more strictly structure of the public transport system according to the in this thesis presented System Design Theory. That means a division in various subsystems by function (linking systems and distribution systems) and by level of scale, which connect well to each other in junctions.
- A shift of means for infrastructure to the lower subsystems (regional and conurban level of scale), at the cost of the higher subsystems (international and national level of scale).
- A shift of the means for operation to the linking systems (especially for the regional and conurban level of scale), at the cost of the rural and urban distribution systems.
- To couple this last shift with more attention to the multimodal chain. That means a bigger role for the bicycle, the car and complementary transport services as means of access and egress to the linking public transport systems.

After all this leads to better quality by equal costs for investment. For each of the subsystems the consequences are broadly outlined:

- international system:
 - * limitation of the construction of high speed tracks from foreign countries on to the borders of the Randstad Holland, no new high speed line Schiphol - Rotterdam,
 - * realization of a high speed track to Hamburg/Berlin.
- national system:
 - * globally maintain the nowadays Intercity system,
 - * joint use of high speed tracks,
 - * no construction of the "Hanzeline" (Lelystad - Zwolle).
- interregional system:
 - * extension of this intermediate network of express trains to a complete network for the Randstad and some urbanized extensions,
 - * condensation of this network by some express busses,
 - * growth of the number of stops especially for the making of junctions with other subsystems,
 - * realization of a circle of transfer locations (from private car to public transport) around the Randstad.
- regional systems:
 - * transfer of the trips shorter than 25 km to the conurban systems,
 - * acceleration of the remaining networks by decreasing the number of stops within the conurbations.
- conurban systems:
 - * junction of the urban networks and parts of the regional networks to conurban networks,
 - * better penetration of the agglomerations by integration of conurban and urban rail infrastructure,
 - * large extension of the networks,
 - * more use of lighter rail modes than the train,
 - * some limitation of the number of stops within the cities,
 - * realization of a circle of transfer locations around the conurbations.

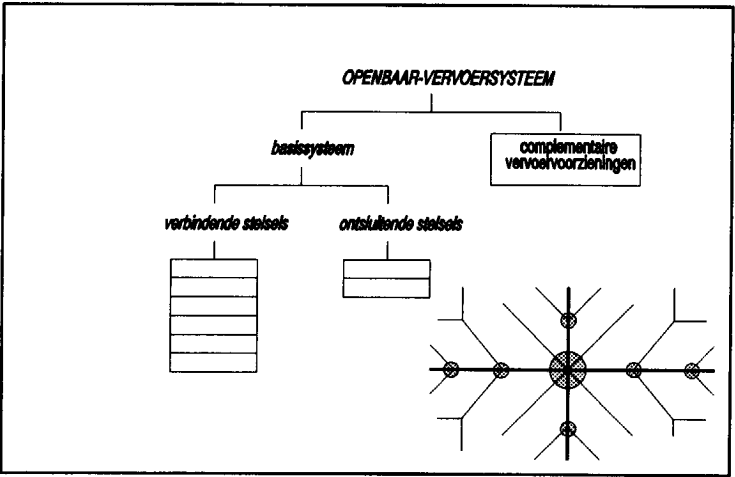
-
- rural distribution systems
 - * radical limitation of the size of the network by linking up as much as possible with the linking systems,
 - * some further limitation of the networks by leaving very small travel flows to complementary (demand following) transport services,
 - * rise of speed and decrease of operation costs by stretching routes.
 - urban distribution systems
 - * limitation of the size of the networks by linking up with linking systems in suburbs of agglomerations,
 - * decrease of operation costs and/or rise of frequencies by bringing lines together,
 - * rise of speed and decrease of operation costs by stretching lines.
 - local distribution systems
 - * application of people movers on some locations to be considered, at first in The Hague between the stations CS and HS.

In case of the willingness to extend the means for investments (or otherwise after 2010) continuation of this course to the plus scenario is recommended. This means especially further extension of the international, conurban and local systems.

Realization of fast connections with high frequencies between the peak locations in the Randstad (the "Metropolitan") leads to interesting improvements of the hinterland connections of the Randstad as well as the connections between the conurbations. This however asks for a large investment. An important side effect of this Metropolitan scenario is the contribution to the functioning more as one metropole of the Randstad, which will strengthen the international position of this area.

DEEL A

SYSTEEMTHEORIE



1. PROBLEEMSTELLING

1.1 Maatschappelijke context

Verbetering van de kwaliteit en de capaciteit van het openbaar vervoer is al enige tijd een belangrijk onderdeel van het vervoer- en verkeersbeleid van de overheid.

Het beginpunt hiervan ligt in de jaren '60. Tot dan toe werd de groei van het autoverkeer vrijwel louter als positief gezien. De auto bracht ongekende verplaatsingsmogelijkheden voor steeds grotere groepen van de samenleving. De overheid maakte daarvoor op grote schaal ruimte door de aanleg van wegen.

Vervoer en verkeer wordt dan een "hot item" in de samenleving. De discussies laaien hoog op, vooral naar aanleiding van plannen voor grootschalige projecten zoals autosnelwegen door natuurgebieden en verkeersdoorbraken in oude stadsdelen. De overheid reageert op deze maatschappelijke aandacht met het eerste "Structuurschema Verkeer en Vervoer" (SVV, Ministerie van V&W en VRO, 1977). Kenmerkend is het volgende citaat daaruit:

"Een tiental jaar geleden werd het beleid t.a.v. het openbaar vervoer in belangrijke mate bepaald vanuit het gezichtspunt dat dit een aanvullend systeem was op het particulier vervoer. Alleen grote kwaliteitsverbeteringen zouden andere groepen kunnen verlokken van het openbaar vervoer gebruik te maken. Heden ten dage wordt openbaar vervoer beschouwd als onderdeel van het totale verkeers- en vervoersysteem met een eigen taak voor het gehele reizigerspubliek." (SVV-I, p. 34)

De mooie woorden leiden echter niet tot daden. In dit SVV is een forse uitbreiding van het hoofdwegennet voorzien, terwijl de uitbreidingen van het openbaar vervoer beperkt zijn.

De echte kentering wordt pas ingezet aan het eind van de jaren '80. De congestie van het wegverkeer, vooral in de Randstad, wordt manifest. Het milieubewustzijn neemt sterk toe. In het "Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer" (Ministerie van V&W en VROM, 1990) wordt het spanningsveld geschetst van de bereikbaarheid van de economische centra versus de "duurzame samenleving". Trendextrapolaties voorspellen een verdere enorme groei van het autoverkeer. De gevolgen daarvan zijn onaanvaardbaar: verstopping van het wegverkeerssysteem, aantasting van de bereikbaarheid van de economische centra en aantasting van het milieu.

De overheid wil daarom de groei van het autoverkeer afremmen. Om dit niet te zeer ten koste te laten gaan van de mobiliteit², moet dit gepaard gaan met een verbetering van de kwaliteit en capaciteit van het openbaar vervoer. Kortom, naast de *sociale functie* (het bieden van een mogelijkheid tot vervoer) komt de *substitutiefunctie* (het bieden van een alternatief voor de auto) nadrukkelijk in beeld.

¹ Overheidsnota's spreken in het algemeen van "verkeer en vervoer". Omdat verkeer (het bewegen van voertuigen) een gevolg is van vervoer (het verplaatsen van mensen en goederen) gebruik ik, in navolging van de TU Delft, liever de volgorde "vervoer en verkeer".

² Het begrip "mobiliteit" wordt hier in verkeerssociologische zin bedoeld: de mogelijkheid om binnen een bepaald tijdbudget een pakket bestemmingen te bereiken. Veelal wordt de term mobiliteit gebruikt voor het feitelijk aantal afgelegde kilometers. Het is beter voor dit laatste het begrip "kilometrage" te gebruiken. Beide begrippen worden vaak verward (zie De Boer, 1976).

Het ligt voor de hand dat een openbaar-vervoersysteem dat moet concurreren met de (kwaliteit van de) auto aan andere eisen moet voldoen dan een OV-systeem dat alleen als sociale vervoervoorziening functioneert. Het bestaande historisch gegroeide OV-systeem is niet op deze functie toegesneden.

Deze dissertatie wil komen tot een ontwerp van een anders opgezet aanbod van openbaar vervoer dat beter aan de actuele (maatschappelijke) vraag voldoet. De theorie van de "Systeemopbouw Openbaar Vervoer" moet hiervoor een fundament bieden.

1.2 Hypothese

De centrale hypothese van deze dissertatie luidt:

Het is mogelijk een openbaar-vervoersysteem voor de Randstad-Holland te ontwerpen dat:

- *aanzienlijk beter tegemoet komt aan de maatschappelijke doelstellingen ten aanzien van vervoer en verkeer,*
- *maar niet meer kosten met zich meebrengt voor Infrastructuur en exploitatie dan bij het doorgaan volgens de huidige trend.*

Hiertoe worden twee toekomstscenario's met elkaar vergeleken:

- een trendscenario dat aansluit bij de huidige koers,
- een herschikkingsscenario dat een andere richting inslaat.

Uitgangspunten en randvoorwaarden hierbij zijn:

- een ceteris-paribusbenadering ten aanzien van alles anders dan de opbouw van het openbaar-vervoersysteem
Dit OV-systeem wordt gekenmerkt door lijnvoering, haltes en frequentie. Alle andere factoren worden constant verondersteld. Dat betreft bijvoorbeeld ruimtelijke ordening, openbaar-vervoertarieven, benzineprijs, wegennet, parkeerbeleid en autobezit.
- beleidsperiode 1990 - 2010
De situatie 1990, het basisjaar van vigerende beleidsnota's als het SVV-II en de VINEX³, is gegeven en dient als referentie. Doeljaar is 2010, de tijdhorizon van deze beleidsnota's.
- de beschikbare overheidsmiddelen voor infrastructuur en exploitatie voor de periode 1990 - 2010
Er wordt niet a priori van uitgegaan dat er meer middelen ter beschikking komen om de maatschappelijke doelstellingen te halen dan volgens het huidige beleid is voorzien⁴. Als gevoeligheidsanalyse worden ook ontwerpen gemaakt die uitgaan van een ruimer budget voor de aanleg van infrastructuur.
- gebruik van actueel beschikbare technieken
Er wordt geen rekening gehouden met de ontwikkeling van futuristische verkeerstechnieken. Alles moet ingevuld worden met bekende en beproefde middelen.

Als middel om tot een beter openbaar-vervoersysteem te komen wordt o.a. gehanteerd:

- de ontwikkeling en toepassing van een theorie voor de opbouw van het openbaar-vervoersysteem: de *Systeemopbouw Openbaar Vervoer*.

³ Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (Ministerie van VROM, 1990).

⁴ Volgens de auteur is het stellen van (o.a. financiële) randvoorwaarden - mits binnen grenzen van redelijkheid - een wezenlijke stimulans voor creativiteit, meer dan onbeperkte vrijheid.

1.3 Aanpak

De studie bestaat uit drie delen:

- deel A: systeemtheorie,
- deel B: ontwerp,
- deel C: evaluatie.

A. Systeemtheorie

In dit deel wordt de theorie van de "Systeemopbouw Openbaar Vervoer" ontwikkeld. Het openbaar-vervoersysteem wordt hierbij opgebouwd uit verschillende stelsels. Voor elk stelsel worden de optimale kenmerken bepaald vanuit een oogpunt van kwaliteit (verplaatsingsweerstand). Het gaat dan om reikwijdte, snelheid, halte-dichtheid en frequentie (hoofdstuk 2 en 3). Vervolgens wordt een koppeling gelegd met het verplaatsingspatroon door middel van de ruimtelijke structuur. Dit leidt tot een overzicht welke ruimtelijke elementen (woonkernen, werklocaties, etc.) worden aangesloten op welk stelsel (hoofdstuk 4). Eén en ander mondt uit in een overzicht van de eisen waaraan elk stelsel van het openbaar-vervoersysteem moet voldoen (hoofdstuk 5).

B. Ontwerp

Dit deel begint met een verhandeling over de ontwerpmethodiek (hoofdstuk 6). De rol van de ontwerper en de denkstappen in zijn ontwerp staan centraal. Dan volgen de kaders voor het ontwerp: de beleidsdoelstellingen en daaruit volgende toetsingscriteria (hoofdstuk 7). In hoofdstuk 8 wordt het studiegebied, de Randstad-Holland, in algemene termen beschreven. Hoofdstuk 9 geeft een meer systematische beschrijving aan de hand van een classificatie van ruimtelijke elementen.

Hoofdstuk 10 beschrijft de ontwerpscenario's in algemene termen:

- referentiescenario
De situatie die er in 2010 zou zijn bij handhaving van het openbaar-vervoersysteem van het referentiejaar (1990).
- het trendscenario
De te verwachten situatie in 2010 bij een trendmatige ontwikkeling volgens de beleidskaders van het SVV, de beschikbare middelen voor infrastructuur en exploitatie en de visie en mogelijkheden van de OV-bedrijven.
- herschikkingsscenario
Ontwerp van een openbaar-vervoersysteem dat zoveel mogelijk aansluit bij de Systeemopbouw Openbaar vervoer en de beleidsdoelstellingen. De belangrijkste randvoorwaarde hierbij is echter dat de kosten voor infrastructuur en exploitatie ongeveer gelijk moeten zijn aan die van het trendscenario.
- plusscenario
Als het herschikkingsscenario, maar hierin wordt ervan uitgegaan dat voor de belangrijkste in het herschikkingsscenario gesignaleerde knelpunten extra middelen ter beschikking komen.
- Metropooltaanscenario
Als het plusscenario, maar hierin worden extra middelen ingezet om de gespreid gelegen toplocaties in de Randstad alle op een gelijkwaardige manier aan te sluiten op de internationale en nationale achterlandverbindingen. Hierdoor ontstaan snelle hart-op-hartverbindingen tussen de toplocaties. Dat kan een bijdrage leveren aan het meer als één metropool functioneren van de Randstad-Holland.

In hoofdstuk 11 t/m 18 worden de scenario's concreet gepresenteerd door lijnvoeringen, haltes en frequenties per onderdeel van het openbaar-vervoersysteem (stelsel). Hoofdstuk 19 geeft hiervan een overzicht.

C. *Evaluatie*

De vijf scenario's worden kwantitatief getoetst op maatschappelijke effecten en kosten. De toetsingscriteria komen overeen met de ontwerpcriteria die in deel B zijn gehanteerd. De methodiek hiervoor wordt uitgelegd in hoofdstuk 20. Bij de operationalisatie van de criteria speelt de vervoerwijzekeuze van reizigers een grote rol. Hierover gaat hoofdstuk 21.

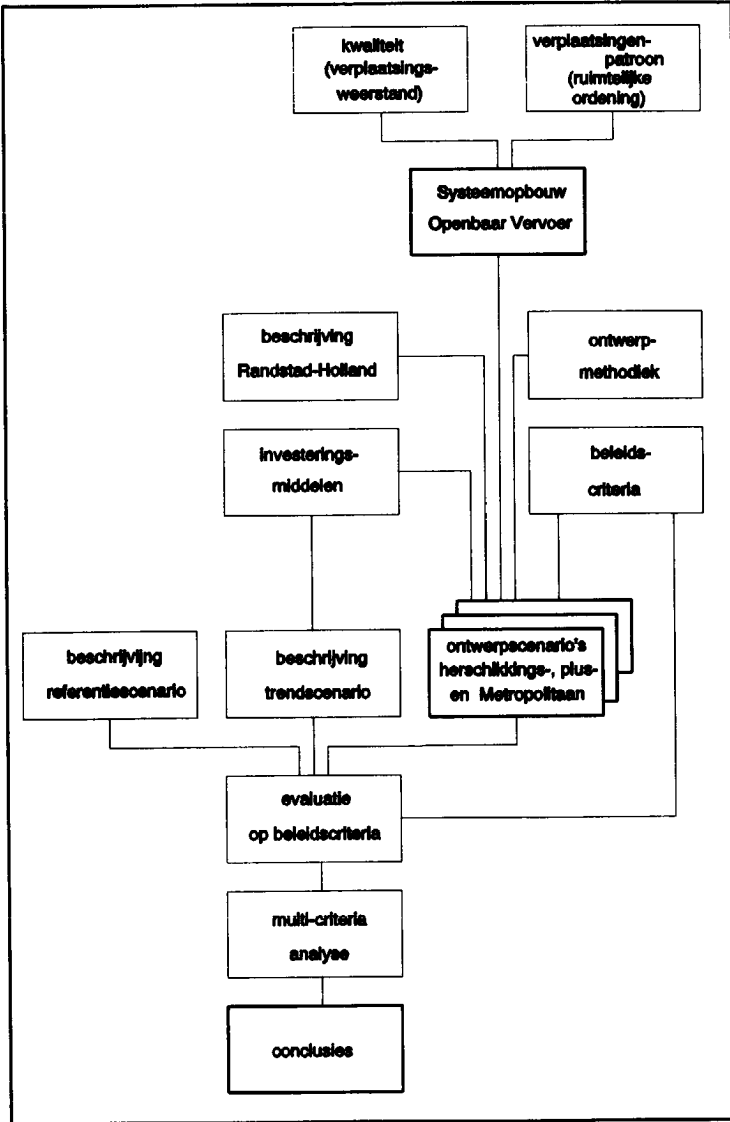
In hoofdstuk 22 komen de criteria en de scores daarop successievelijk aan de orde:

- beperken van de milieuhinder,
- toegankelijkheid,
- beperken van de congestie,
- bereikbaarheid van activiteitenlocaties,
- verbindingen met grootstedelijke gebieden in het omringende buitenland,
- investeringen in uitbreiding van infrastructuur,
- opbrengsten voor openbaar-vervoerbedrijven,
- exploitatiekosten van openbaar-vervoerbedrijven,
- mogelijkheden voor goed bereikbare bouwlocaties.

Hoofdstuk 23 brengt dit bij elkaar in een multicriteria-analyse. In hoofdstuk 24 worden de belangrijkste conclusies op een rij gezet.

Figuur 1.1 geeft een schematisch overzicht van de aanpak.

FIGUUR 1.1:
AANPAK VAN DE STUDIE



2. OPENBAAR VERVOER

In dit hoofdstuk wordt het verschijnsel "Openbaar Vervoer" belicht aan de hand van de volgende vragen:

- wat is openbaar vervoer (§ 2.1),
- wat is de huidige positie van het openbaar vervoer in het vervoer- en verkeerssysteem (§ 2.2),
- welke eisen worden aan een openbaar-vervoersysteem gesteld in de huidige maatschappelijke context (§ 2.3),
- tot welke gewenste toekomstige positie van het openbaar vervoer in het vervoer- en verkeerssysteem leidt dit (§ 2.4)?

2.1 Definitie Openbaar Vervoer

Het personenvervoersysteem kan op verschillende manieren worden ingedeeld¹:

1. naar wijze van voortbeweging,
2. naar de mate van regeling,
3. naar de bezitsvorm van het vervoermiddel,
4. naar de exploitatievorm,
5. naar de mate van geleiding.

Wijze van voortbeweging:

- animale voortbeweging (voetganger, fiets),
- mechanische voortbeweging.

Mate van regeling:

- eigen vervoer: geen vergunning nodig,
- beroepsvervoer: wel een vergunning nodig.

Bezitsvorm van het vervoermiddel:

- particulier vervoer staat alleen ter beschikking aan de eigenaar of met toestemming van de eigenaar,
- openbaar vervoer staat ten dienste van iedereen, in het algemeen tegen een financiële vergoeding.

Exploitatievorm:

- individueel vervoer vindt plaats volgens de specifieke behoefte van de gebruiker,
- collectief vervoer vindt plaats volgens een tevoren vastgelegd plan (dienstregeling), waarbij verschillende vervoerwensen worden gebundeld.

¹

Zie o.a. Van Witsen, Schoemaker en Wiggenraad (1987).

Mate van geleiding:

- ongeleid vervoer: wegvervoer,
- geleid vervoer: i.h.a. railvervoer.

Tabel 2.1 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 2.1
VERSCHILLENDE INDELINGEN VAN HET PERSONENVERVOER

	mechanisch	beroeps- vervoer	collectief vervoer	openbaar vervoer	railvervoer
trein					
metro					
tram					
lijnbus					
bus groepsvervoer					
taxi					
auto					
motorfiets					
bromfiets					
fiets					
voetganger					
	animaal	eigen vervoer	individueel vervoer	particulier vervoer	weg- vervoer

"Openbaar vervoer" kan derhalve gedefinieerd worden als: "de voorziening voor het vervoer van personen met behulp van vervoermiddelen die in een openbaar aanbod ter beschikking worden gesteld". De term openbaar vervoer slaat dus vooral op de sociale functie: het bieden van een vervoervoorziening voor degenen die niet over een auto beschikken.

Als men het echter heeft over bevordering van het openbaar vervoer als alternatief voor de auto, de substitutiefunctie, bedoelt men veelal eigenlijk de bevordering van het "collectief vervoer": het vervoer dat gekenmerkt wordt door een planmatig aanbod en bundeling van individuele vervoerwensen. Waar de wetgever spreekt over openbaar vervoer, bijvoorbeeld in de Wet Personenvervoer, wordt in feite "collectief openbaar vervoer" bedoeld. In deze studie zal omwille van de leesbaarheid worden aangesloten bij het gangbare taalgebruik: openbaar vervoer in plaats van collectief openbaar vervoer, tenzij anders aangegeven.

2.2 Huidige positie van het Openbaar Vervoer

Een historisch overzicht van de ontwikkeling van het vervoer per auto en dat per openbaar vervoer geeft een beeld te zien zoals weergegeven in tabel 2.2. Er is geen rekening gehouden met langzaam verkeer, omdat het niet de bedoeling is een substitutie van fietsers en voetgangers naar het openbaar vervoer te bewerkstelligen.

TABEL 2.2:

ONTWIKKELING VAN HET VERVOER PER AUTO EN OPENBAAR VERVOER 1950 - 1994
(miljard reizigerskilometers, bron: CBS)

	1950	1960	1970	1980	1990	1994
auto	5	30	79	104	125	129
openbaar vervoer	13	15	16	18	22	26
totaal	18	45	95	122	147	155
aandeel OV	72%	33%	17%	15%	15%	17%

Wat we zien is:

- een zeer sterk stijgende omvang van het vervoer per auto,
- een licht stijgende absolute omvang van het openbaar vervoer²,
- een gestage afname van het relatieve aandeel van het openbaar vervoer.

Dit sombere beeld behoeft echter enige nuancering. Daartoe wordt een aantal dwarsdoorsneden gegeven door de statistieken van het "Onderzoek Verplaatsingsgedrag" (OVG) van het CBS. Er worden vier doorsneden gemaakt:

- naar herkomst/bestemming,
- naar verplaatsingsmotief,
- naar afstandscategorie,
- naar tijdstip³.

Herkomst/bestemming

Als eerste wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- verplaatsingen van en naar stedelijke gebieden (gedefinieerd als de 60 belangrijkste verstedelijkte gemeenten van Nederland),
- overige verplaatsingen (tabel 2.3).

2

De stijging in de periode 1990-1994 is voor een groot deel veroorzaakt door de invoering van de openbaar-vervoerkaart voor studenten.

3

Een dergelijke indeling is eerder gemaakt door Schoemaker, Van Evert en Van den Heuvel (1988) en Van den Heuvel (1992). Voor deze studie zijn de daar gepresenteerde cijfers (situatie 1984) geactualiseerd voor de situatie 1995.

TABEL 2.3:
GEBRUIK VAN HET OPENBAAR VERVOER NAAR SOORT GEBIED
 (miljard reizigerskilometers in 1994, bron: CBS)

	van/naar stedelijke gebieden	overige verplaatsingen
auto	63	66
openbaar vervoer	20	6
totaal	83	72
aandeel OV	24%	8%

De conclusie is in één opslag duidelijk: het aandeel van het openbaar vervoer is aanzienlijk groter bij verplaatsingen met een herkomst en/of bestemming in een stedelijk gebied. Dat is geen verrassing: openbaar vervoer is gebaat bij een bundeling van vervoerstromen, dus bij concentratie van activiteiten. De deconcentratie-tendens in de ruimtelijke ordening van de afgelopen decennia, mede mogelijk gemaakt door de opkomst van de auto, is een belangrijke oorzaak van de relatieve achteruitgang van de positie van het openbaar vervoer.

Verplaatsingsmotief

Als we een onderscheid maken naar verplaatsingsmotief, dan krijgen we het volgende beeld (tabel 2.4):

TABEL 2.4:
GEBRUIK VAN HET OPENBAAR VERVOER NAAR VERPLAATINGSMOTIEF
 (miljard reizigerskilometers in 1994, bron: CBS, 1995)

	werk	onderwijs	winkel/ verzorging	zakelijk	sociaal/ recreatief
auto	31	2	13	14	69
openbaar vervoer	6	5	2	1	12
totaal	37	7	15	15	81
aandeel OV	15%	71%	14%	5%	15%

Het openbaar vervoer heeft een zeer groot aandeel in het vervoer met het motief onderwijs. Dat is een logische zaak, gezien:

- het feit dat het overgrote deel van deze reizigers niet de beschikking heeft over een auto,
- het bestaan van de Studenten-OV-kaart.

Het openbaar vervoer is daarnaast vrij sterk vertegenwoordigd in het woon-werkvervoer. Hiervoor zijn twee oorzaken aan te wijzen:

- dit vervoersegment is het meest congestiegevoelig (nadelig voor de auto),
 - dit vervoer is het meest geconcentreerd (gunstig voor het openbaar vervoer).
- in het zakelijk vervoer speelt het openbaar vervoer geen rol van betekenis.

Opvallend is het grote aandeel van het sociaal-recreatief vervoer in het geheel van het vervoer: meer dan twee maal zo groot als dat van het woon-werkvervoer.

Verplaatsingsafstand

Bij een onderscheid naar verplaatsingsafstand zien we het volgende beeld (tabel 2.5):

TABEL 2.5:
GEBRUIK VAN HET OPENBAAR VERVOER NAAR VERPLAATSINGSAFSTAND
 (mijard reizigerskilometers in 1994, bron: CBS,1995)

	< 5 km	5 - 20 km	20 - 50 km	> 50 km
auto	11	35	34	48
openbaar vervoer	1	5	7	12
totaal	12	40	41	60
aandeel OV	8%	13%	17%	20%

Ook hier is het beeld duidelijk: hoe groter de afstand, des te groter het aandeel openbaar vervoer. Bij grotere afstanden is de voor het openbaar vervoer noodzakelijke bundeling van vervoerstromen een minder groot bezwaar. De omwegfactor ten opzichte van de auto is minder groot. Bovendien speelt hier de aantrekkingskracht van de trein (comfort, snelheid, imago) een rol.

Tijdstip

Tabel 2.6 geeft het gebruik van het openbaar vervoer naar periode van de dag.

TABEL 2.6:
GEBRUIK VAN HET OPENBAAR VERVOER NAAR TIJDSTIP
 (mijard reizigerskilometers in 1994, bron: CBS)

	0 - 7 uur	7 - 9 uur	9 - 16 uur	16 - 18 uur	18 - 24 uur
auto	7	16	52	25	30
openbaar vervoer	1	6	9	6	2
totaal	8	22	61	31	32
aandeel OV	13%	27%	15%	19%	6%

Het openbaar-vervoeraandeel ligt het hoogst in de ochtendspits. Dan ligt de nadruk op woonwerk- en woon-schoolvervoer en is de congestie het grootst. In de avondspits is het aandeel al beduidend minder. Het openbaar vervoer scoort het slechtst in de avonden. Het hoge aandeel sociaal vervoer en het vaak slechte aanbod zijn hieraan debet.

De sterke verspitsing van het openbaar vervoer is ook af te lezen uit het feit dat 53% van het openbaar-vervoergebruik in de spitsuren plaatsvindt. Bij de auto is dat slechts 32%.

Resumerend:

het openbaar vervoer is vooral sterk:

- in verplaatsingen van en naar stedelijke gebieden,
- in het woon-school- en woon-werkvervoer,
- op langere afstanden,
- in de spitsuren.

De positie van het openbaar vervoer is zwak:

- in landelijke gebieden,
 - in het zakelijke vervoer,
 - op kortere afstanden,
 - in de avonduren.
-

2.3 Kwaliteitseisen

Om de gewenste functies in het vervoer en verkeer te kunnen vervullen, zal het openbaar vervoer aan bepaalde kwaliteitseisen moeten voldoen. Deze hebben te maken met⁴:

- verplaatsingstijd
het gaat hierbij om de totale tijd die de reiziger nodig heeft van deur tot deur⁵,
- betrouwbaarheid
de zekerheid dat het voertuig op tijd komt en vooral dat de reiziger op tijd zijn bestemming bereikt,
- gemak
aspecten die het reizen veraangenaam, zoals comfort, hygiëne, sociale veiligheid, duidelijkheid van het systeem en informatie,
- prijs
de kosten van de verplaatsing voor de reiziger.

Uit marktonderzoek⁶ blijkt dat voor keuzereizigers (reizigers die zowel per auto als per openbaar vervoer kunnen reizen) de verplaatsingstijd de belangrijkste keuzefactor is bij het bepalen van de vervoerwijze. Dit geldt voor het motief woon-werk sterker dan voor de andere verplaatsingsmotieven. De andere kwaliteitsaspecten scoren ongeveer even sterk (zie tabel 2.7).

TABEL 2.7:

KEUZEFACTOREN BIJ DE VERVOERWIJZEKEUZE VAN KEUZEREIZIGERS

(aangegeven is het percentage reizigers dat een bepaalde keuzefactor als de belangrijkste heeft aangegeven, bron: Samove en McKinsey & Co, 1989)

	woon-werk	woon-winkel	sociaal/recr.	totaal
verplaatsingstijd	54%	31%	31%	40%
betrouwbaarheid	21%	21%	25%	23%
gemak	9%	27%	24%	18%
prijs	16%	21%	20%	18%

⁴ Zie o.a. Girnaui, Blenneman en Brandenburg (1976).

⁵ Vaak wordt gesproken over de *reistijd*. Onder reistijd wordt in de vervoerkunde echter verstaan: de tijd doorgebracht in het openbaar-vervoersysteem: de rittijd plus de overstaptijd en de wachttijd, dus exclusief voor- en natransporttijd. De *verplaatsingstijd* is inclusief de voor- en natransporttijd.

⁶ Enquête uitgevoerd door Marktresponse in april 1989 in het kader van "OV Maal Twee" (Samove en McKinsey & Co, 1989).

Nog duidelijker wordt het belang van de verplaatsingstijd, als aan automobilisten wordt gevraagd waarom ze géén gebruik maken van het openbaar vervoer (zie tabel 2.8).

TABEL 2.8:

REDENEN VOOR AUTOMOBILISTEN OM GEEN GEBRUIK TE MAKEN VAN HET OPENBAAR VERVOER

(aangegeven is het percentage reizigers dat een bepaalde reden als de belangrijkste heeft aangegeven, bron: Samove en McKinsey & Co, 1989)

	woon-werk	woon-winkel	sociaal/recre.	totaal
verplaatsingstijd	78%	41%	45%	58%
gemak	20%	51%	46%	36%
prijs	2%	8%	9%	6%

Verplaatsingstijd en betrouwbaarheid zijn wezenlijke uitkomsten van een ontwerp van een openbaar-vervoersysteem (lijnvoering, haltes, frequenties). Die staan dan ook centraal in deze dissertatie.

Gemak is vooral een kwestie van uitvoering. Daar gaat deze studie niet over. Met de prijs wordt niet gevarieerd.

2.4 Toekomstige positie van het openbaar-vervoersysteem

De positie van het openbaar vervoer in het vervoer- en verkeerssysteem is zeker niet onbedreigd. Drie belangrijke ontwikkelingen zijn hieraan in hoofdzaak debet:

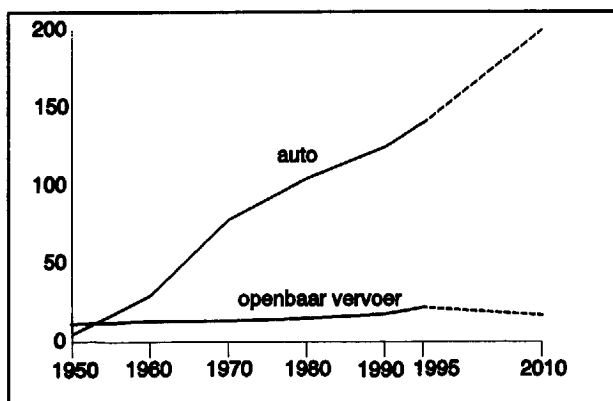
- **toenemend autobezit**
Als gevolg hiervan neemt het aantal keuzereizigers, die de beschikking hebben over een auto, toe. Deze reizigers zijn veel kritischer ten aanzien van de kwaliteit van het openbaar-vervoersysteem.
- **afnemend aantal jongeren**
Jongeren maken veel gebruik van het openbaar vervoer, o.a. om van en naar school te gaan. Het aantal jongeren zal de komende decennia fors afnemen. Daardoor zal het draagvlak voor openbaar-vervoervoorzieningen, vooral in dunbevolkte gebieden, verminderen.
- **toenemende ruimtelijke spreiding**
Ondanks het overheidsbeleid zal de ruimtelijke spreiding zich verder voortzetten. Het gemiddeld aantal inwoners per woning neemt verder af. Nieuwe werkgelegenheidslocaties vinden we voor een groot deel aan de buitenranden van de steden.

Een kans ligt er voor het openbaar vervoer in de toenemende congestie in het wegverkeerssysteem. Hiervoor zou het openbaar vervoer een aantrekkelijk alternatief kunnen bieden door zijn sterke kant: de bundeling van vervoerstromen op een beperkte ruimte.

Per saldo geven de trendmatige ontwikkelingen een somber beeld (zie figuur 2.9):

- verdere sterke toename van het autogebruik tot wellicht 200 miljard reizigerskilometers in 2010,
- licht dalend gebruik van het openbaar vervoer⁷.

FIGUUR 2.9:
TRENDMATIGE ONTWIKKELING VAN HET VERVOER PER AUTO EN OPENBAAR VERVOER 1950 - 2010
(miljard reizigerskilometers per jaar)



7

Bron: SVV-II en eigen analyses.

Dit is niet in lijn met de doelstellingen van de overheid. Zij wil juist een groter aandeel van het openbaar vervoer omwille van de bereikbaarheid en de leefbaarheid. Dit vraagt om een fundamentele bezinning op de opbouw en kwaliteit van het openbaar-vervoersysteem. Gegeven de marktsituatie, met steeds meer autobezitters, zijn de verplaatsingstijd en de betrouwbaarheid hierbij cruciale criteria.

Een fundamentele bezinning op de opbouw van het openbaar-vervoersysteem vanuit verplaatsingstijd en betrouwbaarheid is onderwerp van de volgende hoofdstukken. Deze theorie van de *Systeemopbouw Openbaar Vervoer* is vervolgens in deel B de basis voor het ontwerp van een openbaar-vervoersysteem dat beter voldoet aan de doelstellingen van de overheid.

3. SYSTEEMOPBOUW OPENBAAR VERVOER

In dit hoofdstuk wordt een conceptueel kader gegeven voor de opbouw van een openbaar-vervoersysteem. Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- eerst wordt uiteengezet waarom een samenhangend systematisch opgezet openbaar-vervoeraanbod de voorkeur heeft boven een verzameling van losstaande vervoerdiensten (§ 3.1),
- vervolgens wordt beargumenteerd waarom een dergelijk openbaar-vervoersysteem moet worden opgebouwd uit diverse, op elkaar aansluitende "stelsels", die elk op een specifieke functie zijn toegesneden (§ 3.2),
- omdat de verplaatsingsweerstand het belangrijkste optimalisatiecriterium is, wordt dit begrip nader toegelicht in § 3.3,
- dan volgt de wijze van indeling in stelsels, de eigenlijke "Systeemopbouw Openbaar Vervoer" (§ 3.4 en 3.5),
- ten slotte wordt in § 3.6 één en ander samengevat.

De theorievorming omtrent de Systeemopbouw Openbaar Vervoer heeft vanaf de tweede helft van de jaren '80 plaatsgevonden, vooral in de Sectie Verkeerskunde (faculteit Civiele Techniek) van de TU Delft door Van Witsen, Schoemaker, Egeter, Van Goeverden en Van den Heuvel¹. Het concept is in hoofdlijnen overgenomen in het Tweede SVV² en toegepast in verschillende regionale studies³. In deze studie wordt een en ander op een rij gezet en wordt de theorie nader onderbouwd, kwantitatief getoetst en waar nodig aangepast.

3.1 Indeling naar beschikbaarheid

3.1.1 Bundeling

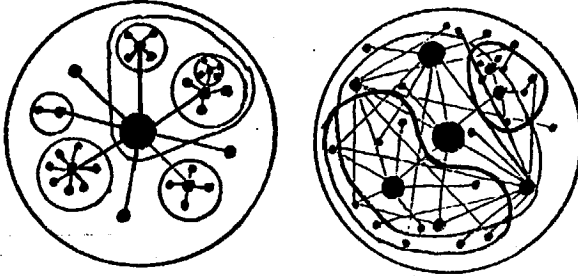
Het verplaatsingspatroon is zeer diffuus. Het aantal combinaties van herkomsten en bestemmingen is groot. Deze diffuusheid is de afgelopen decennia sterk toegenomen door de suburbanisatie van het wonen en de deconcentratie van de werkgelegenheid. Deze ontwikkeling is nadellig voor het openbaar vervoer, dat immers gebaat is bij bundeling van vervoerstromen. Dit wordt geïllustreerd door figuur 3.1.

¹ Eerdere publikaties hierover zijn verschenen van de hand van Van Witsen (1985, 1988 en 1988a), Samove (1987), Van den Heuvel en Schoemaker (1989) en Raad voor verkeer en waterstaat (1995). Zie ook Maartens (1990) en De Boer en Jorritsma (1995).

² Zie SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), pp. 47-49.

³ Zie bijvoorbeeld Provincie Noord-Holland (1990), Schoemaker, Egeter, Van Evert, Wijting en Eradus (1988), Egeter, Onderwater en Schoemaker (1989) en Bouman en Egeter (1990).

FIGUUR 3.1:
SAMENHANG RUIMTELIJKE STRUCTUUR EN VERKEERSSTRUCTUUR: HET TRADITIONELE HIËRARCHISCHE SYSTEEM EN HET
OPKOMENDE DIFFUSE SYSTEEM
Bron: Alpass (1966)



Tegelijk wisselt het verplaatsingenpatroon ook naar tijdstip. In de spitsuren heeft het woonwerkverkeer een groot aandeel, 's-avonds is het sociaal-recreatief verkeer het belangrijkste.

Het openbaar vervoer richt zich van oudsher op bundeling van vervoervraag op een vast aanbod, bestaande uit een beperkt aantal, met elkaar samenhangende verbindingen. Deze verbindingen zijn onderling verknoopt in knooppunten waar overgestapt kan worden. De vraag die hierbij veelvuldig gesteld wordt, is:

- moet het openbaar vervoer zich blijven richten op een dergelijk vrij star systeem ("confectie"),
- of is het beter te streven naar een diffuse verzameling van specifieke diensten ("maatwerk"), bestaande uit een groot aantal losstaande, maar rechtstreekse verbindingen⁴.

In de Systeemopbouw Openbaar Vervoer ligt de nadruk duidelijk op bundeling. De argumenten hiervoor liggen op het gebied van⁵:

- de kracht van het openbaar vervoer,
- structurende werking,
- frequentie,
- vervoermiddelen,
- infrastructuur,
- overzichtelijkheid.

Bundeling als kracht van het openbaar vervoer

Bundeling van vervoervraag behoort tot het wezen van het (collectief) openbaar vervoer. Vervoer op maat is de kracht van de auto. Dat willen imiteren met openbaar vervoer is ondoenlijk en betekent op termijn de ondergang van het openbaar vervoer, zoals we in de Verenigde Staten hebben kunnen zien. Het gaat er daarentegen om de auto te "raken" op zijn zwakke plek: de afwikkeling van geconcentreerde vervoerstromen. Juist daarin is het openbaar vervoer sterk. Populair gezegd: uitgaan van eigen kracht is beter dan het krampachtig verdoezelen van zwakte.

⁴ Aanhangers van maatwerk zijn vooral te vinden in het streekvervoer, zie o.a. de brochure "Bus op maat" (ESO, 1988).

⁵ Deze argumenten zijn grotendeels ontleend aan Van Witsen (1988).

Structurerende werking

Alleen bij een gebundeld vervoeraanbod is het mogelijk een structurerende werking op de ruimtelijke ordening uit te oefenen. Het gaat dan zowel om een duidelijk aanwezige vervoervoorziening (infrastructuur en voertuigen) als om een grote toevoer van reizigers⁶. Het op deze manier tegenwicht geven tegen de spreidingstendens - mogelijk gemaakt en gestimuleerd door het autosysteem - is op de lange termijn van levensbelang voor het openbaar vervoer en voor het behoud en de versterking van stadscentra als toplocaties voor hoogwaardige werkgelegenheid en voorzieningen.

Frequentie

Frequentie is een belangrijk kwaliteitsaspect van het openbaar vervoer. Versnippering van vervoerdiensten betekent per definitie verlaging van frequenties. Dit betekent langere wachttijden (bijvoorbeeld 3 lijnen met een 15'-interval in plaats van één lijn met een 5'-interval) en/of beperkte beschikbaarheid (bijvoorbeeld alleen tijdens spitsuren).

Vervoermiddelen

Bundeling van vervoer maakt het mogelijk om grotere vervoermiddelen in te zetten, waar de vervoervraag dat rechtvaardigt. In de eerste plaats komt dat een efficiënte exploitatie van het openbaar vervoer ten goede. Het is ook belangrijk voor de prominentie en daarmee de structurerende werking van het openbaar vervoer. Een metrostel vervoert meer reizigers en is duidelijker aanwezig dan een minibus.

Infrastructuur

Alleen bij bundeling van vervoer zijn eigen infrastructuur (variërend van opstelstroken voor kruispunten tot tunnels) en voorrangregels voor het openbaar vervoer te rechtvaardigen, zowel financieel als qua vervoerontwikkeling. Bundeling en aantakking van een laagwaardige verbinding op een hogere betekend dat kostbare eigen infrastructuur en beheersingsvoorzieningen van de hoogwaardige openbaar-vervoerverbinding optimaal worden benut.

Overzichtelijkheid

Een duidelijk aanwezig en overzichtelijk openbaar-vervoersysteem is van groot belang. Dit geldt niet alleen voor de vele incidentele reizigers, maar bij de steeds meer variërende verplaatsingspatronen ook voor de vaste openbaar-vervoergebruikers⁷. Het niet bekend zijn met het openbaar-vervoeraanbod en de onzekerheid bij het gebruik ervan vormen een belangrijke reden om niet van het openbaar vervoer gebruik te maken⁸. Een goede informatievoorziening kan dat maar ten dele compenseren.

⁶ Een bekend voorbeeld hiervan zijn stationslocaties, vroeger en nu. Vroeger vormden zij een nieuwe toegangspoort tot de stad en brachten veelal een verschuiving van het zwaartepunt van de stad met zich mee (zie voor een overzicht hiervan o.a. Dijksterhuis, 1984). Nu gelden ze weer als een aantrekkelijke vestigingsplaats voor hoogwaardige, personeelsintensieve werkgelegenheid, de zgn. "A-locaties".

⁷ Ter illustratie: Het NS-spoorboekje blijkt voor veel reizigers al moeilijk te overzien. De lijnnetkaarten en de dienstregelingen van het streekvervoer in de Randstad zijn door de veelheid aan verschillende lijnen vrijwel niet meer te bevatten.

⁸ Dit bleek o.a. bij de studies voor "OV maal Twee" (Samove en McKinsey & Co, 1989).

Bovenstaande wil niet zeggen dat er geen plaats is voor specifieke openbaar-vervoerprodukten. Zij moeten echter *aanvullend* van karakter zijn ten opzichte van een goed ontwikkeld basissysteem. Concurrentie door paralleliteit binnen het openbaar vervoer is ongewenst uit een oogpunt van efficiëntie en om het draagvlak voor hoogwaardige voorzieningen niet te ondergraven.

Een duidelijke illustratie van de discrepantie tussen verwachting en realiteit geven de ervaringen bij de verhuizing van de Dienst Verkeerskunde en de Directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat naar Rotterdam. Als gevolg van deze verhuizing werd een groot vervoerprobleem verwacht: het aantal parkeerplaatsen was beperkt en de verplaatsingsafstanden van de werknemers zouden fors toenemen. Daarom werd een vervoerplan opgesteld om de reistijd, de reiskosten en het reiscomfort van de werknemers te optimaliseren, uitgaande van de volgende vervoerwijzen:

- (collectief) openbaar vervoer (trein, metro, tram, bus),
- collectief (particulier) vervoer: shuttlebus, minibus, carpool,
- (brom-)fiets en lopen,
- eigen auto.

Tegelijk is een enquête uitgevoerd om de voorkeuren van de werknemers te peilen. De uitkomsten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.2. Hierin is tevens de werkelijk gerealiseerde vervoerwijzekeuze te zien.

TABEL 3.2:

VERVOERWIJZEKEUZE WERKNEMERS KANTOORGEBOUW "DE MAAS" IN ROTTERDAM (RIJKSWATERSTAAT)

Bron: Bakker en Buys (1989)

vervoerwijze	volgens vervoerplan	volgens enquête	in de praktijk
shuttlebus	99%	29%	17%
minibus	4%	2%	-
carpooling	22%	13%	21%
openbaar vervoer	9%	30%	37%
eigen auto	-	11%	18%
fiets en lopen	3%	3%	7%
onbekend	-	3%	-

De conclusie is in één oogopslag duidelijk:

- het gebruik van de Shuttlebus werd door de onderzoekers (en aanvankelijk ook door de werknemers!) sterk overschat,
- het gebruik van het reguliere openbaar vervoer werd sterk onderschat.

De verklaring hiervoor is dat de onderzoekers het nadeel onderschatten van het feit dat een specifieke vervoerdienst als de Shuttlebus slechts op enkele momenten van de dag rijdt. Tevens hebben zij het voordeel van het afhalen dicht bij huis overschat. Het belang van frequentie (beschikbaarheid naar tijd) wordt nogal eens over het hoofd gezien. Dit wordt alleen maar belangrijker bij de steeds meer flexibele werktijden en werkadressen. Bovendien blijkt men bereid enige voortransportafstand (eventueel per fiets of auto, waarover vrijwel iedereen de beschikking heeft) voor lief te nemen, als men daarmee een goede openbaar-vervoervoorziening bereikt. Met andere woorden: tegenover de kracht van "maatwerk", het toegesneden zijn op specifieke wensen, staat als zwakte het gebrek aan flexibiliteit en beschikbaarheid, waaraan de "confectie" van het traditionele openbaar vervoer wel voldoet.

3.1.2 Basissysteem en complementaire vervoervoorzieningen

De Systeemopbouw Openbaar Vervoer gaat daarom uit van een samenhangend openbaar vervoeraanbod: het "basissysteem", aangevuld met "complementaire vervoervoorzieningen"⁹.

Het basissysteem wordt gekenmerkt door het feit dat het in principe

- altijd,
- overal,
- en voor iedereen

beschikbaar is, dit uiteraard binnen marges van redelijkheid.

Complementaire vervoervoorzieningen zijn aanvullend en specifiek van karakter. Ze zijn nauwkeurig afgestemd op de wensen van bepaalde marktsegmenten die door het basissysteem onvoldoende bediend worden. Complementaire vervoervoorzieningen zijn dan ook niet algemeen beschikbaar, maar alleen:

- op specifieke relaties,
- op specifieke tijden of periodes,
- en/of voor specifieke groepen.

Voorbeelden hiervan zijn spitslijnen voor woon-werkverkeer, strandlijnen, nachtlijnen, discolijnen, etc.

Tabel 3.3 geeft het onderscheid tussen het basissysteem en complementaire vervoervoorzieningen weer aan de hand van een aantal kenmerken.

TABEL 3.3:
KENMERKEN VAN HET BASISSTEEEM RESP. COMPLEMENTAIRE VERVOERVOORZIENINGEN¹⁰

	basissysteem	complementaire vervoervoorzieningen
opbouw	samenhangend netwerk	losstaande vervoerdiensten
functie	maatschappelijk	commercieel
toegankelijkheid	openbaar	voorwaardelijk
type vervoerdiensten	lijndiensten, in beperkte mate aangevuld met vraagafhankelijke diensten	lijndiensten en vraagafhankelijke diensten
vervoermiddel	meestal grootschalig, soms kleinschalig	groot- en kleinschalig
rol overheid	sturend	geen
financiering	tarieven en overheid	tarieven en belanghebbenden

⁹ "Complementaire vervoervoorzieningen" werden in eerdere publikaties aangeduid als "aanvullende diensten". Hier wordt aangesloten bij de door de Raad voor verkeer en waterstaat (1995) geïntroduceerde terminologie.

¹⁰ Bron: Raad voor verkeer en waterstaat (1995), bewerkt door de auteur.

Toelichting:

- **opbouw**
Hierin ligt het wezenlijke onderscheid tussen beide deelsystemen.
- **functie**
Het basissysteem vervult de maatschappelijke functie. Dat betreft de substitutiefunctie (het bieden van een alternatief voor de auto omwille van de bereikbaarheid en de leefbaarheid) en de sociale functie (het bieden van een vervoervoorziening voor iedereen). Vanuit deze functies wordt het basissysteem opgebouwd. Complementaire vervoervoorzieningen komen tot stand volgens de werking van de markt.
- **toegankelijkheid**
De maatschappelijke functie van het basissysteem impliceert openbare toegankelijkheid. De commerciële bestaansgrond van complementaire vervoervoorzieningen betekent selectieve toegankelijkheid: alleen voor een bepaalde doelgroep die daarvoor betaalt of voor wie wordt betaald (zie financiering).
- **type vervoerdiensten**
Bij de openbare toegankelijkheid van het basissysteem passen lijndiensten met vaste lijnen, haltes en dienstregeling het beste. Alleen waar de vervoervraag daarvoor te gering is komen vraagafhankelijke technieken in aanmerking.
- **vervoermiddel**
Gezien de omvang van de vervoerstromen zijn in het basissysteem de vervoermiddelen meestal grootschalig, variërend van bus (vanaf ca. 30 zitplaatsen) tot trein (tot ca. 1000 zitplaatsen). Complementaire vervoervoorzieningen kunnen ook Interessant zijn voor zeer kleine vervoerstromen (bijv. deeltaxi's).
- **rol overheid**
De maatschappelijke functie van het basissysteem impliceert een sturende rol van de overheid. Alleen de overheid als behartiger van het algemeen belang kan deze functies definiëren¹¹. Bij de complementaire vervoervoorzieningen speelt geen algemeen belang. Daar is dus geen sturende rol voor de overheid weggelegd.
- **financiering**
Een sturende rol van de overheid in het basissysteem is vanzelfsprekend gekoppeld aan een subsidie voor het onrendabele deel van het gewenste vervoeraanbod. Voor de complementaire vervoervoorzieningen ligt dat anders. Hier zijn twee mogelijke financiële bronnen: de gebruikers (via het tarief) en/of de belanghebbenden. Bij deze laatste categorie kan gedacht worden aan bedrijven, attractieparken, luchthavens e.d. die belang hebben bij een goede bereikbaarheid voor hun werknemers en klanten.

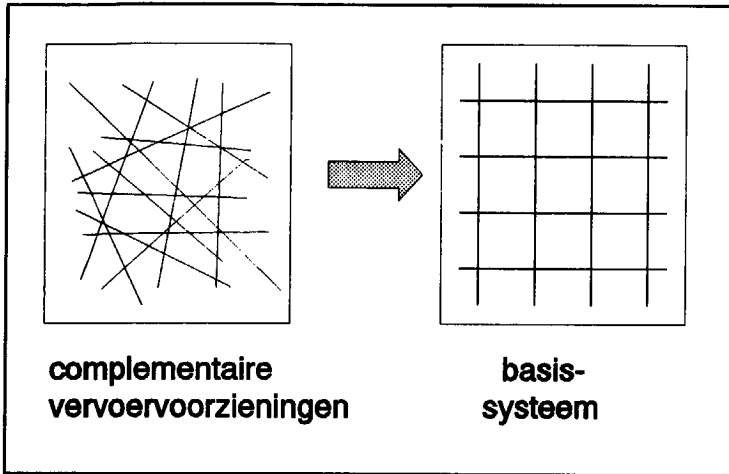
11

De actuele situatie waarbij het spoorvervoer wordt geprivatiseerd baart wat dit betreft zorgen. Deze privatisering houdt ook een vrijheid van vervoeraanbod in voor de spoorvervoerbedrijven. Voor het vervoer over langere afstanden kunnen de commerciële en maatschappelijke invalshoek in hoofdlijnen samenvallen gezien de gunstige rentabiliteit van dit vervoer. Voor het vervoer over kortere afstanden is de situatie problematischer. Hier ligt een sturende rol van de overheid in combinatie met het instrument van subsidie voor de hand.

Dit laat onverlet dat privatisering van de uitvoering en van ondersteunende diensten wel goed mogelijk en gewenst is.

Figuur 3.4 geeft het onderscheid tussen complementaire vervoervoorzieningen en het basissysteem nog eens gestyleerd weer.

FIGUUR 3.4:
COMPLEMENTAIRE VERVOERVOORZIENINGEN EN HET BASISSTEEEM



Zoals eerder gezegd ligt in deze studie de nadruk op het basissysteem. Een nadere indeling hiervan in stelsels wordt behandeld in de volgende paragrafen.

3.2 Indeling van het basissysteem in stelsels

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de verplaatsingstijd de belangrijkste kwaliteitsfactor van het openbaar vervoer is, zeker als het gaat om de concurrentie met de auto. De verplaatsingstijd is opgebouwd uit verschillende componenten:

- de voortransporttijd,
- de wachttijd,
- de rittijd,
- de overstaptijd,
- de natransporttijd.

De waarden hiervan worden bepaald door de ontwerpkenmerken van het openbaar-vervoersysteem. Deze zijn:

- voertuigsnelheid,
- frequentie,
- toegankelijkheid¹².

De voertuigsnelheid bepaalt de rittijd. De frequentie bepaalt de wachttijd. De toegankelijkheid bepaalt de voor- en natransporttijd. Het ontwerpen van een openbaar-vervoersysteem komt in hoofdzaak neer op een optimalisatie tussen deze drie kenmerken. Ze zijn namelijk op twee manieren onderling strijdig:

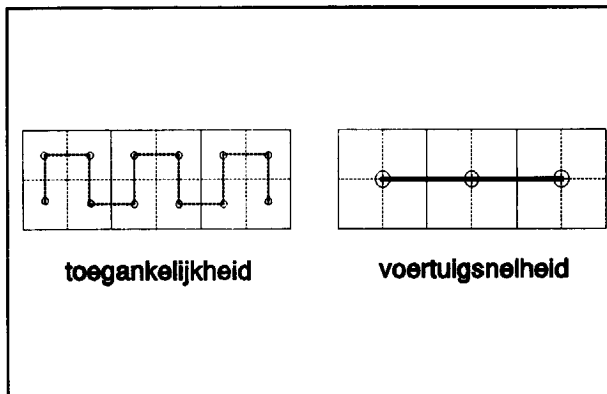
1. toegankelijkheid versus voertuigsnelheid
2. toegankelijkheid versus frequentie.

Toegankelijkheid versus voertuigsnelheid

Een goede toegankelijkheid, dus korte voor- en natransportafstanden, vraagt om veel haltes en een zo groot mogelijke penetratie van de bebouwing. Een hoge voertuigsnelheid daarentegen vraagt om grote halte-afstanden en gestrekte routes (zie figuur 3.5).

FIGUUR 3.5:

TOEGANKELIJKHEID VERSUS VOERTUIGSNELHEID



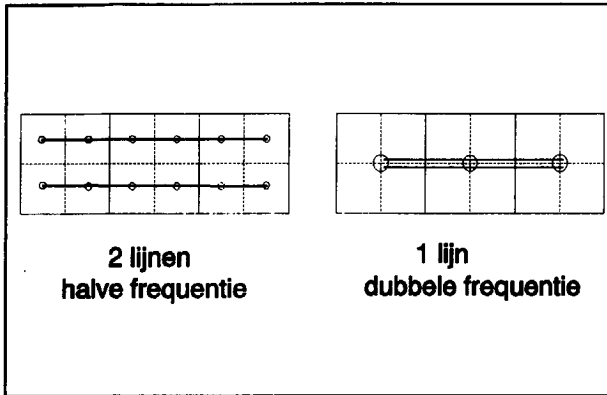
¹²

In eerdere publikaties wordt gesproken van de "bereikbaarheid" van het openbaar-vervoersysteem als het gaat om de afstand tot de haltes, de toegang tot het systeem. Omdat de term "bereikbaarheid" ook wordt gebruikt voor de mogelijkheid om op een bepaalde locatie te komen (bijvoorbeeld de bereikbaarheid van werkgelegenheidslocaties), wordt voor de duidelijkheid hier de term "toegankelijkheid" gebruikt.

Toegankelijkheid versus frequentie

Een hoge frequentie vraagt om bundeling van vervoerstromen. Dat is strijdig met de wens van korte voor- en natransportafstanden (zie figuur 3.6).

FIGUUR 3.6:
TOEGANKELIJKHEID VERSUS FREQUENTIE



De optimalisatie tussen de drie kenmerken: voertuigsnelheid, frequentie en toegankelijkheid, is echter niet eenduidig. Deze is afhankelijk van het soort verplaatsing, in ruimtelijke zin gekenmerkt door drie variabelen:

- soort herkomstgebied (functie, ligging),
- soort bestemmingsgebied (idem),
- verplaatsingsafstand.

Bij een verplaatsing over lange afstand is de rittijd (tijd in het voertuig) de belangrijkste verplaatsingscomponent. Een dergelijke verplaatsing vraagt daarom om een hoge voertuigsnelheid en minder om hoge frequentie en grote toegankelijkheid. Bij een korte verplaatsing daarentegen zijn de voor- en natransporttijd en de wachttijd relatief belangrijker. Een dergelijke verplaatsing vraagt om een hoge frequentie en een grote toegankelijkheid en minder om een hoge voertuigsnelheid. Tabel 3.7 geeft hiervan een illustratie.

TABEL 3.7:
RELATIEF BELANG VAN DE VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSCOMPONENTEN BIJ EEN VERPLAATSING OVER LANGE RESP. KORTE AFSTAND

verplaatsings- component	Delft woonwijk - Delft centrum		Delft woonwijk - Eindhoven centrum	
	abs.	rel.	abs.	rel.
voortransport	5'	19%	15'	12%
wachten	6'	23%	10'	8%
rijden	10'	38%	86'	71%
natransport	5'	19%	10'	8%
totaal	26'	100%	121'	100%

Een verplaatsing tussen twee kleine dorpen heeft andere eisen en mogelijkheden dan een verplaatsing tussen twee stadscentra, gegeven het verschil in vervoervraag en de mate van congestie in het autosysteem.

Het is daarom dat een openbaar-vervoersysteem moet worden opgebouwd uit verschillende "stelsels", die elk op een specifieke categorie van verplaatsingen zijn toegesneden. Een stelsel wordt gekenmerkt door het feit dat binnen dat stelsel de waarden voor voertuigsnelheid, frequentie en toegankelijkheid vrij constant zijn.

Er worden binnen het basissysteem van het openbaar vervoer twee indelingen gemaakt:

- naar toegankelijkheid,
- naar schaalniveau.

Deze indeling wordt in § 3.4 en 3.5 beschreven en beargumenteerd.

Optimalisatieprobleem

Samengevat komt de ontwikkeling van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer neer op een optimalisatieprobleem tussen:

- voertuigsnelheid,
- frequentie en
- toegankelijkheid.

Deze optimalisatie is niet eenduidig, maar hangt af van het soort verplaatsing, gekenmerkt door:

- soort herkomstgebied,
- soort bestemmingsgebied,
- verplaatsingsafstand.

Daarom wordt het openbaar-vervoersysteem opgebouwd uit verschillende stelsels met elk een eigen functie.

Het optimalisatiecriterium in deze studie is de kwaliteit voor de reiziger. Deze kan kwantitatief worden uitgedrukt in de verplaatsingsweerstand. Op basis van dit criterium worden de optimale kenmerken voor de verschillende stelsels bepaald. Dit gebeurt steeds door de verplaatsingsweerstand te minimaliseren bij gelijke exploitatiekosten¹³.

13

Er is van afgezien om de infrastructuurkosten mee te nemen bij de optimalisatie. Dit sluit aan bij de huidige institutionele scheiding tussen infrastructuur en exploitatie. Bij de ontwerpen (deel B) gelden de infrastructuurkosten als randvoorwaarde. Er wordt niet uitgewisseld tussen kosten voor infrastructuur en exploitatie.

Bovendien wordt hiermee de complexiteit van het optimalisatieprobleem in de hand gehouden.

3.3 Verplaatsingsweerstand

Het optimalisatiecriterium voor de bepaling van de gewenste kenmerken van de diverse stelsels van het openbaar-vervoersysteem is de *verplaatsingsweerstand*. De verplaatsingsweerstand is de subjectieve beleving van de tijd die de reiziger nodig heeft om van herkomst naar bestemming te komen ("van deur tot deur"). Deze weerstand geldt als de belangrijkste factor bij de vervoerwijzekeuze (zie § 2.3).

De objectieve tijd om van herkomst tot bestemming te komen wordt aangeduid met het begrip *verplaatsingstijd*. De verplaatsingstijd is opgebouwd uit verschillende componenten¹⁴, t.w.:

- voorttransporttijd
De tijd die nodig is om van de herkomst¹⁵ naar de instaphalte te komen.
- wachttijd
De tijd tussen aankomst op de halte en de aankomst van het voertuig plus de tijd die verloren gaat omdat het vervoer niet op de gewenste tijd wordt aangeboden (de "beschikbaarheidstijd")¹⁶.
- rittijd
De tijd die wordt doorgebracht in het voertuig¹⁷.
- overstaptijd
De tijd die nodig is voor het overstappen, bestaande uit de looptijd en de wachttijd op het overstapknoppunt.
- natransporttijd
De tijd die nodig is om van de uitstaphalte naar de bestemming te komen.

Het deel van de verplaatsingstijd dat binnen het openbaar-vervoersysteem wordt doorgebracht, wordt aangeduid met *reistijd*. Een en ander is schematisch weergegeven in figuur 3.8.

FIGUUR 3.8:
VERPLAATSINGSTIJDCOMPONENTEN

voorttransporttijd	wachttijd	rittijd	overstaptijd	rittijd	natransporttijd
	reistijd				
verplaatsingstijd					

¹⁴ Zie o.a. Van Witsen, Schoemaker en Wiggenraad (1987).

¹⁵ Omwille van de duidelijkheid wordt hier steeds onder "herkomst" verstaan het adres aan de woonzijde van de verplaatsing. De "bestemming" is de andere zijde van de verplaatsing, ook als het een retourverplaatsing betreft.

¹⁶ Deze tijd wordt veelal aangeduid met de term "verborgen wachttijd". Het woord "beschikbaarheidstijd" omschrijft het begrip naar mijn mening echter beter. Het is ontleend aan het Duitse "Dispositionszeit" (o.a. naar Birgelen, 1992).

¹⁷ Deze wordt veelal aangeduid als *rijtijd*. De term *rittijd* is echter beter. Het gaat immers om de tijd doorgebracht in het voertuig, incl. halteringstijden en oponthoud.

De subjectieve beleving van de verschillende componenten van de verplaatsingstijd is niet gelijk. De wachttijd bijvoorbeeld wordt op een andere manier ervaren dan de rittijd. Daarom wordt gewerkt met het begrip *verplaatsingsweerstand*. Hierin wordt elke verplaatsingstijdcomponent vermenigvuldigd met een wegingsfactor:

$$W = \alpha_v TV + \alpha_w TW + \alpha_r TR + \alpha_n TN + \alpha_o TO$$

Hierin is:

W: de verplaatsingsweerstand,
 TV: de voortransporttijd,
 TW: de wachttijd,
 TR: de rittijd,
 TN: de natransporttijd,
 TO: de overstaptijd,
 α_x : de weerstandscoefficienten.

Voor dergelijke weerstandscoefficienten zijn verschillende waarden in omloop. Voor het vergelijken van verschillende openbaar-vervoeralternatieven is uitgebreid onderzoek gedaan door Van der Waard (1988). Dit onderzoek is gebaseerd op praktijkwaarnemingen van routege drag van openbaar-vervoerreizigers.

Eén van de formules luidt als volgt:

$$W = 2,2 TV + 0,9 TW + 0,5 TB + 1,0 TR + 1,6 TN + 1,7 TOL + 1,3 TOW + 5,3 NO$$

Hierin is:

W: de verplaatsingsweerstand,
 TV: de voortransporttijd
 TW: de wachttijd op de halte

Voor deze wachttijd kan gebruik gemaakt worden van de reeks van Weber (1966) die op grond van praktijkwaarnemingen een verband heeft gelegd tussen de opvolgtijd (dienstregelingsinterval) en de wachttijd op de halte (zie tabel 3.9).

TABEL 3.9:

WACHTTIJD ALS FUNCTIE VAN HET DIENSTREGELINGSINTERVAL
 (bron: Weber, 1966)

dienstregelingsinterval	2½'	5'	7½'	10'	15'	20'	30'	> 40'
wachttijd	1,6'	2,5'	3,6'	4,4'	5,8'	6,5'	6,5'	7,0'

TB: de beschikbaarheidstijd

Zie hiervoor noot 15. De beschikbaarheidstijd wordt gedefinieerd als:

$TB = 0,5 DRI - TW$, waarin DRI staat voor het dienstregelingsinterval.

TR: de rittijd

TN: de natransporttijd

TOL: de looptijd bij overstappen

TOW: de wachttijd bij overstappen

NO: het aantal overstappen

Dit is een extra weerstand voor het feit dat overgestapt moet worden, bijvoorbeeld voor de ervaring van ongemak en onzekerheid over de aansluiting.

Uit deze formule wordt duidelijk dat overstappen een forse bijdrage levert aan de totale verplaatsingsweerstand. Opvallend is verder dat voortransporttijd aanzienlijk zwaarder weegt dan natransporttijd. Van der Waard (1988, p. 4.2) verklaart dit uit het feit dat:

- de natransportroutes veelal comfortabeler zijn dan de voortransportroutes,
- het tijdens het natransport, in tegenstelling tot tijdens het voortransport, nagenoeg zeker is dat de bestemming binnen een bepaalde tijdsmarge wordt gehaald.

Deze weerstandsformule is verbijzonderd voor verschillende doelgroepen. In het licht van de verschuivende aandacht van de sociale functie naar de substitutiefunctie van het openbaar vervoer is een onderscheid naar *captives* (reizigers die geen auto tot hun beschikking hebben) en *keuzereizigers* (reizigers die wel een auto tot hun beschikking hebben) interessant. Deze groepen ervaren de verschillende weerstandscomponenten als volgt (Van der Waard, 1988, p. 6.5):

captives:

$$W_c = 2,5 TV + 0,9 TW + 0,5 TB + 1,0 TR + 1,1 TN + 10,6 NO$$

De coëfficiënten voor TOL en TOW wijken niet significant af van nul.

keuzereizigers:

$$W_k = 2,8 TV + 1,8 TW + 1,0 TB + 1,6 TR + 2,5 TN + 5,9 TOW$$

De coëfficiënten voor TOL en NO wijken niet significant af van nul.

Om het relatieve belang van de weerstandscomponenten te kunnen laten zien, wordt de formule voor *keuzereizigers* zo gecorrigeerd, dat $\alpha_c = 1,0$:

$$W_k = 1,8 TV + 1,1 TW + 0,6 TB + 1,0 TR + 1,6 TN + 3,7 TOW$$

Opmerkingen:

- Opvallend is dat *captives* het feit dat moet worden overgestapt (NO) belangrijker vinden dan de wachttijd die met de overstap gepaard gaat (TOW). Voor *keuzereizigers* geldt juist het tegenovergestelde.
- *Keuzereizigers* wegen het natransport duidelijk zwaarder dan *captives*. Het feit dat de auto je in de meeste gevallen tot aan de bestemming brengt, is blijkbaar een belangrijke kwaliteitsfactor.
- *Keuzereizigers* wegen daarentegen het voortransport relatief minder zwaar. Mogelijk speelt hier een rol dat zij voor het voortransport hun eigen auto kunnen gebruiken.

Tabel 3.10 geeft een overzicht.

TABEL 3.10:
OVERZICHT VAN DE WEERSTANDSCOËFFICIËNTEN

weerstand- component	alle reizigers	captive- reizigers	keuze- reizigers
voortransporttijd (TV)	2,2	2,5	1,8
wachttijd (TW)	0,9	0,9	1,1
beschikbaarheidstijd (TB)	0,5	0,5	0,6
rittijd (TR)	1,0	1,0	1,0
natransporttijd (TN)	1,6	1,1	1,6
looptijd bij overstappen (TOL)	1,7	-	-
wachttijd bij overstappen (TOW)	1,3	-	3,7
aantal overstappen (NO)	5,3	10,6	-

Ter illustratie bekijken we de openbaar-vervoerverplaatsing Naaldwijk - Scheveningen. Deze is als volgt opgebouwd:

- lopen naar de halte, looptijd ca. 3',
- een rit per streekbus naar Den Haag CS, rittijd 43', dienstregelingsinterval 30',
- overstappen op de stadstram naar Scheveningen, rittijd 18', dienstregelingsinterval 8'.

Dit geeft de volgende verplaatsingstijd en -weerstand (tabel 3.11):

TABEL 3.11:
VERPLAATSINGSTUJ EN VERPLAATSINGSWEERSTAND VAN DE VERPLAATSING NAALDWJK - SCHEVENINGEN

verplaatsings- component	verplaatsings- tijd	verplaatsingsweerstand		
		alle reizigers	captive- reizigers	keuze- reizigers
voortransport	3'	6,6	7,5	5,4
wachten	6,5'	5,9	5,9	7,2
beschikbaarheidstijd	-	4,3	4,3	5,1
rit streekbus	43'	43,0	43,0	43,0
overstappen	-	5,3	10,6	-
lopen bij overstappen	3'	5,1	-	-
wachten bij overstappen	4'	5,2	-	14,8
rit stadstram	18'	18,0	18,0	18,0
natransport	5'	5,5	5,5	8,0'
totaal	83'	98,8	94,7	101,5

Procentueel is dat (tabel 3.12):

TABEL 3.12:

VERPLAATSINGSTIJD EN VERPLAATSINGSWEERSTAND VAN DE VERPLAATSING NAALDWIJK - SCHEVENINGEN
(relatieve aandelen)

verplaatsings- component	verplaatsings- tijd	verplaatsingsweerstand		
		alle reizigers	captive- reizigers	keuze- reizigers
voortransport	4%	7%	8%	5%
wachten (incl. beschikbaarheidstijd)	8%	10%	11%	12%
rit streekbus en stadstram	74%	62%	64%	60%
overstappen	8%	16%	11%	15%
natransport	6%	6%	6%	8%
totaal	100%	100%	100%	100%

Hieruit wordt duidelijk dat de rittijd in de verplaatsingsweerstand minder zwaar weegt dan in de verplaatsingstijd. Vooral het overstappen telt relatief zwaar mee in de verplaatsingsweerstand. Dit vraagt dan ook veel aandacht bij de Systeemopbouw Openbaar Vervoer.

3.4 Indeling naar toegankelijkheid

3.4.1 Verbindende en ontsluitende stelsels

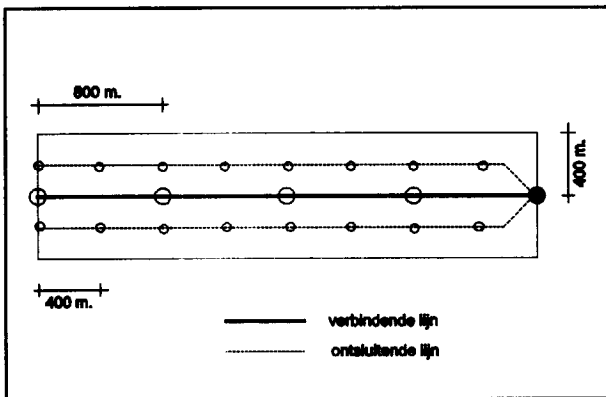
De indeling naar toegankelijkheid komt voort uit het dilemma tussen voertuigsnelheid en toegankelijkheid. Een hoge voertuigsnelheid vraagt om gestrekte routes en grote halte-afstanden. Toegankelijkheid daarentegen vraagt om zo groot mogelijke penetratie van de bebouwing en korte halte-afstanden.

Tot op heden wordt veelal geprobeerd een compromis tussen beide ontwerpseisen te bieden, vooral in het stads- en streekvervoer. Als gevolg daarvan is de kwaliteit op beide punten onvoldoende. Het is daarom in veel gevallen beter een functioneel onderscheid te maken tussen *verbindende* en *ontsluitende* stelsels:

- Verbindende stelsels zijn primair gericht op afstandsoverbrugging. De voertuigsnelheid is het belangrijkste ontwerp criterium.
- Ontsluitende stelsels zijn primair gericht op oppervlakte-ontsluiting. Halte-dichtheid en routes worden vooral bepaald door de gewenste korte loopafstanden van en naar de haltes.

Een en ander kan worden geïllustreerd aan de hand van het volgende gestyleerde voorbeeld (figuur 3.13):

FIGUUR 3.13:
ONDERSCHIED VERBINDEND EN ONTSLUITEND



De verbindende (dikke) lijn heeft een halte-afstand van 800 m en kan daarmee een gemiddelde snelheid halen van ca. 20 km/h. De twee ontsluitende (dunne) lijnen hebben een halte-afstand van 400 m en halen een gemiddelde snelheid van ca. 15 km/h. Bij een gelijke voertuiginzet (gelijke exploitatiekosten) is voor de verbindende lijn een interval van 6' mogelijk, voor de ontsluitende lijnen elk 15' (wegens de verdeling over twee lijnen en de lagere omloopsnelheid).

De verplaatsingsweerstand kunnen nu als volgt worden berekend (zie formule § 3.3):

verbindende lijn:

- Gemiddelde voorttransportafstand bij egale bebouwing is 400 m. In verband met een niet egale bebouwing en een "slimme" situering van de haltes wordt met een concentratiefactor van 0,8 gerekend: $0,8 \times 400 = 320$ m. Loopsnelheid 1,2 m/s. $TV = 4,4'$.
- Intervaltijd is 6'. $TW = 3,0'$. $TB = 0'$.
- Bij een gemiddelde ritafstand van 2 km is $TR = 6,0'$.
- Natransport is in beide gevallen gelijk en kan dus buiten beschouwing blijven.
- $W_c = 2,5 TV + 0,9 TW + 1,0 TR = 19,7$ (captive-reizigers).
- $W_k = 1,8 TV + 1,1 TW + 1,0 TR = 17,2$ (keuzereizigers).

ontsluitende lijn:

- Gemiddelde voorttransportafstand is 160 m. $TV = 2,2'$.
- Intervaltijd is 15'. $TW = 5,8'$. $TB = 1,7'$.
- Bij een gemiddelde ritafstand van 2 km is $TR = 8,0'$.
- $W_c = 2,5 TV + 0,9 TW + 0,5 TB + 1,0 TR = 19,6$.
- $W_k = 1,8 TV + 1,1 TW + 0,6 TB + 1,0 TR = 19,4$.

Voor captive-reizigers zijn op deze korte afstand beide alternatieven dus vrijwel gelijkwaardig. Voor keuzereizigers scoort de verbindende lijn al beter. Op korte afstand weegt het voordeel van de hogere frequentie door de bundeling al snel op tegen het nadeel van de grotere voorttransportafstand als gevolg van de lagere halte-dichtheid. Op grotere afstanden neemt het voordeel van een verbindende lijn snel toe. Dan gaat vooral de grotere snelheid een steeds belangrijkere rol spelen. Tabel 3.14 geeft hiervan een indruk.

TABEL 3.14:

VERSCHIL TUSSEN DE VERPLAATSINGSWEERSTAND BIJ EEN VERBINDENDE LIJN EN TWEE ONTSLUITENDE LUNEN BIJ VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSAFSTANDEN

afstand	1 km		2 km		4 km		8 km		15 km	
	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.
TV	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'
TW	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'
TB	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'
TR	3,0'	4,0'	6,0'	8,0'	12,0'	16,0'	24,0'	32,0'	45,0'	60,0'
W_c	16,7	15,5	19,7	19,5	25,7	27,6	37,7	43,6	54,7	71,6
W_k	14,2	15,4	17,2	19,4	22,2	27,4	35,4	43,4	50,2	71,4

Het verschil wordt tussen een verbindend stelsel en een ontsluitend stelsel wordt nog duidelijker in een grote agglomeratie, als de vervoervraag groot genoeg is om voor het verbindende stelsel een hoogwaardige vervoertechniek toe te passen (metro, sneltram). Neem als voorbeeld een lijn van 8 km:

verbindende lijn:

- Gemiddelde voortransportafstand is $0,8 \times 400 = 320$ m. $TV = 4,4'$.
- Intervaltijd is 6'. $TW = 3,0'$. $TB = 0,0'$.
- Gemiddelde ritafstand is 4 km, snelheid 30 km/h. $TR = 8,0'$.
- Verplaatsingsweerstand $W_c = 2,5 TV + 0,9 TW + 1,0 TR = 21,7$ (captive-reizigers).
- Verplaatsingsweerstand $W_k = 1,8 TV + 1,1 TW + 1,0 TR = 19,2$ (keuzereizigers).

ontsluitende lijn:

zie tabel 3.12, $W_c = 27,6$ en $W_k = 27,4$.

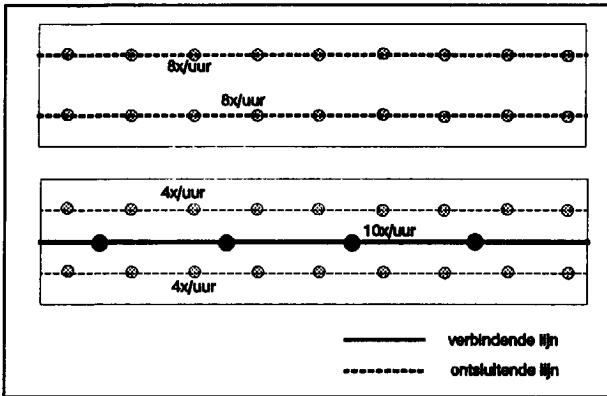
Het verschil in verplaatsingsweerstand tussen een verbindende lijn en een ontsluitende lijn wordt al snel groter, zoals tabel 3.15 laat zien.

TABEL 3.15:
VERSCHIL TUSSEN DE VERPLAATSINGSWEERSTAND BIJ EEN HOOGWAARDIGE VERBINDENDE LIJN EN TWEE ONTSLUITENDE LIJNEN BIJ VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSAFSTANDEN

afstand	1 km		2 km		4 km		8 km		15 km	
	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.	verb.	ontsl.
TV	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'	4,4'	2,2'
TW	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'	3,0'	5,8'
TB	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'	0,0'	1,7'
TR	2,0'	4,0'	4,0'	8,0'	8,0'	16,0'	16,0'	32,0'	30,0'	60,0'
W_c	15,7	15,9	17,7	19,6	21,7	27,6	29,7	43,6	45,7	71,6
W_k	15,4	15,4	17,4	19,4	19,2	27,4	27,4	43,4	43,2	71,4

In de praktijk zal het veelal niet zo zeer gaan om een keuze verbindend óf ontsluitend openbaar vervoer, maar om de vraag of er onderscheid gemaakt moet worden tussen verbindende en ontsluitende lijnen (figuur 3.16). Men zal immers meestal om reden van toegankelijkheid van het openbaar vervoer in elk geval een ontsluitend stelsel willen hebben.

FIGUUR 3.16:
KEUZE TUSSEN ALLEEN ONTSLUITEND OF VERBINDEND ÉN ONTSLUITEND



De verbindende lijn heeft een halte-afstand van 800 m, een gemiddelde snelheid van 20 km/h en een interval van 6'. De ontsluitende lijnen hebben een halte-afstand van 400 m, een gemiddelde snelheid van 15 km/h en een interval van 15' (ontsl. én verb.) resp. 7½' (alleen ontsl.). In beide situaties is de voertuiginzet identiek. Tabel 3.17 laat de verschillende verplaatsingsweerstandsen zien bij een verplaatsingsafstand van 4 km.

TABEL 3.17:
VERPLAATSINGSWEERSTANDEN BIJ EEN VERPLAATSINGSAFSTAND VAN 4 KM

situatie	alleen ontsl. stelsel		verbindend én ontsluitend stelsel	
	ontsluitend	verbindend	ontsluitend	
TV	2,2'	4,4'	2,2'	
TW	3,6'	3,0'	5,8'	
TB	0,2'	0,0'	1,7'	
TR	16,0'	12,0'	16,0'	
W_c	24,9	25,7	27,6	
W_t	24,0	25,2	27,4	

Voor deze afstand is het dus nog niet voor iedereen gunstiger een onderscheid te maken tussen verbindend en ontsluitend. Tabel 3.18 geeft de uitkomsten van een zelfde vergelijking voor verschillende verplaatsingsafstanden.

TABEL 3.18:
VERPLAATSINGSWEERSTANDEN BIJ VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSAFSTANDEN

soort reiziger	captive-reiziger			keuzereiziger		
situatie	alleen ontsl. stelsel	verbindend én ontsluitend stelsel		alleen ontsl. stelsel	verbindend én ontsluitend stelsel	
stelsel	ontsluitend	verbindend	ontsluitend	ontsluitend	verbindend	ontsluitend
2 km	16,8	19,7	19,6	16,0	17,2	19,3
4 km	24,8	25,7	27,6	24,0	23,2	27,4
6 km	32,8	31,7	35,6	32,0	28,2	35,4
8 km	40,8	37,7	43,6	40,0	33,2	43,4
12 km	56,8	46,7	59,6	56,0	43,2	59,4
15 km	68,8	53,7	71,6	68,0	53,2	71,4

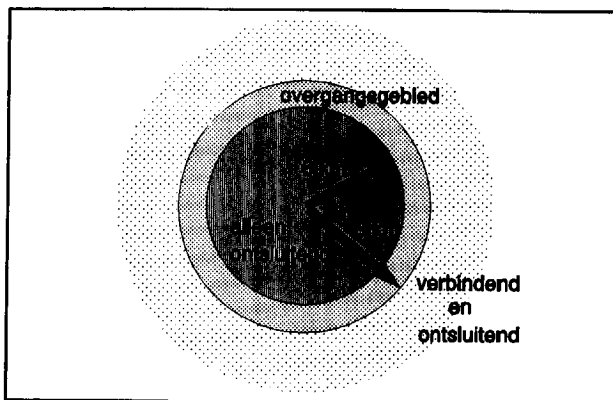
Uit deze tabel kan geconcludeerd worden dat het vanaf verplaatsingsafstanden van circa 6 km gewenst kan zijn een onderscheid te maken tussen verbindende en ontsluitende stelsels. In stedelijke gebieden is een dergelijk onderscheid dus alleen van belang in grote agglomeraties¹⁸. In landelijke gebieden zal een tweedeling verbindend/ontsluitend vrijwel altijd gewenst zijn. Een voorwaarde hierbij is evenwel dat er voldoende vervoervraag is om op beide stelsels een minimaal gewenste frequentie te bieden.

18

Deze conclusie dat het onderscheid tussen een verbindend en een ontsluitend stelsel niet zinvol is in kleinere steden wordt bevestigd in een theoretische studie naar de Systemopbouw Openbaar Vervoer in stedelijke gebieden van Egeter (1993 en 1995).

Samenvattend: de volgende indeling kan worden gehanteerd (zie figuur 3.19):

FIGUUR 3.19:
TOEPASSINGSGEBIEDEN VOOR VERBINDENDE EN ONTSLUITENDE STELSLS

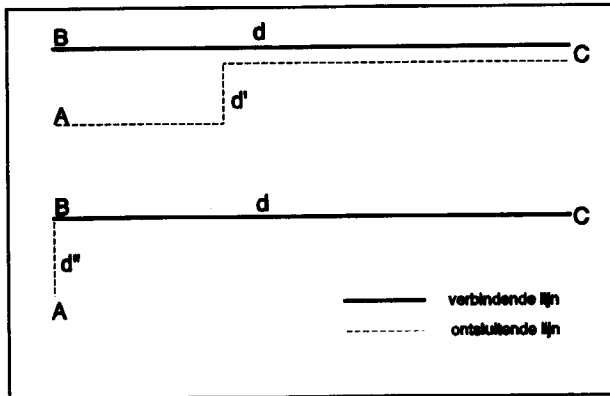


- In steden met een straal tot 6 km is het introduceren van een verbindend stelsel niet zinvol. Er kan volstaan worden met een ontsluitend stelsel.
 - In steden met een straal groter dan 8 km en in landelijke gebieden is het gewenst onderscheid te maken tussen een verbindend en een ontsluitend stelsel. Een voorwaarde is wel dat hiervoor voldoende vervoervraag moet zijn.
 - In het tussengebied met een straal van 6 à 8 km is de keuze tussen de combinatie van een verbindend en een ontsluitend stelsel enerzijds of alleen een ontsluitend stelsel anderzijds afhankelijk van de situatie. Een tussenoplossing hier kan zijn het enigszins versnellen van het ontsluitende stelsel ten koste van de ontsluitende functie.
-

3.4.2 Aantakken van ontsluitende stelsels op verbindende stelsels

Bij grotere afstanden gaat de vraag spelen of de toegankelijkheid van het openbaar-voersysteem voor iedereen geboden moet worden door middel van parallelle verbindende en ontsluitende lijnen of door ontsluitende lijnen die aantakken op een verbindende lijn (figuur 3.20).

FIGUUR 3.20:
PARALLELE LUNEN OF AANTAKKEN



De verplaatsingsweerstand A-C per ontsluitende lijn is als volgt:

- Ritafstand $d' = 24$ km. Bij een snelheid van 25 km/h is $TR = 57,6'$.
- Voor- en natransport en frequentie zijn in beide alternatieven gelijk en kunnen dus buiten beschouwing blijven.

$$W_c = 1,0 TR_{AC} = 57,6.$$

$$W_k = 1,0 TR_{AC} = 57,6.$$

In het alternatief moet bij B overstapt worden op de verbindende lijn. De verplaatsingsweerstand A-B-C is dan:

- Ritafstand $d'' = 4$ km. Bij een snelheid van 25 km/h is $TR_{AB} = 9,6'$.
- Er moet één keer overstapt worden: $NO = 1$.
- De dienstregeling is gesynchroniseerd. Stel de wachttijd bij overstappen $TOW = 3'$.
- Ritafstand d in het verbindend stelsel is 20 km. Bij een snelheid van 40 km/h is $TR_{BC} = 30'$.

$$W_c = 1,0 TR_{AB} + 10,6 NO + 1,0 TR_{BC} = 50,2.$$

$$W_k = 1,0 TR_{AB} + 3,7 TOW + 1,0 TR_{BC} = 50,7.$$

Overstappen op het verbindende stelsel blijkt hier dus gunstiger dan een rechtstreekse reis in het ontsluitende stelsel.

Tabel 3.21 geeft dezelfde berekening voor een aantal verschillende verplaatsingsafstanden.

TABEL 3.21:

VERSCHIL TUSSEN DE VERPLAATSINGSWEERSTAND BIJ EEN RECHTSTREEKSE REIS PER ONTSLUITENDE LIJN EN EEN GEBROKEN REIS MET AANTAKKEN OP EEN VERBINDENDE LIJN BIJ VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSAFSTANDEN

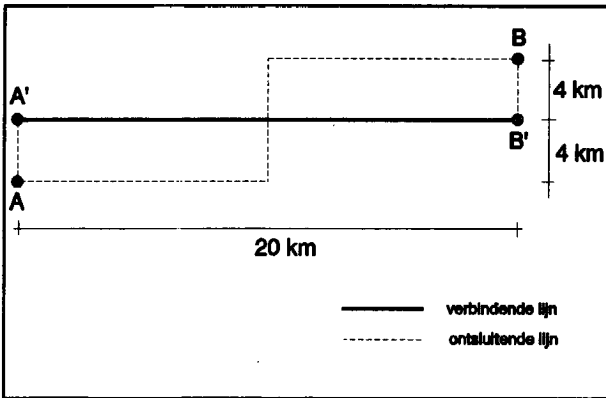
afstand		6 km	8 km	10 km	12 km	15 km	20 km	30 km
captive-reizigers	rechtstreeks	24,0	28,8	33,6	38,4	45,6	57,6	81,6
	aantakken	29,2	32,2	35,2	38,2	42,7	50,2	65,2
keuze-reizigers	rechtstreeks	24,0	28,8	33,6	38,4	45,6	57,6	81,6
	aantakken	29,7	32,7	35,7	38,7	43,2	50,7	65,7

Het blijkt dat bij afstanden groter dan 12 km aantakken op het verbindende stelsel per saldo al gunstiger is dan een rechtstreekse verbinding per ontsluitende lijn. De grotere snelheid weegt dan op tegen de overstap. In veel gevallen zal het omslagpunt zelfs al op kortere afstanden liggen, als door de besparingen op lijnlengthe in het ontsluitende stelsel hogere frequenties geboden kunnen worden.

De situatie wordt ongunstiger als twee keer overgestapt moet worden (figuur 3.22).

FIGUUR 3.22:

PARALLELE LIJN OF TWEE KEER OVERSTAPPEN



De vergelijking tussen de verplaatsingsweerstand is nu (alleen de onderscheidende verplaatsingselementen: rittijd en overstappen, worden meegenomen):

- via de rechtstreekse ontsluitende lijn:
 $W_c = 1,0 TR_{AB} = 1,0 \times 67,2 = 67,2.$
 $W_k = 1,0 TR_{AB} = 1,0 \times 67,2 = 67,2.$
- via de verbindende lijn met twee keer overstappen:
 $W_c = 1,0 (TR_{AA'} + TR_{A'B'} + TR_{B'B}) + 10,6 NO =$
 $1,0 (9,6 + 30,0 + 9,6) + 10,6 \times 2 = 70,4.$
 $W_k = 1,0 (TR_{AA'} + TR_{A'B'} + TR_{B'B}) + NO \times 3,7 \times TOW =$
 $1,0 (9,6 + 30,0 + 9,6) + 2 \times 3,7 \times 3,0 = 71,4.$

De rechtstreekse ontsluitende lijn heeft een lagere verplaatsingsweerstand. De uitkomst wordt echter anders als met het volgende rekening gehouden wordt:

- De hogere frequentie in het tweede alternatief door bundeling van vervoervraag (15' in plaats van 30'-interval).
- Gebruik van de fiets door de captive-reizigers als voorttransportmiddel naar de verbindende lijn.
- Gebruik van de fiets of de auto door de keuzereizigers als voorttransportmiddel. Aangenomen wordt dat de helft van de keuzereizigers per fiets komt en de nadere helft per auto.

De vergelijking tussen de verplaatsingsweerstand wordt dan (nu zijn voorttransporttijd en wachttijd wel onderscheidend):

- via de rechtstreekse ontsluitende lijn:
 $W_c = 2,5 TV_A + 0,9 TW + 0,5 TB + 1,0 TR_{AB} =$
 $2,5 \times 2,2 + 0,9 \times 6,5 + 0,5 \times 8,5 + 67,2 = 82,8.$
 $W_k = 1,8 TV_A + 1,1 TW + 0,6 TB + 1,0 TR_{AB} =$
 $1,8 \times 2,2 + 1,1 \times 6,5 + 0,6 \times 8,5 + 67,2 = 83,4.$
- via de verbindende lijn:
 $W_c = 2,5 TV_A + 0,9 TW + 0,5 TB + 1,0 (TR_{A'B'} + TR_{B'B}) + 10,6 NO =$
 $2,5 \times 15,0 + 0,9 \times 5,8 + 0,5 \times 1,7 + 1,0 (30,0 + 9,6) + 10,6 \times 1 = 93,8.$
 $W_k = 1,8 TV_A + 1,1 TW + 0,6 TB + 1,0 (TR_{A'B'} + TR_{B'B}) + 3,7 TOW =$
 $1,8 \times 11,3 + 1,1 \times 5,8 + 0,6 \times 1,7 + 1,0 (30,0 + 9,6) + 3,7 \times 3,0 = 78,3.$

Voor captive-reizigers blijft gebruik van de rechtstreekse ontsluitende lijn aantrekkelijker. Voor keuzereizigers echter blijkt de verplaatsingsweerstand via de verbindende lijn lager. Tabel 3.22 geeft deze vergelijking voor een aantal verplaatsingsafstanden.

TABEL 3.22:

VERPLAATSINGSWEERSTANDEN BIJ VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSAFSTANDEN VOOR TWEE GEVALLEN:

- A. met een rechtstreekse ontsluitende lijn
- B. via het verbindend stelsel met de fiets (captive) of de auto (keuzereiziger) als voorttransport

		afstand	6 km	10 km	15 km	20 km	25 km	30 km	40 km	50 km
captive-reizigers	ontsluitend		49,2	58,8	70,8	82,8	94,8	106,8	130,8	154,8
	verbindend		72,8	78,8	86,3	93,8	101,3	108,8	118,0	128,8
keuze-reizigers	ontsluitend		49,8	58,4	71,4	83,4	95,4	107,4	131,4	155,4
	verbindend		57,4	63,4	70,9	78,8	85,9	93,4	106,4	123,4

Het verschil tussen captive-reizigers en keuzereizigers blijkt nu groot. De beschikbaarheid over een auto als vortransportmiddel is een essentiële factor. Voor captive-reizigers is pas bij afstanden groter dan circa 30 km een gebroken reis via het verbindende stelsel (vortransport per fiets, natransport per ontsluitende lijn) gunstiger dan een rechtstreekse rit per ontsluitende lijn. Bij de keuzereizigers is dat al bij 15 km het geval.

Het is evenwel zaak dergelijke situaties te voorkomen door belangrijke bestemmingsgebieden direct aan te sluiten op de verbindende stelsels. Natransport met een ontsluitend stelsel is dan niet nodig.

3.4.3 Conclusies

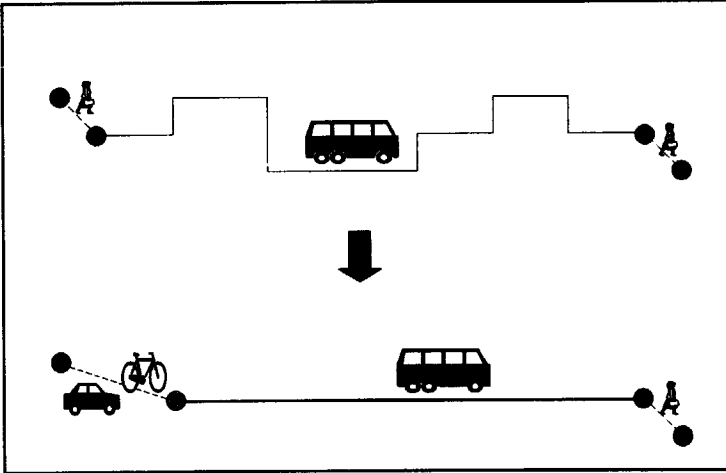
- Bij verplaatsingsafstanden vanaf circa 8 km is het zinvol onderscheid te maken tussen *verbindende stelsels* (grote voor- en natransportafstanden, hoge snelheid) en *ontsluitende stelsels* (kleine voor- en natransportafstanden, lagere snelheid). Bij afstanden tussen 6 en 8 km is het gewenst te onderzoeken of dit onderscheid zinvol is. Bij kortere afstanden is een dergelijk onderscheid tussen verbindende en ontsluitende stelsels niet wenselijk.
- Bij verplaatsingsafstanden vanaf circa 12 km is het dan zinvol de ontsluitende lijnen met een overstap te laten *aantakken* op het verbindende stelsel in plaats van door te laten rijden naar de bestemming. De kortere rijtijd weegt dan op tegen het nadeel van de overstap.
- Het nadeel van de grotere vortransportafstand naar verbindende stelsels wordt aanzienlijk verminderd als gebruik wordt gemaakt van de fiets en de auto als vortransportmiddel.
- Natransport per ontsluitend openbaar vervoer dient zoveel mogelijk voorkomen te worden door belangrijke bestemmingsgebieden direct aan te sluiten op een verbindend stelsel.

Uiteraard zijn de genoemde getallen indicatief. Ze geven een orde van grootte aan en variëren naar gelang de specifieke ruimtelijke situatie.

Figuur 3.23 en 3.24 geven het onderscheid tussen verbindende en ontsluitende vervoervoorzieningen nog eens gestyleerd weer.

FIGUUR 3.23:
ONTSLUITENDE EN VERBINDENDE OPENBAAR-VERVOERVOORZIENINGEN

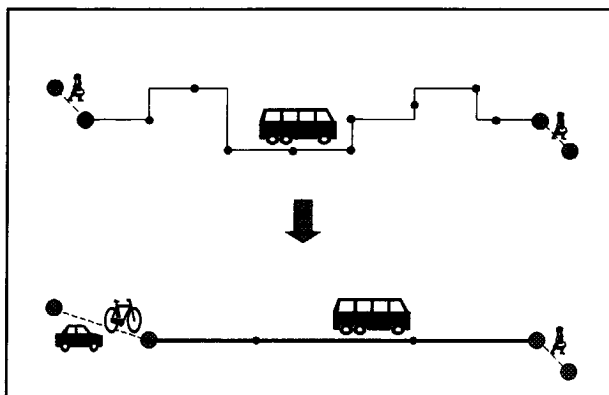
In de openbaar-vervoerverplaatsingen volgens de systeemopbouw OV vindt een verschuiving plaats van ontsluitende naar verbindende vervoervoorzieningen. Bij de verbindende vervoervoorzieningen ligt de nadruk op snelheid en frequentie. Dat gaat ten koste van de voortransportafstand, die groter wordt. Van groot belang is daarom de stimulering van het gebruik van fiets en auto als voortransportmiddel.



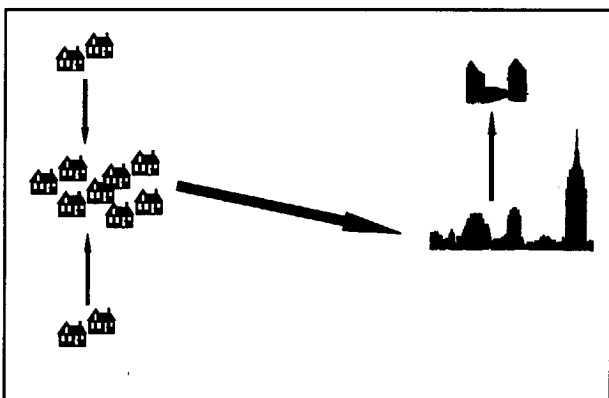
FIGUUR 3.24
ONTSLUITENDE EN VERBINDENDE OPENBAAR-VERVOERVOORZIENINGEN

Deze verschuiving leidt tot een ander netwerk. Deze opzet vraagt wegens de benodigde infrastructuur voor de snelheid en de gewenste hoge frequenties om bundeling op hoofdasen.

VAN:



NAAR:



3.5 Indeling naar schaalniveau

3.5.1 Optimalisatieprobleem

Verschillende verplaatsingsafstanden stellen verschillende ontwerpensen. Naarmate de afstand toeneemt, wordt het relatieve belang van snelheid groter, maar dat van frequentie en korte voor- en natransportafstanden kleiner.

Ook hier hebben we te maken met een optimalisatievraagstuk m.b.t. de halte-afstand:

- naarmate de halte-afstand toeneemt wordt de verplaatsingstijd kleiner, omdat de snelheid groter wordt,
- naarmate de halte-afstand toeneemt wordt de verplaatsingstijd groter, omdat de voor- en natransportafstand groter wordt.

De optimale haltedichtheid (m.a.w.: de optimale verhouding tussen voor- en natransportafstand en snelheid) is niet eenduidig, maar afhankelijk van de afstand.

Dit kan als volgt worden geïllustreerd:

- De voorttransporttijd T_V is recht evenredig met de halte-afstand DH : naarmate de halte-afstand toeneemt wordt de voorttransporttijd groter. Dus $T_V = \alpha_v \times DH$.
- De wachttijd en beschikbaarheidstijd zijn in beginsel niet afhankelijk van DH .
- De rittijd T_R neemt toe naarmate de ritafstand D groter wordt en naarmate de snelheid lager wordt. De snelheid van een openbaar-vervoerlijn neemt toe naarmate de afstand minder gestopt hoeft te worden, dus naarmate de halte-afstand groter wordt. Dus $T_R = D/f_r(DH)$.
- De natransportafstand T_N is eveneens recht evenredig met de halte-afstand: naarmate de halte-afstand toeneemt wordt de natransporttijd groter. Dus $T_N = \alpha_n \times DH$.

De verplaatsingsweerstand voor keuzereizigers is nu:

$$W_k = 1,8 T_V + 1,1 T_W + 0,6 T_B + 1,0 T_R + 1,6 T_N = \\ (1,8 \times \alpha_v \times DH) + (1,1 \times T_W) + (0,6 \times T_B) + (1,0 \times D)/(f_r(DH)) + (1,6 \times \alpha_n \times DH) = \\ [(1,8 \times \alpha_v) + (1,6 \times \alpha_n)] \times DH + [(1,0 \times D)/(f_r(DH))] + [(1,1 \times T_W) + (0,6 \times T_B)].$$

Uit deze formule wordt het optimalisatievraagstuk nogmaals duidelijk: de halte-afstand DH komt een keer voor in de teller en een keer in de noemer.

3.5.2 Optimalisatie van de halte-afstand

In deze paragraaf wordt het geformuleerde optimalisatievraagstuk gekwantificeerd. Dat gebeurt door de verplaatsingsweerstand uit te rekenen als functie van de verplaatsingsafstand en de haltedichtheid. Hiervoor moet de formule van § 3.5.1 nader ingevuld worden. Met de frequentie (T_W en T_B) wordt geen rekening gehouden, omdat deze niet onderscheidend is.

Voorttransporttijd

De voorttransportafstand $D_V < 0,5 DH$. De bebouwing is immers niet homogeen en de haltes zullen gunstig ten opzichte van de bebouwing gesitueerd zijn. Aangenomen wordt $D_V = 0,4 DH$. Als voorttransportmiddel wordt uitgegaan van:

- voor keuzereizigers de fiets en de auto (elk voor de helft van de reizigers),
- voor captive-reizigers de fiets.

De voorttransporttijd is dan:

$$T_{V_k} = (60 \times 0,4 DH)/20 = 1,2 DH,$$

$$T_{V_c} = (60 \times 0,4 DH)/15 = 1,6 DH.$$

Rittijd¹⁹

De rittijd is gelijk aan:

$$TR = n_{\text{mod}} \times TR_{\text{mod}}$$

waarin:

TR: de rittijd (s)
 n_{mod} : het aantal haltemodulen,
 TR_{mod}: de rittijd benodigd voor één haltemoduul (s).

Een haltemoduul is de rijtijd tussen twee haltes plus de afhandelingstijd op een halte.

Het aantal haltemodulen is afhankelijk van de verplaatsingsafstand en van de halte-afstand:

$$n_{\text{mod}} = D/DH$$

waarin:

n_{mod} : het aantal haltemodulen,
 D: de verplaatsingsafstand (m),
 DH: de halte-afstand (m).

De rittijd benodigd voor één haltemoduul is in eerste benadering:

$$TR_{\text{mod}} = (DH/v_{\text{max}}) + (v_{\text{max}}/a) + T_h \quad \text{indien } DH \geq v_{\text{max}}^2/a$$

dan wel:

$$TR_{\text{mod}} = 2 \times \sqrt{(DH/a)} + T_h \quad \text{indien } DH < v_{\text{max}}^2/a$$

waarin:

TR_{mod}: de rittijd benodigd voor één haltemoduul (s),
 DH: de halte-afstand (m),
 v_{max} : de maximale rijnsnelheid (m/s),
 a: de aanzet c.q. remvertraging (m/s²),
 T_h: de afhandelingstijd op een halte (halteringstijd) (s).

19

Deze berekening is ontleend aan Egeter (1993) en bewerkt door de auteur.

Zodoende is:

$$TR = ID/DH \times ((DH/v_{\max}) + (v_{\max}/a) + T_n)/60 \text{ indien } DH \geq v_{\max}^2/a$$

dan wel:

$$TR = ID/DH \times (2\sqrt{DH/a} + T_n)/60 \quad \text{indien } DH < v_{\max}^2/a$$

waarin:

TR:	de rittijd [min],
DH:	de halte-afstand [m],
v_{\max} :	de maximale rijnsnelheid [m/s],
a:	de aanzet c.q. remvertraging [m/s^2],
T_n :	de halteringstijd [s].

Er wordt uitgegaan van een snelbus, grotendeels op vrije baan, met als kenmerken:

- maximale rijnsnelheid $v_{\max} = 100 \text{ km/h} = 28 \text{ m/s}$,
- aanzet en remvertraging $a = 1,0 \text{ m/s}^2$,
- halteringstijd $T_n = 30 \text{ s}$.

Dan is:

$$TR = (ID/DH \times (DH/28 + 58))/60 \quad \text{indien } DH \geq 784 \text{ m}$$

$$TR = (ID/DH \times (2\sqrt{DH} + 30))/60 \quad \text{indien } DH < 784 \text{ m}$$

Natransport

De natransportafstand wordt gesteld op 0,25 DH. Hiermee wordt rekening gehouden met het feit dat de haltes in het algemeen gunstig gesitueerd worden ten opzichte van bestemmingslocaties en dat rond openbaar-vervoerhaltes veelal sprake is van concentratie. Er wordt aangenomen dat iedereen te voet gaat. De natransporttijd is dan:

$$TN = (60 \times 0,25 DH)/5 = 3,0 DH.$$

Voor de berekening wordt weer onderscheid gemaakt naar keuzereizigers en captive-reizigers. De verplaatsingsweerstand is dan:

$$W_k = 1,8 TV_k + 1,0 TR + 1,6 TN$$

$$W_c = 2,5 TV_c + 1,0 TR + 1,1 TN$$

Tabel 3.25 en 3.26 laten de resultaten van de berekening zien.

TABEL 3.25:
DE VERPLAATSINGSWEERSTAND ALS FUNCTIE VAN DE HALTEDICHTHEID EN DE VERPLAATSINGSAFSTAND VOOR KEUZE-REIZIGERS

afstand (km)	2	4	6	8	10	15	20	25	30	40	50
halte-afstand (km)											
0,2	11	21	31	40	50	74	99	123	147	196	244
0,3	9	16	24	31	38	56	74	92	110	146	182
0,4	9	14	20	26	32	47	61	76	90	119	149
0,5	9	13	18	23	28	41	53	66	78	103	128
0,7	9	13	17	21	25	34	44	54	64	84	104
1,0	10	13	18	19	23	30	38	46	54	69	85
1,5		15	18	20	23	29	35	41	48	60	72
2,0		17	20	23	25	30	35	41	48	57	68
3,0			26	28	30	35	39	44	48	58	67
4,0				35	36	40	45	49	53	61	70
5,0					43	47	51	55	58	66	74
7,0						60	63	67	71	78	85
10,0							83	87	90	97	104

TABEL 3.26:
DE VERPLAATSINGSWEERSTAND ALS FUNCTIE VAN DE HALTEDICHTHEID EN DE VERPLAATSINGSAFSTAND VOOR CAPTIVE-REIZIGERS

afstand (km)	2	4	6	8	10	15	20	25	30	40	50
halte-afstand (km)											
0,2	11	21	31	40	50	74	99	123	147	196	244
0,3	9	17	24	31	38	56	74	92	110	146	182
0,4	9	15	20	26	32	47	61	76	90	120	149
0,5	9	14	19	24	29	41	53	66	78	103	128
0,7	9	13	17	21	25	35	45	54	64	84	104
1,0	10	14	17	20	25	31	39	46	54	70	85
1,5		16	18	21	24	30	38	45	48	61	73
2,0		19	21	23	25	31	38	42	47	58	69
3,0			27	29	31	36	40	45	49	59	68
4,0				36	38	42	46	50	54	63	71
5,0					44	48	52	56	60	68	76
7,0						62	66	69	73	80	88
10,0							87	90	94	101	108

De optimale halte-afstanden zijn dus (tabel 3.27):

TABEL 3.27:
OPTIMALE HALTE-AFSTAND ALS FUNCTIE VAN DE VERPLAATSINGS-AFSTAND

verplaatsings-afstand (km)	optimale halte-afstand (km)	
	keuze-reizigers	captive-reizigers
2	0,5	0,5
4	0,7	0,7
6	1,0	0,8
8	1,0	1,0
10	1,3	1,3
15	1,5	1,5
20	1,8	1,8
25	1,8	1,8
30	2,0	2,0
40	2,0	2,0
50	3,0	3,0

Zoals te verwachten was neemt de optimale halte-afstand toe bij olopende verplaatsingsafstanden. Het is daarom gewenst meer schaalniveaus te onderscheiden voor verschillende verplaatsingsafstanden. Opvallend is overigens het geringe verschil tussen keuzereizigers en captive-reizigers.

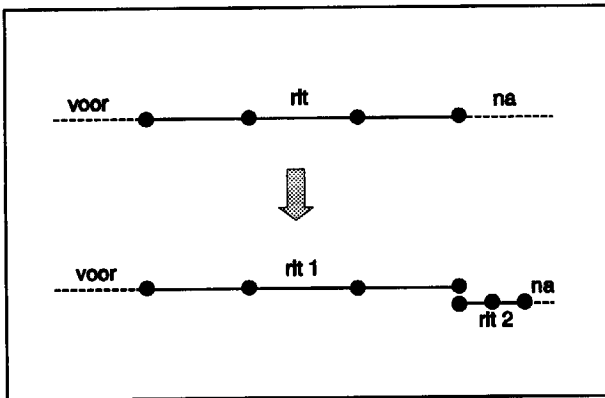
3.5.3 Optimalisatie van het aantal schaalniveaus

Complex optimalisatieprobleem

Het optimalisatieprobleem is echter aanzienlijk complexer als rekening gehouden wordt met het gebruik van meerdere schaalniveaus (overstappen) en de frequentie (wachtijd).

- Gebruik van meerdere schaalniveaus
Bij grotere verplaatsingsafstanden wordt het interessant de voortransportafstand en meer nog de natransportafstand te bekorten door gebruik te maken van meerdere stelsels met verschillende halte-afstanden. Figuur 3.28 geeft hiervan een illustratie.

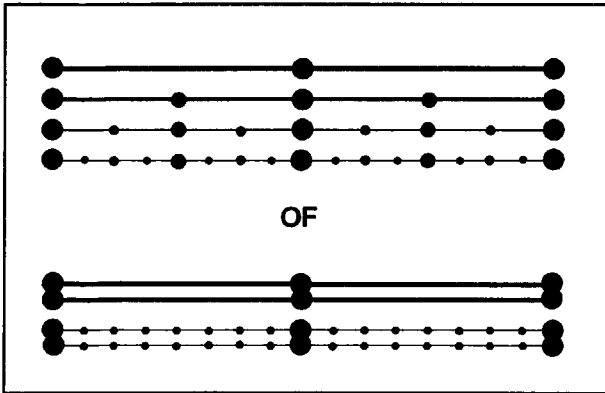
FIGUUR 3.28:
GEBRUIK VAN MEERDERE STELSELS OM DE NATRANSPORTAFSTAND TE BEKORTEN



- Frequentie
Het is niet zinvol om voor alle schaalniveaus dezelfde frequentie te hanteren. Bij een kleinere verplaatsingstijd is de wachttijd immers relatief belangrijker dan bij een grotere verplaatsingsafstand. Naarmate het schaalniveau kleiner is, zijn dus hogere frequenties gewenst.

Bovendien is de mogelijke frequentie afhankelijk van de beschikbare middelen. Bij een gegeven budget voor exploitatie moet de frequentie afnemen, naarmate het aantal stelsels groter wordt. Vergaande opsplitsing van het openbaar-vervoersysteem in verschillende schaalniveaus ("maatwerk") leidt dus tot lage frequenties. Dit wordt geïllustreerd in figuur 3.29.

FIGUUR 3.29:
RELATIE TUSSEN HET AANTAL SCHAALNIVEAUS EN DE FREQUENTIE



Vereenvoudiging van het optimalisatieprobleem

Dit optimalisatieprobleem is buitengewoon complex. Een strikt mathematische formulering en analyse ervan is in beginsel mogelijk en interessant, maar valt buiten het bestek van deze studie. Het optimalisatieprobleem wordt daarom vereenvoudigd door verschillende situaties met elkaar te vergelijken, met resp. 1 t/m 6 schaalniveaus. Daarnaast wordt nog een extreme situatie met 10 schaalniveaus bekeken.

Voor de verschillende schaalniveaus zijn de kenmerken als volgt bepaald:

- **voortransport**
Bij elk stelsel wordt een karakteristieke voortransporttijd aangenomen. Bij kleine halte-afstanden is deze afgeleid van de fiets als voortransportmiddel. Bij grotere halte-afstanden kan ook een stelsel van lager schaalniveau of de auto (voor keuzereizigers) als voortransportmiddel dienst doen.
- **frequentie (wachttijd)**
De frequenties zijn zodanig gekozen dat in alle vijf situaties de exploitatiekosten gelijk zijn (zie verder).
- **gemiddelde snelheid (rittijd)**
De gemiddelde snelheid als functie van de halte-afstand is ontleend aan vergelijkbare praktijksituaties.
- **natransport**
Bij elk stelsel wordt een karakteristieke natransporttijd aangenomen. Bij kleine halte-afstanden is deze afgeleid van lopen als natransport. Bij grotere halte-afstanden kan ook een stelsel van lager schaalniveau als natransportmiddel dienst doen.

Tabel 3.30 t/m 3.36 geven een overzicht van de zeven situaties met de bijbehorende schaalniveaus en hun kenmerken.

TABEL 3.30:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 1 SCHAALNIVEAU

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karacteristiek vortransport	karacteristiek natransport
G1	3 km	50 km/h	7½'	6 à 8' ²⁰	10'

TABEL 3.31:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 2 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karacteristiek vortransport	karacteristiek natransport
C2	30 km	100 km/h	20'	15 à 18'	27'
G2	3 km	50 km/h	10'	6 à 8'	8'

TABEL 3.32:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 3 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karacteristiek vortransport	karacteristiek natransport
C3	30 km	100 km/h	30'	15 à 18'	27'
G3	3 km	50 km/h	20'	6 à 8'	8'
I3	1 km	30 km/h	12'	3'	3'

TABEL 3.33:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 4 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karacteristiek vortransport	karacteristiek natransport
B4	60 km	120 km/h	60'	30'	35'
D4	20 km	80 km/h	60'	15 à 18'	20'
G4	3 km	50 km/h	20'	6 à 8'	8'
I4	1 km	30 km/h	12'	3'	3'

²⁰

Voor keuzereizigers resp. captive-reizigers. Keuzereizigers kunnen in veel gevallen van de auto gebruik maken voor het vortransport.

TABEL 3.34:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 5 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karakteristiek voortransport	karakteristiek natransport
A5	100 km	150 km/h	60'	30'	40'
C5	30 km	100 km/h	30'	15 à 18'	25'
E5	10 km	70 km/h	30'	10 à 12'	12'
G5	3 km	50 km/h	30'	6 à 8'	8'
I5	1 km	30 km/h	15'	3'	3'

TABEL 3.35:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 6 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karakteristiek voortransport	karakteristiek natransport
A6	100 km	150 km/h	60'	30'	40'
C6	30 km	100 km/h	60'	15 à 18'	25'
E6	10 km	70 km/h	30'	10 à 12'	12'
G6	3 km	50 km/h	30'	6 à 8'	8'
H6	2 km	40 km/h	30'	5'	5'
J6	0,6 km	20 km/h	20'	2'	2'

TABEL 3.36:
INDELING VAN STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU MET HUN KENMERKEN IN EEN SITUATIE MET 10 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde halte-afstand	gemiddelde snelheid	interval	karakteristiek voortransport	karakteristiek natransport
A10	100 km	150 km/h	120'	30'	38'
B10	60 km	120 km/h	120'	23'	32'
C10	30 km	100 km/h	120'	15 à 18'	23'
D10	20 km	80 km/h	60'	12 à 15'	18'
E10	10 km	70 km/h	60'	10 à 12'	11'
F10	6 km	60 km/h	60'	8 à 10'	10'
G10	3 km	50 km/h	60'	6 à 8'	7'
H10	2 km	40 km/h	60'	5'	5'
I10	1 km	30 km/h	30'	3'	3'
J10	0,6 km	20 km/h	15'	2'	2'

Het uitgangspunt van gelijke exploitatiekosten is in bovenstaande situaties als volgt benaderd. Er wordt gekeken naar een corridor. In deze corridor zijn alle schaalniveaus aanwezig. Alleen voor de lagere schaalniveaus met korte halte-afstanden wordt verondersteld dat deze slechts op delen van de corridor functioneren, de meest verstedelijkte delen. Het percentage van de totale corridor waar een bepaald stelsel rijdt, wordt de verstedelijkingsfactor genoemd (FV).

De voertuigkosten worden evenredig verondersteld met de voertuigminuten. Voor hogere schaalniveaus zijn in het algemeen zwaardere (dus duurder) voertuigen nodig in verband met de grotere capaciteit en snelheid. Dit wordt uitgedrukt met de materieelfactor (FM). Voor de achtergronden hiervan zie § 22.8.

De exploitatiekosten per schaalniveau zijn nu:

$$K_i = [(FV_i \times D)/V_i] \times F_i \times FM_i \times K1$$

Hierin zijn:

- K_i : de exploitatiekosten van stelsel i,
- FV_i : de verstedelijkingsfactor voor stelsel i (zie tekst boven),
- D : de lengte van de corridor,
- V_i : de gemiddelde snelheid van stelsel i,
- F_i : de frequentie van stelsel i,
- FM_i : de materieelfactor van stelsel i (zie tekst boven),
- $K1$: de eenheidskosten voor exploitatie.

D en K1 zijn niet onderscheidend en hoeven dus niet ingevuld te worden.

De totale exploitatiekosten (ΣK_i) moeten in alle vier de situaties gelijk zijn. De berekeningen in tabel 3.37 t/m 3.43 tonen dit aan.

TABEL 3.37:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 1 SCHAALNIVEAU

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkingsfactor	materieel-factor	exploitatiekosten ($\times D \times K1$) ²¹
G1	50 km/h	8x/uur	1,0	3	0,48
TOTAAL					0,48

TABEL 3.38:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 2 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkingsfactor	materieel-factor	exploitatiekosten ($\times D \times K1$)
C2	100 km/h	3x/uur	1,0	4	0,12
G2	50 km/h	6x/uur	1,0	3	0,36
TOTAAL					0,48

²¹

D = de lengte van de corridor, K1 = de eenheidskosten voor exploitatie, zie boven.

TABEL 3.39:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 3 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkings-factor	materieel-factor	exploitatie-kosten (x D x K1)
C3	100 km/h	2x/uur	1,0	4	0,08
G3	50 km/h	3x/uur	1,0	3	0,18
I3	35 km/h	5x/uur	0,6	2	0,17
TOTAAL					0,43

TABEL 3.40:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 4 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkings-factor	materieel-factor	exploitatie-kosten (x D x K1)
B4	120 km/h	1x/uur	1,0	4	0,03
D4	80 km/h	1x/uur	1,0	4	0,04
G4	50 km/h	3x/uur	1,0	3	0,18
I4	30 km/h	5x/uur	0,6	2	0,20
TOTAAL					0,46

TABEL 3.41:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 5 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkings-factor	materieel-factor	exploitatie-kosten (x D x K1)
A5	150 km/h	1x/uur	1,0	4	0,03
C5	100 km/h	2x/uur	1,0	4	0,08
E5	70 km/h	2x/uur	1,0	3	0,09
G5	50 km/h	2x/uur	1,0	3	0,12
I5	30 km/h	4x/uur	0,6	2	0,16
TOTAAL					0,47

TABEL 3.42:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 6 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkings-factor	materieel-factor	exploitatie-kosten (x D x K1)
A6	150 km/h	1x/uur	1,0	4	0,03
C6	100 km/h	1x/uur	1,0	4	0,04
E6	70 km/h	2x/uur	1,0	3	0,09
G6	50 km/h	2x/uur	1,0	3	0,12
H6	40 km/h	2x/uur	0,6	2	0,09
J6	20 km/h	4x/uur	0,3	2	0,12
TOTAAL					0,48

TABEL 3.43:
EXPLOITATIEKOSTEN IN EEN SITUATIE MET 10 SCHAALNIVEAUS

stelsel	gemiddelde snelheid	frequentie	verstedelijkings-factor	materieel-factor	exploitatie-kosten (x D x K1)
A10	150 km/h	0,5x/uur	1,0	4	0,01
B10	120 km/h	0,5x/uur	1,0	4	0,02
C10	100 km/h	0,5x/uur	1,0	4	0,02
D10	80 km/h	1x/uur	1,0	3	0,04
E10	70 km/h	1x/uur	1,0	3	0,04
F10	60 km/h	1x/uur	1,0	3	0,05
G10	50 km/h	1x/uur	1,0	3	0,06
H10	40 km/h	2x/uur	0,6	3	0,09
I10	30 km/h	2x/uur	0,6	2	0,08
J10	20 km/h	2x/uur	0,3	2	0,06
TOTAAL					0,47

Op elk van deze situaties wordt nu een representatieve set verplaatsingen geprojecteerd. De verdeling over de verplaatsingsafstanden komt overeen met die in de werkelijkheid voor gebruikers van het openbaar vervoer²². Er worden alleen verplaatsingen over meer dan 4 km meegenomen, omdat kleinere verplaatsingsafstanden primair het domein van de fiets en het ontsluitend openbaar vervoer zijn.

Voor al deze afstanden is de verplaatsingsweerstand berekend in elk van de vier situaties. Dit is gedaan voor keuzereizigers en captive-reizigers. Hierbij is steeds nagegaan welk stelsel het gunstigst is voor de betreffende verplaatsingsafstand.

Tabel 3.44 en 3.45 geven de resultaten.

TABEL 3.44:

VERPLAATSINGSWEERSTANDEN IN DE VERSCHILLENDE SITUATIES OP BASIS VAN EEN REPRESENTATIEVE SET VAN VERPLAATSINGSAFSTANDEN (KEUZEREIZIGERS)

afstand (km)	aantal schaalniveaus						
	1	2	3	4	5	6	10
4,0	36	34	24	24	26	30	30
4,5	36	34	25	25	27	31	31
5,0	37	35	26	26	28	33	32
5,5	37	35	27	27	29	34	33
6,0	38	36	28	28	30	35	34
7,0	39	37	30	30	32	36	36
8,0	40	38	32	32	34	38	38
9,0	42	40	34	34	36	39	40
10,0	43	41	36	36	38	41	42
12,0	45	43	40	40	42	44	46
14,0	48	46	44	44	46	47	50
16,0	50	48	48	48	50	50	53
18,0	52	50	52	52	54	53	56
20,0	55	53	56	56	58	56	59
23,0	58	56	62	62	63	60	64
26,5	63	61	65	65	68	65	69
30,0	67	65	69	69	72	71	74
33,0	70	68	72	72	75	75	79
36,5	75	73	77	77	80	80	84
40,0	79	77	81	81	84	84	89
45,0	85	83	87	87	88	88	96
50,0	91	89	93	93	92	92	100
60,0	103	101	105	105	101	101	109
80,0	127	125	129	129	118	118	126
100,0	151	139	142	153	135	135	143
150,0	211	169	172	193	169	178	184
250,0	331	229	232	257	229	239	253
TOTAAL	2109	1906	1897	1945	1904	1953	2050

TABEL 3.45:
VERPLAATSINGSWEERSTANDEN IN DE VERSCHILLENDE SITUATIES OP BASIS VAN EEN REPRESENTatieve SET VAN VERPLAATSINGSAFSTANDEN (CAPTIVE-REIZIGERS)

afstand (km)	aantal schaalniveaus						
	1	2	3	4	5	6	10
4,0	39	38	24	24	25	29	29
4,5	40	38	25	25	26	31	30
5,0	40	39	26	26	27	31	31
5,5	41	40	27	27	28	31	32
6,0	42	40	28	28	29	32	33
7,0	43	41	30	30	31	34	35
8,0	44	43	32	32	33	35	37
9,0	45	44	34	34	35	37	39
10,0	46	45	36	36	37	38	41
12,0	49	47	40	40	41	41	45
14,0	51	50	44	44	45	44	49
16,0	54	52	48	48	49	47	52
18,0	56	55	52	52	53	50	55
20,0	58	57	56	56	57	53	58
23,0	62	61	62	62	63	63	63
26,5	66	65	68	68	70	63	68
30,0	70	69	72	72	75	68	73
33,0	74	73	76	76	79	73	78
36,5	78	77	80	80	83	78	83
40,0	82	81	84	84	87	83	88
45,0	88	87	90	90	92	91	96
50,0	94	93	96	96	96	96	103
60,0	106	105	108	108	105	105	111
80,0	130	129	132	132	122	122	128
100,0	154	142	145	156	139	139	146
150,0	214	172	175	197	173	180	188
250,0	334	232	235	256	233	237	250
TOTAAL	2200	2015	1979	1979	1979	1979	2041

Uit deze globale optimalisatie volgt dat de extreme situaties, één of veel schaalniveaus, het slechts scoren. De redenen hiervan zijn:

- Zonder differentiatie naar schaalniveau kunnen de kenmerken van het stelsel maar voor een beperkte categorie verplaatsingsafstanden geoptimaliseerd worden. Voor kortere verplaatsingsafstanden wordt dan het voor- en natransport te lang. Voor langere verplaatsingsafstanden wordt de voertuigsnelheid te laag.
- Bij vergaande differentiatie met veel schaalniveaus is de frequentie per stelsel te laag.

De situatie met drie schaalniveaus komt als het gunstigst uit de bus. Het verschil met de andere situaties met een beperkt aantal schaalniveaus is echter niet groot.

Daarom onderscheidt de Systeemopbouw Openbaar Vervoer (maximaal) vijf schaalniveaus. Afhankelijk van de concrete situatie (ruimtelijke structuur, omvang van de vervoervraag) kunnen op een bepaalde as of in een bepaald gebied één of twee stelsels vervallen. Het hanteren van minder dan drie schaalniveaus is echter zelden wenselijk.

§ 3.5.4 gaat hier verder op in.

3.5.4 Functie van de verschillende schaalniveaus

Uitgaande van deze vijf schaalniveaus (A, C, E, G, I; zie tabel 3.34) kan nu bepaald worden voor welke afstandsklasse zij geschikt zijn. Hiertoe wordt weer per verplaatsingsafstand de verplaatsingsweerstand bepaald (tabel 3.46 en 3.47):

TABEL 3.46

VERPLAATSINGSWEERSTAND ALS FUNCTIE VAN DE VERPLAATSINGSAFSTAND VOOR DE VERSCHILLENDE VERBINDENDE STELSELS (KEUZEREIZIGERS)
(gen. min.)

schaalniveau	A	C	E	G	I
verplaatsingsafstand (km)					
4					28
5					28
6				43	50
8				45	54
10				48	58
15				54	68
20			67	60	58
25			71	66	68
30			75	72	78
40			84	84	98
50			92	96	118
60		115	101	108	138
80		127	118	132	178
100		139	133	156	218
150		169	178	216	318
200	220	189	221	276	418
300	260	259	307	396	618
400	300	319	392	516	818
500	340	379	478	636	1018

TABEL 3.47
VERPLAATSINGSWEERSTAND ALS FUNCTIE VAN DE VERPLAATSINGSAFSTAND VOOR DE VERSCHILLENDE VERBINDENDE STELSLS
(CAPTIVE-REIZIGERS)
 (gen. min.)

schaalniveau	A	C	E	G	I
4					25
5					27
6				46	29
8				49	33
10				51	37
15				57	47
20			70	63	57
25			75	69	67
30			79	75	77
40			88	87	97
50			96	99	117
60		119	109	111	137
80		131	122	135	177
100		143	139	159	217
150		173	182	219	317
200	217	208	225	279	417
300	257	263	310	399	617
400	297	323	396	519	817
500	337	383	482	639	1017

Uit deze tabel is eenvoudig af te leiden met welke verplaatsingsafstanden de verschillende schaalniveaus corresponderen. Hun benaming is van deze functie afgeleid²³ (zie tabel 3.48).

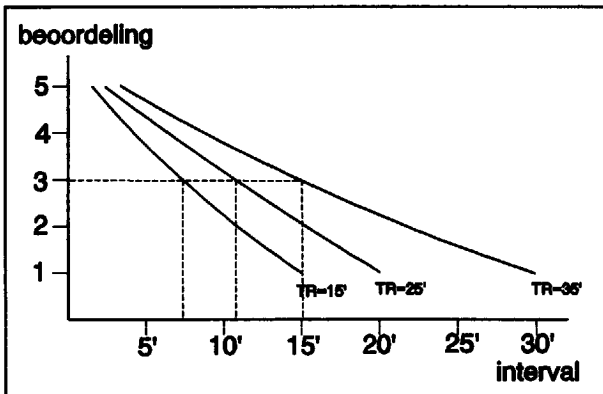
TABEL 3.48:
OVERZICHT VAN DE INDELING VAN DE VERBINDENDE STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU

stelsel	naam	afstands-categorie	gem. snelheid	gem. halte-afstand	Interval
A	internationaal	> 300 km	150 km/h	100 km	60'
C	nationaal	100 - 300 km	100 km/h	30 km	30'
E	interregionaal	40 - 100 km	70 km/h	10 km	30'
G	regionaal	25 - 40 km	50 km/h	3 km	30'
I	stadsgewestelijk	5 - 25 km	30 km/h	1 km	15'

Van hoog naar laag schaalniveau neemt de gemiddelde halte-afstand en daarmee de snelheid af.

Bovendien neemt de frequentie toe. Deze frequenties komen overeen met de door marktonderzoek gestaafe ervaring dat het dienstregelingsinterval ongeveer de helft van de rittijd in het vervoermiddel mag bedragen, wil het voor de reiziger aanvaardbaar zijn (zie figuur 3.49).

FIGUUR 3.49:
WAARDERING VAN FREQUENTIE AFHANKELIJK VAN RITTIJD
(bron: VÖV, 1981)



De aangegeven frequenties per schaalniveau zijn gemiddelde waarden. Op uitlopers van een netwerk met lagere vervoervraag kan de frequentie lager zijn (meestal de helft). Op de centrale assen in het hart van een netwerk met hoge vervoervraag kan de frequentie juist hoger zijn, bijvoorbeeld door het samenvallen van twee lijnen (meestal een dubbele frequentie).

²³

Deze benaming is niet zonder meer toepasbaar in andere landen, vooral die voor het nationale en het internationale stelsel.

Analogie met andere typen netwerken

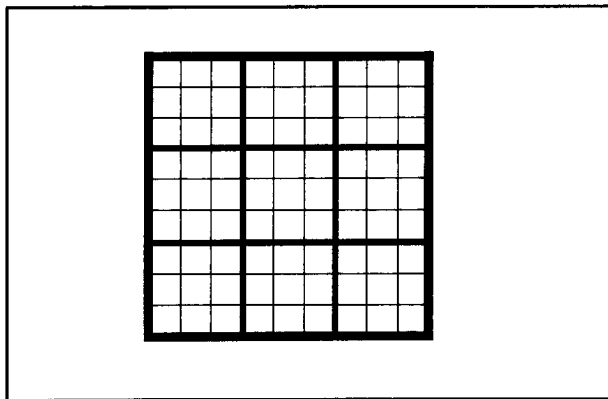
Opvallend is dat we in deze indeling voor de halte-afstand een reeks met rede 3 zien. Uit onderzoek van De Jong (1988) blijkt dat een dergelijke reeks ook geldt voor andere topografische netwerken, zoals het landwegennetwerk, waterleiding, riolering, telefoon, etc. Dit bevestigt vanuit een geheel andere hoek, die van de topografische analogie, de keuze voor deze reeks van schaalniveaus.

De reeks kan naar boven uitgebreid worden met een intercontinentale stelsel, naar onder met stelsels op wijk-, buurt- en perceelniveau. De stelsels van verschillend schaalniveau hebben een contributieve en/of distributieve functie ten opzichte van elkaar via onder-, verzamel- of distributiestationen. In het openbaar-vervoersysteem duiden we die aan als "knooppunten" (zie figuur 3.50).

FIGUUR 3.50:

ANALOGIE: HIËRARCHIE VAN STELSELS VAN VERSCHILLEND SCHAALNIVEAU VOOR ALLERLEI SOORTEN TOPOGRAFISCHE NETWERKEN

(Bron: De Jong, 1988)



Aantal stelsels in landelijke gebieden

Deze indeling in vijf stelsels geldt vooral in verstedelijkte gebieden, zoals de Randstad-Holland. In meer landelijke gebieden buiten de Randstad is de bebouwingsdichtheid geringer en de vervoervraag kleiner. Dat betekent dat er onvoldoende draagvlak is voor een dergelijke vergaande differentiatie. Het is dan gewenst om het aantal stelsels te beperken om tegen aanvaardbare exploitatiekosten voldoende frequentie te kunnen bieden. Tabel 3.51 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 3.51:
TOEPASSINGSGEBIEDEN VAN DE VERSCHILLENDE SCHAALNIVEAUS

stelsel	toepassingsgebied
internationaal	op hoofdassen tussen internationale toplocaties
nationaal	landelijk dekkend netwerk
interregionaal	alleen bij voldoende draagvlak (bebouwingsdichtheid) anders functie nationaal en interregionaal stelsel samenvoegen
regionaal	diverse netwerken, landelijk dekkend
stadsgewestelijk	alleen in grote stadsgewesten anders functie regionaal en stadsgewestelijk stelsel samenvoegen

in grote lijnen komt dit neer op de volgende differentiatie naar gelang de mate van verstedelijking (tabel 3.52):

TABEL 3.52:
AANTAL SCHAALNIVEAUS IN VERSTEDELIJKE EN LANDELIJKE GEBIEDEN

stelsel	verstedelijkte gebieden	landelijke gebieden
internationaal		
nationaal		
interregionaal		
regionaal		
stadsgewestelijk		

3.5.5 Vergelijking met de huidige situatie

Tabel 3.53 geeft een vergelijking tussen de verschillende schaalniveaus en hun functie in de Randstad in de huidige situatie en die volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer.

TABEL 3.53:

VERGELIJKING VAN DE VERSCHILLENDE SCHAALNIVEAUS IN DE RANDSTAD IN DE HUIDIGE SITUATIE EN VOLGENS DE SYSTEEM-OPBOUW OPENBAAR VERVOER

schaalniveau	afstandscategorie		gem. halte-afstand		frequentie	
	huidige situatie	Systeem-opbouw OV	huidige situatie	Systeem-opbouw OV	huidige situatie	Systeem-opbouw OV
internationaal	bestaat niet	> 300 km	n.v.t.	100 km	n.v.t.	60'
nationaal	30 - 150 km	100 - 300 km	25 km	30 km	30'	30'
interregionaal	bestaat vrijwel niet	40 - 100 km	n.v.t.	10 km	n.v.t.	30'
regionaal	10 - 30 km	25 - 40 km	2½ km	3 km	30'	30'
stadsgewestelijk ²⁴	3 - 10 km	5 - 25 km	0,8 km	1 km	10'	15'

Van onder naar boven stelt de Systeemopbouw Openbaar Vervoer de volgende veranderingen voor in de functie van de verschillende schaalniveaus, in elk geval in de meer verstedelijkte gebieden zoals de Randstad:

Stadsgewestelijk

De huidige agglomeratieve stelsels (metro en sneltram in de grote steden) hebben een reikwijdte tot ca. 10 km. Een vergroting van deze reikwijdte tot ca. 25 km is gewenst. Dit betekent een schaalvergroting naar stadsgewestelijke stelsels. Die gaat o.a. gepaard met een vergroting van de gemiddelde halte-afstand. Buiten de hoofdassen in de agglomeraties kan de frequentie lager zijn (15').

Deze schaalvergroting komt overeen met de ruimtelijke ontwikkelingen van de afgelopen decennia die in het dagelijkse activiteitenpatroon een schaalvergroting hebben laten zien van de agglomeratie (een min of meer aaneengesloten bebouwd gebied) naar het stadsgewest (agglomeratie plus suburbane kernen).

Regionaal

De stadsgewestelijke stelsels nemen een groot deel van de huidige functie van de regionale stelsels (stoptreinen van NS en enkele snelbusdiensten) over. Dit betekent dat op hun beurt het schaalniveau van de regionale stelsels enigszins vergroot kan worden door het aantal haltes te verminderen. In feite komt dit neer op het herstel van het schaalniveau van voor ca. 1970. Sindsdien zijn diverse nieuwe haltes geopend, waardoor de snelheid en daarmee de reikwijdte is afgenomen.

Ruimtelijk gezien functioneren regionale stelsels op het schaalniveau van een stedelijke zone, zoals de Noordvleugel en de Zuidvleugel van de Randstad.

Interregionaal

Een interregionaal stelsel is momenteel nauwelijks aanwezig. Toevoegen van dit schaalniveau tussen het nationale stelsel en de regionale stelsels in is gewenst.

Het interregionale stelsel functioneert op het ruimtelijke schaalniveau van een landsdeel. Voor de onderhavige studie is dat de Randstad-Holland.

Nationaal

Door de introductie van een interregionaal stelsel kan het schaalniveau van het nationale stelsel vergroot worden. Het aantal haltes kan verminderen waardoor de gewenste hogere snelheid wordt bereikt.

Het nationale stelsel functioneert dan op het schaalniveau van Nederland en het nabije buitenland.

Internationaal

De ruimtelijk-economische ontwikkelingen, met name de toenemende internationalisering, maken de introductie van een internationaal stelsel gewenst. Het nationale stelsel biedt daarvoor onvoldoende snelheid.

Dit internationale stelsel functioneert op het schaalniveau van Noordwest-Europa.

3.5.6 Vergelijking met eerdere publikaties

De hier afgeleide indeling in schaalniveaus wijkt enigszins af van die in eerdere publikaties over dit onderwerp²⁵. Tabel 3.54 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 3.54:
VERGELIJKING VAN DEZE INDELING IN SCHAALNIVEAUS MET EERDERE PUBLIKATIES

schaalniveau	afstandscategorie		gem. halte-afstand		frequentie	
	hier	eerdere publikaties	hier	eerdere publikaties	hier	eerdere publikaties
internationaal	> 300 km	> 300 km	100 km	150 km	60'	120'
nationaal	100 - 300 km	100 - 300 km	30 km	50 km	30'	60'
interregionaal	40 - 100 km	30 - 100 km	10 km	15 km	30'	30'
regionaal	25 - 40 km	10 - 30 km	3 km	2 km	30'	15'
stadsgewestelijk c.q. agglomeratief	5 - 25 km	3 - 10 km	1 km	0,8 km	15'	7½'
knooppunt	n.v.t.	1 - 3 km	n.v.t.	0,3 km	n.v.t.	2½'

Verklaring:**- afstandscategorie**

De "oude" indeling kende een meetkundige reeks met rede 3. Deze reeks wordt niet geheel ondersteund door de hier gemaakte berekeningen. Vooral het agglomeratieve stelsel (reikwijdte 10 km) wordt in een dichtbevolkt gebied als de Randstad opgerekt tot een stadsgewestelijk stelsel met een reikwijdte van 25 km. Dit komt overeen met de schaalvergroting van de dagelijkse leefomgeving tot het stadsgewestelijke niveau. Deze uitdijning van de stadsgewestelijke stelsel leidt tot een verkleining van de functie van het regionale stelsel.

- halte-afstand

De meetkundige reeks met rede 3 komt nu juist terug in de halte-afstand. Dit wordt ondersteund door de topografische analogie van De Jong (1989, zie figuur 3.43).

- frequentie

De "oude" indeling kende een sterk verloop in de frequentie, een meetkundige reeks met rede 2. Het "nieuwe" verloop is minder sterk, meer overeenkomend met de gegroeide praktijk. De hogere schaalniveaus kennen hogere frequenties (uur- en halfuurdiensten), de lagere schaalniveaus juist wat minder hoge (halfuur- en kwartierdiensten). Overigens ontstaan op delen van de netwerken, met name binnen de agglomeraties, hogere frequenties door samenloop van lijnen.

- schaalniveau knooppunt

Een verbindend stelsel op het schaalniveau van een knooppunt blijkt bij nader inzien niet opportuun. Een onderscheid tussen verbindende en ontsluitende stelsels is pas zinvol bij afstanden van meer dan 6 à 8 kilometer²⁶. Verbindende stelsels spelen pas een rol van betekenis bij verplaatsingsafstanden van meer dan vijf kilometer.

3.5.7 Ontsluitende stelsels

Ook voor ontsluitende stelsels is een onderscheid naar schaalniveau te maken. De argumentatie hiervoor is echter anders. De ontsluitende stelsels zijn vooral bedoeld als:

- vervoervoorziening voor reizigers die niet over een auto kunnen beschikken (captives), o.a. als voor- en natransportmiddel naar en van de verbindende stelsels,
- natransportmiddel voor alle reizigers vanaf de verbindende stelsels.

Daarom is voor ontsluitende stelsels niet de verplaatsingsweerstand het primaire optimalisatiecriterium. De mate van toegankelijkheid en beschikbaarheid staat bij deze stelsels voorop. Het gaat dan om:

- korte voor- en natransportafstanden (toegankelijkheid),
- sociaal aanvaardbare frequentie (beschikbaarheid).

²⁶

Zie § 3.4.1. Deze bijstelling van het onderscheid tussen verbindend en ontsluitend is eerder gemaakt door Egeter (1993).

Naar gelang het ruimtelijk schaalniveau worden aan de ontsluitende stelsels andere eisen gesteld. Bij landelijke gebieden zien we in vergelijking met steden resp. locaties:

- De gemiddelde verplaatsingsafstand is groter. Deze is echter niet zo veel groter, omdat bij verplaatsingen langer dan circa 12 kilometer beter kan worden aangetakt op het verbindende openbaar vervoer (zie § 3.4.2).
- De vervoervraag is geringer door de gespreide bebouwing. Wegens de exploitatiekosten is een lagere frequentie mogelijk. Ook kan bij langere verplaatsingen een lagere frequentie aanvaard worden.
- De halte-afstand kan groter zijn. De eis van toegankelijkheid is in stedelijk en landelijk gebied weliswaar gelijk²⁷, maar in landelijk gebied wordt meer door onbebouwd gebied gereden. Tevens speelt in beperkte mate mee dat bij grotere afstanden een wat langere voorttransportafstand geaccepteerd kan worden.
- De snelheid is hoger door de grotere halte-afstand. Daarnaast kunnen door de geringere vervoervraag in de praktijk diverse haltes voorbij gereden worden.

Daarom wordt bij de ontsluitende stelsels een onderscheid gemaakt tussen "stedelijke", "landelijke" en "lokale"²⁸ stelsels. Tabel 3.55 geeft hiervan de belangrijkste kenmerken.

TABEL 3.55:
OVERZICHT VAN DE INDELING VAN DE ONTSLUITENDE STELSLS NAAR SCHAALNIVEAU

stelsel	gem. snelheid	gem. halte-afstand	max. interval
landelijk	25 km/h	1000 m	60'
stedelijk	20 km/h	400 m	15'
lokaal	15 km/h	300 m	5'

Toepassing

Landelijke ontsluitende stelsels dekken in beginsel het hele land. Stedelijke en lokale stelsels komen slechts in bepaalde gebieden voor. Tabel 3.56 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 3.56:
TOEPASSINGSGEBIEDEN VAN DE VERSCHILLENDE ONTSLUITENDE STELSLS

stelsel	toepassingsgebied
landelijk	landelijk dekkend
stedelijk	in agglomeraties en grote kernen
lokaal	alleen op enkele toplocaties

²⁷

In eerdere publikaties over de Systeemopbouw OV (o.a. Van den Heuvel en Schoemaker, 1989 en Egeter, Onderwater en Schoemaker, 1989) is voor de eis van toegankelijkheid onderscheid gemaakt tussen stedelijke en landelijke gebieden. In landelijke gebieden werden grotere voorttransportafstanden toegestaan dan in stedelijke gebieden. Bij nader inzien lijkt dit onderscheid niet terecht.

²⁸

De term "lokale" stelsels duidt op het toepassingsgebied: een locatie. Deze term is niet te verwarren met oude begrippen als "lokaal vervoer" (binnen een gemeente) of "lokaalspoorwegen" (spoorwegen met relatief lichte technische eisen). Lokale stelsels zijn in eerdere publikaties wel "hectometrische" stelsels genoemd (o.a. van Witsen, 1994).

3.6 Slotbeschouwing

3.6.1 Overzicht

Samenvattend ziet de indeling van het openbaar-vervoersysteem in verschillende stelsels volgens de hier gepresenteerde Systeemopbouw Openbaar Vervoer er als volgt uit:

In de eerste plaats onderscheiden we op basis van de beschikbaarheid:

- *een basissysteem*
een compleet netwerk, voor iedereen en altijd beschikbaar,
- *complementaire vervoervoorzieningen*
 - * gericht op specifieke doelgroepen, op specifieke relaties, op specifieke tijden,
 - * afstemming op de wensen van de doelgroep als belangrijkste kwaliteit,
 - * aparte voorzieningen, geen samenhangend net,
 - * aanvullend ten opzichte van het basissysteem.

Het basissysteem wordt op basis van toegankelijkheid opgebouwd uit:

- *verbindende stelsels*
 - * primair gericht op snelle afstandsoverbrugging,
 - * kwaliteitseisen gericht op concurrentie met het autosysteem,
 - * daarom snelheid en betrouwbaarheid als belangrijkste kwaliteitskenmerken,
 - * grofmazig netwerk, gericht op concentraties van wonen, werken en voorzieningen,
- *ontsluitende stelsels*
 - * primair gericht op korte voor- en natransportafstanden,
 - * kwaliteitseisen gericht op het bieden van een vervoervoorziening voor degenen die niet over een auto beschikken, resp. als natransportvoorziening voor alle reizigers,
 - * daarom toegankelijkheid en beschikbaarheid als belangrijkste kwaliteitskenmerken,
 - * fijnmazig netwerk, gericht op volledige oppervlakte-ontsluiting daar waar de verbindende stelsels in dit opzicht te kort schieten,
 - * aansluitend op de verbindende stelsels.

De verbindende stelsels worden naar schaalniveau ingedeeld in:

- *internationale stelsels,*
- *nationale stelsels,*
- *interregionale stelsels,*
- *regionale stelsels,*
- *stadsgewestelijke stelsels.*

De ontsluitende stelsel worden naar schaalniveau ingedeeld in:

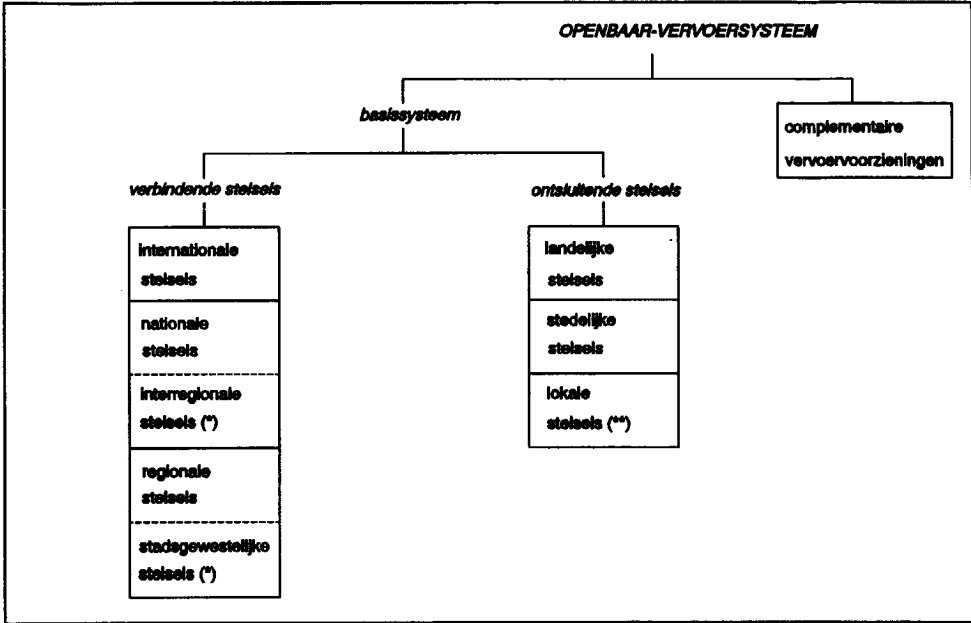
- *landelijke stelsels,*
- *stedelijke stelsels,*
- *lokale stelsels.*

Naarmate het schaalniveau kleiner wordt:

- neemt de gemiddelde halte-afstand af,
- neemt daarmee de snelheid af
- en wordt de gewenste frequentie hoger.

Figuur 3.57 geeft van deze indelingen een overzicht.

FIGUUR 3.57:
OPBOUW VAN HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM UIT VERSCHILLENDE STELSLS



(*) buiten de Randstad komen deze stelsels slechts in beperkte mate voor, in het algemeen worden daar de nationale en interregionale resp. de regionale en stadsgewestelijke functie samengevoegd wegens de geringere vervoervraag
(**) alleen op enkele toplocaties

Voor de verschillende stelsels zijn de optimale kenmerken bepaald:

- afstandsklasse,
- gemiddelde snelheid,
- gemiddelde halte-afstand,
- frequentie.

Dit is gebeurd op basis van theoretische berekeningen met de verplaatsingsweerstand als optimalisatiecriterium. De uitkomsten hiervan zijn samengevat in tabel 3.58:

TABEL 3.58:
KENMERKEN VAN DE VERSCHILLENDE STELSLS VAN HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM

OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM				
stelsel	afstands- klasse	gem. snelheid	gem. halte- afstand	basis- frequentie (*)
BASISSYSTEEM				
<i>verbindende stelsels</i>				
internationaal stelsel	> 300 km	150 km/h	100 km	60'
nationaal stelsel	100 - 300 km	100 km/h	30 km	30'
interregionaal stelsel	40 - 100 km	70 km/h	10 km	30'
regionaal stelsel	25 - 40 km	50 km/h	3 km	30'
stadsgewestelijk stelsel	5 - 25 km	30 km/h	1 km	15'
<i>ontsluitende stelsels</i>				
landelijke stelsels	< 12 km	25 km/h	1 km	60'
stedelijke stelsels	< 6 km	20 km/h	0,4 km	15'
lokale stelsels	< 3 km	15 km/h	0,3 km	5'
COMPLEMENTAIRE VERVOERVOORZIENINGEN	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.

(*) op uitlopers van het net lager, op hoofdassen hoger

3.6.2 Knooppunten²⁸

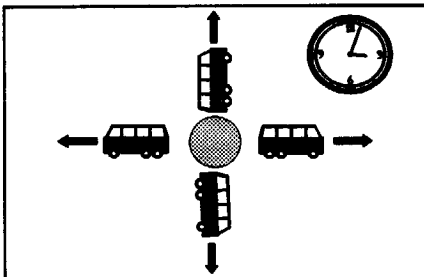
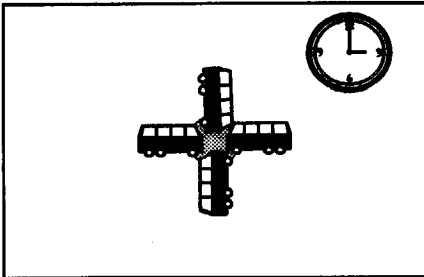
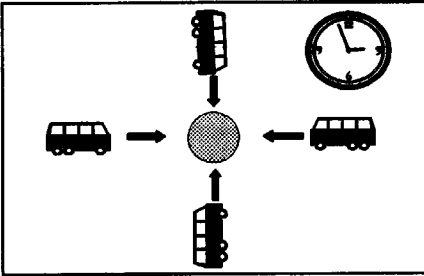
Het overstappen van de ene lijn op de andere, zowel binnen een stelsel als tussen verschillende stelsels, vindt plaats op knooppunten. Het functioneren van het openbaar-vervoersysteem als een samenhangend geheel van openbaar-vervoerstelsels staat of valt met het goed functioneren van knooppunten. Het gaat dan om twee hoofdzaken:

- een goede afstemming van de dienstregeling van alle lijnen die het knooppunt aandoen,
- een goede ruimtelijke indeling en uitrusting van het knooppunt.

Synchroniteit

Een goede afstemming van de dienstregeling houdt in dat de verschillende lijnen op hetzelfde tijdstip op een knooppunt aanwezig zijn. Dit wordt aangeduid met de term "synchroniteit". Even voor de knooppuntstijd komen de treinen, trams en/of bussen aan en even erna vertrekken ze weer. Dit wordt geïllustreerd in figuur 3.59²⁹.

FIGUUR 3.59:
HET PRINCIPE VAN SYNCHRONITEIT



29

Idealtypische voorbeelden van een gesynchroniseerde dienstregeling zijn "Syntegro" ('t Hart en Aakster, 1987) en het Zwitserse "Bahn 2000". Ook de dienstregeling van NS is grotendeels gebaseerd op synchroniteit, al zou het nog beter kunnen (zie Dral, 1985).

De voordelen van synchroniteit zijn:

- er kan tussen alle lijnen worden overgestapt,
- de overstaptijden zijn gering,
- geen onzekerheid bij de reiziger.

In een complex netwerk met vele knooppunten, zal het niet altijd mogelijk zijn op elk knooppunt alle lijnen op elkaar aan te laten sluiten. Het is dan zaak de belangrijkste aansluitingen te selecteren, op basis van de overstapstromen. Het duidelijkst doet zich dit voor bij ringlijnen, die op vele punten radiale lijnen kruisen. Bij hoge frequenties ($\leq 7\frac{1}{2}$) is synchroniteit minder belangrijk, omdat dan de overstaptijden vanzelf kort zijn en de zekerheid voor de reiziger groot.

Betrouwbaarheid

Om de synchroniteit in knooppunten goed te laten functioneren, moeten hoge eisen gesteld worden aan de betrouwbaarheid van de dienstregeling. Bij verbindende stelsels wordt dat bereikt door de hoge mate van eigen infrastructuur die deze stelsels zullen (moeten) hebben. Daarnaast is voldoende marge in de rittijd noodzakelijk, om verstoringen op te kunnen vangen. Deze speling dient zodanig gekozen te worden, dat een hoog percentage (bijv. 98%) van de reizigers op tijd het knooppunt bereikt om aansluitingen te kunnen halen. Naast infrastructuur en speling is ook een goede verkeersleiding van belang.

Bij ontsluitende stelsels zijn de infrastructurele voorzieningen in de regel beperkt. Er zal in deze stelsels dan ook meer speling toegepast moeten worden.

Ultrusting van knooppunten

Een ander aandachtspunt is de ultrusting van knooppunten. Ook daarmee kan de overstapweerstand verkleind worden. Het gaat dan om zaken als:

- korte looproutes,
- overzichtelijkheid,
- beschutting,
- duidelijke informatie,
- fietsenstalling,
- vaak ook parkeergelegenheid en taxi's,
- aanwezigheid van voorzieningen.

Met dit laatste worden winkels, horeca e.d. bedoeld, zodat de wachttijd nuttig besteed kan worden.

3.6.3 Marktordening

De marktordening van het openbaar vervoer is geen onderwerp van dit proefschrift. Wel kan de opmerking gemaakt worden dat de indeling in stelsels een geschikt handvat kan bieden voor het aanbesteden van het openbaar vervoer. Dat zou namelijk goed kunnen gebeuren per (deel van een) stelsel door de verantwoordelijke overheid. Die overheid stelt in hoofdlijnen een programma van eisen op. Vervoerbedrijven dienen op basis daarvan een ontwerp met bijbehorende prijs in. Voor de hoogste (rendabele) stelsels kan die prijs overigens negatief zijn: een vergoeding aan de overheid voor het gebruik van de infrastructuur. Tabel 3.60 geeft aan hoe dat eruit zou kunnen zien. Duidelijk is te zien dat de overheid, behalve bij de complementaire vervoervoorzieningen, een belangrijke ordenende taak behoudt.

TABEL 3.60:
VOORBEELD VAN DE MOGELIJKE ORGANISATIE VAN UITBESTEDING PER STELSEL

stelsel	aanbesteding door	aanbesteding per
internationaal	rijksoverheid	hoofdas (Noord-Oost, Oost en Zuid)
nationaal	rijksoverheid	deelnet (Noord-Oost, Oost, Zuid-Oost, Zuid-West)
interregionaal	Randstad: rijksoverheid of samenwerkende provincies daarbuiten: (samenwerkende) provincies	Randstad-net losse diensten daarbuiten
regionaal	(samenwerkende) provincies	regio (ca. 10)
stadsgewestelijk	provincie	Randstedelijk stadsgewest (Amsterdam, Den Haag/Rotterdam, Utrecht)
landelijk	provincie	delen van regio's
stedelijk	gemeente	stad
lokaal	gemeente	lokatie
complementaire vervoervoorzieningen	niet (zie § 3.1.2)	n.v.t.

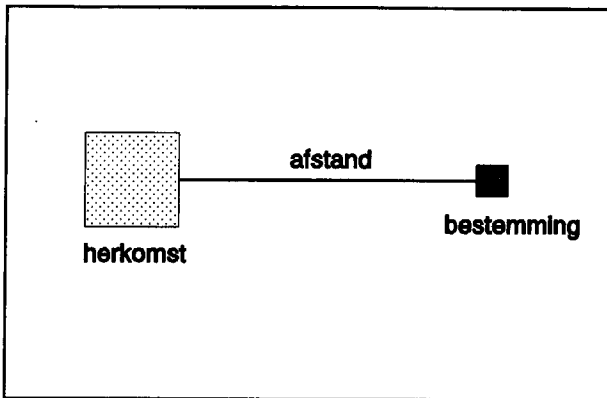
4. KOPPELING MET DE RUIMTELIJKE STRUCTUUR

4.1 Principes

Een verplaatsing kan ruimtelijk getypeerd worden door drie kenmerken (zie figuur 4.1):

- herkomst,
- afstand,
- bestemming.

FIGUUR 4.1:
RUIMTELIJKE TYPERING VAN EEN RELATIE



Het ruimtelijk kenmerk afstand is in de Systemopbouw Openbaar Vervoer terug te vinden in de indeling in schaalniveaus (zie § 3.5). Naarmate de afstand groter wordt, is een stelsel van hoger schaalniveau het hoofdtransportmiddel.

Ook de andere twee ruimtelijke kenmerken, herkomst en bestemming, kunnen op een logische wijze gekoppeld worden aan de schaalniveaus. Het belangrijkste verschil tussen deze schaalniveaus is de haledichtheid: hoe "hoger" het stelsel des te kleiner de haledichtheid. Het ligt voor de hand deze hiërarchie van stelsels te koppelen aan de hiërarchie van ruimtelijke elementen: hoe hoger het schaalniveau van een ruimtelijk element, op een des te hoger openbaar-vervoerstelsel wordt het aangesloten¹.

Voor deze koppeling zijn twee argumenten:

- hoe hoger het schaalniveau van een ruimtelijk element is, des te groter is de potentiële vervoervraag,
- hoe hoger het schaalniveau van een ruimtelijk element is, des te groter is zijn bereik, d.w.z. des te groter zijn de afstanden waarover verplaatsingen naar dat gebied gemaakt worden.

Bij de classificatie van ruimtelijke elementen naar schaalniveau worden twee indelingen gehanteerd:

- Een indeling van *herkomstgebieden*. Onder "herkomst" wordt in dit kader verstaan de woongebonden kant van de verplaatsing. Herkomstgebieden zijn dus woongebieden.
- Een indeling van *bestemmingsgebieden*. "Bestemming" betekent hier de andere kant van de verplaatsing. Bestemmingsgebieden zijn dus gebieden met werkgelegenheid en/of voorzieningen².

Dit onderscheid is van belang om de volgende redenen:

- Bij herkomstgebieden is sprake van een vrij gespreide vervoervraag over een groter oppervlak. Bij bestemmingsgebieden is de vervoervraag veelal ruimtelijk geconcentreerd.
- Bij herkomstgebieden is de afstand tussen de herkomst (de woning) en de halte van het openbaar vervoer (de "voortransportafstand") in het algemeen relatief makkelijk te overbruggen (naast lopen namelijk met de eigen fiets of auto). Dat geldt veel minder voor de "natransportafstand", de afstand tussen de halte en de bestemming (arbeidslocatie, voorziening, etc.), waar lopen of een collectieve voorziening in veel gevallen de enige mogelijkheden zijn.

Het belang van de goede bereikbaarheid per openbaar vervoer van de bestemming wordt goed geïllustreerd door tabel 4.2. Hierin wordt de vervoerwijzekeuze aangegeven van reizigers uit Noord-Holland (corridor Schagen - Zaandam) naar diverse bestemmingen in Amsterdam. Het betreft hier de situatie in 1980, d.w.z. voor de aanleg van de ringspoorlijn.

¹ Deze koppeling is eerder gelegd door De Boer (1978). Zij is verder uitgewerkt door Van den Heuvel (1987) en later verrijnd door de vakgroep Infrastructuur van de TU Delft: Van den Heuvel en Schoemaker (1989), Schoemaker, Egeter, Van Evert, Wijting en Eradus (1988) en Egeter, Onderwater en Schoemaker (1989).

² Herkomst- en bestemmingsgebied, resp. voor- en natransport worden hier dus gekoppeld aan het soort uiteinde van de verplaatsing, onafhankelijk van de verplaatsingsrichting. Een wandeling 's-middags van de werkplek naar de openbaar-vervoerhalte wordt dus beschouwd als natransport. Deze terminologie komt de duidelijkheid ten goede.

TABEL 4.2:
VERVOERWIJZEKEUZE VAN KEUZEREIZIGERS UIT DE CORRIDOR SCHAGEN - ZAANDAM PER BESTEMMINGSGEBIED IN AMSTERDAM
 (Bron: NVI, 1981)

	OV	auto	aandeel OV
zeer goed direct bereikbaar (omgeving Amsterdam CS)	2017	276	88%
goed direct bereikbaar (omgeving stations Muiderpoort, Amstel en Bijlmer)	729	186	80%
alleen bereikbaar met natransport (overige bestemmingen in Amsterdam)	597	2235	21%

Natransport per ontsluitend openbaar vervoer betekent meestal ernstig kwaliteitsverlies (overstappen, wachttijd, lange rittijd). Particulier vervoer is veelal niet beschikbaar. Het is daarom belangrijk een openbaar-vervoersysteem goed te richten op concentraties van bestemmingen³.

De classificatie van ruimtelijke elementen en de koppeling aan de Systeemopbouw Openbaar Vervoer zal concreet worden uitgewerkt in de volgende paragrafen.

³

Lange tijd is het ontwerp van openbaar-vervoervoorzieningen juist vooral gericht geweest op korte vóórtransportafstanden. De vele omwegen bij het streekvervoer getuigen hiervan. Ook de tracering en de haltedichtheid van de Zoetermeerlijn is een voorbeeld van deze ontwerpfilosofie. Sinds enige tijd is hierin een kentering waar te nemen. Belangrijke stimulansen hiervoor waren het "Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1980" (zie Bovy, 1981) en "OV Maal Twee" (Samove en McKinsey, 1989).

4.2 Classificatie van herkomstgebieden

Woonkern

Het basisbegrip bij de classificatie van herkomstgebieden is de "woonkern". Een woonkern is een aaneengesloten bebouwd gebied. Een morfologische begrenzing dus, geen bestuurlijke. In een bestuurlijke eenheid, een gemeente, kunnen meerdere kernen gelegen zijn. Een voorbeeld hiervan is de gemeente Haarlemmermeer, waarin meer dan 20 woonkernen gelegen zijn. Een kern kan zich echter ook over meer dan één gemeente uitstrekken, zoals de woonkern Den Haag. Het aaneengesloten bebouwde gebied ligt in vier gemeenten: Den Haag, Rijswijk, Voorburg en Leidschendam⁴.

Indeling

Bepalend voor de classificatie van een woonkern, en daarmee voor het niveau van aansluiting op het openbaar-vervoersysteem, is eenvoudigweg het inwonertal. Er wordt een onderscheid gemaakt in:

- kleine kernen,
- middelgrote kernen,
- grote kernen,
- agglomeraties.

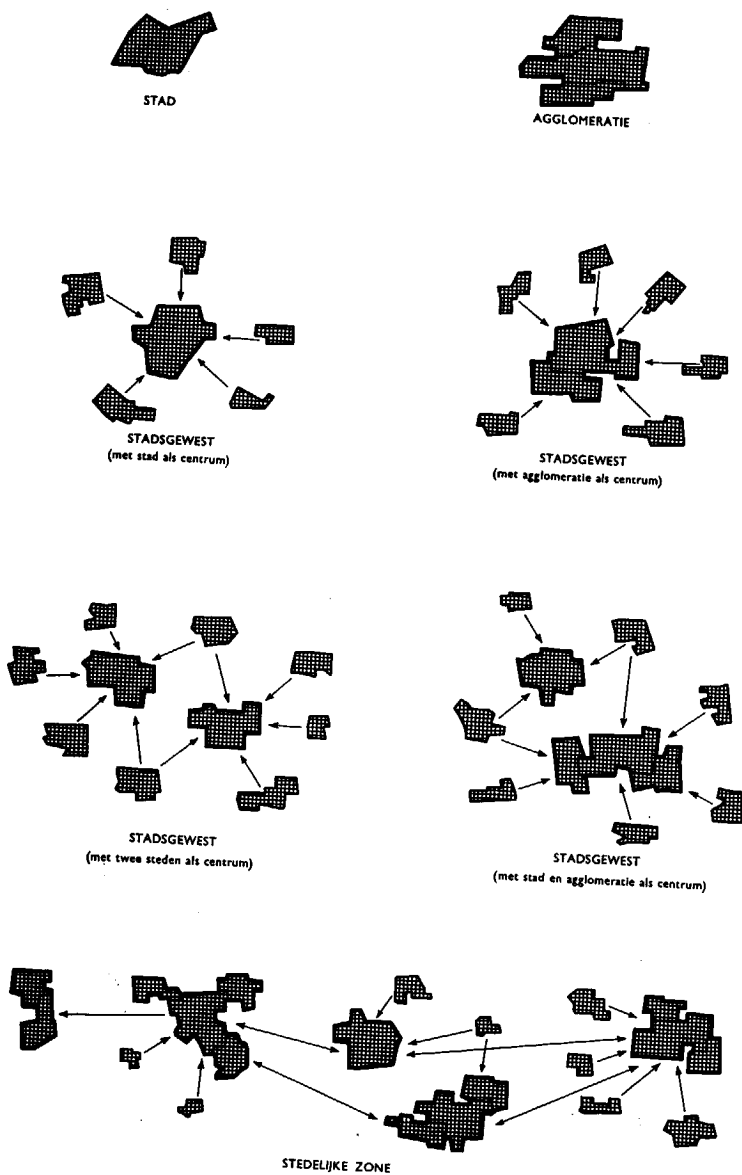
Tussen deze niveaus worden als grenzen 15, 75 en 250 duizend inwoners gehanteerd. De keuze van deze grenzen is gebaseerd op de gewenste halte-dichtheid van de verschillende stelsels. Het is denkbaar dat in een minder verstedelijkt gebied lagere grenzen worden toegepast.

Een agglomeratie wordt hier dus gedefinieerd als een zeer groot (vrijwel) aaneengesloten bebouwd gebied. Veelal zijn in een agglomeratie een aantal kernen aaneengegroeid, zowel morfologisch als functioneel. Deze definitie sluit aan bij die van De Boer (1978) en die van de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening (1966). Anderen, o.a. het CBS, hanteren een ruimere begrenzing, waarbij ook nabij gelegen kernen tot de agglomeratie gerekend worden. Dergelijke definities zijn echter minder eenduidig en moeilijker te onderscheiden van het begrip "stadsgewest": een sterk verstedelijkt gebied met grote interne samenhang (definitie eveneens ontleend aan Tweede Nota). Een schaalniveau hoger is de stedelijke zone: een aantal bij elkaar gelegen stadsgewesten. Figuur 4.3 licht deze begrippen toe.

⁴

Hiermee wordt het verschil tussen een "woonplaats" en een "woonkern" duidelijk. Bij een woonplaats wordt wel rekening gehouden met bestuurlijke gegevens. Rijswijk wordt bijvoorbeeld gezien als een aparte woonplaats, omdat het niet in de gemeente Den Haag ligt. Vervoerkundig is er echter geen reden Rijswijk anders te behandelen dan het niet meer zelfstandige Scheveningen of Loosduinen: als een stadsdeel van Den Haag.

FIGUUR 4.3:
STAD, AGGLOMERATIE, STADSGEWEST EN STEDELIJKE ZONE
(bron: Tweede Nota Ruimtelijke Ordening, 1966, p. 84)



Externe aansluiting op openbaar-vervoersysteem

De verschillende niveaus van woonkernen worden aangesloten op respectievelijk:

- het landelijke (ontsluitende) stelsel,
- het regionale en/of stadsgewestelijke (verbindende) stelsel,
- het interregionale stelsel en
- het nationale stelsel.

De begrenzing tussen de verschillende soorten woonkernen is niet arbitrair. Legt men de grenzen lager, dan worden meer kernen op een openbaar-vervoerstelsel van een bepaald niveau aangesloten. Het aantal haltes neemt daarmee toe. Dan kan niet meer aan de snelheidseisen voldaan worden.

Bij de stedelijke en lokale ontsluitende stelsels kan bij woonkernen niet gesproken worden van aansluiting. Zij verzorgen immers het openbaar vervoer binnen de woonkernen.

Interne openbaar-vervoerverbindingen

In kleine en middelgrote kernen is in het algemeen geen intern openbaar vervoer nodig. Slechts in enkele gevallen kan de ruimtelijke structuur van de kern aanleiding zijn om één of meer ontsluitende verbindingen te bieden.

In grote steden zorgt een stedelijk ontsluitend stelsel voor de interne verbindingen. In enkele gevallen zijn daarnaast één of meer verbindende lijnen gewenst.

In agglomeraties is er ook een stedelijk ontsluitend stelsel. Voor de interne verbindingen over afstanden vanaf ca. 4 km speelt hier ook het stadsgewestelijke verbindende stelsel een grote rol.

Tabel 4.4 geeft een overzicht van de classificatie van woonkernen.

TABEL 4.4:
CLASSIFICATIE VAN HERKOMSTGEBIEDEN EN HUN AANSLUITING OP HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM

herkomstgebied	aantal inwoners	externe aansluiting op het OV-systeem	interne OV-ontsluiting
agglomeratie	> 250.000	nationaal stelsel	stedelijk ontsluitend stelsel (*)
grote kern	75.000 - 250.000	interregionaal stelsel	stedelijk ontsluitend stelsel (**)
middelgrote kern	15.000 - 75.000	regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel	geen (***)
kleine kern	< 15.000	landelijk ontsluitend stelsel	geen

(*) voor interne verbindingen speelt ook het stadsgewestelijke verbindende stelsel een rol

(**) één of enkele verbindende lijnen kunnen gewenst zijn

(***) één of enkele ontsluitende lijnen kunnen gewenst zijn

4.3 Classificatie van bestemmingsgebieden

4.3.1 Kenmerken van bestemmingsgebieden

Bestemmingsgebieden, dat zijn locaties van werkgelegenheid en/of voorzieningen, kunnen worden ingedeeld op basis van een viertal kenmerken:

- functie,
- reikwijdte,
- ruimtegebruik,
- ligging.

Functie

Er worden vijf verschillende functies onderscheiden:

- werkgelegenheid,
- winkelvoorzieningen,
- dienstverlening,
- onderwijs,
- recreatie.

In een gebied kunnen één of meer functies voorkomen. Het betreft dan resp. monofunctionele en multifunctionele bestemmingsgebieden. Vooral multifunctionele gebieden zijn interessant voor het openbaar vervoer.

Reikwijdte

De reikwijdte geeft aan hoever het invloedsgebied van een locatie zich uitstrekt en dus tot van welke afstand bezoekers van die locatie komen. Het spreekt vanzelf dat dit kenmerk van groot belang is voor de koppeling aan de schaalniveaus van het openbaar-vervoersysteem. In de economisch-geografische theorie van de "centrale plaatsen" worden zeven niveaus van reikwijdte onderscheiden⁵:

- internationaal,
- nationaal,
- bovenregionaal,
- regionaal,
- subregionaal,
- bovenlokaal,
- lokaal.

Ruimtegebruik

Ook het ruimtegebruik is een belangrijk gegeven voor het ontwerp van een openbaar-vervoersysteem. Hoe meer mensen op een bepaald oppervlak werken c.q. gebruik maken van voorzieningen, m.a.w. hoe ruimte-intensiever het gebied wordt gebruikt, des te meer mogelijkheden er zijn voor bundeling van vervoerstromen. De kansen voor het openbaar vervoer nemen dan toe.

5

Voor een overzicht van de theorie van de centrale plaatsen, zie Lambooy (1980, hoofdstuk 5). Het aantal van zeven schaalniveaus komt voort uit een inventarisatie van Carol (1962), die verschillende gangbare indelingen met elkaar heeft vergeleken.

Wat betreft de terminologie sluit ik aan bij die van De Boer (1978), omdat deze termen (lokaal, bovenlokaal, etc.) direct een idee geven van de reikwijdte, anders dan termen als groot, middelgroot, etc.

Bestemmingsgebieden kunnen dan ook worden onderverdeeld in:

- ruimte-intensieve locaties
- ruimte-extensieve locaties.

Ligging

De ligging van een bestemmingsgebied is van invloed op de bereikbaarheid per auto en per openbaar vervoer. Er zijn drie categorieën te onderscheiden:

- centraal,
- niet centraal, maar binnen een kern,
- buiten een kern.

Centraal gelegen locaties zijn in het algemeen goed per openbaar vervoer bereikbaar, maar slecht per auto. Andere locaties binnen een kern zijn meestal zowel per auto als per openbaar vervoer redelijk bereikbaar (te maken). Locaties buiten een kern zijn meestal goed per auto, maar slecht per openbaar vervoer bereikbaar.

4.3.2 Categorieën

Op basis van bovengenoemde kenmerken zijn in theorie vele combinaties mogelijk. Een groot aantal daarvan is echter niet zinnig. Hieronder worden de zinnige combinaties aangeduid, waarbij vijf hoofdcategorieën zijn te onderscheiden:

- centra,
- subcentra,
- werkgebieden,
- recreatiegebieden,
- luchthavens.

Centra

Een centrum is een centraal in een kern gelegen gebied dat gekarakteriseerd wordt door een grote concentratie van verschillende functies op een relatief kleine oppervlakte. De kenmerken zijn dus:

- centraal,
- multifunctioneel,
- ruimte-intensief.

Centra zijn dus bij uitstek geschikte locaties om openbaar-vervoerknoppunten te situeren.

De centra kunnen worden onderverdeeld naar schaalniveau, naar gelang de reikwijdte van hun functies (conform de indeling naar reikwijdte zoals genoemd in § 4.2.1):

- internationale centra,
- nationale centra,
- bovenregionale centra,
- regionale centra,
- subregionale centra,
- bovenlokale centra,
- lokale centra.

Het is steeds zo dat een centrum van een bepaald niveau, ook de centrumfunctie van de lagere niveau's vervult. Een nationaal centrum heeft bijvoorbeeld ook een regionale betekenis.

- Internationale centra
internationale centra bezitten een pakket functies met een internationale betekenis. Voorbeelden hiervan zijn Amsterdam, Parijs en Londen. Internationale centra worden aangesloten op het internationale stelsel.

- **Nationale centra**
Een nationaal centrum bezit een pakket functies, die het hele land bestrijken. Een voorbeeld hiervan is Utrecht. Nationale centra worden aangesloten op het nationale stelsel.
- **Bovenregionale centra**
Bovenregionale centra bezitten functies die meerdere regio's, maar niet het hele land bestrijken.
Nederland heeft geen bovenregionale centra (zie hoofdstuk 9). Bovenregionale centra zouden ook worden aangesloten op het nationale stelsel.
- **Regionale centra**
Een regionaal centrum heeft een verzorgende functie voor een regio, een gebied met een straal van 20 à 50 km.
Voorbeelden hiervan zijn: Groningen, Leiden, Breda en Maastricht. Regionale centra buiten de Randstad worden aangesloten op het nationale stelsel, die binnen de Randstad op het interregionale stelsel. Dit onderscheid heeft te maken met de gewenste halte-afstanden in het nationale stelsel. Deze zouden in de Randstad te klein worden als ook de regionale centra op het nationale stelsel worden aangesloten.
De regionale centra, en daarmee ook de centra van hogere orde, vormen de middelpunten van de regionale en stadsgewestelijke stelsels.
- **Subregionale centra**
Een subregionaal centrum heeft een verzorgende functie voor een deel van een regio. De reikwijdte is niet meer dan 10 à 20 km.
Voorbeelden zijn Beverwijk, Delft en Zeist. Subregionale centra worden aangesloten op het interregionale stelsel, waarbij de verbinding met het regionale centrum het belangrijkste is. Sommige subregionale centra zijn op meerdere regionale centra georiënteerd. Vooral in de Randstad waar de regionale centra dichtbij elkaar liggen, treedt een dergelijke meerzijdige oriëntatie vaak op.
- **Bovenlokale centra**
Bovenlokale centra hebben een beperkte externe verzorgende functie, alleen voor hun directe omgeving.
Voorbeelden zijn Purmerend, Naaldwijk en IJsselstein. Ze worden aangesloten op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel, waarbij de verbinding met het regionale centrum de belangrijkste is. Ook hierbij is meerzijdige oriëntatie mogelijk.
- **Lokale centra**
Lokale centra hebben vrijwel geen externe verzorgende functie.
Ontsluiting per openbaar vervoer is dan ook niet van belang. Ze blijven hier verder buiten beschouwing.

Subcentra

Ook een subcentrum wordt gekarakteriseerd door een concentratie van verschillende functies op een relatief kleine oppervlakte. Ze zijn echter niet centraal in een kern gelegen, maar elders binnen of aan de rand van een kern. De kenmerken zijn dus:

- perifeer binnen een kern,
- multifunctioneel,
- ruimte-intensief.

Van groot belang zijn de *grote subcentra* aan de randen van de agglomeraties, zoals Amsterdam Zuidoost en Rotterdam Alexander. Het accent ligt op kantoorwerkgelegenheid, veelal in combinatie met dienstverlenende functies. Het aantal arbeidsplaatsen ligt in de orde van grootte van 10 à 50.000. Het zijn belangrijke groeipolen van werkgelegenheid. Ze zijn goed bereikbaar per auto door hun ligging aan de binnenflank van de Randstad, nabij de ring van autosnelwegen.

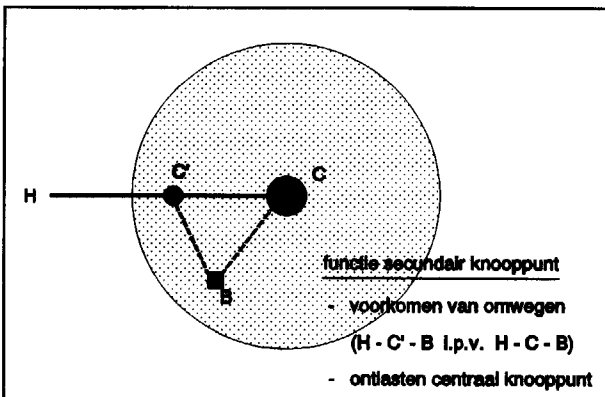
Wil het openbaar vervoer aan zijn taakstellingen voldoen, dan zal het zich niet alleen mogen richten op het vervoer naar centra (versterking van de bestaande markt), maar zal het ook de concurrentie moeten aangaan op deze nieuwe sterk groeiende markt. Kansen liggen in het feit dat het om vrij grote vervoerstromen gaat. Een bedreiging vormt de goede bereikbaarheid per auto. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is de meerzijdige ontsluiting⁶.

Grote subcentra worden bij voorkeur op het interregionale stelsel aangesloten. Het zijn geschikte locaties voor secundaire knooppunten van openbaar vervoer met als functie (zie figuur 4.5):

- het voorkomen van omwegen,
- het ontlasten van het centrale knooppunt.

FIGUUR 4.5:

LIGGING EN FUNCTIE VAN SECUNDAIRE OV-KNOOPPUNTEN IN AGGLOMERATIES



Middelgrote subcentra (5.000 - 10.000 arbeidsplaatsen) worden aangesloten op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel.

Werkgebieden

Kenmerken van werkgebieden zijn:

- monofunctioneel (vrijwel alleen industrie, handel en kantoren),
- gelegen buiten of aan de rand van een kern,
- extensief ruimtegebruik (bedrijventerreinen, industriële complexen, zeehaventerreinen).

Door het extensieve ruimtegebruik en in de tijd geconcentreerde vervoervraag (spitsuren) zijn ze moeilijk door het basissysteem te bedienen. Hier ligt een taak voor complementaire vervoervoorzieningen. In een aantal gevallen is voldoende vervoervraag voor bediening door een ontsluitend stelsel.

Een uitzondering hierop vormen enkele *grote werkgelegenheidsconcentraties* met meer dan 5.000 arbeidsplaatsen op een relatief klein oppervlak. Voorbeelden hiervan zijn Schiphol Oost en Rijswijk Plaspoelpolder. Zij worden op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel aangesloten.

⁶

Dit aspect wordt in de Vinex (Ministerie van VROM, 1990) en diverse regionale ruimtelijke plannen vaak veronachtzaamd. Men acht aansluiting op één openbaar-vervoeras dan voldoende voor de kwalificatie "goede OV-ontsluiting", terwijl een auto-ontsluiting in meerdere richtingen aanwezig is.

Recreatiegebieden

Dit betreft gebieden met een louter recreatieve functie. Het gaat dus niet om historische binnensteden en andere multifunctionele gebieden, maar om stranden, pretparken, watersportgebieden, sportparken, etc. Kenmerken van recreatiegebieden zijn:

- monofunctioneel (recreatie),
- buiten een kern gelegen,
- extensief ruimtegebruik.

Vervoerkundig worden recreatiegebieden meestal gekenmerkt door een discontinue vervoervraag: alleen bij mooi weer, alleen bij sportmanifestaties, etc. Ze zijn daarom moeilijk door het basissysteem te bedienen. Ook hier kunnen complementaire vervoervoorzieningen een functie vervullen. In sommige gevallen is bediening door een ontsluitend stelsel gewenst.

Een uitzondering zijn *attractiepunten* met een intensief ruimtegebruik en een vrij continue vervoervraag. Een voorbeeld hiervan is de Efteling. Deze attractiepunten behoeven aansluiting op een regionaal en/of stadsgewestelijk verbindend stelsel.

Luchthavens

De functie van luchthavens als bestemmingsgebied is het bieden van aansluiting op het intercontinentale en continentale luchtverkeer.

Er zijn twee soorten luchthavens:

- Intercontinentale luchthavens met een wereldwijd scala aan vliegverbindingen. Dergelijke luchthavens worden aangesloten op het internationale stelsel. In Nederland is dat alleen Schiphol.
- Regionale luchthavens met een veel beperktere functie, zowel aan de landzijde (beperkt herkomstgebied) als aan de luchtzijde (beperkt aantal luchtverbindingen, in het algemeen alleen continentaal). Deze worden aangesloten op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel.

Interne OV-ontsluiting

Bestemmingsgebieden hebben door hun beperkte omvang in de regel geen interne openbaarvervoerontsluiting nodig. Een uitzondering hierop vormen de internationale centra, intercontinentale luchthavens en grote subcentra. Die kunnen zo groot worden, dat een lokaal ontsluitend stelsel gewenst is.

Tabel 4.6 geeft een overzicht van de bestemmingsgebieden.

TABEL 4.6:
OVERZICHT VAN DE BESTEMMINGSGEBIEDEN EN HUN AANSLUITING OP HET OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM

soort bestemmingsgebied	externe aansluiting op OV-systeem	interne OV-ontsluiting
centra internationale centra nationale centra bovenregionale centra regionale centra subregionale centra bovenlokale centra lokale centra	internationaal stelsel nationaal stelsel nationaal stelsel nationaal of interregionaal stelsel interregionaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel geen	lokaal stelsel geen geen geen geen geen
subcentra grote subcentra middelgrote subcentra	interregionaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel	lokaal stelsel geen
werkgebieden werkgelegenheidsconcentraties overige werkgebieden	regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel complementaire vervoervoorzieningen	geen geen
recreatiegebieden attractiepunten overige recreatiegebieden	regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel complementaire vervoervoorzieningen	geen ⁷ geen
luchthavens intercontinentale luchthavens regionale luchthavens	internationaal stelsel regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel	lokaal stelsel geen

7

Eventueel een lokaal stelsel, maar dan als particuliere vervoervoorziening.

5. BESCHRIJVING VAN DE STELSELS

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 is afgeleid hoe het openbaar vervoer volgens de Systeemopbouw wordt opgebouwd uit een aantal verschillende met elkaar samenhangende stelsels die elk op een specifieke functie zijn toegesneden. In dit hoofdstuk worden successievelijk deze openbaar-vervoerstelsels nader beschreven. Het gaat daarbij om de volgende aspecten:

- functie,
- kenmerken,
- vervoertechnieken,
- haltes,
- reikwijdte,
- netwerkstructuur,
- lijnstructuur.

Functie

Deze volgt uit de plaats van het stelsel in het openbaar-vervoersysteem.

Kenmerken

Deze volgen uit de functie van het stelsel. Bij de verbindende stelsels gaat het dan vooral om een zodanige snelheid, dat de verplaatsingstijden per openbaar vervoer concurrerend zijn met die per auto. Bij de ontsluitende stelsels zijn de kenmerken die betrekking hebben op de toegankelijkheid de belangrijkste. De optimale kenmerken per stelsel zijn reeds bepaald in hoofdstuk 3.

Vervoertechnieken

Voor openbaar-vervoerdiensten staat een groot aantal vervoertechnieken ter beschikking. Deze kunnen in een vijftal hoofdgroepen worden ingedeeld, zie tabel 5.1¹. Tussen deze hoofdgroepen zijn tussenvormen mogelijk ("hybride vervoermiddelen"). Voorbeelden hiervan zijn:

- railvoertuigen die zowel op zware als op lichte railtracés kunnen rijden,
- bussen die op een deel van het traject geleid worden ("spoorbus").

¹

Voor een uitvoeriger overzicht, zie: Schoemaker, Egeter en Van Binsbergen (1993a).

TABEL 5.1:
INDELING VAN OPENBAAR-VERVOERTECHNIEKEN IN HOOFDGROEPEN

	people-movers	zware rail	lichte rail	bus	vraagafh. technieken
automatische besturing					
autonome verkeersafwikkeling					
geleiding					
vaste exploitatie					

Haltes

Welke locaties van woongelegenheid ("herkomsten") resp. werkgelegenheid en voorzieningen ("bestemmingen") in principe aangesloten worden op een bepaald stelsel is beschreven in hoofdstuk 4.

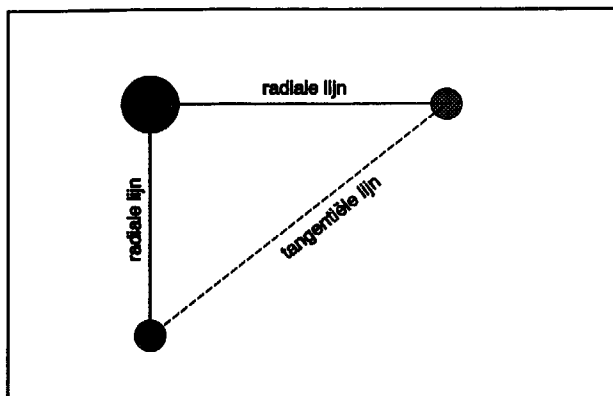
Reikwijdte

Eén van de kenmerken van een stelsel is zijn reikwijdte. Hieruit wordt het bedieningsgebied duidelijk.

Structuur van het netwerk

De vormgeving van het netwerk tussen de knooppunten wordt bepaald door het patroon van de vervoerstromen waarvoor het stelsel een functie vervult. Dat patroon wordt weer bepaald door de ruimtelijke structuur. Van belang hierbij is de steeds groter wordende ruimtelijke spreiding van de verplaatsingen, waardoor de verplaatsingspatronen diffuser worden. Daardoor kan vaak niet meer volstaan worden met de in het huidige openbaar-vervoersysteem gebruikelijke grotendeels radiale netwerken. Tangentiële verbindingen, goed verknoopt met de radiale lijnen, worden belangrijker (zie figuur 5.2).

FIGUUR 5.2:
RADIALE EN TANGENTIËLE LUNEN



Structuur van de lijnen

Uit de ideaaltypische kenmerken (hoofdstuk 3) en de structuur van het netwerk volgt een bepaalde praktische structuur van een lijn. Hierbij komen zaken aan de orde als de verdeling van haltes op een lijn (gelijkelijk of op bepaalde gedeelten van een lijn een grotere haltedichtheid), de snelheid (overal gelijk of op bepaalde delen sneller dan andere), etc.

5.2 Het internationale stelsel

Functie

De functie van het internationale stelsel is het verzorgen van verbindingen over afstanden van groter dan 300 kilometer. Het gaat dan om het verbinden van de Randstad-Holland met de grootstedelijke gebieden in het omringende buitenland. De belangrijkste kwaliteitseis is een zeer hoge snelheid. Voorwaarden hiervoor zijn een hoge maximum-snelheid en grote halte-afstanden.

Kenmerken

De kenmerken van het internationale stelsel zijn afgeleid in hoofdstuk 3. De gewenste gemiddelde voertuigsnelheid is 150 km/h. De gemiddelde halte-afstand is 100 km. De frequentie is minder belangrijk. Een uurdienst is in beginsel voldoende. Tabel 5.3 geeft een overzicht.

TABEL 5.3:
KENMERKEN VAN HET INTERNATIONALE STELSEL

afstandscategorie	> 300 km
gem. voertuigsnelheid	150 km/h
gem. halte-afstand	100 km
interval	60'

Vervoertechnieken

De vervoertechniek die aan de genoemde snelheidseisen kan voldoen is de "hoge-snelheidstrein". Op speciaal gebouwde spoorlijnen kan deze een topsnelheid van 300 à 350 km/h bereiken. Op bestaande, aan te passen spoorlijnen is een topsnelheid van 200 km/h haalbaar. Hiermee is de hoge-snelheidstrein concurrerend met het vliegtuig op afstanden tot 500 à 1000 km. De snelheid is weliswaar lager, maar de toegankelijkheid is groter: geen incheck-tijd en haltes in de steden, waardoor de voor- en natransportafstanden korter zijn.

De hoge-snelheidstrein als evolutie van de klassieke railvervoertechniek is zeer succesvol gebleken². Er zijn echter ook nieuwe technieken in ontwikkeling, zoals de magneetzweefbaan³. Voordelen hiervan zijn de nog hogere snelheid (400 à 500 km/h topsnelheid) en het feit dat steilere hellingen en scherpere bogen mogelijk zijn dan bij de trein. Hiertegenover staat echter als belangrijk nadeel dat een geheel nieuwe infrastructuur nodig is. Integratie met bestaande vervoertechnieken is niet mogelijk. Dit geeft vooral problemen bij de penetratie van de steden (juist één van de sterke kanten van de hoge-snelheidstrein) en bij de fasering. Het probleem van de moeilijke fasering speelt al bij de aanleg van één lijn, maar nog meer als men wil komen tot een samenhangend netwerk. Netwerkvorming wordt bovendien bemoeilijkt door de gecompliceerde wisselconstructies. Volgens analyses van Breimeier (1993) en HRC/DHV (1996) blijft de toepasbaarheid in Europa ten hoogste beperkt tot enkele geïsoleerde verbindingen. Redenen hiervoor zijn:

² Voorbeelden zijn de TGV (Frankrijk), ICE (Duitsland), AVE (Spanje), ETR (Italië), X2000 (Zweden), IC225 (Groot-Brittannië).

³ Een proeftraject van een "Magnet-Schwebebahn" is gerealiseerd in Emsland (Duitsland). Gedacht wordt aan aanleg van een commerciële lijn tussen Hamburg en Berlijn.

- de grote ruimtelijke dichtheid, waardoor het voordeel van verdere snelheidsverhoging vrij gering is,
- de polycentrische ruimtelijke structuur, die noopt tot een samenhangend net,
- de grote dichtheid van het reeds aanwezige spoorwegnet.

Tabel 5.4 geeft een vergelijking van de verschillende vervoertechnieken.

TABEL 5.4:
KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIEKEN VAN HET INTERNATIONALE STELSEL

	magneet zweef trein	hoge-snelheidstrein op nieuw tracé	hoge-snelheidstrein op aangepast tracé
max. snelheid	400 à 500 km/h	300 km/h	200 km/h
gem. snelheid	300 km/h	200 km/h	140 km/h
geleiding	magneten	rail	rail
baan	volledig autonoom	volledig autonoom	volledig autonoom
min. boogstraal	7000 m	4000 m	2000 m
max. helling	7,5%	3,5 %	3,5 %
beheersing	volledig	volledig	volledig
capaciteit/vtg.	400	600	600
max. frequentie	5'	7,5'	7,5'
max. capaciteit	5000/uur	5000/uur	5000/uur
integratiemogelijkheid	geen	met andere treinen	met andere treinen

Hierbij moet worden opgemerkt dat de ontwikkeling van de treintechniek niet stilstaat. Hogere snelheden tot 400 km/h op nieuwe tracés zijn in principe mogelijk. Ook kunnen stellere hellingen en scherpere bogen toegepast worden bij gebruik van speciale technieken, zoals kantelbakken.

Al met al lijkt de grootschalige toepassing van de magneet zweefbaantechniek in Nederland c.q. Europa onwaarschijnlijk.

Haltes

Uit de functie van het internationale stelsel volgt dat maar een zeer beperkt aantal locaties kan worden aangesloten. Het gaat dan om (zie § 4.3):

- internationale centra,
- intercontinentale luchthavens⁴.

Gezien de functie en reikwijdte van het internationale stelsel betreft dit ook de grote economische en bestuurlijke centra in de omliggende landen binnen een straal van ca. 1000 km

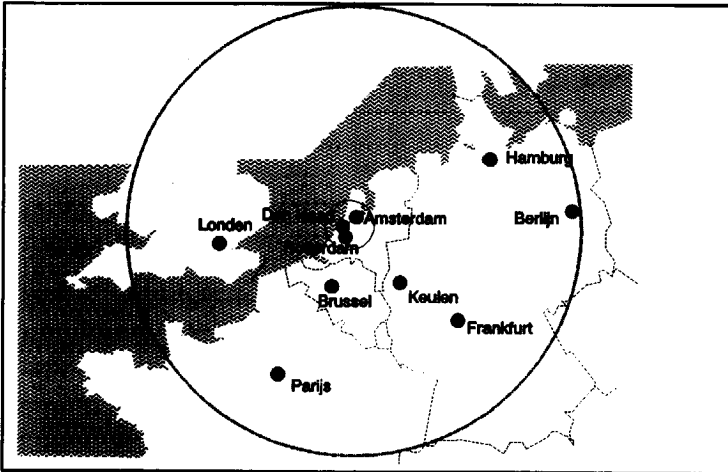
⁴

Intercontinentale luchthavens zijn niet alleen belangrijke bestemmingslocaties, maar zijn ook te beschouwen als knooppunten met een stelsel van hogere orde: het "intercontinentale stelsel".

Reikwijdte

De reikwijdte van het internationale stelsel is ca. 1000 km. Voor grotere afstanden is het vliegtuig door zijn grote snelheid in het voordeel. Kaart 5.5 geeft hiervan een beeld. Duidelijk is te zien dat het hier om een gebied gaat met daarin alle belangrijke Westeuropese metropolen en conurbaties. Het internationale stelsel bestrijkt ca. 100 miljoen inwoners.

KAART 5.5:
BEDIENINGSGBIED VAN HET INTERNATIONALE STELSEL

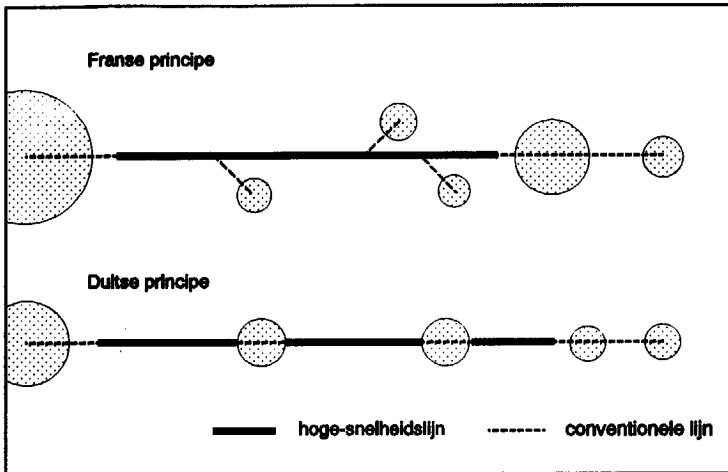


Netstructuur

Voor de combinatie van nieuwe en bestaande tracés voor de hogesnelheidslijn zijn er twee mogelijkheden (zie figuur 5.6):

- Een doorgaande tangentiële hogesnelheidslijn langs de steden met aftakkingen naar bestaande conventionele spoorlijnen naar de grote steden. Voordeel hiervan is de hogere snelheid voor lange verplaatsingen. Nadeel is de gecompliceerde lijnvoering met lagere frequenties per relatie. Deze oplossing is gekozen in Frankrijk.
- Een radiale hogesnelheidslijn tussen de grote steden, waarbij de steden getransiteerd worden via bestaande conventionele spoorlijnen. Voordelen hiervan zijn de eenvoudiger lijnvoering en door de bundeling hogere frequenties per relatie. Nadeel is de lagere snelheid voor langere verplaatsingen. Deze oplossing is gekozen in Duitsland.

FIGUUR 5.6:
TWEË PRINCIPES VOOR DE NETWERKSTRUCTUUR VAN EEN INTERNATIONAAL STELSEL



Voor de keuze tussen beide in de Nederlandse situatie is van belang dat er gezien de geografische ligging van de Randstad geen belangrijke doorgaande internationale vervoerstromen door ons land plaatsvinden. Dit betekent dat een tangentiële route langs de agglomeraties in de Randstad weinig zinvol is. Het internationale openbaar-vervoernetwerk zal dan ook getypeerd worden door enkele radiale lijnen vanuit de Randstad-Holland naar de belangrijkste internationale centra in het omringende buitenland (zie kaart 5.7):

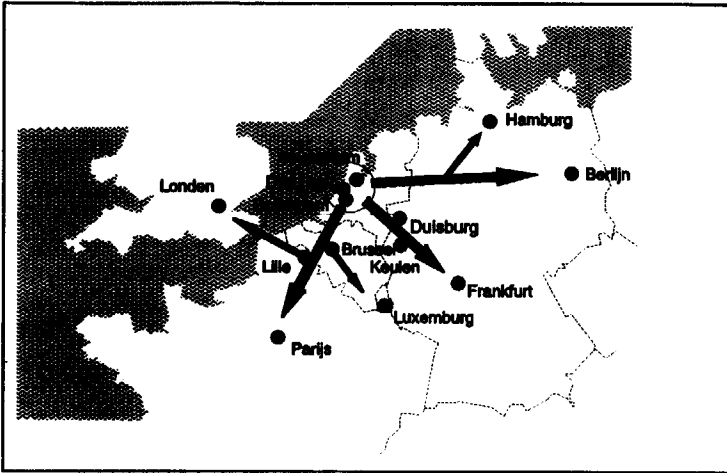
- een Zuid-as naar Brussel t.b.v. de bestemmingen in België, Luxemburg, Frankrijk en Groot-Brittannië,
- een Oost-as naar Duisburg t.b.v. de bestemmingen in Midden-Duitsland,
- een Noordoost-as naar Osnabrück t.b.v. de bestemmingen in Noord- en Oost-Duitsland.

Aanvullende lijnen kunnen aan de orde zijn. Voorbeelden hiervan zijn:

- enkele malen per dag een rechtstreekse lijn naar een wat minder belangrijke bestemming die niet regulier in het internationale netwerk is opgenomen (zoals veel gedaan wordt in Frankrijk),
- enkele malen per dag een extra sneldienst die op minder haltes stopt dan de reguliere lijn.

Dergelijke lijnen behoren echter niet tot het basissysteem, maar zijn te beschouwen als complementaire vervoervoorzieningen.

KAART 5.7:
NETSTRUCTUUR VAN HET INTERNATIONALE STELSEL

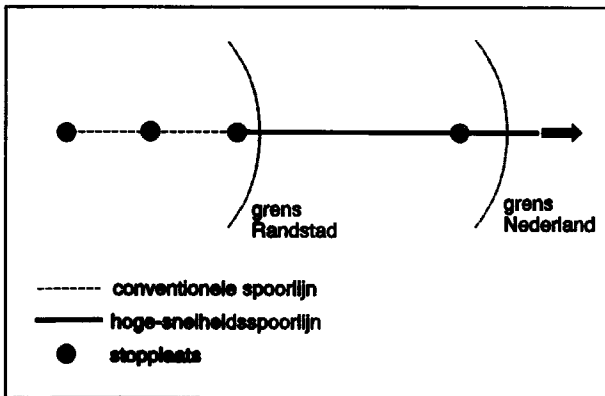


Lijnstructuur

Het feit dat de Randstad een meerkernige structuur heeft, betekent dat er meerdere halteplaatsen op relatief korte afstand van elkaar gewenst zijn: Amsterdam, Schiphol, Den Haag en Rotterdam (zie hoofdstuk 9). Dit leidt tot een volgende lijnstructuur (zie figuur 5.8):

- hoge-snelheidslijnen vanuit het buitenland tot aan de randen van de Randstad,
 - routes via conventionele lijnen door de Randstad,
- zoals gebruikelijk in de "uitlopers" van hoge-snelheidsnetten in het buitenland.

FIGUUR 5.8:
LIJNSTRUCTUUR IN HET INTERNATIONALE STELSEL



5.3 Het nationale stelsel

Functie

De functie van het nationale stelsel is het verzorgen van verbindingen over afstanden van 100 - 300 kilometer. Het gaat dan om het verbinden van de Randstad-Holland met de regionale centra in de rest van Nederland en de grensgebieden. Een hoge snelheid is de belangrijkste kwaliteitseis. Voorwaarden hiervoor zijn een hoge maximum-snelheid en grote halte-afstanden.

Kenmerken

De gewenste gemiddelde voertuigsnelheid is 100 km/h. De gemiddelde halte-afstand is 30 km. De basisfrequentie is een halfuurdienst. Op uitlopers van het net met lagere vervoervraag kunnen uurdiensten voorkomen. Tabel 5.9 geeft een overzicht.

TABEL 5.9:
KENMERKEN VAN HET NATIONALE STELSEL

afstandscategorie	100 - 300 km
gem. voertuigsnelheid	100 km/h
gem. halte-afstand	30 km
interval	30'

Vervoertechnieken

De vervoertechniek die aan de genoemde snelheidseisen kan voldoen is de trein ("Intercity"). Op conventionele spoorlijnen is een maximum-snelheid van 140 à 160 km/h haalbaar. Een verhoging hiervan tot 200 km/h vergt in het algemeen grote ingrepen (boogafsnijdingen, beveiliging, etc.). Gezien de halte-afstanden zijn de voordelen van een hogere topsnelheid beperkt en als medegebruik gemaakt kan worden van hoge-snelheidsstracés van het internationale stelsel.

De trein heeft dus een hogere snelheid dan de auto. Hierdoor wordt het nadeel van het voo- en natransport t.o.v. de stations gecompenseerd.

De bus is door zijn lagere snelheid niet geschikt voor nationale verbindingen.

Haltes

Uit de functie van het nationale stelsel volgt dat maar een beperkt aantal locaties kan worden aangesloten. Het gaat dan om (tabel 5.10):

TABEL 5.10:
HALTES VAN HET NATIONALE STELSEL

herkomstgebieden (zie § 4.2)	bestemmingsgebieden (zie § 4.3)
agglomeraties	internationale centra (*) nationale centra bovenregionale centra regionale centra buiten de Randstad
	intercontinentale luchthavens (*)

(*) Aansluiting op een stelsel van hogere orde, i.c. het internationale stelsel

De regionale centra binnen de Randstad worden niet op het nationale stelsel aangesloten, omdat dan de halte-afstanden te klein zouden worden voor het schaalniveau van dit stelsel.

Reikwijdte

Het nationale stelsel heeft een reikwijdte van ca. 300 km. Daarmee bedient het niet alleen het hele land, maar ook de aangegeven soorten herkomst- en bestemmingsgebieden in de grensgebieden van Duitsland en België.

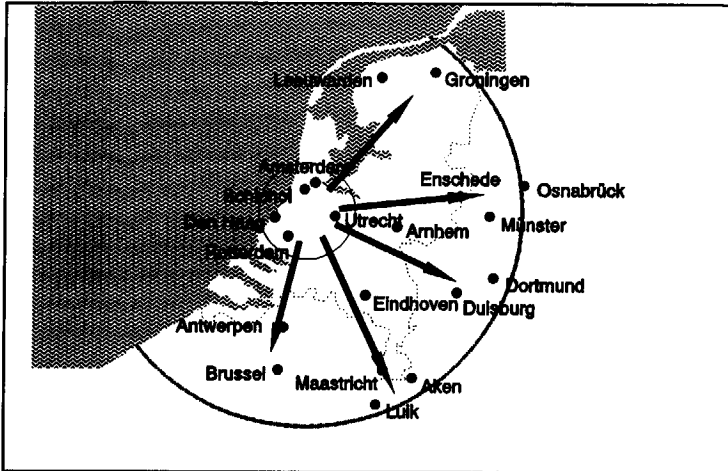
Netstructuur

Het nationale netwerk zal worden getypeerd door een aantal radiale assen vanuit de Randstad:

- in noordelijke richting (naar Groningen en Leeuwarden),
- in oostelijke richting (naar Enschede en Münster),
- in zuidoostelijke richting (naar Arnhem/Nijmegen en Dulsburg),
- in zuidelijke richting (naar Maastricht/Heerlen, Luik en Aken),
- in zuidwestelijke richting (naar Antwerpen).

Reikwijdte en netstructuur zijn aangegeven in kaart 5.11.

KAART 5.11:
BEDIENINGSGBIED EN NETSTRUCTUUR VAN HET NATIONALE STELSEL



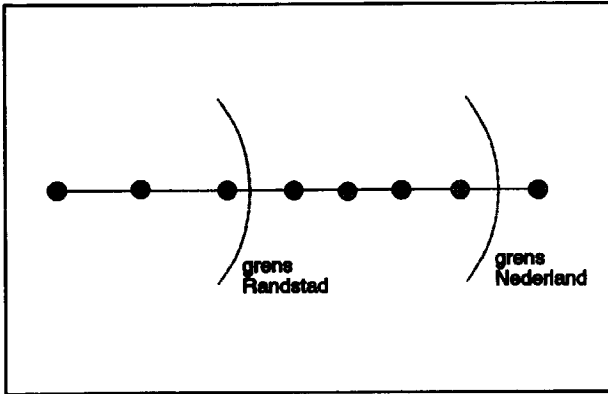
Ook hier geldt de bijzonderheid dat de Randstad een polycentrische structuur heeft. Dat betekent dat de treinen van het nationale stelsel zich vanaf de randen van de Randstad veelal over verschillende bestemmingen (Amsterdam, Schiphol, Den Haag en Rotterdam) zullen verdelen. De onderlinge verbindingen tussen de regionale centra buiten de Randstad zijn niet aangegeven in kaart 5.11, omdat die geen onderwerp zijn van deze studie.

Lijnstructuur

De lijnen zullen in het algemeen de structuur hebben van figuur 5.12:

- In de Randstad alleen stopplaatsen in de (inter-)nationale centra, op vrij grote afstand van elkaar,
 - daarbuiten ook in de regionale centra, met gemiddeld iets kleinere halte-afstanden.
- Zodoende wordt bereikt dat:
- de snelheid over het hele traject, ook binnen de Randstad, hoog blijft,
 - de bezetting door reizigers redelijk gelijkmatig is over de hele lijn.

FIGUUR 5.12:
LJNSTRUCTUUR IN HET NATIONALE STELSEL



5.4 Het interregionale stelsel

Functie

De functie van het interregionale stelsel is het verzorgen van verbindingen over afstanden van 40 - 100 kilometer. Het gaat dan om het onderling verbinden van de grote kernen en de (sub-) regionale (en grotere) centra, alsmede de grote subcentra. Ook voor het interregionale stelsel is een hoge snelheid de belangrijkste kwaliteitseis, echter niet zo sterk als in het nationale stelsel.

Kenmerken

De gewenste gemiddelde voertuigsnelheid van een interregionaal stelsel is 70 km/h. De gemiddelde halte-afstand is 10 km. Een halfuursfrequentie is gewenst. Tabel 5.13 geeft een overzicht.

TABEL 5.13:
KENMERKEN VAN HET INTERREGIONALE STELSEL

afstandscategorie	40 - 100 km
gem. voertuigsnelheid	70 km/h
gem. halte-afstand	10 km
interval	30'

Vervoertechnieken

De meest geschikte vervoertechniek voor het interregionale stelsel is de trein ("Snelrein"). De conventionele treinen en spoorlijnen met een maximum-snelheid van 140 km/h voldoen in het algemeen aan de eisen. Door deze snelheid heeft de snelrein een redelijk goede concurrentiepositie ten opzichte van de auto, ondanks het nadeel van het voor- en natransport. Niet voor alle gewenste schakels in het interregionale netwerk is een spoorlijn aanwezig. Aanleg van nieuwe spoorlijnen hiervoor zal zelden haalbaar zijn. In dergelijke gevallen zijn snelbussen het aangewezen vervoermiddel. Het is echter in het algemeen niet mogelijk met weggebonden vervoermiddelen geheel aan de gestelde eisen te voldoen. Voor interregionale snelbussen is veel aandacht nodig voor doorstromingsmaatregelen, vooral in verstedelijkte gebieden. In elk geval is een verhoging van de wettelijk toegestane maximum-snelheid van 80 naar 100 km/h wenselijk. Er mag niet toegegeven worden aan de neiging om extra haltes op te nemen. Tabel 5.14 geeft een vergelijking van beide vervoertechnieken.

TABEL 5.14:
KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIKEN VAN HET INTERREGIONALE STELSEL

kenmerk	snetrein	snelbus
max. snelheid	140 km/h	100 km/h
gem. snelheid	70 à 80 km/h	50 à 60 km/h
geleiding	rail	geen
baan	autonoom	gedeeltelijk elgen baan
beheersing	volledig	gedeeltelijk
capaciteit/vtg	1000 reiz.	120 reiz.

Haltes

Uit de functie van het interregionale stelsel volgt dat de volgende locaties erop worden aangesloten (tabel 5.15):

TABEL 5.15:
HALTES VAN HET INTERREGIONALE STELSEL

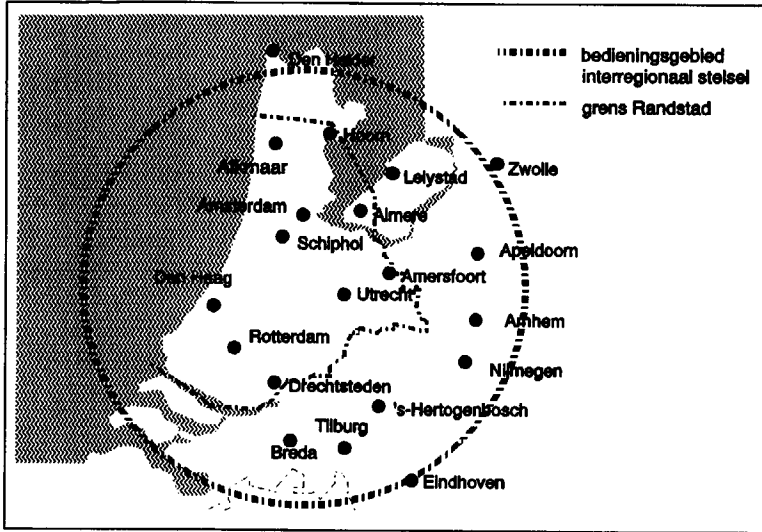
herkomstgebieden (zie § 4.2)	bestemmingsgebieden (zie § 5.3)
agglomeraties (*) grote kernen	internationale centra (*) nationale centra (*) bovenregionale centra (*) regionale centra subregionale centra
	grote subcentra
	intercontinentale luchthavens (*)

(*) Aansluiting op een stelsel van hogere orde, i.c. het Internationale of nationale stelsel

Reikwijdte

De reikwijdte van het interregionale stelsel is ca. 100 km. Dit betreft de Randstad-Holland als geheel en het overgangsgebied naar de meer rurale landsdelen. In het algemeen zullen de interregionale lijnen doorlopen tot een knooppunt van het nationale stelsel om een aansluiting tussen beide stelsels te bieden. Dat zijn: Zwolle, Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven en Breda (zie kaart 5.16).

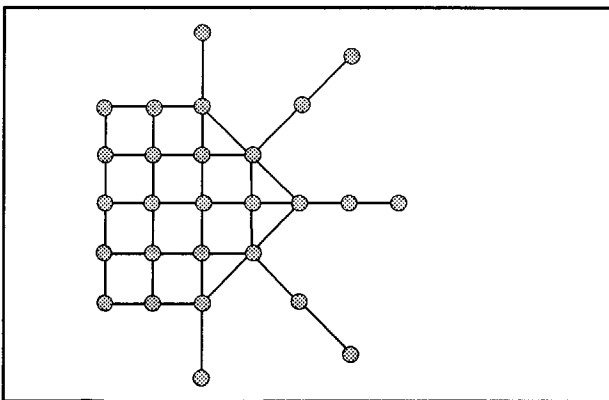
KAART 5.16:
BEDIENINGSGBIED VAN HET INTERREGIONALE STELSEL



Netstructuur

Gezien de gespreide ruimtelijke structuur van de Randstad-Holland zal het interregionale stelsel binnen de Randstad in hoofdlijnen meer een orthogonale dan een radiale vorm hebben. Naarmate we meer aan de randen van de Randstad en daarbuiten komen, overheerst echter weer de radiale vorm: lijnen van en naar de Randstad (zie figuur 5.17).

FIGUUR 5.17:
NETSTRUCTUUR VAN HET INTERREGIONALE STELSEL VAN DE RANDSTAD



Lijnstructuur

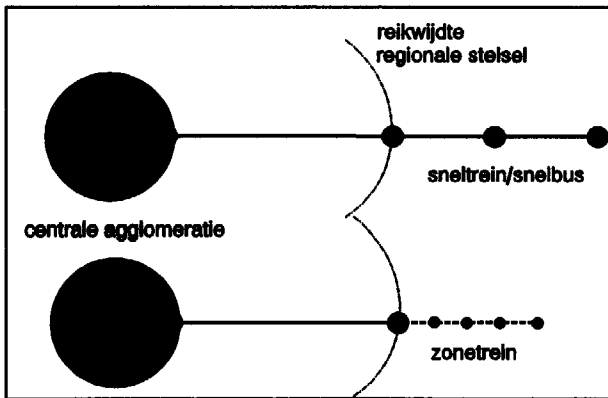
Voor de lijnen van het interregionale stelsel zijn twee vormen het meest geëigend: de sneltrein/snelbus en de zonetrein. De sneltrein c.q. snelbus heeft een gelijkmatige verdeling van de haltes over de lijn. De zonetrein komt in aanmerking als het invloedsgebied van een groot centrum zich verder uitstrekt dan de reikwijdte van het regionale stelsel. Deze rijdt binnen het bedieningsgebied van het regionale stelsel als interregionale trein, daarbuiten als regionale trein. Deze vorm heeft twee voordelen:

- hij biedt het verder weg gelegen invloedsgebied van een groot centrum een rechtstreekste en voldoende snelle verbinding met dat centrum,
- hij biedt het vervoerbedrijf een vrij gelijkmatige bezetting van reizigers over de hele lijn.

Een voorwaarde voor deze lijnform is een relatief hoge snelheid op het eerste, snelle gedeelte. De snelbus is hiervoor in het algemeen ongeschikt.

Figuur 5.18 laat deze twee lijnstructuren zien.

FIGUUR 5.18:
LIJNSTRUCTUUR IN HET INTERREGIONALE STELSEL



5.5 Regionale stelsels

Functie

De functie van het regionale stelsel is het verzorgen van verbindingen over afstanden van 25 tot 40 kilometer. Het gaat dan vooral om verbindingen tussen de middelgrote kernen en de centra, subcentra en werkgelegenheidsconcentraties waarop zij zijn georiënteerd.

In dichtbevolkte conurbaties zoals de Randstad-Holland voorziet de Systeemopbouw Openbaar Vervoer in een taakverdeling tussen de regionale stelsels en de stadsgewestelijke stelsels:

- de stadsgewestelijke stelsels bedienen de centrale agglomeratie en de omliggende forensenkernen tot een afstand van ca. 25 km,
- de regionale stelsels bedienen de verder weggelegen kernen in het verzorgingsgebied van het centrum, het gebied tussen de 25 en 40 km.

Voor stadsgewestelijke stelsels staat een hoge frequentie voorop, voor regionale stelsels speelt de voertuigsnelheid een grotere rol.

Door de ontwikkeling van de stadsgewestelijke stelsels spelen in dichtbevolkte gebieden de regionale stelsels een beperkte rol, alleen in het tussengebied tussen de stadsgewestelijke stelsels en het interregionale stelsel. In meer landelijke gebieden, waar weinig draagvlak is voor stadsgewestelijke stelsels, ligt dat anders. Daar bedienen de regionale stelsels het gehele invloedsgebied van een regionaal centrum.

Kenmerken

De gewenste gemiddelde voertuigsnelheid van een regionaal stelsel is 50 km/h. De gemiddelde halte-afstand is 3 km. Een 30'-frequentie is minimaal gewenst. Op hoofdassen door de stadsgewesten zal veelal een kwartierdienst wenselijk en mogelijk zijn. Tabel 5.19 geeft een overzicht.

TABEL 5.19:

KENMERKEN VAN HET REGIONALE STELSEL

afstandscategorie	25 - 40 km
gem. voertuigsnelheid	50 km/h
gem. halte-afstand	3 km
interval	30' (15' op hoofdassen)

Vervoertechnieken

Voor de regionale stelsels staan diverse vervoertechnieken ter beschikking: de conventionele (zware) trein, de lichte trein en de snelbus.

De zware trein is momenteel de gebruikelijke vervoertechniek voor regionale stelsels. Voordeelen van deze techniek zijn de hoge topsnelheid en de grote capaciteit, tot 1200 reizigers per trein (dubbeldekkers). In de Randstad waar het gaat om grote vervoerstromen blijft de trein daarom in veel gevallen het meest geschikte vervoermiddel voor de onderhavige afstandscategorie.

Voor kleinere vervoerstromen is deze techniek bedrijfseconomisch te zwaar. We zien hiervoor dan ook een tendens naar lichtere treinen⁵. Naast de lagere exploitatiekosten zijn de voordelen hiervan:

- hogere acceleratie, waardoor meer haltes bediend kunnen worden zonder rittijdverlies,
- lichtere eisen aan infrastructuur, waardoor aanleg van zijtakken en tracé-aanpassingen eenvoudiger te realiseren zijn (goedkoper en ruimtelijk makkelijker inpasbaar).

Voor kleinere vervoerstromen, zeker waar nog geen railinfrastructuur aanwezig is, komt de snelbus in aanmerking. Een probleem is hierbij echter het bieden van voldoende snelheid en betrouwbaarheid. In verstedelijkte gebieden zullen daarvoor diverse voorzieningen nodig zijn in de vorm van vrije busbanen en beheersingsmaatregelen. In de Randstad met grote vervoerstromen en relatief veel congestie in het wegverkeerssysteem zal toepassing van de snelbustechniek voor regionale stelsels maar in beperkte mate aan de orde zijn.

Tabel 5.20 geeft een overzicht van de vervoertechnieken.

TABEL 5.20:
KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIEKEN VAN HET REGIONALE STELSEL

	zware trein	lichte trein	snelbus
max. snelheid	100 à 120 km/h	80 à 100 km/h	80 km/h
gem. snelheid	50 à 60 km/h	40 à 50 km/h	30 à 35 km/h
geleiding	rail	rail	geen
baan	autonoom	ged. autonoom; ged. eigen baan	gedeeltelijk eigen baan
beheersing	volledig	grotendeels	gedeeltelijk
capaciteit	1200 reiz.	160 reiz.	120 reiz.

⁵

Een belangrijke stimulans hiervoor is de decentralisatie van het regionale spoorvervoer in Duitsland. Voorbeelden van lichtere regionale treinen zijn de "Talent" en de "Regiosprinter" (zie Blanker, 1996).

Haltes

Uit de functie van het regionale stelsel volgt dat de volgende locaties erop worden aangesloten (tabel 5.21):

TABEL 5.21:
HALTES VAN HET REGIONALE STELSEL
 (in locaties van grote omvang kan meer dan één halte gewenst zijn)

herkomstgebieden (zie § 4.2)	bestemmingsgebieden (zie § 4.3)
agglomeraties (*) grote kernen (*) middelgrote kernen	internationale centra (*) nationale centra (*) bovenregionale centra (*) regionale centra (*) subregionale centra (*) bovenlokale centra
	grote subcentra (*) middelgrote subcentra
	grote werkgelegenheidsconcentraties
	intercontinentale luchthavens (*) regionale luchthavens

(*) Aansluiting op een stelsel van hogere orde, i.c. het internationale, nationale of interregionale stelsel

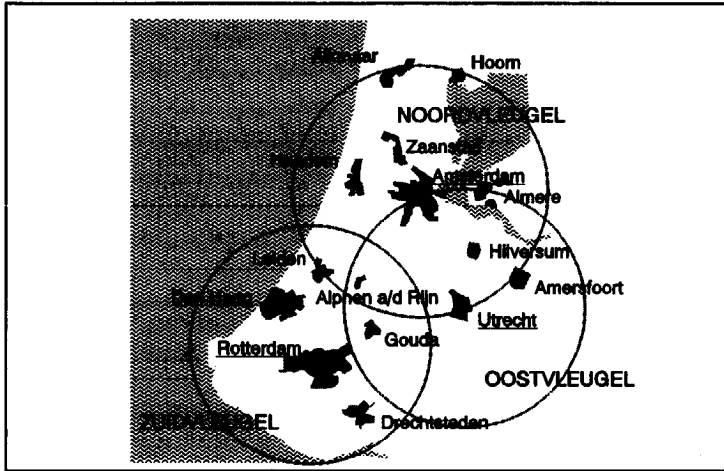
Niet alle genoemde locaties binnen het invloedsgebied van een regionaal stelsel hoeven te worden aangesloten. Binnen een straal van 25 km rond het hoofdcentrum zorgt het stadsge-westelijke stelsel primair hiervoor. Daar bedient het regionale stelsel in beginsel alleen de locaties van interregionaal schaalniveau.

Reikwijdte

Regionale stelsels zijn bedoeld voor verplaatsingen tot ca. 40 km. Dit betekent dat er in de Randstad-Holland drie regionale stelsels voorkomen (zie kaart 5.22):

- één voor de Noordvleugel (met Amsterdam als middelpunt),
- één voor de Zuidvleugel (met Den Haag en Rotterdam als middelpunten),
- één voor Oostvleugel (met Utrecht als middelpunt).

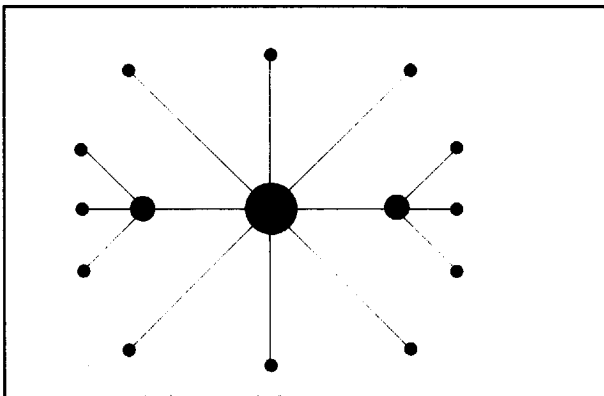
KAART 5.22:
BEDIENINGSGBIEDEN VAN DE DRIE REGIONALE STELSLS IN DE RANDSTAD



Netstructuur

De primaire functie van de regionale stelsels is het bieden van verbindingen met de internationale en regionale centra. De netwerken zijn dan ook vooral radiaal van vorm, met het hoofdcentrum (internationaal of nationaal) als middelpunt. Vanuit een nevencentrum (regionaal centrum) kunnen zich vertakkingen vormen (zie figuur 5.23).

FIGUUR 5.23:
NETSTRUCTUUR VAN DE REGIONALE STELSLS IN DE RANDSTAD



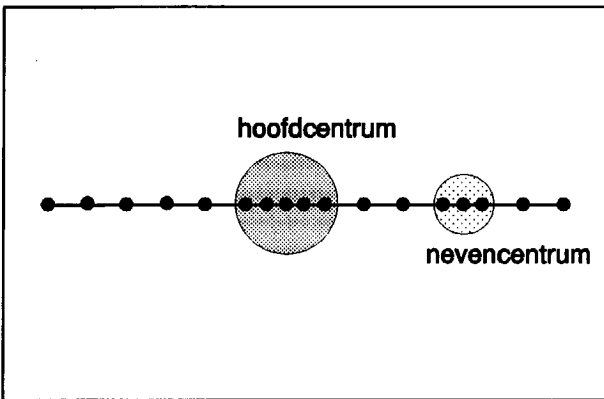
Lijnstructuur

Om meer directe verbindingen te bieden is het in het algemeen gewenst om twee radiale lijnen te koppelen tot een transversale lijn. Dergelijke lijnen lopen vanuit de ene kant van een Randstad-vleugel via het hoofdcentrum naar de andere kant van de conurbatie.

De halte-dichtheid zal in de (inter-)nationale en regionale centra kleiner zijn dan daarbuiten om de natransportafstanden te beperken. Binnen de centra kan gedacht worden aan halte-afstanden van ca. 2 km, daarbuiten 4 km.

Zo ontstaat een lijnstructuur als in figuur 5.24.

FIGUUR 5.24:
LIJNSTRUCTUUR IN REGIONALE STELSELS



5.6 Stadsgewestelijke stelsels

Functie

De functie van het stadsgewestelijke stelsel is het verzorgen van verbindingen in sterk verstedelijkte gebieden over afstanden van 5 - 25 kilometer. Dergelijke stelsels worden alleen toegepast in de grote stadsgewesten, d.w.z. alleen in en rond Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht.

Hoge frequenties en een grote betrouwbaarheid zijn de belangrijkste kwaliteitseisen. Voor korte verplaatsingen weegt de wachttijd immers relatief zwaar. En in sterk verstedelijkte gebieden met veel congestie is betrouwbaarheid een wezenlijke concurrentiefactor met de auto. Snelheid is relatief minder belangrijk, maar het belang ervan moet zeker voor afstanden groter dan 15 km niet onderschat worden.

Kenmerken

De gewenste gemiddelde voertuigsnelheid van een stadsgewestelijk stelsel is 30 km/h. De gemiddelde halte-afstand is ca. 1 km. Een 15'-frequentie is minimaal gewenst. Op hoofdassen door de agglomeraties zal veelal een 7½'-dienst wenselijk en mogelijk zijn. Tabel 5.25 geeft een overzicht.

TABEL 5.25:
KENMERKEN VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL

afstandscategorie	5 - 25 km
gem. snelheid	30 km/h
gem. halte-afstand	1 km
interval	15' (7½' op hoofdassen)

Vervoertechnieken

Voor de stadsgewestelijke stelsels staan diverse vervoertechnieken ter beschikking:

- de trein,
- de metro,
- de sneltram,
- de geleide bus,
- de snelbus.

Bij de *trein* moet gedacht worden aan een aangepaste vorm van de huidige stoptrein, meer in de richting van de metro:

- lichter materieel,
- sneller optrekken en afremmen,
- meer deuren,
- relatief meer zitplaatsen, etc.

De maximum-snelheid mag lager zijn.

In het buitenland zijn hier vele voorbeelden van bekend, zoals de "S-Bahn" in diverse Duitse stedelijke gebieden, Zürich en Kopenhagen, de "RER" in Parijs en de "Cercanías" rond enkele Spaanse steden⁶. De stadsgewestelijke trein is vooral geschikt voor grote vervoerstromen en voor middelgrote stromen waar al spoorweginfrastructuur aanwezig is.

6

Voor een overzicht van ontstaan, functie en vorm van stadsgewestelijke spoorwegnetten in de wereld zie IVT, Zürich Transport en SBB (1991) en Janikowski en Ott (1994).

De *metro* biedt een zeer hoge betrouwbaarheid en capaciteit. De aanlegkosten ervan zijn echter erg hoog, omdat een volledig autonome infrastructuur nodig is. De toepassing ervan beperkt zich daarom meestal tot de centrale agglomeraties⁷.

Voor middelgrote vervoerstromen in situaties waar geen spoorweginfrastructuur aanwezig is komt de *sneltram* in aanmerking. De sneltram heeft wel een eigen baan, maar de kruisingen met het wegverkeer kunnen gelijkvloers zijn, in principe met prioriteitsregelling voor de sneltram. Deze lichte railtechniek is goedkoper en fysiek makkelijker inpasbaar dan de zware spoorweginfrastructuur⁸. De sneltram is niet te verwarren met de stadstram, die slechts gedeeltelijk een eigen baan heeft en een lager comfort. Gedacht moet eerder worden aan het kwaliteitsniveau van de "Nieuwegeinlijn", zij het met grotere halte-afstanden.

Een interessante ontwikkeling is die van sneltramvoertuigen die ook van spoor- en metrotracés gebruik kunnen maken⁹.

Combinaties van metro- en sneltramtracés komen reeds veelvuldig voor. Het voertuig rijdt dan in de krappe en drukke binnenstad in tunnels en in de ruimere buitenwijken op het maaiveld. Dat kan in de vorm van een metro die in de buitenwijken als sneltram rijdt. In Nederland is deze vorm toegepast in Amsterdam (Amstelveenlijn) en Rotterdam (Oostlijn naar Ommoord/Zevenkamp). De combinatie kan ook het karakter hebben van een sneltram die in de binnenstad in een tunnel rijdt. Deze vorm wordt de laatste jaren in diverse steden toegepast¹⁰, in Duitsland onder de naam "Stadtbahn"¹¹.

De combinatie van spoor- en sneltramtracés is met veel succes inmiddels toegepast in Karlsruhe¹². De voordelen hiervan zijn:

- betere penetratie van de steden is mogelijk, o.a. doordat voertuigen die over spoorlijnen uit het stadsgewest komen binnen de stad van stedelijke raillijnen gebruik kunnen maken,
- uitbreidingen van stadsgewestelijke railnetten in de vorm van aftakkingen van spoorlijnen zijn eenvoudiger, omdat ze als sneltramlijn kunnen worden uitgevoerd,
- kostbare infrastructuur kan efficiënter benut worden¹³.

Dit succesvolle voorbeeld krijgt inmiddels op vele plaatsen navolging¹⁴.

⁷ Een uitzondering hierop vormt de metrolijn Rotterdam - Spijkenisse die doorloopt tot in het stadsgewest.

⁸ Voor de voordelen en toepassingsgebieden van "lichte rail", zie Projectorganisatie MOVER (1995).

⁹ Voor een overzicht van de technische aspecten hiervan, zie De Wolf (1996).

¹⁰ Voor een overzicht hiervan zie De Graaff (1991).

¹¹ Ideaaltypische voorbeelden zijn de Stadtbahn in Hannover (zie ÜSTRA, 1991) en die van Keulen (zie Reuther, 1996).

¹² Zie Ludwig (1991) en Burmeister (1992).

¹³ Naar de wenselijkheid en mogelijkheid van technische integratie van trein, metro en sneltram is ook in Nederland al tientallen jaren onderzoek gedaan. Dit was o.a. het geval toen in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag plannen voor de aanleg van (semi-)metrolijnen ontstonden. Men zocht toen naar efficiëntere benutting van de dure investeringen (zie bijv. Boomstra e.a., 1969). Realisering is steeds gestuit op angst voor technische complicaties en onwil bij de vervoerbedrijven.

¹⁴ Voorbeelden hiervan zijn (deels nog in de planfase): Saarbrücken, Ulm, Orléans, Manchester, Birmingham en San Diego.

Enige voorzichtigheid is wel geboden bij gemeenschappelijk gebruik van railinfrastructuur. In het algemeen kan gesteld worden dat het alleen gewenst is om "naburige" railtechnieken te integreren, zoals regionale spoorweg/metro en sneltram. Koppeling van spoorwegtechniek en stadstram is ongewenst. Het verschil in dimensies is te groot en de relatief grote verstoring van de stadstram zou te veel op het autonome spoorwegnet doorwerken. Andersom is ook integratie van sneltram en interregionale trein ongewenst. Figuur 5.26 geeft hiervan een beeld.

FIGUUR 5.26:
MOGELIJKE KOPPELINGEN VAN RAILTECHNIEKEN

trein (interregionaal of hoger)			
regionale trein/metro			
sneltram			
stadstram			

Voor minder zware vervoerstromen is de *snelbus* een geschikt vervoermiddel. Daarbij moet echter wel bedacht worden dat juist in de congestierijke stadsgewesten op grote schaal doorstroomvoorzieningen nodig zijn in de vorm van vrije banen en beheersingsmaatregelen, wil men voldoende kwaliteit bieden.

Een bijzondere vorm van busvervoer is de *geleide bus*. De bekendste vorm hiervan is de "spoorbus". Deze bussen worden horizontaal geleid door geleidewielletjes langs een betonnen of stalen rand. Buiten deze baan kunnen ze gewoon als bus rijden.

De voordelen zijn: een iets smallere baan dan een vrije busbaan, groter comfort en hogere snelheid (zie Krüger, 1980). Deze voordelen zijn echter marginaal in vergelijking met een gewone busbaan.

Daar staan tegenover als nadelen: hogere aanlegkosten, de baan is moeilijk oversteekbaar (daardoor onderbrekingen bij elke kruising), in steden moeilijke fysieke inpassing van de geleidebalken, discomfort bij onderbrekingen van de geleiding (bij elke kruising nodig!), ingewikkelde wisselconstructies en problemen bij sneeuw (zie Van Witsen, 1985a).

Bij een volledige spoorbusbaan is treinvorming mogelijk, zo wordt wel als voordeel genoemd, maar dan hebben we het over de "métro sur pneus", met alle kosten voor de volledig autonome baan, beveiliging, etc. vanden¹⁵. Al met al komt de spoorbus nogal primitief over.

Een wat meer geavanceerde vorm van geleide-bustechniek is de "GLT"¹⁶. Hier vindt de geleiding plaats door middel van een in het wegdek verzonken rail, waardoor veel van de nadelen van de spoorbus voorkomen worden (continue geleiding, eenvoudige wissels, oversteekbaar, etc.). Inmiddels wordt ook gedacht aan elektronische geleiding. Hier geldt eveneens dat de voordelen ten opzichte van een gewone busbaan gering zijn en dat treinvorming pas mogelijk is bij geleiding over het hele traject.

Tabel 5.27 geeft een overzicht van de vervoertechnieken.

¹⁵ Veelzeggend is de titel van het tijdschriftartikel: "Re-inventing the tram at Rastatt" (1982).

¹⁶ De GLT ("Guided Light Transit") is ontwikkeld door BN (zie Klop en Fijn van Draat, 1993).

TABEL 5.27:

KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIKEN VAN HET AGGLOMERATIEVE STELSEL

	lichte trein	metro	sneltram	geleide bus	snelbus
maximum snelheid	100 à 120 km/h	80 km/h	50 à 80 km/h (1)	50 à 80 km/h (1)	50 à 80 km/h (1)
gemiddelde snelheid	40 à 50 km/h	30 à 40 km/h	25 à 35 km/h (2)	25 à 30 km/h	20 à 30 km/h
geleiding	rail	rail	rail	rail, balk of elektronisch	geen
baan	autonoom	autonoom	autonoom (3)/ eigen baan	gedeeltelijk eigen baan	gedeeltelijk eigen baan
beheersing	volledig	volledig	grotendeels	grotendeels	gedeeltelijk
capaciteit	600 reiz.	800 reiz.	400 reiz. (4)	120 reiz.	120 reiz.

- (1) Technisch gezien is een max. snelheid van 80 km/h mogelijk, maar op maaiveld is binnen de bebouwde kom geen hogere snelheid dan 50 km/h toegestaan. Van de hogere max. snelheid kan dus alleen op autonome baan of buiten de bebouwde kom gebruik gemaakt worden.
- (2) Afhankelijk van de mate van autonome infrastructuur.
- (3) Bij medegebruik van spoor- en metrotracés.
- (4) Menging met wegverkeer is in beperkte mate mogelijk. Dit is echter ongewenst bij lange voertuigen (juist het voordeel van de sneltram t.o.v. de snelbus). Bij grotere mate van menging is de capaciteit 200 reiz./voertuig.

Haltes

Uit de functie van het stadsgewestelijke stelsel volgt dat dezelfde soort locaties erop worden aangesloten als bij het regionale stelsel (zie tabel 5.28). Alleen betreft het hier de locaties binnen een straal van 25 km rond het hoofdcentrum, terwijl het bij het regionale stelsel om de verder weggelegen locaties gaat.

Binnen de locaties, vooral de herkomstgebieden, zal meestal sprake zijn van meer haltes met een onderlinge afstand van ca. 1 km om de voor- en natransportafstanden te beperken.

TABEL 5.28:

HALTES VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL

herkomstgebieden (zie § 4.2)	bestemmingsgebieden (zie § 4.3)
agglomeraties (*) grote kernen (*) middelgrote kernen	internationale centra (*) nationale centra (*) bovenregionale centra (*) regionale centra (*) subregionale centra (*) bovenlokale centra
	grote subcentra (*) middelgrote subcentra
	grote werkgelegenheidsconcentraties
	intercontinentale luchthavens (*) regionale luchthavens

(*) Aansluiting op een stelsel van hogere orde, i.c. het internationale, nationale of interregionale stelsel

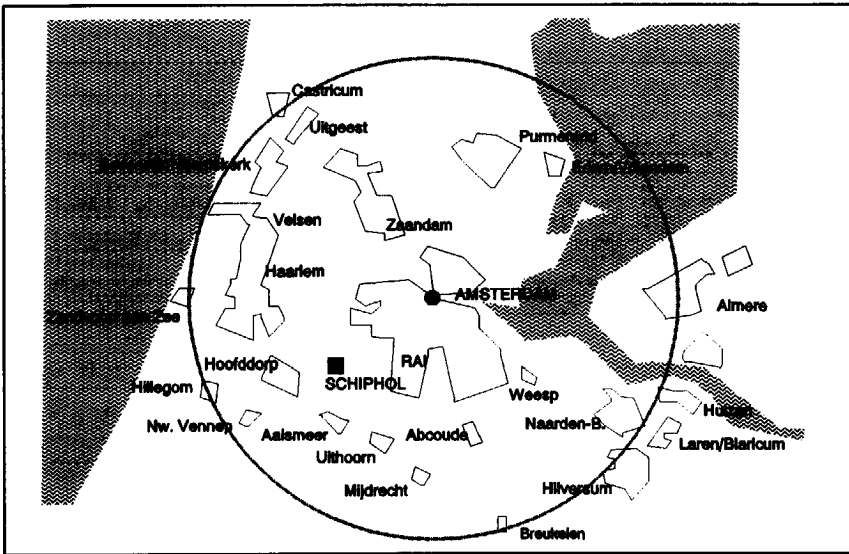
Reikwijdte

Stadsgewestelijke stelsels zijn bedoeld voor verplaatsingen tot ca. 25 km rond de vier belangrijkste centra: Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht.

- Amsterdam (zie kaart 5.29)

Het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam reikt tot aan Castricum, Purmerend, Almere, het Gooi, Breukelen, Amstelland, Nieuw Vennep en Kennemerland.

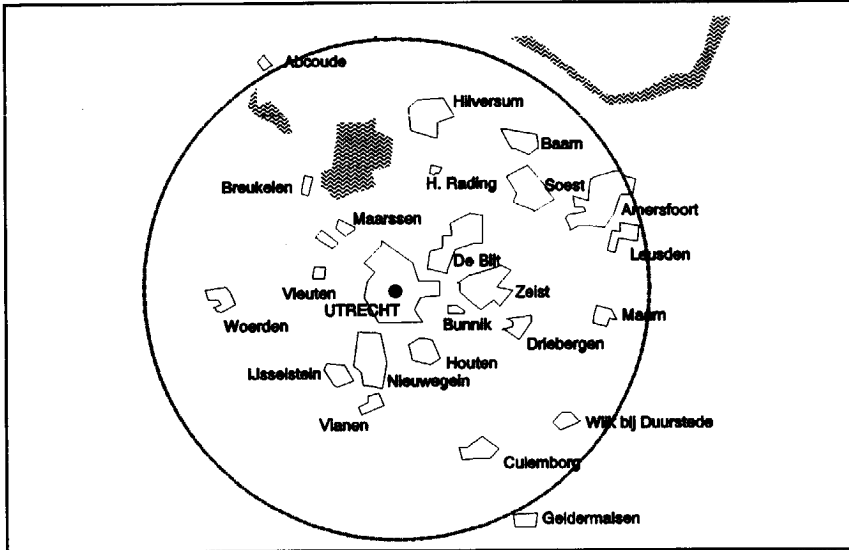
KAART 5.29:
BEDIENINGSGBIED VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM



- Utrecht

Het stadsgewestelijke stelsel van Utrecht reikt tot Hilversum, Amersfoort, Maarn, Wijk bij Duurstede, Geldermalsen, Woerden en Abcoude.

KAART 5.31:
BEDIENINGSGBIED VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT



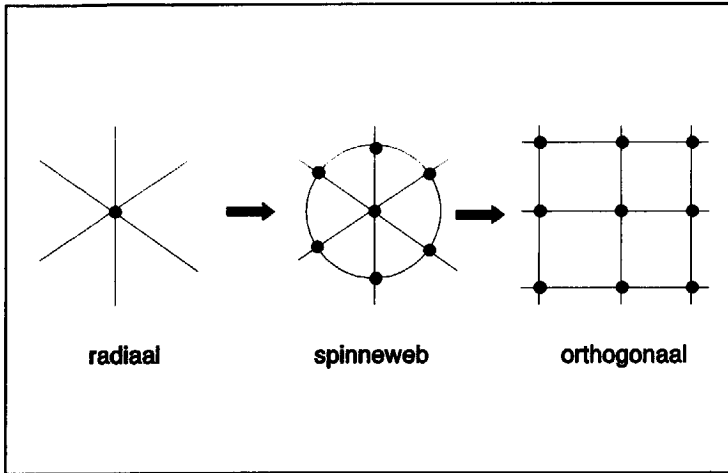
Netstructuur

De openbaar-vervoernetwerken op het stadsgewestelijke schaalniveau (momenteel agglomeratieve en een deel van de regionale stelsels) hebben zich in de geschiedenis grotendeels ontwikkeld als *radiale* (stervormige) netwerken vanuit de belangrijkste centra. Het verplaatsingspatroon is echter de laatste decennia veel diffuser geworden. De ruimtelijke en sociaal-economische ontwikkelingen hebben een sterke toename van de "tangentiële", niet op de hoofdcentra gerichte verplaatsingen tot gevolg. Een traditioneel stervormig netwerk biedt hiervoor onvoldoende kwaliteit. De route via het centrum is in veel gevallen een te grote omweg.

Daarom moeten tangentiële lijnen worden toegevoegd, goed verknoopt met de radiale lijnen. Dit betekent dat de radiale netwerkstructuur wordt vervangen door een *spinneweb*-vorm (zie figuur 5.32). Vooral nabij de agglomeraties zal deze vorm goed zichtbaar zijn. Een belangrijk gevolg van deze netwerkstructuur is de toename van het aantal knooppunten en daarmee van de noodzaak tot synchroniteit (aansluitknopen) en stiptheid in de exploitatie.

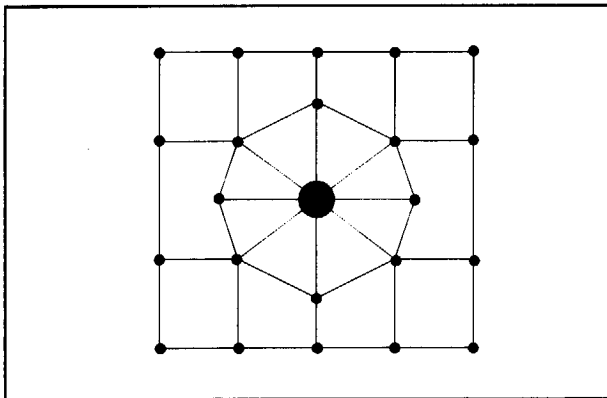
Op grotere afstand van de agglomeraties zal de netwerkstructuur steeds meer orthogonaal van vorm worden. Dat is dezelfde vorm als die van het hoofdwegennet, maar met als wezenlijk verschil dat de knooppunten van het openbaar-vervoernetwerk bij de concentraties van activiteiten gelegen zijn en die van het hoofdwegennet juist niet.

FIGUUR 5.32:
NETWERKSTRUCTUREN



Al met al zullen de regionale stelsels in de Randstad een netstructuur hebben die een mengvorm is tussen het spinneweb-net en het orthogonale net, zoals in figuur 5.33.

FIGUUR 5.33:
NETSTRUCTUUR VAN DE STADSGEWESTELIJKE STELSELS IN DE RANDSTAD



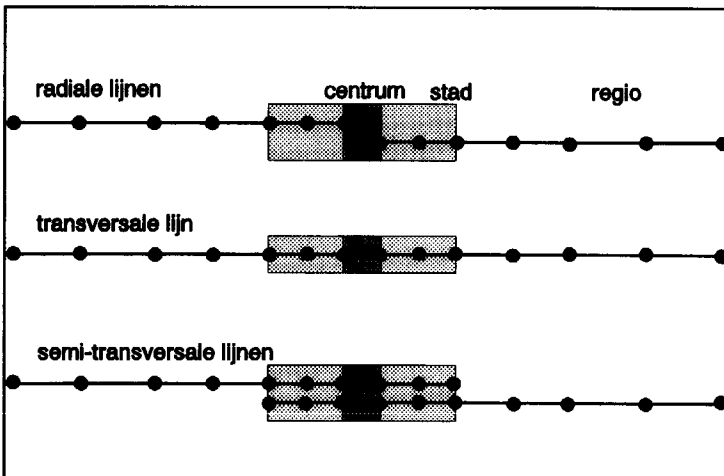
Lijnstructuur

In het algemeen zal de halte-dichtheid van een stadsgewestelijke lijn nabij het hoofdcentrum groter zijn dan aan de randen van het stadsgewest als gevolg van het verschil in bebouwingsdichtheid. In het centrum liggen de haltes nog dichter op elkaar om de natransportafstanden te beperken.

Er zijn drie soorten lijnen mogelijk (zie figuur 5.34):

- radiale lijnen
Deze lopen vanuit het stadsgewest naar het hoofdcentrum. Dit is de van oudsher meest gebruikelijke vorm.
- transversale lijnen
Deze lopen vanuit de ene kant van het stadsgewest via het hoofdcentrum naar de andere kant van het stadsgewest. In feite is dit een koppeling van twee radiale lijnen. De voordelen zijn dat meer relaties rechtstreeks bediend worden en dat het centrale knooppunt niet belast wordt met kerende voertuigen¹⁷. Nadelen zijn de moeilijker beheersbaarheid door de lange lijnlengte en de veelal ongelijke bezetting van beide lijndelen.
- semi-transversale lijnen
Deze lopen vanuit het stadsgewest via het hoofdcentrum naar de overzijde van de centrale agglomeratie, veelal een subcentrum. Zodoende worden zonder lange, moeilijk beheersbare lijnen toch vele rechtstreekse verbindingen geboden.

FIGUUR 5.34:
LIJNSTRUCTUREN IN STADSGEWESTELIJKE STELSELS



Op het eerste gezicht heeft de semi-transversale lijnvoering een belangrijk nadeel: de grotere lijnlengte als gevolg van de overlappende lijnen binnen de centrale agglomeratie ("bajonet-lijnvoering"). Daar staat tegenover dat binnen de centrale agglomeratie een hogere frequentie geboden wordt, bijvoorbeeld door twee kwartierdiensten die samen een $7\frac{1}{2}$ -frequentie vormen. Dat is voor de korte verplaatsingen binnen de agglomeratie een belangrijke kwaliteitsfactor.

¹⁷

Dit principe is door Schotanus (1993) uitgewerkt in het concept "doorstroomstation".

5.7 Landelijke ontsluitende stelsels

5.7.1 Openbare vervoervoorzieningen

Functie

Het landelijke ontsluitende stelsel vult het grofmazige netwerk van het regionale en stadsge-westelijke stelsel zodanig aan dat een volledige oppervlakte-ontsluiting wordt verkregen. Toegankelijkheid (korte voortransportafstanden) is het primaire ontwerpcriterium. Snelheid is van secundair belang.

Deze ontsluitende stelsels hebben twee functies:

- een sociale functie: het bieden van vervoermogelijkheden aan degenen die niet over een ander vervoermiddel (auto, fiets) kunnen of willen beschikken,
- het verzorgen van voor- en natransport ten opzichte van de verbindende stelsels.

Kenmerken

Door de gewenste haltedichtheid van landelijke ontsluitende stelsels kan de voertuigsnelheid in het algemeen niet hoger zijn dan ca. 25 km/h. De haltedichtheid is sterk afhankelijk van de bebouwing. De gemiddelde halte-afstand is zo'n 1000 m. Hoge frequenties zijn door de veelal geringe vervoervraag niet haalbaar. Een uurfrequentie is echter wel minimaal vereist om in landelijke gebieden een sociaal aanvaardbaar aanbod te bieden¹⁸. Tabel 5.35 geeft een overzicht.

TABEL 5.35:

KENMERKEN VAN HET LANDELIJKE ONTSLUITENDE STELSEL

afstandscategorie	< 15 km
gem. voertuigsnelheid	25 km/h
gem. halte-afstand	1 km
interval	60'

Vervoertechnieken

De meest gebruikelijke vervoertechniek voor landelijke stelsels is de streekbus. De kosten hiervan zijn echter vaak erg hoog in relatie tot de vervoervraag, zodat het steeds moeilijker wordt een redelijke frequentie te bieden. Het inzetten van kleinere voertuigen (midibussen, taxibusjes, etc.) biedt weinig soelaas, omdat daarmee de belangrijkste kostenpost, de bestuurder, niet vermindert. De experimenten hiermee in de loop der jaren bieden weinig reden tot optimisme (zie Van der Goot, 1993).

Een volgende stap is het loslaten van de vaste dienstregeling: vraagafhankelijk vervoer. Hierin zijn drie stappen te onderscheiden, die met elkaar gecombineerd kunnen worden:

- het loslaten van vaste haltes (stoppen op verzoek),
- het loslaten van de vaste route (aanpassen van de route op verzoek),
- het loslaten van de dienstregeling (alleen rijden als er - voldoende - vervoervraag is).

18

Dit wordt wel aangeduid met de term: "fatsoensfrequentie".

Voorbeelden hiervan zijn de belbus en de bustaxi¹⁹. Ook hier zijn de resultaten niet indrukwekkend (zie weer Van der Goot, 1993). De redenen hiervan zijn:

- de personeelskosten zijn weinig lager²⁰, of zelfs hoger door de benodigde bemensing van een centrale,
- het van tevoren moeten opbellen vormt een drempel voor de reiziger,
- de flexibiliteit in route en tijden is een bron van onzekerheid voor de reiziger ("zal ik mijn aansluiting wel halen?").

De enige echt goedkope vorm is de "buurtbus", omdat deze gereden wordt door vrijwilligers. Het is echter de vraag of we met de organisatie van het openbaar op grote schaal deze kant op moeten gaan: het eenvoudigweg niet betalen van chauffeurs.

Tabel 5.36 geeft een overzicht van de vervoertechnieken.

TABEL 5.36:
KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIEKEN VAN DE LANDELIJKE ONTSLUITENDE STELSLS

	streekbus	bustaxi
max. snelheid	80 km/h	80 km/h
gem. snelheid	25 km/h	30 km/h
exploitatie	vaste dienstregeling	geheel of gedeeltelijk vraagafhankelijk
capaciteit	40 reiz.	8 reiz.

De fundamentele oplossing ligt in het beperken van de omvang van het net. Hiervoor zijn drie mogelijkheden:

- aantakken op het verbindende stelsel,
- het gebruik van complementaire vervoervoorzieningen,
- gebruik van de auto en fiets als voor- en natransportmiddel op de verbindende stelsels.

Het zoveel mogelijk laten aantakken van ontsluitende lijnen op het verbindende stelsel betekent niet alleen een kostenbesparing, maar in veel gevallen ook een kwaliteitsverbetering. Het nadeel van de overstap wordt dan meer dan gecompenseerd door de snelheid en de betrouwbaarheid van het verbindende stelsel waarvan gebruik wordt gemaakt (zie § 3.4). Een goede en gegarandeerde aansluiting op het verbindende stelsel is hiervoor wel een vereiste.

Voor- en natransport ten opzichte van verbindende stelsels kan ook geleverd worden door specifieke vervoerdiensten. Deze kunnen bijvoorbeeld georganiseerd (en mede gefinancierd) worden door de exploitant van de verbindende vervoervoorziening (zoals de "treintaxi") of door bedrijven, winkels en instellingen op de bestemmingslocatie (bedrijfsbusjes, winkelbusjes, etc.; zie Raad voor Verkeer en Waterstaat, 1995).

Het individueel openbaar vervoer (taxi) zal door de hoge kosten niet meer dan een bescheiden rol kunnen spelen.

¹⁹ Ook in Duitsland zijn vele toepassingen van vraagafhankelijk openbaar vervoer, zie o.a. Heinzl (1996).

²⁰ Enige besparing is wel aanwezig, omdat voor het rijden van bustaxi's in plaats van bussen lager gekwalificeerde bestuurders nodig zijn.

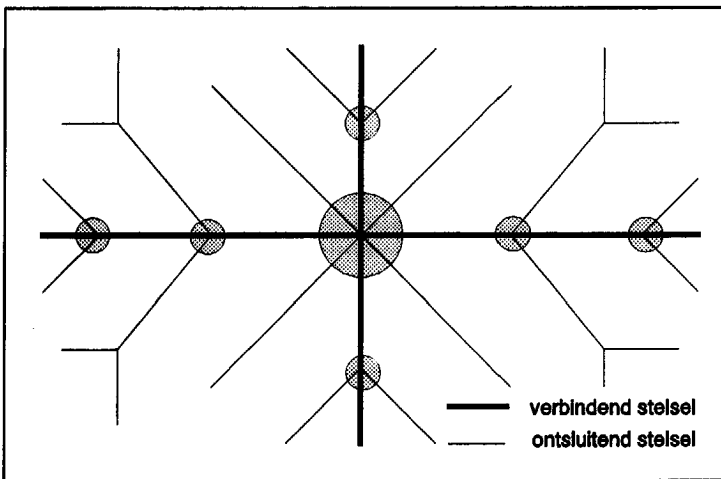
Bijzondere groepen, zoals zieken en minder validen, zijn veelal aangewezen op bijzondere vervoervoorzieningen²¹. In situaties met zeer geringe vervoervraag is integratie met openbare vervoervoorzieningen (vraagafhankelijk ontsluitend of complementair) een optie.

Op de rol van individuele verkeersmiddelen (auto en fiets) voor de ontsluitende functie wordt ingegaan in § 5.7.2.

Netstructuur

De landelijke ontsluitende stelsels hebben geen samenhangende netstructuur. Ze bestaan uit losse lijnen die veelal aantakken op verbindende stelsels (zie figuur 5.37).

FIGUUR 5.37:
NETSTRUCTUUR VAN LANDELIJKE ONTSLUITENDE STELSELS



5.7.2 Individuele verkeersmiddelen

Het gebruik van individuele verkeersmiddelen als de auto en de fiets voor de ontsluitende functie is een belangrijk element van de systeemopbouw Openbaar Vervoer. Het past goed in de gewenste verschuiving van de ontsluitende naar de verbindende functie voor het openbaar vervoer.

21

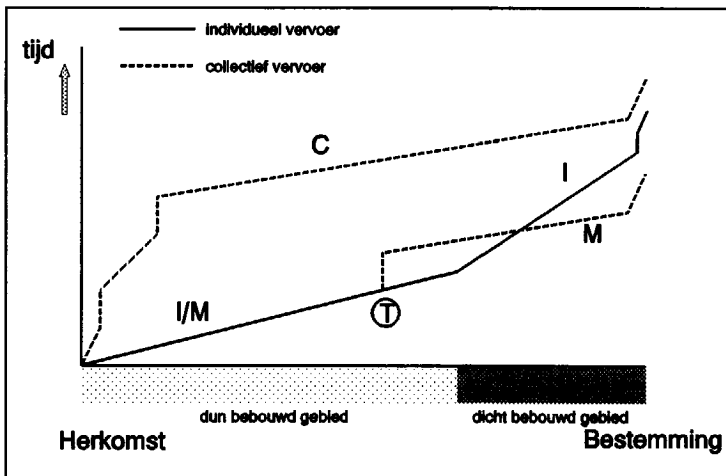
De inkringing van de ontsluitende functie van het openbaar vervoer wordt door velen gezien als een ernstig bezwaar voor deze bevolkingsgroepen. Volgens mij is dit bezwaar slechts betrekkelijk. Wie geen 600 m kan lopen naar een verbindend stelsel kan immers meestal ook geen 300 m lopen naar een ontsluitend stelsel. Deze reizigers zijn meer gebaat bij bijzondere, aangepaste vervoervoorzieningen.

De essentie van het gecombineerd gebruik van individuele vervoermiddelen en collectieve vervoermiddelen ("multimodaal vervoer") voor één verplaatsing is:

- het combineren van de voordelen van beide deelsystemen
Individuele vervoermiddelen zijn sterk in de ontsluiting van gebieden (diffuse vervoerpatronen). Collectieve vervoermiddelen zijn sterk in het snel en betrouwbaar afwikkelen van grote gebundelde vervoerstromen.
- het compenseren van de nadelen van beide deelsystemen
Individuele vervoermiddelen zijn zwak in de afwikkeling van grote, geconcentreerde vervoerstromen (congestie). Collectieve vervoermiddelen zijn zwak in de ontsluiting, het bieden van vervoer van deur tot deur.

Het kan daarom aantrekkelijker zijn voor het ontsluitende deel van een verplaatsing een individueel vervoermiddel te gebruiken en voor het verbindende deel van die verplaatsing een collectief vervoermiddel dan de hele verplaatsing met hetzelfde (individuele of collectieve) vervoermiddel af te leggen²². Een zwakke kant van het openbaar vervoer, het voortransport c.q. de ontsluitende functie, wordt zo vervuld door de auto. De auto wordt alleen gebruikt voor dat deel van de verplaatsing, waar de nadelen van autogebruik minder groot zijn. Figuur 5.38 geeft hiervan een illustratie.

FIGUUR 5.38:
VERGELIJKING TUSSEN UNIMODAAL EN INTERMODAAL VERVOER
(naar: Van Binsbergen en Bovy, 1996, bewerkt)



- C = verplaatsing met collectief vervoermiddel
- I = verplaatsing met individueel vervoermiddel
- M = multimodale verplaatsing
- T = uitwisselpunt ("transferium")

Bij de unimodale verplaatsing per collectief vervoer is bijvoorbeeld sprake van achtereenvolgens:

- lopen van de herkomst naar de halte,
- wachten op de halte,
- een rit per ontsluitend openbaar vervoer,
- wachten op de aansluiting,
- een snelle rit per verbindend openbaar vervoer,
- lopen van de halte naar de bestemming.

De verplaatsingstijd wordt sterk negatief beïnvloed door het lopen, wachten en (in mindere mate) door de relatief trage rit per ontsluitend openbaar vervoer.

Bij de unimodale verplaatsing per individueel vervoer zien we achtereenvolgens:

- een snelle rit per auto direct vanaf de herkomst door het dun bebouwde gebied,
- een minder snelle rit per auto door het dicht bebouwde gebied (congestie),
- tijdverlies door het zoeken naar een parkeerplaats,
- lopen van de parkeerplaats naar de bestemming.

De verplaatsingstijd wordt negatief beïnvloed door de congestie in het dicht bebouwde gebied en het parkeren.

De multimodale verplaatsing bestaat achtereenvolgens uit:

- een snelle rit per auto direct vanaf de herkomst door het dun bebouwde gebied,
- wachten op het overstappunt,
- een snelle rit per verbindend openbaar vervoer,
- lopen van de halte naar de bestemming.

De tijdwinst wordt geboekt doordat het langzame voortransport en de relatief langzame rit per ontsluitend openbaar vervoer, respectievelijk de relatief langzame rit per auto door het dicht bebouwde gebied en het parkeren niet meer nodig zijn.

De combinatie auto - openbaar vervoer komt heden ten dage nog niet zo veel voor. Tabel 5.39 geeft een indruk van de huidige vervoermiddelkeuze voor de ontsluitende functie aan de hand van gegevens over het voor- en natransport naar NS-stations.

TABEL 5.39:

PROCENTUELE VERDELING VAN DE VERVOERWIJZEKEUZE IN HET VOOR- EN NATRANSPORT NAAR NS-STATIONS
(excl. de vier grote steden; bron: marktonderzoek NS)

vervoermiddel	voortransport	natransport
lopen	30	45
fietsen	40	10
auto (bestuurder)	10	0
auto (passagier)	5	10
bus/tram/metro	15	35
taxi	1	1
totaal	100 %	100 %

Voortransport

In het voortransport (d.w.z. van en naar de woning) naar de trein wordt de fiets reeds veel gebruikt. Naar andere vervoertechnieken is dat minder het geval. Stimulering hiervan is gewenst, o.a. door het bieden van veilige stallingsfaciliteiten bij metro-, sneltram- en snelbus-haltes²³. De fiets is een milieuvriendelijk en goedkoop middel voor voortransport. Per saldo is de verplaatsingsweerstand gelijk of zelfs kleiner dan voor het gebruik van collectieve (ontsluitende) vervoervoorzieningen.

De auto wordt nog betrekkelijk weinig gebruikt in het voortransport. De combinatie auto - openbaar vervoer is echter een aantrekkelijke mogelijkheid, zoals hierboven is aangegeven. De aansluiting tussen auto en (verbindend) openbaar vervoer ligt echter moeilijker dan bij de fiets. De halteplaatsen van verbindend openbaar vervoer liggen immers bij voorkeur nabij de herkomsten en bestemmingen van reizigers, dus in dichtbebouwde gebieden waar de toegankelijkheid per auto gering is. Bovendien vraagt de auto veel parkeerruimte, die daar veelal niet beschikbaar is.

De oplossing ligt in het bieden van aparte transferpunten tussen auto en openbaar vervoer die voor beide goed bereikbaar zijn: "transferia".

Dit begrip is geïntroduceerd in het SVV-II²⁴: "Openbaar vervoer en de auto hebben beide hun sterke en zwakke kanten. Het openbaar vervoer is sterk in een milieuvriendelijk en ruimtelijk efficiënt vervoer van grote reizigersstromen, maar kan niet iedereen op elk gewenst tijdstip bedienen. De auto is sterk in het individuele vervoer naar willekeurige plaatsen en op willekeurige tijden, maar legt een groot beslag op de ruimte en op de kwaliteit van het milieu. Een *transferium* is een middel dat op een aantrekkelijke wijze auto en openbaar vervoer aan elkaar koppelt".

Voorwaarden voor het functioneren van transferia zijn²⁵:

- Gelegen zeer dichtbij een autosnelweg.
Dit betekent dat bestaande openbaar-vervoerhaltes in het algemeen niet voldoen, maar dat specifieke haltes gesticht moeten worden. Dat is het principiële verschil met "Park & Ride": het openbaar vervoer komt naar de auto toe in plaats van andersom.
- Aangesloten op een verbindend openbaar-vervoerstelsel, bij voorkeur met verbindingen in diverse richtingen.
Eenmaal overgestapt moet aan de keuzereiziger direct kwaliteit geleverd worden. Hij moet meteen in het juiste stelsel instappen en niet eerst nog voortransport nodig hebben.
- Gelegen buiten de congestiegebieden.
De automobilist moet vóór de file kunnen overstappen op het openbaar vervoer²⁶.

²³ De problematiek van het stallen en de mogelijkheden voor nieuwe stallingsvoorzieningen worden uitvoerig behandeld door Bekker (1992).

²⁴ SVV-II (Ministerie van V&W en VROM, 1990), pp. 62-63.

²⁵ O.a. naar: Van Binsbergen, Schoemaker, Egeter en Heringa (1992).

²⁶ Dit is een bezwaar van één van de eerste transferia, die bij het Arena-stadion in Amsterdam. Dat is zeer dichtbij de stad gelegen binnen het congestiegebied.

Eén en ander is verder uitgewerkt door de TU Delft/RBOI²⁷. Zij onderscheiden vier typen transferia:

- transferia buiten de Randstad, vooral gericht op lange verplaatsingen,
- weide-transferia, relatief grote transferia buiten de directe invloedssfeer van de grote steden,
- transferia aan de toevoerwegen naar de grote steden, gelokaliseerd voor de congestiegebieden,
- herkomst-transferia, kleine transferia bij woongebieden.

De vierde categorie (herkomsttransferium) is te vergelijken met het kleinschaliger "Park & Ride"-concept. De eerste drie typen kunnen goed gekoppeld worden aan de verschillende schaalniveau's van het openbaar-vervoersysteem. De indeling en naamgeving wordt hier daartoe als volgt aangepast (tabel 5.40):

TABEL 5.40:
TYPEN VAN TRANSFERIA VOLGENS DE SYSTEEMOPBOUW OPENBAAR VERVOER

type transferium	ligging transferium	aansluiting op OV-stelsel
nationaal	in de regio's buiten de Randstad (verzamel functie)	nationaal stelsel
interregionaal	een kring rond de Randstad ("Randstad-poorten")	interregionale stelsel
stadsgewestelijk	drie kringen rond de stadsgewesten ²⁸ ("stadsgewestelijke poorten")	stadsgewestelijke stelsels

Het inpassen van nationale transferia is om twee redenen problematisch:

- vanuit het autosysteem: er zijn weinig locaties die een voldoende grote verzamel functie kunnen vervullen (weinig concentratie van vervoervraag),
- vanuit het openbaar-vervoersysteem: het inpassen van extra haltes in het nationale stelsel vereist een groot draagvlak (vervoervraag) om op te wegen tegen de extra rittijd.

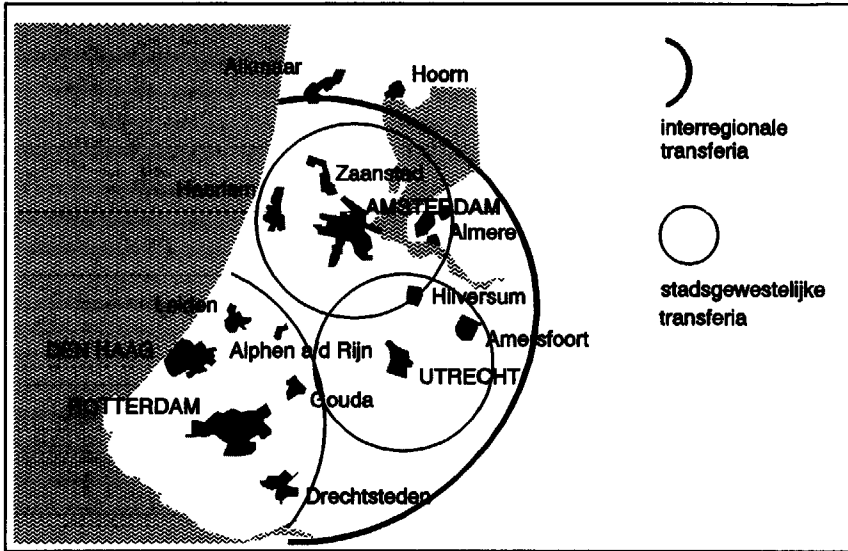
Voor de interregionale en stadsgewestelijke transferia ligt dat anders. De ligging aan de randen van resp. de interregionale en stadsgewestelijke stelsels betekent dat de veelal benodigde extra haltering ten behoeve van het transferium slechts voor een beperkt aantal doorgaande reizigers een bezwaar is.

Kaart 5.41 geeft een beeld van de ligging van de kringen van transferia in en om de Randstad.

²⁷ Zie: Egeter, Schoemaker, Nobelen, Quee en Seeren (1990a).

²⁸ Rond de stadsgewesten Den Haag en Rotterdam één gemeenschappelijke kring.

KAART 5.41:
KRINGEN VAN TRANSFERIA IN EN OM DE RANDSTAD



Natransport

Bij het natransport (d.w.z. naar en van de bestemming) ligt de situatie moeilijker. Daar heeft de reiziger in het algemeen niet de beschikking over een eigen vervoermiddel. Bovendien moet de fiets of auto veelal overnacht gestald worden, met het risico van diefstal en vandalisme. Desondanks is bevordering van de fiets in het natransport gewenst, o.a. door het bieden van beveiligde stalling en fietsverhuur met lage drempel (zie o.a. Bekker, 1992). De auto zal in het natransport geen rol van betekenis kunnen spelen. De aanschaf van een (tweede) auto speciaal hiervoor zal vóór slechts weinigen aanvaardbaar zijn.

5.8 Stedelijke ontsluitende stelsels

5.8.1 Agglomeraties

Functie

Binnen de agglomeraties vullen de stedelijke ontsluitende stelsels het grofmazige netwerk van de stadsgewestelijke verbindende stelsels zodanig aan dat een volledige oppervlakte-ontsluiting wordt verkregen. Toegankelijkheid (korte voor- en natransportafstanden) is het primaire ontwerp criterium. Gezien de korte afstanden is een hoge frequentie ook vrij belangrijk. Snelheid is van secundair belang.

Deze ontsluitende stelsels hebben twee functies:

- het bieden van vervoermogelijkheden aan captive-reizigers,
- het verzorgen van voor- en natransport voor alle reizigers ten opzichte van de verbindende stelsels.

In enkele situaties is een beperkte concurrerende functie van het ontsluitende stelsel gewenst. Dat is het geval:

- naar buitenwijken op 4 à 6 km van de binnenstad (zie § 3.4),
- naar buitenwijken waar onvoldoende draagvlak is voor een verbindende vervoervoorziening.

Dan is een grotere nadruk op snelheid van belang, enigszins ten koste van de toegankelijkheid (grotere halte-afstanden, gestrektere routes, doorstroomvoorzieningen, etc.; zie Egeter, 1993). Ondanks de toch matige voertuigsnelheid is dit mogelijk door de veelal hoge frequentie en de problemen (congestie en parkeren) in het autosysteem.

Kenmerken

Door de gewenste haltedichtheid van stedelijke ontsluitende stelsels kan de snelheid in het algemeen niet hoger zijn dan ca. 20 km/h. De gemiddelde halte-afstand is, mede door de dichte bebouwing, zo'n 400 m. Wegens de (zeer) korte verplaatsingsafstanden is een kwartier-frequentie minimaal vereist, bij voorkeur hoger. Dergelijke frequenties zijn door de geconcentreerde vervoervraag meestal ook haalbaar. Tabel 5.42 geeft een overzicht.

TABEL 5.42:
KENMERKEN VAN HET STEDELIJKE ONTSLUITENDE STELSEL IN AGGLOMERATIES

afstandscategorie	< 6 km
gem. voertuigsnelheid	20 km/h
gem. halte-afstand	400 m
interval	≤ 15'

Vervoertechnieken

De meest gebruikelijke vervoertechnieken voor stedelijke stelsels in agglomeraties zijn de stadstram en de stadsbus. Argumenten voor toepassing van de stadstram kunnen zijn:

- de grote vervoervraag (capaciteit),
- de reeds aanwezige infrastructuur,
- de prominentere aanwezigheid in binnensteden met veel congestie.

Waar nog geen railinfrastructuur aanwezig is, is de aanleg van nieuwe stadstramlijnen in het algemeen niet aan te bevelen. De kosten zijn hoog, terwijl de voordelen ten opzichte van de stadsbus beperkt zijn. Nieuwe railinfrastructuur is meer een zaak voor verbindende stelsels. Een uitzondering hierop zijn die gevallen waar door een relatief kleine uitbreiding de bestaande railinfrastructuur beter wordt benut, bijvoorbeeld een verlenging van een bestaande stadstramlijn naar een nieuwbouwoecatie.

Tabel 5.43 geeft een overzicht van de vervoertechnieken.

TABEL 5.43:

KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIEKEN VAN HET STEDELIJKE ONTSLUITENDE STELSEL IN AGGLOMERATIES

	stadstram	stadsbus
max. snelheid	50 km/h	50 km/h
gem. snelheid	15 à 20 km/h	15 à 20 km/h
geleiding	ja	nee
capaciteit zitplaatsen totaal	65 reiz. 165 reiz.	35 reiz. 75 reiz.

Uit deze tabel is duidelijk te zien dat het verschil tussen de beide vervoertechnieken vooral ligt in de capaciteit. Door de geleiding heeft de stadstram bovendien een iets groter comfort.

Netstructuur

In de agglomeraties zijn de stedelijke ontsluitende stelsels aanvullend op het stadsgewestelijke verbindende stelsel. In het oudere stadsdeel (centrum en omliggende wijken) verdicht het ontsluitende stelsel het netwerk zodanig dat overal aanvaardbare voor- en natransportafstanden ontstaan. Het netwerk bestaat hier in het algemeen uit een aantal radiale lijnen en twee tangenten.

De radiale lijnen lopen van het centrum naar een tangentiële lijn van het stadsgewestelijke stelsel, gelegen op ca. 6 km van het centrum.

De beide tangenten zijn:

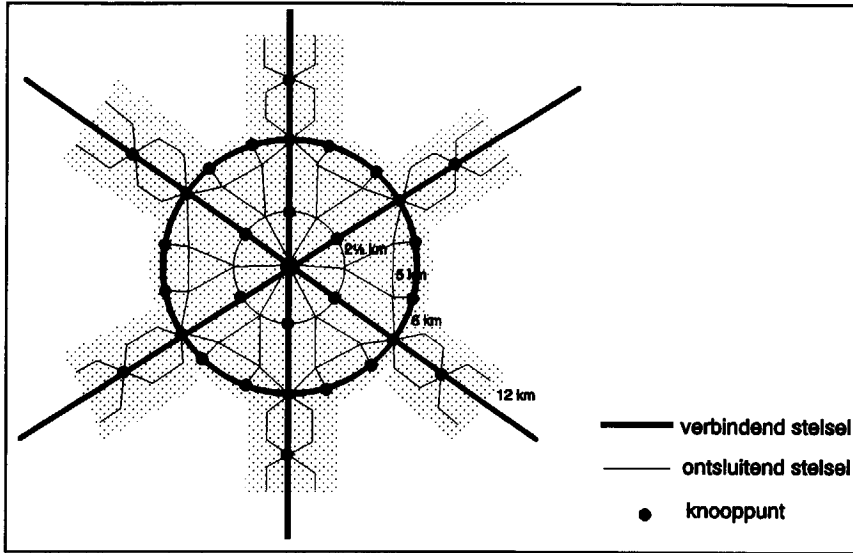
- een "binnenring" op ca. 2½ km van het centrum,
- een "buitenring" op ca. 5 km van het centrum.

De buitenring zal op diverse punten aansluiting geven op de verbindende stadsgewestelijke ring.

In de buitenwijken is het netwerk gericht op de belangrijke knooppunten van het stadsgewestelijke stelsel, bij voorkeur op kruispunten van radiale lijnen met de tangentiële lijn. Ook het wijkcentrum is een belangrijk oriëntatiepunt.

Figuur 5.44 geeft de netstructuur grafisch weer.

FIGUUR 5.44:
NETSTRUCTUUR VAN STEDELIJKE ONTSLUITENDE STELSELS IN AGGLOMERATIES



Bovenstaande figuur laat zien dat het netwerk vele verknoppingen kent met bijbehorende overstapstromen, zowel binnen het ontsluitende netwerk als met het verbindende netwerk. Door de hoge frequenties in beide netwerken is dat geen groot probleem.

5.8.2 Grote kernen

Functie

In grote kernen is geen verbindend stelsel aanwezig. Het ontsluitende stelsel biedt hier vervoermogelijkheden voor binnenstedelijke verplaatsingen. De sociale functie staat voorop. Concurrentie met de auto is voor deze afstanden nauwelijks mogelijk. De problemen voor de auto zijn hier veel kleiner. Concurrentie met de fiets, het meest geëigende vervoermiddel in deze situaties, is maatschappelijk ongewenst. Van belang zijn vooral toegankelijkheid en frequentie²⁹.

Alleen bij specifieke verder weg gelegen locaties kan een concurrerende functie met de auto aan de orde zijn. Ook kunnen regionale en stadsgewestelijke lijnen, evenals lijnen van het landelijke ontsluitende stelsel een beperkte binnen-stedelijke verbindende functie vervullen.

Kenmerken

De kenmerken van het stedelijke stelsel zijn in grote kernen niet anders dan in agglomeraties. Alleen zullen geen hogere frequenties dan 15'-diensten haalbaar zijn, gezien de geringere vervoervraag. Tabel 5.45 geeft een overzicht.

²⁹

Een overzicht van diverse ideeën voor het ontwerpen van stedelijke ontsluitende stelsels geeft Burmeister (1996).

TABEL 5.45:
KENMERKEN VAN HET STEDELIJKE STELSEL IN GROTE STEDEN

afstandscategorie	< 6 km
gem. voertuigsnelheid	20 km/h
gem. halte-afstand	400 m
interval	15'

Vervoertechnieken

De meest gebruikelijke vervoertechniek voor ontsluitende stelsels in grote kernen is de stadsbus. Veelal worden midbussen ingezet.

Vraagafhankelijke vervoertechnieken zijn voor stedelijke stelsels minder geschikt. Meestal is de vervoervraag hiervoor te groot. Belangrijker is echter dat voor dergelijke korte ritten de drempel (het moeten "bestellen" van de vervoerdienst) voor de reiziger te groot is. Specifieke vraagafhankelijke vervoervoorzieningen, zoals de "treintaxi", zijn slechts complementair.

Tabel 5.46 geeft een overzicht van de vervoertechnieken.

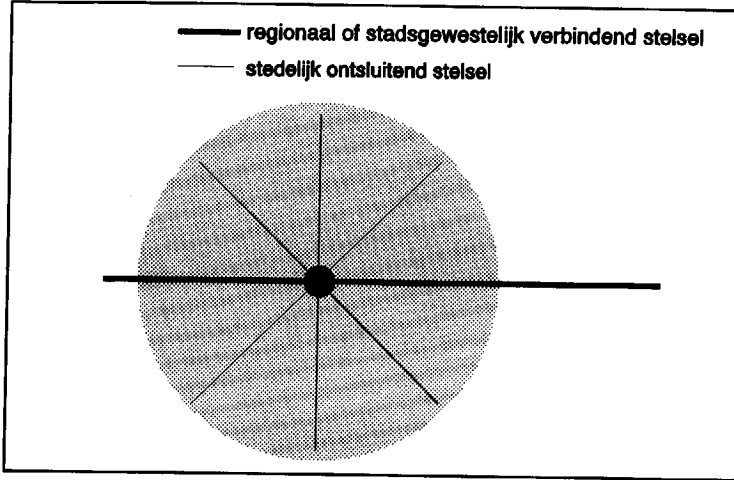
TABEL 5.46:
KENMERKEN VAN DE VERVOERTECHNIEKEN VAN HET STEDELIJKE STELSEL IN GROTE STEDEN

	stadsbus	midibus
max. snelheid	50 km/h	50 km/h
gem. snelheid	15 à 20 km/h	15 km/h
capaciteit zitplaatsen totaal	35 reiz. 75 reiz.	15 reiz. 25 reiz.

Netstructuur

De stedelijke ontsluitende stelsels in grote steden hebben een eenvoudige radiale netstructuur, meestal met het hoofdstation als middelpunt (zie figuur 5.47). Voor tangentiële lijnen zal in het algemeen onvoldoende vervoervraag zijn, tenzij er sprake is van een grote perifere werkgelegenheidslocatie.

FIGUUR 5.47
NETSTRUCTUUR VAN STEDELIJKE ONTSLUITENDE STELSLS IN GROTE STEDEN



5.9 Lokale ontsluitende stelsels

Functie

Het lokale stelsel verzorgt vervoer over korte afstanden. Het gaat in het algemeen om een collectieve vervoervoorziening in een belangrijke concentratie van bestemmingen: internationale centra, intercontinentale luchthavens en grote subcentra. Dergelijke plekken worden wel aangeduid als "toplocatie". Het lokale stelsel heeft twee functies:

- intern transport binnen de locatie,
- natransport ten opzichte van verbindende stelsels.

Een (zeer) hoge frequentie en betrouwbaarheid zijn de belangrijkste kwaliteitskenmerken.

Kenmerken

Een gemiddelde snelheid van ca. 15 km/h is gewenst. De halte-afstand is gezien de functie van de lokale stelsels kort, ca. 300 m. Een hoge frequentie is zeer belangrijk. Intervallen mogen niet groter zijn dan 5'. Tabel 5.48 geeft een overzicht.

TABEL 5.48:
KENMERKEN VAN HET LOKALE ONTSLUITENDE STELSEL

afstandscategorie	< 3 km
gem. voertuigsnelheid	15 km/h
gem. halte-afstand	300 m
interval	< 5'

Vervoertechnieken

De hoge frequentie vraagt om het toepassen van volledig geautomatiseerde vervoertechnieken. Deze automatisering en de situering in geconcentreerde bebouwing vereisen volledig autonome infrastructuur.

Hierbij zijn twee hoofdgroepen te onderscheiden (naar Makkink, 1994):

- geautomatiseerde collectieve technieken,
- geautomatiseerde individuele technieken.

Geautomatiseerde collectieve technieken ("Guided Rapid Transit") zijn automatische metro's voor korte afstanden. Wereldwijd zijn er enkele tientallen lijnen in exploitatie, vooral op luchthavens, universiteitsterreinen, pretparken en kantoorgebieden. Er zijn diverse typen voor deze vervoertechniek, zoals de "SK 6000", de "H-Bahn", de "POMA 2000", de "MAGLEV" en de "TEW". De technische verschillen daartussen zijn vrij gering (zie tabel 5.49).

TABEL 5.49:
OVERZICHT VAN GEAUTOMATISEERDE COLLECTIEVE VERVOERTECHNIEKEN VOOR LOKALE STELSELS
(Bron: Van den Berg, 1993)

	SK 6000	H-Bahn	POMA 2000	MAGLEV	TEW
eerste toepassing	1986	1984	1989	1985	1971
gemiddelde snelheid	25 km/h	30 km/h	25 km/h	30 km/h	25 km/h
minimum interval	17 s.	60 s.	30 s.	90 s.	90 s.
capaciteit per voertuig	24 reiz.	42 reiz.	26 reiz.	40 reiz.	96 reiz.
capaciteit per uur	5000 reiz.	5000 reiz.	1200 reiz.	3000 reiz.	7500 reiz.

De aanleg van dergelijke technieken is erg kostbaar, vooral door de volledig autonome infrastructuur³⁰.

Geautomatiseerde individuele vervoertechnieken ("Personal Rapid Transit") bestaan uit een groot aantal kleine voertuigen voor 2 tot 6 personen die zich automatisch verplaatsen tussen de herkomst en de gewenste bestemming van de reiziger. Om de doorstroming van de voertuigen te waarborgen, zijn de stations naast de doorgaande baan gelegen.

PRT-technieken worden al tientallen jaren gepropageerd als dé oplossing voor vele verkeersproblemen³¹, maar zijn nog nergens operationeel. Fundamentele problemen m.b.t. dergelijke technieken zijn de gecompliceerdheid van het beheersingssysteem (vooral bij grote netwerken), de capaciteit en de veiligheid. Een capaciteit die vergelijkbaar is met GRT-technieken vergt opvolgingstijden van één seconde of minder. Om dit te bereiken zijn hoge versnellingen nodig, meer dan 2 m/s^2 , wat zeer oncomfortabel en onveilig (omvallende reizigers) is. De onderlinge afstand tussen de voertuigen is dan kleiner dan de remweg, wat bij een verstoring van buitenaf ernstige gevolgen zal hebben. Voor veilig in- en uitvoegen zijn lange parallelbanen nodig, met alle bezwaren van kosten en ruimtebeslag vandien³².

³⁰ Bij Capelle a/d IJssel wil men experimenteren met gelijkvloerse people-movers. Elektronische geleiding en detectie en automatische overwegen moeten zorgen voor besturing en beveiliging tegen obstakels en op kruispunten. Of deze techniek voldoende betrouwbaar en veilig is, moet nog worden aangetoond. In dichtbebouwde gebieden lijkt toepassing dubieus.

³¹ Zie o.a. Sulkin (1968) en Moolenbel (1992).

³² Individuele voertuigen enerzijds en volledige beheersing en grote capaciteit anderzijds zijn nu eenmaal onverenigbaar, zo legde Vuchic (1976) al uit.

Netstructuur

Toepassingsgebieden van lokale ontsluitende stelsels als openbare vervoervoorziening zijn:

- internationale centra,
- grote subcentra en
- intercontinentale luchthavens.

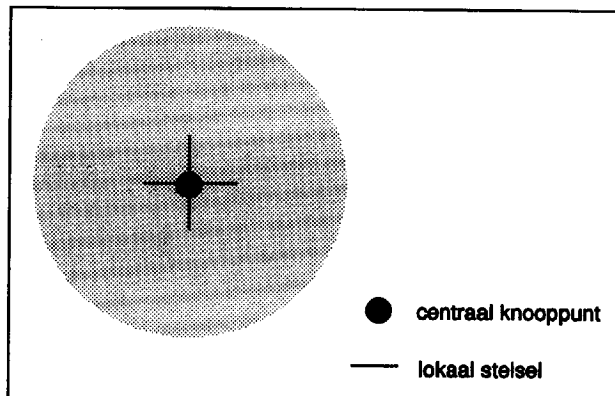
Alleen op dergelijke locaties is voldoende draagvlak voor zulke kostbare voorzieningen.

De lokale ontsluitende stelsels hebben een radiale netstructuur vanuit een centraal knooppunt (zie figuur 5.50). In het middelpunt komen openbaar-vervoerstelsels van alle schaalniveaus samen. Aan de uiteinden ligt vaak een belangrijke bestemming, zoals een binnenstad, een parkeergarage, een nevenknooppunt (bij capaciteitsproblemen op het hoofdknooppunt), een concentratie van nieuwe kantoren, etc.

De reikwijdte is gering, maximaal ca. 3 km. Realisering is veelal alleen mogelijk als de investeringskosten gedeeltelijk gedragen kunnen worden door de opbrengsten van de locatieontwikkeling of als hiermee andere kostbare investeringen in infrastructuur vermeden kunnen worden.

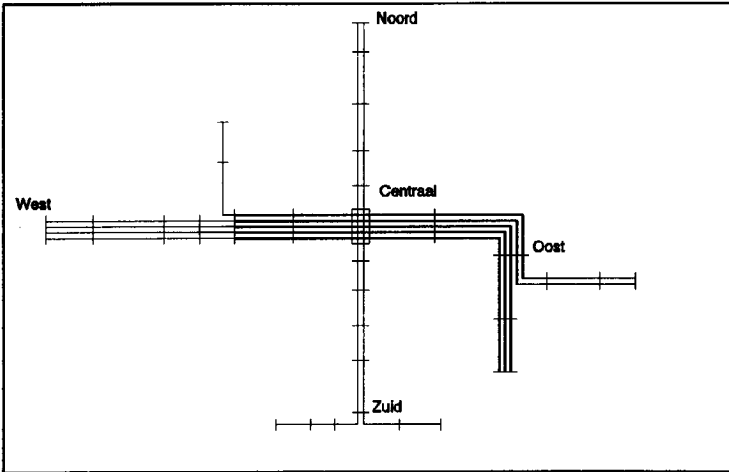
FIGUUR 5.50:

NETSTRUCTUUR VAN DE LOKALE ONTSLUITENDE STELSELS



DEEL B

ONTWERP



6. ONTWERPMETHODIEK

6.1 Taak van de ontwerper

6.1.1 Verschillende toekomstoriëntaties

In dit deel wordt een drietal scenario's voor het openbaar-vervoersysteem in en naar de Randstad voor het jaar 2010 ontworpen. Na de systeemtheorie is dit het tweede aspect van de discipline openbaar-vervoerkunde dat in deze dissertatie aan de orde komt: het ontwerpen van OV-systemen.

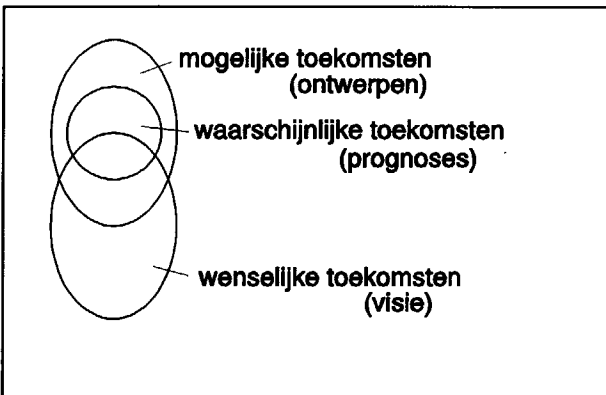
Ontwerpend onderzoek onderscheidt zich wezenlijk van wetenschappelijk onderzoek. Omdat ontwerpend onderzoek een belangrijk aspect vormt van dit proefschrift, wordt daar in deze paragraaf eerst nader op ingegaan.

Het verschil tussen ontwerp en onderzoek heeft te maken met de toekomstoriëntatie van de ontwerper resp. de onderzoeker. Figuur 6.1 geeft hiervan een beeld.

FIGUUR 6.1:

VERSCHILLENDE SOORTEN TOEKOMSTORIËNTATIES

(naar: De Jong, 1992, bewerkt)



De Jong (1992)¹ onderscheidt:

- waarschijnlijke toekomst,
- wenselijke toekomst,
- mogelijke toekomst.

Waarschijnlijke toekomst (prognoses) berusten op het doortrekken van waargenomen ontwikkelingen op basis van wetmatigheden in de relaties tussen de verschillende componenten. Dit is het terrein van de wetenschap.

Wenselijke toekomst (visies) berusten op levenshouding en maatschappijvisies. Dat is het terrein van de politiek en de religie.

Mogelijke toekomst (ontwerpen) berusten op het verkennen en concipiëren van denkbare ontwikkelingen, los van de vraag of deze waarschijnlijk of wenselijk zijn. Mogelijke toekomst worden niet voorspeld, zij worden *ontworpen*. Dat is het terrein van techniek en kunst, het taakveld van de ontwerper. Mogelijke toekomst zijn een voorwaarde voor waarschijnlijke toekomst, m.a.w. het waarschijnlijke is een deelverzameling van het mogelijke. Ontwerpen veroorzaken dus geen toekomstsituatie, ze maken deze slechts mogelijk.

In onderstaand schema (tabel 6.2) worden de drie taakvelden nader gekarakteriseerd:

TABEL 6.2:
KARAKTERISERING VAN DE DRIE TOEKOMSTORIËNTATIES
(naar: De Jong, 1992, bewerkt)

toekomst-oriëntatie	mogelijke toekomst	waarschijnlijke toekomst	wenselijke toekomst
vakgebied ²	techniek	wetenschap	bestuur
activiteit	ontwerp	onderzoek	beleid
kernwoord	kunnen	kennen	kiezen
middel	legenda	variabelen	agenda

De *ontwerper* legt in de legenda van zijn tekening vast waar wat komt. In het geval van dit proefschrift zijn dat lijnen, halteplaatsen en frequenties. Daarmee reduceert hij de variatie aan mogelijkheden. Zijn technische kennis gebruikt hij om na te gaan wat er mogelijk is, wat daarvoor nodig is en wat de consequenties van het ontwerp zijn.

De *onderzoeker* reduceert de werkelijkheid in variabelen. Hij zoekt naar relaties tussen die variabelen om prognoses te kunnen maken.

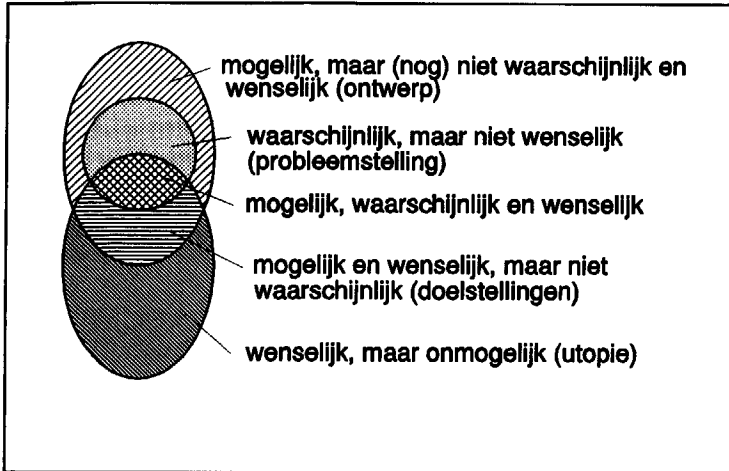
De *beleidsmaker* reduceert de problemen van de werkelijkheid tot agendapunten. Deze agendering moet uiteindelijk leiden tot afspraken en keuzes over welke actie moet worden ondernomen.

Het is interessant te kijken naar de doorsnedes van de drie verzamelingen van toekomst. Zie hiervoor figuur 6.3.

¹ De Jong (1992), pp. 9-11 en 51-52; zie ook Frieling (1995), pp. 36-37.

² De Jong (1992) duidt - ook volgens hem nogal gechargeerd - deze vakgebieden aan met de werkterrinen van resp. de ingenieur, de doctorandus en de meester.

FIGUUR 6.3:
DOORSNEDES VAN VERSCHILLENDE TOEKOMSTEN
 (naar: De Jong, 1992, bewerkt)



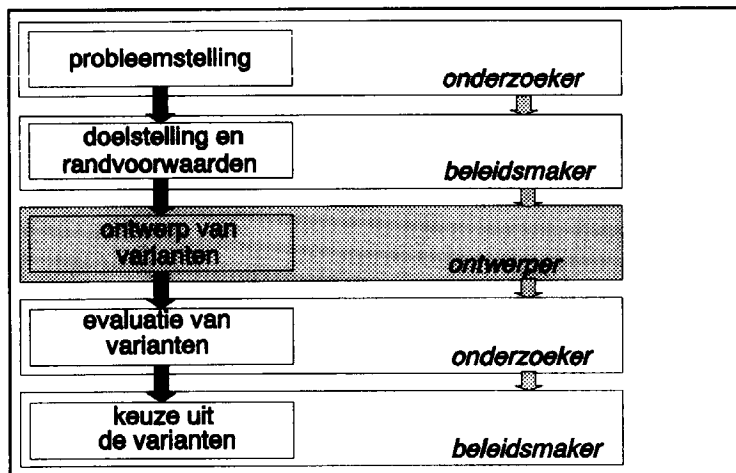
Van boven naar onder zien we:

- Technologisch mogelijke toekomst, die echter nog niet waarschijnlijk en wenselijk zijn vormen het creatieve domein van de ontwerper. Geconfronteerd met de onwenselijkheid ervan, zal een dergelijk ontwerp veelal terzijde gelegd worden. Het kan echter ook de beleidsmaker op nieuwe gedachten brengen. De verzameling wenselijke toekomst verandert dan.
- Waarschijnlijke, maar onwenselijke toekomst zijn in beleidsnota's een belangrijke categorie. Dit veld geeft veelal een ongewenste ontwikkeling aan: de probleemstelling.
- De mogelijke, waarschijnlijke én wenselijke toekomst zijn niet interessant. Dergelijke toekomst vergen immers geen actie.
- Mogelijke en wenselijke, maar niet waarschijnlijke toekomst zijn van belang voor de doelstellingenparagraaf in beleidsnota's. De technisch ontwerper heeft hier weer een wezenlijke rol: hij geeft de beleidsmaker aan wat mogelijk is, wat daarvoor nodig is en wat de gevolgen zijn.
- Wenselijke, maar onmogelijke toekomst zijn voor de technisch ontwerper niet interessant. Dat zijn de utopieën.

6.1.2 Rol van de ontwerper

Bij het ontwikkelen van een openbaar-vervoersysteem komen de verschillende toekomstscenario's in de verschillende stadia aan bod. In figuur 6.4 zien we die stadia met de bijbehorende actoren.

FIGUUR 6.4:
HET PROCES VAN HET ONTWIKKELEN VAN EEN OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM IN HOOFDLINIEN



Probleemstelling

Onderzoekers doen studie naar de trendmatige ontwikkelingen met behulp van prognosemodellen. Deze studies worden bekeken door beleidsmakers. Als de consequenties van deze ontwikkeling als ongewenst worden beschouwd, is er sprake van een probleem. In deze studie gebeurt dat door de huidige situatie ("referentiescenario") en de trendmatige ontwikkeling ("trendscenario") in beeld te brengen en te evalueren.

Doelstellingen en randvoorwaarden

De beleidsmaker wil dat het probleem wordt opgelost. Daartoe formuleert hij wensen voor de toekomst: de doelstellingen. In deze studie worden de doelstellingen ontleend aan het SVV. Het is ook nodig dat duidelijke randvoorwaarden worden gesteld. De beschikbare middelen zijn in dat kader meestal de belangrijkste. Ook voor de scenario's in deze studie worden financiële randvoorwaarden gesteld (zie hoofdstuk 7).

De doelstellingen en randvoorwaarden zoals die door de opdrachtgever (beleidsmaker) worden geformuleerd zijn niet altijd even helder en bruikbaar voor de ontwerper. Veel voorkomende problemen zijn:

- de doelstellingen zijn te vaag (voorbeeld: "beter openbaar vervoer"),
- er is sprake van verborgen agenda's (voorbeeld: met "optimalisatie" wordt eigenlijk bedoeld: "bezuiniging"),
- de besluitvormer geeft de oplossing - middel in plaats van doel - al aan (voorbeeld: "er moet spoorverdubbeling komen tussen A en B"),
- de randvoorwaarden zijn te vaag (voorbeeld: de diverse zeer dure regionale vervoer- en verkeersplannen, omdat geen duidelijke financiële randvoorwaarden zijn gesteld),
- de randvoorwaarden zijn strijdig met de doelstellingen (voorbeeld: onvoldoende middelen).

Essentieel is daarom dat de doelstellingen en randvoorwaarden in dialoog tussen opdrachtgever en ontwerper worden geformuleerd. De opdrachtgever beslist uiteindelijk, maar ze moeten wel duidelijk en hanteerbaar zijn voor de ontwerper.

Ontwerpen van varianten

Het is dan aan de ontwerper om verschillende oplossingen voor het probleem aan te geven binnen de door de beleidsmaker aangegeven kaders. Het is nodig om meer varianten te presenteren, omdat er meestal niet één optimale oplossing aanwijsbaar is als gevolg van de complexe problematiek. Bij dit ontwerpproces spelen diverse disciplines een rol: vervoerkunde (vervoerstromen), verkeerskunde (afwikkeling van verkeersstromen) en verkeerstechniek (middelen: infrastructuur, voertuigen) e.a.

In deze studie ligt het accent op de vervoerkunde: het ontwerpen van lijnvoeringen (route, halteplaatsen en frequenties) die passen op de kenmerken van de vervoerstromen (hoofdstuk 10 t/m 19). De andere disciplines spelen wel een rol in de diverse afwegingen bij het ontwerpen, maar minder diepgaand. In een meer integraal ontwerpproces worden hiervoor meerdere deskundigen ingeschakeld die in teamverband samenwerken.

Knelpunten in dit ontwerpproces zijn o.a.:

- Het ontwerp sluit niet goed aan bij de doelstellingen en randvoorwaarden. Dit kan te maken hebben met onduidelijke formulering hiervan (zie hiervoor). Het kan echter ook voortkomen uit "eigenwijsheid" van de ontwerper die de kaders van de beleidsmaker als hinderlijk ervaart om tot een in zijn ogen goed ontwerp te komen.
- De ontwerper produceert maar één alternatief. Dit kan o.a. te maken hebben met de overtuiging van de "deskundige" dat er maar één goede oplossing is³.
- Het ontwerp is sterk ontwikkeld vanuit één discipline. In de openbaar-vervoerkunde, een discipline met een technische oorsprong, is dat vaak de verkeerstechniek. Zo ontstaat een verkeerstechnisch goed ontworpen systeem, maar geen optimum tussen verkeerstechniek, vervoermarkt en kosten. Ook komt het vaak voor dat het ontwerp eenzijdig is gericht op het middel infrastructuur. Dat wordt dan veroorzaakt door de achtergrond van de ontwerper én de belangstelling van de opdrachtgever⁴.

3

Beter is het om telkens in fasen de meest relevante ontwerpen met de beleidsmaker te bespreken en in dat overleg de minst kanshebbende te schrappen. De overblijvende worden dan verder uitgewerkt, waarna een volgende selectie kan plaatsvinden.

4

Dit wordt heden ten dage nog versterkt door de institutionele scheiding tussen infrastructuur en exploitatie, met name bij de spoorwegen. De overheid is verantwoordelijk voor de infrastructuur en laat de exploitatie over aan vervoerbedrijven. Dit leidt tot suboptimale oplossingen.

Evaluatie van de varianten

Om de beleidsmaker een weloverwogen keuze te kunnen laten maken, is een objectieve beoordeling van de varianten nodig. Dit is weer het werkterrein van de onderzoeker. Net als bij de probleemstelling (trendanalyse) worden prognoses gemaakt, maar nu zijn - conform de ontwerpen - enkele variabelen gewijzigd. Het effect van de verschillende varianten op diverse criteria wordt bepaald, bijvoorbeeld vervoeromvang, exploitatiekosten, investeringskosten en milieu-effecten. Het is gewenst dat deze criteria tevoren door de beleidsmaker worden aangegeven. De criteria houden als het goed is rechtstreeks verband met de doelstelling. In deze studie worden de scenario's op diverse kwantitatieve criteria beoordeeld in deel C.

Keuze tussen de varianten

Het is vervolgens aan de beleidsmaker om een keuze tussen de aangedragen alternatieven te bepalen, met behulp van de evaluatie. In de praktijk verloopt dit keuzeproces veelal in een dialoog tussen ontwerper en beleidsmaker. De ontwerper doet aanbevelingen, de beleidsmaker kan de ontwerper om nadere informatie of andere varianten vragen.

Uit de hier gedefinieerde rol van de ontwerper volgt ook een specifieke aanpak, die afwijkt van die van de wetenschappelijk onderzoeker. Daarover gaat de volgende paragraaf.

6.2 Aanpak van de ontwerper

De aanpak van de ontwerper kan worden gekenschetst als "middelengericht". De aanpak van de wetenschappelijk onderzoeker daarentegen is "doelgericht". Tabel 6.5 geeft dit schematisch weer.

TABEL 6.5:

MIDDELENGERICHT EN DOELGERICHT ONDERZOEK

(ontleend aan: Methodologiecommissie van de faculteit Bouwkunde van de TU Delft⁵)

discipline	aanpak	werkwijze	toepassing
ontwerper	middelengericht	$f(M) = D^6$	ontwerp strategisch onderzoek technisch onderzoek instrumentontwikkeling
wetenschappelijk onderzoeker	doelgericht	$f(D) = M$	verklarend onderzoek probleem-signalerend onderzoek voorspellend onderzoek programmerend onderzoek optimalisatie evaluatie

In doelgericht onderzoek staan de maatschappelijke doelen centraal. Technische middelen vormen de afhankelijke variabele. Het doel wordt ingevuld en daar worden de middelen van afgeleid die nodig zijn om dat doel te bereiken. Doelgericht onderzoek heeft een lange universitaire traditie. De methodologie is ver ontwikkeld. Over deze methodologie is in grote lijnen consensus.

Bij middelengericht onderzoek staan de technische middelen centraal en zijn de maatschappelijke doelen in eerste instantie variabel. Met het middel wordt gevarieerd om te kijken wat je ermee kunt. Bij de toetsing wat je ermee kunt, zijn de maatschappelijke doelstellingen uiteraard weer belangrijk. Deze vorm van onderzoek hoort bij de ontwerpersdiscipline van een Technische Universiteit. De methodologie is echter nog niet erg ontwikkeld. Mede daarom is daarover ook (nog) geen voldoende mate van consensus.

Dat geldt ook voor het ontwerpen van openbaar-vervoersystemen. Het doelgericht onderzoek ten aanzien van (openbaar-)vervoersystemen, vooral evaluatiemethoden, is vrij ver ontwikkeld. Het ontwikkelen en toepassen van vervoerprognosemodellen kent inmiddels een vrij lange traditie. De methodiek is vrij eenduidig.

⁵ Zie: De Jong (1992), pp. 43-44 en 83-84.

⁶ M = middelen, D = doel.

Echter, het middelengerichte onderzoek, het ontwerpen van OV-systemen, kent nauwelijks een academische traditie. Onder leiding van prof. Van Witsen is op dit gebied de afgelopen 15 jaar veel pionierswerk verricht aan de TU Delft. De Systeemopbouw Openbaar Vervoer is daar een vrucht van. Deze Systeemopbouw vormt de basis van een ontwerp en geeft een eerste houvast. De concrete invulling voor een bepaald gebied in lijnen, halteplaatsen en frequenties is echter grotendeels een intuïtief creatief proces. Wel is in de loop der tijd ook hierin een zekere systematiek ontstaan, aan de hand van diverse toegepaste studies⁷. Leidraad hierbij is de theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer (hoofdstuk 3). Deze systematiek zal beschreven worden in § 6.3.

7

De belangrijkste daarvan zijn:

- Van den Heuvel (1987),
 - Schoemaker, Egeter, Van Evert, Wijting en Eradus (1988a),
 - Van den Heuvel en Schoemaker (1989),
 - Egeter, Onderwater en Schoemaker (1989),
 - Bouman en Egeter (1990),
 - Nederlandse Spoorwegen (1990),
 - Quik en Van den Heuvel (1991).
-

6.3 Ontwerpproces

6.3.1 Mogelijkheden van automatisering

Een ontwerp van een openbaar-vervoersysteem mondt uit in een opsomming van lijnvoeringen met per lijn route, halteplaatsen, frequentie en techniekeuze. Het maken van een dergelijk ontwerp is een gecompliceerd creatief proces.

Er zijn enkele pogingen ondernomen om dit ontwerpproces te automatiseren. Het proces lijkt immers in numerieke en logische algoritmes te vertalen. Voordelen van automatisering zijn:

- objectieve en navolgbare ontwerpstappen (wiskundig algoritme),
- het zeer snel kunnen ontwikkelen van alternatieven (opsomming van lijnen met kenmerken),
- het zeer snel kunnen beoordelen van alternatieven (uitrekenen van scores op ontwerpcriteria).

Problemen hierbij zijn echter:

- het zeer grote aantal mogelijke alternatieven,
- het moeilijk te operationaliseren meerdimensionale optimalisatieproces.

Als alle ontwerpaspecten (halteplaatsen, frequentie, etc.) vrij gelaten worden, is het aantal mogelijke oplossingen schier oneindig. Door Boertjes (1993) is bijvoorbeeld berekend dat het aantal mogelijke verschillende dienstregelingen op het Nederlandse spoorwegnet, uitgaande van drie treinsorten, ca. 10^{2160} bedraagt. Voor de beeldvorming: dat is veel meer dan het aantal atomen in het heelal. Het aantal alternatieven is te beperken door steeds zo vroeg mogelijk in het zoekproces alternatieven c.q. zoekrichtingen uit te sluiten. In feite komt dit neer op het formuleren van voldoende randvoorwaarden. Hierin schuilt een gevaar dat zoveel randvoorwaarden worden meegegeven dat naar één oplossing wordt toegewerkt. Een andere mogelijkheid is een "zelflerend" programma dat als het ware zelf door tussenevaluaties in een vroeg stadium zoekrichtingen afkeurt. Dit is in beginsel mogelijk door toepassing van Kunstmatige Intelligentie (KI).

De toepassing van zowel klassieke algoritmen als Kunstmatige Intelligentie voor het ontwerp-proces staat echter nog in de kinderschoenen.

Bij het optimalisatieproces is in het algemeen sprake van een aantal ongelijksoortige criteria. In algemene termen gaat het dan om kwaliteit versus kosten, veelal uitgesplitst in diverse meer specifieke deelcriteria.

Voor dit proces zijn de wiskundige technieken op zich bekend. Deze komen neer op het operationaliseren van de criteria in numerieke scores en het toekennen van wegingsfactoren daaraan.

Binnen NS is voor het ontwerp van Rail 21 wel gewerkt met het optimalisatiemodel "Prolop". Voor dit model moeten vervoerstromen, halteplaatsen en frequenties per traject vooraf worden meegegeven. Het algoritme ontwikkelt dan een lijnennet op basis van één criterium: minimalisatie van het aantal overstappen. Voor een betrekkelijk eenvoudig net als het nationale stelsel (IC-net) geeft dit nog aardige resultaten, voor andere meer gecompliceerde netten wreekt zich het ontbreken van andere criteria, zoals beheersbaarheid, duidelijkheid, kosten, maatschappelijke doelstellingen, etc. Het optimalisatiemodel wordt daarom niet meer gebruikt⁸.

8

Naast het optimalisatiemodel bevat "Prolop" een toedelingsmodule (zie Oprel en Dam, 1993). Deze module deelt vervoerstromen toe aan verschillende lijnen. Dit deel van het model wordt wel veelvuldig gebruikt voor het beoordelen van ontwerpen.

Door Claessens (1994) is een soortgelijk optimalisatiemodel ontwikkeld. Hierin is het optimalisatiecriterium de exploitatiekosten. De nadelen zijn vergelijkbaar met die van Prolop: vervoerstromen, halteplaatsen en frequentie zijn a priori gegeven en andere criteria ontbreken.

Op dit moment is het ontwerpen van openbaar-vervoersystemen derhalve nog grotendeels het domein van de creatieve ontwerper. Voordelen van de menselijke geest in dit proces zijn:

- hij is in staat om intuïtief vele alternatieven bij voorbaat te verwerpen,
- hij kan een complex optimalisatieproces zeer snel uitvoeren.

Nadelen zijn echter:

- het optimalisatieproces is weinig doorzichtig en controleerbaar,
- er is geen bewijs dat de beste oplossing gevonden is⁹,
- er is veel ervaring nodig.

Bij de beoordeling van een ontwerp bewijst de computer inmiddels wel goede diensten. Het gaat dan met name om:

- het berekenen van de kwaliteit (bijv. de gemiddelde reistijd),
- het maken van vervoerprognoses,
- het toedelen van vervoerstromen op het ontworpen netwerk.

Boertjes (1993) concludeert dat het gezien de huidige stand van zaken in de informatica (o.a. de KI) nog niet mogelijk is om een adequaat optimalisatiemodel voor het ontwerpen van OV-lijnnetten te ontwikkelen. Hij beveelt aan om de research op dit moment vooral te richten op het verbeteren van de hulpmiddelen voor de ontwerper om zijn resultaten te evalueren. Deze conclusie onderschrijf ik.

6.3.2 Ontwerpstappen

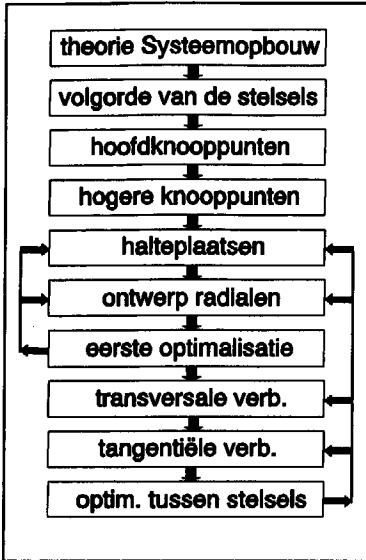
Het ontwerpproces van openbaar-vervoersystemen is moeilijk in een strak schema te vatten. Het is een complex creatief proces dat zich in het hoofd van de ontwerper afspeelt. Toch wordt in deze studie wel degelijk een systematische ontwerpmethodiek gehanteerd, zoals gezegd (§ 6.1) beproefd in diverse ontwerpstudies. In deze paragraaf wordt deze methodiek samengevat in een aantal stappen. Uiteraard is dat een versimpeling van het werkelijke, sterk iteratieve ontwerpproces.

Figuur 6.6 geeft de verschillende stappen weer.

⁹

Overigens blijkt in de praktijk dat nabij het optimum zich een groot aantal oplossingen bevinden die zich weinig in kwaliteit van elkaar onderscheiden. Andere, meer politiek getinte, factoren geven dan de doorslag.

FIGUUR 6.6:
HET PROCES VAN ONTWERP VAN EEN OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM IN HOOFDLIJNEN



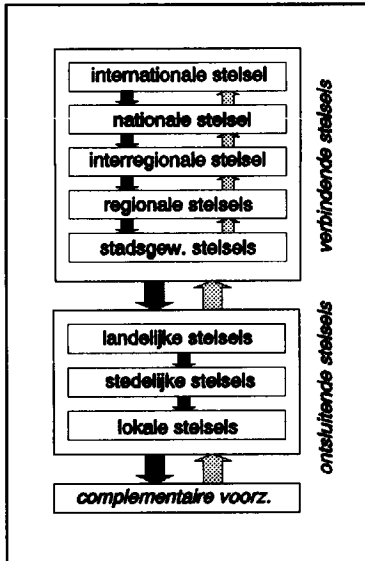
Theorie van de Systemopbouw Openbaar Vervoer

Een belangrijke inkadering van het aantal mogelijke oplossingen wordt bereikt door uit te gaan van de theorie van de Systemopbouw Openbaar Vervoer, zoals die in deel A is beschreven. Hierin wordt op abstract niveau al een groot aantal (theoretisch onderbouwde) keuzes gemaakt.

Volgorde van de stelsels

De verschillende stelsels worden in een logische volgorde ontworpen (zie figuur 6.7).

FIGUUR 6.7:
VOLGORDE IN HET ONTWERPEN VAN DE OV-STELSELS



Eerst worden de verbindende stelsels ontworpen in volgorde van schaalniveau: van Internationaal naar stadsgewestelijk. Dat is de juiste volgorde, omdat een stelsel van lager schaalniveau moet aansluiten op een stelsel van hoger schaalniveau. Met andere woorden: de haltes van een stelsel van hoger schaalniveau vormen de basis voor het stelsel van lager schaalniveau.

Vervolgens worden de ontsluitende stelsels ontworpen. Deze zijn immers aanvullend ten opzichte van de verbindende stelsels. Ze vullen de netwerken van de verbindende stelsels zodanig aan dat volledige oppervlakte-dekking ontstaat.

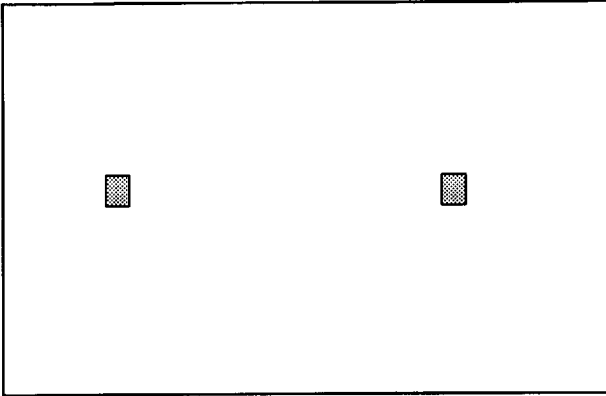
Ten slotte worden de complementaire vervoervoorzieningen toegevoegd. Deze zijn overigens geen onderwerp van deze studie.

Intussen vindt regelmatig terugkoppeling plaats.

Hoofdknooppunten

De hoofdknooppunten zijn de middelpunten van een stelsel. Op deze (één of meer) knooppunten zijn de radiale assen gericht. Dit betreft veelal het centrum van een grote agglomeratie of stad. Dergelijke hoofdknooppunten zijn altijd aangesloten op een stelsel van een hoger schaalniveau (zie figuur 6.8).

FIGUUR 6.8:
HOOFDKNOOPPUNTEN VAN EEN STELSEL

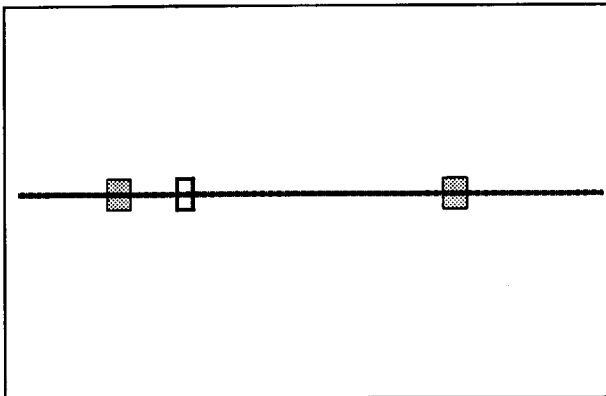


Hogere knooppunten

Meestal zijn er binnen het invloedsgebied van een verbindend stelsel meer haltes van een hoger schaalniveau. Deze zijn in elk geval ook haltes van het onderhavige stelsel. Daar sluiten de verbindende stelsels van verschillend schaalniveau op elkaar aan.

De hogere knooppunten van een ontsluitend stelsel zijn de knooppunten van het verbindende stelsel van het overeenkomstige schaalniveau. Daar sluiten beide soorten stelsels op elkaar aan (zie figuur 6.9).

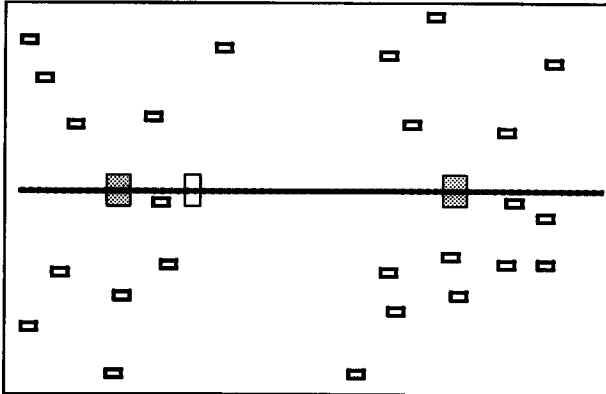
FIGUUR 6.9:
HOGERE KNOOPPUNTEN VAN EEN STELSEL



Eerste keuze van haltes

Vervolgens worden andere haltes van het stelsel aangewezen. Uitgangspunt daarbij is de hiërarchie van ruimtelijke elementen zoals die is beschreven in deel A, hoofdstuk 4. Daarin is aangegeven welk type ruimtelijk element in principe op welk stelsel aangesloten moet worden. Ook hier is de systeemtheorie een handvat om het aantal varianten te beperken. Zie figuur 6.10.

FIGUUR 6.10:
HALTES VAN EEN STELSEL



Ontwerp van radialen vanuit de hoofdknooppunten

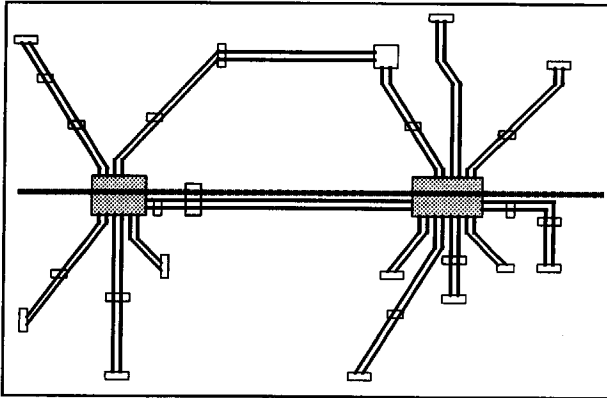
De eerste stap in het ontwerp van lijnvoeringen is die van de radiale lijnen vanuit de hoofdknooppunten naar de andere haltes. Met de radialen wordt begonnen omdat hier de grootste kansen liggen voor het openbaar vervoer: geconcentreerde vervoerstromen en congestie in het autosysteem (rijden en parkeren). De haltes komen voort uit de vorige stap. De frequentie wordt ontleend aan de theorie die voor elk stelsel een bepaalde frequentie aangeeft. De techniekkeuze is een onderwerp op zich, waarbij vele aspecten een rol spelen. Enkele essentiële aspecten hierbij zijn:

- de aanwezige infrastructuur
Indien reeds een raillijn aanwezig is, ligt het voor de hand deze te gebruiken. Dit is o.a. een doorslaggevend argument bij regionale verbindende stelsels in dunbevolkte gebieden ("nevenlijnen") en bij stedelijke ontsluitende stelsels (stadstramlijnen). Als deze infrastructuur niet aanwezig zou zijn, dan is de bus meestal de aangewezen techniek.
- aansluiting op aanwezige infrastructuur
Ook bij dunne vervoerstromen kan een korte verlenging van een raillijn efficiënter zijn dan een nieuwe buslijn. Bij een geheel nieuw netwerk zou een buslijn veelal efficiënter zijn.
- de omvang van de vervoerstroomb
Hierbij spelen vooral capaciteit en exploitatiekosten een rol. Bij grote vervoerstromen komt de railtechniek in aanmerking, omdat daarmee door gebruik van grotere of gekoppelde voertuigen (treinvorming) het aantal in te zetten bestuurders beperkt kan worden.
- de gewenste kwaliteit
Vooral bij verbindende stelsels geeft de gewenste kwaliteit (snelheid, betrouwbaarheid) aanleiding tot behoefte aan eigen infrastructuur. Op zich hoeft dat geen keuze voor de railtechniek te betekenen. Een vrije busbaan biedt in beginsel dezelfde kwaliteit.

- de aanlegkosten
Uiteraard spelen in de afweging tussen verschillende technieken de kosten een grote rol. Nieuwe eigen infrastructuur is veel duurder dan gebruik van bestaande eigen infrastructuur of andere bestaande (weg-)infrastructuur. Bij verbindende stelsels zal desondanks eigen infrastructuur omwille van de gewenste kwaliteit meestal nodig zijn. Geheel nieuwe railinfrastructuur is in het algemeen duurder dan weginfrastructuur. Voor de toepassing hiervan moeten dus goede redenen aanwezig zijn, zoals hiervoor genoemd (aansluiting op bestaande railinfrastructuur, omvang van de vervoerstream).

Eén en ander leidt bijvoorbeeld tot het volgende tussenontwerp (figuur 6.11):

FIGUUR 6.11:
TUSSENONTWERP NA INVULLING VAN RADIALEN



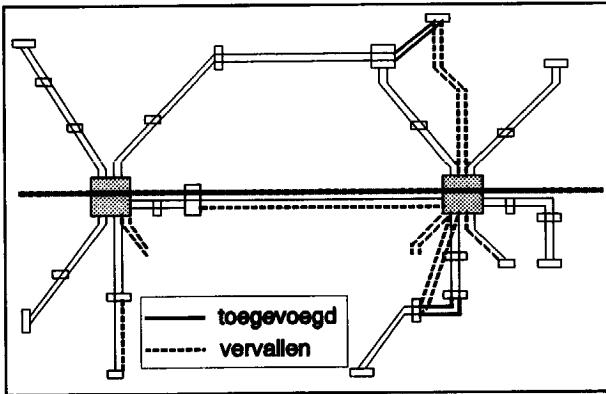
Eerste optimalisatie

Het is niet altijd mogelijk geheel aan de eisen van de Systemopbouw Openbaar Vervoer te voldoen. In een eerste optimalisatie tussen kwaliteit en kosten kunnen concessies worden gedaan aan de kwaliteit. Voorbeelden hiervan zijn:

- Bepaalde ruimtelijke elementen worden niet op een verbindend stelsel aangesloten, omdat dat te hoge kosten met zich mee zou brengen. Deze ruimtelijke elementen worden dan bediend door een stelsel van lager schaalniveau of een ontsluitend stelsel.
- Er wordt een lagere frequentie toegepast, omdat de vervoervraag onvoldoende is om de vanuit een oogpunt van kwaliteit gewenste frequentie in stand te houden tegen aanvaardbare exploitatiekosten.
- Twee radialen worden samengevoegd tot één, waarbij een omweg wordt geaccepteerd.

Zo ontstaat een volgend tussenontwerp (figuur 6.12):

FIGUUR 6.12:
TUSSENONTWERP NA EERSTE OPTIMALISATIE VAN HET RADIALE NET



Transversale verbindingen

Transversale verbindingen worden gevormd door doorkoppelingen van radiale lijnen door de hoofdknooppunten. Dergelijke transversalen hebben als voordelen:

- het bieden van meer directe verbindingen, bijvoorbeeld naar een belangrijke bestemming aan de "andere" zijde van het hoofdknooppunt,
- het ontlasten van het hoofdknooppunt, omdat de voertuigen doorrijden in plaats van keren,
- het ontlasten van het hoofdknooppunt door vermindering van de overstapstromen.

Nadelen van doorkoppeling van radiale lijnen zijn:

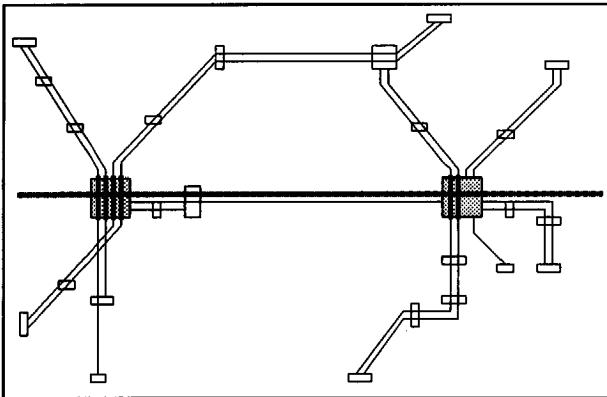
- hogere exploitatiekosten, omdat de voertuiggrootte afgestemd moet zijn op de drukste van beide takken,
- langere lijnlengte met als gevolg grotere kans op het verspreiden van verstoringen.

Overwegingen bij de keuze van het al dan niet doorkoppelen van radialen en bij de keuze van doorkoppeling van welke radialen zijn:

- de wenselijkheid van bepaalde doorgaande verbindingen
Hierbij gaat het o.a. om de vervoeromvang van de doorgaande stroom waarvoor een overstap voorkomen wordt.
- de exploitatiekosten
Bij voorkeur worden lijnen gekoppeld met ongeveer gelijke vervoeromvang.
- de verkeerstechnische mogelijkheden
Soms zijn bepaalde doorkoppelingen alleen mogelijk met ingrijpende aanpassingen van de infrastructuur. Vaak ook leidt een doorkoppeling tot storingsgevoelige situaties, bijvoorbeeld als vele andere routes gekruist moeten worden. Dergelijke verkeerstechnische beperkingen komen vooral voor bij de zware rail (trein en metro).
- beheersbaarheid
Al te lange, moeilijk beheersbare lijnen moeten voorkomen worden.

Deze stap leidt tot het volgende tussenontwerp (figuur 6.13):

FIGUUR 6.13:
TUSSENSTAP NA AANBRENGEN VAN DOORKOPPELINGEN (TRANSVERSALEN)



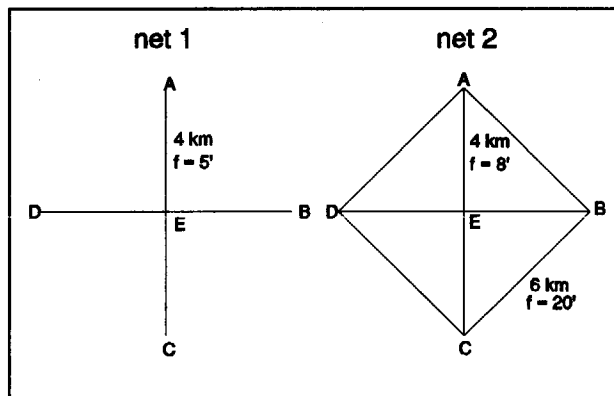
Toevoegen van tangentiële verbindingen

Vervolgens worden tangenten toegevoegd. Dat zijn directe verbindingen buiten de hoofdknooppunten om. Het voordeel van tangentiële lijnen is het bieden van directe verbindingen, sneller dan via de radialen. Juist op dergelijke verbindingen heeft de groei van het autoverkeer plaats gevonden. Grootschalige toepassing van tangenten is echter niet gewenst om de volgende redenen:

- de concurrentiepositie ten opzichte van de auto is veelal moeizaam door de hoge kwaliteit van het autosysteem voor dergelijke verbindingen (grotendeels autosnelwegen),
- mede daardoor zijn de vervoerstromen vaak klein,
- is de exploitatie van tangentiële lijnen vaak zeer onrendabel
- en kunnen ze leiden tot uitholling van het draagvlak voor radiale lijnen.

Het volgende gestyleerde voorbeeld geeft hiervan een illustratie (figuur 6.14).

FIGUUR 6.14:
TWEË NETWERKEN, RESP. ZONDER EN MET TANGENTIËLE LIJNEN



Beide netwerken hebben gelijke exploitatiekosten. Daarom is in het tweede netwerk de frequentie per lijn lager. De verschillende verplaatsingsweerstandsen kunnen nu berekend worden met de in § 3.3 gegeven formule: $W = 1,6 TW + 1,0 TR + 1,2 TO + 8,2 NO^{10}$. Tabel 6.15 geeft de resultaten.

TABEL 6.15:
VERPLAATSINGSWEERSTANDEN IN DE NETWERKEN VAN FIGUUR 6.14

	radiale verplaatsingen (AE, BE, CE, DE)	transversale verplaatsingen (AC, BD)	tangentiële verplaatsingen (AB, BC, CD, DA)	gemiddelde verplaatsingsweerstand
net 1	13,6	23,2	34,4	18,3
net 2	15,7	25,3	25,1	18,1
aantal relaties	4	2	4	
zwaarte v.d. relaties	4	1	1	

Onder de aanname dat de radiale relaties vier keer zo zwaar zijn qua vervoerstromen als de transversale en tangentiële verplaatsingen, hebben beide netwerken ongeveer gelijke gemiddelde kwaliteit. De situatie wordt ongunstiger voor het netwerk met tangentiële lijnen als:

- de vervoerwaarde van de tangentiële relaties kleiner is,
- de afstanden kleiner zijn,
- de hoek tussen de radialen groter is.

Daarom worden tangentiële lijnen bij voorkeur alleen toegepast:

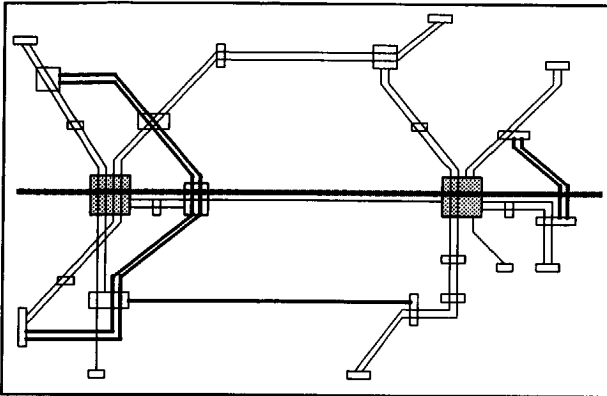
- bij grote vervoerstromen, bij voorbeeld naar grote subcentra,
- als de reistijd duidelijk korter is dan die over het radiale netwerk via het hoofdknooppunt.

¹⁰

W = verplaatsingsweerstand, TW = wachttijd, TR = rittijd, TO = overstaptijd en NO = aantal overstappen. Voor- en natransporttijd worden niet meegenomen, omdat die in beide gevallen gelijk zijn.

Het netwerk ziet er dan bijvoorbeeld als volgt uit (figuur 6.16):

FIGUUR 6.16:
TUSSENSTAP NA TOEVOEGEN VAN TANGENTEN



Optimalisatie tussen stelsels

Ten slotte vindt nog een optimalisatie tussen de openbaar-voerstelsels plaats. Deze heeft betrekking op de taakverdeling tussen de stelsels en de aansluiting tussen de stelsels.

- taakverdeling

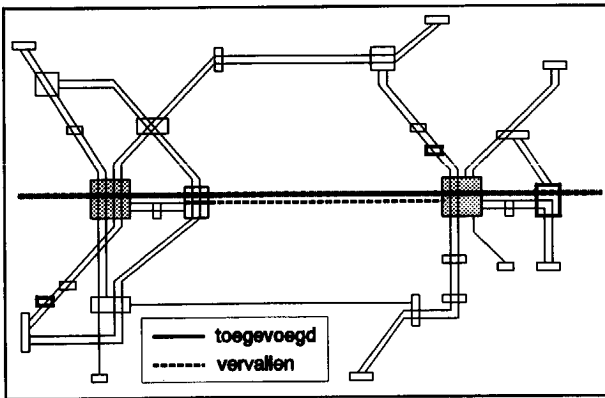
Het zal vaak voorkomen dat twee (of meer) stelsels naast elkaar van dezelfde route gebruik maken. Het ene stelsel heeft alleen meer haltes dan het andere. Hiervoor is niet altijd voldoende vervoervraag. Ook is soms het verschil tussen twee parallelle lijnen gering, bijvoorbeeld slechts één of twee haltes. Uit een oogpunt van efficiency is het dan gewenst om de lijnen van twee stelsels samen te voegen. Dit kan gebeuren door in het "hogere" stelsel enkele haltes toe te voegen en de lijn van het "lagere" stelsel te schrappen.

- aansluiting

Soms komt het voor dat twee stelsels elkaar raken op een punt waarop voor één of beide stelsels geen halte is voorzien vanuit de hiërarchie van ruimtelijke elementen. Dan kan het gewenst zijn daar een halte toe te voegen omwille van de onderlinge aansluiting.

Uiteindelijk ontstaat dan het volgende ontwerp (figuur 6.17):

FIGUUR 6.17:
UITEINDELIJKE ONTWERP VAN EEN GEOPTIMALISEERD OPENBAAR-VERVOERSTELSEL



Andere varianten ontstaan door in de verschillende stappen andere afwegingen te maken, met name tussen de aspecten kwaliteit en kosten. Uiteindelijk worden de varianten getoetst op vooraf gestelde randvoorwaarden en criteria, waarna de beleidsmaker/opdrachtgever een keuze kan maken.

6.4 Voorbeeld

Om een en ander inzichtelijker te maken, wordt in deze paragraaf de gehanteerde ontwerpmethodiek uitvoerig toegelicht aan de hand van een voorbeeld: het ontwerp van het stadsgewestelijke stelsel voor het stadsgewest Amsterdam in het "herschikingsscenario" (zie § 15.4-5 voor de context): een ontwerp dat zoveel mogelijk tegemoet komt aan de principes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer en de doelstellingen van het SVV, maar met beperkte middelen.

6.4.1 Hoofdknooppunten

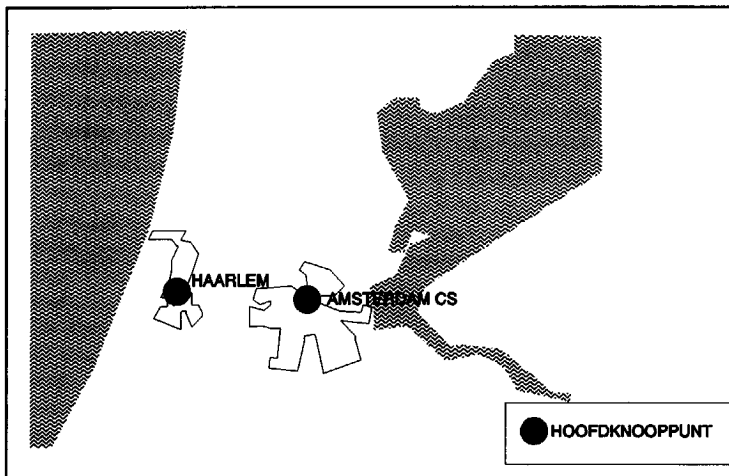
Het stadsgewest Amsterdam heeft twee hoofdknooppunten:

- Amsterdam Centrum: een internationaal centrum, het belangrijkste centrum van het stadsgewest,
- Haarlem: een regionaal centrum met een verzorgende functie voor een deel van het stadsgewest (zie hoofdstuk 9).

Op deze hoofdknooppunten is het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam gericht (zie kaart 6.18).

KAART 6.18:

HOOFDKNOOPPUNTEN VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM



6.4.2 Hogere knooppunten

Andere knooppunten van hogere orde zijn herkomst- en bestemmingsgebieden die op grond van hun omvang resp. functie zijn aangesloten op het interregionale stelsel of hoger. Dit betreft (zie hoofdstuk 9):

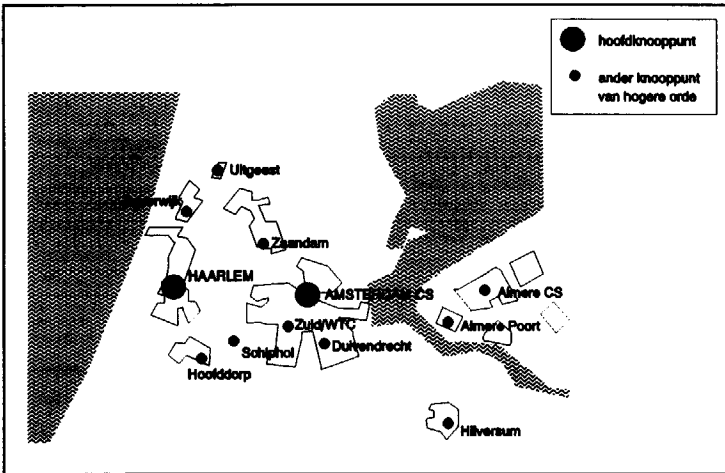
- agglomeraties en grote kernen,
- Internationale, regionale en subregionale centra,
- grote subcentra,
- intercontinentale luchthavens.

Daarnaast zijn ook twee transferia (Uitgeest en Almere Poort) in het interregionale stelsel opgenomen.

Kaart 6.19 geeft hiervan een beeld.

KAART 6.19:

HOGERE KNOOPPUNTEN IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM



6.4.3 Eerste keuze van haltes

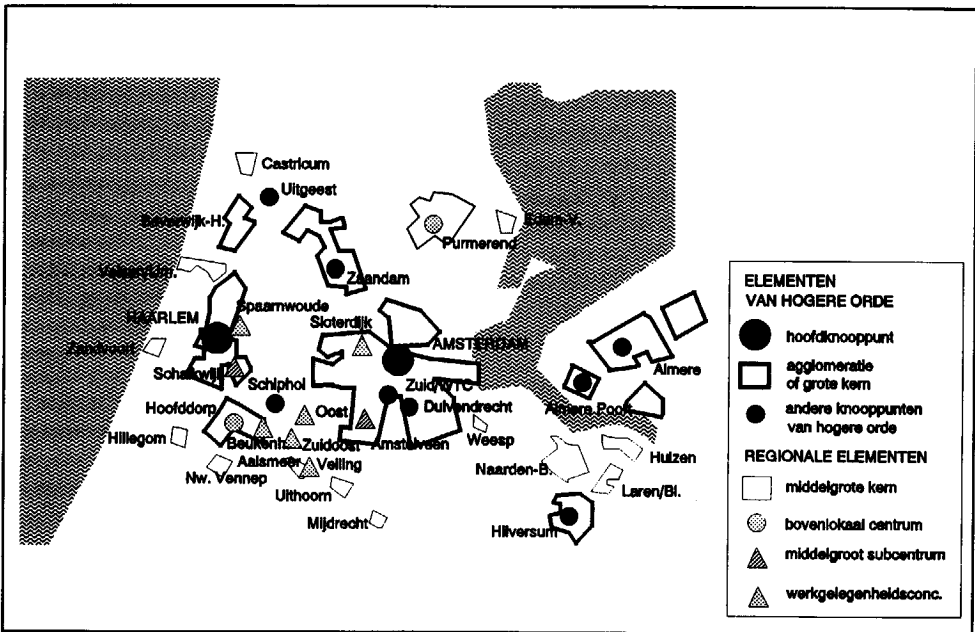
De eerste keuze van haltes in het stadsgewestelijke stelsel volgt uit de hiërarchie van ruimtelijke elementen (deel A, hoofdstuk 4). Naast de locaties van hogere orde worden de volgende soorten locaties op een stadsgewestelijk stelsel aangesloten:

- middelgrote kernen,
- bovenlokale centra,
- grote werkgelegenheidsconcentraties,
- regionale luchthavens.

Zodoende kent het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam in eerste instantie de volgende knooppunten (kaart 6.20):

KAART 6.20:

KNOOPPUNTEN VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS DE HIËRARCHIE VAN RUIMTELIJKE ELEMENTEN



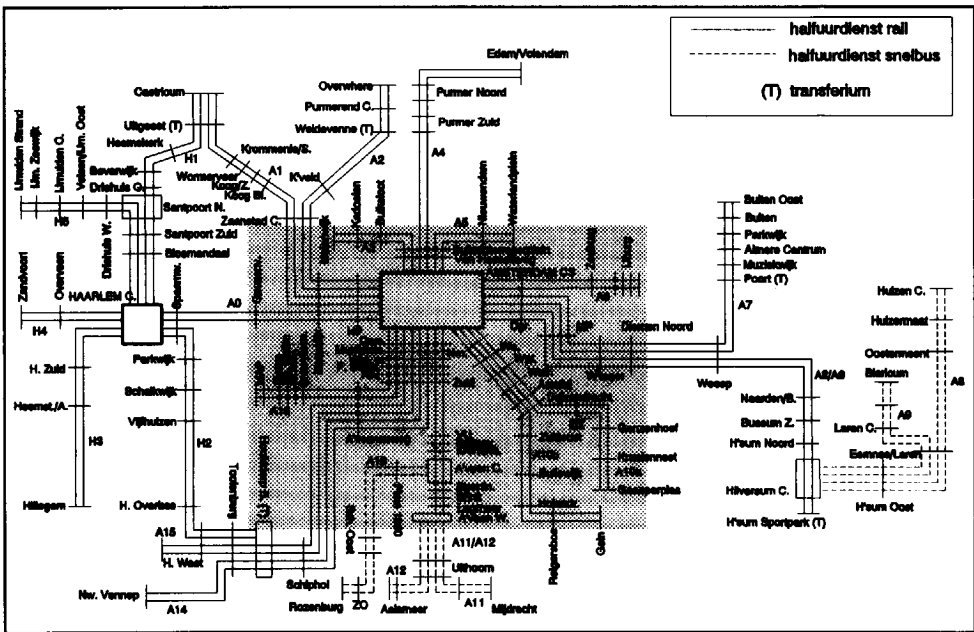
6.4.4 Radialen vanuit hoofdknooppunten

De halteplaatsen komen voort uit de inventarisatie van § 6.4.3. In grote herkomstgebieden (woonkernen) kunnen meer haltes voorkomen om de voor- en natransportafstanden te verkorten, voor zover de gewenste snelheid dat toelaat. In grotere plaatsen speelt bij de situering niet alleen de loop- en fietsafstand een rol, maar ook de aansluiting op ontsluitend openbaar vervoer¹¹. De frequentie is volgens de *Systeemopbouw Openbaar Vervoer* in eerste instantie vier keer per uur. Aan de infrastructuur van een verbindend stelsel worden hoge eisen gesteld wegens de gewenste betrouwbaarheid.

Kaart 6.21 geeft de resultaten van deze stap weer.

KAART 6.21:

TUSSENONTWERP VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM NA INVULLING VAN DE RADIALEN



11

In herkomstgebieden is veelal ook een beperkte bestemmingsfunctie (bijv. winkels) aanwezig. Het is dan gewenst om de haltes gunstig ten opzichte van die bestemmingen te situeren.

Toelichting:**A0: Amsterdam - Haarlem**

Dit is de verbindingsas tussen beide hoofdknooppunten. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de bestaande spoorlijn.

Tussenhaltes:

- Amsterdam Haarlemmerpoort: herkomstgebied, tevens aanvullende halte voor Amsterdam Centrum (nieuwe halte),
- Amsterdam Sloterdijk: werkgelegenheidsconcentratie,
- Amsterdam Geuzenveld: herkomstgebied (nieuwe halte),
- Haarlem Spaarnwoude: werkgelegenheidsconcentratie (nieuwe halte).

A1: Amsterdam - Castricum

Voor deze as wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Amsterdam Haarlemmerpoort en Amsterdam Sloterdijk: zie as A0,
- Zaanstad Centrum: subregionaal centrum, halte Interregionaal stelsel,
- Zaanstad Koog/Zaandijk, Zaanstad Koog Bloemwijk en Zaanstad Wormerveer: herkomstgebied,
- Zaanstad Krommenie/Saendelft: herkomstgebied, o.a. Vinex-locatie Saendelft (verplaatsing bestaande halte Krommenie/Assendelft),
- Ultgeest: interregionaal transferium, tevens herkomstgebied,
- Castricum: herkomstgebied.

A2: Amsterdam - Purmerend

Voor deze as wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Amsterdam Haarlemmerpoort, Amsterdam Sloterdijk en Zaandam: zie as A1,
- Zaanstad Kogerveld: herkomstgebied,
- Purmerend Weidevenne: herkomstgebied (Vinex-locatie), tevens geschikt als stadsgewestelijk transferium (aansluiting op autosnelweg A7), nieuwe halte,
- Purmerend Centrum: bovenlokaal centrum,
- Purmerend Overwhere: herkomstgebied.

A3: Amsterdam - Molenwijk

Voor Amsterdam Noord is gezien de afstand tot het centrum een aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel gewenst. Hiervoor is nog geen infrastructuur aanwezig. Voor de noordwestelijke richting wordt gekozen voor een sneltramlijn vanaf Molenwijk die aansluit op de geplande metrotunnel Amsterdam CS - Buikslotermeerplein (zie GVB, 1993). Het nu voorziene eindpunt Buikslotermeerplein leidt tot te grote voorttransportafstanden in Amsterdam Noord.

Haltes:

- Amsterdam Van Hasseltweg: herkomstgebied,
- Amsterdam Buikslotermeerplein: herkomstgebied met beperkte bestemmingsfunctie,
- Amsterdam Buiksloot, Amsterdam Kadoelen en Amsterdam Molenwijk: herkomstgebieden.

A4: Amsterdam - Edam/Volendam

Het oostelijk deel van het herkomstgebied Purmerend (de Purmer) wordt onvoldoende bediend door as A2. Een tweede as is gewenst. Die kan dan doorgetrokken worden naar Edam/Volendam. Hiervoor is nog geen infrastructuur aanwezig. Gekozen wordt voor een sneltramlijn, omdat deze kan aansluiten op de metrotunnel Amsterdam CS - Buikslotermeerplein.

Haltes:

- Amsterdam Van Hasseltweg en Bukslotermeerplein: zie as A3,
- twee haltes in Purmerend Purmer Zuid en twee haltes in Purmer Noord: herkomstgebied,
- Edam/Volendam: herkomstgebied.

A5: Amsterdam - Nieuwendam

Hiervoor gelden dezelfde overwegingen als voor as A3. De oplossing is hier een sneltramlijn vanaf het Waterlandplein.

Haltes:

- Amsterdam Van Hasseltweg en Bukslotermeerplein: zie as A3,
- Amsterdam Nieuwendam en Amsterdam Waterlandplein: herkomstgebieden.

A6: Amsterdam - IJburg

Voor de openbaar-vervoeraansluiting van de Vinex-locatie IJburg wordt momenteel gedacht aan een ontsluitende tramlijn (zie Van der Gragt, 1996). IJburg ligt echter op zodanige afstand van het centrum dat een stadsgewestelijke openbaar-vervoerverbinding gewenst is (zie o.a. Buffing en Koster, 1991). De kosten voor een aanvankelijk voorziene metrolijn zijn echter erg hoog. Een aanzienlijk goedkopere oplossing is het maken van een aftakking van de spoorlijn bij de Dijkgracht (zie Vanhoutte, 1995). Binnen IJburg biedt een gelijkvloers sneltramtracé voldoende kwaliteit.

Haltes:

- Amsterdam Dijkgracht: herkomstgebied, tevens aanvullende halte voor Amsterdam Centrum (nieuwe halte),
- Amsterdam Zeeburg: herkomstgebied,
- vier haltes in Amsterdam IJburg: herkomstgebied.

A7: Amsterdam - Almere

Voor deze as wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Amsterdam Dijkgracht: zie as A6,
- Amsterdam Mulderpoort: herkomstgebied,
- Amsterdam Watergraafsmeer: herkomstgebied (nieuwe halte),
- Diemen Noord en Weesp: herkomstgebieden,
- Almere Poort: interregionaal transferium, tevens herkomstgebied (Vinex-locatie),
- Almere Muziekwijk: herkomstgebied,
- Almere Centrum: subregionaal centrum, halte interregionaal stelsel,
- Almere Parkwijk: herkomstgebied (Vinex-locatie), nieuwe halte,
- Almere Buiten: herkomstgebied,
- Almere Buiten Oost: herkomstgebied (Vinex-locatie), nieuwe halte.

A8: Amsterdam - Hilversum - Huizen

Voor het traject tot Hilversum wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Amsterdam Dijkgracht t/m Weesp: zie as A7,
- Naarden/Bussum, Bussum Zuid en Hilversum Noord: herkomstgebieden,
- Hilversum Centrum: subregionaal centrum, halte interregionaal stelsel,
- Hilversum Sportpark: stadsgewestelijk transferium (aansluiting op autosnelweg A27).

Voor de aansluiting van Huizen is geen infrastructuur aanwezig. Er zijn in principe vier alternatieven:

- (1) een spoorlijn, aftakkend van de bestaande spoorlijn Amsterdam - Hilversum,
- (2) een sneltramlijn, eveneens aftakkend van de spoorlijn Amsterdam - Hilversum,
- (3) een snelbuslijn Amsterdam - Huizen,
- (4) een snelbuslijn Hilversum C. - Huizen die met een overstap aansluiting geeft op de Interregionale treinen Amsterdam - Hilversum.

Het eerste alternatief, een spoorlijn, is ruimtelijk zeer moeilijk inpasbaar en daarom te duur. Het herschikkingsscenario heeft nauwe financiële randvoorwaarden (zie hoofdstuk 10). Binnen deze kaders lijkt voor een sneltramlijn (alternatief 2) onvoldoende draagvlak, gezien de te verwachten vervoervraag. Een busbaan van Amsterdam naar Huizen (alternatief 3) lijkt om dezelfde redenen te duur. Bovendien is hier sprake van een grote mate van paralleliteit met de spoorlijn Amsterdam - Hilversum. Daarom wordt gekozen voor het laatste alternatief.

Haltes:

- Hilversum Oost: herkomstgebied,
- Eemnes/Laren: herkomstgebied,
- Huizen Oostermeent, Huizen Huizermaat en Huizen Centrum: herkomstgebieden.

A9: (Amsterdam -) Hilversum - Blaricum

Ook voor deze as is geen infrastructuur aanwezig. Voor de alternatieven en de afweging daartussen geldt hetzelfde als voor as A8.

Haltes:

- Hilversum Oost en Eemnes/Laren: zie as A8,
- Laren Centrum en twee haltes in Blaricum: herkomstgebieden.

A10: Amsterdam - Amsterdam Zuidoost

Voor Amsterdam Zuidoost is gezien de afstand tot het centrum een aansluiting op het stadsge-westelijke stelsel opportuun. Deze is reeds aanwezig in de vorm van de metrolijnen van Amsterdam CS naar Gaasperplas en Gein. Enige vermindering van het aantal haltes is wel wenselijk om de snelheid te verhogen.

Gesloten worden de haltes:

- Spaklerweg (huidige overstapfunctie vervalt door de aanleg van de ringlijn).
- Van der Madeweg (korte afstand tot Duivendrecht).
Ter compensatie gaat ook de lijn naar Gaasperplas in Duivendrecht stoppen. Dat past ook goed in de functie van Duivendrecht als interregionaal knooppunt. Hiervoor is de aanleg van extra perrons nodig.
- Venserpolder (korte afstand tot Duivendrecht).
- Verrijn Stuartweg (korte afstand tot Ganzenhoef).
- Strandvliet (korte afstand tot Duivendrecht).

Zoedoende heeft de as naar Gaasperplas de volgende haltes:

- Amsterdam Nieuwmarkt, Amsterdam Waterlooplein, Amsterdam Weesperplein en Amsterdam Wilbautstraat: aanvullende bestemmingshaltes voor Amsterdam Centrum,
- Amsterdam Amstel: herkomstgebied met vrij grote bestemmingsfunctie,
- Duivendrecht: halte interregionaal stelsel voor het grote subcentrum Amsterdam Zuidoost,
- Diemen Zuid: herkomstgebied met vrij grote bestemmingsfunctie,
- Amsterdam Ganzenhoef, Amsterdam Kraaiennest en Amsterdam Gaasperplas: herkomstgebieden.

Haltes aan de as naar Gein:

- Amsterdam Nieuwmarkt t/m Duivendrecht: zie Gaasperplas-lijn,
- Amsterdam Zuidoost: groot subcentrum,
- Amsterdam Bullewijk, Amsterdam Holendrecht, Amsterdam Reigersbos en Amsterdam Gein: herkomstgebieden.

A11: Amsterdam - Amstelveen - Mijdrecht

Voor het traject Amsterdam CS - Amsterdam Zuid wordt gebruik gemaakt van de geplande Noord-Zuidmetrotunnel. Om de natransportafstanden te beperken is het gewenst in het centrum meer haltes op te nemen dan is voorzien. In plaats van op één halte Rokin wordt op twee haltes gestopt: Dam en Muntplein.

Voor het traject Amsterdam Zuid - Amstelveen Middenhoven wordt gebruik gemaakt van de bestaande sneltramlijn. De gemiddelde halte-afstand op dit traject is nu ca. 500 m. Dat is veel te klein voor een stadsgewestelijk stelsel. Het aantal haltes wordt drastisch verminderd door het sluiten van: Ullenstede, Zonnestein, Onderruit, Oranjebaan, Ouderkerkerlaan, Marne, Gondel en Meent. De haltes A.J. Ernststraat en Van Boshuizenstraat worden samengevoegd tot één halte Buitenveldert.

De lijn wordt volgens plan doorgetrokken naar Westwijk. Van de voorziene twee haltes in Westwijk wordt er een samengevoegd met Poortwachter tot de halte Legmeer.

Tussen Amsterdam CS en Amstelveen Westwijk zien we zodoende de volgende haltes:

- Amsterdam Dam, Amsterdam Muntplein en Amsterdam Weteringcircuit: aanvullende bestemmingshaltes voor Amsterdam Centrum,
- Amsterdam Ferdinand Bolstraat: herkomstgebied met een vrij grote bestemmingsfunctie,
- Amsterdam RA/Europaplein: aanvullende bestemmingshalte voor groot subcentrum Amsterdam Zuid,
- Amsterdam Zuid: groot subcentrum, halte internationaal en nationaal stelsel,
- Amsterdam VU: aanvullende bestemmingshalte voor groot subcentrum Amsterdam Zuid,
- Amsterdam Buitenveldert en Amstelveen Kronenburg: herkomstgebieden,
- Amstelveen Centrum: herkomstgebied met vrij belangrijke bestemmingsfunctie,
- Amstelveen Sportlaan, Amstelveen Brink, Amstelveen Legmeer en Amstelveen Westwijk: herkomstgebieden.

Voor het verdere traject naar Mijdrecht is geen infrastructuur aanwezig. Er zijn in principe vier alternatieven:

- (1) een nieuwe spoorlijn,
- (2) een sneltramlijn, als verlenging van de metro-/sneltramlijn Amsterdam CS - Amstelveen Westwijk,
- (3) een snelbuslijn Amsterdam - Mijdrecht,
- (4) een snelbuslijn Amstelveen Westwijk - Mijdrecht die met een overstap aansluiting geeft op de metro-/sneltramlijn Amsterdam - Amstelveen.

Het eerste alternatief, een spoorlijn, is ruimtelijk zeer moeilijk inpasbaar en zeer duur. Daarom valt die af. Ook voor een sneltramlijn (alternatief 2) lijkt binnen de financiële kaders van het herschikkingsscenario onvoldoende draagvlak, gezien de te verwachten vervoervraag. Een busbaan door de agglomeratie Amsterdam, onderdeel van alternatief 3, is ruimtelijk onmogelijk in te passen, wil men voldoende kwaliteit bieden. Daarom wordt gekozen voor alternatief 4.

Haltes:

- Uithoorn Legmeer, Uithoorn Sportpark, Uithoorn Centrum en Mijdrecht: herkomstgebieden.

A12: (Amsterdam -) Amstelveen - Aalsmeer

Ook voor deze as is geen infrastructuur aanwezig. Voor de alternatieven en de afweging daartussen geldt hetzelfde als voor as A11.

Haltes:

- Uithoorn Legmeer en Uithoorn Sportpark: zie as A11,
- Aalsmeer Veiling: werkgelegenheidsconcentratie,
- Aalsmeer Centrum: herkomstgebied.

A13: (Amsterdam -) Amstelveen - Schiphol Zuidoost

Voor deze as is ook geen infrastructuur aanwezig. Voor de alternatieven en de afweging daartussen geldt weer hetzelfde als voor as A11. De overstap van sneltram op snelbus vindt plaats op de halte Amstelveen Centrum. Tussen Amstelveen Centrum en Schiphol Oost wordt gebruik gemaakt van de autosnelweg A9.

Haltes:

- Amstelveen Plein 1960: herkomstgebied met vrij belangrijke bestemmingsfunctie,
- twee haltes in Schiphol Oost: werkgelegenheidsconcentratie,
- Schiphol Zuidoost en Rozenburg: werkgelegenheidsconcentratie.

A14: Amsterdam - Nieuw Vennep

Voor deze as is weliswaar infrastructuur aanwezig in de vorm van een spoorlijn Amsterdam CS - Schiphol - Nieuw Vennep (- Leiden), maar twee aanpassingen van het tracé zijn gewenst.

Ten eerste is een veel betere penetratie (kortere natransportafstanden) van Amsterdam Centrum mogelijk door (mede-)gebruik te maken van de agglomeratieve railtunnel Amsterdam CS - Zuid. Tussen Hoofddorp en Nieuw Vennep zijn twee extra sporen nodig om de bestaande sporen geheel te kunnen gebruiken voor treinverkeer op hogere schaalniveaus¹².

Een nieuw westelijker gelegen tracé heeft de voorkeur boven uitbreiding van het bestaande tracé wegens de betere bediening van de waarschijnlijk toekomstige bebouwing van Haarlemmermeer West (Meerstad, na 2010).

Tussen Amsterdam Zuid en Hoofddorp is ook uitbreiding tot vier sporen nodig. Tussen Amsterdam Riekerpolder en Hoofddorp is die reeds in aanleg.

Haltes:

- Amsterdam Dam t/m Zuid: zie as A11,
- Amsterdam Amstelveenseweg: herkomstgebied, tevens aanvullende halte voor bestemmingsgebied Amsterdam Zuid,
- Schiphol: intercontinentale luchthaven, halte internationaal, nationaal en interregionaal stelsel,
- Hoofddorp Beukenhorst: werkgelegenheidsconcentratie, tevens functie voor het bovenlokale centrum van Hoofddorp, geschikt als transferium (aansluiting op autosnelweg A4),
- Hoofddorp Toolenburg en Nieuw Vennep: herkomstgebieden.

A15: Amsterdam - Hoofddorp West

De Vinex-locatie Hoofddorp West ligt op grote afstand van de bestaande halte Hoofddorp. Verkorting van de voortransportafstand is eenvoudig mogelijk door aanleg van een korte zijtak van het nieuwe spoortracé door de westelijke Haarlemmermeer dat is voorzien in het herschikkingsscenario (zie as A14). De aftakking wordt gelijkvloers aangelegd (sneltram).

Haltes:

- Amsterdam Dam t/m Hoofddorp Toolenburg: zie as A11,
- twee haltes in Hoofddorp West: herkomstgebied (Vinex-locatie).

A16: Amsterdam - Westelijke Tuinsteden

De westelijke tuinsteden van Amsterdam liggen op zo'n afstand van het centrum dat een aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel gewenst is. Hiervoor is geen infrastructuur aanwezig. De aanlegkosten daarvoor zijn zeer hoog, omdat in de oude stadsdelen alleen een ondergronds tracé mogelijk is. Dat past niet binnen de financiële kaders van het herschikkingsscenario.

Een uitzondering hierop vormt een lijn naar Nieuw Sloten en de Middelveldsche Akerpolder. Deze is vrij eenvoudig te realiseren. Station Sneevlietweg wordt bereikt via de Noord-Zuidtunnel en de ringmetro (gereed in 1997). Door Nieuw Sloten wordt het bestaande tramtracé gevolgd. Dit tracé wordt doorgetrokken naar de Middelveldsche Akerpolder¹³.

Haltes:

- Amsterdam Dam t/m Amsterdam Amstelveenseweg: zie as A14,
- Amsterdam Sneevlietweg, Amsterdam Zlekenhuis Slotervaart, Amsterdam Nieuw Sloten, Sloten en twee haltes in de Middelveldsche Akerpolder: herkomstgebieden.

¹² Dit is nodig, omdat in het herschikkingsscenario geen aparte hoge-snelheidsspoorlijn Schiphol - Rotterdam wordt aangelegd (zie § 11.5).

¹³ Deze oplossing is gesuggereerd door Quik en Van den Heuvel (1992). Wel moet hiervoor de politieke hobbels genomen worden van de doorsnijding van een weiland bij Sloten. Deze doorsnijding is in een referendum afgewezen.

H1: Haarlem - Castricum

Voor deze as wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Bloemendaal, Santpoort Zuid, Santpoort Noord en Driehuis Oost: herkomstgebied,
- Beverwijk: herkomstgebied met beperkte bestemmingsfunctie, halte interregionaal stelsel,
- Heemskerk: herkomstgebied,
- Uitgeest en Castricum: zie as A1.

H2: Haarlem - Hoofddorp

Voor deze as is geen infrastructuur aanwezig. Hierin wordt volgens de plannen voorzien door de "Zuidtangent"¹⁴, een busbaan (Ijmuiden -> Haarlem - Hoofddorp (Weesp/Vinkeveen). Het huidige ontwerp biedt echter onvoldoende kwaliteit voor een stadsgewestelijk verbindend stelsel. Het tracé is te weinig gestrekt en er zijn te veel haltes. Het alternatieve tracé volgens het herschikkingsscenario wordt als sneltramlijn uitgevoerd, zodat medegebruik kan worden gemaakt van de raillijnen Haarlem - Haarlem Spaarnwoude en Hoofddorp West - Hoofddorp Beukenhorst. Daartussen wordt een nieuw tracé aangelegd via Haarlem Schalkwijk.

Haltes:

- Haarlem Spaarnwoude: zie as A0,
- Haarlem Parkwijk en Haarlem Schalkwijk: herkomstgebieden,
- Vijfhuizen: herkomstgebied (Vinex-locatie),
- Hoofddorp Overbos: herkomstgebied,
- Hoofddorp West, Hoofddorp Toolenburg en Hoofddorp Beukenhorst: zie as A16.

H3: Haarlem - Hillegom

Voor deze as wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Haarlem Zuid: herkomstgebied (nieuwe halte),
- Heemstede/Aerdenhout: herkomstgebied,
- Hillegom: herkomstgebied (nieuwe halte).

H4: Haarlem - Zandvoort

Voor deze as wordt gebruik gemaakt van de bestaande spoorlijn.

Haltes:

- Overveen: herkomstgebied,
- Zandvoort aan Zee: herkomstgebied, tevens recreatieve functie.

H5: Haarlem - Ijmuiden

Voor deze as is geen infrastructuur aanwezig. Hierin wordt volgens de huidige plannen voorzien door de eerder genoemde Zuidtangent, een busbaan Ijmuiden - Haarlem (- Weesp/Vinkeveen). Om twee redenen heeft het echter de voorkeur een sneltramlijn te realiseren:

- er kan gedeeltelijk gebruik gemaakt worden van een bestaand tracé (de spoorlijn Haarlem - Velsen/Ijmuiden Oost¹⁵),
- er zijn dan doorgaande verbindingen naar Amsterdam mogelijk.

¹⁴ Zie Stuurgroep Zuidtangent (1993).

¹⁵ Dit tracé is in 1996 weer in gebruik genomen door Lovers Rail.

In IJmuiden ligt het tracé ongunstig aan de noordrand van de bebouwing. Een nieuw, meer centraal gelegen sneltramtracé is daarom gewenst. Ook is een doortrek naar de kust wenselijk om recreatief vervoer aan te trekken.

Haltes:

- Bloemendaal, Santpoort Zuid en Santpoort Noord: zie as H1,
- Driehuis Westerveld en Velsen/IJmuiden Oost: herkomstgebieden,
- IJmuiden Centrum: herkomstgebied, tevens beperkte bestemmingsfunctie,
- IJmuiden Zeewijk: herkomstgebied,
- IJmuiden Strand: recreatiegebied.

6.4.5 Eerste optimalisatie

In een eerste optimalisatie wordt het aanbod afgestemd op de vraag. Waar onvoldoende vervoervraag lijkt te zijn, wordt de frequentie verlaagd. Waar een grote vervoervraag kan worden verwacht, vooral op trajecten binnen de agglomeratie Amsterdam, wordt de frequentie verhoogd.

In deze globale studie vindt deze afweging tussen vraag en aanbod plaats op basis van ervaring en inschatting, met name aan de hand van de omvang van de herkomst- en bestemmingsgebieden. Bij meer gedetailleerde ontwerpen is uiteraard een vervoerprognose en een kosten-batenanalyse nodig.

De volgende aanpassingen worden gepleegd:

Frequentieverhoging

- A3: Amsterdam - Molenwijk,
- A5: Amsterdam - Nieuwendam,
- A6: Amsterdam - IJburg,
- A10a: Amsterdam - Zuidoost (Gaasperplas),
- A10b: Amsterdam - Zuidoost (Gein),
- A11/12: het gedeelte Amsterdam - Amstelveen Westwijk,
- A16: Amsterdam - Middelveldsche Akerpolder:

Op deze agglomeratieve trajecten met een hoge vervoervraag en relatief veel korte verplaatsingsafstanden is een hogere frequentie mogelijk en gewenst. Er wordt op al deze trajecten een 7½-dienst geboden.

Frequentieverlaging

- A1: het gedeelte Uitgeest - Castricum (i.v.m. samenloop met H1),
- A9: Hilversum - Blaricum,
- A13: Amstelveen - Rozenburg¹⁶,
- H1: het gedeelte Uitgeest - Castricum (i.v.m. samenloop met A1),
- H3: het gedeelte Heemstede/Aerdenhout - Hillegom,
- H4: Haarlem - Zandvoort:

Op deze trajecten wordt het aanbod verlaagd tot een halfuurdienst wegens de beperkte vervoervraag.

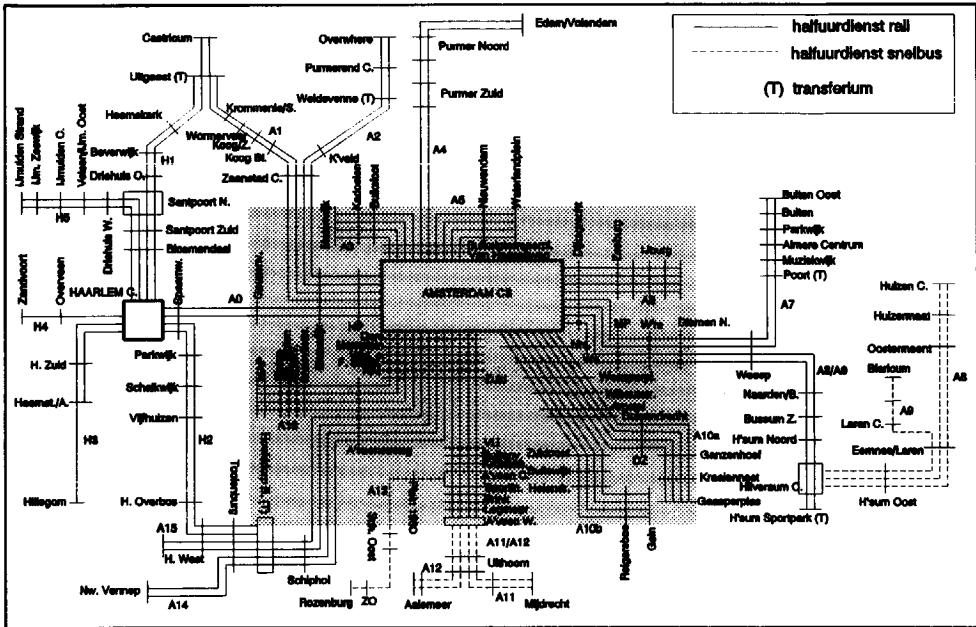
¹⁶

Het betreft hier de basisfrequentie. Op dit traject zal in de spitsuren een hogere frequentie mogelijk zijn.

Na deze optimalisatie ziet het ontwerp er als volgt uit (kaart 6.22):

KAART 6.22:

TUSSENONTWERP VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM NA DE EERSTE OPTIMALISATIE



6.4.6 Transversale verbindingen

Te Amsterdam CS is het koppelen van radiale lijnen tot transversale lijnen gewenst om de volgende redenen:

- het bieden van meer doorgaande verbindingen, vooral naar de grote subcentra en werkgelegenheidslocaties aan de randen van de agglomeratie (Zuidoost, Zuid/WTC en Sloterdijk),
- het ontlasten van het knooppunt Amsterdam CS van kerende voertuigen,
- het ontlasten van het knooppunt Amsterdam CS van overstappende reizigers.

De infrastructuur in en om Amsterdam CS laat de volgende koppelingen eenvoudig toe:

- Weesp - CS - Sloterdijk - Zaanstad,
- Bulkslotermeerplein - CS - Zuid.

De lijn uit IJburg kan zodanig worden aangesloten dat doorrijden naar Sloterdijk en Haarlem eenvoudig mogelijk is.

Andere koppelingen vergen kostbare aanpassingen van de infrastructuur. Daarvan wordt in dit scenario, waarin de middelen beperkt zijn, afgezien.

De Noord-Zuidlijnen door Amsterdam CS worden zodanig gekoppeld dat semi-transversale lijnen ontstaan. Daarmee worden zeer lange, moeilijk beheersbare lijnen voorkomen. Aan de zuidzijde zijn twee halfuurdiensten meer dan aan de noordzijde. Deze worden doorgetrokken naar het Bulkslotermeerplein, omdat het maken van keervoorzieningen in de Noord-Zuidtunnel onder Amsterdam CS zeer kostbaar is.

De lijnen uit Zaanstad worden gekoppeld aan die uit het Hilversum en Almere. De lijnen uit Haarlem rijden door naar IJburg. De lijnen uit Zuidoost blijven eindigen te Amsterdam CS.

In Haarlem Centrum zijn koppelingen vooral interessant om rechtstreekse verbindingen met Amsterdam te bieden. Er zijn vier koppelingen gewenst:

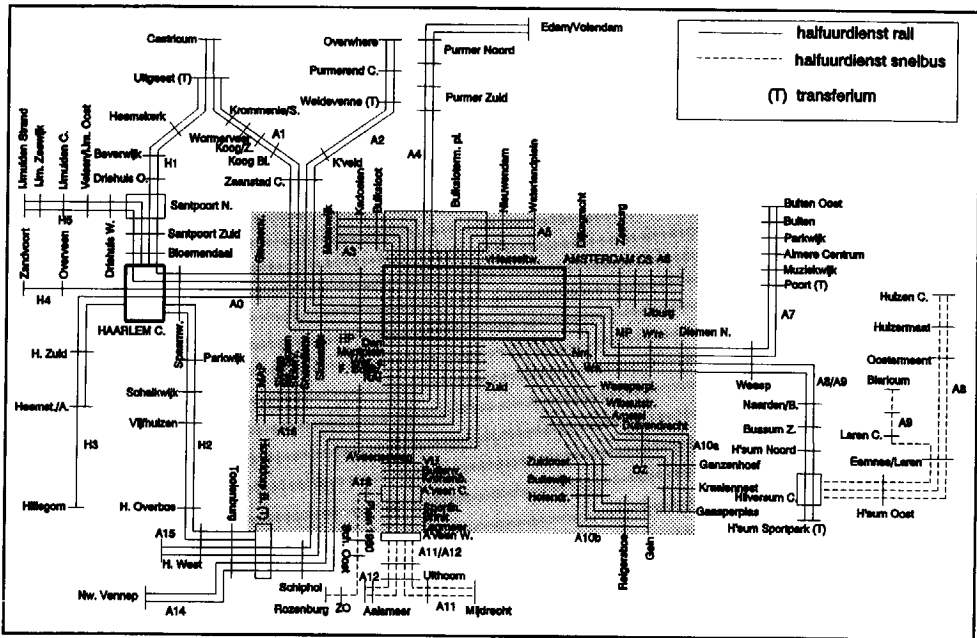
- Amsterdam - Haarlem - Beverwijk,
- Amsterdam - Haarlem - IJmuiden,
- Amsterdam - Haarlem - Zandvoort,
- Amsterdam - Haarlem - Hillegom.

Qua infrastructuur zijn ze alle mogelijk. Om ze te kunnen bieden wordt de frequentie tussen Amsterdam CS en Haarlem verdubbeld.

Hiermee ontstaat een tussenontwerp zoals te zien is op kaart 6.23.

KAART 6.23:

TUSSENONTWERP VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM NA HET CREËREN VAN TRANSVERSALE LIJNEN



6.4.7 Tangentiële verbindingen

Tangentiële verbindingen zijn vooral interessant als er sprake is van grote perifere bestemmingslocaties. In het stadsgewest Amsterdam betreft dat:

- Schiphol,
- Amsterdam Zuidoost,
- Amsterdam Zuid,
- Amsterdam Sloterdijk.

Andere bestemmingslocaties bieden in beginsel onvoldoende draagvlak om tangentiële verbindingen op stadsgewestelijk schaalniveau te rechtvaardigen. Vanuit elke as wordt nu bekeken:

- of een rechtstreekse verbinding met deze bestemmingslocaties zinvol is,
- of een dergelijke tangentiële lijn tegen aanvaardbare kosten (infrastructuur en exploitatie) te realiseren is.

Voor de tangentiële verbindingen in de agglomeratie Amsterdam spelen de westelijke en de zuidelijke tak van de ringspoorlijn een grote rol. Voor het gebruik hiervan wordt uitgegaan van het volgende concept:

- Het *regionale* stelsel biedt snelle verbindingen naar Schiphol. De treinen van dit stelsel maken gebruik van de buitensporen, de treinsporen.
- Het *stadsgewestelijke* stelsel biedt verbindingen met de locaties langs de ring (o.a. Sloterdijk, Zuid en Zuidoost). De sneltrams van dit stelsel maken gebruik van de sporen van de binnensporen, die van de ringmetro¹⁷.

Argumenten hiervoor zijn:

- Door een strikte taakverdeling wordt een gecompliceerde, moeilijk beheersbare lijnvoering voorkomen.
- Door de functionele scheiding tussen buitensporen en binnensporen wordt de bestaande infrastructuur efficiënt gebruikt. Mogelijke kostbare uitbreiding van infrastructuur op termijn, zoals twee extra treinsporen tussen Sloterdijk en de Riekerpolder en tussen Zuid en Duivendrecht wordt voorkomen.

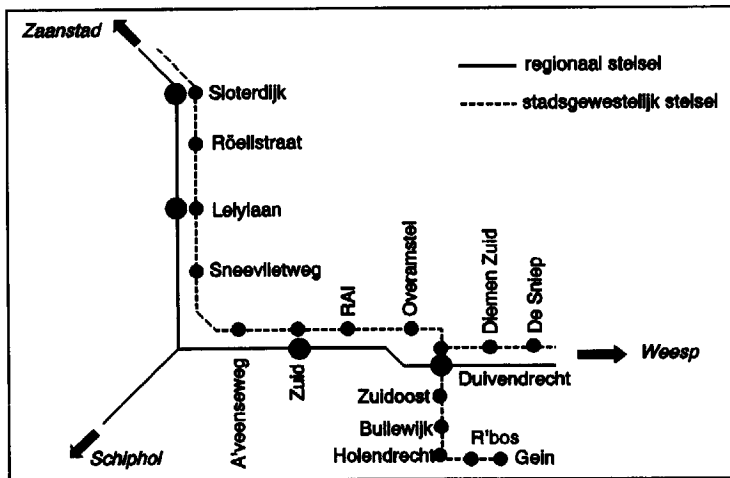
De volgende aanpassingen van de ringmetro zijn nodig:

- Aansluiting van het tracé op de Hemboog naar Zaanstad en op de spoorlijn naar Weesp bij Diemen Zuid.
- Beperking van het aantal haltes. Het voorziene aantal haltes op de ringlijn is te groot om voldoende snelheid te bieden voor reizigers vanuit het stadsgewest.

Kaart 6.24 geeft dit concept weer.

KAART 6.24:

TAAKVERDELING TUSSEN HET REGIONALE EN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL OP DE RING VAN AMSTERDAM



17

Deze ringlijn komt gereed in 1997. Hij wordt wel aangeduid als ringsneltram, maar het tracé voldoet aan alle karakteristieken van een metro. Voor een beschrijving, zie Swierstra (1992).

Het bieden van andere en/of meer verschillende doorkoppelingen door Amsterdam CS als aangegeven in kaart 6.23 wordt bij voorbaat afgewezen. Dat zou leiden tot te hoge investeringen en een te gecompliceerde exploitatie.

A1: Castricum - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Wordt geboden door het regionale stelsel. Reizigers vanaf kleinere haltes, waar het regionale stelsel niet stopt, moeten overstappen te Zaanstad Centrum, Sloterdijk of Lelylaan.
- Zuidoost:** Een nieuwe lijn (30'-dienst) wordt toegevoegd vanaf Castricum via de ringlijn naar Zuidoost (eindpunt Gein).
- Zuid:** Deze lijn biedt ook een rechtstreekse verbinding met Zuid.
- Sloterdijk:** Wordt reeds geboden door de radiale lijn Castricum - Amsterdam e.v.

A2: Purmerend - Amsterdam/Schiphol

Als as A1. Een nieuwe lijn (30'-dienst) wordt toegevoegd vanaf Purmerend Overwhere via de ringlijn naar Amsterdam Gein.

A3: Molenwijk - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Een vrij snelle ontsluitende buslijn via de Coentunnel verbindt de Molenwijk met Sloterdijk. Daar biedt het regionale stelsel een verbinding met Schiphol. Realisatie van een doorgaande railverbinding vergt te grote investeringen. Buiksloot heeft een verbinding met Schiphol met een overstap op halte Buislotermeerplein.
- Zuidoost:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuid:** Wordt reeds geboden door de transversale lijn Molenwijk - Amstelveen.
- Sloterdijk:** Wordt geboden door het stedelijke ontsluitende stelsel. Een stadsgewestelijke railverbinding is te duur in verhouding tot de te verwachten vervoervraag.

A4: Edam/Volendam - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuidoost:** Idem.
- Zuid:** Wordt reeds geboden door de transversale lijn Edam/Volendam - Amsterdam MAP.
- Sloterdijk:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.

A5: Nieuwendam - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Wordt reeds geboden door de transversale lijn Waterlandplein - Hoofddorp West/Nieuw Vennep.
- Zuidoost:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuid:** Wordt reeds geboden door de transversale lijn Waterlandplein - Hoofddorp West/Nieuw Vennep.
- Sloterdijk:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.

A6: IJburg - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuidoost:** Wordt geboden door het stedelijke ontsluitende stelsel door middel van een buslijn via autosnelweg A10. Er zijn wel plannen voor een metroverbinding, aansluitend op de ringlijn (zie Van der Gragt, 1996). De kosten daarvan zijn echter zeer hoog. Dat past niet binnen de financiële kaders van het herschikkingsscenario.
- Zuid:** Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS. Een rechtstreekse verbinding wordt voorsnog afgewezen (zie Zuidoost).
- Sloterdijk:** Wordt reeds geboden door de transversale lijn IJburg - Haarlem e.v.
-

A7: Almere - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Wordt geboden door het regionale stelsel. Reizigers vanaf kleinere haltes, waar het regionale stelsel niet stopt, moeten overstappen te Weesp, Duivendrecht of Zuid.
- Zuidoost:** Een nieuwe lijn (30'-dienst) wordt toegevoegd vanaf Almere Buiten Oost via de ringlijn naar Sloterdijk (eindpunt Isolatorweg). Deze lijn bedient halte Duivendrecht. Deze halte is minder gunstig gelegen ten opzichte van Amsterdam Zuidoost, maar eventueel kan overgestapt worden op de metro naar Zuidoost.
- Zuid:** Deze lijn komt ook langs Zuid.
- Sloterdijk:** Wordt reeds geboden door de transversale lijn Almere - Purmerend.

A8/9: Blaricum/Huizen - Hilversum - Amsterdam/Schiphol

Als as A7. Een nieuwe lijn (30'-dienst) wordt toegevoegd vanaf Hilversum Sportpark via de ringlijn naar Amsterdam Isolatorweg. Voor Blaricum en Huizen is voor de radiale relaties met Amsterdam CS al een overstap te Hilversum geaccepteerd (zie § 6.4.4.). Hetzelfde geldt voor de tangentiële relaties.

A10: Zuidoost - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Wordt geboden door het regionale stelsel vanaf halte Duivendrecht.
- Zuidoost:** Niet van toepassing.
- Zuid:** Wordt geboden via de ringlijn (zie as A1/A2 en A7/A8/A9).
- Sloterdijk:** Idem.

A11: Mijdrecht - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol:** Een doorgaande snelbuslijn is eenvoudig mogelijk. Een doortrek van de Zuidtangent van Aalsmeer naar Schiphol is in de actuele plannen al voorzien. Een 30'-dienst Mijdrecht - Schiphol wordt toegevoegd. Nieuwe halte: Schiphol Zuid (aanvullende halte voor bestemmingslocatie Schiphol).
- Zuidoost:** Een rechtstreekse verbinding vergt te veel investeringen. Er wordt een overstapverbinding gecreëerd door de Zuidtangent door te trekken naar Loenersloot. De helft van de metro's Amsterdam CS - Gein worden ook naar Loenersloot geleid via de bestaande spoorlijn¹⁸. De halte Loenersloot kan goed functioneren als stadsgewestelijk transferium (aansluiting op autosnelweg A2).
- Zuid:** Wordt geboden met een overstap te Amstelveen Westwijk. Deze overstap is reeds voor de radiale relatie met Amsterdam CS geaccepteerd (zie § 6.4.4.).
- Sloterdijk:** Een verbinding met twee overstappen (te Amstelveen Westwijk en Amsterdam Zuid) wordt node geaccepteerd. Een rechtstreekse verbinding vergt te veel investeringen. De te verwachten vervoervraag is hiervoor onvoldoende.

A12: Aalsmeer - Amsterdam/Schiphol

Als as A12.

A13: Schiphol Zuidoost - Amsterdam/Schiphol

Langs deze as bevinden zich geen herkomstgebieden die niet al door andere assen worden bediend. Tangentiële verbindingen zijn daarom weinig relevant. Wel ligt, in combinatie met as A11 en A12, een doortrek naar Schiphol voor de hand.

¹⁸

Deze lijn maakt tot Amsterdam Holendrecht gebruik van de metrosporen. Omdat de regionale treindienst hier vervalt, kan de geplande uitbreiding tot zes sporen van het traject Duivendrecht - Holendrecht (vier treinsporen en twee metrosporen) vervallen.

A14: Nieuw Vennep - Amsterdam/Schiphol

Schiphol:	Wordt reeds geboden door radiale lijn Nieuw Vennep - Amsterdam e.v.
Zuidoost:	Het regionale stelsel biedt een rechtstreekse verbinding met Duivendrecht. Deze halte is minder gunstig gelegen ten opzichte van Amsterdam Zuidoost, maar eventueel kan overgestapt worden op de metro naar Zuidoost. Een alternatief is een overstap te Amsterdam Zuid op de ringlijn. Deze mogelijkheid bestaat ook voor reizigers vanaf kleinere haltes, waar het regionale stelsel niet stopt.
Zuid/WTC:	Wordt reeds geboden door de radiale lijn Nieuw Vennep - Amsterdam e.v.
Sloterdijk:	Wordt geboden met een overstap te Schiphol op het regionale stelsel.

A15: Hoofddorp West - Amsterdam/Schiphol

Schiphol:	Wordt reeds geboden door de radiale lijn Hoofddorp West - Amsterdam e.v.
Zuidoost:	Wordt geboden met een overstap te Amsterdam Zuid. Het bieden van een rechtstreekse verbinding zou leiden tot een te complexe, moeilijk te beheersen lijnvoering op de ringlijn.
Zuid:	Wordt reeds geboden door de radiale lijn Hoofddorp West - Amsterdam e.v.
Sloterdijk:	Wordt geboden met een overstap te Schiphol op het regionale stelsel.

A16: Middelveldsche Akerpolder - Amsterdam/Schiphol

Schiphol:	Wordt geboden door een buslijn van het stedelijke ontsluitende stelsel. De kosten voor een stadsgewestelijke verbinding MAP - Schiphol passen niet binnen de financiële kaders van het herschikkingsscenario, gezien de hoge kosten en de beperkte vervoervraag.
Zuidoost:	Wordt geboden met een overstap te Amsterdam Zuid. Het bieden van een rechtstreekse verbinding zou leiden tot een te complexe, moeilijk te beheersen lijnvoering op de ringlijn.
Zuid:	Wordt reeds geboden door de radiale lijn MAP - Amsterdam CS e.v.
Sloterdijk:	Is gezien de afstand een taak voor het stedelijke ontsluitende stelsel.

H1: Castricum - Haarlem - Amsterdam/Schiphol

Schiphol:	Een rechtstreekse verbinding is mogelijk door een koppeling van de lijn Uitgeest ¹⁹ - Haarlem aan de lijn Haarlem - Hoofddorp. Deze lijn wordt vanaf Hoofddorp doorgetrokken naar Schiphol en Amsterdam Waterlandplein in plaats van twee van de vier uurdiensten uit Nieuw Vennep.
Zuidoost:	Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
Zuid:	Wordt geboden door de lijn Uitgeest - Haarlem - Amsterdam Zuid - Waterlandplein.
Sloterdijk:	Wordt reeds geboden door de radiale lijn Castricum - Haarlem - Amsterdam e.v.

H2: Haarlem - Hoofddorp - Amsterdam/Schiphol

Schiphol:	Wordt geboden door de lijn (Uitgeest -) Haarlem - Schiphol - Amsterdam Waterlandplein.
Zuidoost:	Wordt geboden met een overstap te Amsterdam Zuid.
Zuid:	Wordt geboden door de lijn (Uitgeest -) Haarlem - Amsterdam Zuid - Waterlandplein.
Sloterdijk:	Wordt geboden met een overstap te Schiphol op het regionale stelsel.

19

Reizigers uit Castricum worden voor de tangentiële relaties bediend door as A1.

H3: Hillegom - Haarlem - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol: Wordt geboden met een overstap te Haarlem Centrum. De omweg is vrij groot, maar voor een apart rechtstreeks tracé lijkt onvoldoende vervoervraag te verwachten.
- Zuidoost: Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuid: Idem.
- Sloterdijk: Wordt reeds geboden door de radiale lijn Hillegom - Amsterdam e.v.

H4: Zandvoort - Haarlem - Amsterdam/Schiphol

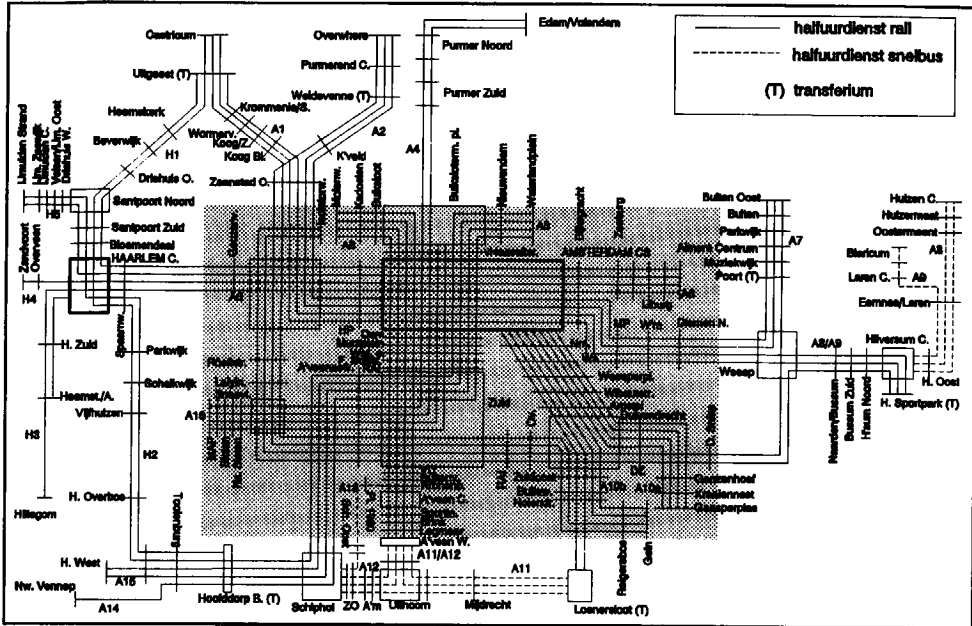
- Schiphol: Wordt geboden met een overstap te Haarlem Centrum. Voor een aparte rechtsreeks lijn lijkt de vervoervraag onvoldoende.
- Zuidoost: Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuid: Idem.
- Sloterdijk: Wordt reeds geboden door de radiale lijn Zandvoort - Amsterdam e.v.

H5: IJmuiden - Haarlem - Amsterdam/Schiphol

- Schiphol: Wordt geboden met een overstap te Haarlem Centrum. Een hogere frequentie is mogelijk door de lijn IJmuiden - Haarlem te koppelen aan de lijn Haarlem - Hoofddorp. Te Hoofddorp moet dan overgestapt worden.
- Zuidoost: Wordt geboden met een overstap te Amsterdam CS.
- Zuid: Idem.
- Sloterdijk: Wordt reeds geboden door radiale lijn IJmuiden - Amsterdam e.v.

Het hieruit volgende tussenontwerp is weergegeven op kaart 6.25.

KAART 6.25:
TUSSENONTWERP VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM NA HET TOEVOEGEN VAN TANGENTIËLE VERBINDINGEN



6.4.8 Optimalisatie tussen stelsels

Als laatste vindt voor elke as nog een afweging plaats of de taakverdeling en de aansluiting tussen stelsels beter resp. efficiënter kan: terugkoppeling van het ene stelsel naar het andere.

A0: Amsterdam - Haarlem

Er wordt een halte Halfweg/Zwanenburg toegevoegd om een aparte ontsluitende lijn te besparen.

A1: Castricum - Amsterdam/Schiphol

Tussen Castricum en Uitgeest ontstaat door samenloop van lijnen een hoge frequentie. Bovendien rijdt hier ook het regionale stelsel. Het eindpunt van het stadsgewestelijke stelsel wordt daarom gelegd bij Uitgeest.

A10: Loenersloot - Zuidoost - Amsterdam/Schiphol

Er wordt een halte Abcoude toegevoegd om een aparte ontsluitende lijn te besparen.

A11: Loenersloot - Mijdrecht - Amsterdam/Schiphol

Er worden haltes te Wilnis en Vinkeveen toegevoegd om een aparte ontsluitende lijn te besparen.

A14: Nieuw Vennep - Amsterdam/Schiphol

De tak naar Nieuw Vennep wordt ook bediend door het regionale stelsel. De stadsgewestelijke lijn vervalt daarom. De lijn Umuiden - Haarlem - Hoofddorp kan dan gekoppeld worden aan de lijn naar Amsterdam (Waterlandplein).

H1: Castricum - Haarlem - Amsterdam/Schiphol

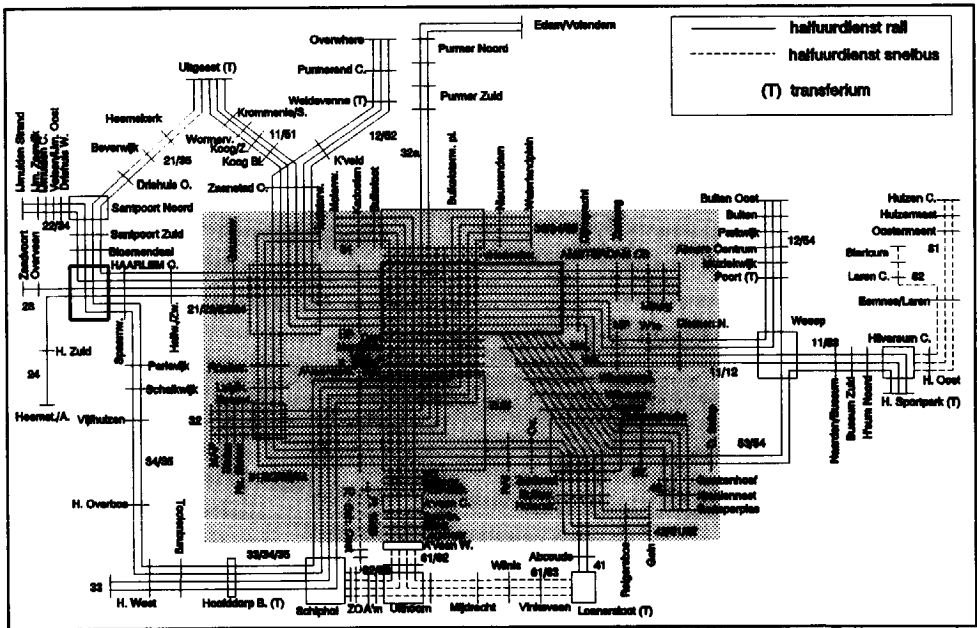
Het eindpunt wordt gelegd bij Uitgeest (zie as A1).

H3: Hillegom - Haarlem - Amsterdam/Schiphol

Deze as wordt ook bediend door het regionale stelsel. Daarom wordt het eindpunt verlegd naar Heemstede/Aerdenhout. De frequentie wordt verlaagd tot een halfuurdienst.

Het eindontwerp is weergegeven op kaart 6.26.

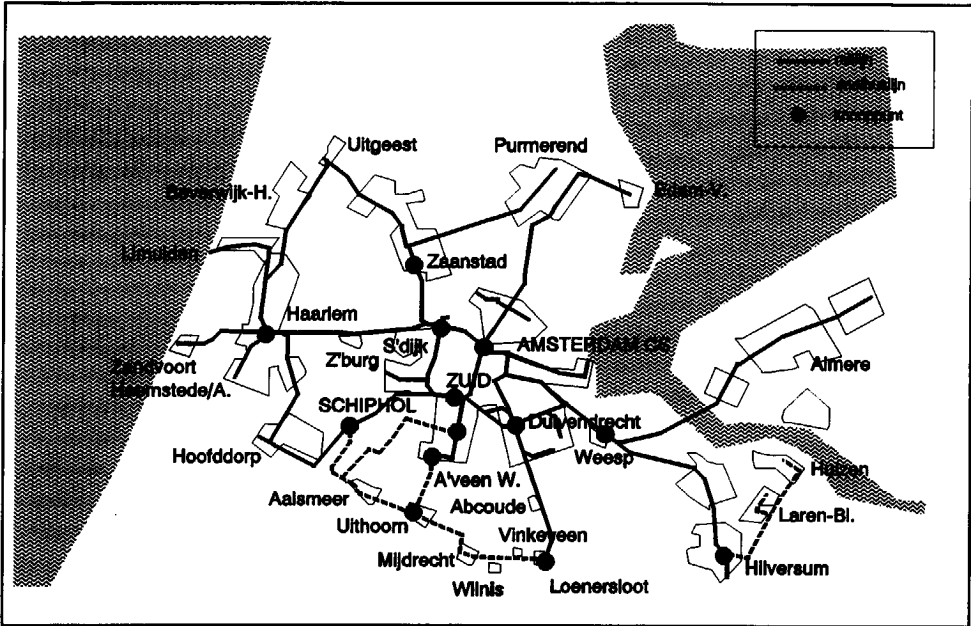
KAART 6.26:
EINDONTWERP VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM NA OPTIMALISATIE TUSSEN STELSLS



6.4.9 Overzicht

Het netwerk ziet er nu als volgt uit (kaart 6.27):

KAART 6.27:
NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIKE STELSEL VAN AMSTERDAM (HERSCHIKINGSSCENARIO)



Het netwerk bevat de volgende lijnen (tabel 6.28):

TABEL 6.28:
OVERZICHT VAN DE LIJNEN VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM (HERSCHIKKINGSSCENARIO)

lijn	route	frequentie (vtg/uur)	frequentie op stamtraject
11 12	stamtraject: Zaanstad Centrum - Amsterdam CS - Weesp Uitgeest - Zaanstad Centrum - Amsterdam CS - Weesp - Hilversum Sportpark Purmerend Overwhere - Zaanstad Centrum - Amsterdam CS - Weesp - Almere Buiten Oost	4 4	8
21 22 23 24	stamtraject: Haarlem Centrum - Amsterdam CS - Amsterdam IJburg Umuide Strand - Haarlem Centrum - Amsterdam CS - Amsterdam IJburg Zandvoort - Haarlem Centrum - Amsterdam CS - Amsterdam IJburg Heemstede/Aerdenhout - Haarlem Centrum - Amsterdam CS - Amsterdam - IJburg	2 2 2 2	8
31 32a 32b 33 34 35	stamtraject: Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid Amsterdam Molenwijk - Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid - Amstelveen Westwijk Edam/Volendam - Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid - Amsterdam MAP Noord Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid - Amsterdam MAP Noord Amsterdam Waterlandplein - Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid - Hoofddorp West Amsterdam Waterlandplein - Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid - Haarlem Centrum - Umuide Strand Amsterdam Waterlandplein - Amsterdam Bulkslotermeerplein - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid - Haarlem Centrum - Uitgeest	8 2 2 4 2 2	24
41 42 43	stamtraject: Amsterdam CS - Duivendrecht Amsterdam CS - Duivendrecht - Loenersloot Amsterdam CS - Duivendrecht - Amsterdam Gein Amsterdam CS - Duivendrecht - Amsterdam Gaasperplas	4 4 8	16
51 52 53 54	stamtraject: Amsterdam Sloterdijk - Amsterdam Zuid - Duivendrecht Uitgeest - Amsterdam Sloterdijk - Amsterdam Zuid - Duivendrecht - Amsterdam Gein Purmerend Overwhere - Amsterdam Sloterdijk - Amsterdam Zuid - Duivendrecht - Amsterdam Gein Amsterdam Isolatorweg - Amsterdam Sloterdijk - Amsterdam Zuid - Duivendrecht - Weesp - Hilversum Sportpark Amsterdam Isolatorweg - Amsterdam Sloterdijk - Amsterdam Zuid - Duivendrecht - Weesp - Almere Buiten Oost	2 2 2 2	8
61 62 63	stamtraject: Amstelveen Westwijk - Uithoorn Sportpark Amstelveen Westwijk - Uithoorn Sportpark - Loenersloot Amstelveen Westwijk - Uithoorn Sportpark - Schiphol Schiphol - Uithoorn Sportpark - Loenersloot	2 2 2	4
70	stamtraject: Amstelveen Centrum - Schiphol Amstelveen Centrum - Schiphol Oost - Schiphol	2	2
81 82	stamtraject: Hilversum Centrum - Eemnes/Laren Hilversum Centrum - Eemnes/Laren - Biaricum Hilversum Centrum - Eemnes/Laren - Huizen Centrum	2 4	6

Het netwerk biedt de volgende rechtstreekse verbindingen (tabel 6.29):

TABEL 6.29:
RECHTSTREEKSE VERBINDINGEN IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM (HERSCHIKKINGSSCENARIO)

herkomst	Amsterdam Centrum	Schiphol	Amsterdam Zuidoost	Amsterdam Zuid	Amsterdam Sloterdijk
Uitgeest - Zaanstad	4	R	2	2	6
Purmerend Overwee - Zaanstad	4	R	2	2	6
Amsterdam Molenwijk/Buiksloot	8	-	8*	8	-
Edam/Volendam en Purmer	4	4*	4*	4	4*
Amsterdam Nieuwendam	8	8	8*	8	8*
Amsterdam IJburg	8	8*	-	8*	8
Almere - Weesp	4	R + 2*	2*	2	4
Hilversum - Weesp	4	R + 2*	2*	2	4
Huizen - Hilversum	4*	R*	2**	2*	4*
Blaricum - Hilversum	2*	R*	2**	2*	2*
Loenersloot en Abcoude	4	R*	4	4*	4*
Amsterdam ZO (Gein)	4	4*	n.v.t.	4*	4
Amsterdam ZO (Gaasperplas)	8	R*	n.v.t.	8*	8*
Loenersloot - Uithoorn	4*	2	4*	4*	4**
Aalsmeer - Uithoorn	4*	6	2*	4*	4**
Amstelveen en A'dam Buitenveldert	8	4*	4*	n.v.t.	8*
Hoofddorp West	4	4	4*	4	R*
Amsterdam MAP/Sloten	8	-	4*	8	n.v.t.
Uitgeest - Haarlem	2	2	2*	2	2
Hoofddorp - Haarlem	4	4	2*	4	4*
Heemstede/Aerdenhout	2	2*	2*	2*	2
Zandvoort - Haarlem	2	2*	2*	2*	2
Umulden - Haarlem	2	2	2*	2	2

Toelichting:

4	rechtstreekse verbinding via het stadsgewestelijke stelsel, met aantal verbindingen per uur
4*	verbinding met één overstap
4**	verbinding met twee overstappen
R	verbinding via regionale stelsel
-	geen verbinding via een verbindend stelsel

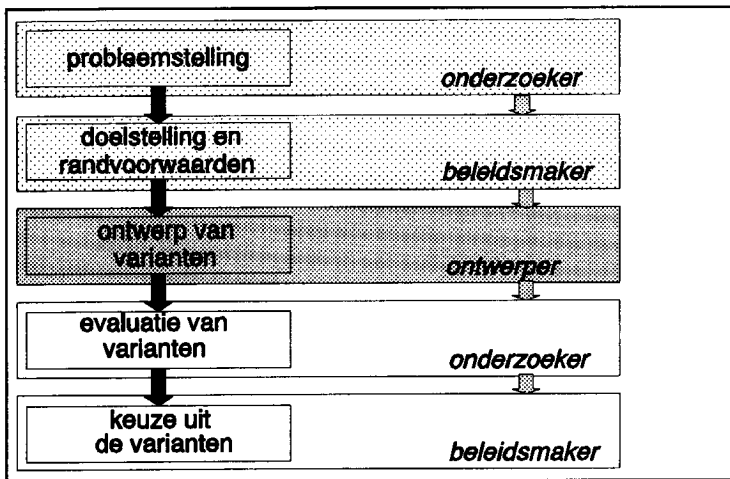
Ongeveer de helft van de relaties heeft een rechtstreekse verbinding. Bijna alle andere verbindingen worden met één overstap geboden. Meer dan de helft van de relaties heeft een frequentie van vier keer per uur of meer. Minimaal is er elk half uur een verbinding.

7. ONTWERPKADER

7.1 Probleemstelling

Voordat de ontwerper aan het werk kan, moeten de probleemstelling en de doelstelling geformuleerd zijn, zo is reeds duidelijk geworden in § 6.1.2. Figuur 7.1 laat dat nog eens zien.

FIGUUR 7.1:
PROBLEEM- EN DOELSTELLING ALS VERTREKpunt VAN ONTWERPEND ONDERZOEK



De probleemstelling volgt uit onderzoek naar de "waarschijnlijke toekomst" (zie § 6.1). Uit diverse onderzoeken blijkt dat het huidige openbaar-vervoersysteem onvoldoende tegemoetkomt aan de doelstellingen van de overheid voor 2010. In het algemeen kan gesteld worden dat de overheid de rol van het openbaar vervoer als substituut voor het gebruik van de auto onvoldoende vindt. Het openbaar vervoer is weinig aantrekkelijk voor autobezitters¹. Het SVV-ia zegt, naar aanleiding van interviews met experts, hierover hetvolgende:

1

Zie bijvoorbeeld Samove/McKinsey & Co (1989) en Bovy, Baanders en Van der Waard (1990).

"In te veel gevallen wordt het openbaar niet als een redelijk alternatief voor de auto ervaren. Vaak ziet men alleen al in de reistijd voldoende reden om het openbaar vervoer te negeren. Ook de betrouwbaarheid van het systeem speelt een rol, bijvoorbeeld bij het overstappen. Een en ander werkt vooral door in de grote stadsgewesten en naar de recreatiegebieden. Men stelt dat openbaar vervoer daar onvoldoende of niet tijdig is meegegroeid met de ruimtelijke ontwikkelingen. Het is mede daardoor niet in staat op een wervende manier grote groepen reizigers te trekken."²

Aan de ontwerpers van openbaar-vervoervoorzieningen wordt daarom gevraagd een openbaar-vervoersysteem te ontwerpen ("mogelijke toekomst") dat beter aan de maatschappelijke doelstellingen voldoet ("wenselijke toekomst"). Dit proefschrift wil daaraan een bijdrage geven.

Daartoe moet eerst duidelijk zijn wat de maatschappelijke doelstellingen zijn. Hierover gaat de volgende paragraaf.

7.2 Beleidsdoelstellingen

De doelstellingen worden aangedragen door de opdrachtgever. In dit geval is geen formele opdrachtgever aanwezig. Fictief wordt hier de overheid als opdrachtgever beschouwd. Maatschappelijke (beleids-)doelstellingen zijn daarom de invalshoek, niet bijvoorbeeld bedrijfs-economische doelstellingen van een vervoerbedrijf.

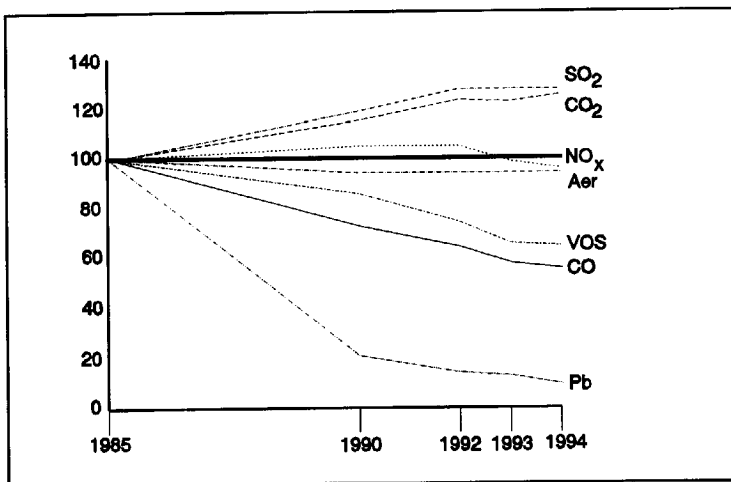
De beleidsdoelstellingen worden ontleend aan het actuele beleidskader voor het vervoer en verkeer: het tweede SVV. Het SVV kent vier pijlers, aangeduid als "luiken"³:

1. leefbaarheid,
2. mobiliteit,
3. bereikbaarheid,
4. fundament.

Leefbaarheid

Beperking van de milieuhinder (emissie schadelijke stoffen, energieverbruik, geluidhinder) heeft in het SVV-Id het primaat gekregen boven mobiliteit en bereikbaarheid⁴. Figuur 7.2 geeft een beeld van de ontwikkeling van de luchtvervuiling door het wegverkeer.

FIGUUR 7.2:
LUCHTVERONTREINIGING DOOR HET WEGVERKEER
(Index t.o.v. 1985, bron: CBS (1996a))



CO Koolmonoxyde
 CO₂ Kooldioxyde
 NO_x Stikstofoxyden
 SO₂ Zwaveloxyde
 Aër Aërosolen
 VOS Vluchtige organische stoffen
 Pb Lood

³ SVV-Id (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 13.

⁴ Zie SVV-Id (Ministerie van V&W en VROM, 1990), pp. 8 en 16/17.

We zien over het geheel genomen een afname van de emissies door het wegverkeer, ondanks de groei van het kilometrage. Deze is echter niet voldoende om de doelstellingen te halen. Voor NO_x wordt bijvoorbeeld gestreefd naar een index 25. Voor CO₂ is die 90⁵.

Vermindering van de milieuhinder kan worden bereikt door technische maatregelen aan de auto en vermindering van het kilometrage, maar ook door substitutie van autokilometers door openbaar vervoer⁶.

Een zodanige kwaliteit van het openbaar-vervoersysteem dat meer reizigers kiezen voor het openbaar vervoer ten koste van het autogebruik is daarom een doelstelling voor het ontwerp.

Mobiliteit

Mobiliteit als beleidsdoelstelling kan worden vertaald in het bieden van verplaatsingsmogelijkheden aan alle burgers. Een deel van de bevolking is hierbij aangewezen op het openbaar vervoer, omdat er geen auto beschikbaar is en de fiets geen alternatief vormt (door de grote verplaatsingsafstand en/of fysieke belemmering). Ook bij aanwezigheid van een auto in een huishouden, kan niet iedereen er vrijelijk over beschikken. Sommigen, o.a. jongeren, hebben geen rijbewijs. Door uiteenlopende activiteitenpatronen van de gezinsleden is gemeenschappelijk gebruik nauwelijks mogelijk (zie De Boer, 1976). Grofweg heeft in de toekomst ook bij toenemend autobezit (naar schatting 7,8 mln. auto's in 2010) ca. 1/3 van de bevolking geen auto tot zijn beschikking op het moment dat men zich wil verplaatsen. Daarom blijft de "sociale functie" van het openbaar-vervoersysteem van belang.

De toegankelijkheid van het openbaar-vervoersysteem voor zoveel mogelijk inwoners is daarmee een tweede doelstelling.

Bereikbaarheid

Bereikbaarheid heeft in het vervoer- en verkeersbeleid gaandeweg een steeds sterker accent gekregen⁷. Bereikbaarheid is een breed begrip. Er zijn dan ook vele definities van het begrip bereikbaarheid in omloop. Sleutelwoorden daarin zijn mens, verbinding en activiteit. Een algemene definitie is die van Mitchell en Town (1976): "de mogelijkheid van mensen om bestemmingen te bereiken waar zij een bepaalde activiteit kunnen uitoefenen".

⁵ SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 11.

⁶ Zie o.a. Van Witsen (1990).

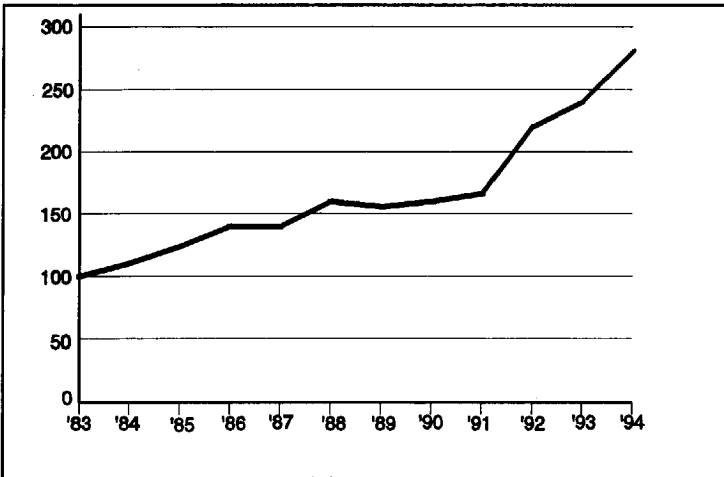
⁷ Volgens mij heeft bij de uitvoering van het SVV bereikbaarheid inmiddels het primaat gekregen in plaats van de leefbaarheid. Illustratief hiervoor is het verschijnen van de nota "Samen werken aan bereikbaarheid" (Ministerie van V&W, 1996).

Bereikbaarheid is een kenmerk van een activiteitenlocatie (bestemmingsgebied): een locatie is beter bereikbaar als men er makkelijker kan komen⁸.

- **congestie**

In het vervoer- en verkeersbeleid wordt bereikbaarheid nauw gekoppeld aan de congestie in het wegverkeerssysteem. De bereikbaarheid van activiteitenlocaties wordt bedreigd door de files op het wegennet. De filevorming op het wegennet neemt snel toe, zoals figuur 7.3 laat zien.

FIGUUR 7.3:
ONTWIKKELING VAN DE FILEZWAARTE⁹ OP HET NEDERLANDSE WEGENNET
(Index t.o.v. 1983, bron: AVV, 1995)



Gesproken wordt van een (fictieve) economische schade van f 1½ miljard per jaar (NEA, 1996). Er wordt naar gestreefd de kans op congestie te verlagen ten opzichte van de huidige situatie (SVV-IId, p. 53) om zodoende vooral het vrachtverkeer en het zakelijke personenverkeer beter te laten doorstromen. Eén van de middelen daarvoor is substitutie van andere autoverplaatsingen (met name woon-werkverkeer) naar het openbaar vervoer. De derde doelstelling is derhalve een zodanige kwaliteit van het openbaar-voersysteem dat meer reizigers kiezen voor het openbaar vervoer in plaats van de auto. Het verschil met de doelstelling onder leefbaarheid is dat het hier niet gaat om autogebruik in het algemeen, maar om autogebruik op specifieke locaties: daar waar congestie in het wegverkeerssysteem optreedt.

⁸ Er wordt ook wel gesproken van bereikbaarheid van herkomstgebieden: hoe goed zijn verschillende activiteitenlocaties vanuit de woning te bereiken. Het is duidelijker om dit spiegelbeeld van het begrip bereikbaarheid aan te duiden met de term "bereik".

⁹ Filezwaarte is: de lengte van de files [km] vermenigvuldigd met de duur ervan [uur].

- **bereikbaarheid van activiteitenlocaties**
Deze nadruk op de afwikkeling van het wegverkeer is mijns inziens een nogal eenzijdige benadering van bereikbaarheid. Een bredere definitie van bereikbaarheid gaat meer uit van de mogelijkheid voor werknemers en bezoekers om naar concentraties van activiteiten te komen tegen aanvaardbare offers in termen van tijd, geld en moeite. Daarom wordt als vierde doelstelling geformuleerd: een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer van concentraties van activiteiten. Dit sluit ook goed aan bij een doelstelling van het ruimtelijke beleid van VROM: de bereikbaarheid per openbaar vervoer van de zgn. A- en B-locaties¹⁰.
- **internationale interactie**
De doelstelling van bereikbaarheid speelt ook op een hoger schaalniveau. Het gaat dan vooral om de internationale concurrentiepositie van de Randstad-Holland. Eén van de voorwaarden hiervoor zijn snelle en betrouwbare verbindingen met de stedelijke gebieden met internationale allure in het omringende buitenland¹¹. Het openbaarvervoersysteem kan hieraan een belangrijke bijdrage leveren. Voor lange, internationale verplaatsingen tot ca. 300 km biedt de hoge-snelheidstrein concurrerende kwaliteit ten opzichte van de auto en het vliegtuig (zie § 5.2).
Doelstelling vijf luidt: het openbaar vervoer biedt snelle en betrouwbare verbindingen met de grootstedelijke gebieden van internationale importantie in het omringende buitenland.

Bereikbaarheid valt dus in drie doelstellingen uiteen. Deze hebben grofweg betrekking op de beleidsterreinen van respectievelijk Verkeer en Waterstaat, Ruimtelijke Ordening en Economische Zaken.

Fundament

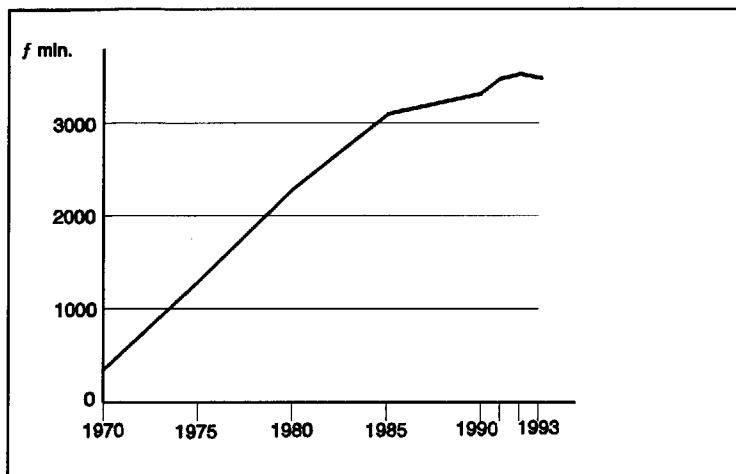
Het vierde "luik", fundament, bevat allerlei zaken als financiering, bestuurlijk instrumentarium, onderzoek, voorlichting e.a. Voor deze studie is vooral het aspect financiën van belang.

- **Investerings in infrastructuur**
Investeren in infrastructuur staat hoog in het vaandel van de overheid. Dat betekent niet dat de middelen daarvoor onbegrensd zijn. In totaal staat voor de SVV-periode (1990 - 2010) voor ca. f 30 miljard aan infrastructuur-investeringen ten behoeve van het openbaar vervoer in en naar de Randstad op het programma. Nog grotere bedragen zullen goed beargumenteerd moeten zijn. Beperking van de investeringskosten is daarom zeker aan te merken als een beleidsdoelstelling.
- **exploitatie**
Een ander financieel aspect vormt de exploitatie van het openbaar vervoer. Die vergt een aanzienlijke bijdrage van de overheid, omdat de opbrengst uit kaartverkoop niet kostendekkend is. Deze bijdrage is de afgelopen decennia sterk gestegen (zie figuur 7.4).

¹⁰ Vinex (Ministerie van VROM, 1990), pp. 16-20.

¹¹ Zie Vierde Nota (Ministerie van VROM, 1988), p. 116 en de rapportage van de Stuurgroep Randstad Internationaal (1991), pp. 23-29.

FIGUUR 7.4:
ONTWIKKELING VAN DE OVERHEIDSBIJDRAGE AAN HET OPENBAAR VERVOER
(bron: De Wit en Van Gent, 1996, p. 198)



De afgelopen jaren heeft de overheid een beleidskoers ingezet ter beperking van de exploitatiebijdragen aan de openbaar-vervoerbedrijven. Door meer marktwerking bij de exploitatie van het openbaar-vervoersysteem moet de efficiency verbeterd worden (zie o.a. Commissie Brockx, 1995). De hieruit voortkomende verzelfstandiging van de openbaar-vervoerbedrijven leidt ertoe dat zij groot belang hebben bij een gunstig rendement. Een gunstig rendement op zijn beurt vermindert de behoefte aan exploitatiebijdragen van de overheid. Hieruit volgen als doelstellingen:

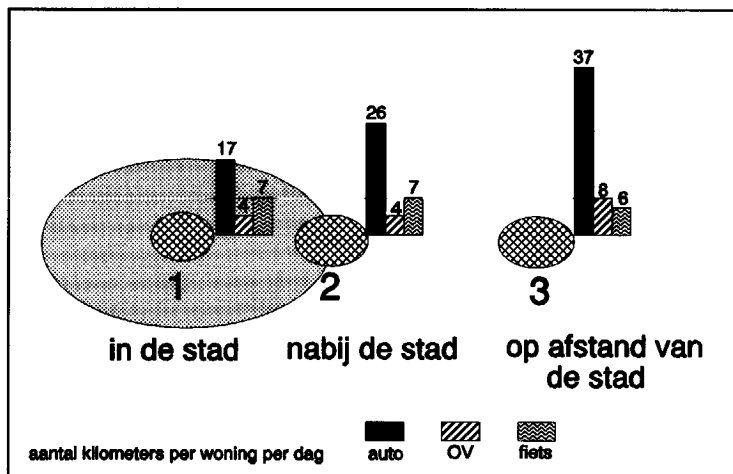
- vergroting van de reizigersinkomsten van de vervoerbedrijven,
- beperking van de exploitatiekosten van de vervoerbedrijven.

Ruimtelijke ordening

Een laatste doelstelling wordt niet ontleend aan het SVV, maar heeft betrekking op het beleidsterrein van de ruimtelijke ordening.

In de Vinex heeft bij het aanwijzen van woningbouwlocaties het bouwen in de stad de voorkeur gekregen. Hier zijn de mobiliteitseffecten het gunstigst: korte verplaatsingsafstanden en een groot aandeel van de fiets en het openbaar vervoer. De ruimtelijke mogelijkheden hiervoor zijn echter beperkt. Daarom moesten ook diverse locaties buiten de steden aangewezen worden. Bij het selecteren hiervan heeft voor de periode tot 2010 de "nabijheid" (korte afstanden) geprevaleerd boven de "bereikbaarheid" per openbaar vervoer. Deze keuze werd gemotiveerd vanuit de gewenste beperking van het kilometrage per auto (zie figuur 7.5).

FIGUUR 7.5:
VOORKEURSVOLGORDE VOOR BOUWLOCATIES IN DE VINEX
(bron: RPD, 1994)



Er is echter een aantal redenen waarom de keuze voor de periode na 2010 anders kan uitvallen¹²:

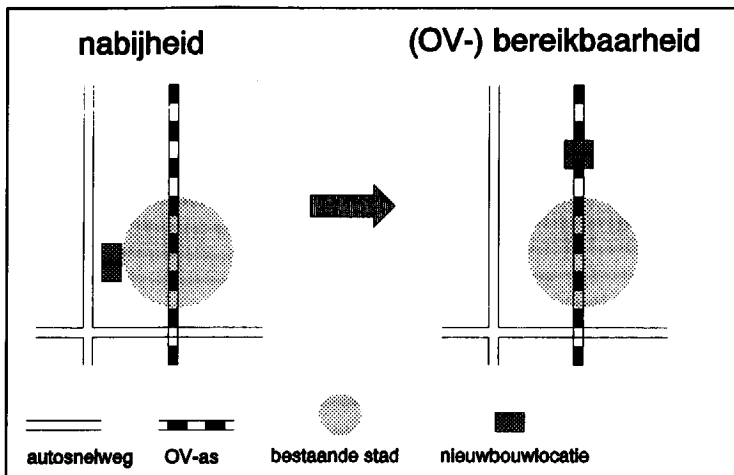
- het aantal geschikte nabije locaties aan de steden is beperkt,
- de ontwikkelkosten van deze locaties zijn hoog,
- het woonmilieu van deze locaties sluit niet altijd goed aan bij de wensen van de woningmarkt,
- de kosten voor de openbaar-vervoerontsluiting zijn hoog (Infrastructuur en exploitatie),
- het verplaatsingspatroon is steeds minder eenzijdig gericht op de centrale stad, maar meer op andere bestemmingslocaties, o.a. als gevolg van de grotere arbeidsmobiliteit en het toenemende aantal huishoudens met meer werkkringen.

Bij dit laatste speelt mee dat de locaties aan de randen van de steden meestal zeer goed zijn aangesloten op het hoofdwegennet. Het is daarom te verwachten dat de bereikbaarheid een groter accent zal krijgen. Deze verschuiving wordt geïllustreerd in figuur 7.6.

¹²

Zie o.a. de Balans van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening (Extra): RPD (1994), pp. 19-30.

FIGUUR 7.6:
TE VERWACHTEN ACCENTVERSHUIVING BIJ HET ZOEKEN NAAR NIEUWBOUWLOCATIES



Het is dan zaak te zoeken naar locaties die goed per openbaar vervoer zijn ontsloten¹³. Een openbaar-vervoersysteem dat hiervoor mogelijkheden biedt zal dan een belangrijk beleidsdoel worden.

¹³

Zie hiervoor o.a. studies van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1995), van Rained/NS Reizigers (Van den Heuvel, Nanninga en Steenbrink, 1995) en van Lemmers (1995).

Overzicht

Zodoende zijn de volgende beleidsdoelen geselecteerd (tabel 7.7):

TABEL 7.7:
BELEIDSTERREINEN EN BELEIDSDOELEN

beleidsterrein	doelstelling	
leefbaarheid	1.	beperken milieuhinder door het autoverkeer door middel van substitutie van autokilometers naar het openbaar vervoer
mobiliteit	2.	vergroten van de toegankelijkheid van het openbaar-vervoersysteem
bereikbaarheid	3.	beperken van de congestie in het wegverkeerssysteem door middel van substitutie van autoverplaatsingen naar het openbaar vervoer in congestiegevoelige gebieden
	4.	verbeteren van de bereikbaarheid per openbaar vervoer van belangrijke activiteitenlocaties
	5.	verbeteren van de verbindingen per openbaar vervoer tussen de Randstad en de grootstedelijke gebieden in het omringende buitenland
financiën	6.	beperken van de kosten voor investeringen in infrastructuur
	7.	vergroten van de inkomsten van openbaar-vervoerbedrijven
	8.	beperken van de exploitatiekosten van openbaar-vervoerbedrijven
ruimtelijke ordening	9.	bieden van mogelijkheden voor goed per openbaar vervoer bereikbare bouwlocaties

Deze beleidsdoelstellingen komen als criteria weer terug bij de evaluatie (zie figuur 7.1).

7.3 Randvoorwaarden

De randvoorwaarden zijn reeds aangegeven aan het begin van deze dissertatie (§ 1.2):

Omgeving

Uitgangspunt is een ceteris-paribusbenadering ten aanzien van alles anders dan de opbouw van het openbaar-vervoersysteem. Dit OV-systeem wordt gekenmerkt door lijnvoering, halteplaatsen en frequentie. Alle andere factoren worden constant verondersteld. Dat betreft bijvoorbeeld ruimtelijke ordening, openbaar-vervoertarieven, benzineprijs, wegennet, parkeerbeleid en autobezit.

Beleidsperiode

Het ontwerp betreft de beleidsperiode 1990 - 2010. De situatie 1990, het basisjaar van vigerende beleidsnota's als het SVV-II en de Vinex, is gegeven en dient als referentie. Alleen infrastructuurprojecten die sindsdien al zijn gerealiseerd of waarvan de daadwerkelijke aanleg reeds is begonnen, staan niet meer ter discussie. Doeljaar is 2010, de tijdhorizon van deze beleidsnota's.

Financiën

De financiële randvoorwaarden voor infrastructuur en exploitatie verschillen per scenario. Zie hiervoor hoofdstuk 10.

Vervoertechnieken

Er wordt geen rekening gehouden met de ontwikkeling van futuristische vervoertechnieken. Alles moet ingevuld worden met bekende en beproefde middelen.

8. DE RANDSTAD-HOLLAND

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven het studiegebied waarop de in deel A ontwikkelde Systeemopbouw Openbaar Vervoer wordt toegepast. De Randstad-Holland is het sterk verstedelijkte westelijke deel van Nederland en bestaat ongeveer uit de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht.

Eerst wordt de positie van de Randstad-Holland in West-Europa besproken, vooral vanuit een ruimtelijk-economische invalshoek (§ 8.1). Een belangrijk aandachtspunt daarbij is het "wegvallen van de landsgrenzen" als gevolg van de voortgaande Europese eenwording. Vervolgens wordt ingegaan op de positie van de Randstad in Nederland (§ 8.2). Ten slotte wordt de ruimtelijke structuur van de Randstad geschetst (§ 8.3). Daarbij wordt o.a. de belangrijke vraag behandeld in hoeverre er sprake is van één metropool of van meerdere afzonderlijke stadsgewesten.

Hierbij zij opgemerkt dat het in het kader van deze studie niet gaat om een diepgravende verhandeling over de Randstad, maar om een achtergrondscherp voor het ontwerpen van openbaar-vervoerstelsels voor de Randstad.

8.1 De Randstad-Holland in internationaal perspectief

8.1.1 Ruimtelijk-economische ontwikkelingen

De ruimtelijk-economische situatie in Europa is aan snelle veranderingen onderhevig. Kernbegrippen daarin zijn¹:

- Internationalisering,
- schaalvergroting,
- kennis en dienstverlening.

Internationalisering

Door de economische eenwording van West-Europa, mede als gevolg van de Europese Unie, worden de landsgrenzen gaandeweg minder belangrijk. Er ontstaat steeds meer vrij verkeer van mensen, goederen, diensten en kapitaal. De wetgeving en het fiscaal regime van de verschillende landen van de EU worden op elkaar afgestemd. Als gevolg hiervan zijn vele bedrijven en onderdelen ervan minder aan een bepaalde stad of een bepaald land gebonden, maar vrijer in hun vestigingsplaatskeuze ("foot-loose").

Schaalvergroting

Tegelijkertijd treedt er een schaalvergroting op in de economische structuur. Er is mede daardoor een tendens tot concentratie van transportstromen. Begrippen als "gateway" en "mainport" duiden hierop. Ook zien we een zekere mate van concentratie van hoofdkantoren, distributiecentra, instituten voor onderzoek en ontwikkeling ("R&D") en technologisch hoogwaardige productie ("high-tech") in een beperkt aantal grootstedelijke regio's.

¹

Bron: Stuurgroep Randstad Internationaal (1991), hoofdstuk 2.

Eén van de oorzaken van deze concentratie is de snel groeiende samenwerking tussen bedrijven. Zij beperken zich steeds meer tot hun kernactiviteiten ("core-business"). Overige activiteiten, met name op het vlak van de dienstverlening, worden uitbesteed. Ook wordt samenwerking met kennisinstututen ("Science Parcs") belangrijker. Deze ontwikkeling vraagt om concentratie: onderlinge nabijheid en voldoende draagvlak voor toeleverende diensten.

Kennis en dienstverlening

De traditionele nijverheid (industrieën als scheepsbouw, staal en textiel) brokkelt af. In plaats daarvan zijn moderne kennisintensieve nijverheid ("high tech") en dienstverlening in opkomst. Deze nieuwe bedrijvigheid mijdt de oude industriegebieden, maar kiest voor nieuwe groeipolen. Deze hebben als kenmerk:

- onderlinge nabijheid van elkaar,
- aantrekkelijke woonomgeving,
- hooggeschoolde arbeidsmarkt,
- representatieve locatie,
- goede verbindingen, ook internationaal.

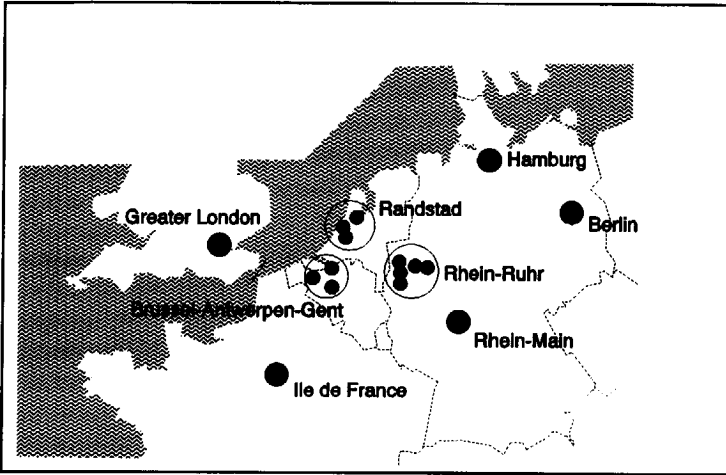
Al met al betekent dit dat het in de toekomst als gevolg van de wegvallende grenzen minder dan voorheen gaat om een concurrentie tussen landen. Aan de andere kant gaat de concurrentie ook niet zo zeer tussen afzonderlijke steden. Het draagvlak van een stad is te gering. We zien bij het aantrekken en vasthouden van hoogwaardige bedrijvigheid steeds meer een concurrentie op een schaalniveau daartussen, de grootstedelijke regio's. De Randstad-Holland is zo'n grootstedelijke regio in Noordwest-Europa.

8.1.2 De positie van de Randstad-Holland in Noordwest-Europa

Naast de Randstad-Holland zijn er meer grootstedelijke regio's in Noord-West Europa. Concurrerende regio's zijn (zie kaart 8.1):

- Ile de France (Parijs),
- Greater London,
- Rhein-Ruhr (Keulen, Düsseldorf e.a),
- Rhein-Main (Frankfurt),
- de driehoek Brussel-Antwerpen-Gent,
- Hamburg,
- Berlijn.

KAART 8.1:
DE RANDSTAD-HOLLAND TUSSEN ANDERE GROOTSTEDELIJKE REGIO'S IN NOORDWEST-EUROPA



Tabel 8.2 geeft een indruk van de concurrentiepositie van deze grootstedelijke regio's.

TABEL 8.2:
CONCURRENTIEPOSITIE VAN DE GROOTSTEDELIJKE REGIO'S IN NOORDWEST-EUROPA
(bron: BUCK, 1992 en RPD, 1991²)

	Antwerpen- Gent- Brussel	Hamburg	Frankfurt	Rhein- Ruhr	Ile de France	Greater London	Randstad- Holland
bevolking (mln)	5,1	2,5	3,4	11,5	10,3	6,8	6,5
koopkracht (EG = 100)	112	182	148	108	164	165	110
omvang kantoren- markt (mln m ²)	9 vnl. in Brussel	? geconc.	6 geconc.	? ver- spreid	35 w.v. 13 in CBD ³	25 w.v. 14 in CBD	12 verspreid
aandeel dienstensec- tor in werkgel.	ca. 60%	ca. 75%	ca. 60%	ca. 55%	ca. 75%	ca. 75%	ca. 75%
aandeel high-tech Industrie in werkgel.	ca. 6%	ca. 6%	ca. 15%	ca. 7%	ca. 7%	ca. 7%	ca. 3%
specia- lisatie	logistiek EC-centrum chemie	logistiek	financieel centrum	zware indus- trie	zakelijke diensten Internat. bestuur	financieel centrum internat. bestuur zakelijke diensten	logistiek glas- tuinbouw petro- chemie
lucht- haven	+	+	+++	+	+++	+++	++
zeehaven	++	++	geen	geen	geen	+	+++
stedelijke structuur	meerkernig	éénkernig	éénkernig	meerkernig (uitdij- end)	éénkernig	éénkernig (met groei- polen)	meerkernig (uitdijend)

Een andere manier om de concurrentiepositie van de Randstad aan te geven is de aantrekkelijkheid van dit gebied voor een aantal typen bedrijvigheid. Hiernaar is veel onderzoek gedaan, o.a. door het NEI (1987). Tabel 8.3 geeft de resultaten hiervan weer.

² In deze studies, uitgevoerd tijdens de hereniging van Duitsland, is Berlijn nog niet meegenomen.

³ CBD = Central Business District

TABEL 8.3:

OVERZICHT VAN DE CONCURRENTIEPOSITIE VAN DE RANDSTAD-HOLLAND T.O.V. ANDERE GROOTSTEDELIJKE REGIO'S IN NOORDWEST-EUROPA VOOR ENKELE TYPEN BEDRIJVIGHEID (rangorde; bron: NEI, 1987)

	hoofd-kantoren	R&D-vestigingen	high-tech productie	distributie-activiteiten	zakelijke dienstverlening
Randstad-H.	3/4	6/7	1/2 ⁴	1	2/5
Londen	1	1	5/7	2/6	1
Parijs	2	2/5	5/7	2/6	2/5
Brussel/Antw.	3/4	6/7	5/7	2/6	2/5
Frankfurt	5/6	2/5	1/2	2/6	2/5
Hamburg	7	2/5	3/4	2/6	7
München	5/6	2/5	3/4	7	6

Uit deze tabellen blijkt dat metropolen als Londen en Parijs zeer hoog scoren in vergelijking met andere grootstedelijke regio's als het gaat om de aantrekkelijkheid als vestigingsplaats voor hoofdkantoren en zakelijke dienstverlening. De Randstad neemt hierbij een middenpositie in. Een belangrijke oorzaak hiervan is het ontbreken van echte toplocaties.

De Randstad kan daarentegen wel beschouwd worden als het belangrijkste distributiecentrum van Noordwest-Europa. Sleutelfactor hierbij is de gunstige ligging met o.a. de Rotterdamse haven ("Europoort").

De positie wat betreft de high-techproductievestigingen is gunstig, maar de concurrentie van vooral de Duitse grootstedelijke regio's is groot.

De aantrekkelijkheid van de Randstad voor R&D-activiteiten is relatief gering. Dit lijkt vooral veroorzaakt te worden door een gebrek aan topspecialisaties bij universiteiten en andere kenniscentra.

Al met al laten de diverse onderzoeken dus een niet ongunstig beeld zien voor de concurrentiepositie van de Randstad-Holland tussen de andere grootstedelijke regio's in Noordwest-Europa. Dit geldt zeker als beseft wordt dat concurrentie met Parijs en Londen irreëel is.

Een belangrijke kanttekening is echter op zijn plaats. Er ontstaat namelijk een veel minder gunstig beeld als we de grote agglomeraties in de Randstad afzonderlijk bekijken, zoals bijvoorbeeld gedaan is in een DATAR-rapport (Brunet, 1989). Hierin zijn 165 Westeuropese steden gescoord op een groot aantal indicatoren. Hieruit blijkt dat alleen Amsterdam een hoge positie inneemt. De positie van Rotterdam, Den Haag en Utrecht is bescheiden (zie tabel 8.4).

4

In het licht van deze gunstige concurrentiepositie voor high-techproductie is het lage aandeel van de high-techindustrie in de werkgelegenheid (tabel 8.2) opmerkelijk.

TABEL 8.4:
RANGORDE VAN WESTEUROPESE STEDEN VOLGENS BRUNET (1989)
 (tussen haakjes: de "score")

1. Londen (83)	11. Manchester (58)	34. Utrecht (45)
2. Parijs (81)	12. Berlijn ⁵	39. Den Haag (44)
3. Milaan (70)	Hamburg (57)	
4. Madrid (66)	14. Stuttgart	
5. München	Kopenhagen	
Frankfurt (65)	Athene (56)	
7. Rome	17. Rotterdam	
Brussel	Zürich (55)	
Barcelona (64)	19. Turijn (54)	
10. Amsterdam (63)	20. Lyon (53)	

De belangrijkste oorzaak van deze bescheiden posities is het gebrek aan samenhang en de grote ruimtelijke spreiding in de Randstad⁶. Eén van de gevolgen daarvan is het ontbreken van echte toplocaties. Dit blijkt o.a. uit de huurprijzen van kantoorruimte (tabel 8.5).

TABEL 8.5:
HURPRIJZEN VAN KANTOORRUIMTE IN ENKELE WESTEUROPESE STEDEN (1990)
 (bron: Healey & Baker, 1991)

		huurprijs (Hfl/m ²)
Randstad	Amsterdam	220 - 450
	Den Haag	250 - 325
	Rotterdam	240 - 300
	Utrecht	230 - 325
Brussel		390 - 450
Duitsland	Frankfurt	1080
	München	810
	Düsseldorf	540
Parijs	Centrum	1600
	La Défense	1000
Londen	City	1050 - 1850
	West End	1350 - 2200
	Docklands	650

Opvallend is verder dat in de Randstad de huurprijzen van kantoren op perifere locaties vrijwel even hoog zijn als in de binnenstad. Er is, paradoxaal, een gebrek aan schaarste, waardoor toplocaties niet van de grond komen.

⁵ N.B.: voor de Duitse hereniging.

⁶ Veelzeggend is in dit kader dat uit een enquête van Bureau Middelkoop (1991) blijkt dat het begrip "Randstad-Holland" in het buitenland nauwelijks bekend is.

Op de vele studies naar de economische positie van de Randstad is wel het een en ander af te dingen. De uitkomsten zijn in hoge mate afhankelijk van de keuze van de variabelen die in de beschouwing betrokken worden. Desondanks zijn wel enige hoofdlijnen te destilleren⁷:

- In de hiërarchie van grootstedelijke gebieden in Noord-West Europa verkeert de Randstad-Holland in de subtop, achter "echte" metropolen als Parijs en Londen.
- De positie van de grote agglomeraties apart is laag. Alleen Amsterdam heeft een redelijke plaats.
- De Randstad scoort vooral goed in de distributie-sector ("mainport").
- De Randstad blijkt vrij onaantrekkelijk voor hoofdkantoren van grote ondernemingen, o.a. door het ontbreken van toplocaties.

8.1.3 Beleid

De Vierde Nota Ruimtelijke Ordening (Ministerie van VROM, 1988) acht de versterking van de internationale concurrentiepositie van de Randstad-Holland één van de belangrijkste opgaven voor de ruimtelijke ordening in de komende jaren:

"Het ontwikkelingsperspectief voor de Randstad is gericht op:

- het ontwikkelen van een internationaal stedelijk vestigingsmilieu,
- het verbeteren van de bereikbaarheid,
- het handhaven en versterken van de ruimtelijke verscheidenheid van de steden en van de open ruimten⁸.

Men wil dus meedingen in de internationale concurrentie tussen grootstedelijke regio's, maar met handhaving van de gespreide ruimtelijke structuur en complementariteit van de grote agglomeraties. Argumenten hiervoor zijn o.a. de geringe congestie en het prettige verblijfsklimaat in vergelijking met grote monocentrische metropolen.

Goede externe en interne verbindingen zijn een absolute voorwaarde voor dit perspectief⁹.

Externe verbindingen

Een metropool is geen eiland, maar dankt zijn economische en sociaal-culturele betekenis aan de interactie die zij heeft met de rest van de wereld. Wil een metropool stand kunnen houden of zich kunnen ontwikkelen zijn goede externe verbindingen, juist ook over lange afstanden, onontbeerlijk. Dit houdt in: aansluiting op transportsystemen die grote afstanden snel en betrouwbaar kunnen overbruggen. Een intercontinentale luchthaven en aansluiting op het net van hoge-snelheidsspoorlijnen zijn daarvoor de aangewezen middelen.

⁷ Naar Musterd en De Pater (1992), hoofdstuk 2.

⁸ Vierde Nota, p. 116

⁹ Dit wordt bevestigd door de stuurgroep die dit aspect van de Vierde Nota verder heeft uitgewerkt (Stuurgroep Randstad Internationaal, 1991, pp. 23-29) en in de recent verschenen "Randstadnota" van de regering (Ministerie van VROM, 1996, pp. 41-47).

Interne verbindingen

Intern gezien is voor de positie van een "metropool" het functioneren als één geheel noodzakelijk. In concentrisch gegroeide wereldsteden gebeurt dit als het ware op natuurlijke wijze. Vervoersystemen als bus, tram en auto nemen in dergelijke compacte steden te veel ruimte in beslag en zouden de stad verstikken. Metrostelsels vormen dan de oplossing. Omgekeerd werken dergelijke stelsels eraan mee om de compactheid in stand te houden.

In polycentrische metropolen ligt dat anders. Daar moet het gebrek aan fysieke samenhang gecompenseerd worden door een zeer goed intern vervoersysteem. Met andere woorden: het gebrek aan nabijheid moet worden gecompenseerd door een goede interne bereikbaarheid. Alleen dan is er voldoende draagvlak voor functies van topniveau.

Gezien de intensiteit van de vervoerstromen is het autosysteem door zijn grote ruimtebeslag voor rijden en parkeren niet in staat deze functie volledig en voldoende betrouwbaar te vervullen. Het is daarom noodzakelijk dat een snel en betrouwbaar collectief (openbaar) vervoersysteem hierin een grote rol speelt.

8.2 De Randstad-Holland in nationaal perspectief

De Randstad-Holland is het meest verstedelijkte en economisch belangrijkste gebied van Nederland. In de Randstad concentreert zich de helft van de Nederlandse economie op een zesde van het nationale grondgebied, zoals tabel 8.6 laat zien.

TABEL 8.6:
OPPERVLAKTE, WERKGELEGENHEID EN BNP VAN DE RANDSTAD-HOLLAND EN VAN NEDERLAND¹⁰
(bron: CBS)

	Nederland	Randstad-Holland	
		abs.	perc.
oppervlakte (km ² , 1990)	41.574	6.626	16%
werkzame personen (x 1000, 1988)	4.887	2.294	47%
Bruto Binnenlands Product (mln F, 1990)	517.000	255.000	49%

De relatief hoge mate van verstedelijking is goed zichtbaar als we het ruimtegebruik per inwoner in de Randstad vergelijken met dat van Nederland als geheel (tabel 8.7).

TABEL 8.7:
RUIMTEGEBRUIK PER INWONER IN NEDERLAND EN IN DE RANDSTAD
(bron: Frieling, 1991)

ruimtegebruik (m ² per persoon)	Nederland	Randstad-Holland
water	250	120
bos/natuur	300	110
landbouw	1600	660
bebouwd oppervlak	350	290
totaal	2500	1180

Lange tijd is het Nederlandse regionaal-economische beleid gericht geweest op steun aan de zwakkere regio's en voorkoming van verdere concentratie in de Randstad. De Tweede Nota Ruimtelijke Ordening (1966) streefde nog naar een emigratie van twee miljoen inwoners uit de Randstad naar de andere landsdelen. Argumenten hiervoor waren de achterblijvende economische groei in de perifere landsdelen en de vrees voor congestie in de Randstad. De grote Europese metropolen golden hierbij als schrikwekkende voorbeelden.

¹⁰

Onder de Randstad wordt hier verstaan: de provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland, met uitzondering van de Kop van Noord-Holland.

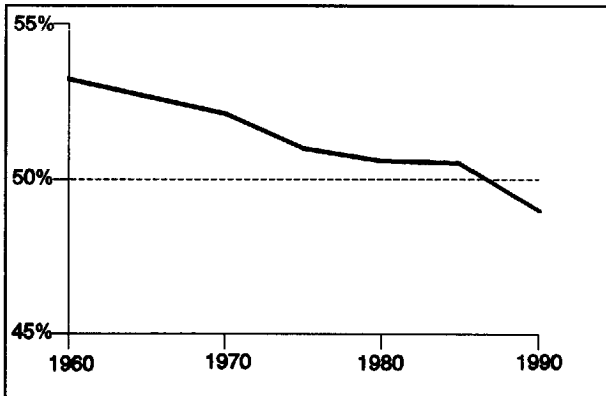
In de Derde Nota (Ministerie van VRO, 1974) wordt dit spreidingsbeleid afgezwakt. Het beleid blijft wel gericht op ontlasting van de volle Randstad, nu echter d.m.v. "gebundelde deconcentratie": groeikernen in het uitstralingsgebied van de Randstad.

Per saldo is het aandeel van de Randstad in het Bruto Nationaal Produkt dan ook geleidelijk afgenomen (zie figuur 8.8).

FIGUUR 8.8:

AANDEEL VAN DE RANDSTAD IN HET BRUTO NATIONALE PRODUKT 1960-1990

(bron: Van der Velden en Wever, 1995, p. 36)



Mede naar aanleiding van de in § 8.1 geschetste toenemende internationale concurrentie is sinds het eind van de jaren '80 sprake van een beleidsomgeving. De Vierde Nota (Ministerie van VROM, 1988) en het regionaal-economisch beleid dragen het motto "regio's op eigen kracht"¹¹. Er is meer aandacht voor de Randstad en enkele kleinere stedelijke regio's als motoren van de Nederlandse economie. Er wordt gestreefd naar versterking van het internationaal vestigingsmilieu van de drie grote agglomeraties. Men zoekt nieuwe locaties voor woningbouw en industriële werkgelegenheid op de stedenring, zo dicht mogelijk bij de grote agglomeraties.

Deze beleidsverschuiving vinden we terug in het vervoer- en verkeersbeleid. De aandacht voor ontsluiting en daarmee de stimulering van perifere regio's door aanleg van nieuwe wegverbindingen en spoorlijnen neemt af. In het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (Ministerie van V&W en VROM, 1990) wordt het accent gelegd op:

- achterlandverbindingen vanuit de Randstad (met name vanuit de "mainports" Schiphol en Rijnmond),
- de knelpunten in het hoofdwegennet en het spoorwegennet binnen de Randstad,
- het openbaar vervoer in en rond de grote agglomeraties.

11

De term "regio's op eigen kracht" is de titel van één van de paragrafen van de planologische kernbepaling uit de Vierde Nota (p. 183).

8.3 Ruimtelijke structuur van de Randstad-Holland

In deze paragraaf wordt de ruimtelijke structuur van de Randstad-Holland in grote lijnen beschreven aan de hand van een aantal thema's:

- polycentrische structuur,
- interactie tussen de stadsgewesten,
- ringvormige structuur,
- ruimtelijke geleding van de Randstad-Holland en
- ruimtelijke structuur van de stadsgewesten.

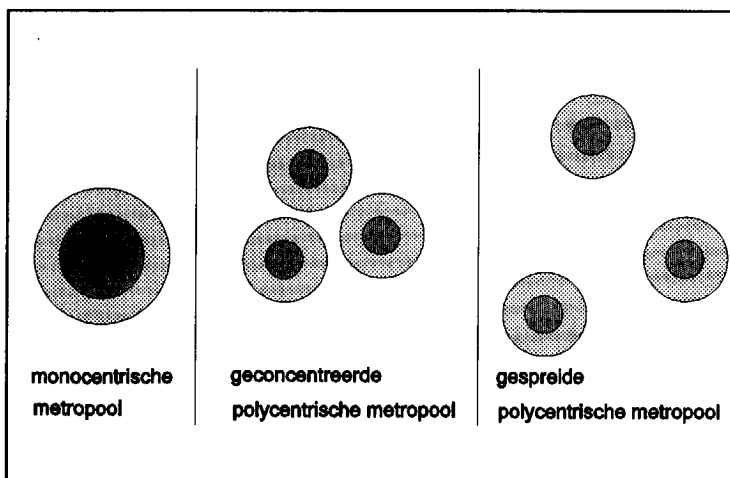
8.3.1 Polycentrische structuur

Ten aanzien van de ruimtelijke structuur van grootstedelijke regio's zijn drie hoofdvormen te onderscheiden (figuur 8.9):

- **monocentrische metropool**
Een stedelijke concentratie, gevormd door een voortdurend uitdijende stad. Gaandeweg worden daarbij omliggende dorpen en voorsteden opgeslokt. De ruimtelijke structuur is zeer compact, vooral in het centrum ("Central Business District"). Voorbeelden hiervan zijn Londen en Parijs.
- **geconcentreerde polycentrische metropool**
Deze vorm ontstaat door een samenklontering van steden. Dat zien we vooral in gebieden met grootschalige delfstoffenwinning en industrie. Diverse steden groeien uit en komen dicht tegen elkaar te liggen. Het duidelijkste voorbeeld hiervan is het Rhein-Ruhrgebied.
- **gespreide polycentrische metropool**
Hierbij liggen de steden van de metropool verder uit elkaar. Voorbeelden hiervan zijn de Randstad-Holland en de driehoek Brussel-Antwerpen-Gent.

FIGUUR 8.9:

DRIE VORMEN VAN EEN METROPOOL



De Randstad-Holland wordt ten opzichte van andere grootstedelijke regio's gekenmerkt door een polycentrische structuur. Een extra bijzonderheid hierbij is dat er geen duidelijke rangorde is aan te wijzen. Amsterdam, Rotterdam en Den Haag zijn ongeveer gelijkwaardig, terwijl bijvoorbeeld Brussel dominant is ten opzichte van Antwerpen en Gent.

Overigens blijkt uit recente ontwikkelingen en toekomstplannen dat ook in de monocentrische metropolen een meer polycentrische structuur ontstaat, noodgedwongen door het gebrek aan ruimte in de centrale stad. De centrale stad blijft echter wel duidelijk dominant.

Nederland heeft geen duidelijke "hoofdstad"¹². De hoofdstedelijke functies zijn verspreid over de drie grote agglomeraties. Dat is trouwens zeker niet uniek. Duitsland heeft dat in nog sterkere mate. Daar zijn de hoofdstedelijke functies verspreid over Berlijn, Hamburg, Frankfurt, München, Essen, Keulen en Düsseldorf. Ook Italië heeft een complementaire structuur met Rome als politieke hoofdstad en Milaan als economische hoofdstad. Turijn, Napels en Genua volgen op enige afstand. Daartegenover staan landen met een duidelijke monocentrische structuur, zoals Denemarken (Kopenhagen), Groot-Brittannië (Londen) en Zweden (Stockholm). Het duidelijkste voorbeeld is Frankrijk, waar men wel spreekt van "Paris et le désert français".

De verschillen tussen een monocentrische en een polycentrische structuur kunnen als volgt worden samengevat (naar Lambooy, 1991):

- In een monocentrische metropool zijn alle economische en culturele functies geconcentreerd aanwezig in de centrale stad. In een polycentrische regio zien we meestal een taakverdeling. De ene stad is sterker op het gebied van industrie, de andere qua internationale dienstverlening, etc. Zelden is in één stad het volledige scala van economische en culturele activiteiten aanwezig.
- Bij metropolen treedt een sterke concentratie op in het "Central Business District". Er is een groot verschil tussen de centrale locatie en perifere locaties in kwaliteit, bereikbaarheid en huurprijzen. In een polycentrische regio is er veel minder reden tot een dergelijke concentratie. Snelweg-locaties liggen immers niet perifeer, maar juist goed bereikbaar tussen de grote steden.
- Bij monocentrische gebieden zijn de vervoerstromen sterk geconcentreerd op het centrum. Door de congestie in het autosysteem is de concurrentiepositie van het openbaar vervoer zeer sterk. Door de concentratie van vervoerstromen is voldoende draagvlak voor de exploitatie van metro- en stadsspoornetwerken aanwezig. In polycentrische regio's zijn de vervoerstromen veel meer diffuus, zodat de concurrentiepositie en het draagvlak voor openbaar-vervoervoorzieningen geringer zijn.

8.3.2 Interactie tussen de stadsgewesten

De Randstad is dus geen monocentrische metropool. Is er dan een zodanige interactie tussen de stadsgewesten dat gesproken kan worden van een polycentrische metropool, gebaseerd op complementariteit? Een criterium hiervoor zou het aantal inter-stadsgewestelijke verplaatsingen kunnen zijn. Tabel 8.10 geeft hiervan een beeld.

¹²

Het begrip "hoofdstad" wordt hier gehanteerd in de brede betekenis, d.w.z. een toonaangevende stad op politiek, economisch en sociaal-cultureel gebied, en niet in de juridische zin van zetel van de regering. Het ontbreken van één dominante hoofdstad is o.a. het gevolg van een eeuwenlange doelbewuste politiek van spreiding van macht tussen politieke adel (Den Haag) en rijke kooplieden (Amsterdam), zie bijv. Mak (1995).

TABEL 8.10:

INTERLOKALE VERPLAATSINGEN IN DE RANDSTAD
(x 100.000, bron: OVG 1985-1988)

soort verplaatsing	A'dam	Den Haag	R'dam	Utrecht	totaal (%)
intra-stadsgewestelijk					
- centrum-periferie	1725	1206	1602	843	32%
- periferie-periferie	3020	1884	1770	1095	47%
<i>subtotaal</i>	<i>4745</i>	<i>3090</i>	<i>3372</i>	<i>1938</i>	<i>79%</i>
inter-stadsgewestelijk					
- centrum-centrum	93	124	98	73	2%
- centrum-periferie	312	372	370	297	8%
- periferie-periferie	475	439	395	403	10%
<i>subtotaal</i>	<i>880</i>	<i>935</i>	<i>863</i>	<i>773</i>	<i>21%</i>
totaal	5625	4025	4235	2711	100%

Het aandeel inter-stadsgewestelijke verplaatsingen is dus vrij laag, zeker omdat in bovenstaande tabel de lokale verplaatsingen niet zijn meegenomen. Hieruit kan men concluderen dat het dagelijkse verplaatsingspatroon de schaal van de afzonderlijke stadsgewesten niet overstijgt. Sommigen gaan verder en stellen dat de Randstad als sociaal-ruimtelijke eenheid niet bestaat¹³.

Het ruimtelijk-economisch beleid is ook nog altijd gericht op spreiding over de verschillende stadsgewesten. Er is geen sprake van de keuze voor de ontwikkeling van één metropool¹⁴, noch voor het meer als een eenheid laten functioneren van de Randstad. Er wordt zelfs gedacht aan een verder uitdijen van de Randstad naar Gelderland en Noord-Brabant: het concept van de "Stedenring Centraal Nederland"¹⁵.

8.3.3 Ringvormige structuur

Een vergelijking met buitenlandse grootstedelijke regio's laat zien dat een polycentrische structuur op zich niet uniek is. Wat de Randstad-Holland wel bijzonder maakt is haar vorm: een ring van steden.

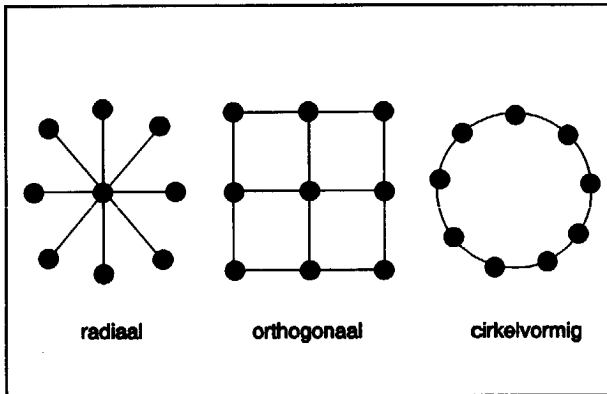
Als we deze cirkelvormige ordening vergelijken met andere structuren (een orthogonale en een radiale vorm, zie figuur 8.11), dan zien we de volgende kenmerken (tabel 8.12):

¹³ O.a. Cortie (1992) en De Boer (1996).

¹⁴ De Boer (1996) geeft blijk van zijn misnoegen hierover in zijn boek met de veelzeggende titel: "De Randstad bestaat niet, De onmacht tot grootstedelijk beleid". Zie ook: De Boer (1978).

¹⁵ Onder deskundigen zien we een debat tussen de aanhangers van dit Stedenring-concept en de voorstanders van concentratie op de Randstad: de Hollandse Metropool (zie o.a. Frieling, 1995).

FIGUUR 8.11:
DRIE MOGELIJKE STRUCTUREN VAN POLYCENTRISCHE GROOTSTEDELIJKE REGIO'S



TABEL 8.12:
VERGELIJKING VAN DE DRIE VORMEN VAN GROOTSTEDELIJKE REGIO'S
(naar Bolt, 1983 en Meljer, 1984)

	radiale vorm	orthogonale vorm	cirkelvorm
bereikbaarheid	dominante van de centrale stad	vrij gelijkwaardige bereikbaarheid van alle steden	gelijkwaardige bereikbaarheid van alle steden
kosten Infrastructuur	relatief goedkoop door concentratie van vervoerstromen	duur door spreiding van vervoerstromen	goedkoop door concentratie van vervoerstromen en egale spreiding daarvan
concurrentiepositie openbaar vervoer	gunstig door concentratie van vervoerstromen en congestie in het autosysteem	ongunstig door spreiding van vervoerstromen	vrij ongunstig door spreiding van vervoerstromen
exploitatiekosten openbaar vervoer	gunstig door beperkt aantal schakels, maar ongunstig door onevenwichtige vervoerstromen	ongunstig door groot aantal schakels en vrij lage vervoerbelasting per schakel	gunstig door beperkt aantal schakels en evenwichtige verdeling van vervoerstromen

De cirkelvorm van de Randstad-Holland neemt dus een tussenpositie in. Voor het openbaar vervoer is deze vorm ongunstiger dan de radiale vorm van metropolen, maar gunstiger dan de orthogonale vorm die we zien bij geheel op het autosysteem afgestemde ruimtelijke structuren zoals in de Verenigde Staten.

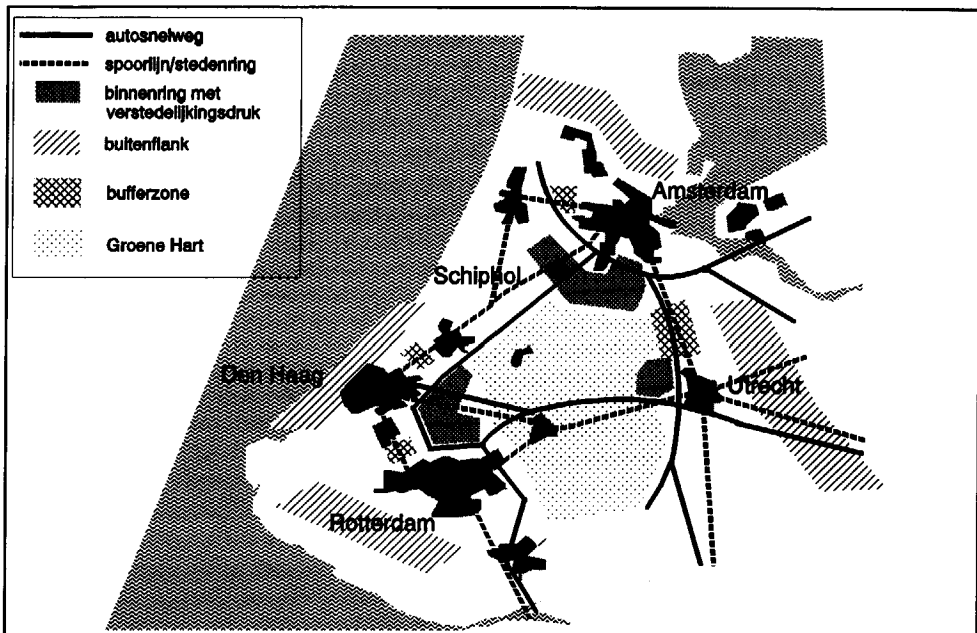
8.3.4 Ruimtelijke geleding van de Randstad-Holland

Als we een ruimtelijk model van de Randstad-Holland willen maken, dan zien we van binnen naar buiten een viertal geledingen¹⁶:

- in het midden het "Groene Hart",
- aan de buitenrand daarvan de "binnenflank",
- dan de stedenring,
- en geheel aan de buitenzijde de "buitenflank".

Kaart 8.13 geeft hiervan een beeld.

KAART 8.13:
RUIMTELIJKE GELEDING VAN DE RANDSTAD-HOLLAND



Groene Hart

Het "Groene Hart" wordt, zoals de naam al aangeeft, gekenmerkt door een nadruk op landbouw en natuur en een geringe verstedelijking. Dit groene karakter dankt dit gebied vooral aan het feit dat het tot de 18e eeuw eerder blauw dan groen was: het stond voor een groot deel onder water. De grote steden ontwikkelden zich op de hogere gronden eromheen.

¹⁶

Deze geleding is aangegeven door de "RORO" (Randstad Overleg Ruimtelijke Ordening, 1990) en overgenomen in de Vinex.

Het beleid is erop gericht het groen/blauwe karakter van het Groene Hart te behouden en te versterken¹⁷ ("Randstad-groenstructuur"; verbeteren van de recreatieve vaarroutes tussen IJsselmeer en Delta). Het gebied wordt gepresenteerd als de "binnentuin" van de Randstad-Holland.

Opvallend is dat het Groene Hart weinig doorsneden wordt door infrastructuur. Er is alleen een oost-westbundel van autosnelwegen en spoorlijnen voor de verbinding Utrecht - Den Haag/Rotterdam. Er is geen doorsnijding in noord-zuidrichting. Hierin komt verandering door de aanleg van een hoge-snelheidsspoorlijn van Schiphol naar Rotterdam.

In het Groene hart bevindt zich een drietal grotere verzorgingskernen: Gouda, Alphen a/d Rijn en Woerden. Alleen in deze kernen wordt nog beperkte groei toegestaan.

Binnenflank

De binnenflank bevat de autosnelwegen die de grote agglomeraties met elkaar verbinden. Mede daardoor staat dit gebied onder sterke druk voor de vestiging van nieuwe werkgelegenheid. Voorbeelden hiervan zijn: de as Hoofddorp/Schiphol/Amsterdam Zuid, Rotterdam Noordrand, Den Haag Ypenburg en Utrecht Oudenrijn. O.a. om de woon-werkafstanden te verkorten situeert de Vierde Nota Extra in de binnenflank ook nieuwe woongebieden (Haarlemmermeer-West, Utrecht Leidsche Rijn en het "Tussengebied" tussen Den Haag, Zoetermeer en Rotterdam). In de afgelopen decennia is door de ontwikkeling van de binnenflank het Groene Hart duidelijk kleiner geworden. Het ziet er maar uit dat deze tendens zich zal voortzetten¹⁸.

Stedenring

Op de ring rond het Groene Hart hebben zich de afgelopen eeuwen de belangrijkste steden van Holland ontwikkeld: Utrecht, Amsterdam, Haarlem, Leiden, Den Haag, Delft, Schiedam, Rotterdam en Dordrecht. Daarom spreekt men van de "stedenring" en van de "Randstad".

De ring is niet gesloten. Het zuidoostelijke deel, tussen Rotterdam/Dordrecht en Utrecht ontbreekt. Hier staat het Groene Hart in rechtstreekse verbinding met het Rivierengebied. Verder zijn de steden van elkaar gescheiden door groene bufferzones: het Vecht- en plassengebied, Haarlemmerlede, de boilenstreek, het duingebied bij Wassenaar en Midden-Delfland. Het ruimtelijke-orderingsbeleid is er al lange tijd sterk op gericht deze bufferzones in stand te houden.

Op de stedenring bevinden zich de spoorlijnen tussen de grote agglomeraties. Deze spoorwegring is voor een belangrijk deel dubbel uitgevoerd, o.a. om omwegen te vermijden:

- Utrecht - Hilversum/Breukelen - Amsterdam,
- Amsterdam - Haarlem/Schiphol - Leiden,
- Leiden - Den Haag,
- Den Haag - Delft/Pijnacker - Rotterdam,
- Rotterdam - Dordrecht,
- Den Haag/Rotterdam - Gouda - Utrecht.

¹⁷ Vierde Nota, pp. 119-120

¹⁸ In de Vinex wordt gesteld dat het beleid erop is gericht de "instraling" naar binnen te beperken. Uit de aangegeven begrenzing van het Groene Hart (p. 37) en de keuze van nieuwbouwllocaties voor wonen en werken blijkt echter duidelijk dat aan de druk van de markt in deze richting in belangrijke mate wordt toegegeven.

Buitenflanken

De buitenflanken vormen de overgang naar de minder verstedelijkte delen van Nederland. Ten oosten van Utrecht wordt deze gevormd door de Utrechtse Heuvelrug, met diverse fraaie woonplaatsen. Zowel bij Amsterdam als bij Rotterdam is de buitenflank de drager van grootschalige havengebieden. Daarachter liggen resp. het Noordhollands polderlandschap en het Deltagebied. Ten westen van Den Haag wordt de Randstad begrensd door de Noordzeekust, met intensieve recreatie.

Lange tijd is het ruimtelijk beleid gericht geweest op uitstraling vanuit de Randstad naar de buitenflanken. In de jaren '70 ontwikkelden zich hier de meeste groeikernen, vooral als gevolg van de Derde Nota Ruimtelijke Ordening (Ministerie van VRO, 1974). Dit beleid is inmiddels verlaten. De nadruk ligt nu sterk op de stedenring en de binnenflanken.

Het huidige ruimtelijke-ordeningsbeleid is erop gericht de bestaande structuur te handhaven:

- verdere verstedelijking op de Randstad-ring,
- openhouden van het Groene Hart,
- geen uitstraling van de Randstad naar buiten, in elk geval niet voor 2010¹⁹.

8.3.5 Ruimtelijke structuur van de stadsgewesten

Ook bij de afzonderlijke stadsgewesten zien we geen monocentrische structuur. De traditionele concentratie van voorzieningen en werkgelegenheid in de binnensteden is gaandeweg vervaagd.

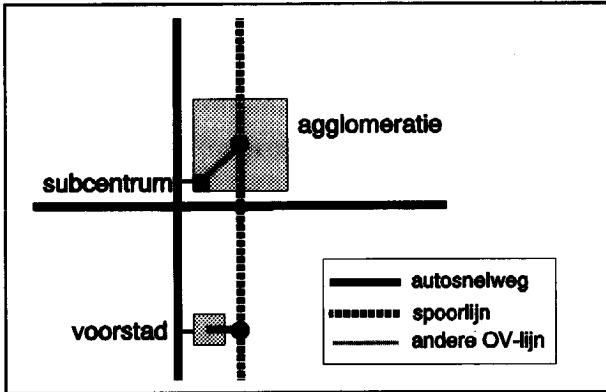
Als eerste verplaatste zich de industriële bedrijvigheid naar de stadsranden om redenen van hinder en ruimtegebrek. Vanaf de jaren '60 ontstonden in de buitenwijken van de groter wordende agglomeraties grootschalige winkelcentra, gekenmerkt door een ruime opzet en veel parkeer ruimte. Voorbeelden hiervan zijn Plein 1965 (Amstelveen), in de Boogaard (Rijswijk), Zuidplein (Rotterdam) en Overvecht (Utrecht).

De belangrijkste ontwikkeling van het laatste decennium is de opkomst van grote concentraties van werkgelegenheid (grotendeels in de kantorensector) aan de randen van de agglomeraties. Dit vindt vooral plaats op de binnenflank, waar zich de ring van autosnelwegen bevindt. De bereikbaarheid per auto is dan ook zeer goed. Omdat de spoorwegring zich echter op de stedenring bevindt, is de bereikbaarheid per openbaar vervoer veelal matig. Voor zover er sprake is van een hoogwaardige openbaar-vervoerverbinding, is deze alleen gericht op het stadscentrum. Dit heeft voor veel reizigers een omweg en overstappen als gevolg (zie figuur 8.14). Dit feit gecombineerd met de goede bereikbaarheid per auto maakt de concurrentiepositie van het openbaar vervoer problematisch.

¹⁹

Zie de "Randstadnota" (Ministerie van VROM, 1996).

FIGUUR 8.14:
PROBLEMATISCHE CONCURRENTIEPOSITIE VAN HET OPENBAAR VERVOER T.O.V. DE AUTO BIJ AGGLOMERATIEVE SUBCENTRA



Deze ontwikkeling van de binnenflank lijkt zich voort te zetten in de komende jaren. In de Vinex worden diverse van dergelijke locaties genoemd, zoals Schiphol, Ypenburg (Den Haag), Noordrand (Rotterdam) en Oudenrijn (Utrecht). Zoals gezegd vormt dit een groot probleem voor de positie van het openbaar vervoer. De radiale lijnen naar de stadscentra die in de Vinex vanuit deze locaties geschetst worden, zijn onvoldoende voor de gewenste meerzijdige bereikbaarheid per openbaar vervoer.

Tegenover deze tendens staat een sterke belangstelling voor centraal-stedelijke toplocaties: BANK-gebied (Den Haag), Weena en Kop van Zuid (Rotterdam) en Utrecht City Project²⁰. Deze ontwikkeling is zonder meer gunstig voor het openbaar vervoer. Het is echter de vraag welke van deze twee tendensen de overhand zal krijgen bij een dreigend overaanbod aan kantoorlocaties.

20

Het wetslagen van het vergelijkbare project in Amsterdam: de IJ-oever, is ongewis als gevolg van de grote concurrerende ontwikkelingen in de stadsrandlocaties.

8.4 Samenvatting en conclusies

1. Door de verandering van de economische structuur van West-Europa zal er een concurrentie ontstaan tussen een klein aantal grootstedelijke regio's voor de vestiging van hoogwaardige werkgelegenheid en voorzieningen.
De Randstad-Holland, het dichtstbevolkte en economisch belangrijkste gebied van Nederland, is de enige regio in ons land die voldoende draagvlak heeft om in deze concurrentie mee te doen. Het regionaal-economisch en ruimtelijke-orderingsbeleid zijn er op gericht deze internationale positie van de Randstad te behouden en te versterken.
2. Eén van de voorwaarden hiervoor zijn goede externe verbindingen vanuit de Randstad-Holland naar de andere Westeuropese grootstedelijke regio's. Belangrijke concentratiepunten hiervoor zijn de "mainports" Schiphol en Rijnmond.
3. De Randstad-Holland is geen monocentrische metropool. De economische en sociaal-culturele functies zijn verspreid over een drietal agglomeraties (Amsterdam, Rotterdam en Den Haag) en enkele kleinere steden.
Er is evenmin sprake van een hiërarchie. De agglomeraties functioneren gelijkwaardig. De onderlinge interactie is ook niet groot. Zij hebben echter elk afzonderlijk onvoldoende draagvlak voor een positie als Europese toplocatie.
De interne samenhang van de Randstad, o.a. tot uitdrukking komend in de vervoerstromen tussen de verschillende stadsgewesten, is gering. Er is sprake van twee vleugels: de Noordvleugel (Amsterdam) en de Zuidvleugel (Den Haag/Rotterdam).
4. De polycentrische structuur van de Randstad-Holland is niet uniek voor een grootstedelijke regio. Wel uniek is de vorm: een ring. Deze ringvormige structuur heeft vier geledingen:
 - Een dunbebouwd middendeel: het "Groene Hart", met een klein aantal middelgrote verzorgende kernen.
 - Een binnenflank, waarin zich de autosnelwegen bevinden. Door de goede bereikbaarheid van deze binnenflank is er een grote druk op dit gebied voor de vestiging van werkgelegenheid en nieuwe woningbouwlocaties.
 - De stedenring waarop zich de meeste grote en middelgrote steden bevinden. Deze ring is niet gesloten. Het zuidoostelijk deel ontbreekt. Op deze ring ligt ook de spoorweg-infrastructuur.
 - Een buitenflank die de overgang vormt naar de minder verstedelijkte delen van Nederland. Hierin zijn o.a. de grote zeehavens gelegen.
5. Ook binnen de stadsgewesten is steeds meer een polycentrische structuur te zien door de opkomst van subcentra en concentraties van kantoren aan de randen van de agglomeraties.

Al met al zien we dat in de Randstad-Holland geen sprake is van een traditionele hiërarchische ruimtelijke structuur²¹. Er is een grote mate van spreiding van activiteiten over min of meer gelijkwaardige locaties. Zelfs van complementariteit kan niet echt gesproken worden: er is meer concurrentie dan taakverdeling. Dit geldt zowel voor het schaalniveau van de Randstad-Holland als geheel, als voor de afzonderlijke stadsgewesten.

21

Een traditionele hiërarchische structuur houdt in dat een locatie van niveau n voor voorzieningen van een hoger niveau is aangewezen op één locatie van niveau $n+1$, die op zijn beurt weer gericht is op één locatie van niveau $n+2$, enz., een en ander volgens de theorie van Christaller (1933).

De vervoerkundige consequentie hiervan is een sterk diffuus verplaatsingenpatroon. Dit gegeven vormt in tweeërlei opzicht een probleem voor de concurrentiepositie van het openbaar vervoer:

- (Collectief) openbaar vervoer is gebaat bij concentratie (bundeling) van vervoerstromen om voldoende draagvlak voor de vervoervoorzieningen te hebben.
- Door de spreiding van de vervoerstromen is er relatief weinig congestie in het autosysteem.

Hoe hiermee om te gaan bij de opzet van een openbaar-vervoersysteem is uitvoering behandeld in hoofdstuk 3.

9. RUIMTELIJKE ELEMENTEN

9.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is de ruimtelijke structuur van de Randstad-Holland in algemene lijnen beschreven. In dit hoofdstuk worden de ruimtelijke elementen concreet geclassificeerd volgens de systematiek van hoofdstuk 4.

In deze systematiek is een koppeling gelegd tussen de hiërarchie van ruimtelijke elementen en de hiërarchie van (verbindende) openbaar-vervoerstelsels. Kort gezegd: hoe belangrijker een ruimtelijk element, op een des te hoger schaalniveau van openbaar-vervoersysteem wordt hij aangesloten. Hier worden de ruimtelijke elementen binnen het studiegebied (de Randstad-Holland), en voor zover van belang voor het ontwerp ook daarbuiten, geclassificeerd.

Situatie 2010

Er wordt uitgegaan van de te verwachten situatie in 2010, de tijdhorizon van het SVV-II. Voor de ruimtelijke situatie wil dat zeggen dat het beleid van de Vinex is uitgevoerd. De hoofdlijnen daarvan zijn:

- toplocaties van werkgelegenheid en voorzieningen worden geconcentreerd in de centra van de drie grote agglomeraties en (in mindere mate) in Utrecht,
- nieuwe woon- en werklocaties worden verder vooral gesitueerd in de binnenflank van de Randstad.

Voor de invulling hiervan wordt aangesloten bij de in de Vinex genoemde woon- en werklocaties¹. De gegevens van aantallen inwoners en arbeidsplaatsen zijn ontleend aan de gegevens die worden gebruikt voor vervoerprognoses voor de lange termijn in het zgn. "Randstadmodel"². De randvoorwaarden voor deze gegevens sluiten aan bij de toekomstscenario's van het CPB.

¹ Hiervoor is gebruik gemaakt van de "Ruimtelijke verkenningen 1994" (RPD, 1994) en de Vinex-actualisatie (Ministerie van VROM, 1996a).

² Het Randstadmodel is beschreven in: DHV en Ministerie van V&W (1994).

Ontwikkeling woongelegenheid

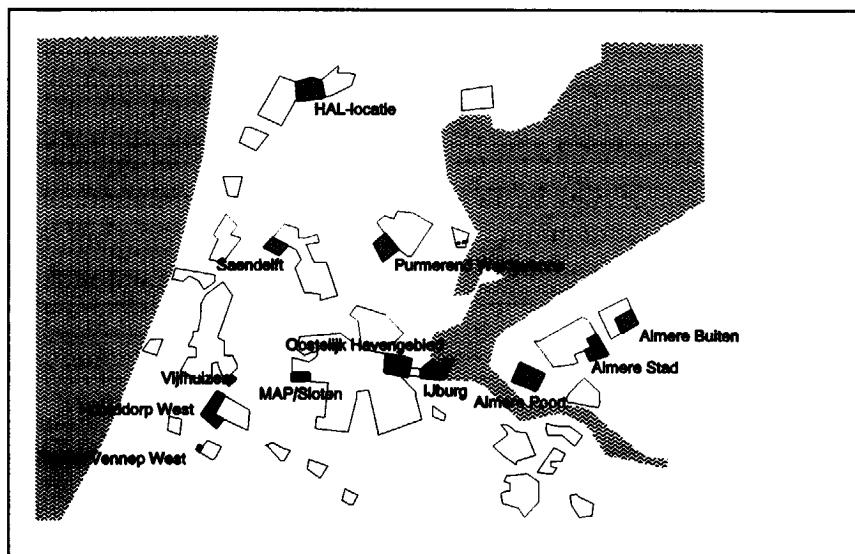
De ontwikkelingen ten aanzien van de woongelegenheid zijn:

- een daling van de bevolkingsomvang in de meeste bestaande woonlocaties door een kleinere gemiddelde grootte van de huishoudens,
- vrij omvangrijke woningverdichting in de grote steden,
- een aantal nieuwe woonlocaties.

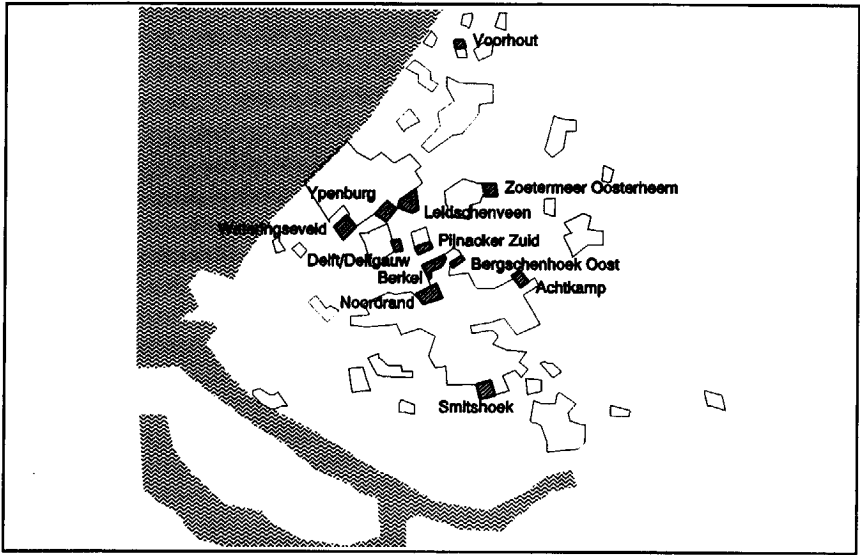
De belangrijkste daarvan zijn aangegeven in kaart 9.1-3:

KAART 9.1:

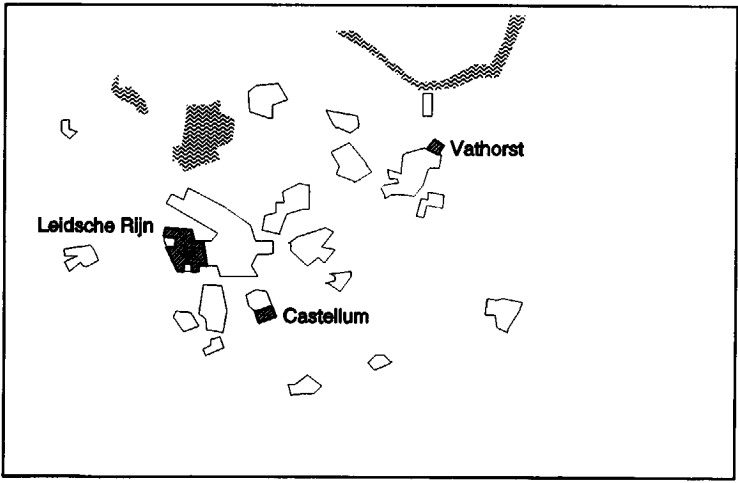
NIEUWBOUWLOCATIES IN DE NOORDVLEUGEL VOLGENS DE VINEX



KAART 9.2:
NIEUWBOUWLOCATIES IN DE ZUIDVLEUGEL VOLGENS DE VINEX



KAART 9.3:
NIEUWBOUWLOCATIES IN DE OOSTVLEUGEL VOLGENS DE VINEX



Het is een punt van zorg dat een groot deel van de beschikbare middelen voor de verbetering van het openbaar vervoer besteed zal moeten worden aan de aansluiting van deze locaties. Hierdoor blijft er maar beperkte ruimte over voor de verbetering van het openbaar vervoer in en naar bestaande kernen.

Ontwikkeling werkgelegenheid

De ontwikkelingen ten aanzien van de werkgelegenheid zijn:

- de groei van hoogwaardige werkgelegenheid is geconcentreerd in de zgn. "A-locaties": Amsterdam Centrum en Zuid/WTC, Den Haag Centrum, Rotterdam Centrum en Kop van Zuid en Utrecht Centrum,
- in absolute aantallen arbeidsplaatsen vindt de grootste groei echter plaats aan de randen van de agglomeraties, in de zgn. "B-locaties".

B-locaties zijn in de Vinex gedefinieerd als goed bereikbaar met de auto én per openbaar vervoer. Ze zijn alle aan een autosnelweg gelegen. Dat maakt de concurrentiepositie van het openbaar vervoer moeilijk. B-locaties zijn een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp van openbaar-vervoerstelsels voor de Randstad.

9.2 Herkomstgebieden

Agglomeraties

Een agglomeratie is in § 4.2 gedefinieerd als een (vrijwel) aaneengesloten bebouwd gebied met meer dan 250.000 inwoners. Daarvan zijn er in de Randstad vier (zie tabel 9.4). Elders in Nederland komen dergelijke grote woonkernen niet voor. Agglomeraties worden in beginsel aangesloten op het nationale stelsel. Voor interne verbindingen hebben ze een ontsluitend (stedelijk) stelsel. Ook het stadsgewestelijke stelsel speelt een rol voor de interne verbindingen.

TABEL 9.4:
AGGLOMERATIES IN DE RANDSTAD

agglomeratie	aantal inwoners (2010)	inclusief:
Amsterdam	895.000	Amstelveen, Badhoevedorp, Duivendrecht en Diemen
Den Haag	665.000	Rijswijk, Voorburg, Leidschendam, Wateringen, Nootdorp
Rotterdam	995.000	Schiedam, Vlaardingen, Capelle a/d IJssel, Nieuwerkerk a/d IJssel, Krimpen a/d IJssel, Ridderkerk, Barendrecht, Berkel, Bergschenhoek
Utrecht	336.000	Maarsssen, Maarsssenbroek, Vleuten, De Meern

Grote kernen

Een grote kern is in § 4.2 gedefinieerd als een (vrijwel) aaneengesloten bebouwd gebied met 75.000 - 250.000 inwoners. Grote kernen worden in beginsel aangesloten op het interregionale stelsel. Voor interne verbindingen hebben ze een ontsluitend (stedelijk) stelsel. Dit zijn binnen de Randstad de volgende steden (zie tabel 9.5):

TABEL 9.5:
GROTE KERNEN IN DE RANDSTAD

kern	aantal inwoners (2010)	inclusief:
Alkmaar	172.000	Heerhugowaard, Langendijk
Zaanstad	155.000	Zaandam, Koog, Zaanwijk, Wormerveer
Beverwijk	78.000	Krommenie, Assendelft, Wormer
Haarlem	216.000	Heemskerk, Velsen Noord
Hoofddorp	96.000	Heemstede, Aerdenhout, Bloemendaal
Hilversum	82.000	Overveen, Santpoort
Leiden	206.000	Oegstgeest, Leiderdorp, Voorschoten
Delft	103.000	Delfgauw, Den Hoorn
Zoetermeer	118.000	
Drechtsteden	195.000	Dordrecht, Zwijndrecht, Papendrecht
Amersfoort	121.000	
Almere	203.000	

Middelgrote kernen

Een middelgrote kern is in § 4.2 gedefinieerd als een (vrijwel) aaneengesloten bebouwd gebied met 15.000 - 75.000 inwoners. Middelgrote kernen worden in beginsel aangesloten op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel. Dit zijn binnen de Randstad de volgende kernen (zie tabel 9.6):

TABEL 9.6:
MIDDELGROTE KERNEN IN DE RANDSTAD

stedelijke zone	kern	aantal inwoners (2010)
Noordvleugel	Hoorn	69.000
	Helloo	20.000
	Purmerend	61.000
	Edam/Volendam	26.000
	Veisen/IJmuiden	36.000
	Castricum	22.000
	Zandvoort	16.000
	Nieuw Vennep	15.000
	Aalsmeer	23.000
	Uithoorn	18.000
	Mijdrecht	16.000
	Weesp	18.000
	Naarden/Bussum	52.000
	Huizen	49.000
	Laren/Blaricum	15.000
	Baarn	24.000
	Hillegom	22.000
Lelystad	67.000	
Zuidvleugel	Noordwijkerhout	17.000
	Noordwijk	27.000
	Lisse	23.000
	Sassenheim	17.000
	Voorhout	17.000
	Katwijk c.s.	59.000
	Alphen a/d Rijn	66.000
	Bodegraven	20.000
	Gouda	68.000
	Wassenaar	27.000
	Naaldwijk	18.000
	's-Gravenzande	18.000
	Maassluis	30.000
	Pijnacker	21.000
	Waddinxveen	26.000
	Leerdam	18.000
	Gorinchem	30.000
	Alblasserdam	20.000
	Sliedrecht	24.000
	Hoogvliet c.s.	69.000
Spijkenisse	74.000	
Hellevoetsluis	39.000	
Oud Beijerland	23.000	
Hendrik Ido Ambacht	20.000	

TABEL 9.6, VERVOLG

stedelijke zone	kern	aantal inwoners (2010)
Oostvleugel	Nieuwegein	65.000
	IJsselstein	20.000
	Vianen	16.000
	Woerden	41.000
	Houten	36.000
	Culemborg	29.000
	Zelst	49.000
	De Bilt c.s.	41.000
	Baarn	24.000
	Bunschoten/Sp.	19.000
	Soest	36.000
	Leusden	32.000
	Driebergen	17.000
	Wijk bij Duurstede	18.000
Veenendaal	42.000	

Kleine kernen

Een kleine kern is in § 4.2 gedefinieerd als een (vrijwel) aaneengesloten bebouwd gebied met minder dan 15.000 inwoners. Kleine kernen worden in beginsel aangesloten op een ontsluitend (landelijk) stelsel. Dit zijn alle kernen die hiervoor niet zijn genoemd.

9.3 Bestemmingsgebieden

9.3.1 Centra

Internationale centra

In Nederland zijn de internationale functies niet in één internationaal centrum geconcentreerd, maar verdeeld over Amsterdam, Den Haag en Rotterdam. De Nederlandse internationale centra bezitten daarom niet het niveau en de allure van internationale metropolen als Parijs en Londen (zie hoofdstuk 8).

Deze drie centra zijn in de Vinex aangewezen als internationaal stedelijk knooppunt. In het ruimtelijke-orderingsbeleid wordt ernaar gestreefd de positie van de internationale centra te versterken. Grootschalige ontwikkelingsprojecten in deze centra zijn daarom aangewezen als (potentiële) "sieutelprojecten": IJ-oevers (Amsterdam), Weena/Kop van Zuid (Rotterdam) en Nieuw Centrum (Den Haag)³. Internationale centra worden in beginsel aangesloten op het internationale stelsel. Voor interne verbindingen hebben ze mogelijk een lokaal (ontsluitend) stelsel.

Tabel 9.7 geeft een overzicht.

TABEL 9.7:
INTERNATIONALE CENTRA IN DE RANDSTAD

internationaal centrum	aantal arbeidsplaatsen in het centrum (2010)
Amsterdam	72.000
Den Haag	82.000
Rotterdam	107.000

Nationale centra

Evenals het geval is bij de internationale functies zijn in ons land de nationale functies niet in één hoofdstad geconcentreerd. Ze zijn verdeeld over de drie grote centra: Amsterdam, Den Haag en Rotterdam. Ook Utrecht vervult voor bepaalde functies een nationale rol. Omdat Amsterdam, Den Haag en Rotterdam reeds zijn geclassificeerd als internationaal centrum, is Utrecht het enige nationale centrum in de Randstad (zie tabel 9.8).

Dit nationale centrum wordt in beginsel aangesloten op het nationale stelsel.

TABEL 9.8:
NATIONALE CENTRA IN DE RANDSTAD

nationaal centrum	aantal arbeidsplaatsen in het centrum (2010)
Utrecht	54.000

Bovenregionale centra

Dit schaalniveau is in ons land niet duidelijk aanwezig.

Regionale centra

Op basis van een studie van Van den Heuvel (1987) kunnen in de Randstad naast de vier (inter)nationale centra vier stadscentra als regionaal worden gekenschetst (zie tabel 9.9). Deze worden in beginsel aangesloten op het interregionale stelsel.

TABEL 9.9:
REGIONALE CENTRA IN DE RANDSTAD

regionaal centrum	aantal arbeidsplaatsen in het centrum (2010)
Haarlem	25.000
Leliden	29.000
Dordrecht	16.000
Amersfoort	22.000

Subregionale centra

Subregionale centra hebben een verzorgende functie voor een deel van een regio. De subregionale centra binnen de Randstad zijn aangegeven in tabel 9.10. Deze worden in beginsel op het interregionale stelsel aangesloten.

TABEL 9.10:
SUBREGIONALE CENTRA IN DE RANDSTAD

stedelijke zone	subregionaal centrum	aantal arbeidsplaatsen in het centrum (2010)
Noordvleugel	Alkmaar	15.000
	Hoorn	12.000
	Zaandam	15.000
	Hilversum	8.000
	Almere	6.000
Zuidvleugel	Alphen a/d Rijn	12.000
	Gouda	12.000
	Zoetermeer	12.000
	Gorinchem	8.000
Oostvleugel	Zeist	6.000

Bovenlokale centra

Bovenlokale centra hebben alleen een verzorgende functie voor hun directe omgeving, een klein deel van een regio. De bovenlokale centra binnen de Randstad zijn aangegeven in tabel 9.11. Deze worden in beginsel op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel aangesloten.

TABEL 9.11:
BOVENLOKALE CENTRA IN DE RANDSTAD

stedelijke zone	bovenlokaal centrum	aantal arbeidsplaatsen in het centrum (2010)
Noordvleugel	Purmerend	7.000
	Hoofddorp	6.000
Zuidvleugel	Delft	5.000
	Maassluis	4.000
	Spijkenisse	5.000
	Heilevoetsluis	4.000
Oostvleugel	Veenendaal	8.000
	Woerden	5.000
	Nieuwegein	8.000

Lokale centra

Lokale centra hebben vrijwel geen externe functie. Ze zijn dan ook niet van belang voor het ontwerp.

9.3.2 Subcentra

Grote subcentra

In de Randstad is een beperkt aantal perifere centra in ontwikkeling die als groot subcentrum (multifunctioneel, > 10.000 arbeidsplaatsen) kunnen worden gekenmerkt. In tabel 9.12 zijn ze aangegeven. Grote subcentra worden in beginsel op het interregionale stelsel aangesloten. Voor interne verbindingen kan een lokaal (ontsluitend) stelsel gewenst zijn.

TABEL 9.12:
GROTE SUBCENTRA IN DE RANDSTAD

agglomeratie	groot subcentrum	aantal arbeidsplaatsen in het subcentrum (2010)
Amsterdam	Zuid/WTC	25.000
	Zuidoost	48.000
Rotterdam	Alexander	15.000
	Zuidplein	12.000
	Schiedam	10.000

Middele grote subcentra

Andere subcentra (> 5.000 arbeidsplaatsen) worden aangesloten op een stadsgewestelijk stelsel. Deze zijn benoemd in tabel 9.13.

TABEL 9.13:
KLEINERE SUBCENTRA IN DE RANDSTAD

agglomeratie/ grote kern	subcentrum	aantal arbeidsplaatsen in het subcentrum (2010)
Amsterdam	Amstelveen Centrum	5.000
Haarlem	Schalkwijk	8.000
Den Haag	Leidschenhage	6.000
	In de Bogaard	7.000
	Scheveningen	6.000
Rotterdam	Vlaardingen Centrum	8.000

9.3.3 Werkgebieden

Grote werkgelegenheidsconcentraties

De Randstad kent een aantal grote werkgelegenheidsconcentraties (monofunctioneel, > 5.000 arbeidsplaatsen). Ze zijn aangegeven in tabel 9.14. Grote werkgelegenheidsconcentraties worden aangesloten op een regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel.

TABEL 9.14:
GROTE WERKGELEGENHEIDSCONCENTRATIES IN DE RANDSTAD

stedelijke zone	werkgelegenheids- concentratie	aantal arbeidsplaatsen (2010)
Noordvleugel	Amsterdam Sloterdijk	14.000
	Schiphol Oost	16.000
	Schiphol Zuidoost	9.000
	Hoofddorp Beukenhorst	10.000
	Aalsmeer Veiling	10.000
	Haarlem Spaarnwoude	12.000
Zuidvleugel	Rijswijk Plaspoelpolder	14.000
	Den Haag Binckhorst	9.000
	Delft TU/TNO	14.000
	Zoetermeer Rokkeveen	11.000
	Rotterdam Spaansepolder	21.000
	Rotterdam Erasmus	9.000
Oostvleugel	Utrecht Uithof/Rijnsweerd	14.000
	Utrecht Oudenrijn	10.000
	Utrecht Lage Weide	9.000

Andere werkgebieden

Kleinere, extensieve werkgebieden zijn het terrein van complementaire vervoervoorzieningen. Die worden in het ontwerp niet behandeld.

9.3.4 Recreatiegebieden

Attractiepunten die om een aansluiting op het basissysteem (regionaal en/of stadsgewestelijk stelsel) vragen, komen in de Randstad niet voor. Voor de recreatiegebieden in de Randstad (o.a. de badplaatsen) zijn complementaire vervoervoorzieningen het aangewezen middel voor collectief vervoer. Reden hiervoor is de discontinue vervoervraag op specifieke tijdstippen.

9.3.5 Luchthavens

Intercontinentale luchthavens

Nederland heeft één intercontinentale luchthaven: Schiphol. Schiphol heeft ook een belangrijke functie als werkgelegenheidslocatie (tabel 9.15). Met een mogelijke tweede intercontinentale luchthaven wordt hier nog geen rekening gehouden, omdat de beleidsvorming hierover zich nog in een pril stadium bevindt. Intercontinentale luchthavens worden in beginsel aangesloten op het internationale stelsel. Voor interne verbindingen hebben ze veelal een lokaal (ontsluitend) stelsel.

TABEL 9.15:
INTERCONTINENTALE LUCHTHAVEN IN DE RANDSTAD

intercontinentale luchthaven	aantal arbeidsplaatsen in het centrum (2010)
Schiphol (Centrum)	33.000

Regionale luchthavens

De Randstad heeft één regionale luchthaven: Rotterdam Zestienhoven. De functie van Zestienhoven is overigens maar een fractie van die van Schiphol (zie tabel 9.16). De betekenis van vliegveld Lelystad is zo gering, dat die niet als regionale luchthaven met bijbehorende openbaar-vervoeraansluiting gekenschetst kan worden.

TABEL 9.16:
AANTAL LUCHTREIZIGERS OP DE LUCHTHAVENS IN DE RANDSTAD (1995)
(bron: CBS, 1996)

luchthaven	aantal luchtreizigers (x 1000, per jaar)
Schiphol	24861
Zestienhoven	437
Lelystad	< 50

Zestienhoven heeft ook een belangrijke functie als werkgelegenheidslocatie (tabel 9.17). Regionale luchthavens worden in beginsel aangesloten op een regionaal stelsel.

TABEL 9.17:
REGIONALE LUCHTHAVEN IN DE RANDSTAD

regionale luchthaven	aantal arbeidsplaatsen (2010)
Zestienhoven	13.000 ⁴

4

Aantal arbeidsplaatsen inclusief Rotterdam Noordrand.

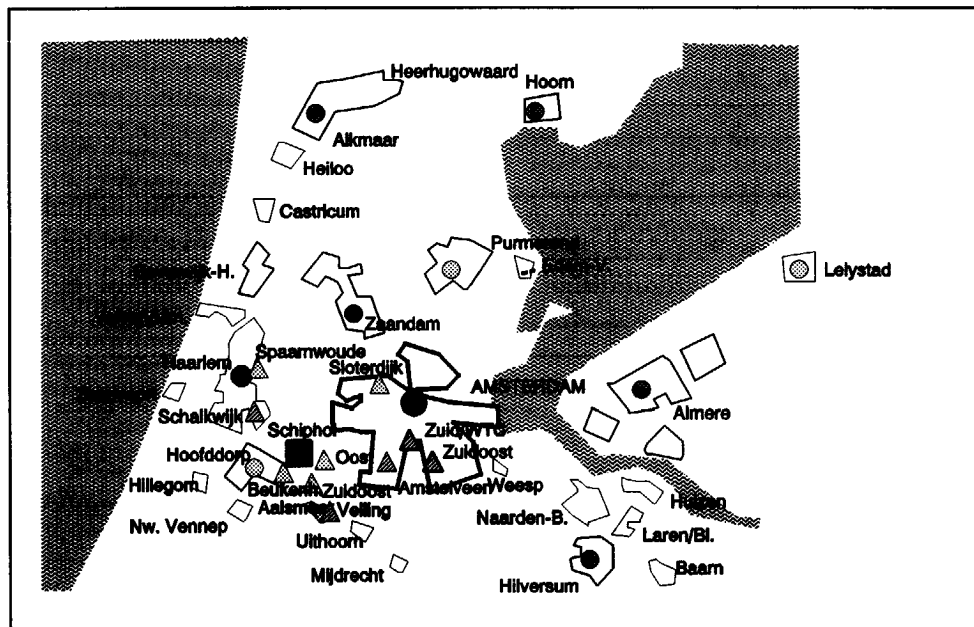
9.4 Overzicht

Deze paragraaf geeft een overzicht van de classificatie van herkomst- en bestemmingsgebieden per stedelijke zone (kaart 9.18 t/m 9.20).

Noordvleugel

KAART 9.18:

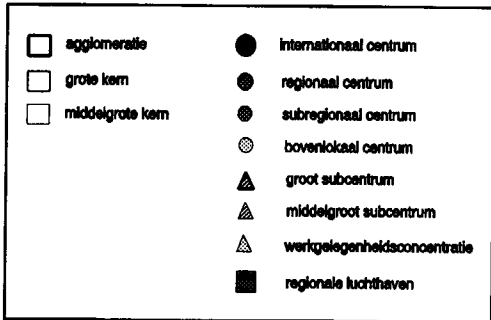
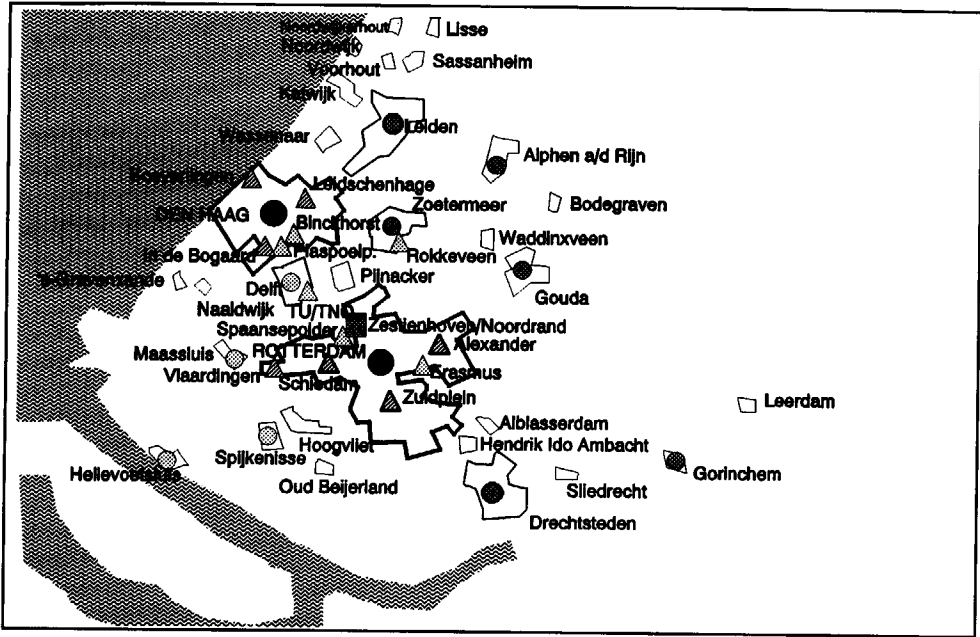
CLASSIFICATIE VAN HERKOMST- EN BESTEMMINGSGEBIEDEN IN DE NOORDVLEUGEL VAN DE RANDSTAD



	agglomeratie		internationaal centrum
	grote kern		regionaal centrum
	middelgrote kern		subregionaal centrum
			bovenlokaal centrum
			groot subcentrum
			middelgroot subcentrum
			werkgelegenheidsconcentratie
			intercontinentale luchthaven

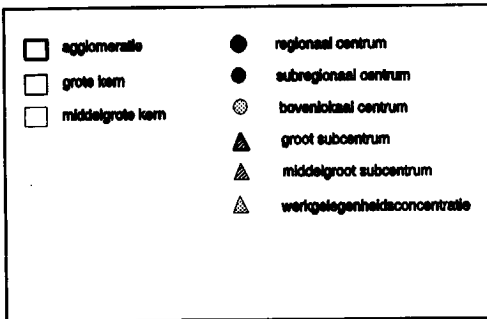
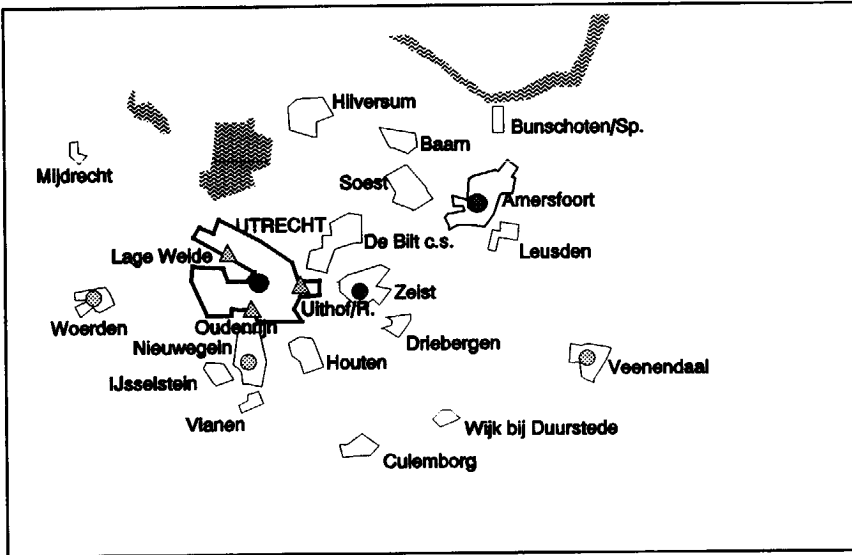
Zuidvleugel

KAART 9.19:
CLASSIFICATIE VAN HERKOMST- EN BESTEMMINGSGEBIEDEN IN DE ZUIDVLEUGEL VAN DE RANDSTAD



Oostvleugel

KAART 9.20:
CLASSIFICATIE VAN HERKOMST- EN BESTEMMINGSCEBIEDEN IN DE OOSTVLEUGEL VAN DE RANDSTAD



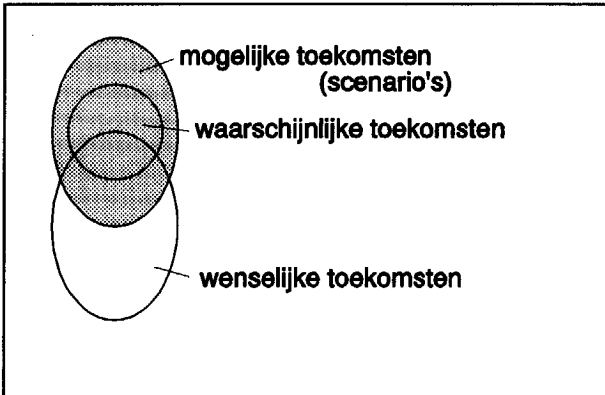
10. SCENARIO'S

10.1 Inleiding

In de volgende hoofdstukken (11 t/m 18) wordt een aantal scenario's ontwikkeld voor de toekomst van het openbaar-vervoersysteem in de Randstad-Holland.

Een scenario heeft betrekking op een "mogelijke toekomst", het werkveld van de ontwerper (zie § 6.1). Figuur 10.1 geeft dat nog eens weer.

FIGUUR 10.1:
PLAATS VAN SCENARIO'S



Een scenario verschilt wezenlijk van een prognose. Bij een *prognose* gaat het om zo waarschijnlijk mogelijke uitkomsten. Bij *scenario's* daarentegen ontbreekt in eerste instantie een dergelijke waarschijnlijkheidsuitspraak. De opsteller vraagt zich wel af of het scenario mogelijk en consistent is, maar niet hoe waarschijnlijk het is¹. Bij een prognose gaat het louter om een analyse van de actuele feiten, op basis waarvan een extrapolatie gemaakt wordt. Bij een scenario speelt ook een visie een rol.

¹

Voorbeelden uit het vervoer- en verkeersonderzoek zijn de scenario's in de dissertatie van Hupkes (1977), het "Trendbreukscenario" (Schoemaker, Van Evert en Van den Heuvel, 1988) en de Scenariostudie Rail 21 (NS, 1994). Het Trendbreukscenario is een interessant voorbeeld met de typische kenmerken van een scenario. Hierin wordt een beschrijving gegeven van een vervoer- en verkeerssysteem dat geheel voldoet aan de randvoorwaarden van een duurzame samenleving. Technisch, organisatorisch en economisch is het consistent en mogelijk. De maatschappelijke acceptatie is echter onwaarschijnlijk.

De scenario-methode is sterk in opmars. Het laat de uitkomsten van verschillende ontwikkelingsrichtingen zien. De keuze daartussen wordt gelaten daar waar die thuishoort: bij de beleidsmakers. De scenario-methode doet ook meer recht aan de onzekerheid die kleeft aan toekomstonderzoek.

Er worden vijf scenario's beschouwd:

- een referentiescenario,
- een trendscenario,
- een herschikkingsscenario,
- een plusscenario,
- een Metropolitaanscenario.

Alle scenario's hebben als tijdshorizon het jaar 2010, dezelfde als die van het SVV-II. De uitgangspunten van de scenario's worden hieronder kort beschreven.

De eerste twee scenario's dienen als ijkpunten: respectievelijk de huidige situatie en de trendmatige ontwikkeling. Dit zijn beschrijvingen, geen ontwerpen.

- **Referentiescenario**
Hierin wordt de situatie beschreven bij handhaving van het openbaar-vervoersysteem van 1990: het referentiejaar van het SVV. Dit scenario is nodig om bij de evaluatie een "nulpunt" te hebben.
- **Trendscenario**
Het trendscenario ligt het dichtst aan tegen een prognose. Het geeft aan hoe de verschillende stelsels er waarschijnlijk uit zullen zien bij een trendmatige ontwikkeling volgens de beleidskaders van het SVV-II, de beschikbare middelen voor infrastructuur en exploitatie en de visie en mogelijkheden van de openbaar-vervoerbedrijven.

Dit trendscenario wordt vergeleken met een eigen alternatief ontwerp: het herschikkingsscenario:

- **Herschikkingsscenario**
In het herschikkingsscenario wordt gestreefd naar een openbaar-vervoersysteem dat zo goed mogelijk tegemoet komt aan de beleidsdoelstellingen van de overheid, zoals die gememoreerd zijn in § 7.2. Een belangrijke randvoorwaarde is echter dat de kosten voor infrastructuur en exploitatie niet hoger mogen zijn dan in het trendscenario. De theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer is een essentieel hulpmiddel voor het ontwerpen van dit scenario.

Het herschikkingsscenario is het belangrijkste scenario van deze studie. Met de vergelijking tussen dit scenario en het trendscenario wordt de centrale hypothese van deze studie getoetst: het is mogelijk een beter openbaar-vervoersysteem te realiseren dan volgens de huidige plannen zónder extra kosten voor infrastructuur en exploitatie.

Als gevoeligheidsanalyse worden nog twee alternatieve scenario's ontworpen die beide extra middelen vergen:

- **Plusscenario**
Ook in dit scenario wordt een openbaar-vervoersysteem ontwikkeld volgens de principes van de Systeemopbouw OV. De financiële randvoorwaarde geldt hier echter minder sterk. Er wordt vanuit gegaan dat er extra middelen ter beschikking komen voor het openbaar vervoer. Hiervoor zijn de volgende argumenten:
 - * de Randstad heeft in vergelijking met andere Westeuropese conurbaties een achterstand in voorzieningen voor het openbaar vervoer,
 - * voor de gewenste economische én duurzame ontwikkeling van de Randstad zijn extra middelen voor het openbaar vervoer noodzakelijk.
 Indien desondanks geen extra geld ter beschikking gesteld wordt, kan dit scenario ook gezien worden als een doorgroeienscenario voor de termijn na 2010, voortbordurend op het herschikkingsscenario.

- **Metropolitaanscenario**

Dit scenario zoekt in op één pregnant aspect van de Randstad-Holland: de complementariteit van de internationale en nationale centra. Hierdoor kunnen de internationale en nationale "achterland"-verbindingen niet geconcentreerd worden op één centrum, zoals in Frankrijk (Parijs) en Groot-Brittannië (Londen) het geval is. In dit scenario wordt getracht alle (inter-)nationale centra gelijkwaardig aan te sluiten op de achterlandverbindingen van het internationale en nationale stelsel.

Een neveneffect hiervan is dat snelle en frequente verbindingen ontstaan tussen de (inter)nationale centra. Dit kan bijdragen aan het meer als één geheel functioneren van de Randstad.

10.2 Referentiescenario

Uitgangspunt van het referentiescenario is dat het openbaar-vervoersysteem van 1990 gehandhaafd blijft. Dit jaar is als referentie genomen, omdat 1990 het beginjaar is van de beleidsperiode van het SVV-II.

Het referentiescenario dient als "nul-alternatief": wat is het effect van niets veranderen? De benodigde investeringsmiddelen zijn hiermee per definitie nihil.

10.3 Trendscenario

In dit scenario wordt beschreven hoe het openbaar-vervoersysteem er uit zal gaan zien bij voortzetting van de huidige trend². Ingrediënten voor dit scenario zijn:

- het vervoer- en verkeersbeleid,
- de beschikbare middelen,
- de visie en mogelijkheden van de openbaar-vervoerbedrijven.

Vervoer- en verkeersbeleid

De belangrijkste bron voor dit beleid is het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV-III, 1990). Na het verschijnen daarvan zijn echter wel enige accentverschuivingen opgetreden. De belangrijkste daarvan zijn:

- meer accent op congestievermindering, minder op milieudoelstellingen (zie § 7.2)³,
- meer nadruk op de realisering van hoge-snelheidsspoorlijnen naar het buitenland, vanuit een ruimtelijk-economische doelstelling: het versterken van de internationale concurrentiepositie van de Randstad-Holland,
- bezuiniging op de exploitatiebijdrage van de overheid voor het openbaar-vervoersysteem, o.a. door privatisering van de openbaar-vervoerbedrijven en aanbesteding van delen van de netwerken⁴.

Beschikbare middelen

Het werd al gauw duidelijk dat voor de in het SVV geformuleerde doelstellingen onvoldoende middelen gereserveerd waren voor de uitbreiding van infrastructuur. Dit geldt met name voor hoge-snelheidslijnen en het openbaar vervoer in de stadsgewesten. Daarom is inmiddels enig extra geld beschikbaar gesteld in het kader van het "Fonds Economische Structuurversterking"⁵.

Dit betekent niet dat alle plannen kunnen worden gerealiseerd. Om een indruk te geven: er ligt naar schatting voor meer dan f 100 miljard aan plannen klaar⁶, terwijl er binnen de beleidsperiode van het SVV "slechts" ruim f 30 miljard beschikbaar is⁷.

² Hierover is door de auteur in grote lijnen eerder gepubliceerd in het Handboek Verkeers- en Vervoerkunde (Van den Heuvel, 1992).

³ Zie o.a. de beleidsnota "Samen werken aan bereikbaarheid" (Ministerie van V&W, 1996).

⁴ Zie o.a. het rapport van de Commissie Brockx (1995).

⁵ Dit wordt ook wel aangeduid met de term "investeringsimpuls". Het betreft geld dat beschikbaar komt uit de extra opbrengsten van de verkoop van aardgas en de aandelen van overheidsbedrijven (met name de PTT). Het is de bedoeling dat deze worden ingezet voor investeringen die de economische structuur van Nederland versterken. Een groot deel hiervan zal bestemd worden voor investeringen in infrastructuur.

⁶ Overigens kunnen bij de diepgang en de effectiviteit van een groot deel van deze plannen de nodige vraagtekens gezet worden. Veelal wordt naar één (kostbare) oplossing toegeschreven. Een degelijke afweging van varianten ontbreekt nogal eens.

⁷ Volgens de auteur is dit desondanks maatschappelijk gezien een fors bedrag. Enige verruiming van middelen is wellicht op zijn plaats, maar voor de ontwerpers is het primair zaak om binnen de budgettaire grenzen met optimale oplossingen te komen. Het presenteren van ideale, maar onbetaalbare oplossingen is minder zinvol.

Daarom zal hier uitgegaan worden van een realistische schatting van de infrastructuur die in de periode tot 2010 aangelegd zal worden. Alleen die plannen worden meegenomen waarvoor inmiddels tot uitvoering besloten is of waarover in hoge mate consensus bestaat.

Visie en mogelijkheden van de openbaar-vervoerbedrijven

Een wezenlijke verandering ten opzichte van de streefbeelden die in het SVV beschreven zijn, is dat de openbaar-vervoerbedrijven inmiddels verzelfstandigd zijn of dat zullen worden. De exploitatiesubsidie zal drastisch verlaagd worden. Dat heeft grote gevolgen voor de ontwikkeling van het openbaar-vervoersysteem. Meer dan in het SVV voorzien was, zal de nadruk gelegd worden op exploitatief efficiënte oplossingen. Uitbreiding van het openbaar-vervoeraanbod zal onder druk komen te staan of gecompenseerd moeten worden door inkrimpingen elders. Het is nu nog moeilijk in te schatten wat hiervan de gevolgen zullen zijn. Desondanks wordt dat hier zo goed mogelijk gedaan, op basis van rapporten en contacten met beleidsmedewerkers van openbaar-vervoerbedrijven.

De belangrijkste elementen van het trendscenario zijn:

- aanleg van hoge-snelheidsspoorlijnen,
- gedeeltelijke realisering van Rail 21,
- verbetering van het stadsgewestelijke openbaar vervoer,
- beperkte ontwikkeling van (inter-)regionale snelbusdiensten.

Hoge-snelheidsspoorlijnen

Voor de aanleg van een nieuwe hoge-snelheidsspoorlijn naar België ("HSL-Zuid") is door de overheid een beleidsvoornemen gepubliceerd, de "Nieuwe HSL-nota" (Ministerie van V&W en VROM, 1994). Tot realisering is inmiddels besloten.

Voor de lijn naar Duitsland ("HSL-Oost") wordt uitgegaan van verbetering van de bestaande spoorlijn, waarbij het traject Utrecht - Duitse grens geschikt wordt voor 200 of 300 km/h. Voor beide projecten is financiering voorzien uit de extra ter beschikking te stellen middelen. Beide projecten samen kosten ca. f 12,5 miljard.

Een "HSL-Noordoost" naar Berlijn en Hamburg is wel in discussie, maar het is niet te verwachten dat naast beide hiervoor genoemde zeer grote projecten een derde hoge-snelheidslijn gefinancierd kan worden.

Rail 21

Dit in 1988 uitgebrachte plan (NS, 1988) voorziet in de invoering van een "drie-treinenstelsel" bestaande uit intercity-treinen (nationaal stelsel), interregio-treinen (interregionaal stelsel) en Agglo-/Regio-treinen (regionaal stelsel), gekoppeld aan globaal een verdubbeling van de vervoercapaciteit. Dit plan is vrijwel integraal opgenomen in het SVV⁸. Volledige realisering is echter onwaarschijnlijk, gezien de beperkte middelen voor infrastructuur en exploitatie.

Het is een realistische inschatting dat de uitbreiding van het spoorwegnet niet verder zal gaan dan het "Tweede Tactische Pakket"⁹. Dat betekent dat het spoorwegnet:

- verlost wordt van de meeste capaciteitsknelpunten,
- geschikt gemaakt wordt voor de toevoeging van hoge-snelheidstreinen op twee assen,
- uitgebreid wordt met de Hanzelijn, een nieuwe spoorlijn Lelystad - Zwolle,
- uitgebreid wordt met enkele nieuwe bogen in de Noordvleugel van de Randstad, waardoor meer rechtstreekse verbindingen mogelijk zijn.

Het eerste¹⁰ en tweede tactische pakket vergen aan investeringen in infrastructuur ca. f 11,5 miljard.

Niet gerealiseerd zullen worden de volgende elementen van Rail 21:

- een snelheidsverhoging voor het hoofdnet (nationale en interregionale stelsel) naar 160 à 200 km/h,
- capaciteitsuitbreidingen om een integraal drie-treinenstelsel (nationale, interregionale en regionale treinen) in te voeren.

Daarnaast speelt de beperking van de exploitatieve mogelijkheden voor de commercieel zelfstandige vervoerbedrijven. Een vergaande produktdifferentiatie volgens de formule van het drie-treinenstelsel van Rail 21 is daarom onwaarschijnlijk. Optimalisatie van het huidige twee-treinenstelsel, met alleen drie treinsoorten waar dat wegens de hoge vervoeromvang commercieel haalbaar is, ligt meer in de rede¹¹.

Stadsgewestelijk openbaar railvervoer

Voor investeringen in het stadsgewestelijke openbaar railvervoer is in het SVV een bedrag van ruim vier miljard gulden uitgetrokken. Het was al snel duidelijk dat dit volstrekt onvoldoende is om de gestelde beleidsdoelen te halen, des te meer omdat met dit geld ook de nieuwbouwlocaties volgens de Vinex ontsloten moeten worden. In het kader van de investeringsimpuls is dit bedrag al enigszins verhoogd. Verdere verhoging is te verwachten om de beleidsmatig meest gewenste investeringen, zoals delen van "Randstadrail" in de Zuidvleugel van de Randstad, mogelijk te maken. Een optelsom van investeringen met een groot politiek draagvlak komt uit op ca. f 8 miljard.

Een overzicht van de ambitieuze plannen van de grote stadsgewesten is te vinden in de brochure "OV4, Beter Openbaar Vervoer in de 4 grote stadsgewesten" (1990). De kosten hiervan zijn echter zeer hoog. Deze plannen zullen dan ook, ondanks de ruimere beschikbare middelen, slechts ten dele gerealiseerd kunnen worden. Hiervoor zal een inschatting gemaakt worden, mede op basis van de zgn. "Vinex-convenanten"¹².

⁹ Zie Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1995a), Railed (1995) en Van den Heuvel en Kraaijenbrink (1995a).

¹⁰ Het eerste tactische pakket wordt aangeduid met de naam "Prorail" (zie NS, 1990).

¹¹ Deze tendens is al geconstateerd in de Scenariostudie Rail 21: NS (1994) en Van den Berg en Van den Heuvel (1994), waarin het "Zonemodel" wordt gepresenteerd: een drie-treinenstelsel in de Randstad, een twee-treinenstelsel daarbuiten. Dit is in lijn met de Systeemopbouw OV die aangeeft dat de mate van differentiatie (het aantal stelsels) afhangt van de ruimtelijke dichtheid c.q. de vervoervraag (zie § 3.5.3).

¹² Dit zijn overeenkomsten tussen de Rijksoverheid en de grote stadsgewesten over de uitvoering van de Vinex. Het gaat daarin vooral om de concrete keuze en grootte van de nieuwbouwlocaties. Hierin worden ook middelen toegewezen (vanuit de begroting van Verkeer en Waterstaat) voor de openbaar-vervoerontsluiting van deze locaties. Gezien het beschikbare budget voor stadsgewestelijk openbaar vervoer liggen de middelen hiermee voor een groot deel vast.

Beperkte ontwikkeling van (inter-)regionale snelbusdiensten

Er zal een aantal snelbusdiensten ingesteld worden, o.a. volgens de formule van de zgn. "interliner" (zie o.a. Maartens, 1994a). Deze lijnen opereren zowel op interregionale als op regionale/stadsgewestelijke schaal. Voor de benodigde infrastructuur is volgens het SVV-II ca. 1½ miljard gulden beschikbaar. Een in het oog springend project in dit kader is de "Zuidtangent": een snelbus IJmuiden - Haarlem - Schiphol - Weesp/Vinkeveen.

10.4 Herschikkingsscenario

Ten behoeve van het herschikkingsscenario wordt een openbaar-vervoersysteem ontworpen op basis van de volgende uitgangspunten:

- het openbaar-vervoersysteem komt beter tegemoet aan de beleidsdoelen dan het trendscenario,
 - de benodigde middelen voor infrastructuur en exploitatie bedragen niet meer dan in het trendscenario,
 - het ontwerp wordt gebaseerd op de principes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer.
- De centrale hypothese die ten grondslag ligt aan dit scenario luidt dat bij globaal gelijke kosten een beter openbaar-vervoersysteem mogelijk is dan in het trendscenario. De Systeemopbouw Openbaar Vervoer is hiervoor een belangrijk hulpmiddel.

In grote lijnen gaat het om de volgende verschuivingen ten opzichte van het trendscenario:

Een beter onderscheid tussen de verbindende en de ontsluitende functie

In de huidige praktijk wordt veelal getracht beide functies te verenigen. Dit leidt tot suboptimale oplossingen, waarbij noch de verbindende noch de ontsluitende functie goed uit de verf komt. De theorie van de Systeemopbouw OV laat zien dat een functionele scheiding meestal zinvol is (zie § 3.4).

Meer nadruk op snelheid (verbindende functie), ten koste van de toegankelijkheid (ontsluitende functie)

De verschuiving van de functie van het openbaar-vervoersysteem: meer gericht op substitutie van autoverkeer, minder op het bieden van een vervoervoorziening voor captive-reizigers, vraagt om een groter accent op snelheid. De Systeemopbouw OV laat zien dat dit alleen mogelijk is bij inlevering op het aspect toegankelijkheid (minder halteplaatsen, meer gestrekte tracés, zie § 3.4).

Meer nadruk op bundeling van vervoeraanbod (frequentie), ook ten koste van de ontsluitende functie

Wachttijd is een wezenlijk onderdeel van de verplaatsingsweerstand. Het grotere accent op de substitutiefunctie (concurrentie met de auto) vergt dan ook kortere wachttijden, d.w.z. een hogere frequentie. De Systeemopbouw OV leert dat dit - bij gelijke kosten - alleen kan met beperking van het aantal lijnen.

Grotere aandacht voor tangentiële verbindingen, echter alleen daar waar door bundeling van vervoerstromen voor het openbaar vervoer een voldoende sterke concurrentiepositie te realiseren is

Het verplaatsingspatroon wordt steeds diffuser, vooral door de ontwikkeling van bestemmingslocaties aan de randen van de steden. Het traditioneel radiaal opgebouwde openbaar vervoer kan dit patroon moeilijk volgen. Het meer orthogonaal opgebouwde hoofdwegenet juist wel. De concurrentiepositie met de auto is hier dus problematisch.

Directe tangentiële openbaar-vervoerverbindingen, buiten de hoofdcentra om, lijken hierop het antwoord. Het draagvlak hiervoor is echter beperkt: de verplaatsing per auto is veelal snel, de vervoerstream klein. Toepassing van tangentiële lijnen is dus alleen selectief aan de orde: als er sprake is van grote vervoerstromen en zeer hoge kwaliteit (snelheid, frequentie en betrouwbaarheid) geboden kan worden¹³. Verbindingen met grote subcentra en intercontinentale luchthavens komen hiervoor het eerst in aanmerking.

¹³

Deze constatering gaat in tegen de veel gehoorde bewering dat het openbaar-vervoersysteem de auto moet volgen en veel meer directe verbindingen moet bieden. Hier ligt vanuit zijn aard nu eenmaal niet de kracht van collectief (openbaar) vervoer (zie ook § 6.3.2, p. 146).

Een betere afbakening van de verschillende schaalniveaus van vervoer, wat neerkomt op een heroverweging van halteplaatsen per stelsel

De keuze van halteplaatsen is veelal historisch gegroeid. Om de snelheid per stelsel te optimaliseren is een heroverweging van haltes nodig. De Systeemopbouw Openbaar Vervoer geeft hiervoor een handvat (zie hoofdstuk 4).

Meer aandacht voor het stadsgewestelijke schaalniveau, ten koste van het internationale en nationale schaalniveau

In het actuele vervoer- en verkeersbeleid, het trendscenario, ligt de nadruk nu sterk op de hogere schaalniveaus¹⁴. Dat is niet in overeenstemming met de aard van de vervoer- en verkeersproblematiek (congestie, leefbaarheid), die zich vooral op stadsgewestelijk schaalniveau afspeelt.

Meer aandacht voor de aansluiting tussen collectieve en individuele vervoersystemen, o.a. door de toepassing van "transferia"

Onderdeel van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer is een overheveling van de ontsluitende functie (toegankelijkheid) naar individuele verkeersmiddelen. De nadruk in het collectieve vervoersysteem op snelheid en frequentie gaat onvermijdelijk ten koste van de toegankelijkheid. De auto en de fiets als middel van voor- en natransport zijn hiervoor de aangewezen compensatie (zie § 5.7.2).

Er wordt vanuitgegaan dat de gewenste verschuivingen in investeringen en exploitatie in beginsel onbeperkt kunnen plaatsvinden. Dat wil zeggen:

- De ontwerper is niet gecommiteerd aan reeds genomen besluiten, bijvoorbeeld over de manier van aanleg van de hoge-snelheidslijn naar België. Alleen reeds aangelegde of in aanleg zijnde infrastructuur wordt niet meer ter discussie gesteld (situatie voorjaar 1997).
- Gelden die momenteel zijn toegewezen aan een bepaald stelsel (schaalniveau) kunnen zonder meer bestemd worden voor een ander schaalniveau, bijvoorbeeld van internationale hoge-snelheidsspoorlijnen naar stadsgewestelijke sneltramlijnen.

Het gaat in het herschikkingsscenario om een optimalisatie van het hele openbaar-vervoersysteem, niet van de stelsels afzonderlijk.

14

Dit heeft m.i. drie hoofdoorzaken:

- grootschalige projecten zoals hoge-snelheidslijnen spreken de landelijke beleidsmakers meer aan,
 - de planvorming (ontwerpen) ten aanzien van de hogere schaalniveaus staat op een hoger peil,
 - de bestuurlijke verantwoording is voor de hogere schaalniveaus duidelijker geregeld.
-

10.5 Plusscenario

Het plusscenario heeft hetzelfde karakter als heterschikkingsscenario. Ook hier geldt als uitgangspunt het ontwerpen van een openbaar-vervoersysteem dat beter aansluit bij de doelstellingen van de overheid dan het trendscenario, gebruik makend van de ontwerpprincipes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer. Het belangrijkste verschil is echter dat er extra middelen ter beschikking komen voor het openbaar vervoer in en van/naar de Randstad. Met deze extra middelen kunnen enkele tekortkomingen van het herschikkingsscenario worden opgelost.

Er zijn twee argumenten om meer te investeren in het openbaar vervoer voor de Randstad dan is voorgenomen:

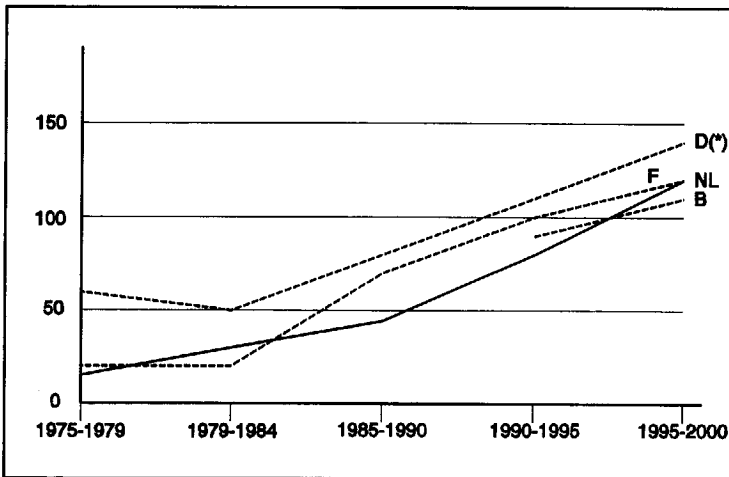
- de Randstad heeft in vergelijking met andere Westeuropese conurbaties een achterstand in voorzieningen voor het openbaar vervoer,
- voor de gewenste economische én duurzame ontwikkeling van de Randstad is een goed openbaar-vervoersysteem noodzakelijk.

De achterstandssituatie in investeringen in het openbaar vervoer kan worden geïllustreerd aan de hand van een vergelijking met de investeringen in de ons omringende landen (figuur 10.2).

FIGUUR 10.2:

INVESTERINGEN IN DE INFRASTRUCTUUR VOOR HET OPENBAAR VERVOER IN NEDERLAND, WESTELIJK DUITSLAND, FRANKRIJK EN BELGIË

(f per jaar per hoofd van de bevolking, niet gecorrigeerd voor inflatie)¹⁵



(*) Voor de periode 1995-2000 inclusief voormalige DDR.

¹⁵

Bronnen:

1975 - 1984: ECMT (1988),

1985 - 2000: Ministerie van V&W, 1996a, hoofdstuk 2.

Het is dus niet zo dat Nederland in de SVV-beleidsperiode uit de pas loopt, zoals vaak wordt beweerd. Het argument om meer te investeren in het openbaar vervoer dan is voorzien, is vooral de achterstand die is opgelopen de afgelopen 15 jaar. Duitsland investeert al lange tijd meer dan Nederland, eerst vooral in stadsgewestelijke openbaar-vervoerstelsels (S-Bahn, U-Bahn en Stadtbahn), later ook in hoge-snelheidslijnen (ICE). Frankrijk is in de jaren '80 veel gaan investeren, vooral in hoge-snelheidslijnen (TGV) en in Parijs (RER).

Op grond van bovenstaande kunnen we deze achterstand stellen op ruim f 6 miljard.

Mede op grond van het tweede argument voor extra investeringen in het openbaar vervoer: de gewenste economische en duurzame ontwikkeling van de Randstad, wordt in het plusscenario uitgegaan van een extra investeringsvolume van ca. f 6 miljard (in de periode tot 2010) ten opzichte van het trend- en herschikkingsscenario.

Indien deze middelen niet ter beschikking komen, kan dit scenario worden gezien als een vervolg op het herschikkingsscenario, voor de periode na 2010.

Dit geld wordt gebruikt voor verdere verbeteringen in de verbindende stelsels op alle schaalniveaus.

10.6 Metropolitaanscenario

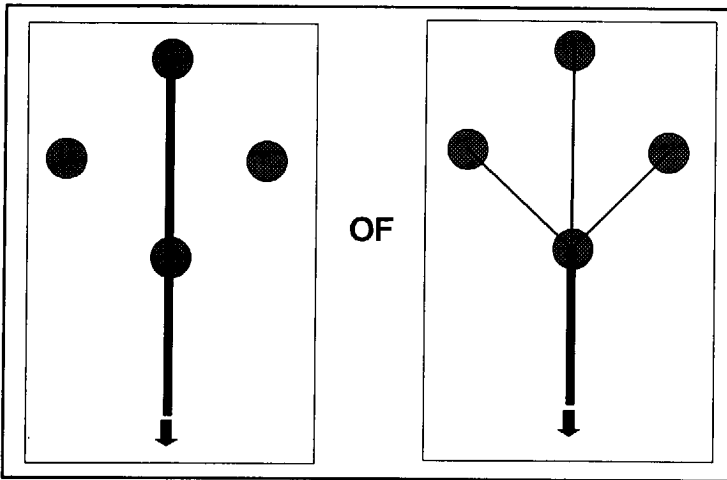
Kenmerkend voor de Randstad-Holland is de complementariteit van de internationale en nationale centra: Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht. Dit betekent dat de achterlandverbindingen (internationaal en nationaal schaalniveau) niet op één centrum geconcentreerd kunnen worden. In de praktijk heeft dit twee mogelijke gevolgen:

- Er wordt maar een beperkt aantal (inter-)nationale centra aangesloten¹⁵.
- De achterlandverbindingen lopen tot aan de rand van de Randstad. Binnen de Randstad worden de treindiensten met geringere snelheid verdeeld over de centra (zie figuur 5.8).

Figuur 10.3 geeft hiervan een illustratie.

FIGUUR 10.3:

GEVOLGEN VAN DE COMPLEMENTARITEIT VAN CENTRA VOOR DE ACHTERLANDVERBINDINGEN



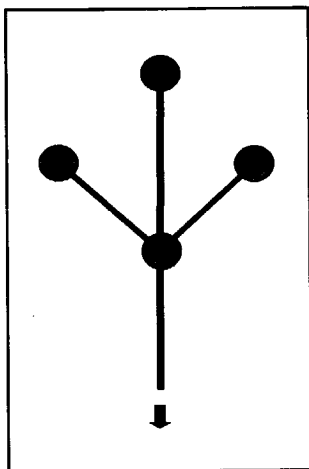
In het Metropolitaanscenario wordt gestreefd naar gelijkwaardige aansluiting van:

- alle internationale centra op het internationale stelsel,
 - alle (inter-)nationale centra op het nationale stelsel,
- op hetzelfde niveau als het geval zou zijn bij een monocentrische structuur (zie figuur 10.4).

¹⁵

Een voorbeeld hiervan is de hoge-snelheidsspoorlijn naar Brussel en verder ("HSL-Zuid") die volgens het actuele beleid (trendscenario) alleen Rotterdam en Amsterdam/Schiphol bedient.

FIGUUR 10.4:
PRINCIPE VAN HET METROPOLITAANSCENARIO VOOR DE ACHTERLANDVERBINDINGEN



Concreet komt dit neer op het realiseren van snelle verbindingen tussen de (inter-)nationale centra van de Randstad. Ideeën hiervoor zijn gepresenteerd in de vorm van:

- hoge-snelheidsspoorlijnen tussen de vier (inter-)nationale centra en Schiphol: ARGUS,
- een geheel of gedeeltelijk ondergrondse ring die deze vijf knooppunten aandoet: de Metropoliitaan¹⁶.

Deze ideeën zijn vooral gepresenteerd als een middel om de Randstad meer als één geheel te laten functioneren (de Randstad als metropool). In het Metropolitaanscenario worden ze daarentegen vooral beschouwd als mogelijke oplossing voor een vervoerkundig probleem. Het ruimtelijk-economisch effect is wel interessant, maar ondergeschikt.

In het Metropolitaanscenario staan de wijzigingen van de achterlandverbindingen, dat wil zeggen het internationale en nationale stelsel centraal. De andere stelsels blijven ongewijzigd ten opzichte van het plusscenario, tenzij de wijzigingen in het internationale en nationale stelsel nopen tot aanpassing.

¹⁶

Zie resp. Van der Cammen, Frieling en Metselaar (1993) en van Witsen (1994).

11. HET INTERNATIONALE STELSEL

11.1 Referentiescenario

Het openbaar vervoer speelt op dit moment een geringe rol in het internationale vervoer over afstanden groter dan 250 km. Er is geen internationaal basissysteem voor langere afstanden. Er zijn slechts losse treindiensten, niet aansluitend op het basissysteem. Snelheid en comfort schieten tekort in vergelijking met het vliegtuig en de auto. De tarieven zijn in verhouding tot de kwaliteit vrij hoog. De dienstregeling en de tariefstructuur zijn ondoorzichtig, o.a. omdat de exploitatie in handen is van verschillende nationale bedrijven.

11.2 Ontwikkelingen

11.2.1 Beleid

Voor de positie van de Randstad-Holland als economische en sociaal-culturele conurbatie van internationale betekenis zijn snelle verbindingen met conurbaties in het omringende buitenland van groot belang, zo is gebleken in hoofdstuk 8. De ontwikkeling van de hoge-snelheidstrein (zie § 5.2) biedt hiervoor goede mogelijkheden.

De Vinex zegt hierover¹:

"Het kabinet zal zich inzetten voor de aansluiting van de Randstad op het Westeuropese net van hogesnelheidslijnen. Hierbij is zowel de relatie met Brussel, Parijs, Londen en Frankfurt aan de orde als de mogelijke snelle railverbinding van de Randstad met het Ruhrgebied en Zuid-Duitsland".

Vanuit een oogpunt van milieu-aantasting en de dreigende congestie van het luchtverkeer heeft het internationale stelsel ook een belangrijke rol als substitutiemogelijkheid voor het continentale luchtverkeer, deels als voor- en natransport ten opzichte van intercontinentale vluchten. Dit is een belangrijke voorwaarde voor de ontwikkeling van Schiphol als "mainport". In het SVV staat hierover geschreven²:

"Een grotere rol voor de trein op de Europese afstanden creëert op de luchthavens meer ruimte voor het intercontinentale verkeer. De rol van de trein kan worden bevorderd als de luchtvaart- en spoorwegmaatschappijen door nauwe samenwerking hun dienstenpakket op elkaar af gaan stemmen."

De "Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving"³ meldt:

"Het Kabinet hecht grote waarde aan het bevorderen van de substitutie van lucht naar rail. Het Kabinet wil Nederland hiertoe opnemen in het toekomstige Europese netwerk van hoge snelheids-railverbindingen."

Hoge-snelheidsverbindingen naar België, Frankrijk, Groot-Brittannië, Luxemburg en Duitsland zijn dus zeer gewenst uit een oogpunt van economisch beleid en vervoer- en verkeersbeleid.

De ontwikkeling van een Europees net van hoge-snelheidslijnen is in volle gang. Door de Europese Commissie is een streefbeeld gemaakt voor een netwerk van ca. 30.000 km. Het net zou rond 2010 gereed moeten zijn tegen investeringskosten van ca. 400 miljard gulden⁴. Het actuele EU-ontwerp is te zien op kaart 11.1.

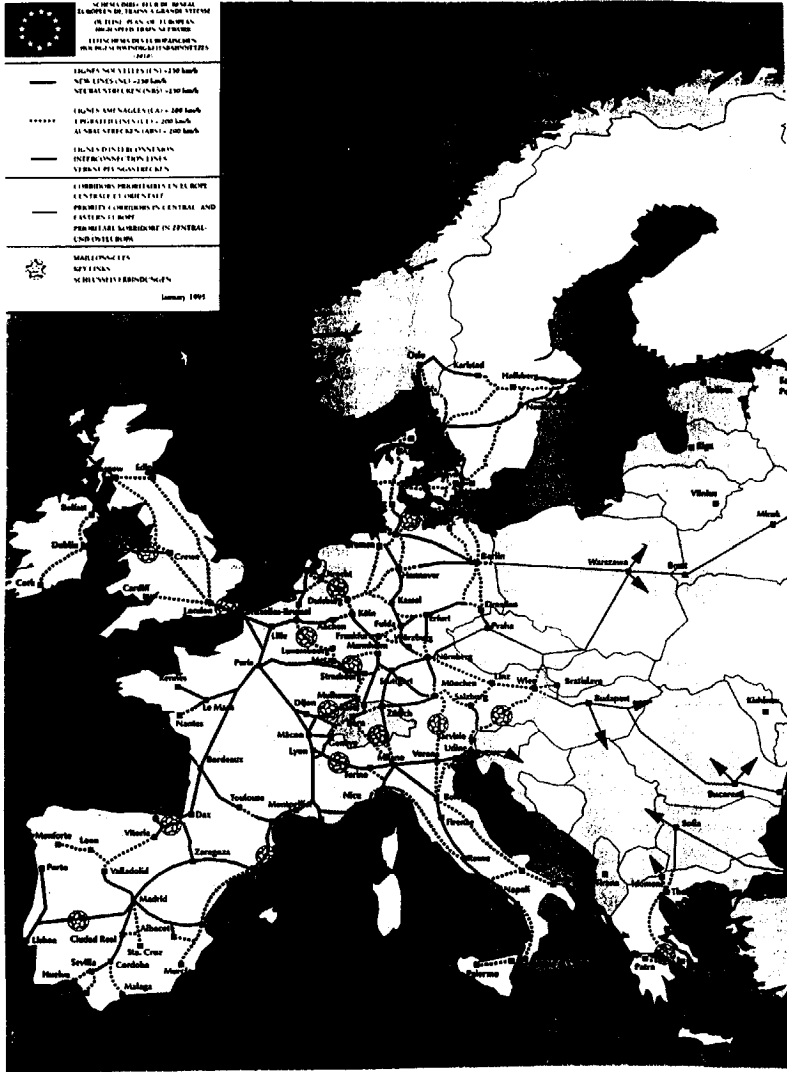
¹ Vinex (Ministerie van VROM, 1990), Planologische Kernbeslissing Nationaal Ruimtelijk Beleid, beleidsuitspraken t.a.v. de Randstad (p. 166)

² SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 47

³ Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving (Ministerie van V&W, VROM en EZ, 1993), hoofdstuk IV: beleidskeuzen substitutie (p. 17)

⁴ Inschatting in 1990, vóór de bijstelling in 1995 n.a.v. de Duitse eenwording.

KAART 11.1:
HET EUROPESE HOGE-SNELHEIDSNET, ZOALS VOORGESTELD DOOR DE EUROPESE COMMISSIE
 (bron: High-Level Group The European High-Speed Train Network, 1995)



11.2.2 Infrastructuur

De Nederlandse overheid onderschrijft het voorstel van de Europese Commissie. Daarmee kiest zij voor aansluiting van Nederland op het hoge-snelheidsnet in Antwerpen en Dulsburg. Het SVV stelt over deze beide HSL-verbindingen⁵:

"Nederland wordt op kwalitatief hoogwaardige wijze aangesloten op het Europese hogesnelheidsnet. Aansluiting van de Randstad naar het zuiden geschiedt via een nieuw tracé en naar het oosten via het bestaande tracé."

HSL-Zuid

Voor de zuidelijke lijn waren volgens de "Nieuwe HSL-Nota" drie hoofdvarianten in beeld:

- een vrijwel geheel nieuw tracé: deze variant voorziet in twee nieuwe hoge-snelheidslijnen, één tussen Nieuw-Vennep en Rotterdam Noord en één tussen Rotterdam Zuid en de Belgische grens,
- eveneens een vrijwel geheel nieuwe lijn, waarbij het noordelijk deel tussen Schiphol en Rotterdam geheel gebundeld loopt met de bestaande spoorlijn,
- een gedeeltelijk nieuw tracé: in deze variant rijden de hoge-snelheidstreinen vanaf de Belgische grens tot aan Rotterdam over een nieuw tracé en verder over (verbeterde) bestaande spoorlijnen naar Amsterdam.

Deze varianten worden vergeleken in tabel 11.2.

TABEL 11.2:

VERGELUKING VAN DE VARIANTEN VOOR DE ZUIDELIJKE HOGE-SNELHEIDSVBINDING⁶

	huidige situatie	TCV via bestaande lijn	TCV via nieuwe lijn(en)		
			geheel (nieuw tracé)	geheel (gebundeld tussen A'dam en R'dam)	alleen ten zuiden van R'dam
rittijd Amsterdam - Parijs	6:14 uur	3:37 uur	3:04 uur	3:18 uur	3:21 uur
rittijd Rotterdam - Parijs	5:04 uur	2:45 uur	2:29 uur	2:29 uur	2:29 uur
vervoerwaarde (min. Internationale reiz./jaar)	1,5	4,3	6,6	6,5	5,9
stop in Den Haag	ja	ja	nee	ja	ja
investeringen HSL Schiphol - Rotterdam (f miljard)	-	-	4,2	4,7	-
investeringen HSL Rotterdam - Belgische grens ⁷ (f miljard)	-	-	3,5	3,5	3,5

De rittijdwinst als gevolg van de aanleg van een hoge-snelheidslijn ten zuiden van Rotterdam bedraagt ca. één kwartier.

⁵ SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 47

⁶ Bron: Nieuwe HSL-Nota (Ministerie van V&W en VROM, 1994), pp. 14, 16, 24 en 28 en de pkb HSL-Zuid (Ministerie van V&W en VROM, 1996), pp. 121 en 142.

⁷ Exclusief een bijdrage van ruim f 800 miljoen aan België voor het tracé Belgische grens - Antwerpen.

Bij aanleg van een hoge-snelheidslijn tussen Schiphol en Rotterdam komt daar voor reizigers uit Amsterdam en Schiphol nog eens een kwartier rittijdwinst bij. De exploitatiekosten zijn hierdoor ook lager (door een snellere omloop zijn minder treinen nodig). Hier staan als nadelen tegenover de hoge investeringskosten en het niet bedienen van Den Haag. Aanleg van een hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam langs de bestaande spoorlijn levert nauwelijks rittijdvoordeel. Wel wordt Den Haag direct bediend en is de betrouwbaarheid groter dan bij gebruik van de bestaande lijn.

Van beide varianten voor een hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam zijn de investeringskosten zeer hoog (ca. f 4 miljard). Voor het nieuwe tracé wordt dat veroorzaakt door het feit dat om landschappelijke redenen het Groene Hart gedeeltelijk ondergronds doorkruist moet worden. Voor de bundeling met het bestaande tracé is de oorzaak de moeilijke inpassing in stedelijke gebieden.

Mede gezien het belang van de TGV voor de "mainport"-functie van Schiphol heeft de Nederlandse regering besloten tot de aanleg van een vrijwel geheel nieuw tracé. Voor het noordelijke gedeelte is daarbij gekozen voor een tracé ten oosten van Zoetermeer. Voor het zuidelijke gedeelte is gekozen voor een tracé langs Breda.

HSL-Oost

Voor de HSL-Oost naar Duitsland gaat de voorkeur uit naar verbetering van het huidige tracé via Arnhem:

- capaciteitsuitbreiding,
- verhoging van de maximum-snelheid tussen Amsterdam en Utrecht tot 200 km/h,
- verhoging van de maximum-snelheid tussen Utrecht en Arnhem tot 300 km/h⁸,
- verhoging van de maximum-snelheid tussen Arnhem en de Duitse grens tot 200 km/h.

Volgens recente inzichten is hiervoor integrale vier-sporigheid tussen Duivendrecht en Arnhem nodig⁹.

Voor beide hoge-snelheidsverbindingen waren in het SVV geen middelen gereserveerd. Naar verwachting worden deze alsnog gevonden, o.a. uit het Fonds Economische Structuurversterking, gezien de hoge prioriteit die de overheid aan deze projecten geeft.

HSL-Noordoost

Inmiddels komt een derde hoge-snelheidslijn in beeld: de HSL-Noordoost naar Hamburg en Berlijn. Eén en ander verkeert nog in het beginstadium van ontwikkeling. De verwachte vervoerwaarde is voornamelijk ook geringer dan voor de andere twee assen (zie tabel 11.3).

⁸ Op het moment van schrijven van dit hoofdstuk staat de keuze tussen 200 en 300 km/h nog open. Hier wordt aangenomen dat overeenkomstig de beleidsdiscussie over de HSL-Zuid zo kort mogelijke rittijden zwaar zullen wegen.

⁹ Zie hiervoor de pkb Schiphol (Ministerie van V&W, VROM en EZ, 1995) en de studie over de achtergronden van de verbetering van de spoorlijn Utrecht - Arnhem - Duitse grens (Railned, Holland Railconsult en Heidemij Advies, 1997).

TABEL 11.3:
VERVOERWAARDE DRIE HSL-ASSEN
 (internationale reizigers per Jaar¹⁰)

Internationale as	vervoerwaarde
HSL-Zuid	6,5 mln.
HSL-Oost	3,0 mln. ¹¹
HSL-Noordoost	2,0 mln.

Hier wordt aangenomen dat er binnen de tijdhorizon van het SVV voor investeringen in infrastructuur voor deze verbinding nog geen middelen beschikbaar zullen komen. Vooralsnog zal dan gebruik gemaakt moeten worden van de bestaande lijn via Deventer.

11.2.3 Vervoerbedrijven

Voor de openbaar-vervoerbedrijven is het exploiteren van hoge-snelheidstreinen een interessante zaak. Het materieel is weliswaar duur, maar de omloopsnelheid en de opbrengsten zijn hoog.

¹⁰

Bronnen:

- HSL-Zuid: Nieuwe HSL-nota (Ministerie van V&W en VROM, 1994),
- HSL-Oost: Vervoerwaardestudie HSL-Oost (Ministerie van V&W, 1996),
- HSL-Noordoost: Vervoerwaardestudie HSL-Noordoost (MVA, 1996).

¹¹

Zonder realisering HST-Noordoost 3,4 mln.

11.3 Trendscenario

Concreet leiden de in de vorige paragraaf geschetste ontwikkelingen tot het volgende trendscenario:

HSL-Zuid

Voor de HSL-Zuid wordt gedacht aan een basispatroon van twee uurdiensten, één naar Parijs en één tot Brussel. Deze laatste geeft in Brussel aansluiting op de hoge-snelheidstrein (Keulen -> Brussel - Londen). Enkele malen per dag zijn er rechtstreekse treinen Amsterdam - Londen en Den Haag CS - Parijs. Deze vormen echter geen onderdeel van het basissysteem.

HSL-Oost

De HSL-Oost biedt een uurdienst naar Keulen, die eens per twee uur doorgaat naar Frankfurt.

HSL-Noordoost

Voor de HSL-Noordoost lijkt een twee-uurdienst vooralsnog het maximum haalbare (zie Lautenbach, 1997). In Osnabrück wordt aansluiting gegeven op de trein naar Hamburg.

Amsterdam Zuid/Schiphol is het waarschijnlijke eindpunt voor de internationale treinen. Argumenten hiervoor zijn:

- het belang van snelle verbindingen met Schiphol,
- de gunstige ligging van station Amsterdam Zuid/WTC (na gereedkomen van de Noord-Zuidmetrolijn)
- de lagere exploitatiekosten dan bij een langere route via resp. naar Amsterdam CS.

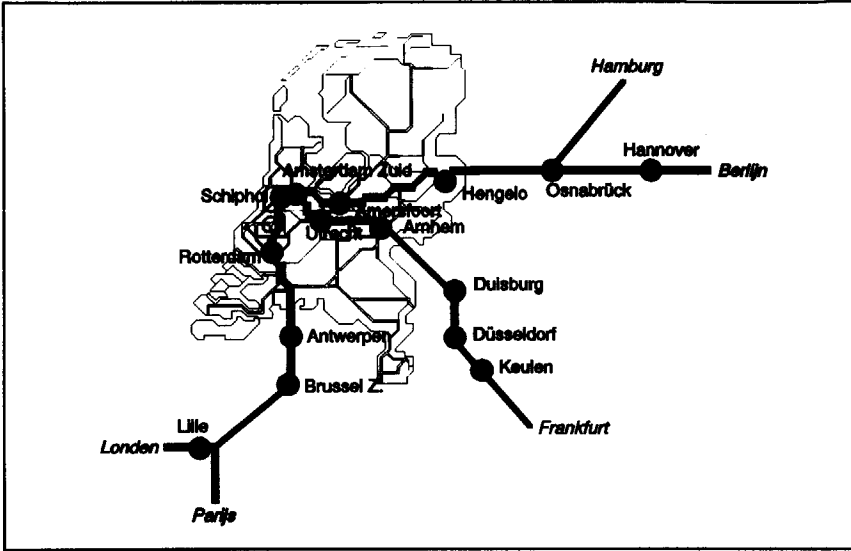
Voor dit laatste is de "Zuidtak" Weesp - Schiphol nodig. Deze bestaat nog niet in het referentie-scenario (1990), maar is inmiddels aangelegd. Voor rechtstreekse treinen Schiphol - Utrecht is de aanleg van de "Utrechtboog" bij Duivendrecht nodig. Daarnaast moet de capaciteit van de stations Amsterdam Zuid/WTC en Schiphol worden vergroot. Deze uitbreidingen zijn voorzien in het kader van Rail 21¹².

Kaart 11.4 en 11.5 geven een overzicht van het internationale stelsel volgens het trendscenario.

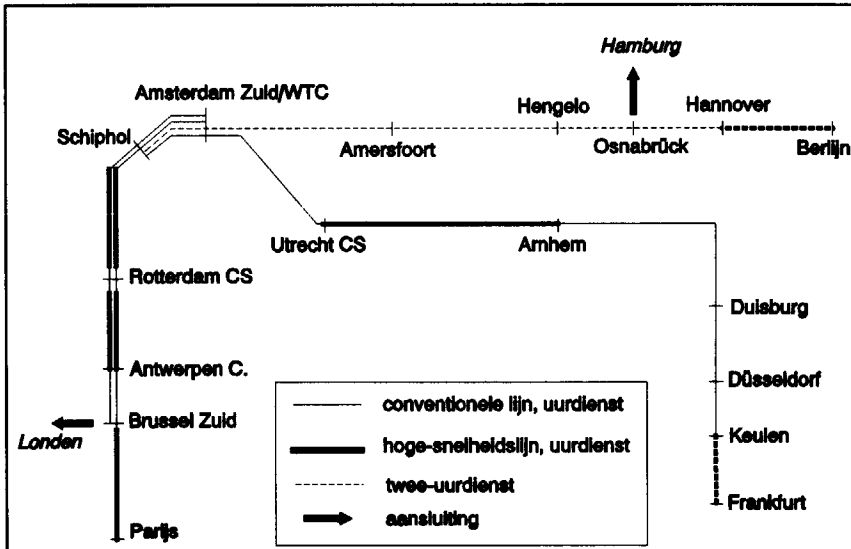
¹²

Zie Tweede Tactische Pakket Railinfrastructuur (Ministerie van V&W, 1995a).

KAART 11.4:
 NETWERK VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET TRENDSCENARIO



KAART 11.5:
 LIJNVOERING VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET TRENDSCENARIO



11.4 Gewenste veranderingen

11.4.1 Theorie

Volgens de ontwerpprincipes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer zou het internationale stelsel er als volgt uit moeten zien (zie § 5.2):

- drie assen van hoge-snelheidslijnen vanaf de randen van de Randstad naar het buitenland,
- binnen de Randstad spreiding over de drie internationale centra en Schiphol, gebruik makend van conventionele spoorlijnen.

Dit ontwerpprincipe (zie figuur 5.6) past beter bij de ruimtelijke structuur en ligging van de Randstad-Holland: de gespreide structuur en de ligging aan het uiteinde van vervoerassen¹³.

Dit vraagt om de volgende aanpassingen ten opzichte van het trendscenario:

- het realiseren van een volwaardige hoge-snelheidslijn vanaf de Randstad in de richting Berlijn/Hamburg (HSL-Noordoost),
- het niet aanleggen van hoge-snelheidslijnen binnen de Randstad, in concreto de HSL Schiphol - Rotterdam,
- een evenwichtiger bediening van Amsterdam/Schiphol, Den Haag en Rotterdam.

11.4.2 Beleid

Ook vanuit de beleidsdoelstelling voor het internationale stelsel, het aansluiten van de Randstad op het Westeuropese netwerk van hoge-snelheidslijnen, is het toevoegen van een volwaardige HSL richting Berlijn/Hamburg gewenst. De EU verstaat in haar beleid met betrekking tot de Trans Europese Netwerken ("TEN's") onder volwaardige hoge-snelheidslijnen spoorlijnen waar minimaal 200 (bestaande tracés) à 300 km/h (nieuwe tracés) gereden kan worden¹⁴.

¹³ Dezelfde argumentatie wordt gehanteerd door de landbouw-, natuur- en recreatie-organisaties in hun pleidooi voor verbetering van de bestaande lijn Rotterdam - Amsterdam in plaats van een nieuwe lijn door het Groene Hart voor de HSL-Zuid in Nouwen, Winsemius en Doornbos (1996).

¹⁴ Zie High-Level Group "The European High Speed Train Network" (1995).

11.5 Herschikkingsscenario

De in § 11.4 genoemde veranderingen hebben voor het herschikkingsscenario de volgende consequenties voor respectievelijk de HSL-Zuid, HSL-Oost en HSL-Noordoost:

11.5.1 HSL-Zuid

Het aangegeven ontwerp-principe houdt in dat in het herschikkingsscenario de hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam door het Groene Hart niet wordt aangelegd. In § 11.2 is aangegeven dat de meerwaarde van dit tracé per saldo beperkt is. Tegenover de rijtijdwinst van ca. 15' (vooral van belang voor Schiphol) staan als nadelen het niet rechtstreeks bedienen van Den Haag¹⁵ en de hoge investeringskosten.

Evenmin wordt gekozen voor het alternatief van een hoge-snelheidslijn gebundeld met de bestaande spoorlijn via Den Haag (zie tabel 11.3). De investeringen hiervoor zijn ongeveer even hoog, terwijl de ruimtelijke consequenties in de steden zeer ingrijpend zijn.

Er wordt hier gekozen voor de variant met alleen een nieuwe HSL ten zuiden van Rotterdam, overeenkomstig het ontwerp-principe voor internationale assen volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer.

Dit betekent dat een aantal concessies wordt gedaan aan de kwaliteit van de hoge-snelheidsverbinding naar het zuiden ten opzichte van het trendscenario:

- De rijtijd tussen Amsterdam en Rotterdam is ca. 15 minuten langer.
- Er wordt uitgegaan van één, in de drukste uren wellicht twee, TGV's per uur. Het aantal van 3 à 4 per uur waar in de HSL-nota¹⁶ rekening mee wordt gehouden, is wel erg hoog voor een internationale verbinding.

De hierdoor vrijkomende middelen kunnen worden besteed aan andere, meer urgente projecten.

Er wordt hiermee in feite aangesloten bij de uitwerking van Rail 21 uit 1992 (NS, 1992). Wel wordt een geheel vier-sporige lijn nodig geacht. Ten opzichte van het trendscenario zijn voor de bestaande spoorlijn Schiphol - Rotterdam extra nodig:

- Uitbreiding tot vier sporen van het traject Hoofddorp - Warmond. Tussen Hoofddorp en Sassenheim wordt dit gerealiseerd door een tweesporig nieuw tracé door de mogelijke nieuwbouwlocatie Meerstad (zie § 14.5).
- Een tweesporige tunnel onder Delft ten behoeve van doorgaande treinen¹⁷.
- Uitbreiding tot vier sporen tussen Delft Zuid en Schiedam.

¹⁵ Het niet aansluiten van Den Haag op het internationale stelsel wordt als belangrijkste bezwaar genoemd in een TU-studie over de hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam (zie Lutje Schipholt en Schoemaker, 1995). De basis van dit (naar mijn mening terecht) bezwaar ligt in het principe dat volgens de Systeemopbouw OV een keuze van halteplaatsen vóóraf dient te gaan aan een tracékeuze. De gemeente Den Haag beargumenteert het belang van deze stad als derde Randstad-agglomeratie uitvoerig in het rapport "De HST via Den Haag" (Gemeente Den Haag, 1995).

¹⁶ Ministerie van Verkeer en Waterstaat en VROM (1994).

¹⁷ Er wordt hier niet gekozen voor het ondergronds brengen van de bestaande spoorlijn door Delft. Argumenten hiervoor zijn de lagere kosten (2 i.p.v. 4 sporen, geen nieuw ondergronds station) en de betere toegankelijkheid van het bestaande station in vergelijking met een diep gelegen station in de tunnel.

11.5.2 HSL-Oost

Om tegemoet te komen aan de gewenste ontwerpprincipes is een aantal wijzigingen ten opzichte van het trendscenario nodig:

- haltes
Arnhem past volgens de hiërarchie van ruimtelijke elementen niet als halte in het internationale stelsel. Doorrijden te Arnhem vergt waarschijnlijk aanpassing van het emplacement aldaar. Voor Utrecht geldt eigenlijk hetzelfde, maar dit nationale centrum wordt wegens zijn belangrijke knooppuntfunctie (aansluiting op het nationale stelsel) toch als halte gehandhaafd.
- verbindingen
Een evenwichtiger verdeling over de Noord- en Zuidvleugel is gewenst. Daarom wordt de helft van de treinen naar Rotterdam/Den Haag geleid, met splitsen en combineren van treinstellen in Utrecht.

Het is gewenst de spoorlijn Utrecht - Rotterdam/Den Haag te verbeteren om de kwaliteit van deze verbinding vergelijkbaar te maken met Utrecht - Amsterdam/Schiphol. Ten opzichte van het trendscenario is daarvoor extra nodig:

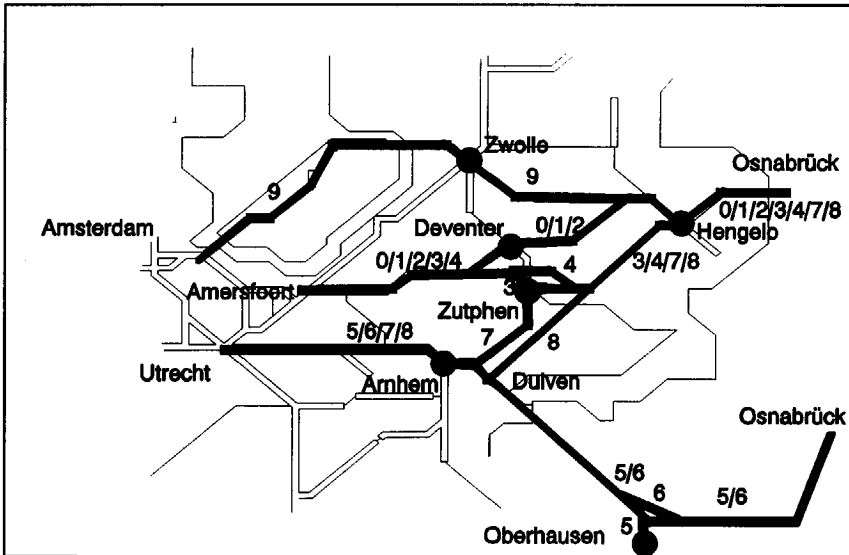
- waar mogelijk verhoging van de maximum-snelheid tot 160 km/h,
- verbetering van de passage Gouda,
- waarschijnlijk vliersporigheid bij Zoetermeer.

11.5.3 HSL-Noordoost

Alternatieven

Voor deze as zijn, naast de huidige situatie, negen varianten in beeld (zie kaart 11.6):

KAART 11.6:
ALTERNATIEVE TRACÉS VOOR DE HSL-NOORDOOST



Huidige route via Deventer

(0) de huidige situatie

(1) aanpassing van de huidige situatie (de bestaande route via Deventer)

Deze route is grotendeels geschikt voor snelheden tot 130 km/h. Versnelling is mogelijk door:

- beperking van het aantal haltes: alleen nog stoppen te Amersfoort waar treinen uit de Noord- en de Zuidvleugel op elkaar aansluiten,
- gebruik van bicourante treinen, waardoor tijdrovende wisseling van locomotieven te Bad Bentheim niet meer nodig is¹⁸,
- medegebruik van de versnelling van het traject Rotterdam/Den Haag - Utrecht, die in het herschikkingsscenario voorzien is voor de HSL-Oost (zie § 11.5.2).

(2) verbetering van de bestaande route via Deventer:

- waar mogelijk versnellen van het traject Amsterdam - Amersfoort tot 160 km/h,
- waar mogelijk versnellen van het traject Amersfoort - Deventer tot 200 km/h,
- waar mogelijk versnellen van het traject Deventer - Hengelo tot 160 à 200 km/h.

Routes via Zutphen

(3) een route via Apeldoorn en Zutphen

Hiervoor is dubbelspoor en elektrificatie van het traject Apeldoorn - Zutphen - Hengelo nodig. Het traject Apeldoorn - Hengelo is grotendeels geschikt te maken voor 200 km/h, met uitzondering van de passage Zutphen.

(4) een route via een nieuw IJsselbrug ten noorden van Zutphen

De passage Zutphen kan worden omzeild door een nieuw traject tussen Voorst en Eefde ten noorden van Zutphen¹⁹.

Medegebruik van de HSL-Oost

(5) een route via Arnhem en Oberhausen

Deze maakt gebruik van de HSL-Oost Utrecht - Arnhem - Oberhausen. Na Oberhausen gaan de treinen naar Osnabrück (200 km/h).

(6) een route via een nieuwe boog bij Oberhausen

Variante 5 kan nog worden versneld door bij Oberhausen een boog aan te leggen, zodat de treinen uit Arnhem niet meer hoeven te keren te Oberhausen, maar direct door kunnen rijden naar Osnabrück.

(7) een route via Arnhem en Zutphen

Deze maakt gebruik van de HSL-Oost tussen Utrecht en Arnhem (300 km/h). Dan wordt afgebogen naar Zutphen. Tussen Arnhem en Zutphen is enige capaciteitsuitbreiding nodig. Snelheidsverhoging lijkt daar niet mogelijk. Na Zutphen als variant 3.

¹⁸ Er wordt vanuitgegaan dat dit ook in het trendscenario gebeurt.

¹⁹ Deze variant is ontleend aan Van den Heuvel (1987).

Medegebruik van de HSL-Oost en de Noordoostelijke Verbinding (NOV)**(8) een route via Arnhem en Duiven**

Het traject Arnhem - Hengelo kan worden versneld door medegebruik te maken van de mogelijke nieuwe goederenspoorlijn vanaf de Betuweroute naar Oldenzaal (de "NOV": Noordoostelijke Verbinding). Hiervoor zijn nog diverse tracés in onderzoek, maar qua rijtijd ontlopen die elkaar nauwelijks (zie NS-RIB, 1996). Om vanaf de HSL-Oost op deze lijn te kunnen komen is aanleg van een boogverbinding nodig ergens ten oosten van Arnhem, waarschijnlijk bij Duiven of Zevenaar.

Hanzellijn**(9) een route via Zwolle over de Hanzellijn en de spoorlijn Zwolle - Almelo**

Hiervoor is naast aanleg van de Hanzellijn (Leystad - Zwolle) verdubbeling en elektrificatie van het traject Zwolle - Wierden nodig. De Hanzellijn is geschikt te maken voor 200 km/h, het traject Zwolle - Hengelo voor 160 km/h.

Investeringen

De investeringskosten voor deze varianten lopen sterk uiteen, zoals tabel 11.7 laat zien. Dit betreft de meerkosten voor de HSL-Noordoost gegeven de aanwezigheid van de HSL-Oost Amsterdam/Den Haag/Rotterdam - Utrecht - Oberhausen volgens § 11.5.2.

TABEL 11.7:

INVESTERINGSKOSTEN VOOR DE VARIANTEN VAN DE HSL-NOORDOOST
(eigen inschattingen)

variant	0/1	2	3	4	5	6	7	8	9
investeringskosten (f miljoen)									
Amsterdam - Amersfoort		400	400	400					
Amersfoort - Apeldoorn		300	300	300					
Apeldoorn - Deventer		100							
Deventer - Hengelo		400							
Hengelo - Bad Bentheim		100	100	100			100	100	100
Apeldoorn - Zutphen			250	200					
Zutphen - Hengelo (1)			400	350			400	300	
omleiding Zutphen				250					
boog Oberhausen (2)						250			
Arnhem - Zutphen							150		
boog Duiven								150	
Duiven - Lochem (1)								800	
Leystad - Zwolle									1200
Zwolle - Almelo									600
totaal (f miljoen)	0	1300	1450	1600	0	250	650	1350	1900

(1) 50% van de kosten, de rest wordt toegerekend aan de goederenroute Elst (Betuwelijn) - Oldenzaal

(2) 50% van de kosten als Nederlandse bijdrage aan deze investering in Duitsland

Rittijden

Voor deze alternatieven zijn de rittijden op een rij gezet in tabel 11.8.

TABEL 11.8:
RITTIJDEN VOOR DE VARIANTEN VAN DE HSL-NOORDOOST
 (bron: NS-RIB, 1996, aangevuld met eigen berekeningen)

alternatief	rittijd Amsterdam Zuid - Osnabrück	rittijd Rotterdam - Osnabrück	investerings- kosten (f miljoen)
huidige situatie	168'	198'	0
via Deventer			
1. huidige infrastructuur	144'	169'	0
2. versneld	127'	156'	1300
via Zutphen			
3. via Apeldoorn en Zutphen	122'	151'	1450
4. via nieuwe IJsselbrug ten noorden van Zutphen	115'	144'	1600
via HSL-Oost			
5. via Arnhem en Oberhausen	155'	178'	0
6. via boog bij Oberhausen	145'	167'	250
7. via Arnhem en Zutphen	124'	146'	650
via HSL-Oost en NOV			
8. via Arnhem en Duiven	117'	139'	1350
via Hanzelijn			
9. via Zwolle	143'	194'	1900

Beoordeling

De varianten worden als volgt beoordeeld:

- Variant 1 (bestaande infrastructuur) biedt al forse rittijdwinst ten opzichte van de huidige situatie, maar de snelheid is nog onvoldoende voor een internationale verbinding.
- Variant 2 (verbetering bestaande route) heeft langere rittijden en hogere kosten dan variant 7. Deze is dus niet interessant.
- Variant 3 (via Zutphen) is maar weinig beter dan variant 7 met veel hogere kosten. Daarom valt deze af.
- Variant 4 (via nieuwe brug bij Zutphen) biedt gunstige rittijden, vooral voor de Noordvleugel, maar vergt hoge kosten. Dat past gezien de te verwachten niet zo grote vervoervraag (zie MVA, 1996) niet in het "zuinige" herschikkingsscenario.
- Variant 5 (via Oberhausen) heeft langere rittijden dan variant 1. Deze is dus niet interessant.
- Variant 6 (via boog bij Oberhausen) biedt vrijwel dezelfde rittijden als variant 1, maar is wel duurder. Deze valt daarom ook af.
- Variant 7 (via HSL-Oost en Zutphen) biedt gunstige rittijden tegen aanvaardbare kosten.
- Voor variant 8 geldt hetzelfde als voor variant 4.
- Variant 9 biedt slechts beperkte verbetering, vooral voor de Zuidvleugel, tegen erg hoge kosten. Deze is niet interessant.

De keuze valt in het herschikkingsscenario op variant 7.

Bediening

Er wordt op deze as een uurdienst geboden, gevormd door twee twee-uurdiensten:

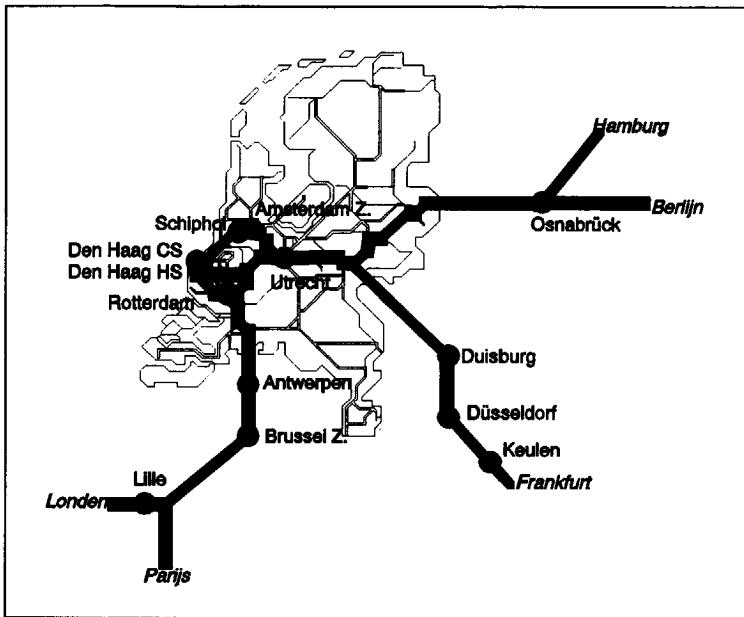
- Schiphol/Amsterdam - Utrecht - Osnabrück - Berlijn,
- Den Haag/Rotterdam - Utrecht - Osnabrück - Hamburg.

11.5.4 Overzicht

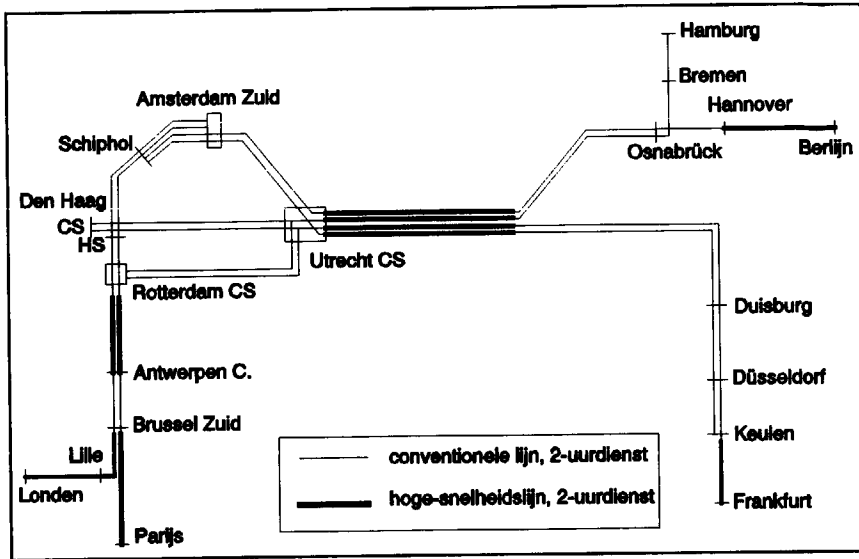
Eén en ander leidt tot het volgende internationale stelsel voor het herschikkingsscenario (kaart 11.9 en 11.10):

KAART 11.9:

NETWERK VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



KAART 11.10:
 LIJNVOERING VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



11.6 Plusscenario

Het plusscenario kent voor het internationale stelsel de volgende verbeteringen:

- verdere versnelling van de HSL-Noordoost tot een volwaardige hoge-snelheidslijn,
- verdere versnelling van de HSL-Oost,
- verdere versnelling van de verbinding Den Haag/Rotterdam - Utrecht.

HSL-Noordoost

Het traject Arnhem - Hengelo van de HSL-Noordoost wordt verder versneld door aanleg van een nieuw tracé tussen Duiven en Lochem (zie § 11.5.3, variant 8). Dit tracé wordt mede gebruikt voor goederentreinen vanaf de Betuwelijn naar Oldenzaal.

HSL-Oost

Ook ten oosten van Arnhem is een maximum-snelheid van 300 km/h wenselijk. Dit vergt technische aanpassingen op het traject Arnhem - Emmerich. In combinatie met de HSL-Noordoost is waarschijnlijk vier-sporigheid tussen Arnhem en Zevenaar nodig.

Den Haag/Rotterdam - Utrecht

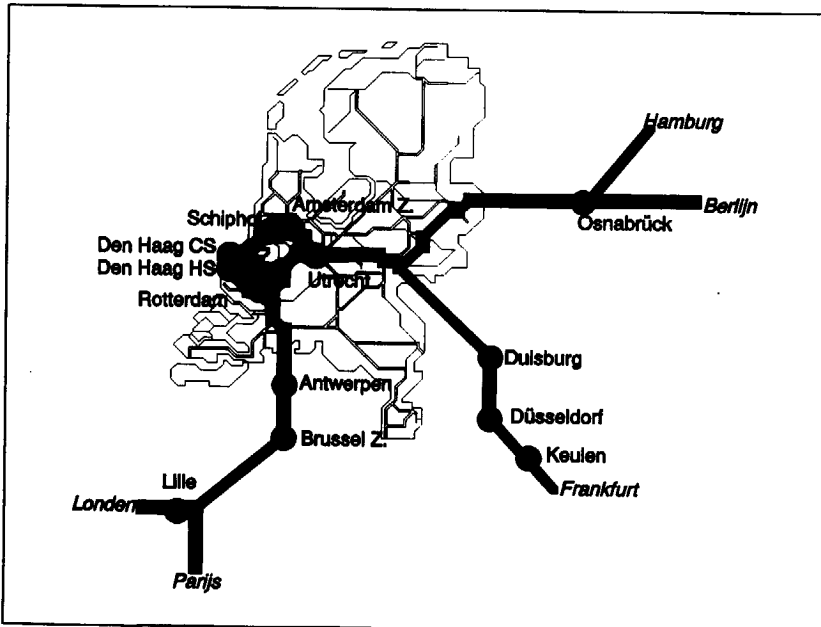
De aansluiting van de Zuidvleugel van de Randstad op de HSL-Oost en de HSL-Noordoost wordt verder verbeterd door:

- Drastischer verbetering van de passage Gouda dan in het herschikkingsscenario. Waarschijnlijk is een gedeeltelijk ondergrondse oplossing nodig.
- Aanleg van een nieuw tracé Rotterdam CS - Alexander ("Rottetracé"). Ook dit tracé loopt gedeeltelijk ondergronds.

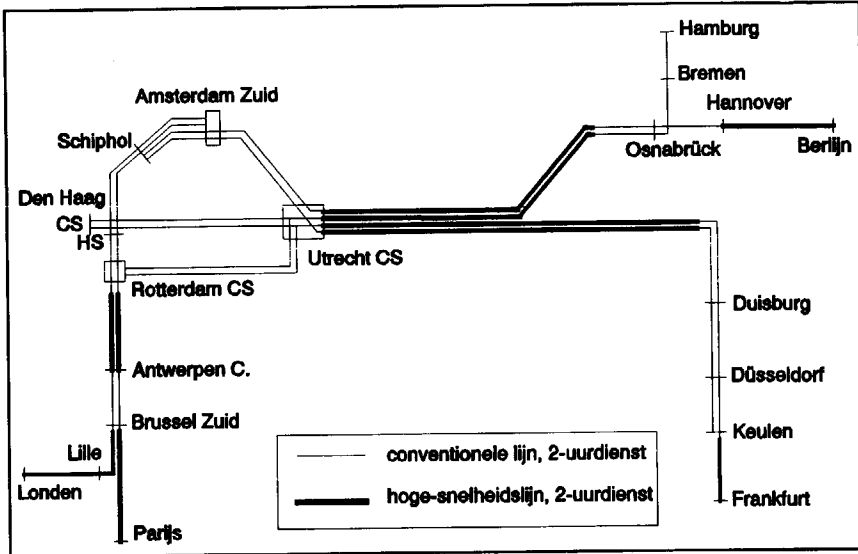
Dit leidt tot het volgende internationale stelsel voor het plusscenario (kaart 11.11 en 11.12):

KAART 11.11:

NETWERK VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET PLUSSCENARIO



KAART 11.12:
LIJNVOERING VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET PLUSSCENARIO



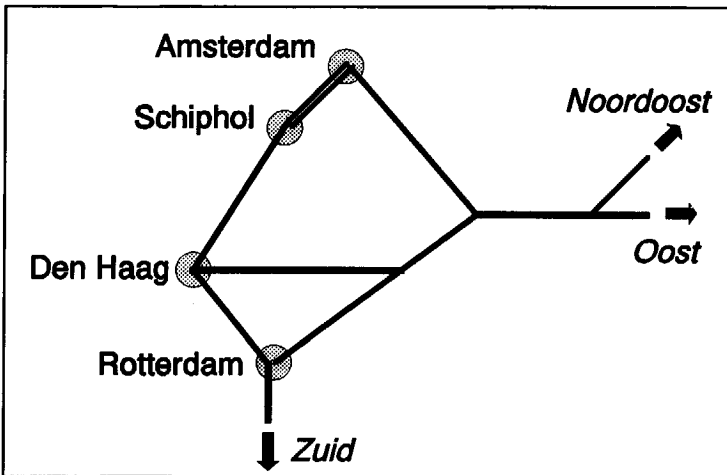
11.7 Metropolitaanscenario

11.7.1 Metropolitaan

In het Metropolitaanscenario wordt gestreefd naar een gelijkwaardige aansluiting van alle internationale centra (Amsterdam, Den Haag en Rotterdam) en Schiphol op de drie assen van het internationale stelsel op hetzelfde niveau als het geval zou zijn bij een monocentrische metropool. Dat wil zeggen dat de hoge-snelheidsspoorlijnen doorlopen tot in de internationale centra en Schiphol. Dat vraagt om de volgende netstructuur (kaart 11.13):

KAART 11.13:

NETSTRUCTUUR VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS DE UITGANGSPUNTEN VAN HET METROPOLITAANSCENARIO



Voor deze netstructuur zijn drie alternatieve oplossingen in beeld: de HSL-Zuid, ARGUS en de Randstad-Metropolitaan.

HSL-Zuid

In het trendscenario is voor de internationale verbinding Amsterdam - Brussel ("HSL-Zuid") o.a. een nieuwe hoge-snelheidsspoorlijn Schiphol - Rotterdam opgenomen (zie § 11.3). Deze oplossing voldoet niet aan de eisen van het Metropolitaanscenario om de volgende redenen:

- het niet aandoen van het regeringscentrum Den Haag,
- de vrij lange rijtijd Schiphol - Amsterdam.

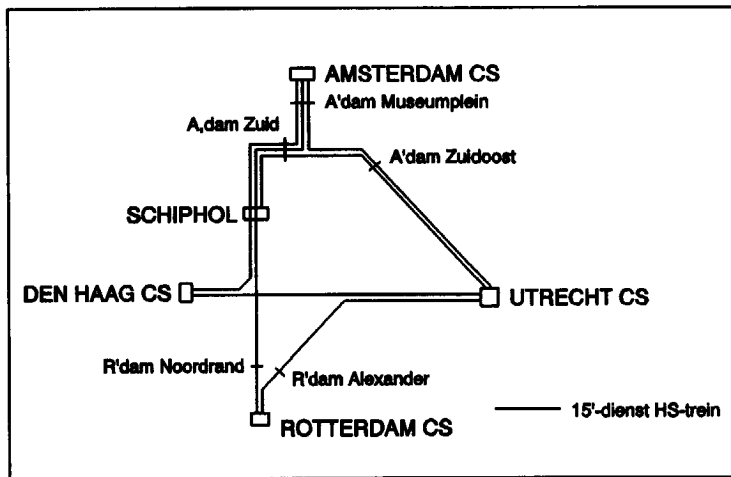
ARGUS

Het "ARGUS"-concept, ontwikkeld door het "Overleg Ruimtelijke Investerings" (ORI)²⁰ voorziet in hoge-snelheidstreinen met een kwartierfrequentie tussen Amsterdam, Schiphol, Den Haag, Rotterdam en Utrecht (zie kaart 11.14). Bovendien is een aantal secundaire haltes toegevoegd om:

- ook de belangrijkste subcentra te bedienen,
- daar aansluiting te geven op tangentieel stedelijk openbaar vervoer.

KAART 11.14:**LINVOERING VAN HET ARGUS-CONCEPT**

(bron: Van der Cammen, Frieling en Metselaar, 1993)



Hiervoor zijn naast de hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam nog aanzienlijke extra investeringen in het spoorweginet nodig ten opzichte van het trendscenario. Het gaat dan om:

- een spoortunnel Centraal Station - Zuid/WTC in Amsterdam,
- een verbindingsboog van de hoge-snelheidslijn Schiphol - Rotterdam naar Den Haag bij Zoetermeer²¹,
- vier-sporigheid Gouda - Den Haag,
- een spoortunnel Centraal Station - Alexander in Rotterdam,
- capaciteitsuitbreidingen op de grote stations,
- snelheidsverhoging op de bestaande baanvakken tussen de grote agglomeraties.

²⁰ Zie Van der Cammen, Frieling en Metselaar (1993), Schoemaker, Egeter en Van Goeverden (1993) en Frieling (in Evers, 1994).

²¹ Ten tijde van het ontwikkelen van het ARGUS-concept werd nog uitgegaan van een tracé voor de hoge-snelheidslijn ten westen van Zoetermeer. In het trendscenario is een tracé ten oosten van Zoetermeer opgenomen.

De totale extra kosten zijn naar schatting f 6 à 8 miljard²².

Randstad-Metropolitaan

Volgens Van Witsen (1994) is het de vraag of ARGUS wel voldoende effectief is. Hij plaatst de volgende kanttekeningen:

- de reistijdwinsten zijn interessant, maar niet echt indrukwekkend,
- het capaciteitsbeslag op het spoorweginet is fors,
- de exploitatiekosten zijn hoog door de vele korte lijnen met kerende treinen.

Als alternatief stelt hij de "Randstad-Metropolitaan" voor²³. Dit concept gaat uit van een deels ondergrondse ring, waarin met hoge snelheid en hoge frequentie voertuigen rondrijden. Deze stoppen alleen op de vier toplocaties: Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Schiphol, alsmede te Utrecht en eventueel op een transferium tussen Utrecht en Rotterdam²⁴. Deze "Randstad-ring" heeft de volgende kenmerken:

- de baan is binnen de stadsgewesten gelegen in een diepe geboorde tunnel, tussen de stadsgewesten waar mogelijk in een bovengrondse, deels doorzichtige koker op palen naast of in de middenberm van autosnelwegen,
- hoge maximum-snelheid, ca. 300 km/h, hoger is niet nodig gezien de afstanden tussen de stations,
- hoge frequentie, ten minste acht keer per uur,
- in drie richtingen aansluitingen op het (inter-)nationale spoorweginet.

De aanlegkosten zijn zeer hoog, volgens een ruwe schatting f 15 miljard.

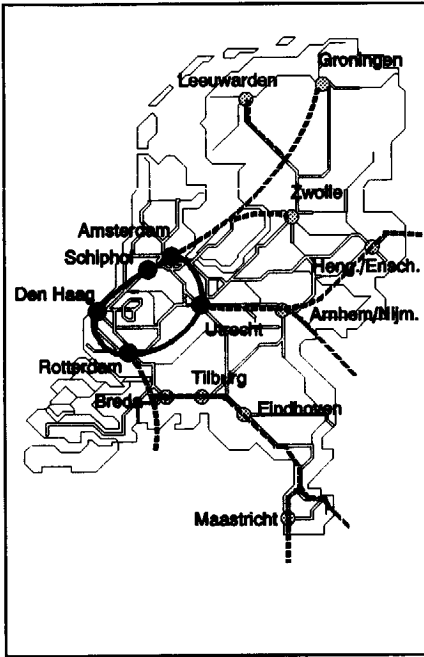
Het concept van de Randstad-Metropolitaan is in beeld gebracht op kaart 11.15.

22 Een deel hiervan is overigens al onderdeel van het plusscenario.

23 Zie hiervoor o.a. zijn afscheidsrede als hoogleraar (Van Witsen, 1994) en Maartens (1994).

24 Een vergelijkbaar concept is voorgesteld voor Zwitserland onder de naam "Swissmetro" (zie Winkler, 1995). De problematiek in Zwitserland is vergelijkbaar met die in de Randstad: een polycentrische ruimtelijke structuur en moeilijke inpasbaarheid van grootschalige bovengrondse infrastructuur.

KAART 11.15:
DE RANDSTAD-METROPOLITAAN
(bron: Van Witsen, 1994)



Vergelijking

Tabel 11.16 geeft een vergelijking van de rittijden voor de verschillende varianten.

TABEL 11.16:
RITTUDEN TUSSEN DE TOPLOCATIES IN DE RANDSTAD

	huidige situatie	HSL Schiphol - Rotterdam (trendscenario)	ARGUS	Metropolitaan
Amsterdam CS - Den Haag CS	45'	36'	28'	21'
Amsterdam CS - Rotterdam CS	62'	36'	34'	31'
Schiphol - Den Haag CS	34'	22'	14'	13'
Schiphol - Rotterdam CS	45'	22'	22'	23'
Amsterdam CS - Utrecht CS	28'	21'	21'	11'
Schiphol - Utrecht CS	44'	22'	22'	19'
Den Haag CS - Utrecht CS	38'	38'	25'	25'
Rotterdam CS - Utrecht CS	38'	38'	22'	15'

De Metropolitaan past het beste bij dit scenario.

Als tracé kan worden gedacht aan:

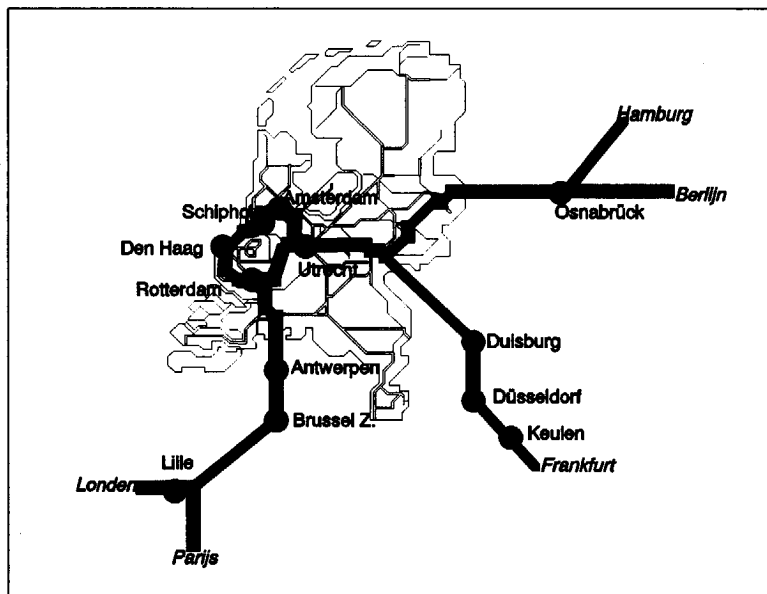
- Tussen Utrecht en Loenersloot gebruik maken van de bestaande spoorlijn die wordt uitgebreid naar vier sporen.
- Vanaf Loenersloot een nieuw tracé langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Dit tracé gaat bij Driemond ondergronds. Daarvandaan leidt een tunnel naar Amsterdam CS en Schiphol.
- Bij Hoofddorp komt de Metropolitaan weer bovengronds. Tussen Hoofddorp en Sassenheim kan gebruik worden gemaakt van de bestaande spoorlijn, omdat het regionale verkeer wordt omgeleid over een nieuwe lijn door de westelijke Haarlemmermeer (zie § 14.5.1).
- Vanaf Sassenheim een nieuw tracé langs de autosnelweg A44 naar Wassenaar.
- Daar begint een lange tunnel via Den Haag CS en Rotterdam CS. Deze loopt door tot bij Woerden.
- Ten westen van Woerden wordt aangesloten op de bestaande spoorlijn naar Utrecht die wordt uitgebreid naar vier sporen.

De kosten hiervan zijn naar schatting f 12 miljard²⁵.

Dit Metropolitaan-concept leidt tot het volgende internationale stelsel (kaart 11.17 en 11.18):

KAART 11.17:

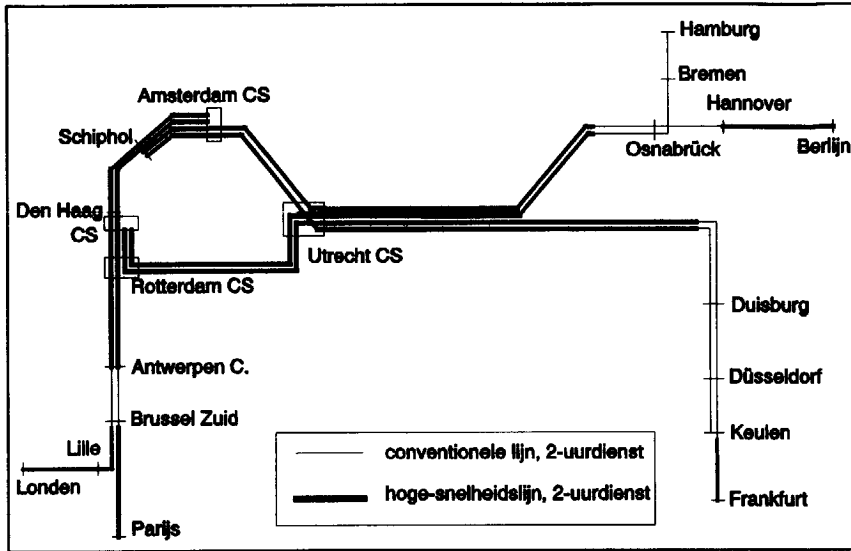
NETWERK VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET METROPOLITAANSCENARIO



25

Daar staan wel enige besparingen in de uitbreiding van het bestaande spoorwegnet tegenover, zoals de uitbreiding van de Zuidelijke Tak, de spoortunnel in Delft en de partiële vier-sporigheid van Gouda - Den Haag en Gouda - Rotterdam.

KAART 11.18:
LIJNVOERING VAN HET INTERNATIONALE STELSEL VOLGENS HET METROPOLITAANSCENARIO



11.7.2 Ruimtelijk-economische aspecten

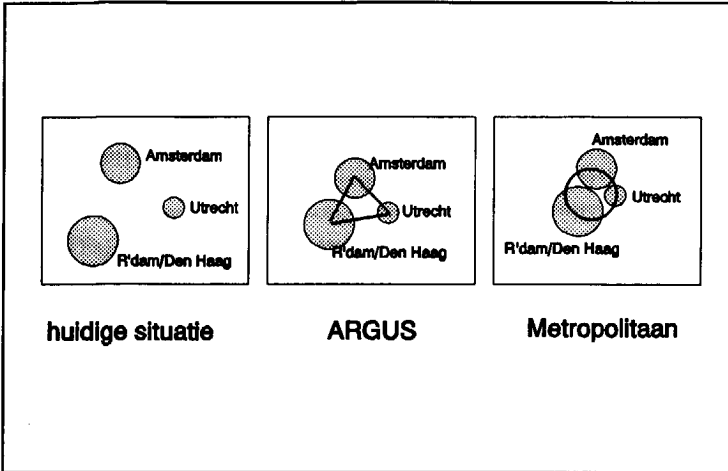
Zowel ARGUS als de Randstad-Metropolitaan zijn oorspronkelijk niet bedoeld als onderdeel van het internationale en nationale stelsel. Primaire invalshoek was het bieden van zeer snelle, hoogfrequente verbindingen tussen de toplocaties van de Randstad. De gewenste ruimtelijk-economische effecten hiervan zijn:

- het dichterbij elkaar brengen van de toplocaties in de Randstad, waardoor ze meer complementair kunnen functioneren (metropoolvorming),
- het vergroten van het invloedsgebied van deze locaties (arbeidsmarkt en klanten), waardoor het draagvlak voor werkgelegenheid en voorzieningen van internationaal niveau sterk vergroot wordt.

Dit wordt geïllustreerd in figuur 11.19.

FIGUUR 11.19:

VISUALISATIE VAN DE RUIMTELIJKE EFFECTEN VAN EEN METROPOLITAAN STELSEL



Het gaat erom het *ruimtelijke* probleem van de afstand tussen de toplocaties en de grote agglomeraties *vervoerkundig* op te lossen door ze in tijd dichterbij elkaar te brengen. Het spreekt voor zichzelf dat voor de beoogde metropoolvorming meer nodig is dan snelle interne verbindingen, bijvoorbeeld:

- een stringenter ruimtelijk beleid, gericht op de ontwikkeling van toplocaties,
- een duidelijke taakverdeling tussen de agglomeraties (complementariteit in plaats van concurrentie),
- veel meer bestuurlijke samenwerking dan nu het geval is.

Een dergelijke koers valt vooralsnog moeilijk in te passen in de Nederlandse bestuurlijke en economische cultuur, die sterk gericht is op spreiding van macht en middelen (zie § 6.3). Bij de haalbaarheid moeten daarom vele vraagtekens geplaatst worden.

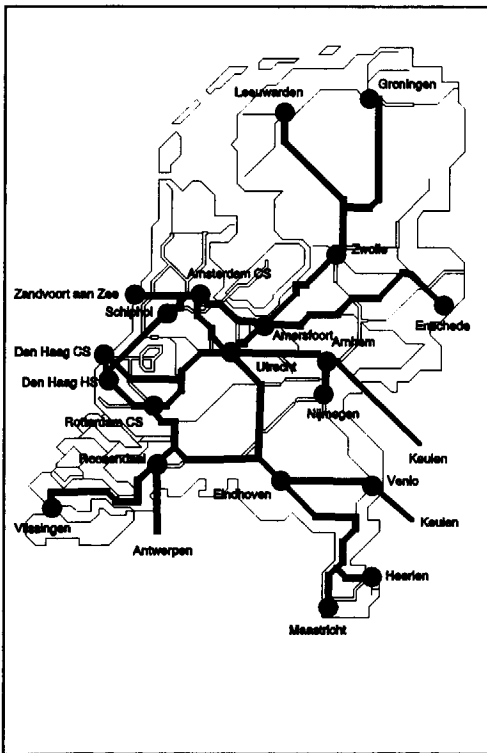
Een verdere uitweiding hierover valt buiten het bestek van deze dissertatie, waarin ik me beperk tot de vervoerkundige aspecten.

12. HET NATIONALE STELSEL

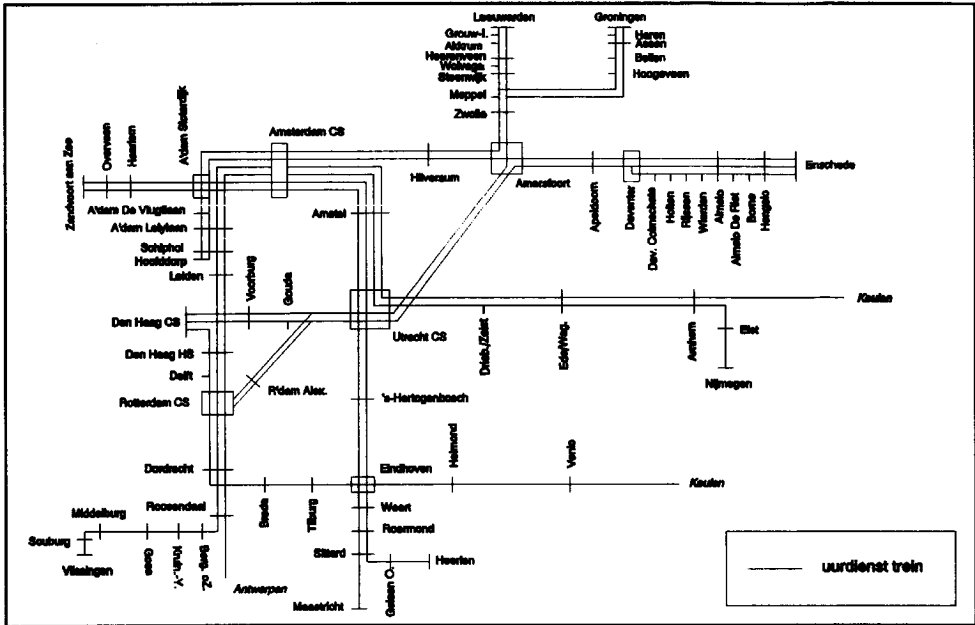
12.1 Referentiescenario

Het openbaar vervoer op nationale schaal wordt in de referentie-situatie verzorgd door "Inter-city"-treinen. Deze treinsoort verzorgt ook een groot deel van het interregionale vervoer. Netwerk en lijnvoering zijn weergegeven op kaart 12.1 en 12.2.

KAART 12.1:
NETWERK VAN HET NATIONALE STELSEL IN HET REFERENTIE-SCENARIO
(niet alle haltes zijn aangegeven)



KAART 12.2:
LUNVOERING VAN HET NATIONALE STELSEL IN HET REFERENTIESCENARIO



netwerk

Het netwerk biedt verbindingen vanuit de Randstad met alle landsdelen en het nabije buitenland.

frequentie

Het net is opgebouwd uit uurdiensten. Door combinaties van lijnen wordt op de meeste trajecten een halfuurfrequentie geboden.

haltes

Door de combinatie van de nationale en de interregionale functie kent het "intercity-netwerk" vrij veel haltes. Het wordt niet alleen in de nationale en regionale centra gestopt, maar ook in diverse middelgrote steden. Desondanks is de gemiddelde snelheid redelijk hoog, ca. 80 km/h, waardoor de concurrentiepositie ten opzichte van de auto vrij goed is.

Op uitlopers van het netwerk wordt vaak ook nog gecombineerd met de regionale functie ("zonetreinen": in Groningen, Friesland, Arnhem/Nijmegen, Haarlem/Zandvoort, Amsterdam/Schiphol, Middelburg/Vlissingen). Hierdoor wordt de snelheid voor de nationale functie (twee schaalniveaus hoger!) te laag.

12.2 Ontwikkelingen

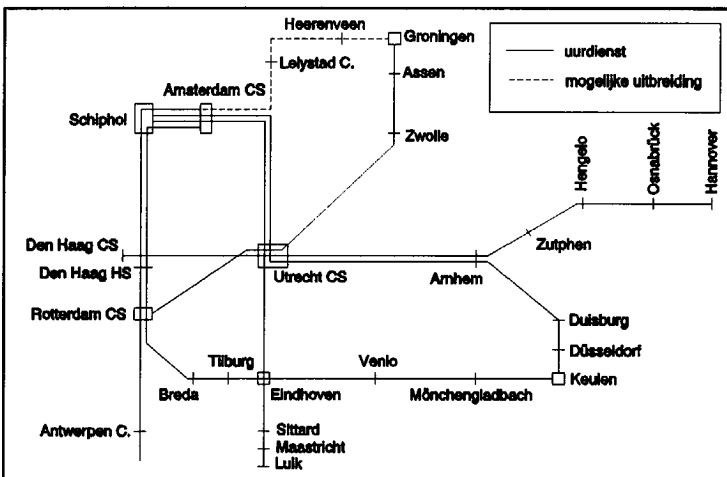
12.2.1 Beleid

Goede en snelle hart-op-hart verbindingen tussen de grote steden in de Randstad en tussen deze steden en de belangrijkste regionale centra buiten de Randstad zijn van groot belang voor het economisch en sociaal-cultureel functioneren van de Randstad. Het is daarom gewenst het nationale en het interregionale stelsel te scheiden. Het SVV¹ zegt hierover: "Voor de langere afstanden tussen circa 20 Nederlandse steden en enkele buitenlandse steden zorgen Intercity- en EuroCity-treinen voor comfortabel en snel vervoer."

Deze ontwikkeling van een apart, snel nationaal stelsel is ook onderdeel van het oorspronkelijke NS-plan "Rail 21" (NS, 1988). Dit "Intercity"-net (kaart 12.3) heeft de volgende kenmerken:

- Het net bedient alleen de ca. 25 belangrijkste Nederlandse steden.
- De maximum-snelheid wordt op grote delen van het net verhoogd van 140 naar 200 km/h.
- Het net is opgebouwd uit uurdiensten vanuit de Randstad naar de overige landsdelen.
- Aanleg van de "Zuiderzeelijn" Lelystad - Heerenveen - Groningen is als mogelijkheid opgenomen.
- Het internationale en het nationale stelsel zijn geïntegreerd.

KAART 12.3:
HET OORSPRONKELIJKE INTERCITY-NET VAN RAIL 21
(bron: NS, 1988)



De aanleg van de Zuiderzeelijn is niet opgenomen in het SVV. In plaats daarvan is voorzien in de aanleg van de Hanzelijn².

12.2.2 Infrastructuur

De snelheidsverhoging tot 200 km/h is niet opgenomen in de huidige verbeteringsplannen voor het spoorwegnet. Ook de capaciteitsvergroting van de lijn Utrecht - Zwolle (boog bij Harderwijk) en van de lijn Arnhem - Zutphen - Hengelo is niet voorzien. Daarentegen zal het nationale stelsel wel medegebruik kunnen maken van de hoge-snelheidstrajecten Schiphol - Rotterdam - Breda en Utrecht - Arnhem³.

12.2.3 Vervoerbedrijven

Realisering van het oorspronkelijke IC-net van Rail 21, te beschouwen als een apart IC-plusnet bovenop de bestaande treindienst, is niet meer te verwachten. De redenen hiervoor zijn:

- Het bedrijfseconomisch draagvlak voor dit extra net is gering.
- Het onderscheid in reistijd ten opzichte van het huidige IC-net (dat in Rail 21 IR-net zou gaan heten) is beperkt door het voornamelijk niet doorgaan van de snelheidsverhoging.
- Tegenover de kleine rittijdverkortingen staan als nadelen de lage frequenties en het geringe aantal rechtstreekse verbindingen.

De huidige tendens is dat het bestaande IC-net gehandhaafd blijft, zij het dat een aantal belangrijke verbeteringen worden aangebracht⁴:

- Er wordt medegebruik gemaakt van de hoge-snelheidslijnen, zodat de verbindingen Amsterdam - Rotterdam, Den Haag/Rotterdam - Brabant en Randstad - Arnhem aanzienlijk versneld kunnen worden.
- De Hanzelijn Lelystad - Zwolle wordt opgenomen in het IC-net.
- Het net wordt versneld door enkele minder belangrijke haltes te schrappen.
- Er worden meer rechtstreekse verbindingen met Schiphol geboden.

² Zie de nadere uitwerking van Rail 21 (NS, 1992) en het Tweede Tactische Pakket Railinfrastructuur (Ministerie van V&W, 1995a).

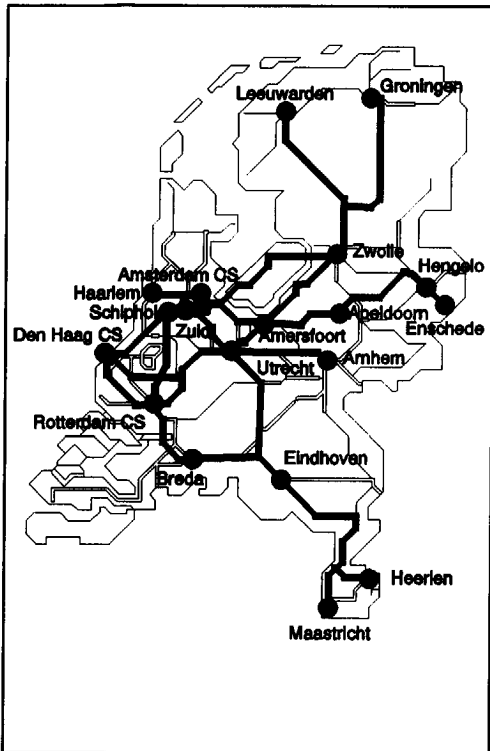
³ Zie Tweede Tactische Pakket Railinfrastructuur (Ministerie van V&W, 1995a).

⁴ Deze trend is gesignaleerd in het advies voor het Tweede Tactische Pakket Railinfrastructuur (Railned, 1995). Een dergelijke opzet van het nationale stelsel is als reactie op de nadelen van het oorspronkelijke IC-net van Rail 21 door de auteur eerder ontwikkeld ten behoeve van de "Scenario-studie Rail 21" in het zgn. "Zonemodel" (zie NS, 1994 en ook Van Witsen, 1994a).

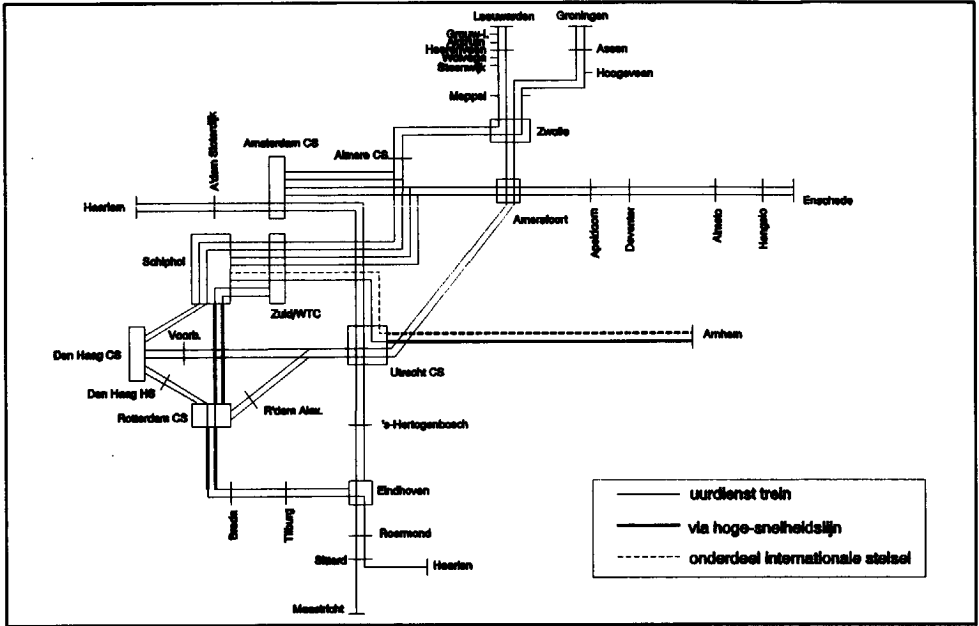
12.3 Trendscenario

Genoemde ontwikkelingen leiden tot het volgende nationale stelsel in het trendscenario (kaart 12.4 en 12.5):

KAART 12.4:
 NETWERK VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET TRENDSCENARIO
 (niet alle haltes zijn aangegeven)



KAART 12.5:
LJUNVOERING VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET TRENDSCENARIO



Op de laatste kaart is te zien dat het splitsen en combineren van treinen veelvuldig voorkomt, voor de richtingen Den Haag/Rotterdam en Amsterdam CS/Schiphol.

12.4 Gewenste veranderingen

12.4.1 Theorie

Het nationale stelsel van het trendscenario voldoet in hoge mate aan de principes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer. Toch is een aantal wijzigingen opgenomen in het beschikbaarheidsscenario:

- vergroting van de reikwijdte tot het nabije buitenland,
- heroverweging van haltes,
- medegebruik van de HSL-Noordoost,
- concentratie van de nationale treindiensten op Amsterdam Zuid,
- concentratie van de nationale treindiensten op Den Haag HS,
- rechtstreekse verbinding Utrecht - Tilburg - Breda.

Vergroting van de reikwijdte tot het nabije buitenland

De reikwijdte van het nationale stelsel is groter dan die in het trendscenario (zie kaart 5.11). Daarom worden diverse lijnen doorgetrokken naar nationale of regionale centra in het nabije buitenland.

Een bedrijfseconomisch probleem hierbij is de voor deze grensoverschrijdende relaties vooralsnog kleine vervoermarkt. Hiervoor kan gedacht worden aan twee aanpassingen:

- het afkoppelen van treindelen bij het grensstation,
- het bieden van lagere frequenties (twee-uursdiensten) op een aantal lijnen dan volgens de theorie wenselijk zou zijn.

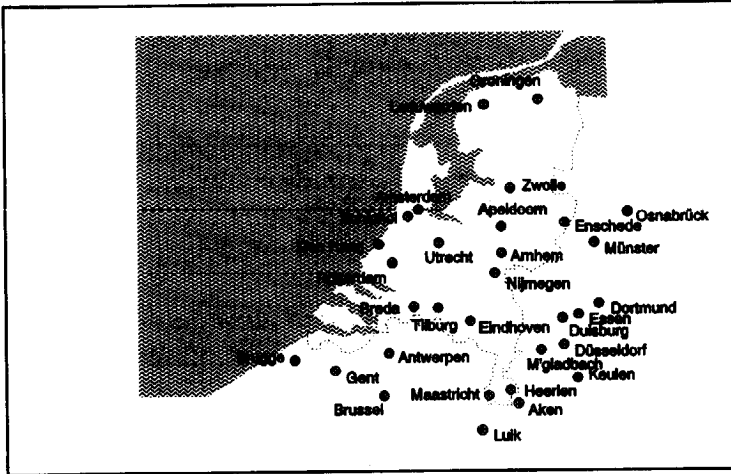
Heroverweging van haltes

Op kaart 12.6 is aangegeven welke herkomst- en bestemmingsgebieden volgens de hiërarchie van ruimtelijke elementen een aansluiting op het nationale stelsel behoeven. Die binnen de Randstad zijn getypeerd in hoofdstuk 9. De regionale centra buiten de Randstad zijn ontleend aan een studie van Van den Heuvel (1987)⁵.

5

Zijn lijst van 17 regionale centra in Nederland komt niet helemaal overeen met de meer bekende lijst uit de "hiërarchie van regionale centra" van Buursink (1975). Buursink gaat echter alleen uit van de aanwezige institutionele voorzieningen. Van den Heuvel betreft ook de commerciële voorzieningen en de werkgelegenheid bij zijn classificatie.

KAART 12.6:
WENSELUKE HALTES IN HET NATIONALE STELSEL



Medegebruik van de HSL-Noordoost

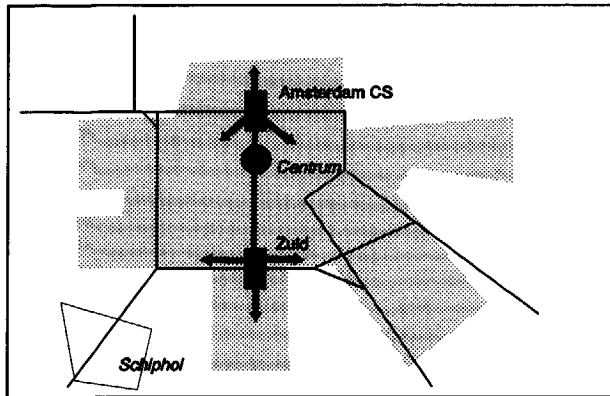
Ten behoeve van de internationale as Randstad - Hamburg/Berlijn wordt in het herschikkingsscenario de verbinding Arnhem - Hengelo versneld en verbeterd (zie § 11.5.3). Door hiervan medegebruik te maken kan de nationale treindienst Randstad - Twente aanzienlijk worden versneld (zie tabel 11.8).

Concentratie van de nationale treindiensten op Amsterdam Zuid

In Amsterdam wordt gekozen voor Amsterdam Zuid als knooppunt voor het nationale stelsel in plaats van een verdeling over Amsterdam CS en Zuid. De argumenten hiervoor zijn:

- de gunstige ligging van Amsterdam Zuid ten opzichte van het stadsgewestelijke stelsel, waardoor voor diverse bestemmingen, ook een groot deel van de binnenstad, een route via Zuid sneller is dan via CS,
- de gunstige ligging van Amsterdam Zuid ten opzichte van belangrijke bestemmingen in de zuidflank van de agglomeratie (zie kaart 12.7),
- een duidelijke netopbouw voor de reizigers (één knooppunt),
- het eenvoudig kunnen combineren van de bestemmingen Amsterdam en Schiphol in één lijn,
- een minder kwetsbare exploitatie, vooral door minder splitsen en combineren van treinen,
- ontlasting van Amsterdam CS.

KAART 12.7:
LIGGING VAN AMSTERDAM CS EN AMSTERDAM ZUID TEN OPZICHTE VAN DE AGGLOMERATIE



Het betreft hier een afwijking van de strikte toepassing van de hiërarchische systeemopbouw Openbaar Vervoer. De decentrale ligging van het Centraal Station, waardoor de route via het CS voor vele bestemmingen een omweg is, vraagt echter om een dergelijke oplossing⁶. Een bijkomend voordeel is de ontlasting van het Centraal Station als hoofdknooppunt. De overbelasting van de centrale knooppunten vormt een algemeen probleem in grote agglomeraties dat om oplossingen als deze vraagt.

Concentratie van de nationale treindiensten op Den Haag HS

Tussen Amsterdam (Zuid) en Rotterdam wordt de treindienst strakgetrokken via Den Haag HS⁷. Er buigen geen treinen af naar Den Haag CS. Zo ontstaat een minder gecompliceerde lijnvoering. Dit is mogelijk, omdat de beide Haagse hoofdstations CS en HS zo goed mogelijk geïntegreerd worden door de aanleg van een "people-mover" (lokaal stelsel) tussen deze stations (zie § 18.5).

Rechtstreekse verbinding Utrecht - Tilburg - Breda

In het trendscenario ontbreekt een rechtstreekse verbinding Utrecht - Tilburg - Breda. Deze wordt wel geboden in het herschikkingsscenario.

⁶ Een zelfde situatie doet zich voor in Lyon en Lille.

⁷ De route door het Groene Hart (HSL-Zuid) ontbreekt in het herschikkingsscenario (zie § 11.3).

12.4.2 Beleid

Beleidsmatig is er weinig reden tot aanpassingen in het nationale stelsel anders dan in het trendscenario. Het stelsel voldoet goed aan de beleidsdoelstelling: het bieden van verbindingen tussen de (inter-)nationale en regionale stedelijke knooppunten die kunnen concurreren met de auto.

Wel is het zo dat een verschuiving van middelen gewenst is, zodat meer nadruk komt te liggen op het regionale en stadsgewestelijke schaalniveau. Dit gaat enigszins ten koste van het nationale stelsel.

12.5 Herschikkingsscenario

De in § 12.4 aangegeven wijzigingen hebben de volgende consequenties voor het nationale stelsel in het herschikkingsscenario:

Vergroting van de reikwijdte tot het nabije buitenland

De nationale lijnen worden doorgetrokken naar nationale of regionale centra in het nabije buitenland: Osnabrück, Münster⁸, Dortmund, Mönchengladbach, Aken, Luik en Antwerpen⁹.

Heroverweging van haltes

De keuze van haltes wordt in overeenstemming gebracht met kaart 12.6. Buiten de Randstad worden enkele extra haltes opgenomen, omdat het daar meestal niet opportuun is om een apart interregionaal stelsel te exploiteren gezien de geringere vervoervraag¹⁰.

Medegebruik van de HSL-Noordoost

In het herschikkingsscenario wordt de route Randstad - Twente verlegd via Arnhem en Zutphen. De lijn via de bestaande route worden ingekort tot Deventer.

Concentratie van de nationale treindiensten op Amsterdam Zuid

Alle lijnen naar Amsterdam worden via Amsterdam Zuid en Schiphol geleid.

De capaciteit van de Zuidelijke Tak moet worden vergroot om deze functie van station Zuid mogelijk te maken:

- uitbreiding tot vier sporen tussen de aansluiting met de Westelijke Tak en station Zuid¹¹,
- uitbreiding van station Amsterdam Zuid.

Rechtstreekse verbinding Utrecht - Tilburg - Breda

In het herschikkingsscenario is een rechtstreekse verbinding Utrecht - Tilburg - Breda opgenomen.

⁸ Hiervoor is reactivering van de spoorlijn Enschede - Gronau nodig.

⁹ De treinen van het nationale stelsel rijden slechts een beperkte afstand in het buitenland. Het is veelal te duur om hiervoor bicourante tractie (locomotieven of treinstellen die onder verschillende energiesystemen kunnen rijden) in te zetten. In plaats daarvan kan gedacht worden aan een aan te koppelen "tenderwagen". Hierin wordt de van de bovenleiding of d.m.v. een dieselgenerator verkregen energie omgezet in de in Nederland gebruikelijke vorm (momenteel 1500 V gelijkspanning) en geleverd aan de verder ongewijzigde trein. Dit idee is afkomstig van Jansons (1993).

¹⁰ De optimalisatie van het aantal stelsels is behandeld in § 3.5.3.

¹¹ Verdere capaciteitsuitbreiding is niet nodig, omdat ten oosten van station Amsterdam Zuid alle stadsgewestelijke voertuigen gebruik maken van de parallelle metrosporen (zie § 15.5).

Geen aanleg van de Hanzelijn

Om reden van kostenbesparing is de "Hanzelijn" (Lelystad - Zwolle) niet opgenomen in het nationale stelsel van het herschikkingsscenario. Voor de verbinding tussen de Randstad en Noord-Nederland zijn de voordelen van de Hanzelijn beperkt:

- De rittijdwinst is vrij gering (zie tabel 12.8).

TABEL 12.8:

RITTUDEN RANDSTAD - ZWOLLE

(bron: Lodewijks, Oprel en Blom, 1996, p. 18)

route	rittijd Amsterdam - Zwolle	rittijd Den Haag - Zwolle
Veluwelijn huidige situatie	68'	97'
Hanzelijn 160 km/h	57'	90'
Hanzelijn 200 km/h	51'	84'

Voor de verbinding Amsterdam - Noord-Nederland is de rittijdwinst ten opzichte van de huidige situatie 11 à 17'. Voor de verbinding Den Haag - Noord-Nederland gaat het om 7 à 13'.

- De lijn is alleen van belang voor de verbinding Noord-Nederland - Amsterdam/Schiphol/Den Haag. De Hanzelijn levert geen verbetering op voor verbindingen met Utrecht en Rotterdam. De lijn heeft ook geen betekenis voor verbindingen met Oost-Nederland.

Daartegenover staan als nadelen:

- de hoge aanlegkosten (ca. f 1,4 miljard),
- de hoge exploitatiekosten door het bedienen van twee parallelle routes,
- het gedeeltelijk loslaten van de verknoping van lijnen van het nationale stelsel in Amersfoort.

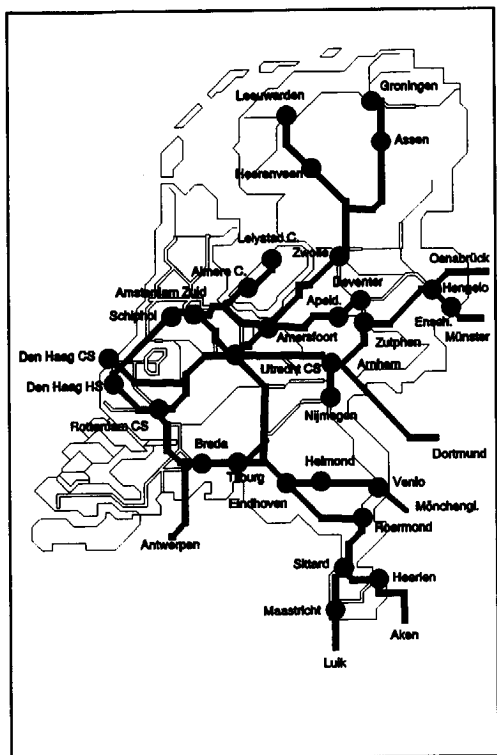
De besparingen kunnen gebruikt worden voor meer urgente projecten.

In het herschikkingsscenario blijft daarom voor de verbinding met Groningen en Leeuwarden de bestaande route via Amersfoort gehandhaafd. Almere blijft wegens zijn omvang wel opgenomen in het nationale stelsel. De treinen naar Almere rijden door naar Lelystad.

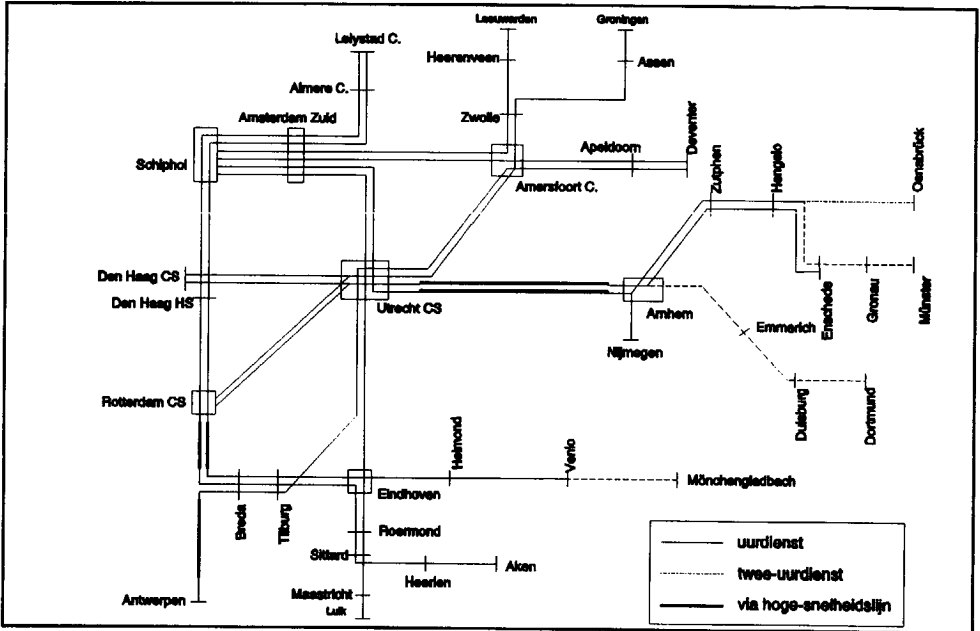
Uit de vervoerwaardestudie voor de Hanzelijn¹² blijkt dat deze lijn wel een belangrijke functie heeft voor de verbinding van Flevoland met Zwolle (en verder). Hierin voorziet het Interregionale stelsel door middel van een snelbusdienst (zie § 13.5).

Zodoende ontstaat het volgende nationale stelsel in het herschikkingsscenario (kaart 12.9 en 12.10):

KAART 12.9:
NETWERK VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO
(niet alle haltes zijn aangegeven)



KAART 12.10:
LIJNVOERING VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGSCENARIO

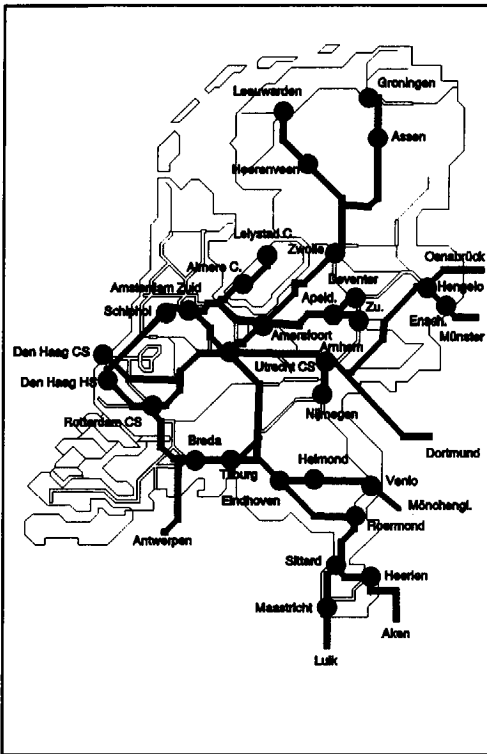


12.6 Plusscenario

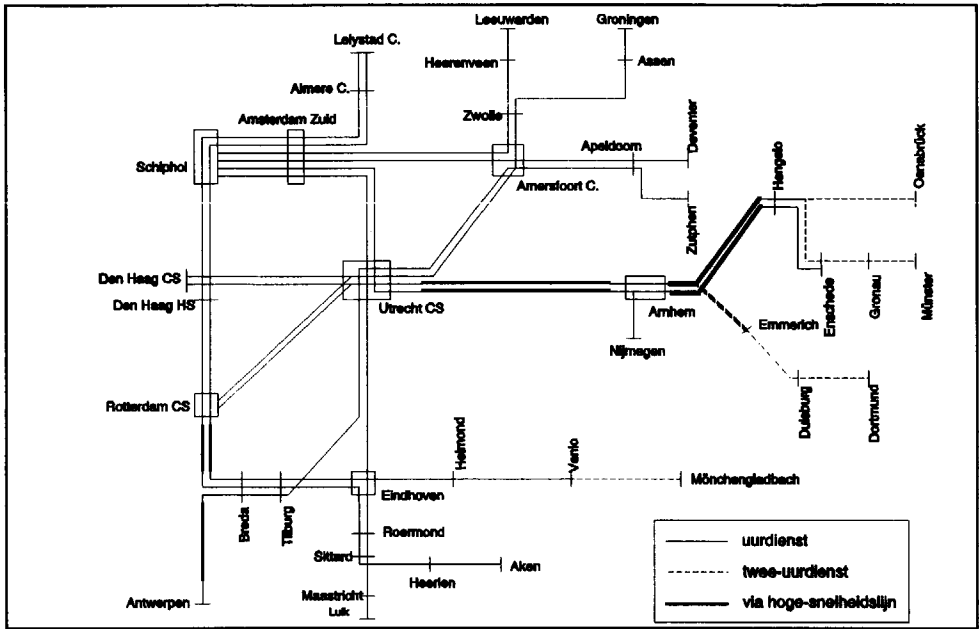
Het nationale stelsel van het herschikkingsscenario voldoet in zeer hoge mate aan de eisen die hieraan in de Systemopbouw Openbaar Vervoer worden gesteld. Verdere verbetering is dan ook geen onderdeel van het plusscenario.

Alleen wordt de lijnvoering naar het oosten van het land aangepast aan de aanleg van de hoge-snelheidslijn Arnhem - Hengelo ten behoeve van het internationale stelsel (zie § 11.6). Het nationale stelsel maakt ook gebruik van deze lijn (zie kaart 12.11 en 12.12).

KAART 12.11:
NETWERK VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET PLUSSCENARIO
(niet alle haltes zijn aangegeven)



KAART 12.12:
LIJNVOERING VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET PLUSSCENARIO



12.7 Metropolitaanscenario

In het Metropolitaanscenario maakt het nationale stelsel gebruik van de Randstad-ring: de "Metropolitaan"¹³. De lijnvoering is zodanig ontworpen dat tussen alle toplocaties van de Randstad een kwartierfrequentie ontstaat. Deze voor een nationaal stelsel hoge frequentie wordt gemotiveerd door:

- de bijdrage aan het meer als één geheel functioneren van de Randstad (ruimtelijk-economische doelstelling),
- de hoge vervoervraag (bedrijfseconomische invalshoek).

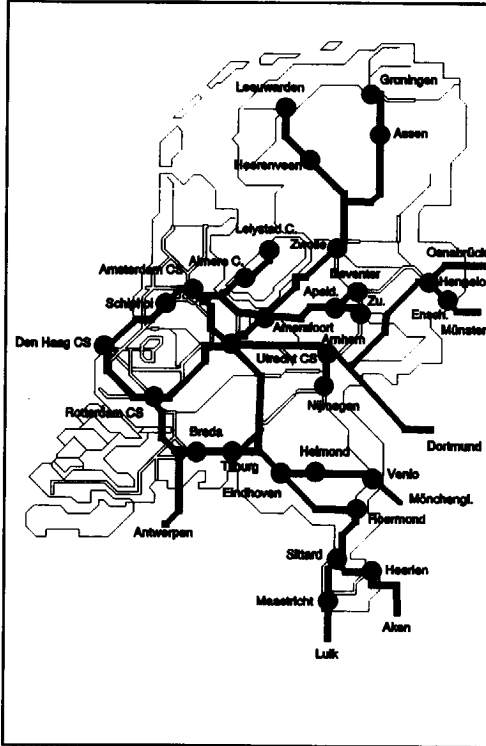
In het Metropolitaanscenario is het mogelijk om Amsterdam CS (in plaats van Zuid) en Den Haag CS (in plaats van HS) als halte aan te doen. De in § 12.4 genoemde argumenten om dit niet te doen, gelden niet meer door de aanleg van de Metropolitaan.

Kaart 12.13 en 12.14 geven een overzicht van het nationale stelsel in het Metropolitaanscenario.

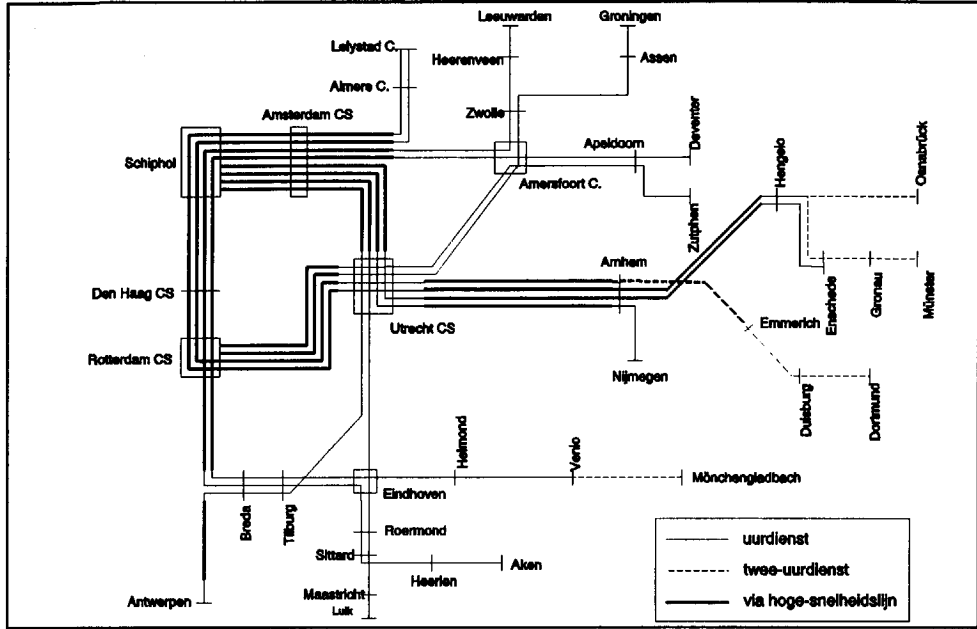
¹³

Hiervoor is ten oosten van Amsterdam een aansluiting van de spoorlijn uit Lelystad/Amersfoort op de Metropolitaan nodig.

KAART 12.13:
 NETWERK VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET METROPOLITAANSCENARIO
 (niet alle haltes zijn aangegeven)



KAART 12.14:
LIJNVOERING VAN HET NATIONALE STELSEL VOLGENS HET METROPOLITAANSCENARIO



13. HET INTERREGIONALE STELSEL

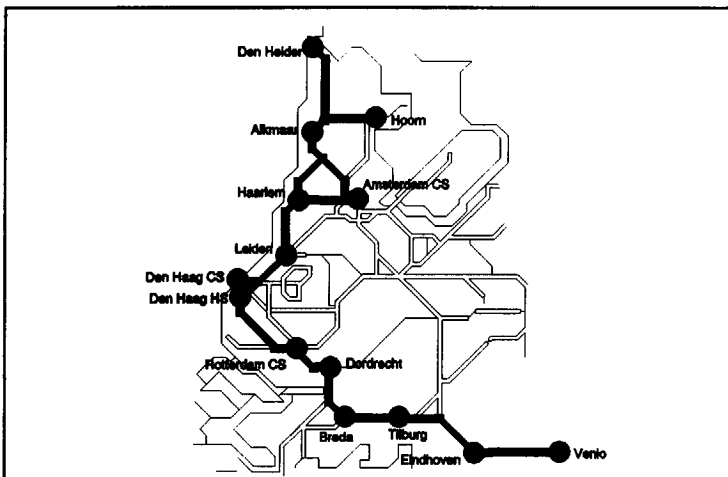
13.1 Referentiescenario

Er is in de referentie-situatie nauwelijks sprake van een apart interregionaal stelsel. Het openbaar vervoer op dit schaalniveau wordt grotendeels mede verzorgd door de "Intercity"-treinen van het nationale stelsel (zie § 12.1). Er is een beperkt aantal treindiensten dat tussen het nationale en het regionale schaalniveau in zit ("snelreinen"): op de "Oude Lijn" Amsterdam - Haarlem - Rotterdam, in de kop van Noord-Holland en op de lijn Den Haag - Eindhoven - Venlo.

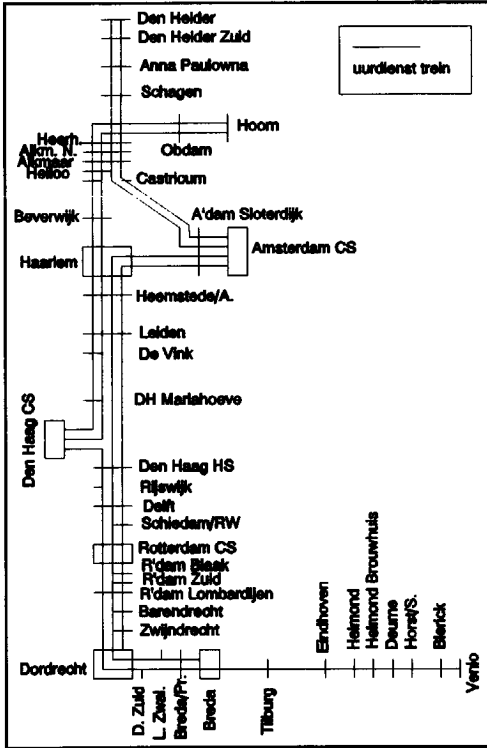
Kaart 13.1 en 13.2 geven een overzicht van het interregionale stelsel in de referentie-situatie.

KAART 13.1:

NETWERK VAN HET INTERREGIONALE STELSEL IN DE RANDSTAD IN HET REFERENTIESCENARIO
(niet alle haltes zijn aangegeven)



KAART 13.2:
LUNVOERING VAN HET INTERREGIONALE STELSEL IN DE RANDSTAD IN HET REFERENTIESCENARIO



13.2 Ontwikkelingen

13.2.1 Beleid

In § 12.2 is aangegeven dat het gewenst is de nationale en de interregionale functie te scheiden. Er kan dan een apart interregionaal stelsel gevormd worden met meer haltes dan het huidige Intercity-net. Het gaat dan vooral om de grote kernen en de grote subcentra. Het SVV¹ zegt hierover:

"Circa 80 stations (waaronder ook voorstadstations) van steden met meer dan 50.000 inwoners worden snel en regelmatig met elkaar verbonden door een interregionet. Dit stelsel kan gezien worden als een uitbreiding van het huidige Intercitynet. De maximum rijsnelheden voor dit net liggen op 140 à 160 km per uur. Snelle doorgaande verbindingen voor de middellange afstand zijn op deze manier mogelijk."

Deze omvorming van het huidige IC-net van NS tot een interregionaal stelsel is ook onderdeel van het NS-plan "Rail 21" (NS, 1988 en 1992). Het gaat dan om de volgende aanpassingen:

- meer haltes door de toevoeging van enkele grote kernen en de belangrijkste voorstadstations van de agglomeraties,
- een aantal nieuwe sneltreinverbindingen:
 - * Schiphol - Almere/Amersfoort (over de nieuwe "Zuidelijke Ringspoorlijn" van Amsterdam)
 - * Amsterdam - Hoorn
 - * Amsterdam - Lelystad - Zwolle (over de nieuwe "Hanzelijn")
 - * Amsterdam - Gouda
 - * Utrecht - Leiden
 - * Utrecht - Almere (over de nieuwe "Oostboog" bij Weesp),
- verhoging van de maximum-snelheid op de belangrijkste assen naar 160 km/h,
- vergroting van de capaciteit door de inzet van dubbeldek-treinen op de drukste lijnen.

Ook is het gewenst een aantal schakels toe te voegen d.m.v. IR-snelbusdiensten, daar waar geen spoor-infrastructuur aanwezig is.

13.2.2 Infrastructuur

De benodigde infrastructuur-uitbreidingen voor de nieuwe interregionale treinverbindingen en de toevoeging van haltes zullen vrijwel alle worden gerealiseerd. De snelheidsverhoging tot 160 km/h zal echter slechts op enkele trajecten plaatsvinden².

Eigen infrastructuur voor interregionale snelbusdiensten is maar in zeer beperkte mate voorzien.

¹ SVV-IId (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 47

² Zie Tweede Tactische Pakket Railinfrastructuur (Ministerie van V&W, 1995a).

13.2.3 Vervoerbedrijven

In § 12.2 is reeds gemeld dat realisering van het oorspronkelijke aparte IC-net van Rail 21 niet meer te verwachten is. Het huidige IC-net behoudt dan ook primair zijn nationale functie. De hiervoor genoemde omvorming van het IC-net naar een interregionaal stelsel lijkt niet meer aan de orde. Aparte interregionale treindiensten, als tussenvorm tussen de nationale en regionale treindiensten, zullen alleen daar worden toegevoegd, waar daarvoor voldoende vervoervraag is. In § 13.3 is daarvoor een zo goed mogelijke inschatting gemaakt. Het principe van de "zonetrein" (zie § 5.4) zal naar verwachting veelvuldig worden toegepast.

De streekvervoerbedrijven zijn met een snelbus-formule gekomen met de naam "Interliner" (zie o.a. Maartens, 1994a). Kenmerken van de Interliner zijn:

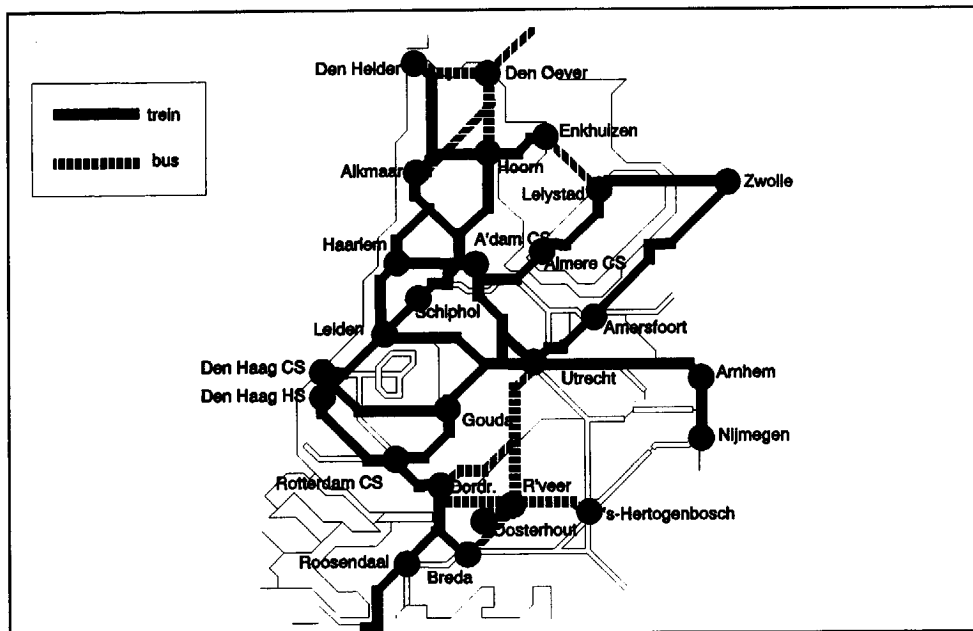
- gestrekte routes met weinig haltes,
- comfortabele bussen en haltes,
- tariefintegratie met de spoorwegen.

Het betreft zowel interregionale als regionale lijnen. Niet alle interregionale Interliner-diensten kunnen gerekend worden tot het verbindende interregionale stelsel. Daarvoor is een hoge gemiddelde snelheid (ca. 70 km/h) en een grote betrouwbaarheid een voorwaarde. Alleen snelbusdiensten die grotendeels gebruik maken van eigen infrastructuur en congestievrije autosnelwegen kunnen hieraan voldoen. Volwaardige interregionale snelbusdiensten vinden we dan ook vooral aan de randen van de Randstad: in de Kop van Noord-Holland en in het gebied tussen Utrecht en Breda.

13.3 Trendscenario

Kaart 13.3 en 13.4 geven een overzicht van het interregionale stelsel volgens het trendscenario.

KAART 13.3:
 NETWERK VAN HET INTERREGIONALE STELSEL IN DE RANDSTAD VOLGENS HET TRENDSCENARIO
 (niet alle haltes zijn aangegeven)



13.4 Gewenste veranderingen

13.4.1 Theorie

Het belangrijkste bezwaar van het interregionale stelsel in het trendscenario is de beperkte netomvang. Uitbreiding van het netwerk staat daarom centraal in het herschikkingsscenario. Daarnaast worden diverse andere wijzigingen voorzien, om het interregionale stelsel meer in overeenstemming te brengen met de functie die dit stelsel heeft in de Systeemopbouw Openbaar Vervoer (zie § 5.4):

- toevoegingen in het netwerk,
- concentratie van IR-treindiensten op Amsterdam CS en Den Haag HS,
- heroverweging van haltes i.v.m. de afstemming op de hiërarchie van ruimtelijke elementen,
- toevoegen van haltes i.v.m. de taakverdeling ten opzichte van de regionale en stadsgevestelijke stelsels,
- toevoegen van haltes i.v.m. de aansluiting op regionale stelsels (knooppunten),
- toevoegen van haltes i.v.m. de aansluiting op het autosysteem ("transferia") aan de randen van de Randstad,
- diverse andere wijzigingen.

Toevoegingen in het netwerk

Om tot een compleet netwerk te komen, is het gewenst aan het interregionale stelsel van het trendscenario een aantal schakels toe te voegen. Waar (voldoende) spoorinfrastructuur aanwezig is, kunnen interregionale treindiensten worden toegevoegd. Elders komt de snelbustechniek het eerst in aanmerking, gezien de kosten en de vervoeromvang.

Concentratie van IR-treindiensten op Amsterdam CS en Den Haag HS

In de regio Amsterdam worden in het herschikkingsscenario geen IR-treindiensten via Amsterdam Zuid opgenomen. Argumenten hiervoor zijn:

- Een strikte en logische taakverdeling tussen Amsterdam Zuid (internationale en nationale stelsel, zie § 12.3) en Amsterdam CS (interregionale stelsel).
- De beperkte capaciteit op de Zuidelijke Tak in Amsterdam en in de Schiphol tunnel.

Voor de interregionale relaties met Amsterdam Zuid is in de meeste gevallen een goed alternatief via het nationale en/of regionale stelsel.

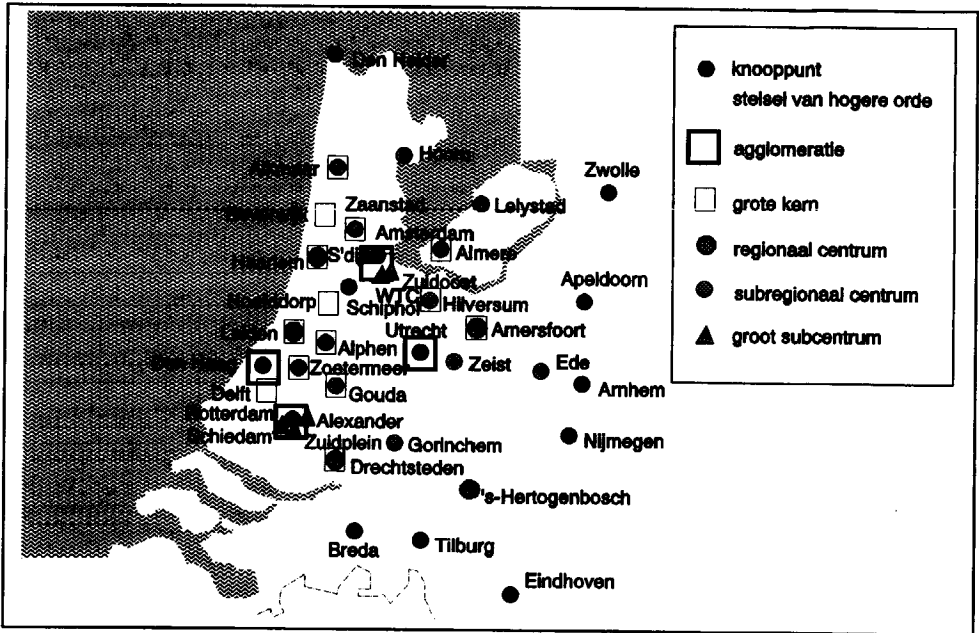
Deze afwijking van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer is beargumenteerd in § 12.4.

Om dezelfde redenen als in het nationale stelsel (zie § 12.4) worden de interregionale treindiensten tussen Leiden en Rotterdam rechtgetrokken via Den Haag HS. Er buigen geen treinen meer af naar Den Haag CS.

Heroverweging van haltes i.v.m. de afstemming op de hiërarchie van ruimtelijke elementen

Het aantal haltes in het interregionale stelsel van het trendscenario is te hoog. De selectie van haltes wordt meer in overeenstemming gebracht met de hiërarchie van ruimtelijke elementen (zie kaart 13.5).

KAART 13.5:
WENSELIJKE HALTES IN HET INTERREGIONALE STELSEL



Diverse haltes worden geschrapt en enkele toegevoegd.

Toevoegen van haltes i.v.m. de taakverdeling ten opzichte van de regionale stelsels

Het principe van "zonetritten" (zie figuur 5.18) wordt in het trendscenario al veelvuldig toegepast. In heterschikkingsscenario komen er nog enkele bij om dubbele bediening met interregionale en regionale vervoervoorzieningen te voorkomen, daar waar daarvoor onvoldoende vervoervraag aanwezig is (optimalisatie van het aantal stelsels).

Toevoegen van haltes i.v.m. de aansluiting op regionale en stadsgewestelijke stelsels (knooppunten)

Enkele haltes hebben weliswaar onvoldoende herkomst- en bestemmingsfunctie om opgenomen te worden in het interregionale stelsel, maar wegens hun knooppuntfunctie is dat toch gewenst. In veel gevallen betreft het een toevoeging ten opzichte van het trendscenario.

Toevoegen van haltes i.v.m. de aansluiting op het autosysteem aan de randen van de Randstad ("transferia").

Aansluitingen tussen het openbaar-voersysteem en het autosysteem biedt interessante perspectieven. Rond de Randstad wordt een kring van "transferia" opgenomen in het interregionale stelsel.

Voorwaarden voor het functioneren van transferia zijn:

- gelegen zeer dichtbij een autosnelweg,
- gelegen buiten de congestiegebieden: de automobilist moet vóór de file kunnen overstappen op het openbaar vervoer,
- bij voorkeur met interregionale openbaar-vervoerverbindingen in diverse richtingen.

De ligging aan de randen van het interregionale stelsel heeft als belangrijk voordeel dat de in een aantal gevallen benodigde extra haltering ten behoeve van het transferium slechts voor een beperkt aantal doorgaande reizigers een bezwaar is.

13.4.2 Beleid

Het SVV-voornemen om te komen tot een volledig interregionaal stelsel tussen het nationale en de regionale stelsels in komt in het trendscenario weinig uit de verf. De uitbreiding van het netwerk die gewenst is volgens de theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer (zie § 13.4.1) past goed binnen de beleidskaders.

13.5 Herschikkings- en plusscenario

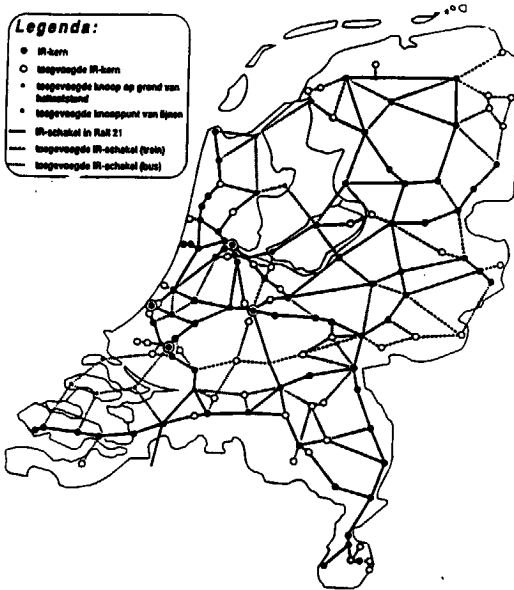
De veranderingen ten opzichte van het trendscenario, zoals aangegeven in § 13.4, leiden concreet tot de volgende wijzigingen (vgl. kaart 13.4).

Toevoegingen in het netwerk

Om tot een compleet netwerk te komen, is het gewenst aan het interregionale stelsel van het trendscenario een aantal schakels toe te voegen. Hiernaar is een studie uitgevoerd door de TU Delft³. Hun ontwerp voor een compleet interregionaal stelsel is weergegeven op kaart 13.6.

KAART 13.6:

ONTWERP VOOR EEN COMPLEET INTERREGIONAAL STELSEL VAN DE TU DELFT
(Bron: Egeter en Bouman, 1990)



Bij dit ontwerp zijn echter wel enige kanttekeningen te plaatsen:

- Er is voor het interregionale stelsel een enigszins lager schaalniveau gehanteerd dan dat volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer. Daardoor zijn meer ruimtelijke elementen aangesloten dan volgens de theorie nodig en wenselijk is. Bovendien hoort een aantal verbindingen eerder in het regionale stelsel thuis. Dit geldt bijvoorbeeld voor Delft - Zoetermeer - Alphen aan den Rijn/Leiden en Amersfoort - Ede/Wageningen.
- De gewenste kwaliteit is vaak zeer moeilijk te realiseren, vooral voor de aangegeven snelbusdiensten.

Interregionale snelbusdiensten moeten volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer aan hoge kwaliteitseisen voldoen wat betreft snelheid en betrouwbaarheid. In de praktijk betekent dit:

- De route moet grotendeels via autosnelwegen lopen.
- Waar dit niet het geval is, zijn uitgebreide infrastructurele voorzieningen nodig. Een belangrijk knelpunt is vaak de route van het stadscentrum naar de autosnelweg.
- Het aantal haltes moet zeer beperkt zijn.

Aan het netwerk van interregionale treindiensten worden in het herschikkings- en plusscenario de volgende trajecten toegevoegd:

- Amsterdam CS - Amersfoort
Hierdoor is een adequate bediening van Hilversum mogelijk.
- Utrecht CS - Eindhoven
Deze toevoeging houdt o.a. verband met de bediening van 's-Hertogenbosch door het interregionale stelsel in plaats van door het nationale stelsel.
- Dordrecht - Gorinchem
Vanuit Rotterdam worden zonetreinen ingelegd naar de West-Betuwe. Hierdoor ontstaat een snellere en rechtstreekse verbinding. Waarschijnlijk is een vrije kruising bij Dordrecht nodig.

Daarnaast worden de volgende snelbuslijnen toegevoegd:

- Lelystad - Harderwijk - Apeldoorn
- Lelystad - Emmeloord
- Alphen a/d Rijn - Schiphol
Dit is een belangrijke schakel tussen de Zuidvleugel en de Noordvleugel van de Randstad. De route via het spoorwegnet is een te grote omweg. Voor een snelbusdienst zijn vrije busbanen nodig tussen Alphen a/d Rijn en de autosnelweg A4. De bestaande busdienst biedt te weinig kwaliteit.
- Rotterdam IJsselmonde⁴ - Zierikzee - Goes
Deze lijn begint in Rotterdam IJsselmonde en niet in Rotterdam CS omdat een voldoende snelle en betrouwbare route door Rotterdam niet tegen aanvaardbare kosten is te realiseren.

Het aantal interregionale busdiensten lijkt op het eerste gezicht gering. Het spoorwegnet in de Randstad is echter dicht genoeg om de interregionale functie vrijwel volledig te vervullen. Buiten de Randstad zal veel meer behoefte zijn aan interregionale snelbusdiensten.

Concentratie van IR-treindiensten op Den Haag HS

De interregionale treindiensten tussen Leiden en Rotterdam worden rechtgetrokken via Den Haag HS. Er buigen geen treinen meer af naar Den Haag CS.

4

Rotterdam IJsselmonde is een nieuwe naam voor het huidige station Rotterdam Lombardijen.

Andere wijzigingen in het netwerk

In het interregionale stelsel van het trendscenario wordt een aantal verbindingen niet rechtstreeks geboden, waar dat wel gewenst is. Om daaraan tegemoet te komen, worden in het herschikings- en plusscenario de volgende wijzigingen voorzien:

- De treindienst Hoorn - Alkmaar - Haarlem - Den Haag wordt verlegd naar Amsterdam, zodat een rechtstreekse verbinding Amsterdam - Beverwijk geboden wordt.
- Er wordt een doorgaande treindienst Utrecht - Gouda - Rotterdam - Dordrecht toegevoegd. Hiervoor zijn waarschijnlijk enige infrastructurele ingrepen ten westen van Rotterdam CS nodig. De IR-snelbus Utrecht - Dordrecht kan dan vervallen.
- In Amersfoort wordt een aansluitingsknoop van alternerende treindiensten geboden, waardoor meer rechtstreekse verbindingen ontstaan: Amsterdam/Utrecht - Zwolle/Hoevelaken.

Op de belangrijke as Leiden - Den Haag HS - Rotterdam CS - Dordrecht wordt een kwartierfrequentie geboden, hoger dan volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer nodig is. Dit wordt gerechtvaardigd door de grote vervoervraag.

Andere wijzigingen zijn:

- De treindienst Lelystad - Zwolle wordt vervangen door een snelbusdienst, omdat de "Hanzespoorlijn" in het herschikingscenario niet wordt aangelegd (zie § 12.4). Deze vervanging betreft alleen de interregionale functie tussen Flevoland en Zwolle. Voor doorgaand vervoer op nationale schaal heeft de snelbuslijn geen betekenis. Dat wordt afgewikkeld in het nationale stelsel via Amersfoort.
- De snelbusdiensten Utrecht CS - Breda en Utrecht CS - Oosterhout worden samengevoegd tot één lijn Utrecht CS - Oosterhout - Breda. De lijn krijgt vooral een interregionale functie voor het doorsneden gebied en minder een parallelle functie met de (snellere) treindienst Utrecht CS - Breda van het nationale stelsel.

Heroverweging van haltes i.v.m. de afstemming op de hiërarchie van ruimtelijke elementen

Diverse haltes worden geschrapt wegens hun te geringe belang voor opnemings in het interregionale stelsel. Dat zijn: Amsterdam Amstel, Heemstede/Aerdenhout, Middenmeer, Wieringerwerf, Hippolytushoef, Castricum, Heiloo, Alkmaar Noord, Heerhugowaard Zuid, Sleeuwijk, Papendrecht, Sliedrecht, Made, Drunen en enkele snelbus-haltes in Den Helder, Utrecht, 's-Hertogenbosch, Dordrecht, Oosterhout en Breda.

Bovenkarspel/Grootebroek en Bovenkarspel Flora worden samengevoegd tot "Stedebroec" wegens de kleine onderlinge afstand.

Hoofddorp (Beukenhorst) en Schiedam⁵ worden daarentegen als haltes toegevoegd.

Alle op kaart 13.5 aangegeven ruimtelijke elementen zijn opgenomen in dit interregionale stelsel.

Toevoegen van haltes i.v.m. de taakverdeling ten opzichte van de regionale stelsels

Het principe van zonetralen wordt ook toegepast op de westelijke Betuwelijn (Dordrecht - Geldermalsen). Daarnaast worden Alphen a/d Rijn Ridderveld en Baarn als halte toegevoegd om dubbele bediening van interregionale en regionale vervoervoorzieningen te voorkomen. Voor deze dubbele bediening is onvoldoende vervoervraag.

⁵

Schiedam is een nieuwe naam voor het huidige station Schiedam/Rotterdam West.

Toevoegen van haltes i.v.m. knooppuntfunctie

Het gaat om de volgende knooppunten (toevoegingen t.o.v. het trendscenario zijn aangegeven met (*)):

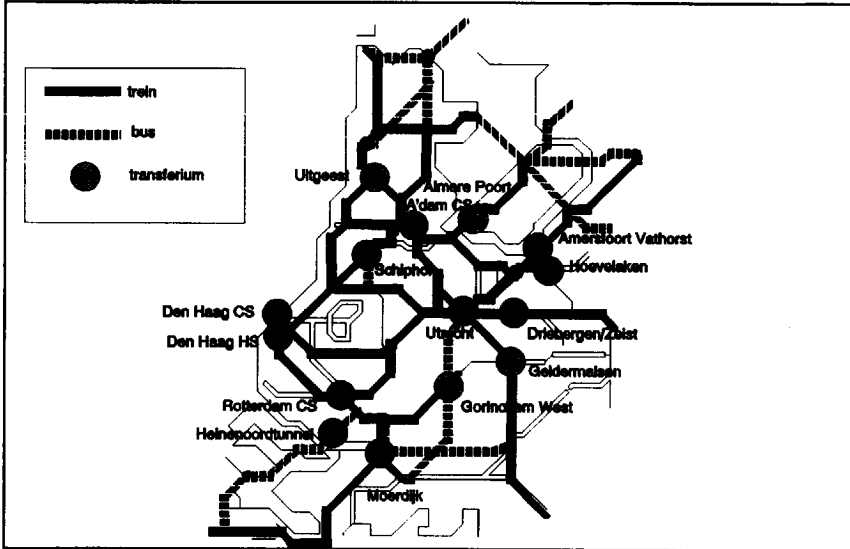
- **Den Oever**
Aansluiting van de interregionale snelbuslijnen uit Hoorn en Den Helder op de snelbuslijn Alkmaar - Leeuwarden.
 - **Duivendrecht**
Aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam. Dit station vervult ook de bestemmingsfunctie voor Amsterdam Zuidoost in plaats van Amsterdam Bijlmer gezien de korte onderlinge afstand.
 - **Voorburg 't Loo (*)**
Een nieuw station op het kruispunt van de spoorlijn Leiden - Den Haag en de stadsgewestelijke lijnen Den Haag - Zoetermeer/Rotterdam.
 - **Rotterdam Blaak**
Aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel van Rotterdam (Schiedam - centrum - oostelijke buitenwijken) en een vrij belangrijke eigen bestemmingsfunctie.
 - **Rotterdam IJsselmonde (*)**
Aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel van Rotterdam (Zuidplein - Ridderkerk) en aansluiting van de interregionale snelbuslijn uit Zeeland op de spoorlijn Dordrecht - Rotterdam.
 - **Woerden Centrum**
Knooppunt van diverse interregionale en stadsgewestelijke treindiensten.
 - **Nieuwegein/IJsselstein (*)**
Aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel van Utrecht.
 - **Raamsdonksveer**
Kruispunt van de snelbuslijnen Utrecht - Breda en 's-Hertogenbosch - Dordrecht.
-

Transferia

De volgende ring van transferia wordt in het interregionale stelsel opgenomen (kaart 13.7):

KAART 13.7:

TRANSFERIA IN HET INTERREGIONALE STELSEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS- EN PLUSSCENARIO



De functie van deze transferia (aansluiting op zowel een autosnelweg als op het interregionale stelsel) is af te lezen in tabel 13.8:

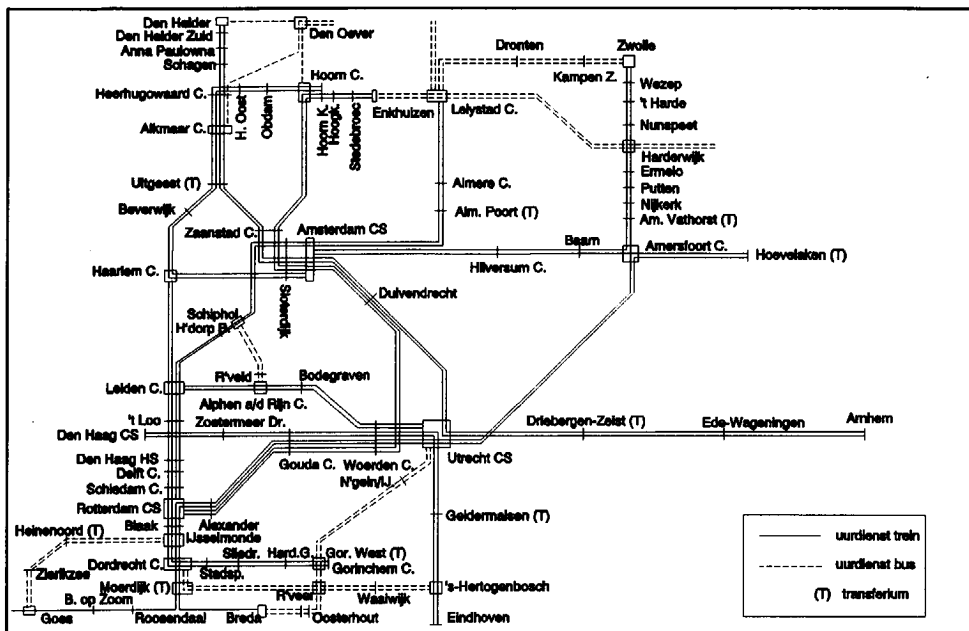
TABEL 13.8:
FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET INTERREGIONALE STELSEL

transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het interregionale stelsel
Almere Poort	A6 (vanuit Flevoland)	naar Amsterdam (trein)
Amersfoort Vathorst	A28 (vanuit Zwolle)	naar Amsterdam en Utrecht (trein)
Hoevelaken	A1 (vanuit Twente/Apeldoorn)	naar Amsterdam, Utrecht en Rotterdam (trein)
Driebergen/Zelst	A12 (vanuit Arnhem)	naar Amsterdam en Utrecht (trein)
Geldermalsen	A2 en A15 (vanuit Eindhoven en Arnhem)	naar Utrecht en Den Haag (trein)
Gorinchem West	A15 en A27 (vanuit Arnhem en Breda)	naar Utrecht (bus) en Rotterdam (trein)
Moerdijk ⁶	A16 en A17 (vanuit Breda en Roosendaal)	naar Rotterdam en Utrecht (trein)
Heinenoordtunnel	A29 (vanuit Antwerpen en Zeeland)	naar Rotterdam (bus)
Uitgeest	A9 (vanuit Noord-Holland)	naar Amsterdam en Utrecht (trein)

6

Bij het huidige station Lage Zwaluwe.

KAART 13.10:
LUNVOERING VAN HET INTERREGIONALE STELSEL IN DE RANDSTAD VOLGENS HET HERSCHIKKINGS- EN PLUSSCENARIO



Het interregionale stelsel van het herschikkingsscenario voldoet in hoge mate aan de eisen die hieraan in de Systeemopbouw Openbaar Vervoer worden gesteld. Verdere verbeteringen worden in het plusscenario dan ook niet voorzien.

De enige wijziging is dat de interregionale treinen Gouda - Rotterdam door de Rottetunnel Rotterdam Alexander - CS geleid worden. De doorkoppeling naar Dordrecht is dan niet meer mogelijk. In plaats daarvan worden de treinen Lelystad - Rotterdam CS doorgetrokken naar Breda/Vlissingen.

13.6 Metropolitaanscenario

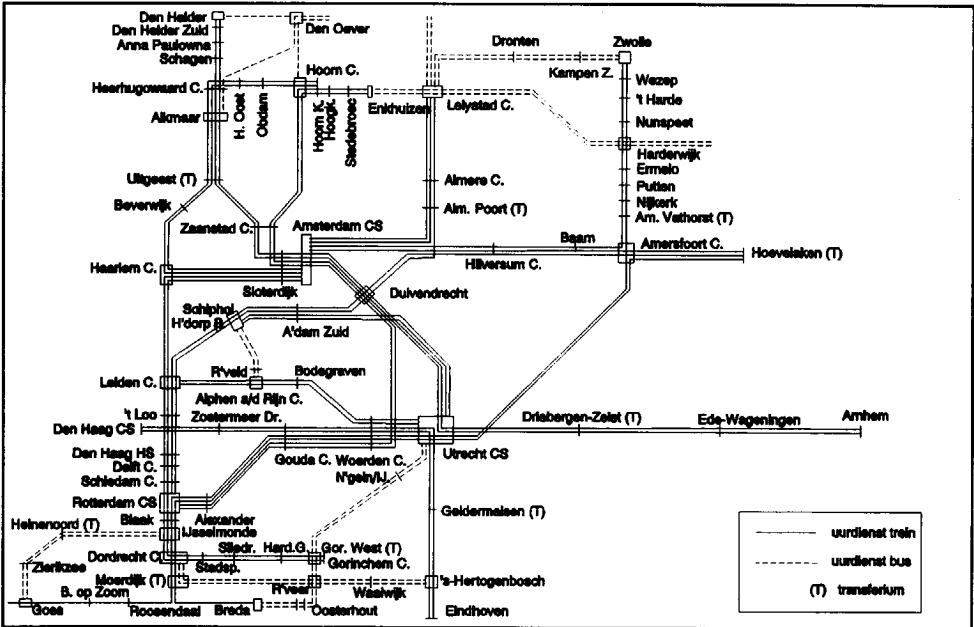
In het Metropolitaanscenario rijden de treinen van het nationale stelsel niet meer via Amsterdam Zuid maar via Amsterdam CS. Omwille van de bereikbaarheid van het belangrijke subcentrum Amsterdam Zuid worden daarom ter compensatie interregionale treindiensten uit Flevoland/Amersfoort en uit Utrecht naar de Zuidelijke Tak toegevoegd.

Andere wijzigingen zijn:

- De interregionale treindienst Rotterdam CS - Amsterdam CS - Lelystad wordt naar de Zuidelijke Tak geleid. Ter compensatie worden de treinen (Gorinchem -) Rotterdam CS - Haarlem doorgetrokken naar Amsterdam CS.
- De doorgaande verbinding Utrecht - Rotterdam CS - Dordrecht (vervallen in het plusscenario) kan weer worden hersteld, omdat in het Metropolitaanscenario geen Rottetunnel is opgenomen.

Het interregionale stelsel ziet er dan als volgt uit (kaart 13.11):

KAART 13.11:
LUNVOERING VAN HET INTERREGIONALE STELSEL IN DE RANDSTAD VOLGENS HET METROPOLITAANSCENARIO



14. REGIONALE STELSELS

14.1 Referentiescenario

Het verbindende openbaar vervoer op regionaal schaalniveau wordt in hoofdzaak gevormd door het stoptreinennet van de spoorwegen. Het streekvervoer is vrijwel geheel gericht op ontsluiting. Zowel de snelheid als de frequenties zijn veel te laag om concurrerend te kunnen zijn op de vervoermarkt. Slechts enkele lijnen zijn als verbindend te kwalificeren¹.

14.1.1 Noordvleugel

Het regionale stelsel van de Noordvleugel bestaat in de referentie-situatie uit:

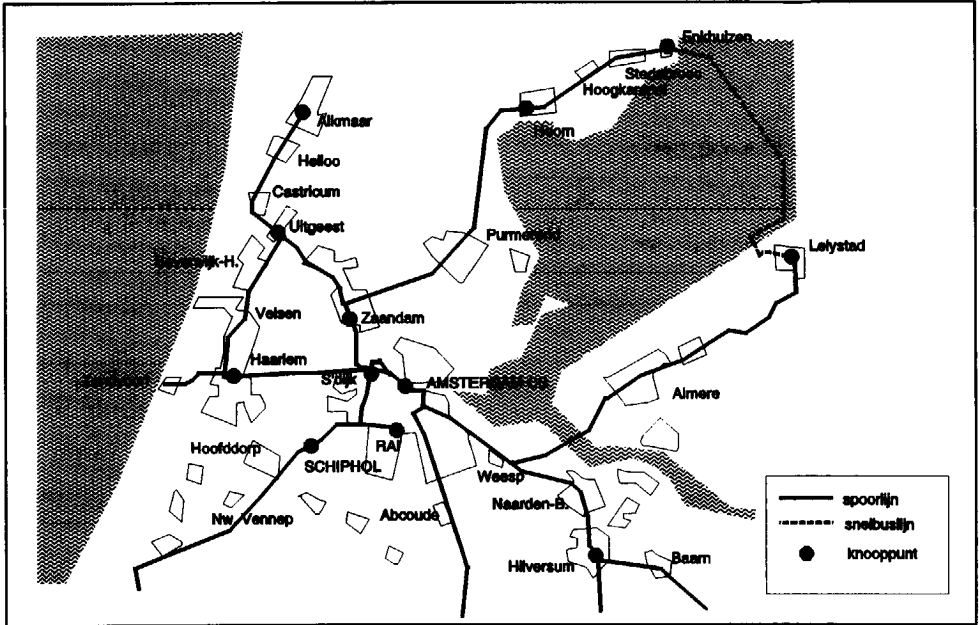
- een groot aantal radiale treindiensten vanuit Amsterdam CS,
- een tangentiële treindienst Amsterdam RAI - Schiphol e.v. en
- een snelbusdienst Enkhuizen - Lelystad.

Kaart 14.1 en 14.2 geven een overzicht van het regionale stelsel van de Noordvleugel in de referentie-situatie.

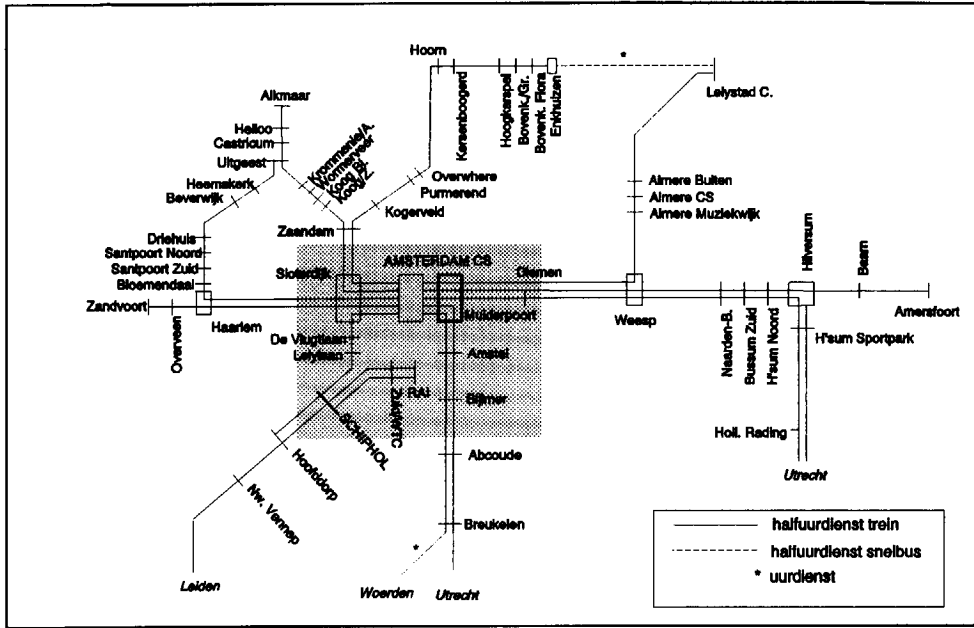
¹

Met snelbusdiensten die alleen in de spitsuren rijden, wordt hier geen rekening gehouden. Dergelijke lijnen behoren niet tot het basissysteem, maar zijn te beschouwen als complementaire vervoervoorzietingen.

KAART 14.1:
NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE NOORDVLEUGEL IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 14.2:
LIJNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE NOORDVLEUGEL IN HET REFERENTIESCENARIO



14.1.2 Zuidvleugel

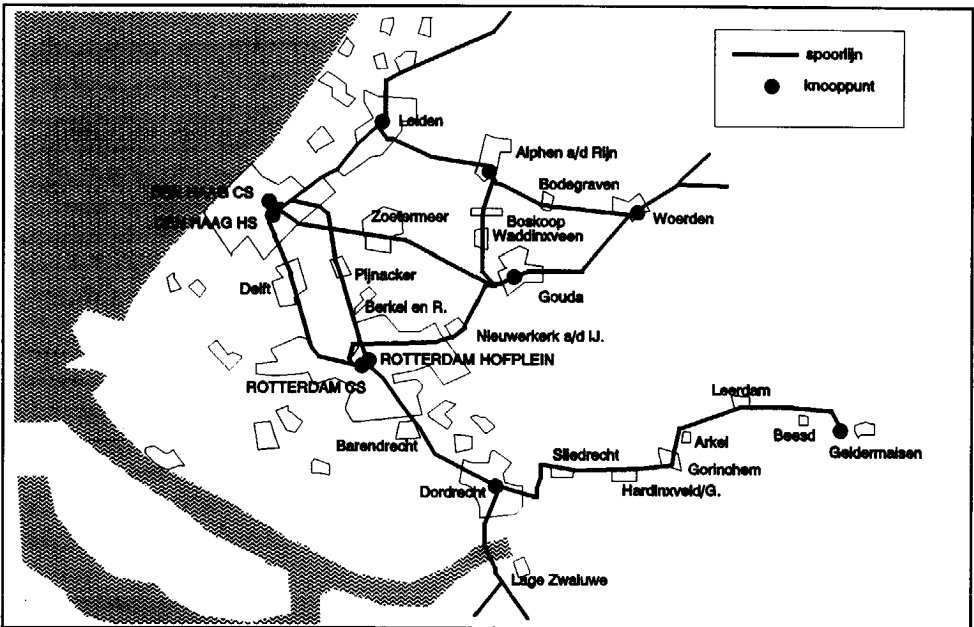
Het regionale stelsel in de Zuidvleugel is in de referentie-situatie in hoofdzaak opgebouwd uit twee radiale netwerken die elkaar overlappen: één met Rotterdam als middelpunt en één met Den Haag als middelpunt. Het Haagse net bestaat door de ligging aan zee slechts een halve cirkel. Beide agglomeraties worden met elkaar verbonden door twee regionale lijnen: de "Oude lijn" via Delft en de "Hofpleinlijn" via Pijnacker. Naast de primaire knooppunten Den Haag CS en Rotterdam CS zijn Leiden, Gouda en Dordrecht belangrijke secundaire knooppunten.

Het net wordt geheel bediend door regionale treindiensten.

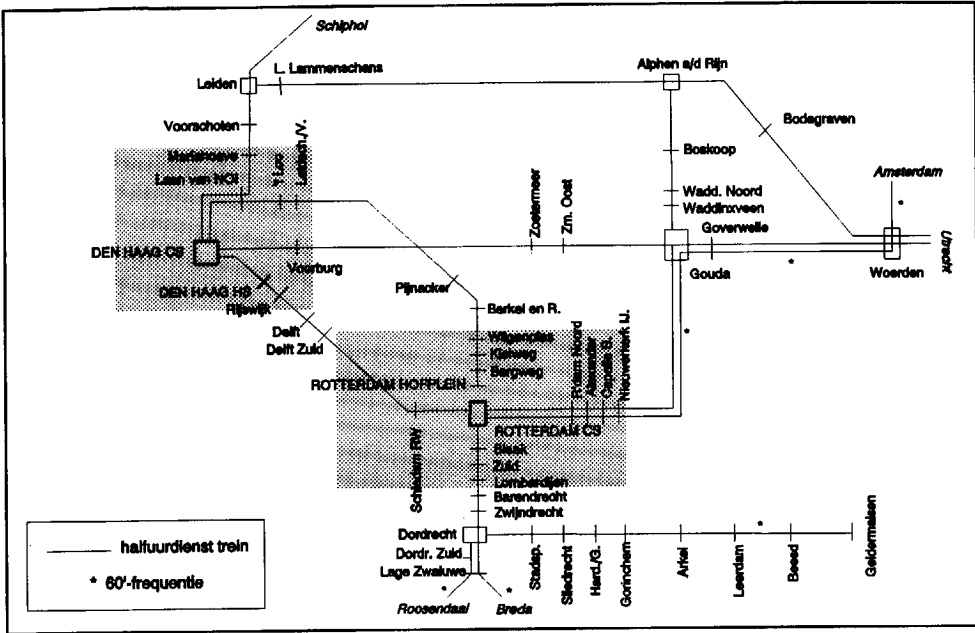
Kaart 14.3 en 14.4 geven een overzicht van het regionale stelsel van de Zuidvleugel in de referentie-situatie.

KAART 14.3:

NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 14.4:
LIJNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL IN HET REFERENTIESCENARIO



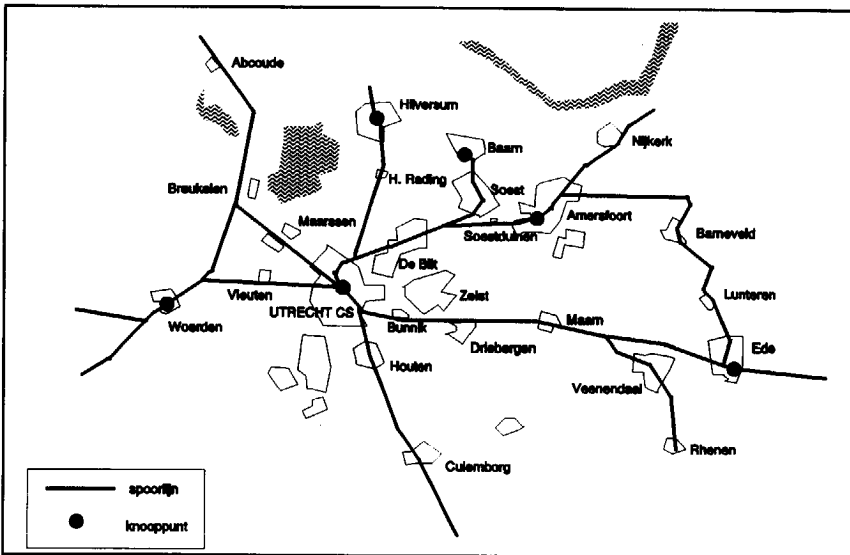
14.1.3 Oostvleugel

Het regionale stelsel in de Oostvleugel bestaat in de referentie-situatie in hoofdzaak uit een radiaal netwerk met Utrecht CS als middelpunt. Door samenloop van twee halfuurdiensten wordt in bijna alle richtingen vanuit Utrecht CS een kwartierdienst geboden. Het netwerk wordt geheel bediend door regionale treindiensten.

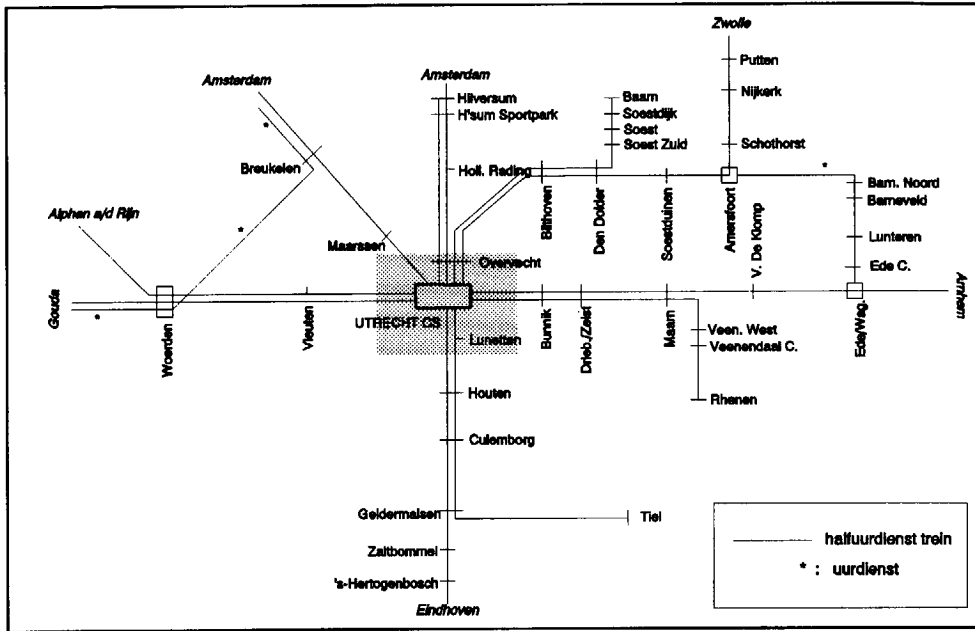
Kaart 14.5 en 14.6 geven een overzicht van het regionale stelsel in de Oostvleugel in de referentie-situatie.

KAART 14.5:

NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE OOSTVLEUGEL IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 14.6:
LIJNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE OOSTVLEUGEL IN HET REFERENTIESCENARIO



14.2 Ontwikkelingen

14.2.1 Beleid

Het openbaar vervoer op regionaal en stadsgewestelijk schaalniveau in de Randstad vormt een speerpunt in het SVV-beleid²:

"Het collectief personenvervoer moet een grotere rol gaan vervullen op stadsgewestelijke schaal. Daartoe wordt geïnvesteerd in een samenhangend netwerk van hoogwaardige, snelle verbindingen waarvan trein en snelbus en in de grotere agglomeraties ook metro en sneltram deel uitmaken.

Een stelsel van verbindende (rail)voorzieningen dat gekenmerkt wordt door een hoge verplaatsingssnelheid op congestievrije banen, betrouwbaarheid en comfort, door grote halte-afstanden en gevoed door ontsluitende lijnen, kan als een goed alternatief voor verplaatsingen per auto worden gezien.

Op bepaalde, vaak nu al zware, relaties zal het openbaar-vervoersgebruik aanmerkelijk kunnen stijgen. In de Randstad zal op een aantal verbindingen mogelijk zelfs meer dan een verdubbeling van het vervoer in de spitsuren moeten worden verwerkt."

Grote nadruk wordt gelegd op de samenhang met het ruimtelijke-orderingsbeleid. Dit betekent o.a. dat getracht wordt bouwlocaties te kiezen "die op een goede wijze zijn of kunnen worden aangesloten op het stadsgewestelijke/regionale openbaar vervoernet, waarbij een meerzijdige ontsluiting wordt nagestreefd".

14.2.2 Infrastructuur

De middelen voor de uitbreiding van infrastructuur ten behoeve van de regionale stelsels zijn beperkt. Het meest in het oog springend zijn de uitbreidingen van het spoorwegnet in het kader van Rail 21. Vooral de vier-sporigheden komen ten goede aan het regionale verkeer. Dan kunnen twee sporen grotendeels voor regionaal verkeer gereserveerd worden, waardoor de capaciteit aanzienlijk toeneemt. Daarnaast is er enig geld beschikbaar voor infrastructuur voor snelbuslijnen.

14.2.3 Vervoerbedrijven

Spoorwegen

De NS stelt in het kader van "Rail 21" een belangrijke verbetering van het net van regionale treindiensten voor³:

- frequentieverhoging, met kwartierdiensten rond de grote steden,
- veel meer doorgaande verbindingen door het transiteren van de Centrale Stations van de grote agglomeraties (transversale lijnen),
- het bieden van nieuwe verbindingen, o.a. via een aantal nieuwe bogen,
- het openen van een beperkt aantal nieuwe stations.

De frequentieverhoging van de Regiotreinen zal in de praktijk minder groot zijn dan in Rail 21 was voorzien, vooral door het gebrek aan middelen voor de exploitatie⁴. Het aantal nieuwe stations blijft om dezelfde reden beperkt.

² SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), pp. 47 en 48.

³ Zie de uitwerking van Rail 21 uit 1992 (NS, 1992). Het nieuwe stoptreinenet wordt daarin nogal ongelukkig aangeduid met de naam "Agglo-regionet".

⁴ Zie o.a. Scenariostudie Rail 21 (NS, 1994).

Streekvervoerbedrijven

Het streekvervoer kwam aanvankelijk met het concept "Vrij Baan 21"⁵. Dit plan bestaat uit een grote verzameling snelle, rechtstreekse snelbuslijnen tussen perifere woon- en werkgebieden, bijvoorbeeld van Purmerend Oost naar Amsterdam Zuidoost, van Katwijk naar Den Haag West en van Nieuwegein naar Utrecht Uithof. Hiervoor was een groot aantal vrije busbanen nodig, vooral langs autosnelwegen.

De grote kracht van dit plan lag in het feit dat het zich richtte op een groeiende vervoermarkt, waar het openbaar vervoer traditioneel een slechte concurrentiepositie heeft: de tangentiële verplaatsingen. Zwakke punten waren:

- de toch nog beperkte concurrentiekracht ten opzichte van de auto,
- het versnipperde aanbod (ca. 300 lijnen),
- de geringe structurerende werking,
- het gebrek aan afstemming met andere vervoertechnieken,
- de vrij hoge exploitatiekosten.

Slechts een klein deel van het net leek levensvatbaar.

Inmiddels richten de streekvervoerbedrijven zich meer op de "Interliner"⁶. Dit concept streeft meer naar een geïntegreerd netwerk, ook aansluitend op andere vervoertechnieken. Het voorziet in het met snelbussen bedienen van schakels die niet door het spoornet bediend kunnen worden.

Voor de Interliners zijn de exploitatiekosten een minder groot probleem. Door de verschuiving van de ontsluitende functie naar de verbindende functie neemt de omloopsnelheid toe en daarmee nemen de kosten af.

Het ziet er naar uit dat een beperkt aantal regionale snelbuslijnen gerealiseerd zal kunnen worden. Deze kunnen echter niet alle tot het regionale verbindende stelsel gerekend worden. De snelheid en betrouwbaarheid zijn daarvoor niet in alle gevallen voldoende. Alleen waar diverse infrastructurele voorzieningen aangelegd worden of grotendeels over autosnelwegen gereden wordt, kan gesproken worden van een verbindende lijn. Het knelpunt zit hier dus in de beperkte middelen voor infrastructuur.

⁵ Zie VSN, NZH, CN en Westnederland (1990).

⁶ Zie o.a. Maartens (1994a) en § 13.2.

14.3 Trendscenario

In onderstaande beschrijvingen van de regionale stelsels volgens het trendscenario is een zo goed mogelijke inschatting gemaakt welke projecten binnen de beleidsmatige en financiële kaders zoals die nu bekend zijn, gerealiseerd zullen worden en hoe de stelsels er dan uit zullen zien.

14.3.1 Noordvleugel

De belangrijkste veranderingen in het regionale stelsel van de Noordvleugel bestaan uit:

- Nieuwe rechtstreekse treindiensten uit Flevoland en het Gooi naar Schiphol via de "Zuidelijke Tak" langs de zuidzijde van Amsterdam⁷. Hiermee ontstaan tevens kwartierdiensten naar Almere.
- Nieuwe rechtstreekse treindiensten uit Noord-Holland naar Schiphol via de "Hemboog" bij Sloterdijk. Hiermee ontstaan tevens kwartierdiensten naar Uitgeest en Purmerend.
- Heropening van de spoorlijn naar IJmuiden, zij het met een lage frequentie (uurdienst)⁸.
- Opening van enkele nieuwe stations ten behoeve van nieuwbouwlocaties in Purmerend en Almere.
- Opening van de nieuwe stations Amsterdam Geuzenveld en Haarlem Spaarnwoude.
- Meer doorgaande verbindingen door Amsterdam CS (transversale lijnen)⁹. Het belangrijkste effect hiervan is dat de grote stedelijke subcentra uit meer richtingen een directe verbinding krijgen (bijv. Hilversum - Amsterdam Sloterdijk en Zaanstad - Amsterdam Zuidoost).
- De regionale treindienst Amsterdam - Gouda vervalt ten gunste van een interregionale treindienst (zie § 13.2). Dit past goed op de functie van deze verbinding.

Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

- een groot aantal radiale c.q. transversale lijnen vanuit/door Amsterdam CS in de richtingen Hoorn, Lelystad, Amersfoort, Utrecht, Hoofddorp, Zandvoort aan Zee, IJmuiden, Beverwijk en Alkmaar,
- enkele tangentiële lijnen langs de Westelijke ringspoorbaan in Amsterdam voor de verbindingen Noord-Holland - Schiphol,
- enkele tangentiële lijnen langs de Zuidelijke ringspoorbaan in Amsterdam voor de verbindingen Flevoland/het Gooi - Amsterdam Zuid/Schiphol - Leiden.

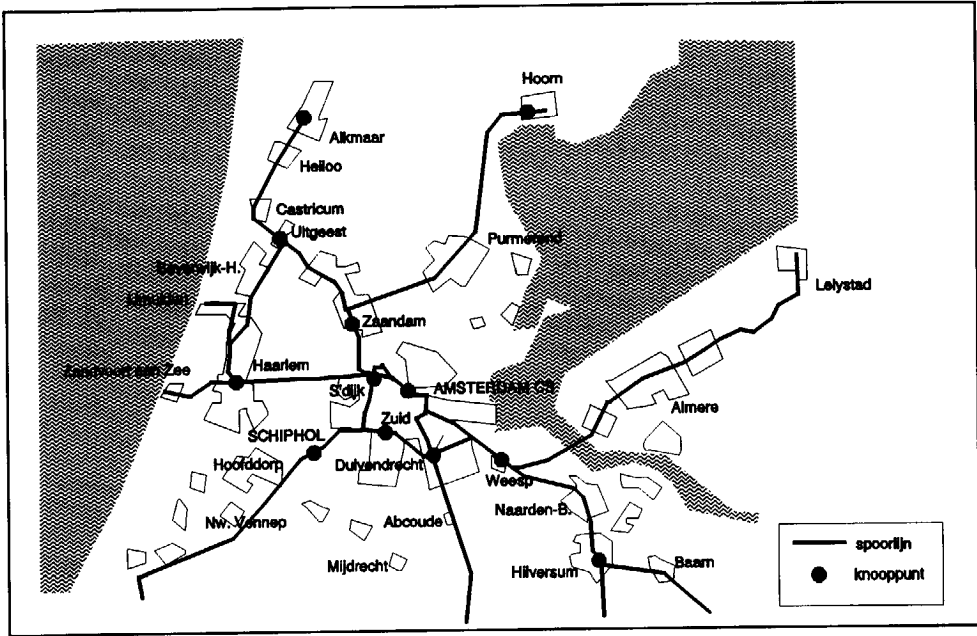
Kaart 14.7 en 14.8 geven een overzicht van het regionale stelsel in de Noordvleugel volgens het trendscenario.

⁷ Deze nieuwe spoorlijn is reeds aangelegd.

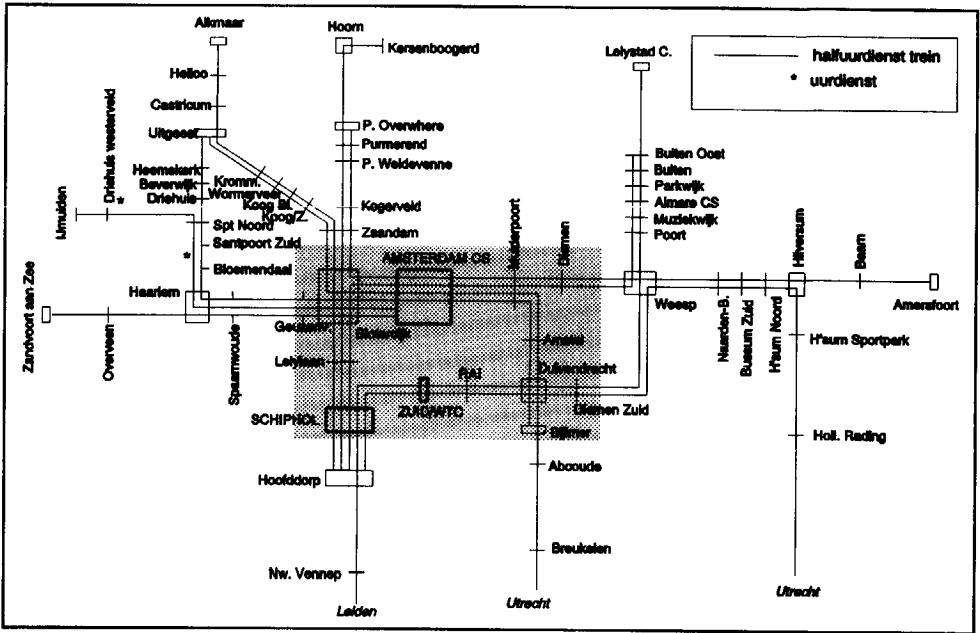
⁸ Dit is een initiatief van "Lovers Rail".

⁹ Zie "Sternet Amsterdam": NS (1996).

KAART 14.7:
NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE NOORDVLEUGEL IN HET TRENDSCENARIO



KAART 14.8:
LINVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE NOORDVLEUGEL IN HET TRENDSCENARIO



14.3.2 Zuidvleugel

De belangrijkste veranderingen in het regionale stelsel van de Zuidvleugel bestaan uit:

Regionale treindiensten

- Omvorming van de "Hofpleinlijn" (Den Haag CS - Rotterdam Hofplein) tot een stadsgewestelijke lijn (zie § 15.3.2).
- Frequentieverhoging op de spoorlijn Leiden - Dordrecht.
- Opening van enkele nieuwe stations ten behoeve van nieuwbouwoecaties: Voorhout, Ypenburg en Dordrecht Amstelwijk (verplaatsing van Dordrecht Zuid).
- Opening van enkele stations bij bestaande bebouwing: Leiden Merenwijk, Rijnwoude (Hazerswoude) en Den Haag Moerwijk.
- Het bieden van meer doorgaande verbindingen door middel van transiterende lijnen:
 - * Den Haag: Leiden - Den Haag HS - Rotterdam,
 - * Rotterdam: Den Haag - Rotterdam CS - Dordrecht en Gouda - Rotterdam CS - Dordrecht,
 - * Alphen a/d Rijn: Leiden - Alphen a/d Rijn - Gouda.
- Het afkappen van lange lijnvoeringen in Gouda. Doorgaande verbindingen naar Utrecht worden geboden door het interregionale stelsel (zie kaart 13.4).

Regionale snelbusdiensten

Er wordt een snelbusverbinding Rotterdam - Zierikzee geboden via de autosnelweg A29 en de autoweg N59.

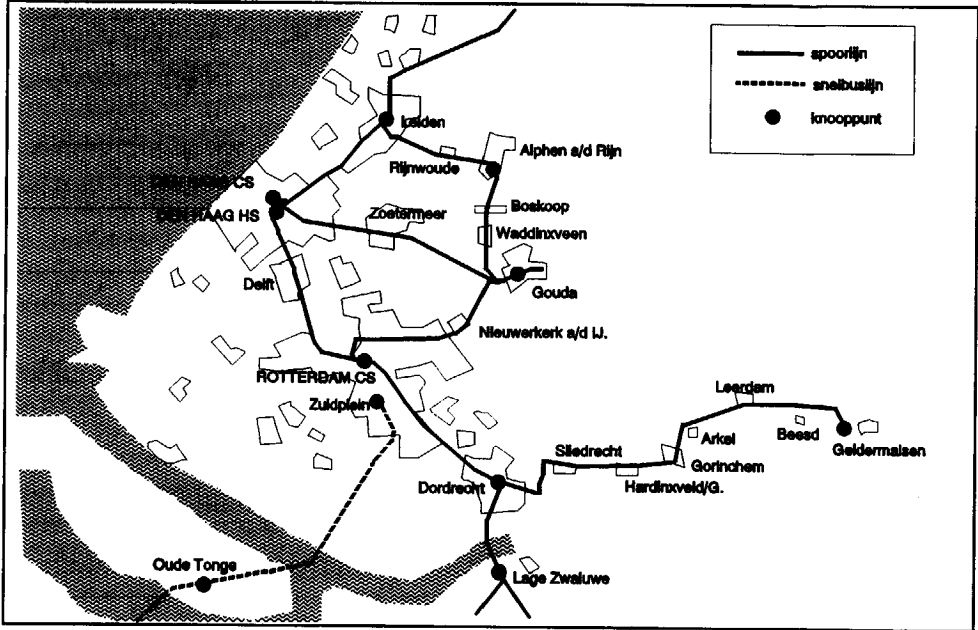
Andere "interliner"-snelbusdiensten hebben onvoldoende snelheid en/of betrouwbaarheid om als onderdeel van het verbindende regionale stelsel aangemerkt te kunnen worden.

Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

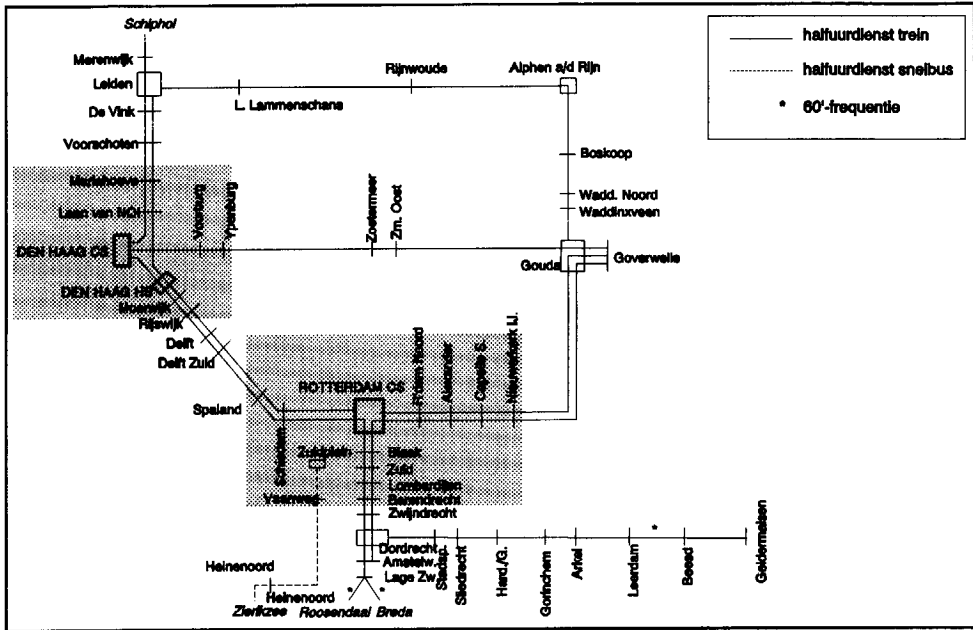
- radiale lijnen vanuit Den Haag CS naar Leiden (e.v.), Gouda en Rotterdam - Dordrecht (e.v.),
- een transversale lijn door Den Haag HS: Leiden - Den Haag HS - Rotterdam,
- transversale lijnen door Rotterdam CS: Den Haag CS/Gouda - Rotterdam CS - Dordrecht,
- enkele andere lijnen: Leiden - Alphen a/d Rijn - Gouda, Rotterdam Zuidplein - Zierikzee en Dordrecht - Geldermalsen.

Kaart 14.9 en 14.10 geven een overzicht van het regionale stelsel van de Zuidvleugel volgens het trendscenario.

KAART 14.9:
 NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL IN HET TRENDSCENARIO



KAART 14.10:
LIJNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL IN HET TRENDSCENARIO



14.3.3 Oostvleugel

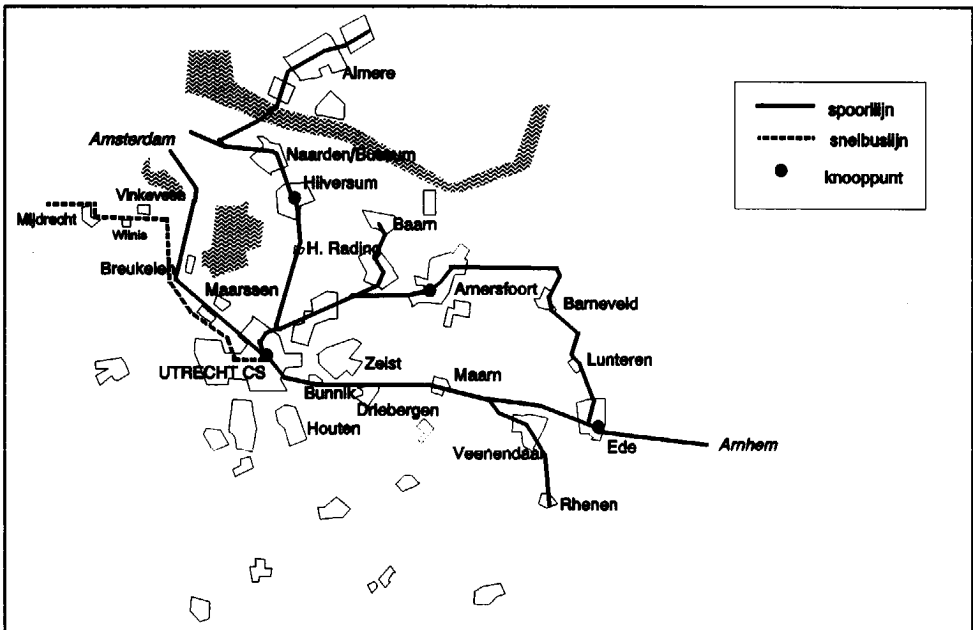
De belangrijkste veranderingen in het regionale stelsel van de Oostvleugel bestaan uit:

- Omvorming van de lijn Woerden - Utrecht CS - Geldermalsen (- Tiel) tot een stadsgewestelijke as (zie § 15.3.3).
- Overname van lange regionale verbindingen door het interregionale stelsel (zie kaart 13.4): van Utrecht naar de West-Veluwe, Rotterdam/Den Haag en Leiden en de tangentiële lijn (Amsterdam -> Breukelen - Woerden (- Rotterdam)).
- Het bieden van een snelle treinverbinding Utrecht - Hilversum - Almere. Deze trein rijdt tussen Utrecht en Naarden/Bussum als sneltrein ("zonetrein"). Deze lijn maakt gebruik van de nieuw aan te leggen "Oostboog" bij Weesp.
- Het bieden van een rechtstreekse treinverbinding Utrecht - Amersfoort - Barneveld - Lunteren.
- Instellen van een snelbusdienst Utrecht - Vinkeveen - Wilnis - Mijdrecht e.v. als onderdeel van de "Zuidtangent". Deze gaat daar over op het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam (zie § 15.3.1).
- Het sluiten van station Soestduinen.

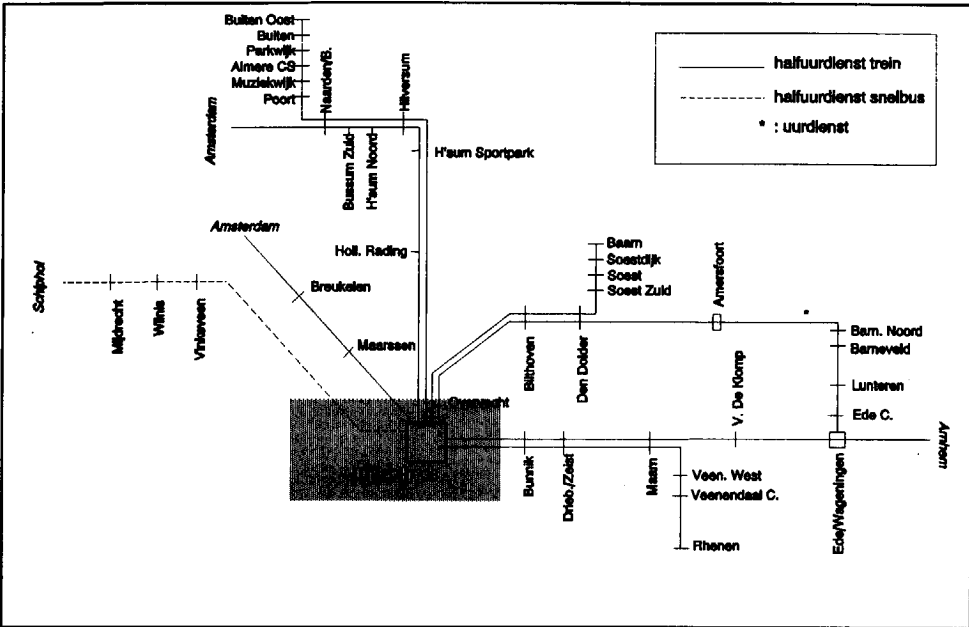
Kaart 14.11 en 14.12 geven een beeld van het regionale stelsel in de Oostvleugel volgens het trendscenario. Het netwerk bestaat uit een groot aantal radiale lijnen vanuit Utrecht CS.

KAART 14.11:

NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE OOSTVLEUGEL IN HET TRENDSCENARIO



KAART 14.12:
LIJNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE OOSTVLEUGEL IN HET TRENDSCENARIO



14.4 Gewenste veranderingen

14.4.1 Theorie

De theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer vraagt om een aanzienlijke aanpassing van de regionale stelsels in een dichtbebouwd gebied zoals de Randstad. De grens tussen regionale stelsels en stadsgewestelijke (agglomeratieve) stelsels wordt anders (hoger) gelegd. Een groot deel van de functie van de huidige regionale stelsels wordt daarom overgedragen aan de stadsgewestelijke stelsels. De functie van de regionale stelsels wordt beperkt tot die voor verplaatsingen over afstanden van meer dan zo'n 25 km. De consequenties hiervan zijn:

- inkrimping van de netwerken,
- beperking van het aantal haltes in de stadsgewesten,
- uitbreiding van het aantal haltes aan de randen van de netwerken.

Andere gewenste aanpassingen zijn:

- aanwijzing van transferia,
- vorming van drie deelnetten.

Inkrimping van de netwerken

Grote delen van de regionale netwerken worden overgenomen door de stadsgewestelijke stelsels. Het gaat dan vooral om vervoerdiensten met een beperkte reikwijdte (< 25 km) door sterk verstedelijkt gebied. Daar krijgen de vervoerdiensten een stadsgewestelijk karakter, gekenmerkt door hogere frequenties en een grotere halte-dichtheid.

Beperking van het aantal haltes in de stadsgewesten

Omdat het vervoer binnen de stadsgewesten overgenomen wordt door de stadsgewestelijke stelsels, kan het aantal haltes daar verminderd worden. Dit is ook gewenst om de snelheid van de regionale stelsels te verhogen, die zich immers meer gaan richten op de grotere regionale afstanden.

Uitbreiding van het aantal haltes aan de randen van de netwerken

In het "eigen" bedieningsgebied van de regionale stelsels, aan de randen van de netwerken, is het juist gewenst het aantal haltes te vergroten. Zodoende wordt de toegankelijkheid van het verbindende openbaar-vervoersysteem verbeterd.

Transferia

Op het regionale en stadsgewestelijke schaalniveau ligt volgens de ontwerpprincipes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer de nadruk meer op verbinding (snelheid) en minder op ontsluiting dan in de huidige situatie. In het voortransport moeten volgens deze opzet eigen vervoermiddelen als fiets en auto een grotere rol gaan spelen. Transferia, overstappunten tussen auto en openbaar vervoer (zie § 5.8.2), vormen hierin een belangrijk concept.

Rond de stadsgewesten zijn kringen van transferia voorzien (zie kaart 5.41) die voldoen aan de volgende voorwaarden:

- directe aansluiting op een autosnelweg,
 - een halte van het regionale en/of stadsgewestelijke stelsel,
 - gelegen aan de rand van congestiegebieden.
-

Drie deelnetten

In het trendscenario is een netstructuur opgebouwd uit korte transversale lijnen al vergaand doorgevoerd. Dit is een belangrijke verbetering ten opzichte van het oorspronkelijke Rail 21-plan. Om zoveel mogelijk overstapvrije verbindingen te bieden kende dit ontwerp veel (zeer) lange regionale lijnen. Toch bevatten de netwerken van het trendscenario nog een aantal lange lijnen die meer dan één Randstad-vleugel doorkruisen.

In het herschikkingsscenario worden drie duidelijk gescheiden regionale deelnetten gevormd, voor de Noordvleugel, de Zuidvleugel en de Oostvleugel. Dit maakt de overzichtelijkheid, de beheersbaarheid (kortere lijnen) en de regionale afstemming eenvoudiger.

14.4.2 Beleid

Het uitbreiden en verbeteren van de stadsgewestelijke stelsels is een belangrijk aandachtspunt in het herschikkingsscenario. Op dit schaalniveau immers doen zich de problemen m.b.t. het autosysteem het sterkst voor. Het openbaar vervoer heeft hier op de zwaardere relaties potentieel een sterke concurrentiepositie. Het omvormen van grote delen van de regionale stelsels tot stadsgewestelijke stelsels past dan ook goed in het overheidsbeleid.

14.5 Herschikkings- plus-, en Metropolitaanscenario

14.5.1 Noordvleugel

De belangrijkste wijzigingen in het regionale stelsel van de Noordvleugel ten opzichte van het trendscenario zijn:

Aanpassing van het netwerk

Het netwerk van radiale lijnen beperkt zich tot de lange assen naar:

- **Castricum - Heerhugowaard,**
Het stadsgewestelijke stelsel reikt niet verder dan Uitgeest. Het interregionale stelsel bedient vooral de as Schagen - Den Helder. Het gebied daartussen levert voldoende vervoervraag voor een aparte regionale lijn.
- **Nieuw Vennep - Leiden**
Het stadsgewestelijk stelsel reikt niet verder dan Hoofddorp. Het zuidelijke deel van de Haarlemmermeer en de as verder naar Leiden wordt bediend door het regionale stelsel. In het herschikkingsscenario is capaciteitsuitbreiding van de spoorlijn Hoofddorp - Leiden nodig (zie § 11.5.1). Deze wordt niet gerealliseerd door uitbreiding van het bestaande tracé, maar door aanleg van een parallel, westelijker gelegen tracé. Dit tracé biedt betere mogelijkheden voor toekomstige verstedelijking (na 2010), bijvoorbeeld voor een grote locatie Meerstad waarover reeds wordt gesproken. De bestaande spoorlijn ligt in de geluidhinderzone van Schiphol en is dus onbruikbaar als verstedelijkingsas.
- **Heemstede - Leiden**
Het stadsgewestelijke stelsel reikt niet verder dan Heemstede/Aerdenhout. De Bollenstreek wordt bediend door het regionale stelsel. Mede door de excentrische ligging van de spoorlijn ten opzichte van de bebouwing is de vervoervraag hier beperkt. Een nieuw tracé door de bebouwing van Hillegom, Lisse en Sassenheim is fysiek zeer moeilijk inpasbaar. Bovendien is hiervoor vooralsnog te weinig draagvlak te verwachten.

Daarnaast verzorgt het regionale stelsel de tangentiële verbindingen vanuit de Kop van Noord-Holland naar Schiphol (Heerhugowaard/Hoorn - Amsterdam Sloterdijk - Schiphol). Hier wordt een duidelijke taakverdeling tussen het regionale en het stadsgewestelijke stelsel gehanteerd:

- het stadsgewestelijke stelsel verzorgt de verbindingen naar Amsterdam (CS en de ringlijn) met hoge frequenties en veel haltes,
- het regionale stelsel verzorgt snelle verbindingen met het verder gelegen Schiphol.

De treinen maken gebruik van de Hemboog bij Amsterdam Sloterdijk. Zij rijden door naar Hoofddorp Beukenhorst, omdat keren te Schiphol niet mogelijk is.

Het regionale stelsel verzorgt ook de tangentiële verbindingen vanuit Amersfoort/het Gooi en Flevoland naar Schiphol (Amersfoort/Lelystad - Amsterdam Zuid - Schiphol - Hoofddorp). Hier is er dezelfde taakverdeling tussen het regionale en het stadsgewestelijke stelsel als in de Kop van Noord-Holland.

De treinen maken gebruik van de Zuidelijke Tak van de Amsterdamse ringspoorlijn.

De reikwijdte van het regionale stelsel wordt beperkt tot Alkmaar/Heerhugowaard, Hoorn, Lelystad, Amersfoort en Leiden. Het vervoer over grotere afstanden wordt overgenomen door het interregionale stelsel.

Aanpassing van de haltes

Binnen het stadsgewest Amsterdam stoppen de regionale treinen op de haltes van het interregionale stelsel. Daarnaast stoppen ze te:

- Heemstede/Aerdenhout (aansluiting op stadsgewestelijk stelsel),
- Amsterdam Lelylaan (bedient groot herkomstgebied),
- Purmerend Overwhere (aansluiting op stadsgewestelijk stelsel),
- Weesp (knooppunt),
- Almere Buiten Oost (aansluiting op stadsgewestelijk stelsel).

Aan de randen van het netwerk, buiten de reikwijdte van het stadsgewestelijke stelsel, wordt een aantal haltes toegevoegd ten opzichte van het trendscenario:

Castricum - Heerhugowaard:

- Bakkum (herkomstgebied, tevens recreatieve functie),
- Limmen,
- Alkmaar De Hoef,
- Alkmaar St. Pancras (extra halte voor "HAL-locatie", Vinex-locatie tussen Alkmaar en Heerhugowaard),
- Heerhugowaard Oost.

Hoofddorp - Leiden:

- Hoofddorp Toolenburg (herkomstgebied, tevens aansluiting op stadsgewestelijk stelsel),
- Nieuw Vennep (in plaats van bestaande halte),
- Lisse Poelpolder (in oostelijke randligging, realisering langzaam-verkeerontsluiting met nieuwe brug over de ringvaart is gewenst),
- Sassenheim,
- Warmond.

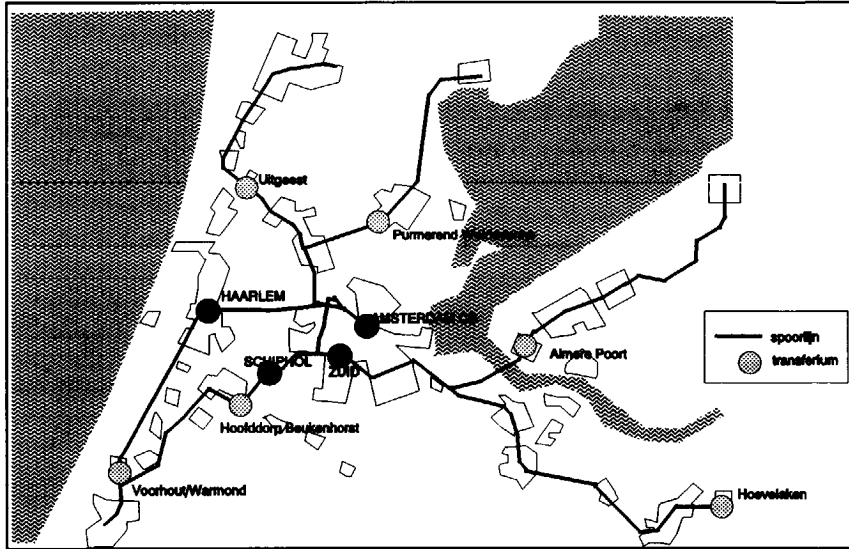
Heemstede/Aerdenhout - Leiden:

- Bennebroek/Vogelenzang,
- Lisse Keukenhof (herkomstgebied, tevens recreatieve functie),
- Noordwijkerhout (herkomstgebied, aansluiting op stadsgewestelijk stelsel van Den Haag),
- Warmond.

Transferia

Een aantal haltes aan de randen van het net kan als transferium functioneren. Vanzelfsprekend geldt dit voor de interregionale transferia Uitgeest, Almere Poort en Hoewelaken (zie § 13.5). Daarnaast is er een aantal kleinschaliger transferia aan het regionale netwerk. Het betreft de volgende ring van transferia (kaart 14.13).

KAART 14.13:
**TRANSFERIA IN HET REGIONALE STELSEL VAN DE NOORDVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLI-
 TAANSCEARIO**



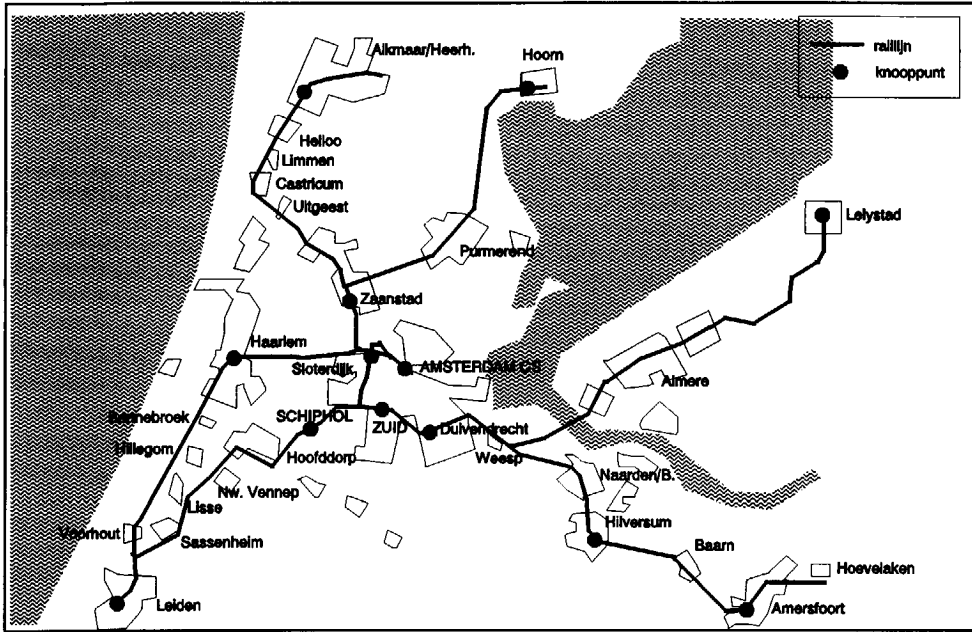
Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 14.14):

TABEL 14.14:
FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET REGIONALE STELSEL VAN DE NOORDVLEUGEL

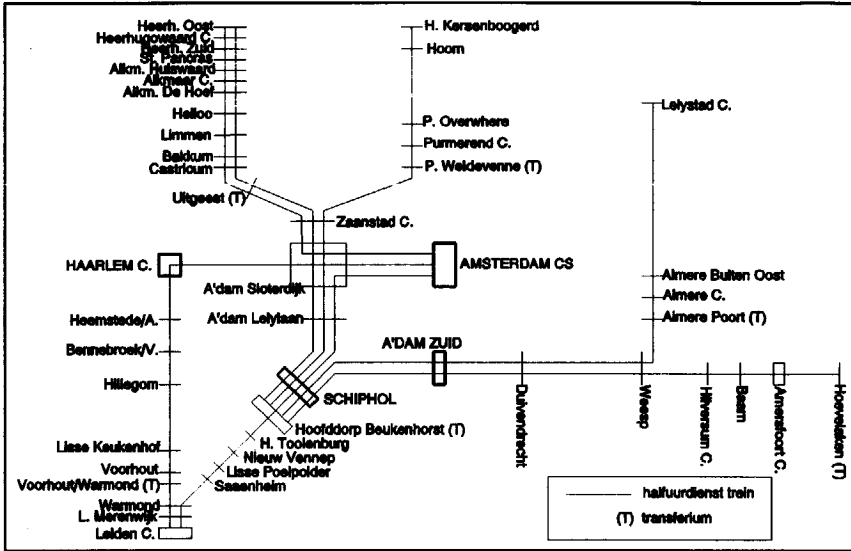
transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel
Uitgeest	A9 (vanuit Den Helder/Alkmaar)	naar Amsterdam en Utrecht (trein)	naar Amsterdam en Schiphol (trein)
Purmerend Weidevenne	A7 (vanuit Afsluitdijk/Hoorn)	geen	naar Schiphol (trein)
Almere Poort	A6 (vanuit Flevoland)	naar Amsterdam (trein)	naar Schiphol (trein)
Hoevelaken	A1 (vanuit Twente/ Apeldoorn)	naar Amsterdam en Utrecht (trein)	naar Schiphol (trein)
Hoofddorp/Beukenhorst	A4 (vanuit Leiden, Den Haag en Rotterdam)	naar Amsterdam en Den Haag (trein)	naar Amsterdam en Schiphol (trein)
Voorhout/Warmond	A44 (vanuit Leiden en Den Haag)	geen	naar Haarlem en Amsterdam (trein)

Zodoende ziet het netwerk er als volgt uit (kaart 14.15 en 14.16):

KAART 14.15:
NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE NOORDVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-SCENARIO



KAART 14.16:
LUNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE NOORDVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLI-
TAANSCEARIO



14.5.2 Zuidvleugel

De belangrijkste wijzigingen in het regionale stelsel van de Zuidvleugel ten opzichte van het trendscenario zijn:

Aanpassing van het netwerk

Er is een logische taakverdeling tussen het regionale stelsel en het stadsgewestelijke stelsel. Het regionale stelsel biedt relatief snelle verbindingen op:

- de lange hoofdas van de Zuidvleugel: de "Oude Lijn" Leiden - Den Haag - Rotterdam - Dordrecht,
- de lijnen door het dunner bevolkte Groene Hart: van Gouda naar Leiden, Den Haag en Rotterdam.

Het stadsgewestelijke stelsel biedt hoogfrequente vervoerdiensten met een grotere halte-dichtheid in de dichtbevolkte gebieden van de Zuidvleugel.

De reikwijdte van het regionale stelsel wordt beperkt tot Voorhout, Gouda en Moerdijk. Het vervoer over grotere afstanden wordt overgenomen door het interregionale stelsel. Dat geldt ook voor de snelbuslijn naar Zeeland.

Aanpassing van de haltes

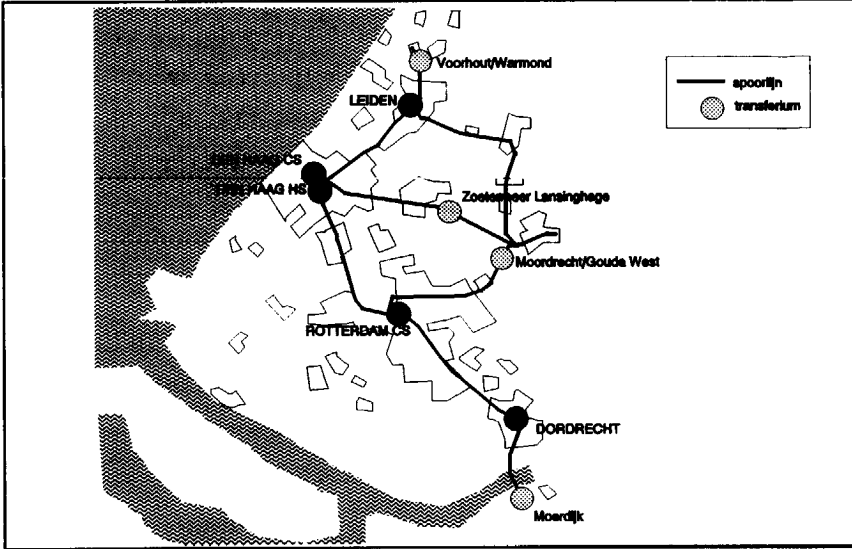
De aanpassingen in de halte-keuze zijn minder ingrijpend dan in de Noordvleugel. De belangrijkste reden hiervoor is dat de regionale lijnen hier een apart netwerk vormen. Op deze lijnen is geen samenloop met stadsgewestelijke lijnen. De enige aanpassingen zijn:

- de halte Spaland wordt niet geopend,
- de haltes Den Haag Laan van NOI en Marlahoeve worden samengevoegd tot één nieuwe halte Voorburg 't Loo, ter hoogte van het kruispunt met het stadsgewestelijke stelsel (zie § 15.5.2),
- er wordt een nieuwe halte Rotterdam Schieplein geopend (aansluiting op het stadsgewestelijke stelsel),
- opening van enkele extra haltes aan de randen van het netwerk (buiten de reikwijdte van het stadsgewestelijke stelsel): Warmond en Dordrecht Zuid (wordt, anders dan in het trendscenario, niet gesloten).

Transferia

Een aantal haltes aan de randen van het net kan als transferium functioneren. Vanzelfsprekend geldt dit voor het interregionale transferium Moerdijk (zie § 13.5). Daarnaast is er een aantal kleinschaliger transferia in het regionale netwerk. Het betreft de volgende ring van transferia (kaart 14.17).

KAART 14.17:
TRANSFERIA IN HET REGIONALE STELSEL VAN DE ZUIDVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-SCENARIO



Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 14.18):

TABEL 14.18:
FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET REGIONALE STELSEL VAN DE ZUIDVLEUGEL

transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel
Voorhout/Warmond	A44 (vanuit Noord-Holland)	geen	naar Leiden, Den Haag, Rotterdam en Dordrecht (trein)
Zoetermeer Lansinghage	A12 (vanuit Groene Hart en Utrecht)	geen	naar Den Haag (trein)
Moordrecht/Gouda West	A20 (vanuit Groene Hart en Utrecht)	geen	naar Rotterdam (trein)
Moerdijk	A16, A17 en A59 (vanuit Noord-Brabant)	naar Rotterdam en Utrecht (trein)	naar Dordrecht, Rotterdam, Den Haag en Leiden (trein)

Rechttrekken van treindiensten op de Oude Lijn

De regionale treindiensten tussen Leiden en Rotterdam worden alle rechtgetrokken via Den Haag HS. Er bulgen geen treinen meer af naar Den Haag CS. Zo ontstaat een eenduidige lijnvoering met een 15'-frequentie. Dit is mogelijk, omdat in het herschikkingsscenario de beide Haagse hoofdstations CS en HS zo goed mogelijk geïntegreerd worden door de aanleg van een "people-mover" tussen deze stations (lokaal stelsel, zie § 18.5).

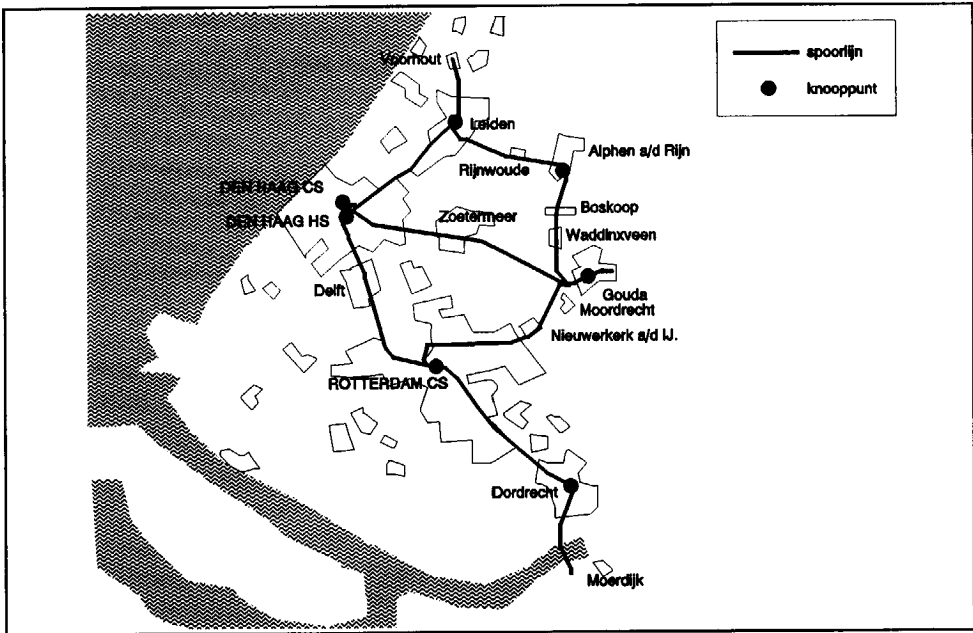
Frequentiewijzigingen

- Den Haag - Gouda
De vervoervraag op het traject Den Haag CS - Zoetermeer rechtvaardigt een kwartierfrequentie. De toegevoegde halfuurdienst wordt doorgetrokken naar het transferium Zoetermeer Lansinghage.
- Rotterdam - Gouda
De vervoervraag op het traject Rotterdam CS - Nieuwerkerk a/d IJssel rechtvaardigt eveneens een kwartierfrequentie. Deze is reeds opgenomen in het trendscenario. In het herschikkingsscenario rijdt de toegevoegde halfuurdienst niet verder dan het transferium Moordrecht/Gouda West.

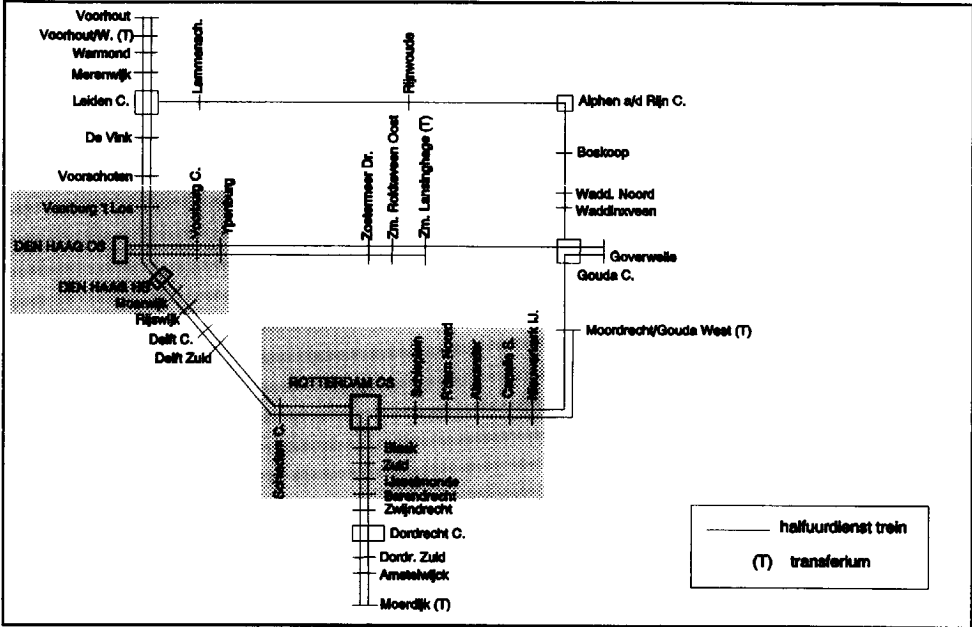
Zodoende ontstaat een ontwerp zoals weergegeven op kaart 14.19 en 14.20.

KAART 14.19:

NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-SCENARIO



KAART 14.20:
 LUNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-
 SCENARIO



14.5.3 Oostvleugel

De belangrijkste wijzigingen in het regionale stelsel van de Oostvleugel ten opzichte van het trendsce­nario zijn:

Aanpassing van het netwerk

- **Utrecht - Baarn/Amersfoort**
De as Utrecht - Den Dolder - Baarn/Amersfoort wordt overgedragen aan het stadsgewestelijke stelsel.
- **Utrecht - Tiel**
De afstand Utrecht - Tiel is te groot voor het stadsgewestelijke stelsel. Daarom wordt deze verbinding in het beschikbaarings­scenario geboden door het regionale stelsel, met een grotere snelheid.
- **Utrecht - Gorinchem**
Het beschikbaarings­scenario biedt een rechtstreekse verbinding Utrecht - Gorinchem. Dat is eenvoudig te realiseren door de aanleg van een boog bij Geldermalsen.
- **Utrecht - Mijdrecht**
In het beschikbaarings­scenario rijden de snelbussen van het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam niet verder dan Loenersloot. Daar sluiten zij aan op het regionale stelsel van de Oostvleugel voor de verbinding met Utrecht.

De reikwijdte van het regionale stelsel wordt beperkt tot Loenersloot, Almere, Ede, Rhenen, Tiel en Gorinchem. Het vervoer over grotere afstanden wordt overgenomen door het interregionale stelsel.

Aanpassing van de haltes

Extra geopend worden de haltes:

- Maarssenbroek Noord (aansluiting op stadsgewestelijk stelsel),
- Maartensdijk,
- Amersfoort Koppel.

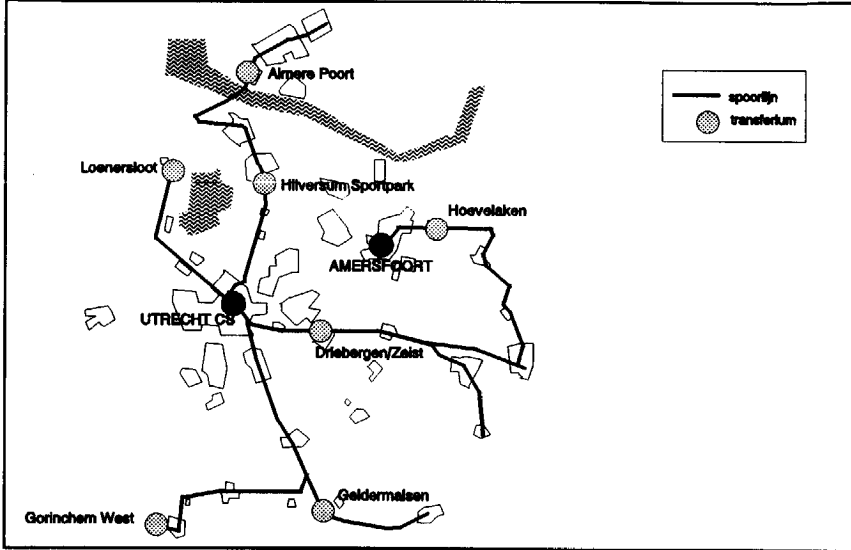
De halte Barneveld Noord wordt gesloten in verband met de geringe vervoervraag.

Transferia

Een aantal haltes aan de randen van het net kan als transferium functioneren. In de eerste plaats geldt dit voor de interregionale transferia Almere Poort, Hoevelaken, Driebergen/Zelst, Geldermalsen en Gorinchem West (zie § 13.5). Daarnaast is er een aantal kleinschaliger transferia aan het regionale netwerk. Het betreft de volgende ring van transferia (kaart 14.21).

KAART 14.21:

TRANSFERIA IN HET REGIONALE STELSEL VAN DE OOSTVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-SCENARIO



Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 14.22):

TABEL 14.22:

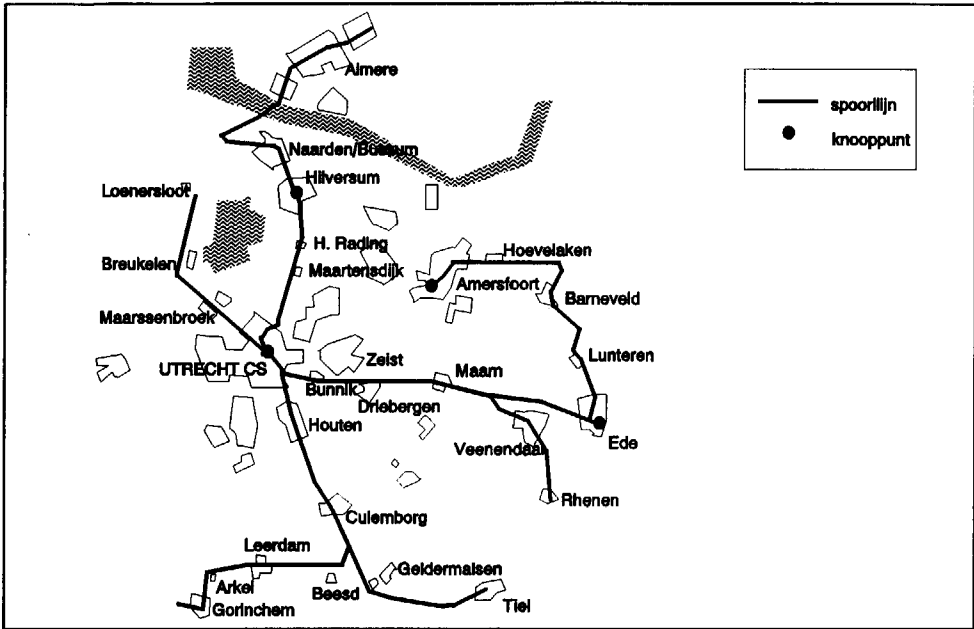
FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET REGIONALE STELSEL VAN DE OOSTVLEUGEL

transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het Interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel
Loenersloot	A2 (vanuit Amsterdam)	geen	naar Utrecht (trein)
Almere Poort	A6 (vanuit Flevoland)	naar Utrecht en Amsterdam (trein)	naar Utrecht (trein)
Hilversum Sportpark	A27 (vanuit het Gooi en Flevoland)	geen	naar Utrecht (trein)
Hoevelaken	A1 (vanuit Twente/ Apeldoorn)	naar Utrecht, Amsterdam en Rotterdam (trein)	naar Amersfoort (trein)
Driebergen/Zelst	A12 (vanuit Arnhem)	naar Utrecht en Amsterdam (trein)	naar Utrecht (trein)
Geldermalsen	A2 en A15 (vanuit Eindhoven en Arnhem)	naar Utrecht en Den Haag (trein)	naar Utrecht (trein)
Gorinchem West	A15 en A27 (vanuit Arnhem en Breda)	naar Utrecht (bus) en Rotterdam en Den Haag (trein)	naar Utrecht (trein)

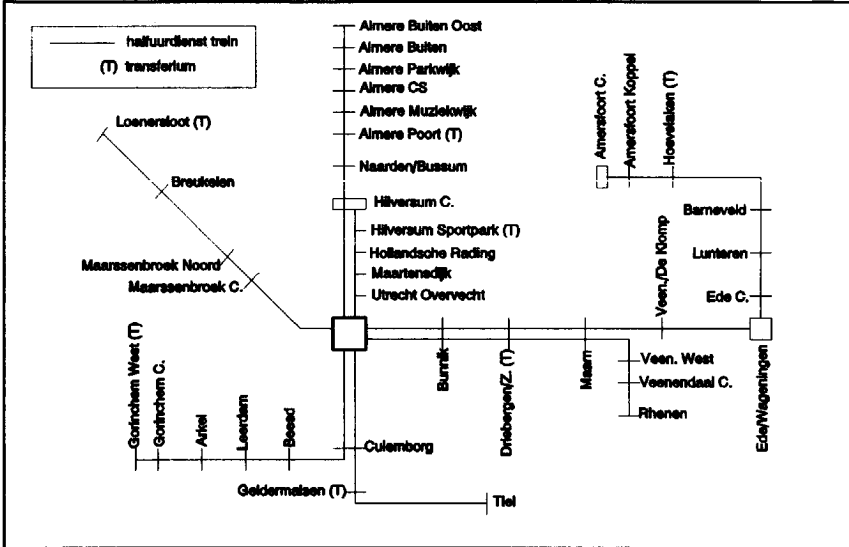
Zodoende ontstaat een ontwerp zoals weergegeven op kaart 14.23 en 14.24.

KAART 14.23:

NETWERK VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE OOSTVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-SCENARIO



KAART 14.24:
 LUNVOERING VAN HET REGIONALE STELSEL IN DE OOSTVLEUGEL VOLGENS HET HERSCHIKKINGS-, PLUS- EN METROPOLITAAN-
 SCENARIO



15. STADSGEWESTELIJKE STELSLS

15.1 Referentiescenario

Het verbindende openbaar vervoer in de vier grote stadsgewesten van de Randstad heeft potentieel een goede concurrentiepositie ten opzichte van de auto. Hoge frequentie, betrouwbaarheid en snelheid hiervan staan immers tegenover een steeds groter wordende congestie (rijden en parkeren) in het autosysteem in en om de agglomeraties. Een groot probleem is echter dat netomvang en kwaliteit van het stadsgewestelijk openbaar vervoer ernstig tekortschieten om de gewenste taak te vervullen.

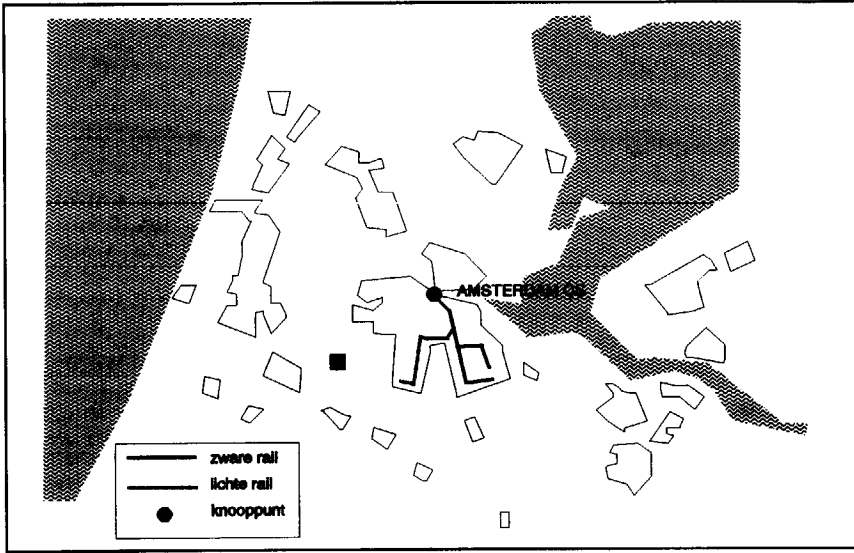
Volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer worden de stadsgewestelijke stelsels gevormd door integratie van de agglomeratieve (metro-/sneltram-)stelsels en delen van de regionale stelsels. De verbindende netwerken binnen de agglomeraties zijn beperkt van omvang. Het openbaar vervoer in de agglomeraties is nu grotendeels ontsluitend van aard. Voor de steeds toenemende verplaatsingsafstanden zijn deze stelsels te traag en is de betrouwbaarheid te gering. De lijnen vanuit de agglomeratie naar buiten, naar het omringende stadsgewest, hebben bijna alle een regionaal karakter. De frequenties zijn laag, de halte-dichtheid is klein. Slechts een beperkt aantal lijnen kan tot een stadsgewestelijk stelsel gerekend worden. Het grootste deel hoort tot het regionale stelsel (zie § 14.1).

15.1.1 Amsterdam

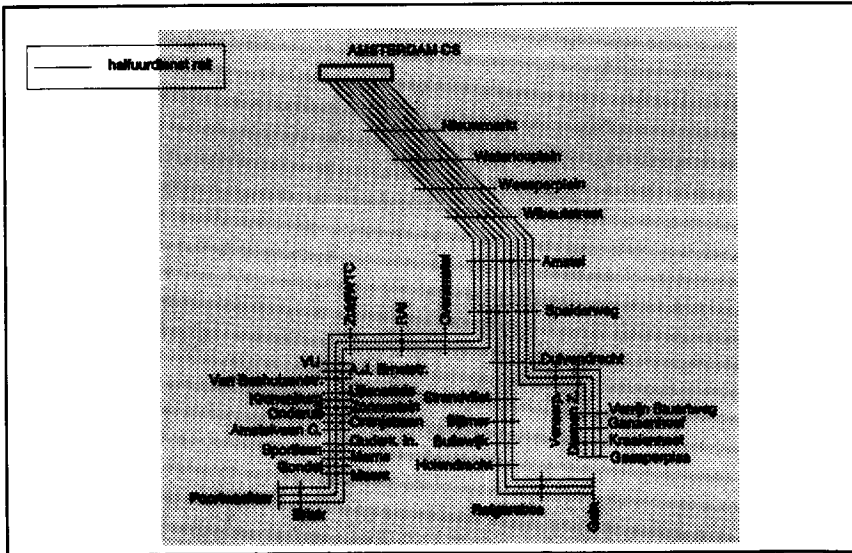
Het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam bestaat enkel uit drie lijnen vanaf Amsterdam CS naar het zuiden en zuidoosten van de agglomeratie. Het netwerk bestaat vrijwel geheel uit zware raillijnen (metro). Alleen het gedeelte Amsterdam Zuid/WTC - Amstelveen is een sneltramtraject.

Kaart 15.1 en 15.2 geven een overzicht.

KAART 15.1:
NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 15.2:
LIJNVOERING VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO



Op de hoofdas: Amsterdam CS - Amsterdam Spaklerweg wordt een 3-frequentie geboden (18 voertuigen per uur).

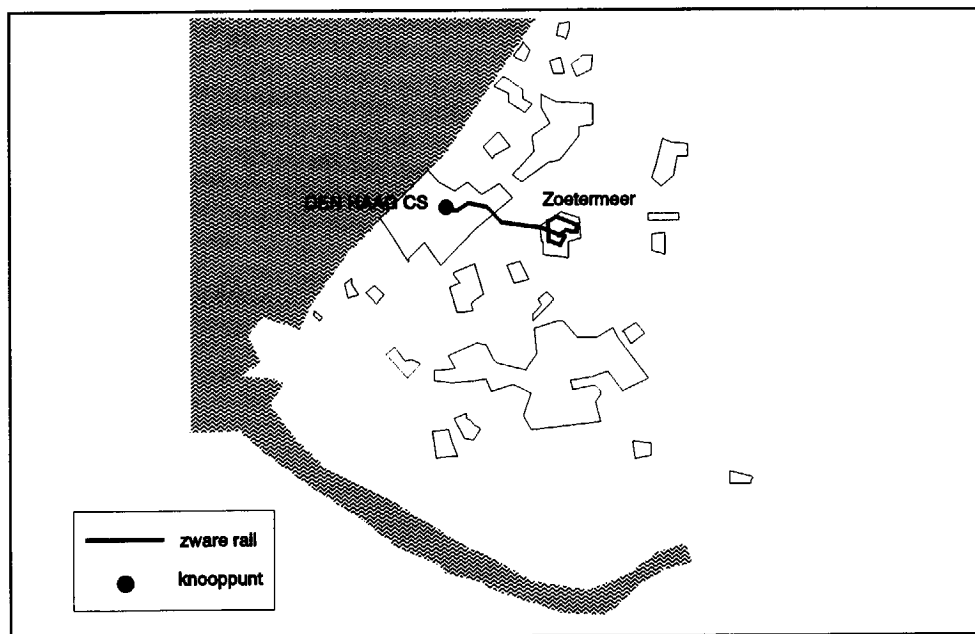
15.1.2 Den Haag

Het stadsgewestelijke stelsel van Den Haag bestaat heden ten dage uit één lijn: een spoorlijn van Den Haag CS naar Zoetermeer. Haite-dichtheid en frequentie geven deze lijn een duidelijk stadsgewestelijk karakter. Hiermee neemt deze lijn een bijzondere positie in in het spoorweg-net.

Kaart 15.3 en 15.4 geven een overzicht.

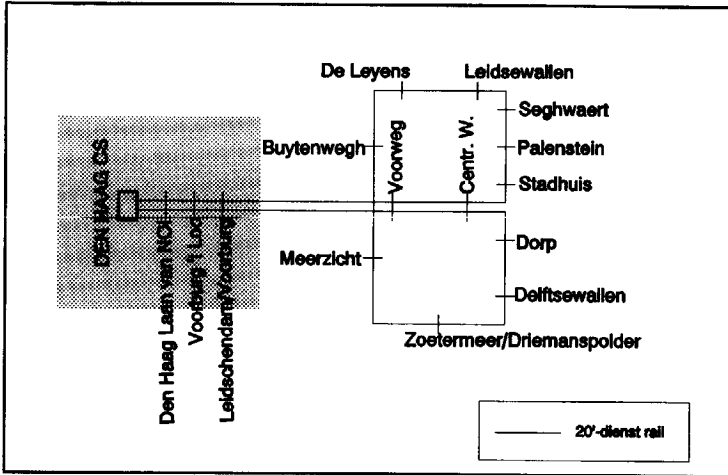
KAART 15.3:

NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN DEN HAAG IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 15.4:

LIJNVOERING VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN DEN HAAG IN HET REFERENTIESCENARIO



Op de hoofdas: Den Haag CS - Zoetermeer Centrum West wordt een 10'-frequentie geboden (6 voertuigen per uur).

15.1.3 Rotterdam

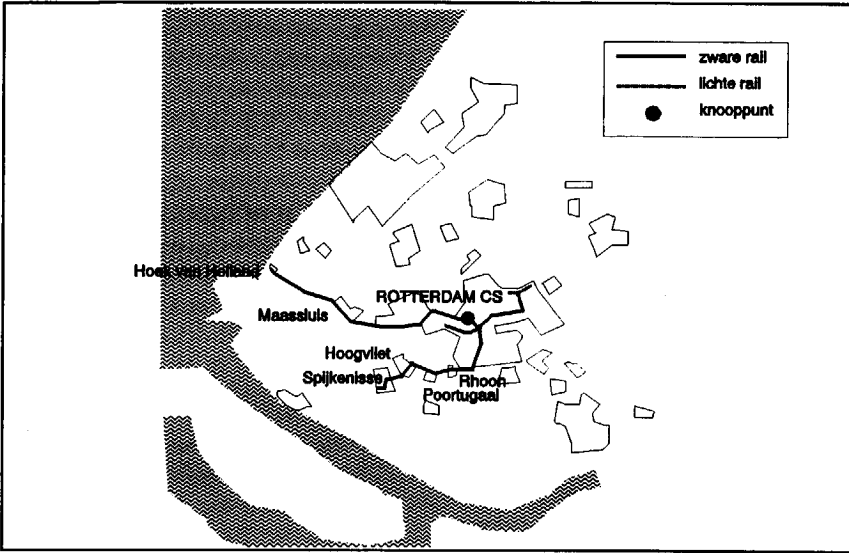
Rotterdam heeft van de vier stadsgewesten het meest uitgebreide verbindende openbaarvervoernetwerk. Het net bestaat uit drie hoofdassen:

- Noord-Zuidlijn: Rotterdam CS - Beurs/Churchillplein - Spijkenisse,
- West-Oostlijn: Rotterdam Marconiplein - Beurs/Churchillplein - Ommoord/Zevenkamp,
- Hoekse lijn: Rotterdam CS - Hoek van Holland.

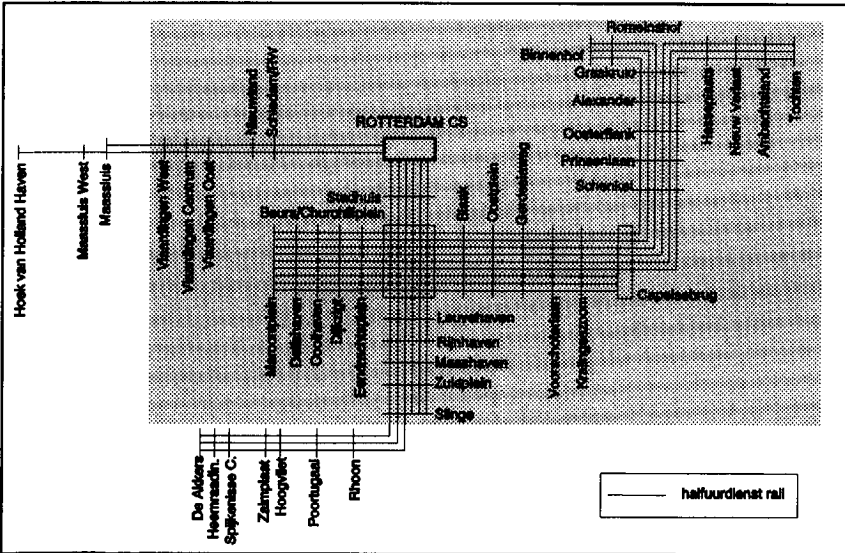
Het netwerk bestaat vrijwel geheel uit zware raillijnen (trein en metro). Alleen de trajecten in de oostelijke buitenwijken van de agglomeratie zijn gebouwd als sneltramlijn.

Kaart 15.5 en 15.6 geven een overzicht.

KAART 15.5:
NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN ROTTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 15.6:
LJUNVOERING VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN ROTTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO



Op de twee hoofdassen van het netwerk worden de volgende frequenties geboden (tabel 15.7):

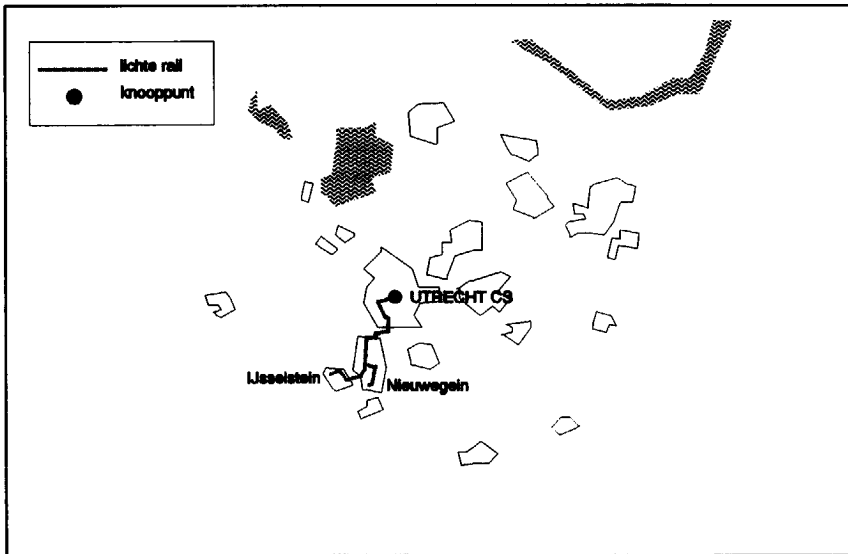
TABEL 15.7:
FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN ROTTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO

hoofdas	traject	aantal voertuigen per uur	interval
Noord-Zuid	Centraal Station - Slinge	12	5'
Oost-West	Marconiplein - Capelsebrug	18	3'

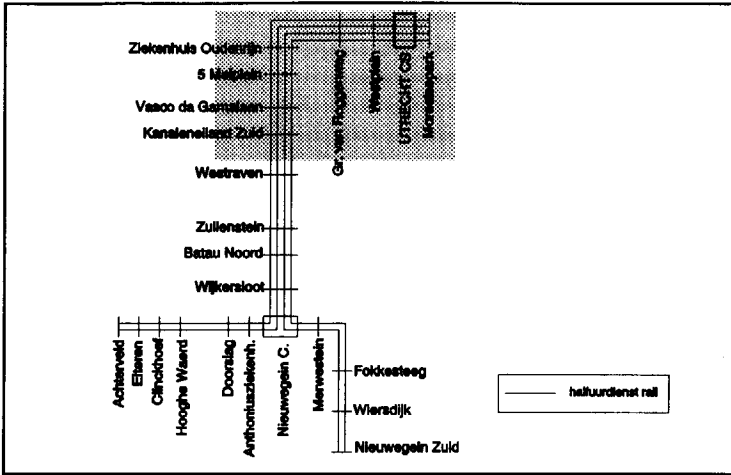
15.1.4 Utrecht

In Utrecht is één stadsgewestelijke as aanwezig: de sneltramlijn van Utrecht naar Nieuwegein en IJsselstein. Kaart 15.8 en 15.9 geven een overzicht.

KAART 15.8:
NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT IN HET REFERENTIESCENARIO



KAART 15.9:
Lijnvoering van het stadsgevestelijke stelsel van Utrecht in het referentiescenario



Op de hoofdas: Utrecht Moreelsepark - Utrecht CS - Nieuwegein Centrum wordt een 7½-frequentie geboden (8 voertuigen per uur).

15.2 Ontwikkelingen

15.2.1 Beleid

In § 14.2 is al aangegeven dat het verbeteren van het stadsgewestelijke openbaar vervoer een belangrijke plaats inneemt in het SVV-beleid. Redenen hiervoor zijn:

- bijdragen aan de beperking van de grote problemen m.b.t. congestie en leefbaarheid in de stadsgewesten,
- aansluiten bij de vergroting van de afstanden in het dagelijkse verplaatsingspatroon tot stadsgewestelijk schaalniveau.

15.2.2 Infrastructuur

De middelen voor infrastructuur-uitbreidingen komen uit twee bronnen:

- de uitbreiding van het spoorwegnet in het kader van Rail 21,
- specifieke investeringen in stadsgewestelijke infrastructuur.

De investeringen van Rail 21 betreffen vooral capaciteitsuitbreidingen: vier-sporigheden en vrije kruisingen e.d. Deze maken het mogelijk diverse regionale treindiensten om te zetten in stadsgewestelijke vervoerdiensten.

Daarnaast is ca. f 8 miljard beschikbaar voor specifieke stadsgewestelijke infrastructuur: metro, sneltram en snelbus. Het SVV voorzag hiervoor nog een aanzienlijk lager bedrag. Het is de afgelopen jaren verhoogd als gevolg van de toegenomen bestuurlijke belangstelling voor het stadsgewestelijke openbaar vervoer. Een groot deel hiervan is echter nodig voor verbindingen met nieuwbouwoctaties aan de randen van de agglomeraties.

Het is vrij duidelijk welke projecten in de eerstkomende jaren (de periode tot het begin van de volgende eeuw) gerealiseerd zullen worden. Een belangrijk deel hiervan is namelijk vastgelegd in de "Vlnex-convenanten". Van welke projecten is de resterende SVV-periode aangelegd zullen worden, wordt hier een zo goed mogelijke inschatting gemaakt.

15.2.3 Vervoerbedrijven

Spoorwegen

De NS stelde in het kader van "Rail 21" een belangrijke verbetering van het net van regionale treindiensten voor (zie § 14.2). Na Rail 21 is een plan gepresenteerd voor een omvorming van een groot deel van de regionale treindiensten in de Randstad tot een stadsgewestelijk spoornetwerk: "Randstadspoor"¹. De kernpunten van dit plan zijn:

- een verdere frequentieverhoging,
- de opening van een groot aantal nieuwe stations,
- vorming van drie stadsgewestelijke deelnetten,
- eenvoudiger exploitatie (lichter materieel, minder personeel).

Naar verwachting zal het Randstadspoor-concept in beperkte mate worden ingevoerd:

- frequentieverhoging alleen in de (brede) spits,
- een beperkt aantal nieuwe stations,
- in principe stadsgewestelijke deelnetten, maar exploitatieve koppelingen van lijnen uit verschillende deelnetten waar dat dienstregelingstechnisch nodig is, bijvoorbeeld omdat keervoorzieningen ontbreken,
- eenvoudiger exploitatie.

Voorwaarde is wel dat (overheids-)middelen gevonden worden om de exploitatietekorten te dekken. Slechts voor een beperkt aantal lijnen kan werkelijk gesproken worden van een omvorming tot een stadsgewestelijke as.

¹

Publikaties hierover zijn o.a.: Quik en Van den Heuvel (1991), Maartens (1991) en NS (1992a).

Streekvervoerbedrijven

De streekvervoerbedrijven willen de stadsgewestelijke netwerken completeren met snelbuschakels, onder de naam "Interliner"². Wil een Interliner in de dichtbebouwde stadsgewesten voldoende snelheid en betrouwbaarheid bieden, dan zijn uitgebreide infrastructurele voorzieningen nodig in de vorm van vrije busbanen en voorrangregelingen. De middelen hiervoor zijn beperkt, zodat slechts enkele snelbuslijnen tot de stadsgewestelijke stelsels gerekend kunnen worden.

Grote steden

De grote steden zien hun functie in het stadsgewestelijke openbaar vervoer vooral in de vorm van het verlengen van stedelijke metro- en sneltramlijnen het stadsgewest in, deels (ook technisch) geïntegreerd met spoorlijnen. Het belangrijkste voordeel hiervan is de goede penetratie vanuit het stadsgewest in de centrale stad.

Door de vier grote steden zijn hiervoor ambitieuze plannen gemaakt³. De infrastructuurkosten hiervan bedragen echter meer dan f 10 miljard. Slechts een deel zal dus maar kunnen worden uitgevoerd.

Een ander probleem vormen de veelal hoge exploitatielasten, waarvoor de overheid geen dekking wil bieden. We zien integendeel scherpe bezuinigingsdoelstellingen ten aanzien van de exploitatiebijdragen.

Al met al zijn er plannen genoeg. Het ontbreekt echter aan voldoende middelen voor investeringen en exploitatie. We constateren een discrepantie tussen hooggestemde doelen en beschikbare middelen voor het stadsgewestelijke openbaar vervoer. Die discrepantie zien we zowel bij de beleidsmakers als de plannenmakers:

- de beleidsmakers stellen in het SVV hoge doelen, zonder daarvoor de financiële consequenties te willen trekken,
- de plannenmakers komen met veel te dure plannen door van te hoge (met name technische) eisen uit te gaan.

² Interliners komen ook voor op interregionaal en regionaal schaalniveau (zie § 13.2 en 14.2).

³ Voor een overzicht hiervan, zie o.a. de brochure "OV4, Beter Openbaar Vervoer in de 4 grote stadsgewesten" (1990).

15.3 Trendscenario

Op basis van de inzichten van § 15.2 en de voorliggende plannen wordt in deze paragraaf een inschatting gemaakt van de ontwikkeling van de stadsgewestelijke stelsels in de komende periode tot 2010.

15.3.1 Amsterdam

De belangrijkste veranderingen in het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam zijn:

- binnen de agglomeratie Amsterdam:
 - * aanleg van de "Noord-Zuidlijn": een metrolijn Amsterdam Noord - Amsterdam CS - Amsterdam Zuid/WTC,
 - * aanleg van de "Ringlijn": een metrolijn Amsterdam Isolatorweg - Amsterdam Zuid/WTC - Amsterdam Gein,
 - * een kleine verlenging van de "Amstelveenlijn" (sneltram) naar de nieuwbouwlocatie Amstelveen Westwijk;
- in het stadsgewest:
 - * aanleg van diverse doorstroomvoorzieningen ten behoeve van snelbusdiensten Amsterdam CS - Purmerend,
 - * idem, ten behoeve van snelbusdiensten Amsterdam CS - Edam/Volendam,
 - * aanleg van de eerste fase van de "Zuidtangent": een snelbuslijn Haarlem - Schiphol - Vinkeveen/Amsterdam Zuidoost.

Amsterdam Noord-Zuidlijn

De Noord-Zuidlijn van Amsterdam Buikslotermeerplein via het Centraal Station naar Amsterdam Zuid/WTC is een zeer belangrijke centrale metro-as door de agglomeratie Amsterdam. Deze lijn heeft drie functies⁴:

- een snelle, hoogfrequente en betrouwbare verdeler over het centrale deel van de agglomeratie Amsterdam,
- een snelle verbinding tussen de hoofdknooppunten Amsterdam CS en Amsterdam Zuid/WTC,
- aansluiting van Amsterdam Noord op het stadsgewestelijke stelsel.

Samen met de Zuidtangent is de Noord-Zuidlijn reeds als meest urgent openbaar-vervoerproject in Noord-Holland naar voren gekomen in de Systeemopbouw-studies van de TU Delft⁵. De metro/sneltram naar Amstelveen zal via de Noord-Zuidlijn geleid worden.

Er zijn diverse verlengingen en aftakkingen van de Noord-Zuidlijn gedacht (zie kaart 15.10):

- in noordelijke richting: naar Zaandam, Purmerend en Nieuwendam,
- in zuidelijke richting: naar Schiphol en de Haarlemmermeer,
- in westelijke richting: naar Osdorp en de Middelveldsche Akerpolder.

Hiervoor is naar verwachting geen geld beschikbaar.

⁴ Voor een beschrijving van de functie van de Noord-Zuidlijn, zie GVB (1993) en Buffing, Groot en Frantzen (1993).

⁵ Schoemaker, Egeter, Van Evert, Wijting en Eradus (1988a) en Van den Heuvel en Schoemaker (1989).

Amsterdam Ringlijn

De Ringmetro⁶ van Amsterdam Isolatorweg via Sloterdijk, Zuid/WTC en RAI naar Amsterdam Gein verbindt een aantal belangrijke werkgelegenheidsgebieden en woongebieden aan de periferie van Amsterdam met elkaar. De lijn komt langs Sloterdijk, Lelylaan, Zuid/WTC, RAI, Zuidoost en Hoofddrecht. Door aanleg van deze tangentiële lijn worden omwegen via het centrum voorkomen. De ringlijn heeft ook een belangrijke verdeelfunctie ten opzichte van het regionale stelsel.

Waarschijnlijk zullen twee lijnen van de ring gebruik maken:

- een "kleine ring": Amsterdam CS - Amstel - Zuid/WTC - Amsterdam Lelylaan,
- een "grote ring": Amsterdam Gein - Zuid/WTC - Lelylaan - Amsterdam Isolatorweg.

Er zijn ideeën om de grote ring te sluiten door aanleg van (zie kaart 15.10):

- de IJ-as Amsterdam Isolatorweg - Centraal Station - IJburg,
- een lijn Diemen Zuid - IJburg.

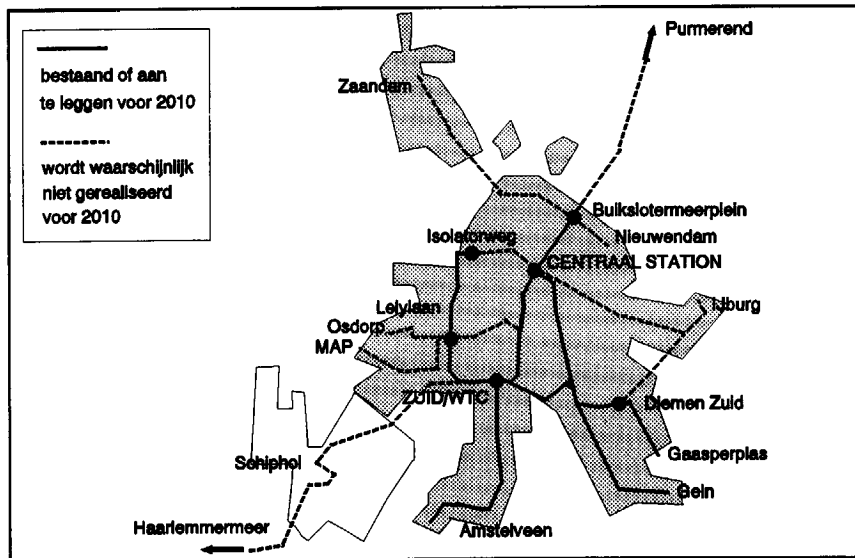
Ook hiervoor is naar verwachting geen geld beschikbaar (zie Van der Gragt, 1996).

Amstelveen Westwijk

Dit betreft een korte verlenging van de sneltram in Amstelveen naar de nieuwbouwalocatie Amstelveen Westwijk.

Kaart 15.10 geeft een overzicht van de plannen en ideeën voor het metro-/sneltramnet in de Amsterdamse agglomeratie.

KAART 15.10:
METRO- EN SNELTRAMPLANNEN IN DE AGGLOMERATIE AMSTERDAM



6

De Amsterdamse ringlijn is reeds aangelegd (gereed 1997). Voor een beschrijving, zie Swierstra (1992).

Purmerend

Tussen Amsterdam CS en Purmerend worden diverse vrije busbanen en andere doorstroomvoorzieningen aangelegd (grotendeels reeds gereed). Binnen Purmerend vertakt de as zich in verschillende richtingen:

- naar Weidevenne (nieuwbouwlocatie),
- naar Overhere,
- naar de Purmer.

Binnen Purmerend rijden de bussen voor een groot deel over openbare wegen.

Edam/Volendam

Ook op de as Amsterdam CS - Broek in Waterland - Monnickendam - Edam/Volendam worden diverse infrastructurele voorzieningen voor snelbussen gerealiseerd.

Zuidtangent

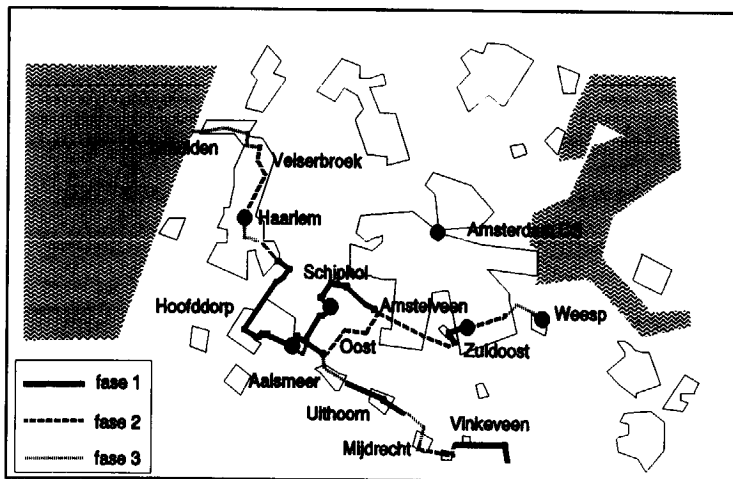
De "Zuidtangent" is een snelbus-corridor die loopt van IJmuiden via Velsen, Velsbroek, Haarlem, Hoofddorp, Schiphol, Amstelveen en Amsterdam Zuidoost naar Weesp, met een zijtak naar Aalsmeer, Ulthoorn, Mijdrecht en Vinkeveen. Mede door een goede verknoping met de radiale lijnen wordt de kwaliteit van een groot aantal tangentiële relaties in de snel groeiende zuidflank van het stadsgewest hiermee verbeterd. Het "spinneweb-principe" (zie figuur 5.32) komt hier sterk naar voren⁷. De Zuidtangent is (na de zuidelijke ringspoorbaan in Amsterdam) het meest kansrijke voorbeeld van een tangentiële verbinding. Naar verwachting zijn alleen voor de eerste fase van dit project middelen beschikbaar. Dit betreft (zie kaart 15.11):

- grote delen van het traject Haarlem - Schiphol/Vinkeveen,
- een klein stukje nabij station Amsterdam Bijlmer.

KAART 15.11:

FASERING AANLEG ZUIDTANGENT

(bron: Stuurgroep Zuidtangent, 1993)



7

Deze verbinding is dan ook geïntroduceerd in de eerste Systeemopbouw-studies van de TU Delft (Van den Heuvel en Schoemaker, 1989, pp. 134-137 en Schoemaker, Egeter, Van Evert, Wijting en Eradus, 1988, pp. 80-82). Zij is verder uitgewerkt door de Heidemij (1990) en de Stuurgroep Zuidtangent (1993).

Dit heeft als consequenties:

- dat de trajecten IJmuiden - Haarlem en Amsterdam Bijlmer - Weesp en dat langs Schiphol Oost nog geen onderdeel kunnen worden van het stadsgewestelijke verbindende stelsel,
- dat tussen Schiphol en Amsterdam Bijlmer gebruik gemaakt wordt van de autosnelweg A9,
- dat in Haarlem, Aalsmeer en Mijdrecht eigen infrastructuur ontbreekt, met nadellige effecten voor de snelheid en betrouwbaarheid.

Waarschijnlijk wordt wel een korte zijtak van de Zuidtangent aangelegd ten behoeve van de Vinex-locatie Hoofddorp West.

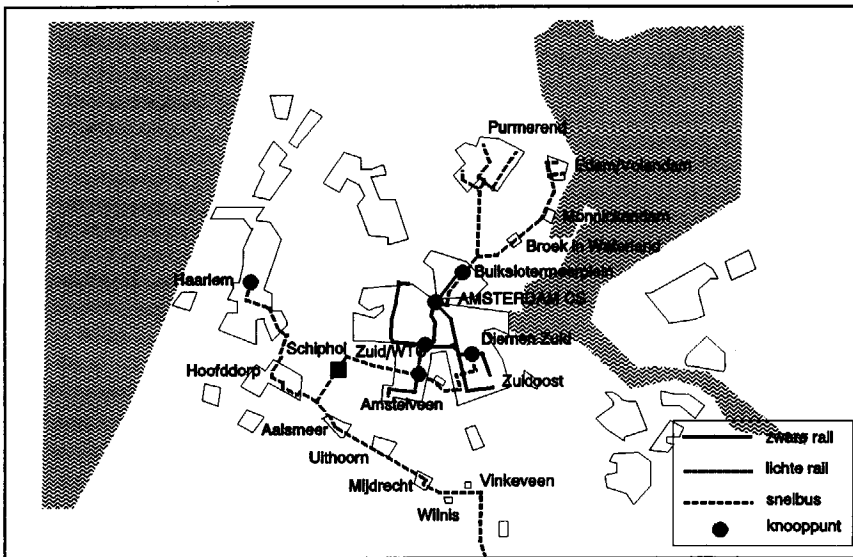
Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

- een aantal radiale c.q. transversale lijnen vanuit/door Amsterdam CS in de richtingen Amsterdam Buikslotermeerplein (Noord), Purmerend, Edam/Volendam, Amsterdam Gaasperplas (Zuidoost), Amsterdam Gein (Zuidoost) en Amstelveen Westwijk,
- twee tangentiële lijnen via de agglomeratieve ring van Amsterdam,
- diverse tangentiële lijnen via de Zuidtangent Haarlem - Hoofddorp - Diemen/Vinkeveen.

Kaart 15.12 en 15.13 geven een overzicht van het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam volgens het trendscenario.

KAART 15.12:

NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM IN HET TRENDSCENARIO



15.3.2 Den Haag en Rotterdam

De belangrijkste veranderingen in de stads-gewestelijke stelsels van Den Haag en Rotterdam zijn:

- tussen beide stadsgewesten:
 - * omzetting van de "Hofpleinlijn" Den Haag CS - Rotterdam Wilgenplas in een stadsgewestelijke lijn, doortrekking van deze lijn als metro naar Rotterdam CS en koppeling aldaar aan de Noord-Zuidmetrolijn naar Spijkenisse,
 - * aanleg van een raillijn Zoetermeer - Rotterdam ("ZoRo-verbinding"),
- in het stadsgewest Den Haag:
 - * koppeling van de "Zoetermeerlijn" Zoetermeer - Den Haag CS aan het stedelijke tramnet van Den Haag,
 - * aanleg van een aftakking van de Zoetermeerlijn naar de Vinex-locatie Zoetermeer Oosterheem.

Deze vier projecten zijn onderdeel van het plan "Randstadrail".

Verder in het stadsgewest Den Haag:

- * aanleg van diverse doorstroomvoorzieningen ten behoeve van een snelbusdienst Den Haag CS - Wassenaar - Leiden,
- in het stadsgewest Rotterdam:
 - * aanleg van een aftakking van de West-Oostmetrolijn naar Capelle Oostgaarde,
 - * verlenging van de Oost-Westmetrolijn van Rotterdam Marconiplein via Schiedam naar Hoogvliet en Spijkenisse ("Beneluxlijn"),
 - * een korte verlenging van de sneltramlijn (West-Oostlijn) naar Zevenkamp naar de nieuwbouwlocatie Nesselande,
 - * aansluiting van het nieuwe centrumgebied "Kop van Zuid" door een nieuwe halte in de Noord-Zuidtunnel,
 - * aanleg van diverse doorstroomvoorzieningen ten behoeve van een snelbusdienst Spijkenisse - Brielle,
 - * idem, ten behoeve van een snelbusdienst Spijkenisse - Hellevoetsluis.

Er worden meer "interliner-" snelbusdiensten voorgesteld, maar deze hebben onvoldoende snelheid en/of betrouwbaarheid om als onderdeel van het verbindende stads-gewestelijke stelsel te kunnen worden aangemerkt.

Randstadrail

Het meest in het oog springende project voor de verbetering van het stads-gewestelijke openbaar vervoer in Den Haag/Rotterdam is het plan "Randstadrail". Dit plan betekent in hoofdlijnen⁸:

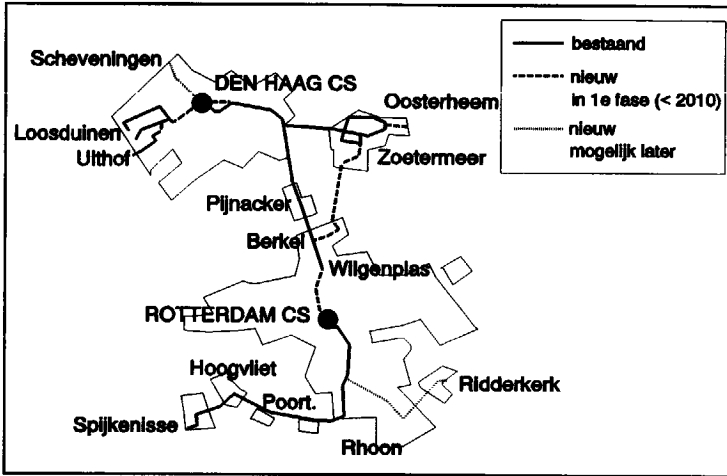
- ombouw van de spoorlijn Den Haag CS - Rotterdam Wilgenplas ("Hofpleinlijn") tot een stadsgewestelijke raillijn,
- koppeling van de Hofpleinlijn aan het metronet in Rotterdam, naar Spijkenisse en Ridderkerk (hiervoor is aanleg van een metrolijn Rotterdam Wilgenplas - CS nodig),
- doortrek van de Hofpleinlijn als metro naar Scheveningen,
- koppeling van de spoorlijn Zoetermeer - Den Haag CS ("Zoetermeerlijn") aan het stedelijke tramnet van Den Haag, naar Den Haag Zuidwest⁹,
- aanleg van een railverbinding Rotterdam - Zoetermeer,
- aanleg van een railverbinding naar Zoetermeer Oosterheem.

⁸ Het concept Randstadrail is gepresenteerd door de gezamenlijke vervoerbedrijven in de beide stadsgewesten (RET, HTM, ZWN-Groep en NS, 1995). Het plan is vervolgens verder uitgewerkt en van een fasering voorzien door de betrokken overheden (zie Stadsgewest Haaglanden, Stad regio Rotterdam, Provincie Zuid-Holland en Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1996 en Railned, 1996).

⁹ Door de vervoerbedrijven (1995) was voorgesteld ook de doortrekking van de Zoetermeerlijn naar Den Haag Zuidwest als metrolijn uit te voeren. De verkenningsstudie van de overheden (1996) heeft uitgewezen dat de hoge kosten hiervan niet in verhouding staan tot de vervoervraag.

Voor de eerste fase is nu voorgesteld de takken naar Scheveningen en Ridderkerk vooralsnog achterwege te laten, gezien de hoge kosten en de beperkte vervoervraag. Kaart 15.15 geeft een overzicht.

KAART 15.15:
PROJECT RANDSTADRAIL
(bron: Stadsgevest Haaglanden c.s., 1996)



Door de uitvoering van Randstadrail worden de stadsgewestelijke netwerken van Den Haag en Rotterdam met elkaar verbonden. Dit is in overeenstemming met het feit dat de invloedsgebieden van de beide stelsels elkaar overlappen (zie kaart 5.30). Hiermee vormt Randstadrail de ruggegraat van het stadsgewestelijke stelsel van Den Haag/Rotterdam. Alleen de stadstramtracés tussen Den Haag Centrum en Loosduinen/De Uithof bieden onvoldoende kwaliteit om tot het verbindende stelsel te kunnen worden gerekend.

Den Haag - Leiden

Tussen Den Haag en Leiden, via Wassenaar (o.a. langs de autoweg N44), worden diverse vrije busbanen en andere doorstroomvoorzieningen aangelegd ten behoeve van een snelbusverbinding.

Capelle Oostgarde

Dit betreft een nieuwe metrolijn van Rotterdam Capelsebrug naar Capelle De Terp. Deze lijn is in 1994 gereed gekomen (zie Van der Meer, 1994).

Beneluxlijn

Rotterdam krijgt een tweede Noord-Zuidverbinding door de doortrekking van de Oost-Westmetrolijn naar Spijkensse. Vanaf het huidige eindpunt loopt de lijn bovengronds naar station Schiedam, vervolgens onder Schiedam door en door een tweede Beneluxtunnel naar Hoogvliet. Daar wordt aangesloten op de bestaande lijn naar Spijkensse. De lijn is reeds in aanleg (zie Van der Meer, 1996).

De Beneluxlijn en de verlenging van de Noord-Zuidlijn naar Rotterdam Wilgenplas (zie Randstad-rail) vormen samen met een nieuwe metrolijn Rotterdam Zuidplein - Ridderkerk het zgn "3 M"-plan (zie Projectorganisatie 3 Metrotracé's, 1992). Aanleg van de lijn naar Ridderkerk is binnen de SVV-periode niet te verwachten.

Nesselande

Een korte verlenging van de sneltramlijn Rotterdam Capelsebrug - Zevenkamp ontsluit de Vinex-locatie Rotterdam Nesselande.

Kop van Zuid

Het centrum van Rotterdam wordt uitgebreid op de linker Maasoever: de "Kop van Zuid". Ter ontsluiting van dit gebied wordt in de Noord-Zuidtunnel een nieuwe metrohalte Wilhelmina-plein gerealiseerd (reeds geopend, 1997).

Brielle

Tussen Spijkenisse en Brielle (Groene Kruisweg) worden diverse vrije busbanen en andere doorstroomvoorzieningen aangelegd ten behoeve van een snelbusverbinding.

Hellevoetsluis

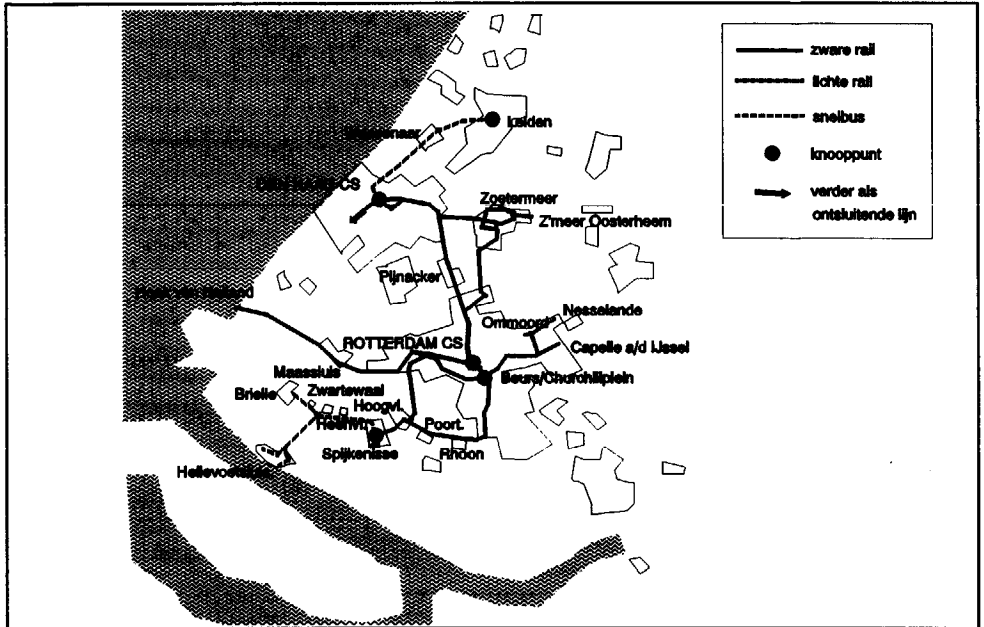
Hetzelfde geldt voor een snelbusverbinding Spijkenisse - Hellevoetsluis.

Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

- een transversale hoofdas door de beide stadsgewesten van Den Haag CS via Rotterdam CS naar Spijkenisse,
- transversale/radiale lijnen door/vanuit Den Haag CS in de richtingen Den Haag Centrum, Leiden en Zoetermeer,
- transversale lijnen door Rotterdam Centrum van Spijkenisse naar Rotterdam Ommoord, Rotterdam Nesselande en Capelle,
- een radiale lijn van Rotterdam CS naar Hoek van Holland,
- radiale lijnen van Spijkenisse naar Brielle en Hellevoetsluis.

Kaart 15.16 en 15.17 geven een overzicht van het stadsgewestelijke stelsel van Den Haag en Rotterdam volgens het trendscenario.

KAART 15.16:
 NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIKE STELSEL VAN DEN HAAG EN ROTTERDAM IN HET TRENDSCENARIO



Op de hoofdassen van de stadsgewesten worden de volgende frequenties geboden (tabel 15.18):

TABEL 15.18:

FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN DE STADSGEWESTEN DEN HAAG EN ROTTERDAM IN HET TRENDSCENARIO

stadsgewest	traject	aantal voertuigen per uur	interval
Den Haag	Voorburg 't Loo - Leidschenveen	16	4'
Rotterdam Noord-Zuid	Berkel en Rodenrijs - Rotterdam CS - Rotterdam Slinge	16	4'
Rotterdam Oost-West	Rotterdam Capelsebrug - Rotterdam Churchillplein - Schiedam	18	3'

15.3.3 Utrecht

De belangrijkste veranderingen in het stadsgewestelijke stelsel van Utrecht zijn:

- het omzetten van de regionale as Woerden - Utrecht - Geldermalsen in een stadsgewestelijke verbinding ("Randstadspoor Utrecht"),
- aanleg van een vrije busbaan Utrecht CS - De Uithof,
- aanleg van diverse doorstroomvoorzieningen ten behoeve van snelbusdiensten Utrecht CS - Leidsche Rijn Zuid,
- een korte verlenging van de sneltramlijn naar IJsselstein naar de nieuwbouwlocatie Zenderpark,
- vernieuwing van het knooppunt Utrecht CS.

Er worden wel diverse andere "hoogwaardige" buslijnen voorgesteld¹⁰, maar deze bieden onvoldoende snelheid en betrouwbaarheid om onderdeel te kunnen zijn van het verbindende stadsgewestelijke stelsel.

Randstadspoor

De as Woerden Molenvliet - Utrecht CS - Geldermalsen wordt omgezet in een stadsgewestelijke ("Randstadspoor"-) lijn¹¹:

- Er wordt een transversale kwartierdienst geboden. In de drukke uren wordt de dienst tussen Vleuten en Houten verdicht tot een 7½-frequentie.
- Er worden diverse nieuwe haltes geopend voor de nieuwbouwlocaties Utrecht Leidsche Rijn en Houten Castellum. Er zijn ook plannen voor extra haltes in Utrecht, maar de haalbaarheid daarvan lijkt vooralsnog twijfelachtig.

De Uithof

Voor de drukke as Utrecht CS - Rijnsweerd - De Uithof (universiteit) wordt een snelbuslijn ingesteld. Het tracé krijgt vrijwel over de gehele lengte een vrije baan.

Eerder was een sneltramlijn voorgesteld. Hiervoor was echter geen politiek draagvlak.

¹⁰ Zie: Gemeente Utrecht en DPU (1996).

¹¹ Zie: Le Clercq, Hilbers en Van der Ploeg (1994).

Leidsche Rijn Zuid

Utrecht Leidsche Rijn is de grootste nieuwbouwoortie van de Vlnex-periode. De Randstad-spoor-haltes bedienen alleen de noordelijke helft. Een tweede zuidelijke lijn wordt dan ook gewenst geacht. Gezien de budgetten voor nieuwe stadsgevestelijke infrastructuur lijkt vooralsnog alleen een snelbuslijn haalbaar, waarvoor diverse doorstroomvoorzieningen gerealiseerd zullen worden.

Zenderpark

Een korte verlenging van de sneltramlijn Utrecht CS - IJsselstein ontsluit de nieuwbouwoortie IJsselstein Zenderpark.

Utrecht CS

Het sneltram- en busknooppunt van Utrecht CS kent momenteel een slechte vormgeving. In het kader van het Utrecht City Project ("UCP") wordt gedacht aan een tunnel onder het Centraal Station voor de sneltram- en snelbuslijnen.

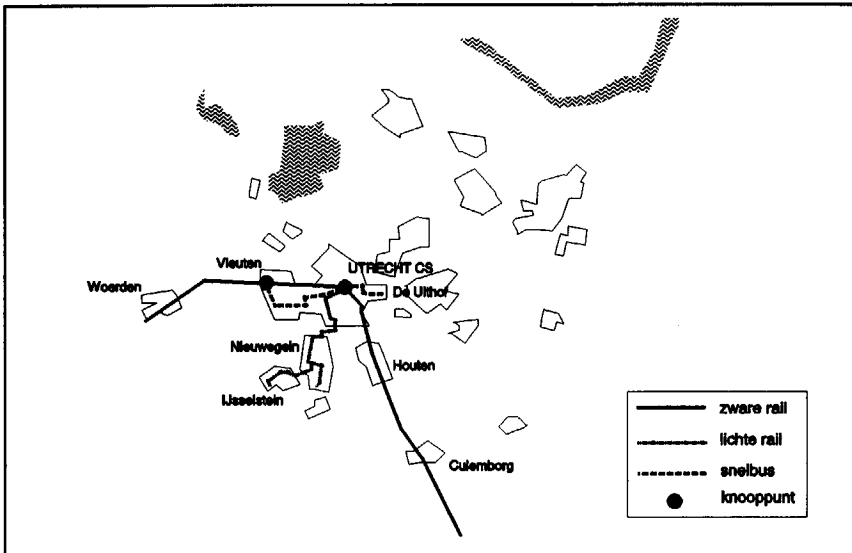
Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

- twee transversale assen door Utrecht CS: Woerden - Utrecht CS - Geldermalsen en Utrecht Leidsche Rijn Zuid - Utrecht CS - Utrecht De Uithof,
- een radiale as vanuit Utrecht CS naar Nieuwegein en IJsselstein.

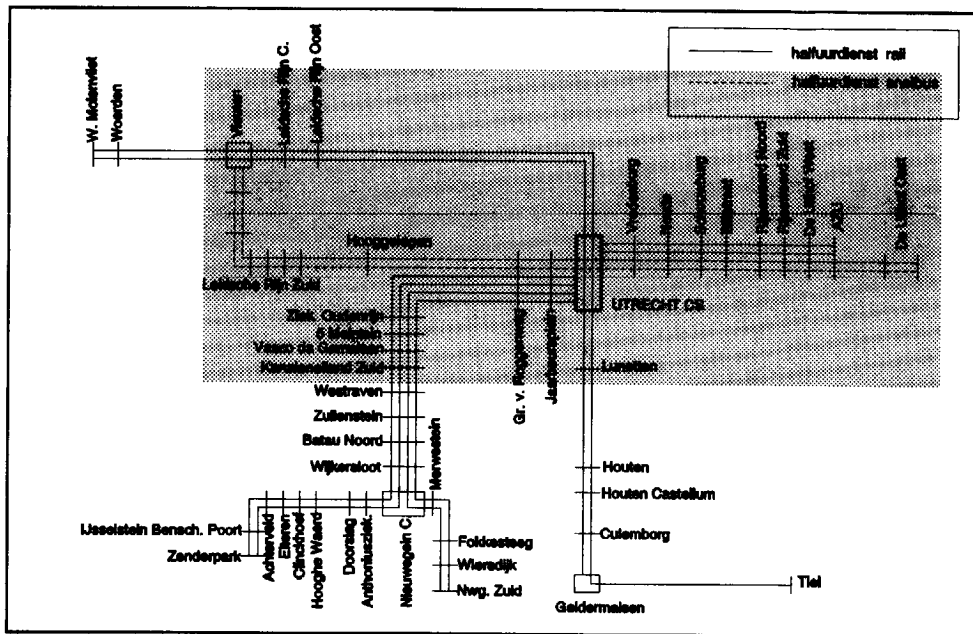
Kaart 15.19 en 15.20 geven een overzicht van het stadsgevestelijke stelsel van Utrecht volgens het trendscenario.

KAART 15.19:

NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT IN HET TRENDSCENARIO



KAART 15.20:
 LINVOERING VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT IN HET TRENDSCENARIO



Op de hoofdassen van het stadsgewest worden de volgende frequenties geboden (tabel 15.21):

TABEL 15.21:
 FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN HET STADSGEWEST UTRECHT IN HET TRENDSCENARIO

traject	aantal voertuigen per uur	interval
Utrecht CS - Utrecht AZU	8	7½'
Utrecht CS - Nieuwegein Centrum	8	7½'

15.4 Gewenste veranderingen

15.4.1 Theorie

De theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer voorziet in een grote rol voor verbindende stelsels op stadsgewestelijk schaalniveau. Deze stelsels worden gevormd door integratie van de stedelijke stelsels en grote delen van de regionale stelsels. Hiervoor is nodig:

- omzetting van grote delen van de regionale stelsels naar het stadsgewestelijke schaalniveau (meer haltes, hogere frequenties),
- omzetting van de stedelijke verbindende stelsels naar het stadsgewestelijke schaalniveau (hogere snelheid door minder haltes),
- koppeling van beide soorten infrastructuur.

Andere wenselijke veranderingen zijn:

- uitbreiding van de netwerken,
- efficiënt gebruik van infrastructuur,
- aanwijzing van transferia.

Regionale trajecten

De stadsgewestelijke stelsels hebben een functie voor verplaatsingsafstanden tot 25 km. Meer dan in het trendscenario worden daarom (delen van) regionale lijnen omgezet in stadsgewestelijke lijnen. Voor langere afstanden blijft een apart regionaal stelsel functioneren.

De haltedichtheid van deze lijnen, m.a.w. de verhouding tussen snelheid enerzijds en voor- en natransport anderzijds, is voor het stadsgewestelijke schaalniveau niet optimaal. Er ligt een te grote nadruk op snelheid. Mede door het verbeterde interregionale stelsel en de versnelling van het regionale stelsel (zie § 14.4-5) is in het herschikkingsscenario het toevoegen van haltes mogelijk. Het is ook gewenst om meer herkomst- en bestemmingsgebieden direct op een verbindend stelsel aan te sluiten. Daarmee wordt een (verdere) verschuiving van het ontsluitende stelsel (landelijk stelsel) naar het verbindende stelsel (stadsgewestelijke stelsel) bewerkstelligd.

Daarnaast wordt op diverse plaatsen de frequentie verhoogd. De regionale stelsels van het trendscenario zijn opgebouwd uit halfuurdiensten. Op vele trajecten wordt door samenloop van lijnen een kwartierdienst geboden. Het is echter gewenst op vrijwel alle stadsgewestelijke trajecten kwartierdiensten te bieden (zie § 5.6).

Stedelijke trajecten

Op de (voormalige) stedelijke trajecten is juist een schaalvergroting gewenst: meer nadruk op snelheid en minder op voor- en natransport. Een halte-afstand van gemiddeld één kilometer is gewenst. Uit onderzoek van Egeter (1993) is gebleken dat bij kleinere halte-afstanden een onderscheid tussen verbindende en ontsluitende stelsels weinig zinvol meer is. Sluiting van diverse haltes is dan ook aan de orde.

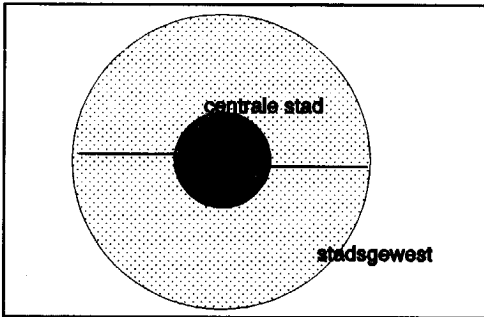
Integratie van regionale en stedelijke infrastructuur

Een belangrijk probleem van het huidige openbaar vervoer in de stadsgewesten vormt het natransport. In veel gevallen moet vanuit het regionale stelsel nog worden overgestapt op een stedelijk (verbindend of ontsluitend) stelsel. Een essentieel aspect van de stadsgewestelijke stelsels in het herschikkingsscenario is daarom de fysieke koppeling van de regionale trajecten aan de stedelijke trajecten. Hierdoor is een veel betere penetratie van uit het stadsgewest in de centrale stad mogelijk. Dergelijke koppelingen komen in het herschikkingsscenario meer voor dan in het trendscenario.

Diverse ideeën voor combinaties van railtechnieken zijn voor de hele Randstad gepresenteerd door Van Witsen (1991) onder de titel "Randstadrail 2006". Hiervan zal een groot deel in de ontwerpen voor dit scenario worden meegenomen.

Het is gewenst om zeer lange, moeilijk beheersbare lijnen van de ene kant van het stadsgewest via de centrale stad naar de andere kant van het stadsgewest te voorkomen (transversale lijnen). Daarom wordt zoveel mogelijk gewerkt met "semi-transversale" lijnen vanuit het stadsgewest via het stadscentrum tot de overzijde van de centrale stad. Bovendien wordt hiermee op het drukke stedelijke deeltraject een dubbele frequentie verkregen ("bajonet-lijnvoering", zie figuur 15.22).

FIGUUR 15.22:
HET PRINCIPE VAN BAJONET-LIJNVOERING



Uitbreidingen van de netwerken

De netwerken van de verbindende stelsels op het regionale en stadsgewestelijke schaalniveau zijn in het trendscenario niet volledig, zeker waar het gebieden betreft die niet door het spoorweginet worden bediend. Een aantal belangrijke schakels moet worden toegevoegd. Het gaat dan om:

- radiale lijnen naar plaatsen en stadsdelen die nog niet waren aangesloten, maar dat wel behoren te zijn volgens de hiërarchie van herkomst- en bestemmingsgebieden (zie hoofdstuk 9),
- tangentiële verbindingen naar met name grote subcentra en perifere werkgelegenheidsconcentraties.

Efficiënt gebruik van infrastructuur

De beperkte middelen en de hoge kosten voor nieuwe infrastructuur maken een efficiënt gebruik van de infrastructuur zeer belangrijk. Daarom wordt in het herschikkingsscenario meer gebruik gemaakt van gelijkvloerse infrastructuur (sneltram en snelbus). Er is in het trendscenario een neiging te streven naar compromisloze keuzes voor autonome (metro-)infrastructuur, vooral in de steden. De voordelen hiervan wegen niet op tegen de meerkosten, zeker als beseft wordt dat dit ten koste moet gaan van elders gewenste investeringen. Buiten de stedelijke centra (in het stadsgewest en de ruimer gebouwde buitenwijken) biedt gelijkvloerse infrastructuur met voorrangregeling op de kruispunten met overig verkeer vaak voldoende snelheid en betrouwbaarheid. Extra voordeel is de betere toegankelijkheid.

Transferia

In § 14.4.1 is al aangegeven dat volgens de ontwerpprincipes van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer eigen vervoermiddelen (auto, fiets) een belangrijke rol spelen in het vortransport. Binnen het openbaar-vervoersysteem zelf kan de nadruk daardoor meer op snelheid liggen. Transferia, overstappunten tussen auto en openbaar vervoer, zijn hierom van wezenlijk belang.

15.4.2 Beleid

Het (verder) verbeteren van de stadsgewestelijke stelsels is een belangrijk aandachtspunt in het beschikkingsscenario. Op dit schaalniveau immers doen zich de problemen m.b.t. het autosysteem het sterkst voor en heeft het openbaar vervoer op de zwaardere relaties potentieel een sterke concurrentiepositie. Om een betere aansluiting te verkrijgen tussen beleidsdoelen en middelen ligt een verschuiving van investeringen van de hogere schaalniveaus (internationaal en nationaal) naar de lagere (stadsgewestelijk) voor de hand.

15.5 Herschikkingsscenario

15.5.1 Amsterdam

De in § 15.4 aangegeven wijzigingen hebben voor het openbaar vervoer in het stadsgewest Amsterdam grote consequenties ten opzichte van het trendscenario¹². Ze worden hieronder per as besproken.

Edam/Volendam en Purmerend

In plaats van de snelbuslijnen Amsterdam CS - Purmer en Amsterdam CS - Edam/Volendam wordt in het herschikkingsscenario een sneltramlijn Amsterdam - Purmer - Edam/Volendam opgenomen. Het voordeel hiervan is dat aangesloten kan worden op de Noord-Zuidtunnel, waardoor grote delen van Amsterdam en Schiphol rechtstreeks bereikbaar worden.

Deze lijn krijgt geen aftakkingen naar Purmerend Weidevenne en Overwhere. Deze gebieden worden bediend door de bestaande spoorlijn. Deze spoorlijn wordt nabij Amsterdam Sloterdijk gekoppeld aan de Amsterdamse ringlijn, zodat naast Amsterdam CS diverse andere delen van Amsterdam rechtstreeks bereikbaar worden. Het regionale stelsel zorgt voor de verbinding met Schiphol (zie § 14.5.1).

Amsterdam Noord

Amsterdam Noord wordt in het trendscenario matig aangesloten op de Noord-Zuidlijn. Daardoor zal een groot deel van de verplaatsingen vanuit dit gebied toch nog per stedelijk ontsluitend openbaar vervoer worden afgewikkeld. Een betere penetratie is gewenst.

In het herschikkingsscenario wordt hieraan tegemoet gekomen door de aanleg van twee aftakkingen vanaf halte Buikslotermeerplein: via Buiksloot naar Molenwijk en naar Nieuwendam. Beide tracés worden aangelegd als sneltramlijn.

Amsterdam IJburg

De Vinex-locatie Amsterdam IJburg wordt in het trendscenario op het openbaar-vervoersysteem aangesloten door middel van een ontsluitende tramlijn (zie Van der Gragt, 1996). IJburg ligt echter op zodanige afstand van het centrum dat een stadsgewestelijke openbaar-vervoer-verbinding gewenst is (zie o.a. Buffing en Koster, 1991). De kosten voor een aanvankelijk gedachte metrolijn zijn erg hoog. Een aanzienlijk goedkopere oplossing is het maken van een aftakking van de spoorlijn bij de Dijkgracht (zie Vanhoutte, 1995). Binnen IJburg biedt een gelijkvloers tracé bovendien voldoende kwaliteit.

Een rechtstreekse verbinding met Amsterdam Zuid en Schiphol is wel gewenst, maar wegens de hoge kosten ten opzichte van de te verwachten vervoervraag niet opgenomen in het herschikkingsscenario.

Almere

De spoorlijn Almere Buiten Oost - Amsterdam wordt opgenomen in het stadsgewestelijke stelsel. Op de verbinding Almere - Amsterdam CS wordt de frequentie verhoogd tot een kwartierdienst. Er wordt een extra halte Amsterdam Dijkgracht geopend.

Er wordt ook een halfuurdienst naar de Zuidelijke Tak van de ringspoorlijn geboden. Bij Diemen Sniep wordt een extra halte geopend. De voertuigen gaan bij Diemen Zuid over op de Amsterdamse ringlijn, zodat diverse delen van Amsterdam rechtstreeks bereikbaar worden. Het regionale stelsel zorgt voor de verbinding met Schiphol (zie § 14.5.1).

¹²

Dit ontwerp is als voorbeeld van de ontwerpmethodiek uitvoerig beschreven in § 6.4.

Hilversum

De spoorlijn Hilversum Sportpark - Amsterdam wordt opgenomen in het stadsgevestelijke stelsel. Op de verbinding Hilversum - Amsterdam CS wordt de frequentie verhoogd tot een kwartierdienst.

Er wordt ook een halfuurdienst naar de Amsterdamse ringlijn geboden. Het regionale stelsel zorgt voor de verbinding met Schiphol.

Huizen, Laren en Blaricum

Vanuit deze kernen worden in het herschikkingsscenario snelle verbindingen met Hilversum gerealiseerd via de autosnelweg A27. Daar wordt met een overstap aangesloten op de raillijn naar Amsterdam. De kosten van een doorgaande railverbinding zijn te hoog voor dit scenario. Binnen Huizen, Blaricum en Laren zijn enige doorstroomvoorzieningen gewenst. Tussen de A27 en station Hilversum wordt een vrije busbaan aangelegd langs de spoorlijn Hilversum - Amersfoort.

Buslijnen met een verbindend karakter naar station Naarden/Bussum zijn wel gewenst, maar moeilijk te realiseren. In het herschikkingsscenario wordt daarom volstaan met het verbeteren van de ontsluitende lijnen door middel van enkele doorstroommaatregelen.

Amsterdam Zuidoost en Abcoude

De metrolijnen Amsterdam CS - Gaasperplas/Gein worden versneld door een aantal haltes te sluiten: Spakierweg, Van der Madeweg, Venserpolder, Verrijn Stuartweg en Strandvliet. De voertuigen naar Gaasperplas stoppen daarentegen ook te Duivendrecht. Hiervoor zijn extra perrons nodig.

De frequentie wordt op beide takken verhoogd tot een 7½'-dienst.

De helft van de voertuigen naar Gein buigt af naar Abcoude, via de spoorlijn. Omdat het stadsgevestelijke stelsel tussen Duivendrecht en Amsterdam Holendrecht gebruik maakt van de metro-infrastructuur, kan de geplande vier-sporigheid hier achterwege blijven.

De lijn wordt van Abcoude doorgetrokken naar Loenersloot, waar wordt aangesloten op de Zuidtangent en het regionale stelsel van Utrecht.

Amstelveen

De metro-/sneltramlijn naar Amstelveen heeft op het traject Amsterdam Zuid - Amstelveen Westwijk veel te veel haltes voor een stadsgevestelijke verbindende lijn. De gemiddelde halte-afstand is slechts ca. 500 m. Daarom worden diverse haltes gesloten: Uilenstede, Zonnestein, Oranjebaan, Ouderkerkerlaan, Marne, Gondel en Meent. De haltes A.J. Ernststraat en Van Boshuizenstraat worden samengevoegd tot één halte Buitenveldert. De halte Poortwachter en één van beide haltes in Westwijk worden samengevoegd tot één halte Legmeer.

Op het centraal-stedelijke traject Amsterdam CS - Zuid is juist uitbreiding van het aantal haltes ten opzichte van de plannen gewenst, om de natransportafstanden te beperken. In plaats van één halte Rokin wordt op twee haltes gestopt: Dam en Muntplein.

De frequentie wordt verhoogd tot een 7½'-dienst.

Aalsmeer, Uithoorn, Mijdrecht, Wilnis en Vinkeveen

Deze kernen hebben in het trendscenario een tangentiële verbinding door middel van de "Zuidtangent". Op enkele gedeelten van deze as ontbreekt daar echter eigen infrastructuur voor de snelbussen. Het betreft de passages door Aalsmeer en Mijdrecht. Deze worden in het herschikkingsscenario wel opgenomen om de snelheid en betrouwbaarheid te vergroten. De snelbussen van de Zuidtangent rijden in het herschikkingsscenario niet door naar Utrecht, maar takken in Loenersloot aan op het regionale stelsel van Utrecht. Daar wordt ook aansluiting gegeven op de stadsgevestelijke lijn naar Amsterdam Zuidoost.

Een verbinding met Amsterdam ontbreekt in het trendscenario. Het herschikkingsscenario voorziet daar wel in door de aanleg van een vrije busbaan naar Amstelveen Westwijk. Daar wordt met een overstap aangesloten op de raillijn naar Amsterdam. De kosten van een doorgaande railverbinding zijn te hoog voor dit scenario.

Schiphol Oost

De werkgelegenheidsconcentratie Schiphol Oost wordt op het stadsgewestelijke stelsel aangesloten door middel van een snelbuslijn Amstelveen Centrum - Schiphol Oost - Schiphol. In Amstelveen kan worden overgestapt op de metro-/sneltramlijn naar Amsterdam CS. De omvang van de vervoervraag rechtvaardigt geen doorgaande railverbinding.

Het tracé verloopt als volgt:

- Amstelveen Centrum - Schiphol Oost: gebruik van de autosnelweg A9,
- Schiphol Oost - Schiphol Zuidoost: aanleg van een vrije busbaan¹³,
- Schiphol Zuidoost - Schiphol: gebruik van de Zuidtangent.

Op deze lijn wordt als basisfrequentie slechts een halvuurdienst geboden wegens de naar verwachting beperkte vervoervraag. In de spitsuren zal een hogere frequentie mogelijk zijn.

Hoofddorp

Hoofddorp wordt op het stadsgewestelijke stelsel aangesloten door middel van de spoorlijn Hoofddorp Toolenburg - Amsterdam Zuid. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een deel van de nieuwe spoorlijn Hoofddorp - Sassenheim die in het herschikkingsscenario wordt aangelegd ten behoeve van het regionale stelsel (zie § 14.5.1). Er wordt een gelijkvloerse aftakking aangelegd naar de nieuwbouwoecatie Hoofddorp West. Bij Amsterdam Zuid wordt aangesloten op de Noord-Zuidmetrolijn naar Amsterdam CS. Zodoende worden grote delen van Amsterdam rechtstreeks bereikbaar. Het traject Amsterdam Riekerpolder (aansluiting Westelijke Tak - Amsterdam Zuid zal wegens het intensieve gebruik door diverse stelsels uitgebreid moeten worden tot vier sporen¹⁴. Op dit traject wordt een extra halte Amsterdam Amstelveenseweg geopend.

Amsterdam Middelveldsche Akerpolder en Nieuw Sloten

De nieuwbouwoecaties Amsterdam Middelveldsche Akerpolder en Nieuw Sloten worden in het trendscenario op het openbaar-vervoersysteem aangesloten door middel van ontsluitende tramlijnen (zie § 17.3.1). Deze stadsdelen liggen echter op zodanige afstand van het centrum dat een stadsgewestelijke openbaar-vervoerverbinding gewenst is. Deze wordt in het herschikkingsscenario op vrij eenvoudige wijze gerealiseerd. Halte Sneevlietweg wordt bereikt via de Noord-Zuidtunnel en de ringlijn. Daar wordt afgetakt naar de gelijkvloerse tracés door Nieuw Sloten en de Middelveldsche Akerpolder. Deze tracés bieden voldoende kwaliteit. Ze worden aan elkaar gekoppeld door middel van een kort tussentraject met een brug over de Slotervaart¹⁵.

Amsterdam Osdorp en Geuzenveld

Stadsgewestelijke lijnen naar Osdorp en Geuzenveld zijn gezien de afstand tot het centrum van Amsterdam gewenst. De aanlegkosten ervan zijn echter zeer hoog, omdat delen ervan alleen ondergronds kunnen worden aangelegd. Daarom wordt in het herschikkingsscenario volstaan met een verbetering van de ontsluitende stadstramlijn (zie § 17.5.1).

¹³ Deze busbaan is onderdeel van de plannen voor de Zuidtangent (zie kaart 15.11), maar is niet opgenomen in het trendscenario.

¹⁴ Uitbreiding van het traject Hoofddorp Beukenhorst - Amsterdam Riekerpolder tot vier sporen is al opgenomen in het trendscenario (reeds in aanleg).

¹⁵ Deze oplossing is gesuggereerd door Quik en Van den Heuvel (1992). Hiervoor moet wel de politieke hobbelen worden genomen van de doorsnijding van een weiland bij Sloten. Die is in een referendum afgewezen (zie § 17.3.1).

Haarlem, Heemstede, Zandvoort, IJmuiden en Beverwijk

Het Kennemerland krijgt rechtstreekse railverbindingen met Amsterdam CS via Haarlem. Om alle vier de takken (Heemstede, Zandvoort, IJmuiden en Beverwijk) te kunnen bedienen, wordt de frequentie op de spoorlijn Haarlem - Amsterdam CS verhoogd tot een 7½-dienst. Aan dit traject worden de extra haltes Halfweg/Zwanenburg en Amsterdam Haarlemmerpoort geopend.

De raillijn naar IJmuiden wordt d.m.v. een sneltramtracé doorgetrokken naar de kust om ook recreatief vervoer aan te trekken.

Vanuit de belangrijkste herkomstgebieden: Haarlem, IJmuiden en Beverwijk, worden ook rechtstreekse verbindingen met Schiphol en Amsterdam Zuid geboden. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de "Zuidtangent" (zie § 15.3.1).

Door de grote omwegen en het gedeeltelijk ontbreken van eigen infrastructuur schiet de Zuidtangent zoals deze is gedacht in het trendscenario echter tekort voor de verbinding Haarlem - Schiphol en verder. Daarom wordt in het herschikkingsscenario een meer rechtstreeks railtracé (sneltram) aangelegd. De keuze voor de railtechniek wordt gerechtvaardigd door:

- de te verwachten vervoervraag,
- de mogelijkheid van medegebruik van om andere redenen reeds opgenomen railtracés (Hoofddorp West - Beukenhorst en capaciteitsuitbreiding Hoofddorp Beukenhorst - Amsterdam Zuid, zie voor),
- de mogelijkheid om doorgaande lijnen Haarlem - Schiphol - Amsterdam Zuid en verder te bieden.

Een voldoende snel bovengronds railtracé door de binnenstad van Haarlem is ruimtelijk niet mogelijk. Een ondergronds tracé is erg duur. Daarom wordt via halte Haarlem Spaarnwoude gereden. Via Haarlem Schalkwijk en een gestrekt tracé langs de IJtocht wordt aangesloten op de spoorlijn naar Hoofddorp Beukenhorst en verder. Het aantal haltes wordt verminderd ten opzichte van het trendscenario.

Zaanstad en Uitgeest

De spoorlijn Uitgeest - Amsterdam wordt opgenomen in het stadsgewestelijke stelsel. Op de verbinding Uitgeest - Amsterdam CS wordt de frequentie verhoogd tot een kwartierdienst. Er wordt een extra halte Amsterdam Haarlemmerpoort geopend.

Deze spoorlijn wordt nabij Amsterdam Sloterdijk gekoppeld aan de Amsterdamse ringlijn, zodat naast Amsterdam CS diverse andere delen van Amsterdam rechtstreeks bereikbaar worden. Het regionale stelsel zorgt voor de verbinding met Schiphol (zie § 14.5.1).

Ringlijn Amsterdam

De ringlijn in Amsterdam speelt in het stadsgewestelijke stelsel een grote rol voor de bereikbaarheid van diverse perifere locaties. In het herschikkingsscenario is deze ring, veel meer dan in het trendscenario, geïntegreerd in het stadsgewestelijke netwerk door fysieke koppelingen aan de spoorinfrastructuur bij Amsterdam Sloterdijk en Diemen Zuid. Om voldoende snelheid te kunnen bieden, is het gewenst om het aantal haltes te verminderen (zie § 15.3.1). Daarom worden in het herschikkingsscenario de haltes Bos en Lommerweg, Postjesweg en Heemstede-straat niet opgenomen.

Schiphol - Amsterdam Zuidoost

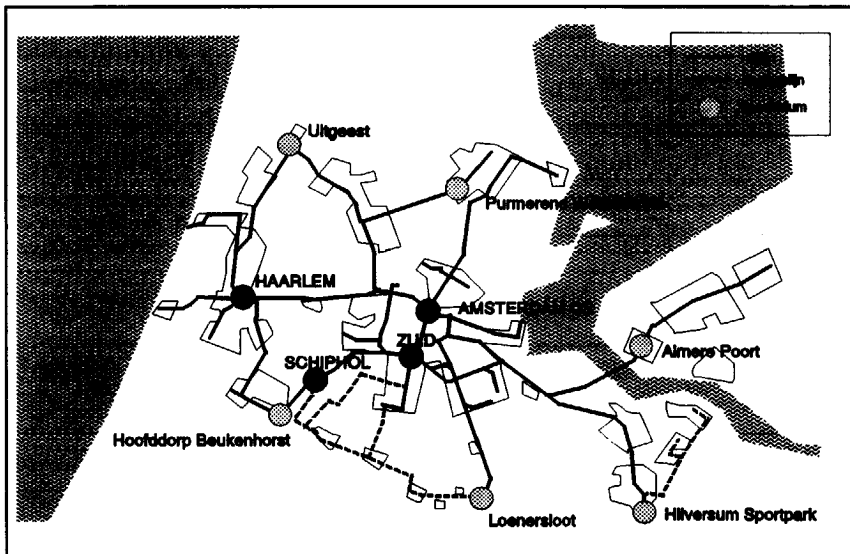
De verbinding tussen Schiphol en Amsterdam Zuidoost verloopt op het stadsgewestelijke schaalniveau via Amsterdam Zuid. De route via Schiphol Oost en Amstelveen hoort meer thuis in het stedelijke stelsel van Amsterdam (zie § 17.5.1).

Hiermee ontstaat een vrijwel compleet netwerk van verbindende openbaar-vervoervoorzieningen op het schaalniveau van het stadsgewest Amsterdam. In de TU-studie over dit onderwerp¹⁶ worden nog enkele lijnen genoemd, dwarsschakels zoals Hillegom - Schiphol en een doortrekking van de Zuidtangent naar Hilversum. Om deze lijnen een verbindend karakter te geven, zijn uitgebreide infrastructurele voorzieningen nodig. Hiervoor lijkt onvoldoende vervoervraag aanwezig.

Transferia

Een aantal haltes aan de randen van het net kan als transferium functioneren. Vanzelfsprekend geldt dit voor de interregionale transferia Almere Poort en Uitgeest (zie § 13.5). Daarnaast is er een aantal kleinschaliger transferia aan het stadsgewestelijke netwerk. Het betreft de volgende ring van transferia (kaart 15.23).

KAART 15.23:
TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



16

Deze studie van Schoemaker, Egeter, Van Evert, Wijting en Erdsus (1988) is de eerste studie naar de toepassing van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer. De resultaten ervan hebben de basis gevormd voor de toekomstvisie van de provincie Noord-Holland op het regionale openbaar vervoer (Provincie Noord-Holland, 1990).

Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 15.24):

TABEL 15.24:

FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM

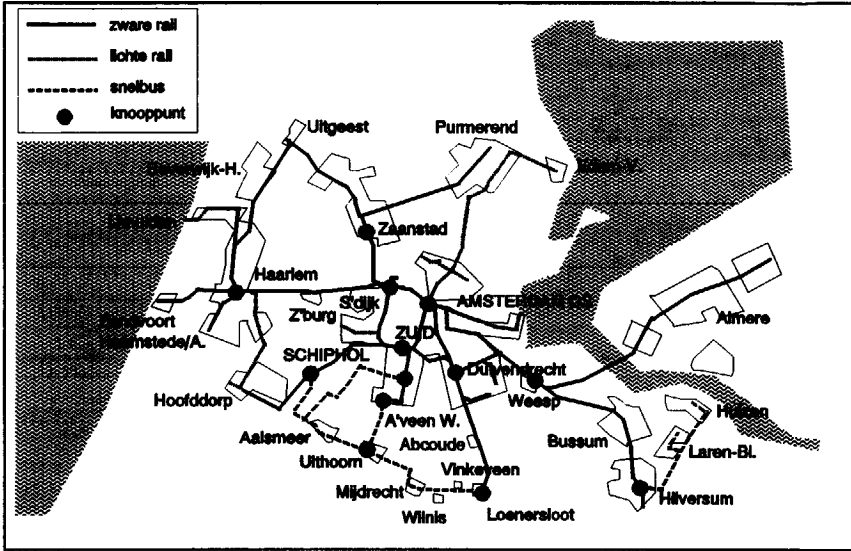
transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel	directe verbindingen via het stadsgevestelijke stelsel
Uitgeest	A9 (vanuit Den Helder/Alkmaar)	naar Amsterdam en Utrecht (trein)	naar Amsterdam en Schiphol (trein)	naar Amsterdam en Haarlem (rail)
Purmerend Weldevenne	A7 (vanuit Afsluitdijk/Hoorn)	geen	naar Schiphol (trein)	naar Amsterdam (rail)
Almère Poort	A6 (vanuit Flevoland)	naar Amsterdam (trein)	naar Schiphol (trein)	naar Amsterdam (rail)
Hilversum Sportpark	A27 (vanuit Flevoland en Utrecht)	geen	geen	naar Amsterdam (rail)
Loenersloot	A2 (vanuit Utrecht)	geen	geen	naar Amsterdam (rail) en Schiphol (bus)
Hoofddorp Beukenhorst	A4 (vanuit Leiden, Den Haag en Rotterdam)	naar Amsterdam (trein)	naar Amsterdam en Schiphol (trein)	naar Amsterdam, Schiphol en Haarlem (rail)

Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

- transversale lijnen via de Noord-Zuidtunnel door Amsterdam: Amsterdam Molenwijk/Edam-Volendam/Amsterdam Nieuwendam - Amsterdam CS - Amsterdam Middelveldsche Akerpolder/Amstelveen Westwijk/Hoofddorp,
- transversale lijnen via de Oost-Westas Haarlem - Amsterdam: Uitgeest/IJmuiden/Zandvoort/Heemstede-Aerdenhout - Haarlem - Amsterdam CS - Amsterdam IJburg,
- radiale lijnen vanuit Amsterdam CS via de Zuidoostas Amsterdam CS - Duivendrecht naar Loenersloot, Amsterdam Gein en Amsterdam Gaasperplas,
- een radiale lijn vanuit Amstelveen Centrum via Schiphol Oost naar Schiphol,
- radiale lijnen vanuit Amstelveen Westwijk via Uithoorn naar Schiphol en Loenersloot,
- radiale lijnen vanuit Hilversum naar Huizen en Blaricum,
- tangentiële lijnen via de ringlijn in Amsterdam voor de verbindingen vanuit Noord-Holland en het Gooi/Flevoland naar de perifere bestemmingen in Amsterdam,
- tangentiële lijnen via de westelijke Zuidtangent: Uitgeest/IJmuiden - Haarlem - Schiphol - Amsterdam Zuid,
- een tangentiële lijn via de oostelijke Zuidtangent Schiphol - Loenersloot.

Kaart 15.25 en 15.26 geven een overzicht van het stadsgevestelijke stelsel van Amsterdam volgens het herschikkingsscenario.

KAART 15.25:
 NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET HERSCHIKKINGSCENARIO



TABEL 15.27:
FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN HET STADSGEWEST AMSTERDAM IN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

hoofdas	traject	aantal voertuigen per uur	interval
Noord-Zuid	Amsterdam Bulkslootermeerplein - CS - Zuid	24	2½'
Oost-West	Amsterdam Sloterdijk - CS - Dijkgracht	16	4'
Zuidoost	Amsterdam CS - Duivendrecht	16	4'
Ring	Amsterdam Sloterdijk - Zuid - Duivendrecht	8	7½'

15.5.2 Den Haag en Rotterdam

Het trendscenario kent voor de stadsgewesten Den Haag en Rotterdam reeds een vrij uitgebreid stadsgewestelijk stelsel en een logische taakverdeling tussen het regionale en het stadsgewestelijke stelsel. De wijzigingen in het herschikkingsscenario ten opzichte van het trendscenario zijn dan ook minder ingrijpend dan in het stadsgewest Amsterdam.

De belangrijkste wijzigingen in het stadsgewest Den Haag zijn per herkomstgebied als volgt:

Rijn- en Bollenstreek en Wassenaar

Vanuit Leiden en Den Haag worden snelle busverbindingen gerealiseerd naar de kernen Noordwijkerhout, Noordwijk en Katwijk. Bij Noordwijkerhout wordt aangesloten op het regionale stelsel van de Noordvleugel (zie § 14.5.1). De bussen rijden via de autoweg N206, waartang een vrije busbaan nodig is. Vanuit Den Haag wordt gebruik gemaakt van de busbaan langs de N44 die reeds was opgenomen in het trendscenario (zie § 14.3). Vanaf de N206 wordt de drie genoemde kernen binnengereden. Binnen deze kernen zijn enige doorstroomvoorzieningen gewenst¹⁷.

Voorhout, Leiden en Voorschoten

Dit gebied wordt bediend door het regionale stelsel (zie § 14.5.2).

17

In een studie van de betreffende regio (Provincie Zuid-Holland, Vervoerregio Rijn- en Bollenstreek en Gemeentelijk Samenwerkingsorgaan Midden-Holland, 1996) wordt gepleit voor uitvoering hiervan als sneltramverbinding en koppeling aan de spoorlijn Leiden - Alphen a/d Rijn - Gouda via de Leidse binnenstad. Door de moeilijke inpassing van het tracé in de bebouwde gebieden is de meerwaarde hiervan in termen van reistijdverkorting gering, terwijl de aanlegkosten hoog zijn (ca. f 500 miljoen). Bovendien ligt een doorkoppeling richting Groene Hart weinig voor de hand. Verbindingen met Den Haag hebben hogere prioriteit.

Zoetermeer

stadslijn Zoetermeer

De Zoetermeerlijn voldoet niet geheel aan de eisen die aan een stadsgewestelijke verbinding worden gesteld. De halte-dichtheid binnen Zoetermeer is te groot en voor grote delen van Zoetermeer vormt de route een te grote omweg. De gecompliceerde structuur ("krakeling" linksom, idem rechtsom, zijtak naar Zoetermeer Oosterheem, zijtak naar Rotterdam) leidt tot een onoverzichtelijke treindienst. Schaalvergroting en decomplering zijn daarom gewenst.

Het aantal takken wordt daarom beperkt tot twee:

* Zoetermeer Oosterheem

De tak naar Zoetermeer Oosterheem bedient het drukste deel van de Zoetermeerse stadslijn. De lijn wordt doorgetrokken naar het transferium Zoetermeer Lansinghage aan de autosnelweg A12. Daar wordt ook aansluiting gegeven op het regionale stelsel richting Gouda.

* Zoetermeer Rokkeveen (- Rotterdam)

Deze tak gaat langs Zoetermeer Dorp, via het knooppunt Driemanspolder (aansluiting op het interregionale en regionale stelsel) en door Rokkeveen. De voertuigen rijden door naar Rotterdam.

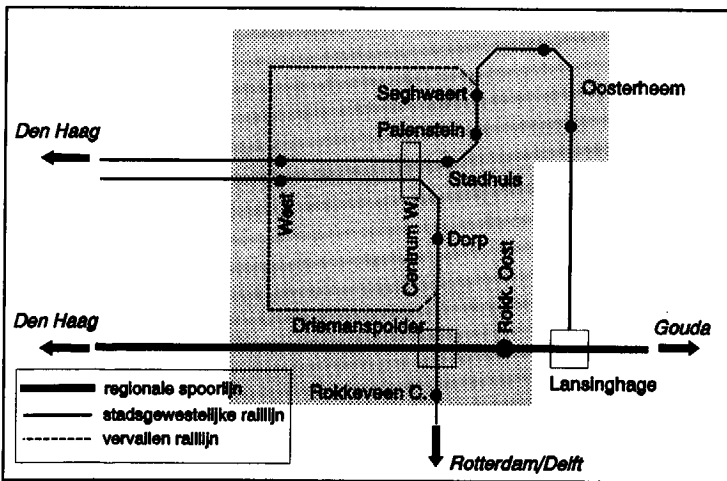
Het aantal haltes in de nieuwbouwalocatie Zoetermeer Oosterheem wordt beperkt tot twee. De halte Rokkeveen West wordt niet geopend. Halte Delftswallen wordt gesloten. De rest van de lus door Zoetermeer, tussen Seghwaert en Driemanspolder, wordt niet meer gebruikt. Eventueel kan hier een lokaal stelsel op gaan rijden, maar de vervoerwaarde lijkt beperkt.

Beide nieuwe trajecten (door Zoetermeer Oosterheem en door Rokkeveen) worden als sneltramlijn in plaats van als spoorlijn aangelegd.

Kaart 15.28 geeft de situatie weer.

KAART 15.28:

AANPASSING VAN DE ZOETERMEERLIJN IN HET HERSCHIKKINGSCENARIO



- eindpunt Den Haag
Anders dan in het trendscenario rijden de voertuigen niet verder naar Den Haag Zuidwest. Argumenten hiervoor zijn:
 - * de geringe omvang van de doorgaande vervoerstromen
Door de vrij egale ruimtelijke structuur van Den Haag is het vervoerpatroon sterk diffuus. Een hoofdas is niet aan te wijzen.
 - * de kwaliteit van het Haagse tramnet
De infrastructuur is van stadstramniveau. Hij biedt daarom te weinig betrouwbaarheid, wat leidt tot verstoringen op de stadsgewestelijke verbindende trajecten.
Het eindpunt komt aan het einde van de geplande tunnel in de Grote Markstraat. Deze tunnel kan dan niet meer gebruikt worden voor het ontsluitende tramnet. Hiervoor is (herstel van) een bovengronds tracé nodig¹⁸.
Halte Voorburg 't Loo wordt verplaatst naar de kruising met de Oude Lijn (aansluiting op het regionale stelsel, zie § 14.5.2).

Delft

Delft wordt bediend door het regionale stelsel (zie § 14.5.2).

Westland

Het Westland met als belangrijkste kernen Naaldwijk en 's-Gravenzande wordt ook in heterschikkingsscenario niet op het verbindend stelsel aangesloten. De kosten hiervan zouden hoog zijn, omdat in dit gebied geen weginfrastructuur aanwezig is die geschikt is voor snelbusdiensten. Voor nieuwe infrastructuur moeten glastuinbouwgebieden doorsneden worden. In het herschikkingsscenario wordt volstaan met verbetering van het ontsluitende stelsel in dit gebied (zie § 16.5.1).

stadsdelen van Den Haag

Het is niet nodig om specifieke stadsgewestelijke verbindingen te realiseren naar stadsdelen van de Haagse agglomeratie. De redenen hiervan zijn:

- De afstanden zijn minder groot (niet meer dan acht kilometer vanuit het stadscentrum).
- Er is sprake van een meer egale bebouwing dan in de andere grote agglomeraties. Er zijn weinig concentraties van bestemmingen buiten het stadscentrum.

Daarom wordt voor het openbaar vervoer binnen de agglomeratie Den Haag in het herschikkingsscenario voor de volgende opzet gekozen:

- Beperking van de omvang van het verbindende stelsel tot de assen vanuit het centrum naar de verder weggelegen delen van het stadsgewest.
- Versnellen van een deel van het ontsluitende stelsel.
- Het realiseren van een snelle en frequente vervoervoorziening tussen de knooppunten Centraal Station en station Hollands Spoor (lokaal stelsel, zie § 18.5).

Deze opzet wordt bevestigd door Govers en Koot (1995)¹⁹.

¹⁸ Dat past ook beter bij de gewenste toegankelijkheid van een ontsluitend stelsel, zie Van Witsen (1995).

¹⁹ Zij hebben de theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer concreet toegepast op het stedelijk net van Den Haag. Hun conclusie is dat een versnelling van het openbaar vervoer gewenst is ten koste van de ontsluitende functie. Vooral voor de buitenwijken levert dat een duidelijke kwaliteitsverbetering op in termen van gemiddelde verplaatsingsweerstand. Gezien de omvang van de agglomeratie blijkt Den Haag een grensgeval tussen een combinatie van een verbindend en een ontsluitend stelsel enerzijds en alleen een (versneld) ontsluitend stelsel anderzijds. Eerstgenoemde combinatie vergt veel meer investeringen, maar scoort slechts beperkt beter in termen van verplaatsingstijden. De keuze voor alleen een (versneld) ontsluitend stelsel ligt dan voor de hand.

De belangrijkste wijzigingen in het gebied tussen de stadsgewesten Den Haag en Rotterdam zijn:

Hofpleinlijn

- eindpunt Den Haag
Ook de Hofpleinlijn wordt naar de Grote Marktstraat geleid, over hetzelfde tracé als de Zoetermeerlijn.
- tracé Rotterdam Wilgenplas - Rotterdam CS
In plaats van een ondergronds tracé via de Statenweg wordt in het herschikkingsscenario gekozen voor een bovengronds tracé langs de spoorlijn ("Blijdorpboog"). De vervoerkundige meerwaarde van het tunneltracé weegt niet op tegen de hoge meerkosten. Aan het bovengrondse tracé wordt de halte Schieplein geopend (o.a. voor aansluiting op het regionale stelsel, zie § 14.5.2).
- eindpunt Rotterdam
De voertuigen rijden naar Smitshoek om lange doorgaande lijnen naar Spijkenisse te voorkomen (semi-transversale lijnvoering).

Zoetermeer - Rotterdam/Delft

- doorkoppeling Zoetermeer
De voertuigen keren niet te Zoetermeer Centrum West, maar rijden door naar Den Haag (zie Zoetermeer).
- tracé Zoetermeer - Berkel
In het herschikkingsscenario wordt gekozen voor een aansluiting op de Hofpleinlijn bij Pijnacker in plaats van Berkel ("Katwijkeraantracé"). Argumenten hiervoor zijn:
 - * het tracé is goedkoper,
 - * ook Pijnacker krijgt een verbinding met Zoetermeer,
 - * dit tracé kan ook dienst doen voor de verbinding Delft - Zoetermeer.
 Het tracé wordt gelijkvloers (sneltramlijn) aangelegd.
- zijtak naar Delft
Een tangentiële aansluiting van Delft in oostelijke richting is gewenst om twee redenen:
 - * het beiden van een verbinding tussen de twee middelgrote steden Delft en Zoetermeer,
 - * aansluiting op het interregionale stelsel te Zoetermeer Driemanspolder, waarmee lange omwegen via Den Haag of Rotterdam voorkomen worden²⁰.
 Daarom wordt een zijtak Pijnacker - Delft aangelegd. Het tracé loopt via de nieuwbouwlocatie Delfgauw en de werkgelegenheidsconcentratie Delft TU/TNO.

De belangrijkste wijzigingen in het stadsgewest Rotterdam zijn per herkomstgebied als volgt:

Berkel/Bergschenhoek

Het tracé eindigt in Bergschenhoek, omdat de doorgaande lijn naar Zoetermeer via Pijnacker geleid wordt. De lijn wordt in het herschikkingsscenario niet op autonome baan, maar als sneltramtraject aangelegd.

Rotterdam Alexander, Capelle a/d IJssel en Krimpen a/d IJssel

Alexander (Ommoord en Nesseland) en Capelle a/d IJssel zijn in het trendscenario reeds aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel door middel van de Rotterdamse Oost-Westlijn. Een (gelijkvloerse) zijtak naar Krimpen a/d IJssel wordt in het herschikkingsscenario toegevoegd. De haltes Rotterdam Gerdeslaweg, Prinsenland en Romeinshof worden gesloten.

²⁰

Het belang van een dergelijke "Oosttangente" in het stadsgewest Den Haag blijkt o.a. uit Govers en Van Berkum (1994).

Ridderkerk

In het "3 M-project" (zie Projectorganisatie 3 Metrotracés, 1992) is ook een aftakking van de Noord-Zuidlijn naar IJsselmonde, Beverwaard en Ridderkerk opgenomen, te realiseren als metrolijn. In het trendscenario zijn daarvoor echter geen middelen. In het herschikkingsscenario wordt deze lijn wel opgenomen, maar dan als sneltramlijn. In de ruime buitenwijken wordt hiermee voldoende kwaliteit geboden.

Hendrik Ido Ambacht en Alblasterdam

- **radiale lijnen**
Hendrik-Ido-Ambacht wordt aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel door middel van een snelbuslijn Dordrecht - Hendrik Ido Ambacht - Rotterdam IJsselmonde. In IJsselmonde wordt met een overstap aansluiting gegeven op het interregionale en regionale stelsel. Er is niet gekozen voor doortrekking van de raillijn Rotterdam - Ridderkerk wegens de moeilijke inpasbaarheid en de hoge kosten.
In Dordrecht en Zwijndrecht zijn diverse doorstroomvoorzieningen nodig. Door Hendrik-Ido-Ambacht en naar Ridderkerk rijden de snelbussen over een eigen tracé dat aansluit op de bestaande busbaan door Ridderkerk. Tussen Ridderkerk en Rotterdam IJsselmonde wordt medegebruik gemaakt van het stadsgewestelijke sneltramtracé.
Een zijtak leidt naar Alblasterdam. In Alblasterdam zijn enkele doorstroommaatregelen nodig. Tussen Alblasterdam en Ridderkerk wordt gebruik gemaakt van de voormalige autosnelweg A15 (brug over de Noord) die gedeeltelijk wordt gereserveerd als busbaan.
- **tangentiële lijnen**
Een deel van de snelbussen Dordrecht/Alblasterdam - Ridderkerk wordt via de autosnelweg A16 (Van Brienoordbrug) doorgetrokken naar Rotterdam Alexander. Zodoende ontstaan een rechtstreekse aansluiting op het interregionale en regionale stelsel bij Rotterdam Alexander. Tevens wordt een tangentiële verbinding aan de oostzijde van het stadsgewest Rotterdam geboden.
Op de Van Brienoordbrug zijn reeds doorstroomvoorzieningen voorzien. In Rotterdam Alexander zijn aanvullende doorstroommaatregelen nodig.

Barendrecht

- **bestaande kern**
De bestaande kern wordt bediend door het regionale stelsel (zie § 14.5.2).
- **Carnisselande**
De nieuwbouwlocatie Carnisselande wordt in het trendscenario niet aangesloten op een verbindend stelsel. Dat gebeurt in het herschikkingsscenario wel. Dat kan op eenvoudige wijze door te Rotterdam Slinge eindigende lijnen via een korte sneltram-aftakking naar Carnisselande te leiden.

Drechtsteden

De Drechtsteden hebben via het regionale stelsel een verbinding met Rotterdam. Een tangentiële snelbuslijn gaat naar Ridderkerk en Rotterdam Alexander.

Oud Beijerland

Oud Beijerland wordt op het regionale stelsel aangesloten d.m.v. een snelbusverbinding naar het interregionale knooppunt Rotterdam IJsselmonde. Hiervoor is de aanleg van een vrije busbaan langs de N217 (Heinenoord - Oud Beijerland) nodig.

Rhoon, Poortugaal, Hoogvliet en Spijkenisse

De bestaande metroverbinding wordt versneld door de haltes Rotterdam Leuvehaven en Rijnhaven te sluiten²¹ en Hoogvliet Gadering niet te openen.

Brielle en Hellevoetsluis

De snelbusdiensten uit Brielle en Hellevoetsluis worden beter in het stadsgewestelijke netwerk opgenomen door ze vanuit Spijkenisse door te trekken naar Rotterdam IJsselmonde. Daar wordt aansluiting gegeven op het interregionale stelsel. De route loopt grotendeel via autosnelweg A15. In Hoogvliet zijn enkele doorstroomvoorzieningen nodig.

*Schiedam, Vlaardingen, Maassluis en Hoek van Holland***- Hoekse Lijn**

De penetratie van de agglomeratie Rotterdam vanuit de richting Hoek van Holland wordt aanzienlijk verbeterd door de spoorlijn bij Schiedam te koppelen aan de Oost-Westmetrolijn (zie Lutje Schipholt, 1993). De Hoekse lijn wordt verlengd naar het strand. De frequentie wordt verhoogd. Er wordt een halte Maassluis Schweitzerdreef toegevoegd. Halte Rotterdam Coolhaven wordt gesloten.

Een nadeel is het feit dat de Oost-Westmetrolijn niet langs het knooppunt Rotterdam CS komt. Dit wordt voor een groot deel gecompenseerd door de overstapmogelijkheden op de stations Schiedam, Rotterdam Blaak en (in mindere mate) Alexander, alle opgenomen in het interregionale stelsel. De voertuigen rijden door naar Ommoord om een rechtstreekse verbinding met Rotterdam Alexander te bieden.

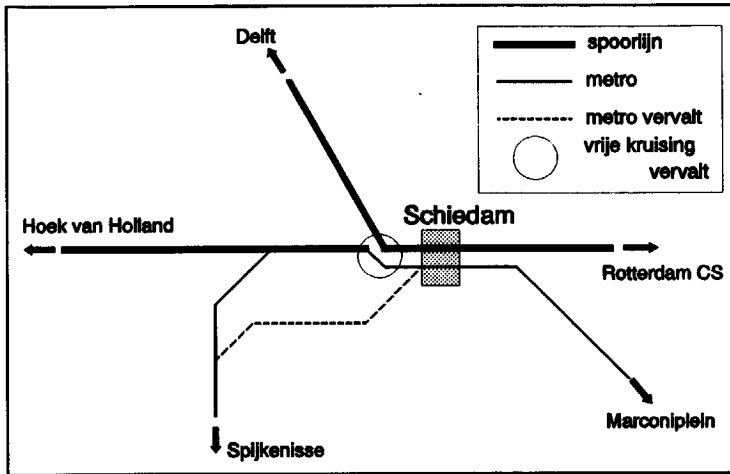
- Beneluxlijn

Bijkomend voordeel is een forse kostenbesparing in Schiedam. Door de integratie van infrastructuur is geen metrotunnel onder Schiedam nodig. In plaats daarvan wordt gebruik gemaakt van de spoorlijn langs Schiedam Nieuwland. Ook kan de geplande vrije spoorkruising bij station Schiedam achterwege blijven (zie kaart 15.29).

²¹

Leuvehaven en Rijnhaven worden goed bediend door de parallelle stadstramlijn Centraal Station - Erasmusbrug - station IJsselmonde.

KAART 15.29:
KOPPELING VAN DE HOEKSE LIJN AAN DE METRO IN SCHIEDAM



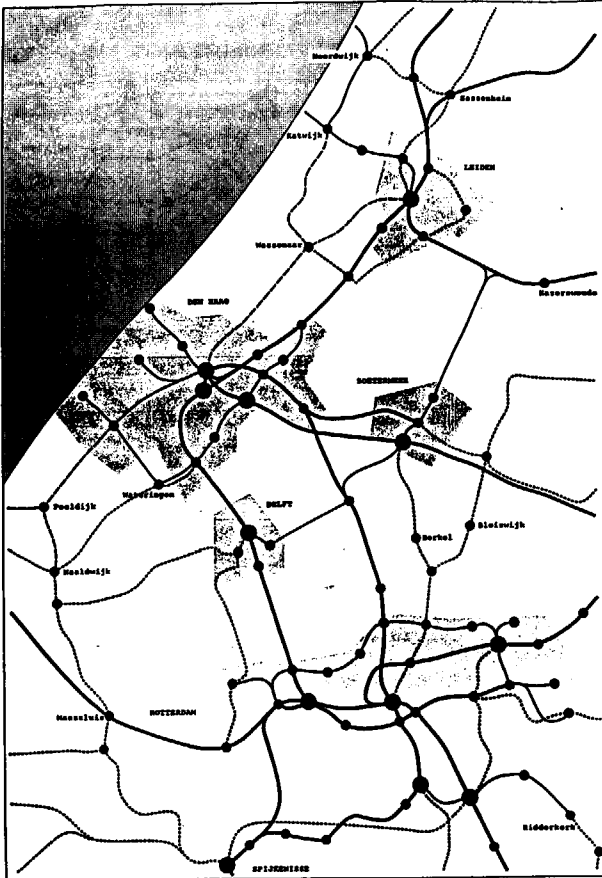
Schiedam Kethel en Vlaardingen Holy

Beide stadsdelen worden aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel door middel van een aftakking van de Oost-Westlijn. De lijn tait af bij Schiedam Nieuwland. Eerst wordt het tracé van de huidige stadstramlijn 1 gevolgd. Vervolgens wordt een nieuw sneltramtracé naar Holy aangelegd.

Zodoende ontstaat een vrij compleet netwerk van verbindende openbaar-vervoervoorzieningen op regionaal en stadsgewestelijk schaalniveau in de Zuidvleugel. In een TU-studie over dit onderwerp worden nog diverse andere lijnen aangegeven (zie kaart 15.30).

KAART 15.30:

ONTWERP VOOR EEN COMPLEET REGIONAAL/STADSGEWESTELIJK STELSEL IN DE ZUIDVLEUGEL VAN DE TU DELFT
 (bron: Egeter, Onderwater en Schoemaker, 1989)²²



Dit is voor een belangrijk deel het gevolg van het feit dat zij veel meer kernen op het verbindende stelsel willen aansluiten. Hiervoor lijkt onvoldoende vervoervraag aanwezig. Hetzelfde geldt voor een aantal voorgestelde dwarschakels, zeker gezien de vele infrastructuurele voorzieningen die hiervoor nodig zouden zijn.

22

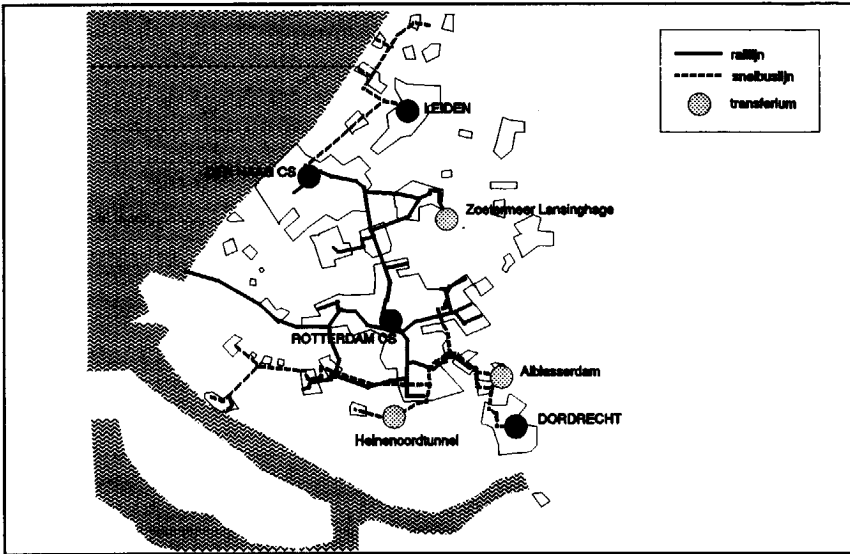
Deze studie geldt als standaardwerk voor de toepassing van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer op regionaal/stadsgewestelijk schaalniveau.

Transferia

Een aantal haltes aan de randen van het net kan als transferium functioneren. Vanzelfsprekend geldt dit voor het interregionale transferium Heine Noordtunnel (zie § 13.5). Daarnaast is er een tweetal kleinschaliger transferia in het stadsgewestelijke netwerk (kaart 15.31).

KAART 15.31:

TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN DEN HAAG EN ROTTERDAM VOLGENS HET HERSCHIKKINGSCENARIO



Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 15.32):

TABEL 15.32:

FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN DEN HAAG EN ROTTERDAM

transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel	directe verbindingen via het stadsgewestelijke stelsel
Zoetermeer Lansinghage	A12 (vanuit Groene Hart en Utrecht)	geen	naar Den Haag (trein)	naar Den Haag (rail)
Alblasserdam	A15 (vanuit Betuwe en Noord-Brabant)	geen	geen	naar Rotterdam (rail)
Heine Noordtunnel	A29 (vanuit Antwerpen en Zeeland)	naar Rotterdam (bus)	geen	naar Rotterdam (bus)

We zien twee stadsgewestelijke netwerken, met elkaar verbonden door de Hofpleinlijn. Het Haagse netwerk is als volgt opgebouwd:

- radiale lijnen vanuit Den Haag CS naar Leiden, Katwijk, Noordwijk en Noordwijkerhout,
- semi-transversale lijnen vanuit Den Haag Centrum naar Zoetermeer en Rotterdam,
- radiale lijnen vanuit Leiden naar Katwijk, Noordwijk en Noordwijkerhout,
- een tangentiële lijn Delft - Zoetermeer.

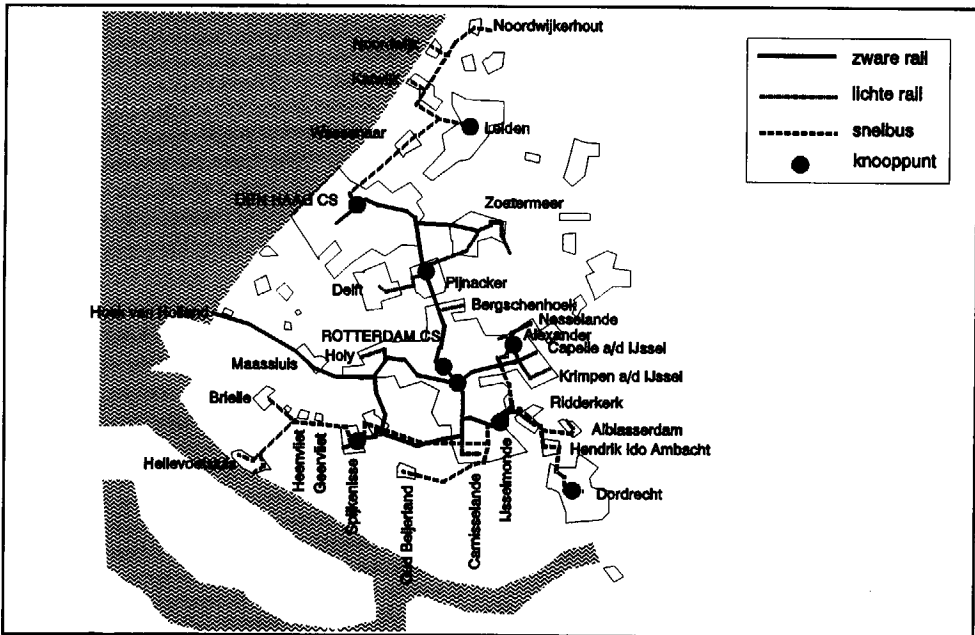
Het Rotterdamse netwerk is als volgt opgebouwd:

- (semi-) transversale lijnen door de Noord-Zuidtunnel: Den Haag/Zoetermeer/Bergschenhoek - Rotterdam CS - Ridderkerk/Barendrecht Carnisselande/Spijkenisse,
- semi-transversale lijnen door de Oost-Westtunnel: Rotterdam Ommoord/Rotterdam Nesselande/Capelle aan den IJssel/Krimpen aan den IJssel - Rotterdam Centrum - Vlaardingen Holy/Hoek van Holland/Spijkenisse,
- radiale lijnen vanuit Rotterdam IJsselmonde naar Alblasserdam, Dordrecht en Oud Beijerland,
- radiale lijnen vanuit Spijkenisse naar Brielle en Hellevoetsluis,
- tangentiële lijnen vanuit Rotterdam Alexander naar Dordrecht en Alblasserdam.

Kaart 15.33 en 15.34 geven een overzicht van het stadsgewestelijke stelsel van Den Haag en Rotterdam volgens het herschikkingsscenario.

KAART 15.33:

NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN DEN HAAG EN ROTTERDAM VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



Op de hoofdassen worden de volgende frequenties geboden:

- Den Haag Prinsegracht - CS - Leidschenveen
Door twee elkaar overlappende semi-transversale lijnen (Den Haag Prinsegracht - Zoetermeer/Rotterdam) wordt een 4'-frequentie geboden.
- Rotterdam Noord-Zuidlijn Berkel en Rodenrijs - Rotterdam CS - Rotterdam Zuidplein
Door drie elkaar overlappende (semi-)transversale lijnen (Den Haag - Smitshoek, Zoetermeer - Ridderkerk en Bergschenhoek - Spijkenisse) wordt een 2½'-frequentie geboden.
- Rotterdam Oost-Westlijn Rotterdam Capelsebrug - Beurs - Schiedam Nieuwland
Door drie elkaar overlappende semi-transversale lijnen (Alexander - Hoek van Holland, Capelle - Vlaardingen Holy en Krimpen - Spijkenisse) wordt een 2½'-frequentie geboden.

Tabel 15.35 geeft een overzicht.

TABEL 15.35:

FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN DE STADSGEWESTEN DEN HAAG EN ROTTERDAM IN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

hoofdas	traject	aantal voertuigen per uur	interval
Den Haag	Den Haag Prinsegracht - Den Haag CS - Leidschenveen	16	4'
Rotterdam Noord-Zuid	Berkel en Rodenrijs - Rotterdam CS - Rotterdam Zuidplein	24	2½'
Rotterdam Oost-West	Rotterdam Capelsebrug - Rotterdam Beurs - Schiedam Nieuwland	24	2½'

15.5.3 Utrecht

Voor het stadsgewest Utrecht zijn de consequenties van de § 15.4 aangegeven wijzigingen groot. Met name worden veel grotere delen van het regionale stelsel overgenomen door het stadsgewestelijke stelsel dan in het trendscenario. De aanpassingen worden hieronder per as besproken.

Amersfoort e.o.

De as Utrecht - Amersfoort verbindt de twee hoofdcentra van het stadsgewest: Utrecht en Amersfoort, met elkaar. Amersfoort heeft bovendien een belangrijke groeitaak in de opvang van de woningbehoefte. Omzetting van deze regionale as in een stadsgewestelijke as is op zijn plaats. Aanpassingen ten opzichte van het trendscenario zijn:

- De frequentie wordt verhoogd tot een 15'-dienst.
- De voertuigen verdelen zich over twee takken: Nijkerk en Leusden. Voor de tak naar Leusden wordt een sneltramtraject aangelegd. Binnen Amersfoort wordt hiervoor gebruik gemaakt van het bestaande tracé van de goederenspoorlijn.
- Elke tak krijgt een halfuurdienst naar Utrecht. Tussen Amersfoort Centrum en de uiteinden wordt het aanbod verdicht tot een kwartierdienst met tussenpendels.
- Er worden diverse extra haltes geopend:
 - * Utrecht Oudenoord (vervoerknooppunt, aansluiting op stedelijke ontsluitende stelsel),
 - * Blithoven West,
 - * Amersfoort Koppel (gunstig gelegen t.o.v. het stadscentrum en mogelijke ontwikkelingslocatie voor werkgelegenheid en voorzieningen),
 - * Nijkerk Corlaer,
 - * Amersfoort Nederberg (gunstig gelegen t.o.v. het stadscentrum),
 - * Amersfoort Leusderkwartier,
 - * twee haltes in Leusden.

Baarn

Halte Soest wordt gesloten wegens de zeer geringe vervoervraag.

Bunschoten/Spakenburg

Bunschoten/Spakenburg wordt opgenomen in het stadsgewestelijke stelsel door middel van een snelbuslijn. Tussen Bunschoten/Spakenburg en Amersfoort Koppel zijn diverse doorstroomaatregelen nodig. Tussen Amersfoort Koppel en het hoofdstation wordt een vrije busbaan langs de spoorlijn aangelegd.

De Uithof, Zeist en Driebergen

De belangrijkste tekortkoming in het Utrechtse netwerk van het trendscenario is een doorgaande as naar de kantorenlocatie Rijsweerd, het universiteitscentrum De Uithof en de kernen Zeist en Driebergen. De daarin opgenomen snelbuslijn door het centrum van Utrecht biedt door het gelijkvloerse tracé beperkte snelheid en betrouwbaarheid. Een doortrek naar Zeist en Driebergen ontbreekt.

Voor een ondergronds traject door Utrecht zijn in het herschikkingsscenario geen middelen. Daarom wordt gekozen voor een ander tracé, om de binnenstad heen. Tussen Utrecht CS en Tolsteeg wordt gebruik gemaakt van de spoorlijn. Vervolgens wordt afgetakt naar een nieuw sneltramtracé langs stadion Galgenwaard naar De Uithof, Zeist en Driebergen. In Zeist is onder de 1e en 2e Dorpsstraat een korte tunnel nodig. Bij halte Driebergen/Zeist ontstaat een belangrijk knooppunt voor de tangentiële relaties van het zuidoosten van de provincie Utrecht (regionale stelsel) naar De Uithof en Rijsweerd. Deze halte is tevens geschikt als transferium. In Driebergen komt het eindpunt bij het gemeentehuis. Een zijtak leidt naar de werkgelegenheidslocatie Rijsweerd Noord.

Zuid-Oost Utrecht

Bunnik, Maarn en Veenendaal worden bediend door het regionale stelsel (zie § 14.5.3).

Doorn en Wijk bij Duurstede worden opgenomen in het stadsgewestelijke stelsel door middel van een snelbuslijn naar Driebergen/Zeist. Daar wordt aangesloten op de interregionale en regionale trein- en stadsgewestelijke sneltramdiensten naar Utrecht.

Tussen Wijk bij Duurstede en Driebergen/Zeist zijn diverse doorstroomaatregelen nodig. Verdere doortrek naar Utrecht zou forse infrastructurele voorzieningen vergen om voldoende snelheid en betrouwbaarheid te kunnen bieden, vooral binnen de stad Utrecht. Hiervoor is onvoldoende vervoervraag aanwezig.

Houten en Culemborg

Op deze as is in het trendscenario reeds een stadsgewestelijke lijn voorzien. In het herschikkingsscenario worden de volgende wijzigingen aangebracht:

- De basisfrequentie tussen Utrecht en Houten wordt verhoogd tot een 7½'-dienst. Dit gebeurt door middel van een bajonet-lijnvoering Woerden - Houten en Vleuten - Culemborg.
 - Culemborg wordt het eindpunt van het stadsgewestelijke stelsel. Geldermalsen en Tiel worden bediend door het regionale stelsel (zie § 14.5.3).
 - Er wordt een extra halte Utrecht Tolsteeg geopend (aansluiting op lijn naar Rijsweerd/De Uithof, mogelijk werkgelegenheidsgebied).
-

Nieuwegein, IJsselstein en Vianen

De sneltramlijn naar Nieuwegein en IJsselstein heeft een te lage snelheid door het grote aantal haltes. Daarom wordt in het herschikkingsscenario een aantal haltes gesloten. Het gaat hierbij om:

- opheffen van de haltes: Vasco da Gamalaan, Westraven, Zuilenstein, Merwestein, Wiersdijk en Hooghe Waerd,
 - samenvoegen van de haltes: Westplein en Graadt van Roggenweg, Eiteren en Achterveld.
- Er komt een extra halte bij het interregionale knooppunt Nieuwegein/IJsselstein.

Een aansluiting van Vianen op het stadsgewestelijke stelsel is i.v.m. de omvang van deze woonlocatie wel gewenst. De kosten zijn echter voor het herschikkingsscenario te hoog in verhouding tot de beperkte vervoervraag, o.a. wegens de noodzakelijke aanleg van een nieuwe brug over de Lek.

Leidsche Rijn Zuid

In het herschikkingsscenario wordt de stadsgewestelijke lijn niet als snelbus-, maar als sneltramlijn uitgevoerd. Binnen Utrecht kan dan gebruik gemaakt worden van het tracé van de Nieuwegeinlijn. Op het Kanaleneland wordt afgetakt naar een nieuwe brug over het Amsterdam-Rijnkanaal. Hiermee wordt ook de toekomstige werkgelegenheidsconcentratie Utrecht Oudenrijn op het stadsgewestelijke stelsel aangesloten.

Leidsche Rijn Noord en Woerden

Op deze as is in het trendscenario reeds een stadsgewestelijke lijn voorzien. In het herschikkingsscenario worden de volgende wijzigingen aangebracht:

- De basalfrequentie tussen Utrecht en Leidsche Rijn wordt verhoogd tot een 7½-dienst. Dit gebeurt door middel van een bajonet-lijnvoering Woerden - Houten en Vleuten - Culemborg.
- Er wordt een extra halte Utrecht Cartesiusweg geopend (mogelijk werkgelegenheidsgebied).

Maarssebroek

De as naar Breukelen en verder wordt bediend door het regionale stelsel (zie § 14.5.3). Voor Maarssebroek is een stadsgewestelijke bediening gewenst. Hiertoe wordt de lijn uit Driebergen over de spoorlijn doorgetrokken naar Maarssebroek. Er worden extra haltes geopend te:

- Utrecht St. Josephlaan (mogelijke werkgelegenheidslocatie),
- Utrecht Lage Weide (waarschijnlijke werkgelegenheidslocatie),
- Maarssebroek Noord (eindpunt).

Hilversum

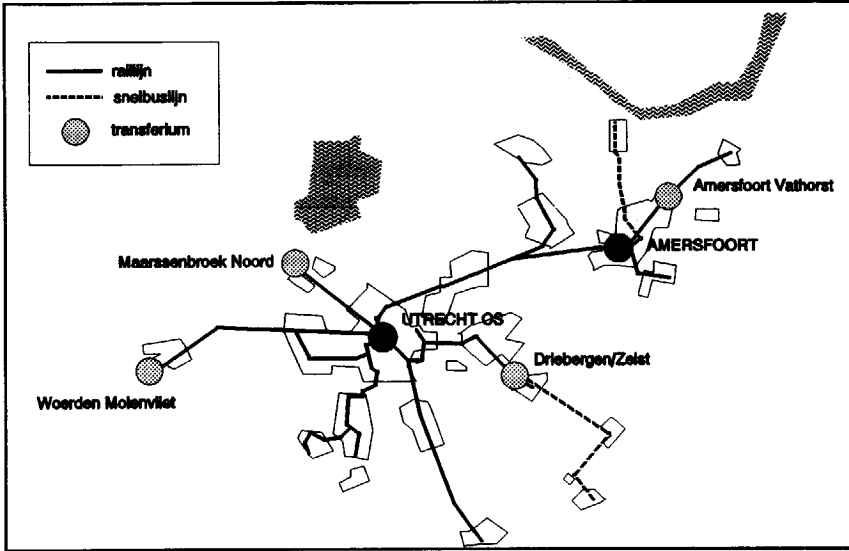
De lijn naar Hilversum is onderdeel van het regionale stelsel (zie § 14.5.3).

Hiermee ontstaat een vrij compleet netwerk van verbindende openbaar-vervoervoorzieningen op het schaalniveau van het stadsgewest Utrecht. Gezien de omvang van de stad Utrecht is het niet nodig om specifieke stadsgewestelijke verbindingen te realiseren naar andere stadsdelen dan Rijsweerd/De Uthof. Enige versnelling van het ontsluitende stelsel is wel gewenst.

Transferia

Een aantal haltes aan de randen van het net kan als transferium functioneren. In de eerste plaats geldt dit voor de interregionale transferia Amersfoort Vathorst en Driebergen/Zeist (zie § 13.5). Daarnaast is er een stadsgewestelijk transferium bij Woerden (zie kaart 15.36).

KAART 15.36:
 TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT VOLGENS HET HERSCHIKKINGSCENARIO



Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 15.37):

TABEL 15.37:
 FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT

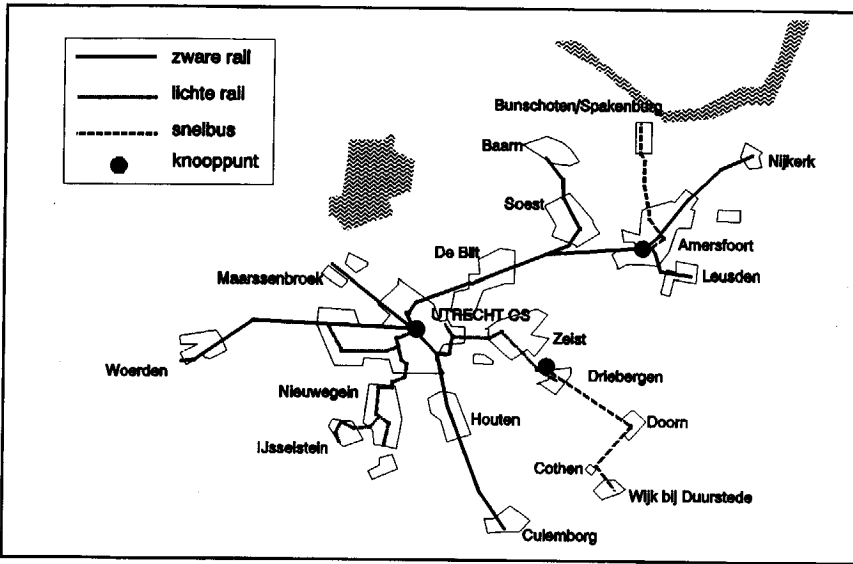
transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel	directe verbindingen via het stadsgewestelijke stelsel
Maarssebroek Noord	A2 (vanuit Amsterdam)	geen	naar Utrecht (trein)	naar Utrecht (rail)
Amersfoort Vathorst	A28 (vanuit West-veluwe)	naar Utrecht en Amsterdam (trein)	geen	naar Amersfoort en Utrecht (rail)
Driebergen/Zelst	A12 (vanuit Arnhem)	naar Utrecht en Amsterdam (trein)	naar Utrecht (trein)	naar Utrecht (rail)
Woerden Molenvliet	A12 (vanuit Groene Hart, Rotterdam en Den Haag)	geen	geen	naar Utrecht (rail)

Zodoende wordt het net als volgt opgebouwd:

- semi-transversale lijnen op de as Woerden - Utrecht CS - Culemborg (Woerden - Houten en Vleuten - Culemborg),
- en semi-transversale lijn Maarssenbroek - Driebergen, aangevuld met een radiale lijn Utrecht CS - Rijnsweerd,
- radiale lijnen Utrecht CS - Baarn/Nijkerk/Leusden,
- radiale lijnen Utrecht CS - Leidsche Rijn/IJsselstein/Nieuwegein,
- een radiale lijn Amersfoort - Bunschoten,
- een radiale lijn Driebergen - Wijk bij Duurstede.

Kaart 15.38 en 15.39 geven een overzicht van het stadsgewestelijke stelsel van Utrecht volgens het herschikkingsscenario.

KAART 15.38:
NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



15.6 Plus- en Metropolitaanscenario

De verdere verbetering in het plusscenario betreffen vooral netwerkuitbreidingen. Argumenten hiervoor zijn:

- Het aansluiten van meer kernen op de (verbindende) stadsgewestelijke stelsels. Alle volgens § 9.4 daarvoor in aanmerking komende kernen en stadsdelen worden op een stadsgewestelijk stelsel aangesloten.
- Het bieden van meer directe verbindingen.

Het Metropolitaanscenario kent geen verdere verbeteringen.

15.6.1 Amsterdam

Ten opzichte van het herschikkingsscenario worden in het stadsgewestelijke stelsel van Amsterdam de volgende uitbreidingen opgenomen:

- aanleg van een raillijn naar Purmerend Overwhere,
- aanleg van een raillijn naar Huizen,
- aanleg van raillijnen naar de westelijke tuinsteden van Amsterdam,
- doortrekking van de raillijn naar Amstelveen naar Aalsmeer en Mijdrecht,
- doortrekking van de raillijn naar Amsterdam Molenwijk naar Zaanstad,
- aanleg van een nieuw railtracé door IJmuiden.

Purmerend Overwhere

Vanaf de sneltramlijn Amsterdam - Purmer - Edam/Volendam wordt een zijtak toegevoegd naar Purmerend Overwhere. Hiermee krijgen ook Purmerend Weidevenne en Purmerend Overwhere een directe aansluiting op de Noord-Zuidas van Amsterdam. De lijn via Zaanstad naar Amsterdam CS vervalt.

Tussen de haltes Purmerend Weidevenne en Overwhere²³ wordt medegebruik gemaakt van de spoorlijn.

Huizen

Huizen krijgt in het plusscenario een directe verbinding met Amsterdam d.m.v. een aftakking van de spoorlijn Amsterdam - Hilversum. Deze lijn wordt aangelegd als sneltramtracé.

De lijn takt af bij station Bussum Zuid. Door hier een driehoek aan te leggen, kan ook een verbinding met Hilversum geboden worden. De snelbuslijn Hilversum - Huizen (onderdeel van het herschikkingsscenario, zie § 15.5.1) kan dan vervallen. Wel wordt omwille van de netstructuur de snelbuslijn Hilversum - Blaricum doorgetrokken naar Huizen.

23

Halte Overwhere wordt omgedoopt in Wheermolen.

Bij Craailoo wordt een transferium geopend met de volgende kenmerken (tabel 15.41):

TABEL 15.41:
FUNCTIE VAN TRANSFERIUM CRAAILoo

transferium	Craailoo
aansluiting op autosnelweg	A1 (vanuit Zwolle en Apeldoorn)
directe verbindingen via het interregionale stelsel	geen
directe verbindingen via het regionale stelsel	geen
directe verbindingen via het stadsgewestelijke stelsel	naar Amsterdam (rail)

Amsterdam westelijke tuinsteden

De westelijke tuinsteden van Amsterdam: Geuzenveld, Osdorp, Nieuw Sloten en Middelveldsche Akerpolder en Badhoevedorp liggen op zodanige afstand van het stadscentrum dat een stadsgewestelijke verbinding gewenst is. Dit gebeurt in het plusscenario door middel van een aftakking van de Noord-Zuidlijn. Vanaf de Vijzelstraat wordt een tunnel aangelegd via het Leidseplein en de Overtoom naar het Surinameplein. Naar de Lelylaan wordt het bestaande tracé van tramlijn 1 gevolgd. Dat heeft voldoende kwaliteit.

- **Geuzenveld**
Eén zijtak leidt naar het tracé van tramlijn 13 door Geuzenveld. Het eindpunt ligt bij halte Geuzenveld aan de spoorlijn naar Haarlem.
- **Osdorp**
De tweede tak volgt het tracé van tramlijn 1 verder naar Osdorp. Bij het Osdorpplein wordt een kortere route langs de zuidzijde van het winkelcentrum gevolgd.
- **Nieuw Sloten en Middelveldsche Akerpolder**
De derde tak leidt naar het tracé door Nieuw Sloten en de Middelveldsche Akerpolder, zoals dat is opgenomen in het herschikkingsscenario. De lijn via Amsterdam Zuid vervalt.
- **Badhoevedorp**
Deze kern wordt in het net opgenomen door aanleg van een zijtak van de lijn naar de Middelveldsche Akerpolder.

Aalsmeer en Mijdrecht

De sneltramlijn naar Amstelveen Westwijk wordt doorgetrokken naar Uithoorn. Daar splitst de lijn zich in twee takken: naar Aalsmeer en naar Mijdrecht. Zodoende vervalt voor de radiale verbinding naar Amsterdam de overstap in Amstelveen Westwijk. De tangentiële verbinding naar Schiphol en Loenersloot blijft gereden worden met snelbussen. De snelbuslijn via Schiphol Oost vervalt wegens de introductie van een lokaal stelsel op Schiphol (zie § 18.6).

Zaanstad

De lijn Amsterdam CS - Buikslotermeerplein - Molenwijk wordt doorgetrokken via Oostzaan naar Zaandam. In Zaandam loopt het sneltramtracé over de Wilbautstraat naar een eindpunt bij de Peperstraat.

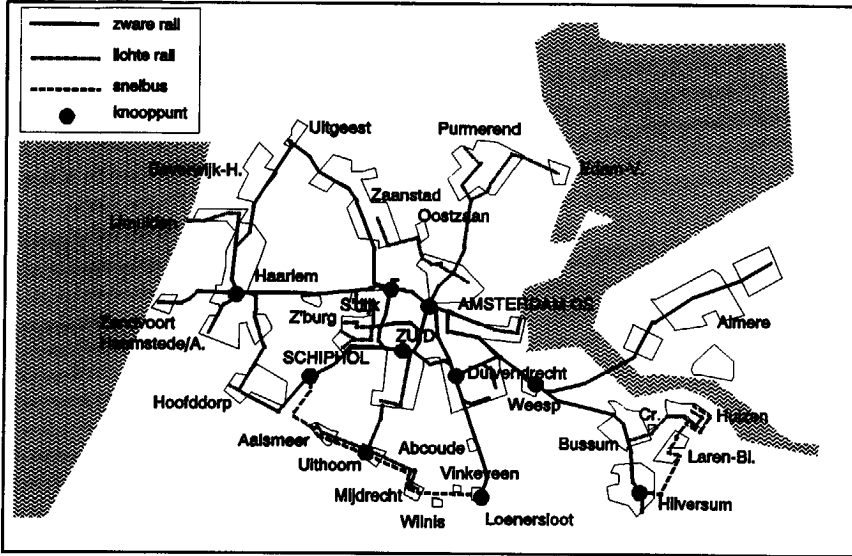
Umuiden

Het bestaande spoortracé in Umuiden ligt vrij ongunstig aan de noordrand van de bebouwing. Daarom is de aanleg van een nieuw, meer centraal gelegen sneltramtracé opgenomen in het plusscenario.

Kaart 15.42 en 15.43 geven een beeld van het stadsgevestelijke stelsel van Amsterdam volgens het plus- en Metropoliitaanscenario.

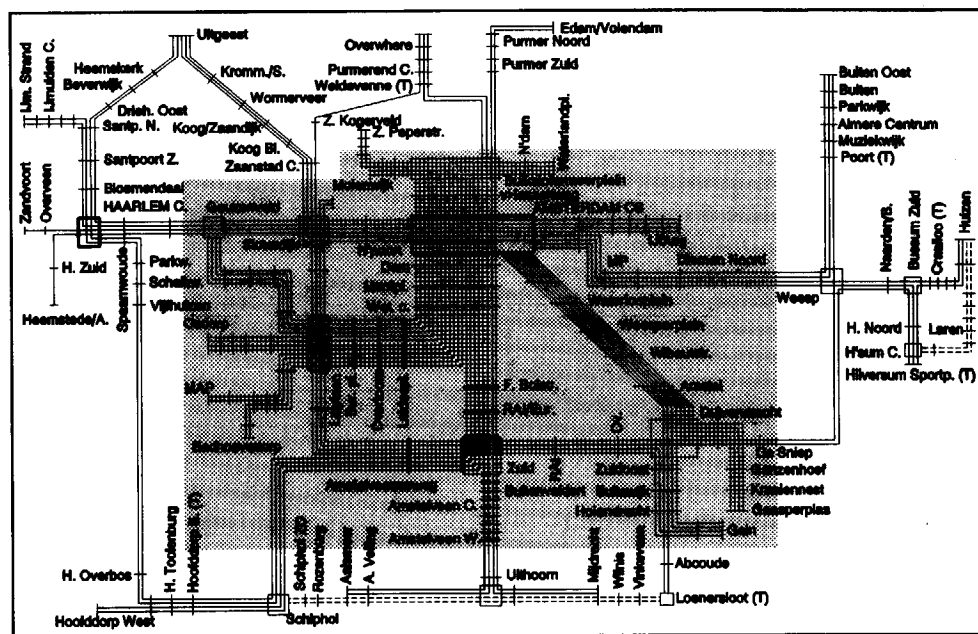
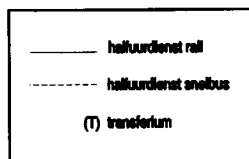
KAART 15.42:

NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLIITAANSENARIO



KAART 15.43:

LUNVOERING VAN HET STADSGEWESTLIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSENARIO



Op de hoofdasen worden de volgende frequenties geboden (tabel 15.44):

TABEL 15.44:

FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN HET STADSGEWEST AMSTERDAM IN HET PLUS- EN METROPOLITAANSENARIO

hoofdas	traject	aantal voertuigen per uur	interval
Noord-Zuid	Amsterdam Bulkslotermeerplein - CS - Zuid	16	4'
	daarbinnen: Amsterdam Bulkslotermeerplein - CS - Weteringcircuit	40	1½'
Oost-West	Amsterdam Sloterdijk - CS - Dijkgracht	12	7½'
Zuidoost	Amsterdam CS - Duivendrecht	16	4'
Ring	Amsterdam Sloterdijk - Zuid - Duivendrecht	8	7½'

15.6.2 Den Haag en Rotterdam

Ten opzichte van het herschikkingsscenario worden in het stadsgewestelijke stelsel van Den Haag en Rotterdam de volgende verbeteringen opgenomen:

- aansluiting van het Westland op het verbindende stadsgewestelijke stelsel,
- realisering van een stadsgewestelijke lijn naar Ypenburg en Delft,
- voltooiing van de "Oosttangent" (Delft -> Zoetermeer - Leiden).

Westland

In het herschikkingsscenario is het Westland, met als belangrijkste kernen Naaldwijk en 's-Gravenzande, om budgettaire redenen niet aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel. Dit is in een situatie met een ruimere middelen (zoals in het plusscenario) wel gewenst om de volgende redenen:

- de omvang van het gebied (aantal inwoners en arbeidsplaatsen, zie § 9.4),
- de congestie in het wegverkeer in het Westland, o.a. door de gebrekkige weginfrastructuur en het intensieve vrachtverkeer.

Dit laatste maakt een interessante concurrentiepositie voor het openbaar vervoer mogelijk.

Naar de wenselijkheid van verbindend openbaar vervoer in het Westland is onderzoek gedaan door de TU Delft²⁴. Hieruit bleek dat een verbindende as Rotterdam - Maassluis - Naaldwijk - 's-Gravenzande - Den Haag tot een aanzienlijke kwaliteitsverbetering leidt. Dat wordt veroorzaakt door een combinatie van twee effecten:

- hogere snelheid,
- penetratie van het stedelijk gebied van Rotterdam en Den Haag.

Er wordt gekozen voor een raillijn (sneltram). De argumenten hiervoor zijn:

- er is geheel nieuwe infrastructuur nodig, zodat het kostenverschil tussen weg- en railtechniek niet groot is,
- er kan aangesloten worden op de stedelijke railinfrastructuur van Rotterdam en Den Haag.

Het tracé takt ten westen van Maassluis af van de spoorlijn Rotterdam - Hoek van Holland. Vervolgens:

- een nieuw tracé langs Westerlee, Naaldwijk en 's-Gravenzande en Monster,
- een tracé door Den Haag via de Lisztstraat, Oude Haagweg, Escampiaan, Apeldoornselaan, Loosduinsekade en Lijnbaan.

In Den Haag wordt gedeeltematig gebruik gemaakt van bestaande stadstramtracés (lijn 2 en 6). Na de Lijnbaan wordt aangesloten op de tunnel naar Den Haag CS (zie herschikkingsscenario, § 15.5.2).

Ypenburg en Delft

Naast de regionale lijn Den Haag - Delft (- Rotterdam) is een stadsgewestelijke lijn met een betere penetratie van de bebouwing gewenst. Deze doet tevens de nieuwbouwoecatie Ypenburg aan die op ca. 6 km afstand van het stadscentrum is gelegen, de kritische afstand voor een verbindend stelsel (zie § 3.4).

Het bestaande tracé van stadstramlijn 1 via de Rijswijkseweg is niet geschikt te maken voor de gewenste kwaliteit van een verbindende lijn. Daarom is een nieuw tracé opgenomen. Dat begint bij Den Haag CS en loopt dan via de Lekstraat en door de werkgelegenheidsconcentratie Binckhorst. Voor de passage van Voorburg is een korte tunnel nodig. Het tracé loopt dan door Ypenburg. Bij Delft wordt aangesloten op het tracé van stadstramlijn 1, die in het trendscenario is doorgetrokken naar Delft Tanthof (zie § 17.3).

Een tweede tak in Delft leidt naar de werkgelegenheidsconcentratie TU/TNO en de nieuwbouwoecatie Delfgauw. Hiervoor wordt het tracé van de Oosttangent gebruikt, die reeds was opgenomen in het herschikkingsscenario (zie § 15.5.2).

²⁴

Dit betreft een voorbeeldstudie voor de toepassing van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer op regionaal/stadsgewestelijk niveau: Van Goeverden en Van den Heuvel (1993 en 1993a).

Op de hoofdasen worden de volgende frequenties geboden (tabel 15.47):

TABEL 15.47:
FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN DE STADSGEWESTEN DEN HAAG EN ROTTERDAM IN HET PLUS- EN METROPOLITAAN-
SCENARIO

hoofdas	traject	aantal voertuigen per uur	interval
Den Haag Noord-Zuid	Den Haag Prinsegracht - Den Haag CS - Leidschenveen	16	4'
Den Haag Oost-West	Den Haag CS - Ypenburg Centrum	12	5'
Rotterdam Noord-Zuid	Berkel en Rodenrijs - Rotterdam CS - Rotterdam Zuidplein	24	2½'
Rotterdam Oost-West	Rotterdam Capelsebrug - Rotterdam Beurs - Schiedam Nieuwland	24	2½'

15.6.3 Utrecht

Het plusscenario bevat voor het stadsgewest Utrecht ten opzichte van het herschikkingsscenario de volgende verbeteringen:

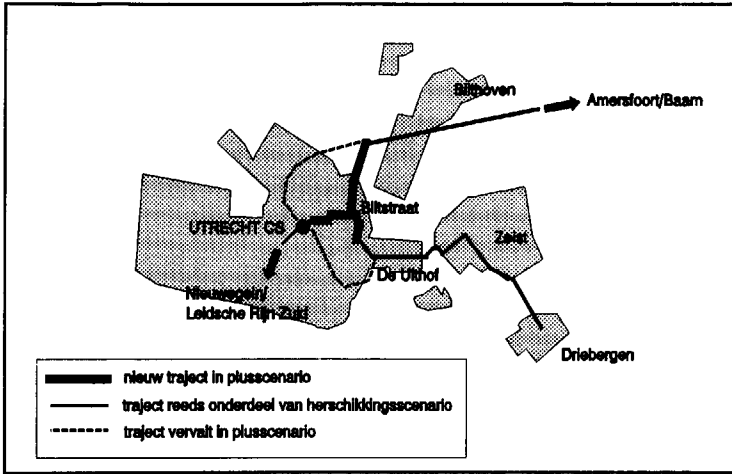
- aanleg van een West-Oostverbinding door het centrum van Utrecht,
- verlegging van de stadsgewestelijke spoorlijn Utrecht - Amersfoort via Soest,
- aansluiting van Vianen op het stadsgewestelijke stelsel,
- toevoeging van twee transferia.

West-Oostverbinding Utrecht

Een Ingrijpende verbetering in het plusscenario is de veel betere penetratie van het centrum van Utrecht. Er kan alleen voldoende kwaliteit geboden worden door middel van een ondergrondse passage. Hiertoe wordt de in het trendscenario reeds voorziene tunnel onder Utrecht CS doorgetrokken naar de "Berenkuil". Alleen een ondergronds tracé kan voldoende snelheid en betrouwbaarheid bieden. Via een gelijkvloers tracé wordt naar Rijnsweerd gereden. Daar wordt aangesloten op het reeds in het herschikkingsscenario opgenomen traject naar Driebergen. Het zuidelijke tracé, via Tolsteeg (zie § 15.5.3), vervalt.

Ook de lijnen uit Amersfoort en Baarn worden via de West-Oosttunnel geleid. Hiervoor wordt tussen Blithoven en de Biltstraat gebruik gemaakt van het bestaande tracé van de "Ooster-spoorbaan", die binnen enkele jaren niet meer gebruikt zal worden voor goederenverkeer (zie kaart 15.48). Op het knooppunt Biltstraat kan van de lijnen uit Amersfoort/Baarn overgestapt worden op de lijnen naar de werkgelegheidsconcentratie Rijnsweerd/Uithof.

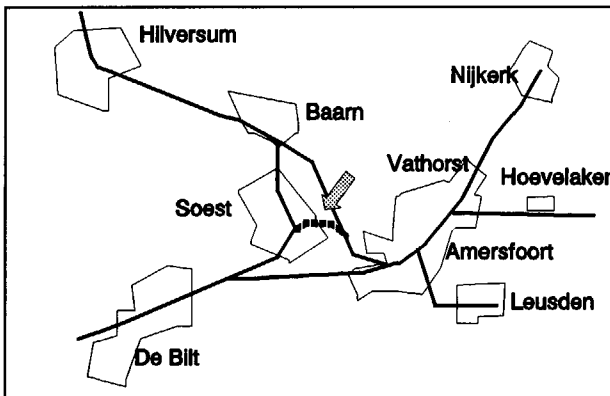
KAART 15.48:
WEST-OOSTTUNNEL DOOR UTRECHT



Utrecht - Amersfoort

De as Utrecht - Amersfoort wordt ook aan de oostzijde verlegd: via Soest in plaats van Soestduinen. Hiertoe wordt een verbindingsboog aangelegd tussen Soest en de spoorlijn Hilversum - Amersfoort (zie kaart 15.49).

KAART 15.49:
VERBINDINGSBOOG BIJ SOEST



Tussen Den Dolder en Soest is spoorverdubbeling nodig. De voordelen hiervan zijn:

- bundeling van de vervoerstromen Utrecht - Soest en Utrecht - Amersfoort,
- creëren van een railverbinding Soest - Amersfoort,
- capaciteitsuitbreiding van de spoorlijn Utrecht - Amersfoort door gedeeltelijke scheiding van de nationale/interregionale resp. stadsgewestelijke functie.

De frequentie wordt verhoogd tot een 7½-dienst. De voertuigen verdelen zich over vier takken: Baarn, Nijkerk, Hoevelaken (toevoeging t.o.v. het herschikkingsscenario) en Leusden.

Vianen

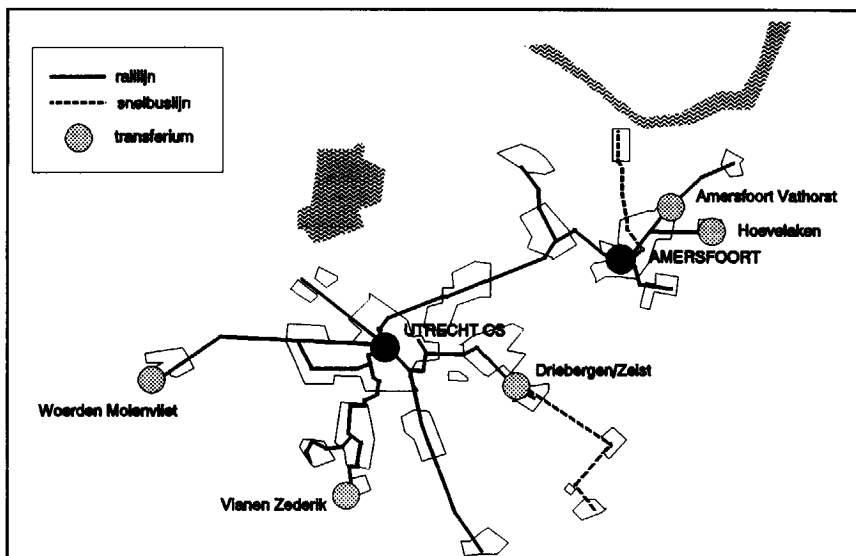
Vianen wordt aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel door middel van de verlenging van de Nieuwegeinlijn vanuit Nieuwegein Zuid.

Transferia

Beide toegevoegde uiteinden van het stadsgewestelijke netwerk hebben geschikte locaties voor een transferium: Hoevelaken en Vianen Zederik. Kaart 15.50 geeft een overzicht van de transferia in het plusscenario.

KAART 15.50:

TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSCENARIO



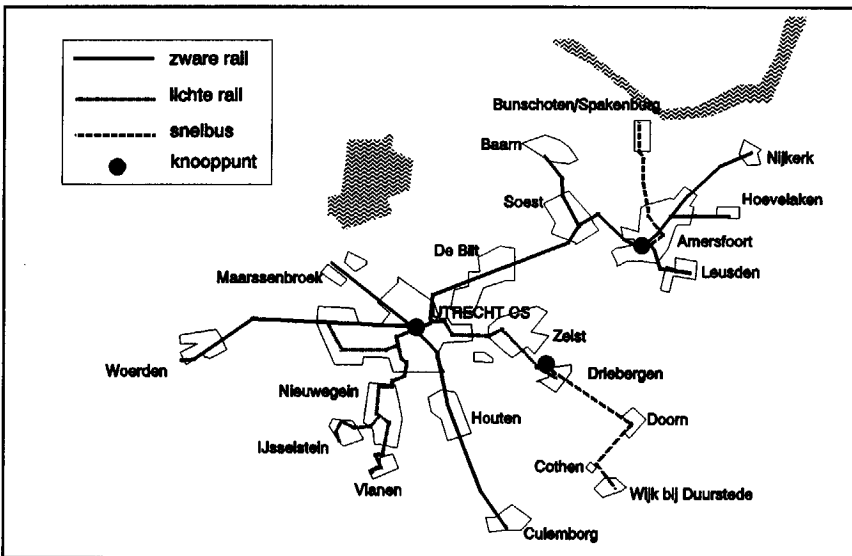
Deze transferia hebben de volgende functie (tabel 15.51):

TABEL 15.51:
FUNCTIE VAN DE TRANSFERIA IN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT

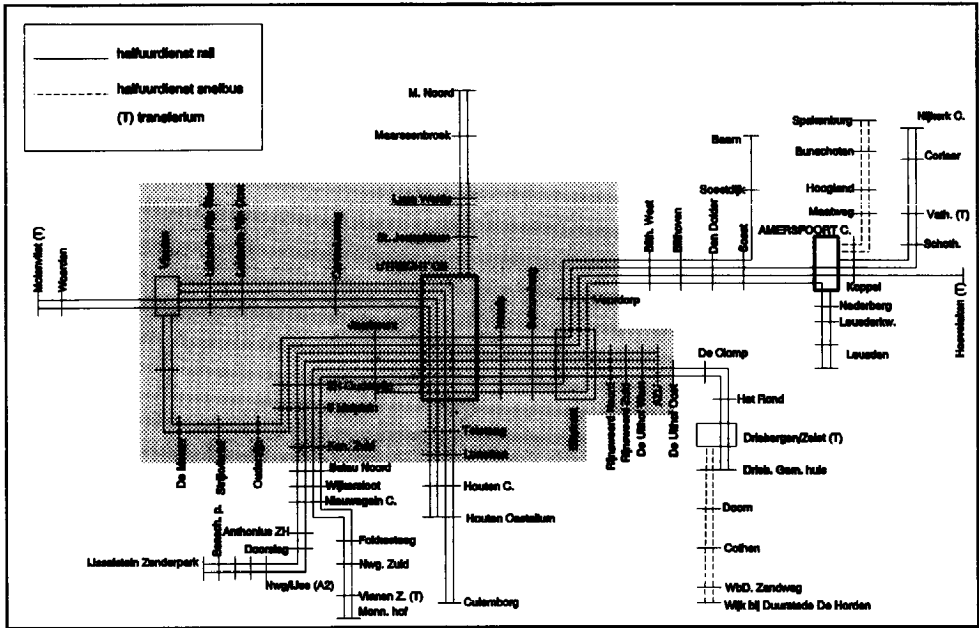
transferium	aansluiting op autosnelweg	directe verbindingen via het Interregionale stelsel	directe verbindingen via het regionale stelsel	directe verbindingen via het stadsgevestelijke stelsel
Amersfoort Vathorst	A28 (vanuit West-Veluwe)	naar Utrecht en Amsterdam (trein)	geen	naar Amersfoort en Utrecht (rail)
Hoevelaken	A1 (vanuit Twente/ Apeldoorn)	naar Utrecht, Amsterdam en Rotterdam (trein)	naar Amersfoort (trein)	naar Amersfoort en Utrecht (rail)
Driebergen/ Zeist	A12 (vanuit Arnhem)	naar Utrecht en Amsterdam (trein)	naar Utrecht (trein)	naar Utrecht (rail)
Vianen Zederik	A2 (vanuit 's-Hertogenbosch) en A27 (vanuit Breda)	geen	geen	naar Utrecht (rail)
Woerden Molenvliet	A12 (vanuit Groene Hart, Rotterdam en Den Haag)	geen	geen	naar Utrecht (rail)

Kaart 15.52 en 15.53 geven een overzicht van het stadsgevestelijke stelsel van Utrecht volgens het plus- en Metropolitaanscenario.

KAART 15.52:
NETWERK VAN HET STADSGEWESTELIJKE STELSEL VAN UTRECHT VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSENARIO



KAART 15.53:
LIJNVOERING VAN HET STADSGEWESTELIJK STELSEL VAN UTRECHT VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSENARIO



Op de hoofdassen van het stadsgewest worden de volgende frequenties geboden (tabel 15.54):

TABEL 15.54:
FREQUENTIES OP DE HOOFDASSEN VAN HET STADSGEWEST UTRECHT IN HET PLUS- EN METROPOLITAANSENARIO

traject	aantal voertuigen per uur	interval
Utrecht Jaarbeurs - CS - Biltstraat	16	4'
Veuten - Utrecht CS - Houten Castellum	8	7½'

16. LANDELIJKE STELSELS

16.1 Referentiescenario

Het landelijke ontsluitende openbaar vervoer is grotendeels het werkterrein van de streekbus. Nederland kent, zeker in vergelijking met andere landen, een dicht en frequent net van streekbuslijnen.

In de dichter bevolkte gebieden is de frequentie redelijk goed, in het algemeen 30- à 60-diensten. In dun bevolkte gebieden zijn de frequenties echter lager. In sommige gebieden zijn de streekbussen vervangen door "buurtbussen", kleine bussen gereden door vrijwilligers. Ook zijn er enkele experimenten met vraagafhankelijk vervoer, zgn. "belbussen".

De snelheid van de landelijke ontsluitende openbaar-vervoerdiensten is laag, 20 à 30 km/h. Dit is een gevolg van de vele haltes en de vaak gebrekkige doorstroming, met name in de verstedelijkte gebieden en op smalle landwegen. Bovendien zijn de routes veelal kronkelig, omdat getracht wordt zoveel mogelijk woonwijken te bedienen met korte voorttransportafstanden.

Het voorzieningenniveau van het streekvervoer staat onder druk. Oorzaken hiervan zijn:

- de dalende vervoervraag (de sociale functie van het openbaar vervoer wordt minder belangrijk door demografische ontwikkelingen en toenemend autobezit),
- de hoge kosten (o.a. als gevolg van de lage omloopsnelheid).

Het zou te ver voeren om het landelijke ontsluitende openbaar vervoer in de hele Randstad te behandelen. Daarom worden twee gebieden als voorbeelden bekeken:

- het Westland als voorbeeld van verstedelijkt platteland,
- het gebied rond de Nieuwkoopse plassen tussen Alphen a/d Rijn, Woerden en Uithoorn als voorbeeld van een dunbevolkt landelijk gebied.

16.1.1 Westland

Het Westland is te beschouwen als verstedelijkt platteland met als kenmerken:

- De grotere kernen liggen verspreid.
- Er is geen duidelijke ruimtelijke structuur te onderkennen.
- Er loopt geen spoorlijn of een andere verbindende vervoervoorziening door het Westland. Alleen aan de zuidrand ligt de stadsgewestelijke spoorlijn Hoek van Holland - Rotterdam.

Het huidige openbaar-vervoerstelsel is exemplarisch voor een landelijk ontsluitend stelsel in de Randstad:

- een dicht lijnennet,
- vrij hoge frequenties,

maar:

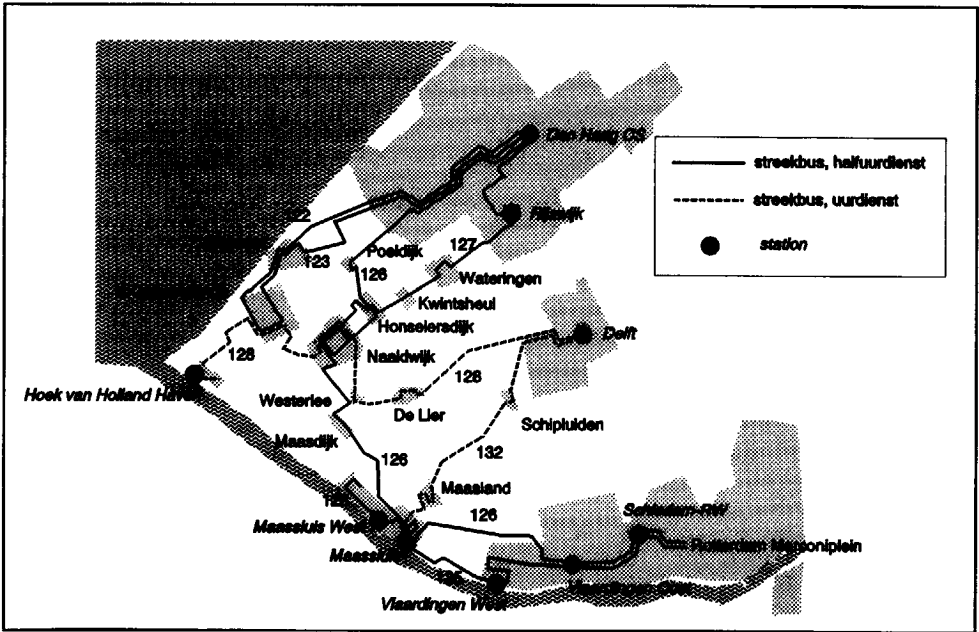
- lage snelheden (als gevolg van de routes, het aantal haltes en het vrijwel ontbreken van eigen infrastructuur)
 - vrij slechte betrouwbaarheid (als gevolg van de verkeerscongestie).
-

Het net is als volgt opgebouwd:

- De belangrijkste kernen (Monster, 's-Gravenzande, Naaldwijk en Maassluis) hebben directe verbindingen met Den Haag.
- Alleen Naaldwijk en Maassluis hebben ook rechtstreekse verbindingen met Rotterdam.
- In Den Haag rijden de bussen door naar het Centraal Station. In Rotterdam wordt aangetakt op de metro bij het Marconiplein.
- Op al deze verbindingen worden halfuurdiensten geboden.
- Naast deze hoofdlijnen zijn er verbindingen met Rijswijk en Delft.
- Het net is sterk gericht op ontsluiting. Binnen de kernen worden kronkelige routes gereden om zoveel mogelijk woonwijken met korte voortransportafstanden te bedienen, zoals is te zien op kaart 16.1¹.

KAART 16.1:

NETWERK EN LIJNVOERING VAN HET LANDELIJKE STELSEL VAN HET WESTLAND IN HET REFERENTIESCENARIO



¹

Er zijn wel diverse spitsneldiensten, maar deze rijden slechts één of enkele malen per dag. Ze zijn dus geen onderdeel van het basissysteem.

16.2 Ontwikkelingen

16.2.1 Beleid

Het SVV² zegt over de ontsluitende stelsels o.a.:

"Het basisnet³ ontsluit woon- en werkgebieden, winkelcentra en recreatie-bestedingen, en verzorgt betrouwbare aansluiting op de verbindende netwerken. Door toepassing van doorstromingsmaatregelen en voorrangregelingen willen we waar mogelijk ook op het basisnet aanmerkelijke rijtijdwinsten (10 tot 20%) bereiken."

"In de stadsgewesten, waar onze inspanning primair gericht moet zijn op het realiseren van een netwerk van hoogwaardige snelle verbindingen, is het onvermijdelijk tegelijk het basisnet grondig op efficiëntie en effectiviteit door te lichten. Daarbij blijft overigens uitgangspunt dat we voor iedereen een voldoende voorzieningenniveau willen blijven bieden."

"Speciale aandacht vereist het landelijk gebied. Hier kan het voorzieningenniveau als gevolg van het toenemende autobezit onder druk komen te staan. Om toch zoveel mogelijk vervoer-voorzieningen in stand te houden is maatwerk vereist."

16.2.2 Infrastructuur

Er zijn weinig middelen beschikbaar voor de infrastructuur voor landelijke ontsluitende stelsels. Het zal dan vooral lokale doorstroomvoorzieningen betreffen.

16.2.3 Vervoerbedrijven

In de planvorming wordt er tot voor kort in het algemeen vanuit gegaan dat er een nieuw verbindend stelsel bovenop het bestaande ontsluitende stelsel komt. De landelijke ontsluitende stelsels blijven daarbij grosso modo in de huidige vorm gehandhaafd.

Gezien de financiële positie van de openbaar-vervoerbedrijven:

- afnemende overheidsbijdragen als gevolg van bezuinigingen,
 - dalende opbrengsten als gevolg van dalende vervoervraag (o.a. toenemend autobezit en sterk afnemend scholierenvervoer),
- zal dit, vooral in de dunbevolkte landelijke gebieden, moeilijk vol te houden zijn.

Het is daarom te verwachten dat de volgende aanpassingen zullen plaatsvinden:

- aanpassingen aan ruimtelijke ontwikkelingen (aansluiting van nieuwbouwoecaties),
- aanpassingen aan de ontwikkeling van regionale en stadsgewestelijke verbindende stelsels (frequentieverlaging of opheffing van parallelle ontsluitende lijnen, inkorten van ontsluitende lijnen en aantakken op verbindende lijnen),
- opheffen of frequentieverlaging van weinig gebruikte lijnen (kleiner wordende sociale functie en bezuinigingen op de exploitatie).

² SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), pp. 48-49

³ Het SVV duidt de ontsluitende stelsels aan als *basisnet*. Dit is niet in lijn met de theorie van de *Systeemopbouw* die onder het *basisstelsel* de combinatie van verbindende en ontsluitende stelsels verstaat.

16.3 Trendscenario

16.3.1 Westland

In het ontsluitende stelsel van het voorbeeldgebied Westland zijn geen grote veranderingen te verwachten. Belangrijke ruimtelijke ontwikkelingen of de totstandkoming van een verbindend stelsel zijn hier niet aan de orde. Alleen zal het eindpunt van de lijnen naar Rotterdam verplaatst worden van het Marconiplein naar station Schiedam/Rotterdam West (i.v.m. de verlenging van de metro).

16.3.2 Nieuwkoopse plassen

Ook in het ontsluitende stelsel rond de Nieuwkoopse plassen zijn geen grote veranderingen te verwachten. Wel zal om financiële redenen het voorzieningenniveau verder onder druk komen te staan, vooral in de stillere uren (avond, zon- en feestdagen).

16.4 Gewenste ontwikkelingen

16.4.1 Theorie

De gewenste aanpassingen van de landelijke ontsluitende stelsels hebben betrekking op (zie ook § 5.7):

- afstemming met de verbindende (regionale en stadsgewestelijke) stelsels,
- rechte trekken van routes,
- overdragen van taken aan complementaire vervoervoorzieningen.

Afstemming met de verbindende stelsels

Een belangrijk element van de theorie van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer is de complementariteit van de verbindende en de ontsluitende stelsels. Beide soorten stelsels bestaan niet gescheiden naast elkaar, maar vullen elkaar aan. De vergaande uitbreiding en verbetering van de regionale en stadsgewestelijke verbindende stelsels dient dan ook te leiden tot ingrijpende aanpassing van de landelijke ontsluitende stelsels. Dat is in het trendscenario onvoldoende het geval.

Waar dat per saldo gunstiger uitvalt, rijden in het herschikkingsscenario ontsluitende lijnen niet meer door naar de bestemming, maar wordt aangetakt op het verbindende stelsel. In veel gevallen zal het nadeel van de overstap opwegen tegen de kortere verplaatsingstijd (zie § 3.4). De beperking van de exploitatiekosten in dergelijke gevallen is evident.

Rechte trekken van routes

Ook bij (landelijke) ontsluitende stelsels is het zaak te zoeken naar een optimum tussen snelheid en toegankelijkheid. Er is vaak veel te winnen in snelheid (kortere rittijd voor de reiziger en lagere exploitatiekosten) door het vermijden van omwegen. Daar staan grotere voor- en natransportafstanden tegenover. Dit speelt sterker in gebieden waar geen verbindend stelsel aanwezig is.

Overdragen van taken aan complementaire vervoervoorzieningen

Bij lage vervoervraag is het om redenen van exploitatiekosten en kwaliteit (lage frequentie) niet opportuun om lijnsgewijze openbare vervoerdiensten te blijven bieden. In dergelijke situaties zijn complementaire vervoervoorzieningen, zoals (deel-)taxi's meer op hun plaats.

16.4.2 Beleid

Bovenstaande veranderingen zijn ook beleidsmatig gewenst, en wel om de volgende redenen:

- De verschuiving van de beleidsdoelstellingen. De sociale functie, het bieden van een vervoervoorziening voor iedereen, wordt minder belangrijk. De nadruk ligt steeds meer op de substitutiefunctie, het bieden van een alternatief voor het gebruik van de auto. Daarbij hoort een verschuiving van de ontsluitende functie naar de verbindende functie.
 - Door toenemend autobezit weegt de sociale functie steeds minder zwaar. Een vermindering van aandacht en middelen voor het ontsluitend openbaar vervoer ligt dan voor de hand.
 - In het algemeen streeft de overheid naar beperking van de exploitatiesubsidies. Kostenvermindering van het ontsluitende openbaar vervoer, met zijn hoge kosten door de lage snelheid en lage opbrengsten door de geringe vervoervraag, past in dit streven.
-

16.5 Herschikkingsscenario

16.5.1 Westland

Er zijn in het herschikkingsscenario onvoldoende middelen voor het realiseren van verbindende lijnen door het Westland (zie § 15.5.2). Desondanks is een aanpassing van het ontsluitende stelsel gewenst in de lijn zoals hiervoor in § 16.4 is aangegeven. Het gaat dan vooral om:

- het rechtstrekken van lijnen om de snelheid te vergroten en de exploitatiekosten te beperken,
- het beter afstemmen met de verbindende stelsels die zich vooral aan de randen van het gebied bevinden.

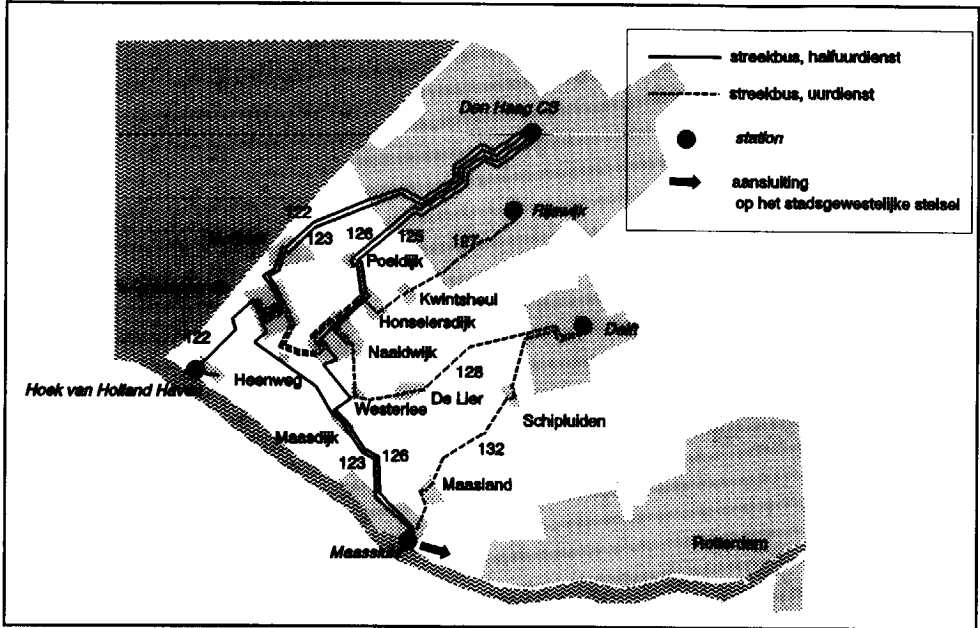
Het betreft de volgende veranderingen:

- Den Haag - 's-Gravenzande (lijn 122/123)
De route via stichting Westerhonk (lijn 123) vervalt, zodat een regelmatige kwartierdienst geboden kan worden. De route in Monster wordt rechtgetrokken. Vanaf 's-Gravenzande wordt één halfuurdienst doorgetrokken naar Hoek van Holland, zodat deze kern een rechtstreekse verbinding met Den Haag krijgt. De andere halfuurdienst wordt doorgetrokken naar Maassluis via Heenweg en Maasdijk. In Maassluis wordt aangesloten op de stadsgewestelijke railverbinding naar Rotterdam.
 - Rotterdam - Maassluis (lijn 125)
Deze lijn loopt geheel parallel aan de stadsgewestelijke raillijn. Het westelijk deel van Maassluis krijgt een nieuw station (Schweitzerdreef, zie § 14.5). De lijn kan dan ook worden opgeheven.
 - Den Haag - Naaldwijk - Rotterdam (lijn 126)
De frequentie op het traject Den Haag - Naaldwijk wordt verdubbeld tot een kwartierdienst. De route Honselersdijk - Naaldwijk - Westerlee wordt rechtgetrokken. In Maassluis wordt aangesloten op de stadsgewestelijke railverbinding naar Rotterdam. Het traject Maassluis - station Schiedam kan vervallen.
 - Den Haag - Rijswijk - Naaldwijk (lijn 127)
Deze lijn wordt minder belangrijk, omdat Wateringen (nieuwbouwlocatie) wordt opgenomen in het stedelijke stelsel van Den Haag. Een rechtstreekse verbinding vanuit het Westland naar Rijswijk (kantoren, winkelcentrum) blijft echter gewenst. Het traject Den Haag - Rijswijk wordt opgeheven. De frequentie wordt teruggebracht tot een uurdienst. De route in Wateringen, Honselersdijk en Naaldwijk wordt rechtgetrokken. De lijn wordt doorgetrokken naar 's-Gravenzande zodat deze kern ook een rechtstreekse verbinding met Rijswijk krijgt.
 - Delft - Hoek van Holland (lijn 128)
De route in De Lier wordt rechtgetrokken. Het traject 's-Gravenzande - Hoek van Holland vervalt om overbediening te voorkomen.
 - Delft - Maassluis (lijn 132)
De route in Maasland en Maassluis wordt rechtgetrokken.
-

Kaart 16.3 geeft een beeld van het landelijke stelsel van het Westland volgens het herschikkingsscenario.

KAART 16.3:

NETWERK EN LIJNVOERING VAN HET LANDELIJKE STELSEL VAN HET WESTLAND VOLGENS HET HERSCHIKKINGSCENARIO



16.5.2 Nieuwkoopse plassen

In het gebied rond de Nieuwkoopse plassen ligt in het herschikkingsscenario, sterker dan in het Westland, de nadruk op kostenbeperking. Oorzaak hiervan is de geringe, en dalende, vervoervraag.

Vooraf door kortere lijnvoeringen, aansluitend op de (interregionale, regionale en stadsgewestelijke) verbindende stelsels kan veel bespaard worden. Zo is het mogelijk ook bij kleine vervoervraag een redelijk frequent aanbod in stand te houden.

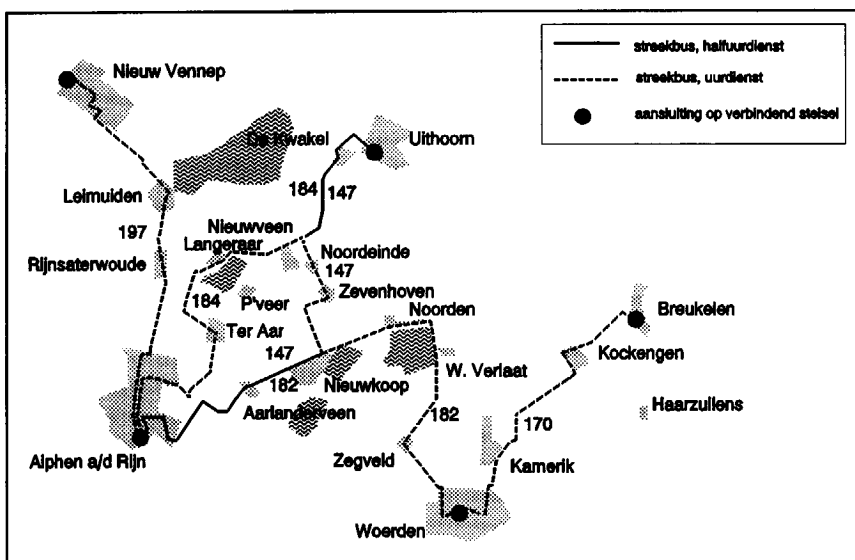
De volgende wijzigingen zijn in het herschikkingsscenario opgenomen:

- Kockengen en Kamerik (lijn 127 en 170)
Lijn 170 (Woerden - Kockengen - Amsterdam) rijdt vanaf Kockengen naar Breukelen, waar wordt aangesloten op het regionale stelsel. Het lange traject Kockengen - Amsterdam van lijn 170 kan dan worden opgeheven. Ook lijn 127 (Breukelen - Kockengen - Utrecht) wordt opgeheven. De kleine kern Haarzuilens is dan aangewezen op complementaire vervoervoorzieningen.
- Zegveld, Woerdense Verlaat, Noorden en Nieuwkoop (lijn 182)
Lijn 182 (Woerden - Nieuwkoop - Leiden) rijdt vanaf Nieuwkoop rechtstreeks via Aarlander-veen naar Alphen a/d Rijn, waar wordt aangesloten op het regionale en interregionale stelsel. Het lange traject Nieuwkoop - Ter Aar - Leiden kan dan worden opgeheven.

- Nieuwkoop en Zevenhoven (lijn 147)
Van lijn 147 (Alphen a/d Rijn - Nieuwkoop - Amsterdam) blijft alleen de uurdienst via Zevenhoven bestaan. Nieuwkoop houdt een halfuurdienst met Alphen a/d Rijn met de gewijzigde lijn 182 (zie voor). In Uithoorn wordt aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel. Het traject Uithoorn - Amsterdam kan worden opgeheven.
- Ter Aar, Papenveer, Nieuwveen en Langeraar (lijn 184)
Een gewijzigde lijn 184 rijdt de route Alphen a/d Rijn - Ter Aar - Langeraar - Nieuwveen - Uithoorn, waar wordt aangesloten op het stadsgewestelijke stelsel. De kleine kern Papenveer is aangewezen op complementaire vervoervoorzieningen.
- Rijnsaterwoude en Leimuiden (lijn 197)
Deze lijn loopt parallel aan de interregionale snelbuslijn Alphen a/d Rijn - Schiphol. Daarom wordt de frequentie verlaagd tot een uurdienst. Vanaf Leimuiden wordt naar Nieuw Vennep gereden, waar wordt aangesloten op het regionale stelsel. De route in Alphen a/d Rijn wordt rechtgetrokken.

Kaart 16.4 geeft een beeld van het landelijke stelsel rond de Nieuwkoopse plassen volgens het herschikkingsscenario.

KAART 16.4:
NETWERK EN LIJNVOERING VAN HET LANDELIJKE STELSEL IN HET GEBIED ROND DE NIEUWKOOPSE Plassen VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



Alle lijnen rijden in principe ook 's-avonds en op zondag. Dat is immers een kenmerk van een basisvoorziening. Wel is dan een lagere frequentie (120') mogelijk.

16.6 Plus- en Metropolitaanscenario

In het herschikkingsscenario zijn de landelijke stelsels reeds geheel aangepast aan de principes van de systeemopbouw Openbaar Vervoer. Verdere wijzigingen zijn in het plus- en Metropolitaanscenario daarom alleen aan de orde als gevolg van veranderingen in andere stelsels. Hierbij gaat het vooral om de uitbreiding van de (stadsgewestelijke) verbindende netwerken.

16.6.1 Westland

Voor het verbindende stadsgewestelijke stelsel van Den Haag en Rotterdam voorziet het plusscenario o.a. in de aanleg van een sneltramas door het Westland (zie § 15.6.2). Als gevolg hiervan zijn aanzienlijke aanpassingen in het ontsluitende stelsel gewenst. Deze wijzigingen betreffen in hoofdzaak:

- opheffen van lijnen die parallel lopen aan de verbindende raillijn,
- inkorten van lijnen en aantakken op de verbindende raillijn.

Concreet worden de volgende veranderingen aangebracht ten opzichte van het herschikkingsscenario⁴:

- Den Haag - 's-Gravenzande - Hoek van Holland/Maassluis (lijn 122/123)
Deze lijn loopt tussen Den Haag en Maassluis parallel aan de nieuwe raillijn. Dit traject wordt dan ook opgeheven. De zijtak 's-Gravenzande - Hoek van Holland wordt overgenomen door lijn 127 en 128.
- Den Haag - Naaldwijk - Maassluis (lijn 125/126)
Het traject Den Haag - Naaldwijk blijft gehandhaafd. De frequentie wordt echter verlaagd tot een halfuurdienst. Het traject Naaldwijk - Maassluis loopt parallel aan de nieuwe raillijn en wordt opgeheven. In Den Haag rijden de streekbussen niet meer door naar het Centraal Station, maar wordt aangetakt bij Ziekenhuis Levenburg op het stadsgewestelijke stelsel.

De lijnen:

- Rijswijk - 's-Gravenzande (lijn 127),
- Delft - 's-Gravenzande (lijn 128) en
- Delft - Maassluis (lijn 132)

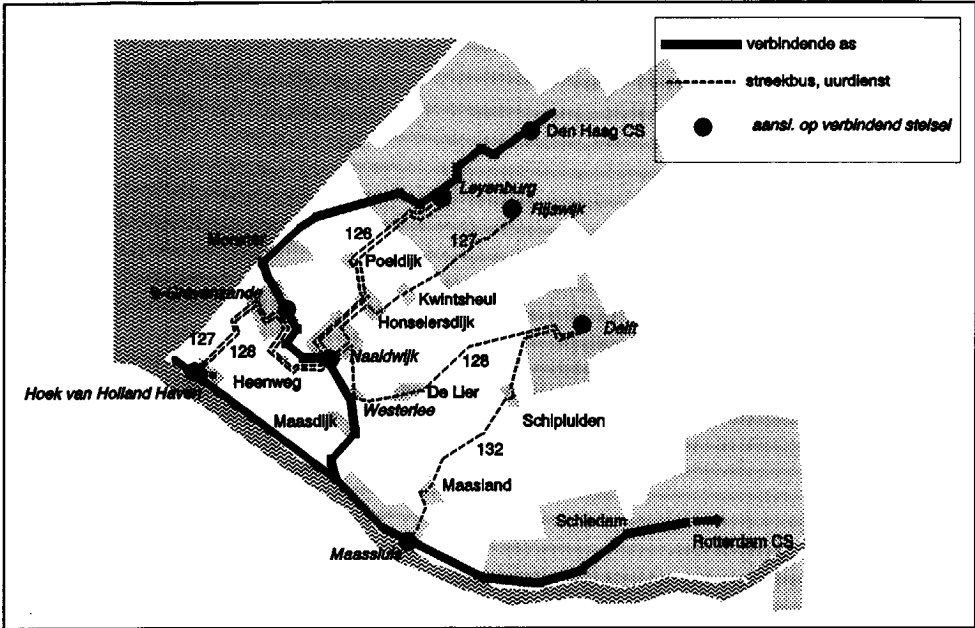
bieden tangentiële verbindingen en ontsluiten enkele kernen die niet op het verbindende stelsel zijn aangesloten. Ze blijven dan ook gehandhaafd.

Kaart 16.5 geeft een beeld van het landelijke ontsluitende stelsel van het Westland volgens het plus- en Metropolitaanscenario.

⁴

Hiervoor is o.a. gebruik gemaakt van de studie van Van Goeverden en Van den Heuvel (1993a).

KAART 16.5:
 NETWERK EN LIJNVOERING VAN HET LANDELIJKE STELSEL VAN HET WESTLAND VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAAN-
 SCENARIO



16.6.2 Nieuwkoopse plassen

In het gebied rond de Nieuwkoopse plassen zijn geen wijzigingen in het ontsluitende stelsel nodig ten opzichte van het herschikkingsscenario.

17. STEDELIJKE STELSELS

17.1 Referentiescenario

17.1.1 Agglomeraties

De ontsluitende stelsels in de drie agglomeraties hebben de volgende kenmerken:

- een (zeer) dicht netwerk,
- korte halte-afstanden (gem. 300 à 400 m),
- hoge frequenties (5' à 10'),
- lage snelheid (15 à 20 km/h),
- lage betrouwbaarheid (verkeerscongestie, vele wegwijzigingen),
- vervoertechniek stadstram en stadsbus,
- vrij gestrekte routes voor de tramlijnen,
- minder gestrekte routes voor de buslijnen.

De nadruk ligt sterk op toegankelijkheid en hoge frequenties. De sociale functie is groot. Hierbij speelt ook een rol dat de fiets in de agglomeraties voor velen een weinig aantrekkelijk vervoermiddel is (onveiligheid, diefstal). Op de radiale relaties naar de oude stadscentra is ook sprake van een redelijke concurrentiepositie ten opzichte van de auto door de congestie in het autosysteem.

17.1.2 Amsterdam

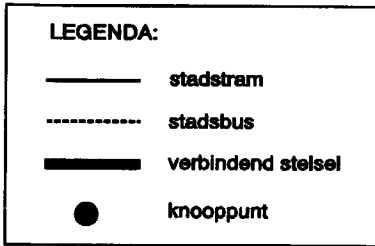
Als voorbeeld voor het stedelijke ontsluitende stelsel in een agglomeratie wordt dat van Amsterdam genomen.

Het ontsluitende net van Amsterdam heeft de volgende kenmerken:

- Het netwerk van het ontsluitende stelsel is zeer dicht.
- In de oude stad binnen de ringweg bestaat het net in hoofdzaak uit stadstramlijnen. Een beperkt aantal stadsbuslijnen vult het net aan.
- Enkele tramlijnen lopen verder door, naar de westelijke tuinsteden, Amstelveen en Diemen. De rest van het ontsluitende openbaar vervoer naar en in de buitenwijken wordt door de stadsbus verzorgd.
- Het openbaar vervoer naar Amsterdam-Noord is geheel het domein van de bus.
- De radiale lijnen beginnen vrijwel alle bij het Centraal Station. Door de excentrische ligging van het CS zijn er weinig transversale lijnen.

Het net is weergegeven op kaart 17.1-3 en beschreven in tabel 17.4.

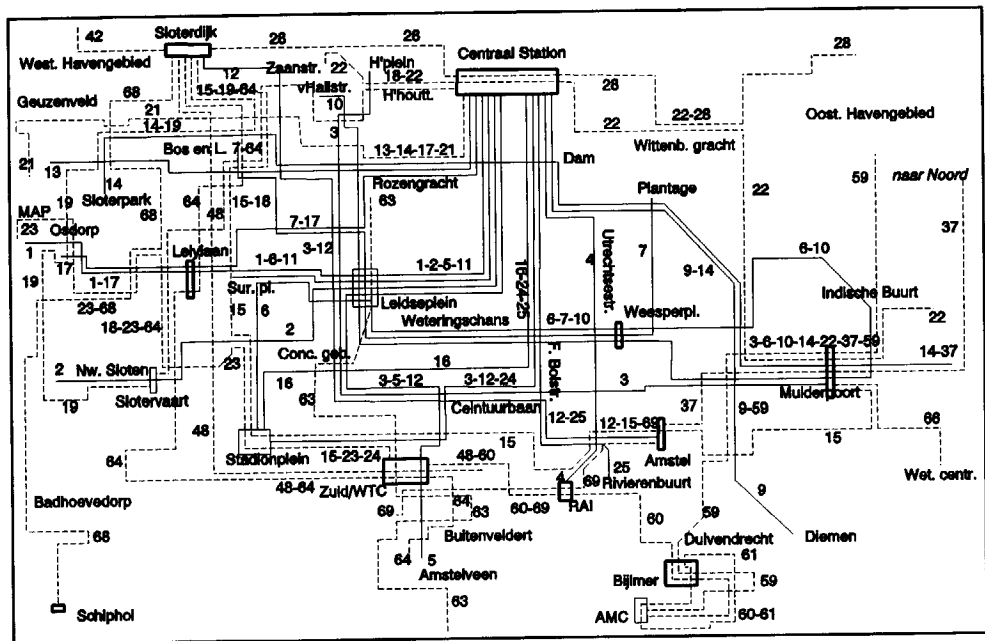
KAART 17.1:
NETWERK VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO



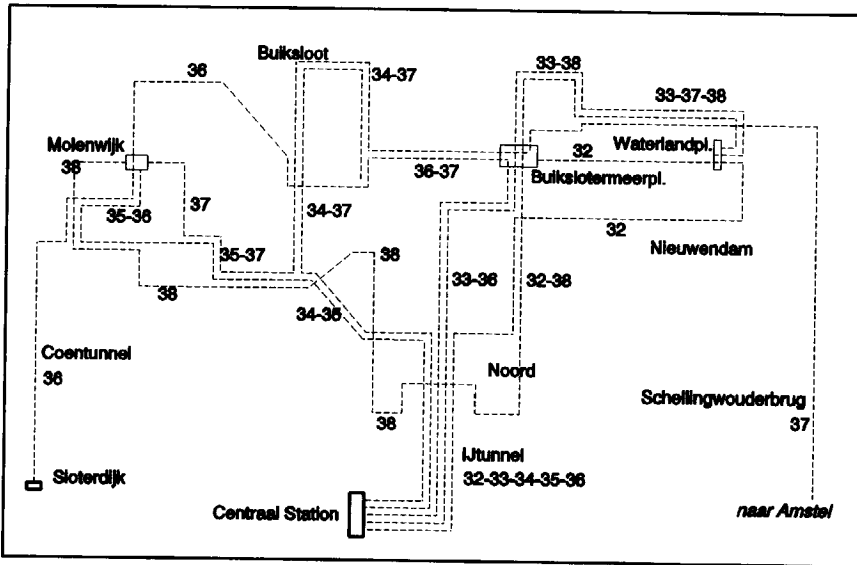
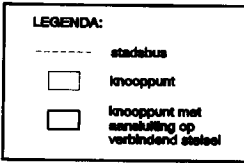
KAART 17.2:
LUNVOERING VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM (EXCL. AMSTERDAM NOORD) IN HET REFERENTIE-SCENARIO

LEGENDA:

- stadstram
- - - - - stadsbus
- knooppunt
- ◻ knooppunt met aansluiting op verbindend stelsel



KAART 17.3:
LUNVOERING VAN HET STEDELIJK STELSEL IN AMSTERDAM-NOORD IN HET REFERENTIESCENARIO



TABEL 17.4:
OPBOUW VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM IN HET REFERENTIESCENARIO

lijnnr.	freq.	techniek	route
radiale lijnen naar de westelijke stadsdelen			
28	12'	stadsbus	(Oostelijk Havengebied -> Centraal Station - Spaarndammerdijk - station Sloterdijk
22	10'	stadsbus	(Indische Buurt -> Centraal Station - Haarlemmerhouttuinen - Zaanstraat
18	10'	stadsbus	Centraal Station - Haarlemmerhouttuinen - Slotervaart
21	15'	stadsbus	Centraal Station - Rozengracht - Geuzenveld
14	10'	stadstram	(Flevoparkbad -> Dam - Rozengracht - station De Vlugtlaan - Sloterpark
13	10'	stadstram	Centraal Station - Rozengracht - Geuzenveld
17	10'	stadstram	Centraal Station - Rozengracht - Surinameplein - station Lelylaan - Osdorp
1	7½'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - Surinameplein - station Lelylaan - Osdorp - Dijkgraafplein
11	7½'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - Surinameplein
2	7½'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - Nieuw Sloten
radiale lijnen naar de oude zuidelijke stadsdelen, Buitenveldert en Amstelveen			
16	10'	stadstram	Centraal Station - Ferdinand Bolstraat - De Lairessestraat - Stadionplein
24	10'	stadstram	Centraal Station - Ferdinand Bolstraat - Stadionweg - Stadionplein
5	10'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - station Zuid/WTC - Amstelveen Centrum ¹
63	15'	stadsbus	Marnixstraat - station Zuid/WTC - Buitenveldert - Amstelveen Waardhuizen
25	10'	stadstram	Centraal Station - Ferdinand Bolstraat - Rivierenbuurt
4	10'	stadstram	Centraal Station - Utrechtsestraat - station RAI
radiale lijnen naar de oostelijke stadsdelen			
9	10'	stadstram	Centraal Station - Plantage - Watergraafsmeer - Diemen
14	10'	stadstram	(Slotermeer -> Dam - Plantage - station Muiderpoort - Flevoparkbad
22	10'	stadsbus	(Zaanstraat -> Centraal Station - Wittenburgergracht - station Muiderpoort - Indische Buurt
28	12'	stadsbus	(station Sloterdijk -> Centraal Station - Wittenburgergracht - Oostelijk Havengebied
radiale lijnen naar Amsterdam-Noord			
32	12'	stadsbus	Centraal Station - IJtunnel - Waterlandplein - Buikslotermeerplein
33	10'	stadsbus	Centraal Station - IJtunnel - Buikslotermeerplein - Waterlandplein
34	15'	stadsbus	Centraal Station - IJtunnel - Buiksloot
35	12'	stadsbus	Centraal Station - IJtunnel - Tuindorp Oostzaan - Molenwijk
36	15'	stadsbus	Centraal Station - IJtunnel - Buikslotermeerplein - Molenwijk (- station Sloterdijk)
tangentie lijnen via de binnenring binnen de Singelgracht			
6	12'	stadstram	Stadionplein - Weteringschans - metro Weesperplein - station Muiderpoort - Indische Buurt
7	10'	stadstram	Bos en Lommer - Weteringschans - metro Weesperplein - Plantage Parklaan
10	10'	stadstram	Westerpark - Weteringschans - metro Weesperplein - Indische Buurt - station Muiderpoort
tangentie lijnen via de middenring door de vooroorlogse stadsdelen			
3	7½'	stadstram	Haarlemmerplein - Ceintuurbaan - station Muiderpoort
12	12'	stadstram	station Sloterdijk - Ceintuurbaan - station Amstel

1

Stadstramlijn 5 rijdt tussen station Zuid/WTC en Amstelveen Centrum op hetzelfde tracé als de sneltram naar Amstelveen Zuid (stadsgewestelijk stelsel, zie § 15.1.1).

TABEL 17.4, VERVOLG:

lijnnr.	freq.	techniek	route
tangentie lijn via de buitenring door de oudere buitenwijken			
15	10'	stadsbus	station Sloterdijk - Stadionplein - station Amstel - Watergraafsmeer - station Mulderpoort
tangentie lijnen in en naar Amsterdam-Noord			
36	15'	stadsbus	(Centraal Station →) Buikslotermeerplein - Molenwijk - Coentunnel - station Sloterdijk
37	15'	stadsbus	Molenwijk - Tuindorp Oostzaan - Buikslotermeerplein - Nieuwendam - Schellingwouderbrug - station Mulderpoort - station Amstel
38	15'	stadsbus	Molenwijk - Oud Noord - Buikslotermeerplein - Waterlandplein
tangentie lijnen in de westflank van de agglomeratie			
19	10'	stadsbus	station Sloterdijk - station De Vlugtlaan - Geuzenveld - Osdorp - Nieuw Sloten - Slotervaart
48	30'	stadsbus	station Sloterdijk - ringweg West - ringweg Zuid - station Zuid/WTC - Buitenveldert
64	10'	stadsbus	station Sloterdijk - station Lelylaan - Slotervaart - ringweg Zuid - station Zuid/WTC - Buitenveldert - Amstelveen Centrum
68	15'	stadsbus	station Sloterdijk - Osdorp - Badhoevedorp - Schiphol
23	10'	stadsbus	Middelveldsche Akerpolder - Osdorp - Slotervaart - Stadionplein - station Zuid/WTC
tangentie lijnen in de oostflank van de agglomeratie			
69	7½'	stadsbus	station Amstel - station RAI - Buitenveldert
60	30'	stadsbus	station Zuid/WTC - station RAI - Overamstel - Dulvendrecht - station Bijlmer - Gaasperdam - AMC
59	30'	stadsbus	Oostelijk Havengebied - station Mulderpoort - Watergraafsmeer - Dulvendrecht - Bijlmer - AMC
ontsluitende lijn binnen Amsterdam-Zuidoost			
61	30'	stadsbus	station Bijlmer - Bijlmer - metro Gaasperplas - metro Gein - Gaasperdam - AMC
overige lijnen			
42	30'	stadsbus	station Sloterdijk - Westelijk Havengebied
66	30'	stadsbus	station Mulderpoort - wetenschappelijk centrum Watergraafsmeer

17.1.3 Grote kernen

De ontsluitende stelsels in de grote kernen hebben de volgende kenmerken:

- een dicht netwerk,
- korte halte-afstanden (gem. 300 à 400 m),
- redelijke frequenties (15'),
- lage snelheid (15 à 20 km/h),
- vrij lage betrouwbaarheid (vele wegwijzigingen),
- vervoertechniek stadsbus,
- kronkelige routes.

De nadruk ligt sterk op toegankelijkheid. De sociale functie is vrij groot, maar is in belangrijke mate concurrerend met de fiets. Er is nauwelijks sprake van concurrentie met het autosysteem. Daarvoor zijn de snelheid en de frequentie te laag. Bovendien zijn de congestieproblemen voor de auto in grote kernen gering.

17.1.4 Delft

Als voorbeeld voor het stedelijke ontsluitende stelsel in een grote kern wordt dat van Delft genomen.

Het ontsluitende net van Delft heeft de volgende kenmerken (situatie 1990):

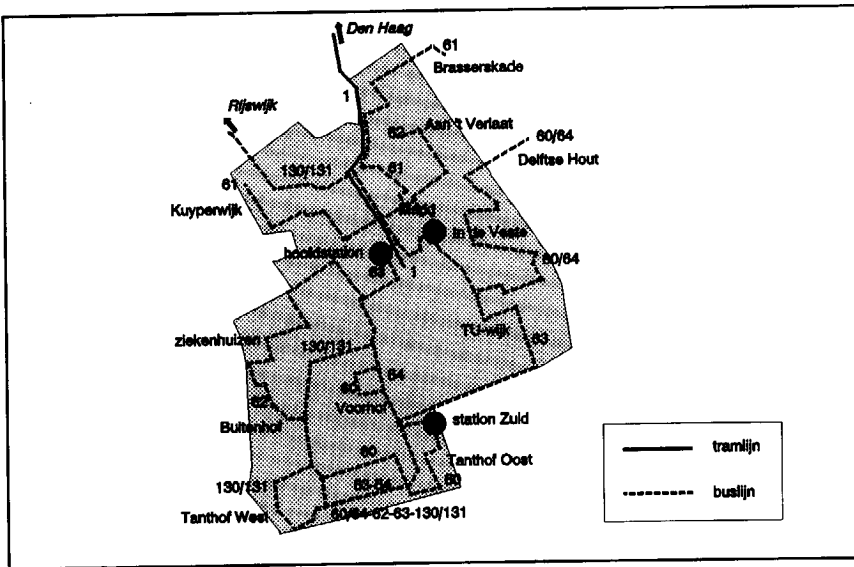
- het netwerk is vrij dicht,
- drie transversale stadsbuslijnen verbinden alle woonwijken met het stadscentrum en het hoofdstation,
- er zijn twee busstations: het centrale knooppunt "In de Veste" waar alle lijnen gesynchroniseerd samenkomen en bij het hoofdstation,
- er is een tangentiële verbinding tussen de wijk Tanthof en de Technische Universiteit.

Twee interlokale lijnen uit Den Haag, een stadstramlijn en een streekbuslijn, vervullen binnen Delft een lokale snelfunctie.

Het net is weergegeven op kaart 17.5 en beschreven in tabel 17.6.

KAART 17.5:

NETWERK EN LIJNVOERING VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT IN HET REFERENTIE-SCENARIO



TABEL 17.6:
OPBOUW VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT IN HET REFERENTIE SCENARIO

lijnnr.	freq.	techniek	route
transversale lijnen via het hoofdstation en in de Veste			
60/64	15'	stadsbus	Delftse Hout - Technische Universiteit - In de Veste - hoofdstation - Voorhof - station Zuid - Tanthof ²
61	15'	stadsbus	Delftse Hout - Indische Buurt - In de Veste - hoofdstation - Kuyperwijk
62	15'	stadsbus	Aan 't Verlaat - In de Veste - hoofdstation - zielehuizen - Buitenhof - Tanthof
radiale/tangentiele lijn via de Technische Universiteit			
63	15'	stadsbus	hoofdstation - in de Veste - Technische Universiteit - Tanthof
interlokale lijnen met een stedelijke functie binnen Delft			
1	15'	stadstram	(Den Haag CS - Rijswijk -) Indische Buurt - hoofdstation
130/131	30'	streekbus	(Den Haag CS - Rijswijk -) Kuyperwijk - hoofdstation - Voorhof - Buitenhof - Tanthof

2

Lijn 64 heeft in Voorhof en Tanthof een snellere route dan lijn 60. Beide lijnen rijden in een 30'-frequentie.

17.2 Ontwikkelingen

17.2.1 Agglomeraties

Beleid

Voor de stedelijke ontsluitende stelsels in de agglomeraties geldt hetzelfde als voor de landelijke ontsluitende stelsels (zie § 16.2.1):

- het ontsluitende stelsel moet goed aansluiten op de verbindende stelsels,
- snelheidsverhoging is gewenst, vooral d.m.v. doorstromingsmaatregelen,
- doorlichting op efficiëntie en effectiviteit is nodig, vooral waar uitbreiding van de verbindende stelsels plaatsvindt.

Infrastructuur

Er is in beperkte mate geld beschikbaar voor infrastructuur, vooral ten behoeve van:

- aansluiting van nieuwe woon- en werkgebieden,
- het realiseren van lokale doorstroomvoorzieningen.

Vervoerbedrijven

In de planvorming wordt er tot nu toe in het algemeen vanuit gegaan dat er een nieuw verbindend stelsel bovenop het bestaande ontsluitende stelsel komt. De stedelijke ontsluitende stelsels blijven daarbij grosso modo in de huidige vorm gehandhaafd, mede onder druk van de stedelijke bevolking. Wel staat het voorzieningenniveau voortdurend onder druk als gevolg van bezuinigingen op de exploitatiebijdragen van de overheid.

Het is te verwachten dat de volgende aanpassingen zullen plaatsvinden:

- aanpassingen aan ruimtelijke ontwikkelingen (aansluiting van nieuwbouwlocaties, veelal in de vorm van verlengingen van bestaande lijnen),
- aanpassingen aan de ontwikkeling van verbindende stadsgewestelijke stelsels, waar dat aan de orde is (Amsterdam, Rotterdam en Utrecht - zie § 15.3):
 - * opheffing van parallelle ontsluitende lijnen,
 - * in beperkte mate inkorten van ontsluitende lijnen en aantakken op verbindende lijnen.

17.2.2 Grote kernen

Beleid

Voor de stedelijke ontsluitende stelsels in de grote kernen is het SVV-beleid gericht op:

- enige snelheidsverhoging, vooral d.m.v. doorstromingsmaatregelen,
- doorlichting op efficiëntie en effectiviteit.

Infrastructuur

De middelen voor infrastructuur in grote kernen zijn zeer beperkt. Het betreft vooral lokale doorstroommaatregelen.

Vervoerbedrijven

De stedelijke ontsluitende stelsels blijven in grote lijnen in de huidige vorm gehandhaafd. Wel staat het voorzieningenniveau onder druk als gevolg van bezuinigingen op de exploitatiebijdragen van de overheid.

Het is te verwachten dat de volgende aanpassingen zullen plaatsvinden:

- aanpassingen aan ruimtelijke ontwikkelingen (aansluiting van nieuwbouwlocaties, veelal in de vorm van verlengingen van bestaande lijnen),
 - bezuinigingen door een grotere efficiëntie, o.a. door middel van rechte trekken van lijnen.
-

17.3 Trendscenario

17.3.1 Amsterdam

Het beleid is erop gericht de omvang van het bestaande netwerk grotendeels te handhaven, ondanks de uitbreiding van het verbindende stadsgewestelijke stelsel (zie § 15.3.1). Wel zijn diverse routewijzigingen te verwachten. Verder zal het net uitgebreid worden ter ontsluiting van de nieuwbouwlocaties IJburg, Oostelijk Havengebied, Middelveldsche Akerpolder en Geuzenveld West.

Er is weinig zekerheid tot welke concrete aanpassingen in het stedelijke ontsluitende stelsel van Amsterdam dit zal leiden. Om toch een indruk te krijgen van de betekenis van deze beleidslijn wordt hieronder een indicatief beeld geschetst hoe het netwerk eruit zou kunnen gaan zien.

Consequenties van de uitbreiding van het verbindende stadsgewestelijke stelsel

- **Noord-Zuidlijn Centraal Station - Zuid/WTC**
De vervoervraag op de parallelle Noord-Zuidtramlijnen zal verminderen. Daarentegen wordt een toename van de vervoervraag verwacht op trajecten haaks op de Noord-Zuidlijn, zo laat een studie van het GVB (1995) zien. Het aanbod op de stadstramas door de Vijzelstraat (lijnen 16, 24 en 25) zal naar verwachting dan ook worden verminderd. Het ligt volgens dit rapport het meest voor de hand dat lijn 16 (Centraal Station - De Laresstraat - Stadionplein) gehandhaafd blijft. Over wat er met de andere lijnen gebeurt, geeft een brochure van het Opdrachtgeversbureau Noord/Zuidlijn (1996) aanwijzingen. Hierin wordt voorgesteld dat lijn 24 (Stadionplein - Beethovenstraat - Centraal Station) wordt afgebogen naar de middenring, naar station Mulderpoort. Lijn 25 (Centraal Station - Rivierenbuurt) zou worden verlegd via het Leidseplein. De radiale functie van lijn 5 (Centraal Station - Amstelveen) wordt ook aanzienlijk geringer. Voorgesteld wordt om deze af te leiden naar de middenring, naar de Zoutkeetsgracht. De functie van lijn 3 (Zoutkeetsgracht - station Mulderpoort) wordt dan overgenomen door de lijnen 5 en 24. Deze zal dan ook waarschijnlijk worden opgeheven. Lijn 12 ten slotte (station Sloterdijk - middenring - station Amstel) wordt verlegd via de Van Woustraat in plaats van via de Ferdinand Bolstraat.
- **Noord-Zuidlijn Zuid/WTC - Amstelveen**
Hier wordt aangenomen dat het traject van tramlijn 5 tussen station Zuid/WTC en Amstelveen Binnenhof zal worden opgeheven. Er zijn wel ideeën voor het handhaven van deze lijn (GVB, 1995) of voor een nieuw tracé naar het Gelderlandplein in Buitenveldert. Gezien de krappe middelen voor infrastructuur en exploitatie lijkt dat weinig waarschijnlijk.
- **Noord-Zuidlijn Centraal Station - Buikslotermeerplein**
Uit dezelfde brochure van het Opdrachtgeversbureau Noord/Zuidlijn (1996) blijkt het voornemen om het busnet in Amsterdam Noord te handhaven. Alleen zal de frequentie tussen het Centraal Station en metrostation Van Hasseltlaan (lijn 32, 33, 34 en 35) resp. metrostation Buikslotermeerplein (lijn 36) gehalveerd worden. Dit gebeurt door het om en om laten rijden van:
 - * lange lijnen naar het Centraal Station,
 - * korte lijnen naar een halte van de Noord-Zuidlijn.
- **Ringlijn Isolatorweg - Zuid/WTC - Gein**
De meest parallelle buslijn, lijn 48: Station Sloterdijk - Station Zuid/WTC, zal worden opgeheven.

Ontsluiting van nieuwbouwoctaties

- **IJburg**
Aanvankelijk was het de bedoeling dat IJburg aangesloten zou worden op het verbindende stadsgewestelijke stelsel door middel van een metrolijn naar het Centraal Station (zie o.a. Buffing en Koster, 1991). De kosten hiervan bleken echter zeer hoog. De middelen daarvoor ontbreken vooralsnog. Daarom wordt nu gedacht aan een tramlijn IJburg - Centraal Station die daar gekoppeld kan worden aan een andere, bestaande radiale lijn door het centrum (zie Van der Gragt, 1996). Het ligt infrastructuur-technisch het meest voor de hand dat voor deze koppeling één van de "oostelijke" tramlijnen (via het Damrak) gekozen zal worden. Aangenomen wordt dat dit lijn 16 zal zijn.
Voor de belangrijke tangentiële ontsluiting naar de binnenring is een nieuwe tramlijn vanaf het Panamaplein en de Czaar Peterstraat waarschijnlijk. De hiervoor noodzakelijke verhoging van de laag gelegen spoorlijn is voorzien. Aangenomen wordt dat tramlijn 7 wordt verlegd naar IJburg.
Een aantal buslijnen zal voor de verdere tangentiële ontsluiting van IJburg zorgen. Aangenomen wordt: een lijn naar Noord (verlenging lijn 38) en een lijn naar Oost en Zuid (verleggen eindpunt lijn 15).
- **Oostelijk Havengebied**
Er zijn twee ideeën wordt voor tangentiële ontsluiting van dit gebied: via de Molukkenstraat en via de Czaar Peterstraat. Aangenomen wordt dat gekozen wordt voor het meest directe tracé via de Czaar Peterstraat door middel van een verlegging van het eindpunt van tramlijn 6 (zie Van der Gragt, 1996). Een dubbele verbinding lijkt gezien de beperkte middelen niet waarschijnlijk.
- **Houthavens**
Naar verwachting zal ten behoeve van de tangentiële ontsluiting van dit gebied het eindpunt van tramlijn 5 (nu lijn 3) verlegd worden van de Zoutkeetsgracht naar de Houthavens.
- **Middelveldsche Akerpolder**
Aanvankelijk zou tramlijn 16 (Centraal Station - Stadionplein) verlengd worden naar Nieuw-Sloten en de Middelveldsche Akerpolder, o.a. via een tunnel onder de Schinkel. Dit plan kan niet doorgaan als gevolg van een referendum, waardoor een klein noodzakelijk nieuw traject bij Sloten onmogelijk is geworden. Nu wordt gedacht aan een nieuwe lijn vanaf Osdorp, waarschijnlijk via de Pieter Calandlaan. Aangenomen wordt dat hiervoor tramlijn 1 (Centraal Station - Osdorp) verlegd zal worden. Lijn 17 wordt dan verlengd naar het Dijkgraafplein.
- **Geuzenveld West**
Volgens de huidige plannen wordt tramlijn 13 (Centraal Station - Geuzenveld) hierheen verlengd met een eindpunt bij het nieuwe station Geuzenveld.

Bezuinigingen

De beperkte financiële middelen voor exploitatie nopen tot enige bezuinigingen op het netwerk. De meest in het oog springende consequenties hiervan zijn naar verwachting:

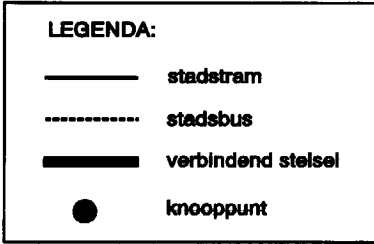
- opheffen van tramlijn 11 (Centraal Station - Leidseplein - Surinameplein),
- inkorten van buslijn 63 (Amstelveen - Marnixstraat) tot station Zuid/WTC.

Dit leidt tot een netwerk zoals weergegeven op kaart 17.7-9 en beschreven in tabel 17.10³.

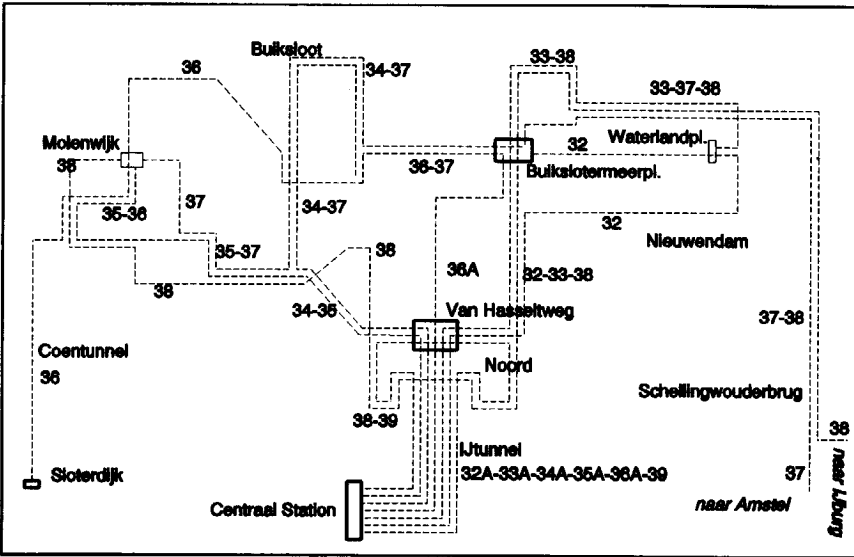
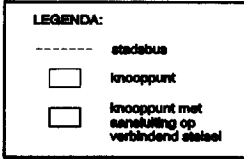
3

Hierin zijn ook enkele minder belangrijke lijnwijzigingen, die de laatste jaren zijn doorgevoerd, meegenomen.

KAART 17.7:
NETWERK VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET TRENDSCENARIO



KAART 17.9:
 LIJNVOERING VAN HET STEDELIJK STELSEL IN AMSTERDAM-NOORD VOLGENS HET TRENDSCENARIO



TABEL 17.10:
OPBOUW VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET TRENDSCENARIO

lijnnr.	freg.	techniek	route
radiale lijnen naar de westelijke stadsdelen			
28	12'	stadsbus	Centraal Station - Spaarndammerdijk - station Sloterdijk
22	10'	stadsbus	(Indische Buurt ->) Centraal Station - Zaanstraat
18	10'	stadsbus	Centraal Station - Haarlemmerhouttuinen - metro Postjesweg - Slotervaart
21	15'	stadsbus	Centraal Station - Rozengracht - Geuzenveld
14	10'	stadstram	(Flevoparkbad ->) Dam - Rozengracht - metro Bos en Lommerweg - Sloterpark
13	10'	stadstram	Centraal Station - Rozengracht - metro Van Galenstraat - station Geuzenveld
17	7½'	stadstram	Centraal Station - Rozengracht - station Lelylaan - Osdorp
1	7½'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - station Lelylaan - Middelveldsche Akerpolder
2	7½'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - metro Heemstedestraat - Nieuw Sloten
radiale lijnen naar de oude zuidelijke stadsdelen, Buitenveldert en Amstelveen			
16	10'	stadstram	(IJburg ->) Centraal Station - metro Vijzelgracht - De Laressestraat - Stadionplein
25	15'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - metro Vijzelgracht - metro F. Bolstraat - Rivierenbuurt
4	10'	stadstram	Centraal Station - Utrechtsestraat - station RAI
radiale lijnen naar de oostelijke stadsdelen			
9	10'	stadstram	Centraal Station - Plantage - Watergraafsmeer - Diemen
14	10'	stadstram	(Slotermeer ->) Dam - station Muiderpoort - Flevoparkbad
22	10'	stadsbus	(Zaanstraat ->) Centraal Station - station Muiderpoort - Oostelijk Havengebied
16	10'	stadstram	(Stadionplein ->) Centraal Station - Panamaplein - IJburg
radiale lijnen naar Amsterdam-Noord			
32A	20'	stadsbus	Centraal Station - Utunnel - metro Van Hasseltweg - Waterlandplein - metro Buikslotermeerplein
33A	20'	stadsbus	Centraal Station - Utunnel - metro Van Hasseltweg - metro Buikslotermeerplein - Waterlandplein
34A	30'	stadsbus	Centraal Station - Utunnel - metro Van Hasseltweg - Banne Buiksloot
35A	20'	stadsbus	Centraal Station - Utunnel - metro Van Hasseltweg - Tuindorp Oostzaan - Molenwijk
36A	30'	stadsbus	Centraal Station - Utunnel - metro Van Hasseltweg - metro Buikslotermeerplein - Molenwijk (- station Sloterdijk)
39	30'	stadsbus	Centraal Station - Utunnel - metro Van Hasseltweg - Oud Noord - metro Van Hasseltweg - Utunnel - Centraal Station
tangentieële lijnen via de binnenring binnen de Singelgracht			
6	15'	stadstram	Stadionplein - metro Vijzelgracht - metro Weesperplein - Panamaplein - Oostelijk Havengebied
7	10'	stadstram	Bos en Lommer - metro Vijzelgracht - metro Weesperplein - Panamaplein - IJburg
10	10'	stadstram	Westerpark - metro Vijzelgracht - metro Weesperplein - Indische Buurt - station Muiderpoort
tangentieële lijnen via de middenring door de vooroorlogse stadsdelen			
5	7½'	stadstram	Houthavens - Bilderdijkstraat - station Zuid/WTC
12	10'	stadstram	station Sloterdijk - Bilderdijkstraat - metro F. Bolstraat - station Amstel
24	7½'	stadstram	Stadionplein - metro F. Bolstraat - station Muiderpoort
tangentieële lijn via de buitenring door de oudere buitenwijken			
15	10'	stadsbus	station Sloterdijk - Stadionplein - station Amstel - Watergraafsmeer - Indische Buurt - IJburg

TABEL 17.10, VERVOLG:

lijnnr.	freq.	techniek	route
tangentieële lijnen via Amsterdam Noord			
36	15'	stadsbus	(36A: Centraal Station -) metro Bulkslotermeerplein - Molenwijk - Coentunnel - station Sloterdijk
37	15'	stadsbus	Molenwijk - metro Bulkslotermeerplein - Schellingwouderbrug - station Muiderpoort - station Amstel
38	15'	stadsbus	Molenwijk - Oud Noord - metro Van Hasseltweg - Bulkslotermeerplein - Schellingwouderbrug - IJburg
tangentieële lijnen in de westflank van de agglomeratie			
19/64	10'	stadsbus	station Sloterdijk - Geuzenveld - Osdorp - Nieuw Sloten - Slotervaart station Lelylaan - Bos en Lommer - station Sloterdijk
23	15'	stadsbus	Middelveldsche Akerpolder - Osdorp - Stadionplein - station Zuid/WTC
68	15'	stadsbus	Amstelveen Centrum - Buitenveldert - Nieuw Sloten - Osdorp - Badhoevedorp - Schiphol
tangentieële lijnen in de oostflank van de agglomeratie			
69	7½'	stadsbus	station Amstel - station RAI - Buitenveldert
60	30'	stadsbus	station Zuid/WTC - station RAI - Overamstel - station Duivendrecht - station Bijlmer - Gaasperdam - AMC
59	30'	stadsbus	KNSM-eiland - station Muiderpoort - station Duivendrecht - station Bijlmer - AMC
61	30'	stadsbus	KNSM-eiland - station Muiderpoort - station Duivendrecht - Bijlmer - AMC
ontsluitende lijnen binnen Amsterdam-Noord			
32	20'	stadsbus	metro Van Hasseltweg - Waterlandplein - metro Bulkslotermeerplein
33	20'	stadsbus	metro Van Hasseltweg - Waterlandplein
34	30'	stadsbus	metro Van Hasseltweg - Banne Bulksloot
35	20'	stadsbus	metro Van Hasseltweg - Tuindorp Oostzaan - Molenwijk
ontsluitende lijn binnen Buitenveldert/Amstelveen			
63	15'	stadsbus	station Zuid/WTC - Buitenveldert - Amstelveen Waardhuizen
overige lijn			
66	30'	stadsbus	station Muiderpoort - wetenschappelijk centrum Watergraafsmeer

17.3.2 Delft

De belangrijkste verandering in Delft is de doortrekking van stadstramlijn 1 naar de Tanthof (zie Raymakers, 1994). Deze tramlijn neemt de stedelijke functie van streekbuslijn 130/131 over. Deze tramlijn voldoet aan de eisen van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer m.b.t. de ontsluitende stelsels in grote kernen: vrij gestrekte route en grotere halte-afstanden dan nu gebruikelijk.

Met het in gebruik nemen van deze tramlijn (eind 1994) werd het stadsbusnet geherstructureerd⁴. De belangrijkste veranderingen zijn:

- Het busvervoer door het stadscentrum wordt geconcentreerd op de oost-westroutes. De lijnen rijden in de ene richting via de Markt, in de andere richting via winkelcentrum in de Veste.
- Het centrale knooppunt wordt verplaatst van in de Veste naar het hoofdstation.
- De tweede, sterk ontsluitende route door Tanthof Oost (lijn 60) vervalt.

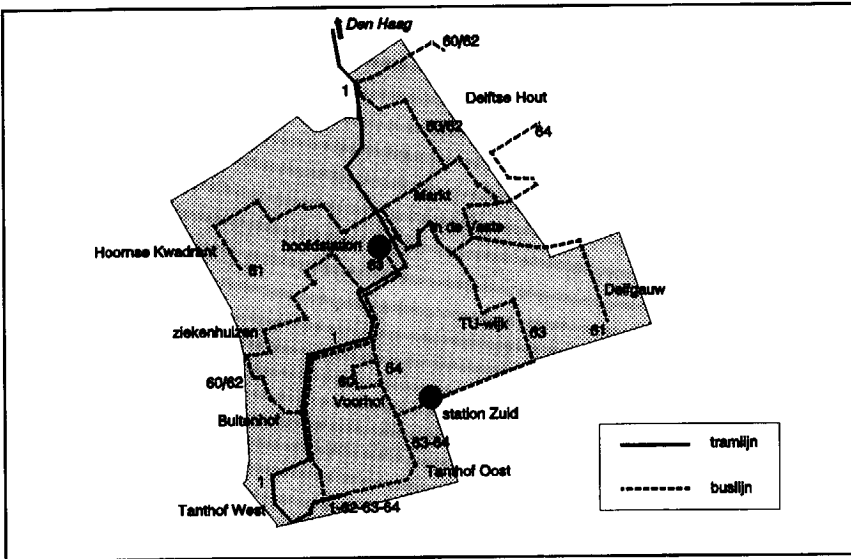
In de toekomst zullen de nieuwbouwlocaties Hoornse Kwadrant en Delfgauw ontsloten moeten worden. Aangenomen wordt dat dat zal gebeuren door verlengingen van lijn 61.

⁴

Zie; Gemeente Delft, HTM en Westnederland (1994).

Het net is weergegeven op kaart 17.11 en beschreven in tabel 17.12.

KAART 17.11:
 NETWORK EN LIJNVOERING VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT VOLGENS HET TRENDSCEENARIO



TABEL 17.12:
 OPBOUW VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT VOLGENS HET TRENDSCEENARIO

lijnnr.	freq.	techniek	route
transversale lijnen via het hoofdstation en in de Veste			
60/62	15'	stadsbus	Delftse Hout - Markt/in de Veste - hoofdstation - Voorhof - Buitenhof - Voorhof (lijn 60)/Tanthof West (lijn 62) ⁵
61	15'	stadsbus	Hoornse Kwadrant - Kuyperwijk - hoofdstation - Markt/in de Veste - Wippolder - Delfgauw
64	15'	stadsbus	Delftse Hout - In de Veste - hoofdstation - Voorhof - Tanthof Oost - Tanthof West
radiale/tangentiele lijn via de Technische Universiteit			
63	15'	stadsbus	hoofdstation - In de Veste - Technische Universiteit - Tanthof Oost - Tanthof West
interlokale lijn met een stedelijke functie binnen Delft			
1	15'	stadstram	(Den Haag CS - Rijswijk →) Indische Buurt - hoofdstation - Voorhof - Buitenhof - Tanthof West

⁵ Lijn 60 en 62 rijden beide in een 30'-frequentie.

17.4 Gewenste veranderingen

17.4.1 Agglomeraties

Theorie

In het trendscenario hebben de stedelijke ontsluitende stelsels in hoofdlijnen dezelfde opzet als in de referentie-situatie. Aan de volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer gewenste veranderingen (zie § 5.8) wordt weinig tegemoet gekomen. Dat gebeurt wel in het herschikkingsscenario. Het gaat daarbij om de volgende veranderingen:

- **Afstemming met de stadsgewestelijke stelsels**
Net als in de landelijke gebieden (§ 16.4) geldt in de agglomeraties dat de verbindende en de ontsluitende stelsels volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer niet los van elkaar bestaan, maar elkaar aanvullen en op elkaar aansluiten. Daarom worden daar waar stadsgewestelijke verbindende lijnen aanwezig zijn, de ontsluitende lijnen geknipt. De radiale lijnen vanuit het stadscentrum rijden dan niet verder dan de oudere stadsdelen (ca. 6 km). In de buitenwijken takken de ontsluitende lijnen aan op het verbindende stelsel.
- **Versnellen van lange radiale lijnen**
Waar geen stadsgewestelijke verbindende lijnen aanwezig zijn, worden de lange radiale lijnen versneld. Dat is mogelijk door het verminderen van het aantal haltes, het rechte trekken van routes en het nemen van doorstroommaatregelen (vrije banen, verkeerslichtenbeïnvloeding en in een enkele geval bij ernstige knelpunten ongelijkvloerse tracés⁶).
- **Versnellen van lange tangentiële lijnen**
Tangentiële lijnen zijn alleen zinvol als ze duidelijk sneller zijn dan de route via het radiale netwerk (zie § 5.6). Voor verbindende tangentiële vervoervoorzieningen is echter slechts in een beperkt aantal gevallen voldoende draagvlak. Een geschikte tussenvorm is dan een "versnelde ontsluitende" lijn. Dit kan o.a. worden bereikt door dergelijke lijnen waar mogelijk via autosnelwegen (agglomeratieve ringwegen) te leiden.
- **Bundeling van lijnen**
Stedelijke ontsluitende stelsels in agglomeraties hebben veelal een historisch gegroeid, gecompliceerd lijnennet. Het is gewenst te komen tot een sanering van het aantal lijnen. Zodoende kan door bundeling meer nadruk gelegd worden op frequentie, zonder kostenverhoging. Frequentie is immers het belangrijkste kwaliteitskenmerk van deze stelsels. Dat gaat enigszins ten koste van het aantal directe verbindingen.

Beleid

Bovenstaande veranderingen zijn ook beleidsmatig gewenst, en wel om de volgende redenen:

- De verschuiving van de beleidsdoelstellingen van de sociale functie (het bieden van een vervoervoorziening voor iedereen) naar de substitutiefunctie (het bieden van een alternatief voor de auto). Daarbij hoort een verschuiving van de ontsluitende functie naar de verbindende functie.
- De wens tot beperking van de exploitatiesubsidies. Kostenvermindering van het stedelijke ontsluitende openbaar vervoer, met hoge kosten door de lage snelheid ligt dan voor de hand.

⁶

In agglomeraties is een combinatie van een verbindend en een ontsluitend stelsel de beste oplossing (zie ook Egeter, 1993). Wanneer daarvoor echter geen middelen aanwezig zijn, kan deze tussenvorm een oplossing bieden (zie ook § 5.8).

17.4.2 Grote kernen

Theorie

Ook in de grote kernen verschillen de stedelijke ontsluitende stelsels in het trendscenario niet wezenlijk van die in de huidige situatie. Aan de volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer gewenste veranderingen (zie § 5.8) wordt nauwelijks tegemoet gekomen. In het herschikkingsscenario worden daarom verdergaande veranderingen voorzien. Het gaat daarbij om:

- Versnellen van lijnen
De lijnen worden versneld door:
 - * vermindering van het aantal haltes,
 - * het rechte trekken van routes,
 - * het treffen van doorstroommaatregelen (m.n. verkeerslichtenbeïnvloeding).Het mes snijdt hierbij aan twee kanten: de verplaatsingstijden worden korter en de exploitatiekosten worden lager⁷.
- Bundeling van lijnen
Door beperking van het aantal lijnen (bundeling) kan ook bij lagere vervoervraag een redelijke frequentie geboden worden, het belangrijkste kwaliteitsaspect op dit schaalniveau.

Beleid

Dergelijke veranderingen zijn ook beleidsmatig gewenst, en wel om de volgende redenen:

- De wens tot beperking van de exploitatiesubsidies.
- Deze kostenverlaging is in de grote kernen beleidsmatig ook logisch, waar het immers korte afstanden betreft. Hiervoor is de fiets een goed alternatief.

⁷

Naar aanleiding van de eerder genoemde theoretische studie van Egeter (1993) is hiernaar onderzoek gedaan door Govers en Koot (1995) en Govers en Hulleman (1995a), met Dordrecht, Tilburg en Almelo als voorbeeldsteden. Hierin wordt bevestigd dat in grote kernen versnelling van het ontsluitende stelsel de optimale oplossing is, beter dan de huidige situatie of het invoeren van een apart verbindend stelsel. Vooral voor de buitenwijken levert dat een duidelijke kwaliteitsverbetering op in termen van gemiddelde verplaatsingsweerstand.

17.5 Herschikkingsscenario

17.5.1 Amsterdam

Het ontsluitende stelsel van Amsterdam wordt in het herschikkingsscenario ingrijpend geherstructureerd volgens de in de vorige paragraaf genoemde uitgangspunten. De nieuwe opzet is als volgt:

Radiale lijnen naar de westelijke stadsdelen

Vanaf het Centraal Station rijdt een groot aantal radiale ontsluitende tram- en buslijnen. Deze lijnen blijven in het herschikkingsscenario grotendeels binnen de oudere stadsdelen (binnen de ringweg A10), gezien hun beperkte snelheid. De frequentie kan veelal hoger zijn dan in de referentie-situatie c.q. het trendscenario, omdat diverse bestaande lijnen gebundeld worden. Het gaat om de volgende wijzigingen:

- Buslijnen 22 (Centraal Station - Zaanstraat) en 28 (Centraal Station - station Sloterdijk)
Deze lijnen lopen op vrij korte afstand parallel aan elkaar. Ze worden daarom samengevoegd tot één lijn CS - Zaanstraat - Sloterdijk (28).
- Buslijn 21 (Centraal Station - Geuzenveld)
De route wordt rechtgetrokken en ingekort. Tussen het CS en Bos en Lommer neemt hij de functie van de huidige lijn 18 (CS - Bos en Lommer - Ziekenhuis Slotervaart) over. De stadsbussen verdwijnen van de route Nieuwezijds Voorburgwal - Rozengracht die wordt gereserveerd voor stadstrams. Het eindpunt wordt verplaatst naar station Sloterdijk. De route door Geuzenveld vervalt, omdat de toegevoegde waarde naast de tramlijnen 13 en 14 gering is. Het lijnnummer wordt veranderd in 20.
- Buslijn 18 (Centraal Station - Slotervaart)
Deze lijn krijgt een kortere route via de Jan van Galenstraat (waar lijn 21 niet meer komt).
- Tramlijn 14 (Flevoparkbad - Dam - Sloterpark)
Deze transversale lijn 14 wordt geknipt in twee radiale delen die beide beginnen op het Centraal Station. Het westelijke deel (CS - Sloterpark) blijft lijn 14.
- Tramlijn 13 (Centraal Station - Geuzenveld)
Deze lijn blijft gehandhaafd. Gezien de grote lengte (een verbindende lijn ontbreekt ook in het herschikkingsscenario om budgettaire redenen, zie § 15.5.1) is beperking van het aantal haltes en realisering van diverse doorstroomvoorzieningen nodig.
- Tramlijn 17 (Centraal Station - Osdorp)
In het trendscenario wordt deze lijn verlegd naar de Middelveldsche Akerpolder. Dat is in het herschikkingsscenario niet nodig, omdat daarheen een verbindende stadsgewestelijke lijn wordt geboden (zie § 15.5.1). Het eindpunt wordt gelegd bij station Lelylaan.
- Tramlijn 1/11 (Centraal Station - Surinameplein - Osdorp)
Lijn 1 blijft gehandhaafd. Gezien de grote lengte (een verbindende lijn ontbreekt ook in het herschikkingsscenario om budgettaire redenen) is beperking van het aantal haltes en realisering van diverse doorstroomvoorzieningen nodig. De frequentie wordt verhoogd, omdat de parallelle tramlijnen (11: CS - Surinameplein, 6: Leidseplein - Surinameplein en 17: Lelylaan - Osdorp) vervallen.
- Tramlijn 2 (Centraal Station - Nieuw Sloten)
Deze lijn wordt verlegd via de De Laressestraat. Hiertoe wordt een nieuw tramtracé over het Museumplein aangelegd. Het traject over de Willemsparkweg wordt niet meer gebruikt. Het tracé heeft geringe kwaliteit en loopt op korte afstand parallel aan de De Laressestraat. Het eindpunt wordt verlegd naar de Riekerpolder (nieuw tracé). Het tracé door Nieuw Sloten wordt overgenomen door het verbindende stelsel.
- Tramlijn 16 (Centraal Station - Stadionplein)
Deze lijn wordt opgeheven. Het kronkelige tracé via de Ruysdaelstraat vervalt. De De Laressestraat krijgt een snellere verbinding door middel van lijn 2.

Radiale lijnen naar de zuidelijke stadsdelen

- Tramlijn 24 (Centraal Station - Stadionplein)
Deze lijn loopt grotendeels parallel aan de Noord-Zuidmetrolijn. Daarom wordt hij opgeheven.
- Tramlijn 5 (Centraal Station - Amstelveen)
Het traject van de Beethovenstraat via station Zuid naar Amstelveen vervalt. De vervoerfunctie van hiervan wordt overgenomen door het stadsgewestelijke stelsel (Noord-Zuidlijn). Lijn 5 neemt in plaats daarvan het traject over de Stadionweg van lijn 24 over. Vanaf het Stadionplein wordt via een nieuwe trambaan naar het VU-ziekenhuis gereden. De route gaat langs het nieuwe station Amstelveenseweg (zie § 15.5.1).
- Tramlijn 25 (Centraal Station - Rivierenbuurt)
Ook deze lijn wordt opgeheven wegens de hoge mate van paralleliteit met de Noord-Zuidlijn. Het tramtracé door de Vijzelstraat kan derhalve vervallen.
- Tramlijn 4 (Centraal Station - station RA1)
Deze lijn blijft gehandhaafd.

Radiale lijnen naar de oostelijke stadsdelen

- Tramlijn 9 (Centraal Station - Diemen)
De route blijft ongewijzigd. Bij het eindpunt komt het nieuwe station Diemen De Sniep (zie § 15.5.1).
- Tramlijn 14 (Sloterpark - Dam - Flevoparkbad)
Deze transversale tramlijn wordt gesplitst in twee radiale lijnen. Het oostelijke deel (lijn 21^b) begint op het Centraal Station. De route in de Indische Buurt wordt verlegd via het Javaplein, waar lijn 6/10 niet meer komt (zie verder).
- Buslijn 22 (Centraal Station - Indische Buurt) en 28 (Centraal Station - Oostelijk Havengebied)
Deze lijnen lopen op vrij korte afstand parallel aan elkaar. Hun functie wordt bovendien gedeeltelijk overgenomen door de verbindende lijn CS - IJburg. Ze worden daarom samengevoegd tot één lijn CS - Oostelijk Havengebied (22).
- IJburg
De doortrekking in het trendscenario van tramlijn 16 van het Centraal Station naar IJburg is in het herschikkingsscenario niet nodig als gevolg van de aanleg van de verbindende as naar IJburg.

Radiale lijnen naar Amsterdam Noord

Alle radiale buslijnen door de IJtunnel naar Amsterdam Noord vervallen. Dat is een duidelijker oplossing dan het gekunstelde ontwerp van het trendscenario waarin de helft van de bussen doorrijdt naar het Centraal Station. Dit is ook beter mogelijk door de doortrekking van de Noord-Zuidlijn naar Molenwijk en Nieuwendam.

Tangentieële lijnen in de oudere stadsdelen

Er zijn in het stedelijk gebied binnen de ringweg drie ontsluitende tangentieële halve ringen te onderkennen: de binnenring (Weteringschans), de middenring (Ceintuurbaan) en de buitenring. Deze worden nu bediend door een groot aantal lijnen. In het herschikkingsscenario wordt de bediening van deze tangentieële routes gewijzigd:

- **Binnenring**
De tramlijnen op de binnenring (6, 7 en 10) worden gebundeld tot één lijn (10): Houthavens⁹ - station Haarlemmerpoort - Weteringschans - KNSM-eiland.
- **Middenring**
Tramlijn 3 wordt gesplitst in een westelijk gedeelte Van Hallstraat - Roelof Hartplein - station Zuid (lijn 23) en een oostelijk gedeelte station Zuid - Roelof Hartplein - Flevoparkbad (lijn 3). Hierdoor ontstaan betere verbindingen met station Zuid, in het herschikkings-scenario het tweede hoofdknooppunt van Amsterdam. Tramlijn 12 (station Sloterdijk - station Amstel) blijft bestaan.
- **Buitenring**
Ook buslijn 15 (station Sloterdijk - station Mulderpoort) wordt in twee delen gesplitst om station Zuid beter te ontsluiten. Lijn 15 bedient het westelijk deel van de buitenring (station Sloterdijk - Stadionplein - station Zuid) en wordt omgezet in een tramlijn. Hierbij wordt vrijwel geheel gebruik gemaakt van bestaande tram-infrastructuur. Daarvoor moet enkele keren van de bestaande route worden afgeweken. Buslijn 8 bedient het oostelijk deel van de buitenring: station Zuid - station Amstel - Amsterdam Oost. Het eindpunt wordt verlegd naar het KNSM-eiland.

Ontsluitende lijnen in de buitenwijken

De belangrijkste functie van de ontsluitende lijnen in de buitenwijken is het bieden van voor- en natransport ten opzichte van de verbindende lijnen. Daarnaast bieden ze ook tangentiële verbindingen binnen de buitenwijken. Het netwerk wordt geheel herzien ten opzichte van het referentie- en trendscenario. De verschillende lijnen zijn hieronder per stadsdeel aangegeven:

- **Noord**
Drie buslijnen binnen Noord geven aansluiting op de Noord-Zuidmetrolijn:
 - * buslijn 32: Waterlandplein - Purmerweg - metro Van Hasseltweg - Bulksloterwegveer,
 - * buslijn 34: Molenwijk - Kadoelen - Bulksloot - Noord - metro Van Hasseltweg - Adelaarswegveer,
 - * buslijn 35: Molenwijk - Tuindorp Oostzaan - Noord - metro Van Hasseltweg.
- **Westelijke tuinsteden**
Eén buslijn geeft aanvullende ontsluiting in de westelijke tuinsteden: een westelijke flanklijn (lijn 19): station Sloterdijk - Sloterveer - Geuzenveld - Osdorp - Middelveldsche Akerpolder Zuid - Badhoevedorp - Schiphol.
- **Buitenveldert en Amstelveen**
De buslijnen 63 (Amstelveen Waardhuizen - Marnixstraat) en 64 (Amstelveen Centrum - station Sloterdijk) worden enigszins rechtgetrokken en rijden niet verder dan station Zuid.
- **Zuidoost**
Er komt in het herschikkingsscenario een ontsluitende ringlijn (61) door Zuidoost met aansluiting op de stations Zuidoost en Holendrecht en diverse metrostations. Lijn 62 verbindt Diemen met de stations Diemen Zuid en Zuidoost.
- **Oost en IJburg**
Buslijn 37 rijdt een ontsluitende route in IJburg en gaat vervolgens vanaf Zeeburg via de huidige route naar de stations Mulderpoort en Amstel.

Tangentiële lijnen tussen buitenwijken

De belangrijkste tangentiële schakels die ontbreken in het stadsgewestelijke stelsel worden verzorgd door ontsluitende lijnen. De gewenste hogere gemiddelde snelheid wordt vooral bereikt door de routes voor een groot deel via autosnelwegen te laten lopen. Het betreft de volgende lijnen:

⁹

Tramlijn 10 wordt bij de Westerstraat rechtgetrokken via de Marnixstraat naar de Houthavens. Tramlijn 3 wordt bij het Frederik Hendrikplantsoen rechtgetrokken naar de Van Hallstraat.

- station Sloterdijk - Molenwijk
De route van deze buslijn (36) is: station Sloterdijk - Coentunnel - Molenwijk
- Nieuwendam - IJburg
Deze buslijn (38) rijdt de route Waterlandplein - Schellingwouderbrug - IJburg
- IJburg - station Duivendrecht/station Zuid
In het herschikkingsscenario verbinden twee buslijnen (51 en 52) IJburg met de belangrijke knooppunten Duivendrecht en Zuid. De route loopt via de Zeeburgerbrug en de autosnelweg A10.
- station Diemen Zuid - Schiphol
Deze buslijn (60) neemt de functie van het traject Diemen Zuid - station Zuidoost - Amstelveen - Schiphol van de "Zuidtangent" over, dat in het herschikkingsscenario niet voorkomt in het stadsgewestelijke stelsel (zie § 15.5.1).

Schiphol

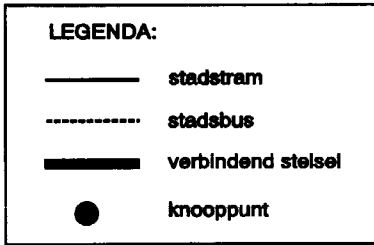
Om de verschillende werkgelegenheidslocaties op Schiphol in het basissysteem te ontsluiten, wordt in het herschikkingsscenario een ringlijn opgenomen. Deze lijn (65) maakt gedeeltelijk gebruik van de infrastructuur van de Zuidtangent.

Overige lijnen

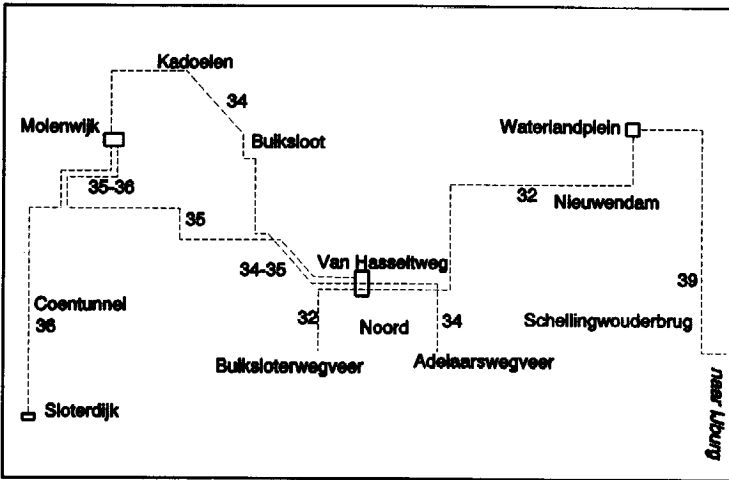
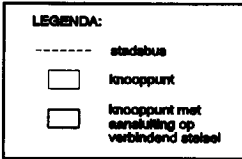
De buslijn naar het Westelijk Havengebied (42) wordt evenals in het trendscenario opgeheven en vervangen door complementaire vervoervoorzieningen. De buslijn naar het wetenschappelijk centrum Watergraafsmeer (lijn 66) wordt ook opgeheven in verband met de opening van een halte Watergraafsmeer in het stadsgewestelijke stelsel.

Het netwerk is weergegeven op kaart 17.13-15. Duidelijk is de eenvoudiger netstructuur te zien in vergelijking met het referentie- en het trendscenario. Tabel 17.16 geeft een beschrijving.

KAART 17.13:
NETWERK VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET HERSCHIKKINGSCENARIO



KAART 17.15:
LUNVOERING VAN HET STEDELIJKE STELSEL IN AMSTERDAM-NOORD VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



TABEL 17.16:
OPBOUW VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

lijnnr.	freq.	techniek	route
radiale lijnen naar de westelijke stadsdelen			
28	10'	stadsbus	Centraal Station - Houthavens - station Sloterdijk
20	15'	stadsbus	Centraal Station - station Haarlemmerpoort - station Sloterdijk
18	10'	stadsbus	Centraal Station - station Haarlemmerpoort - Slotervaart
14	10'	stadstram	Centraal Station - Sloterpark
13	10'	stadstram	Centraal Station - Rozengracht - metro Róelstraat - station Geuzenveld
17	10'	stadstram	Centraal Station - Rozengracht - station Lelylaan
1	5'(H)	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - station Lelylaan - Osdorp
2	7½'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - Riekerpolder
radiale lijnen naar de zuidelijke stadsdelen			
5	10'	stadstram	Centraal Station - Leidseplein - station Amstelveenseweg - VU-ziekenhuis
4	10'	stadstram	Centraal Station - Utrechtsestraat - station RAI

TABEL 17.16, VERVOLG:

lijnnr.	freq.	techniek	route
radiale lijnen naar de oostelijke stadsdelen			
9	10'	stadstram	Centraal Station - Plantage - Watergraafsmeer - station Diemen De Sniep
21	10'	stadstram	Centraal Station - Plantage - Flevoparkbad
22	15'	stadbus	Centraal Station - station Dijkgracht - KNSM-eiland
tangentiele lijn via de binnenring binnen de Singelgracht			
10	5'	stadstram	Houthavens - station Haarlemmerplein - metro Wateringcircuit - metro Weesperplein - station Dijkgracht - KNSM-eiland
tangentiele lijnen via de middenring door de vooroorlogse stadsdelen			
23	7½'	stadstram	Van Hallstraat - Bilderdijkstraat - station Zuid
12	12'	stadstram	station Sloterdijk - Bilderdijkstraat - metro F. Bolstraat - station Amstel
3	7½'	stadstram	station Zuid - metro F. Bolstraat - station Muiderpoort - Flevoparkbad
tangentiele lijnen via de buitenring door de oudere buitenwijken			
15	10'	stadstram	station Sloterdijk - Stadionplein - station Zuid
8	10'	stadbus	station Zuid - station Amstel - KNSM-eiland
tangentiele lijnen tussen de buitenwijken			
36	15'	stadbus	station Sloterdijk - Coentunnel - metro Molenwijk
38	15'	stadbus	metro Waterlandplein - Schellingwouderbrug - IJburg
37	15'	stadbus	IJburg - station Muiderpoort - station Amstel
51	15'	stadbus	IJburg - Zeeburgerbrug - station Duivendrecht
52	15'	stadbus	IJburg - Zeeburgerbrug - station Zuid
60	15'	stadbus	station Diemen Zuid - station Zuidoost - Ouderkerk a/d Amstel - Amstelveen Centrum - Schiphol
19	10'	stadbus	Schiphol - Badhoevedorp - Osdorp - station Sloterdijk
ontsluitende lijnen binnen Amsterdam-Noord			
32	10'	stadbus	Buiksloterwegveer - metro van Hasseltweg - Nieuwendam - metro Waterlandplein
34	15'	stadbus	Adelaarswegveer - metro Van Hasseltweg - Buiksloot - metro Molenwijk
35	10'	stadbus	metro Van Hasseltweg - Tuindorp Oostzaan - metro Molenwijk
ontsluitende lijnen binnen Buitenveldert/Amstelveen			
63	15'	stadbus	station Zuid - Amstelveen Waardhuizen
64	15'	stadbus	station Zuid - Amstelveen Centrum
ontsluitende lijnen binnen Amsterdam Zuidoost/Diemen			
61	15'	stadbus	station Zuidoost - station Diemen Zuid - Bijlmer - AMC - station Zuidoost
62	15'	stadbus	station Zuidoost - station Diemen Zuid - Diemen
ontsluitende lijn op Schiphol			
65	7½'	stadbus	station Schiphol - Schiphol Oost - Schiphol Zuidoost - station Schiphol

17.5.2 Delft

In heterschikkingsscenario wordt de verbinding van het hoofdstation met de TU-wijk en de nieuwbouwllocatie Delfgauw overgenomen door het verbindende stadsgewestelijke stelsel (sneltramlijn Delft - Zoetermeer, zie § 15.5.2).

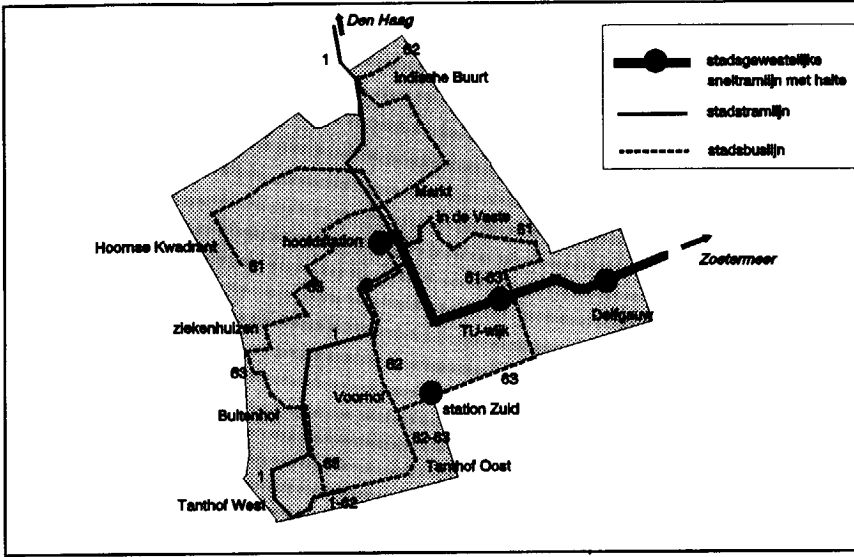
Het ontsluitende netwerk wordt aangepast volgens de in § 17.4 geformuleerde uitgangspunten. Het aantal buslijnen wordt teruggebracht tot drie. Deze worden bovendien versneld door beperking van het aantal haltes en het rechte trekken van de routes. Het betreft de volgende lijnen:

- Hoomse Kwadrant - hoofdstation - Technische Universiteit
Lijn 61 wordt versneld. Tussen het Hoomse Kwadrant en het hoofdstation wordt de snellere route via de Ruys de Beerenbrouckstraat gevolgd. Tussen het hoofdstation en Delfgauw wordt in beide richtingen via In de Veste gereden. De omweg in één richting via de Markt verval.
- Indische Buurt - hoofdstation - Voorhof - Tanthof West
Vanaf de Indische Buurt wordt de route van lijn 60/62 gevolgd. Door het centrum wordt in beide richtingen via de Markt gereden. De omweg in één richting via In de Veste verval. Vanaf het hoofdstation wordt de huidige route van lijn 64 naar Tanthof gevolgd, gebruik makend van een deel van de vrije trambaan (naar de Voorhof) en de busbaan door de Tanthof.
- hoofdstation - ziekenhuizen - Tanthof - Technische Universiteit
De route van lijn 62 tussen het hoofdstation en Tanthof wordt versneld via de Hugo de Grootstraat. Verder wordt de bestaande route van lijn 63 gevolgd naar de Technische Universiteit.

De tramlijn naar Tanthof West blijft ongewijzigd.

Het net is weergegeven op kaart 17.17. Hierop is de strakkere lijnvoering ten opzichte van het referentiescenario en het trendscenario duidelijk te zien. In tabel 17.18 wordt het stelsel beschreven.

KAART 17.17:
 NETWORK EN LIJNVOERING VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO



TABEL 17.18:
 OPBOUW VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT VOLGENS HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

lijnnr.	freq.	techniek	route
transversale lijnen via het hoofdstation			
1	15'	stadstram	(Den Haag - Rijswijk -) Indische Buurt - hoofdstation - voorhof - Buitenhof - Tanthof west
61	15'	stadsbus	Hoornse Kwadrant - Kuyperwijk - hoofdstation - in de Veste - Wippolder - Technische Universiteit
62	15'	stadsbus	Tanthof West - Tanthof Oost - Voorhof - hoofdstation - Markt - Indische Buurt
radiale/tangentieële lijn			
63	15'	stadsbus	hoofdstation - ziekenhuizen - Buitenhof - Tanthof West - Tanthof Oost - station Zuid - Technische Universiteit

17.6 Plus- en Metropolitaanscenario

Ten opzichte van het herschikkingsscenario zijn in de stedelijke ontsluitende stelsels geen principiële wijzigingen meer nodig. Wel wordt in het plusscenario tegemoet gekomen aan de wens om de stadsgewestelijke verbindende stelsels uit te breiden (zie § 15.6). Daardoor kunnen de ontsluitende stelsels verder worden ingekrompen.

Het Metropolitaanscenario kent geen verdere wijzigingen.

17.6.1 Amsterdam

Ten opzichte van het herschikkingsscenario kent het stedelijke stelsel van Amsterdam de volgende wijzigingen:

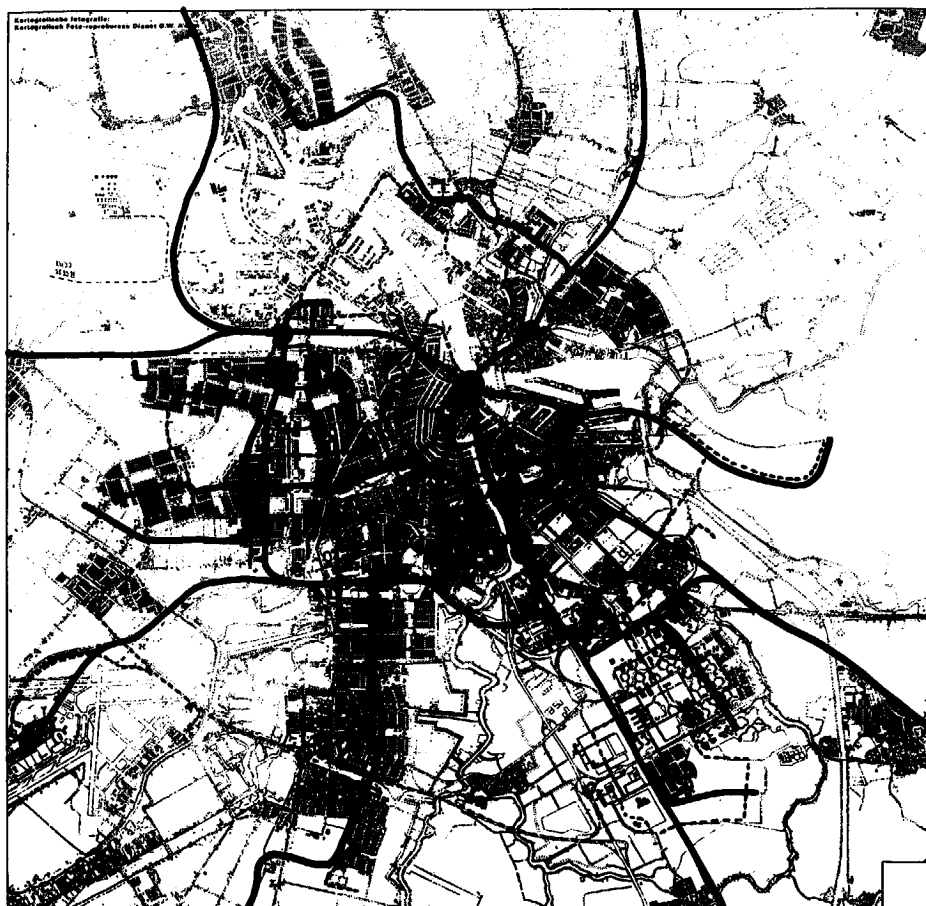
- Geuzenveld
Als gevolg van de aanleg van een verbindende lijn Centraal Station - Geuzenveld (zie § 15.6.1) kan tramlijn 13 vervallen. Het eindpunt van tramlijn 17 (Centraal Station - station Lelylaan) wordt verlegd naar metrohalte Röelstraat. Deze neemt hiermee het traject Mercatorplein - metro Röelstraat over van lijn 13.
- Osdorp
Als gevolg van de aanleg van een verbindende lijn Centraal Station - Osdorp (zie § 15.6.1) kan tramlijn 1 vervallen.
- Schiphol
Als gevolg van de aanleg van een lokaal stelsel op Schiphol (zie § 18.6.2) kan buslijn 65 vervallen.

Het netwerk is weergegeven op kaart 17.19 en 17.20.

KAART 17.19:
 NETWERK VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN AMSTERDAM VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSCEENARIO

LEGENDA:

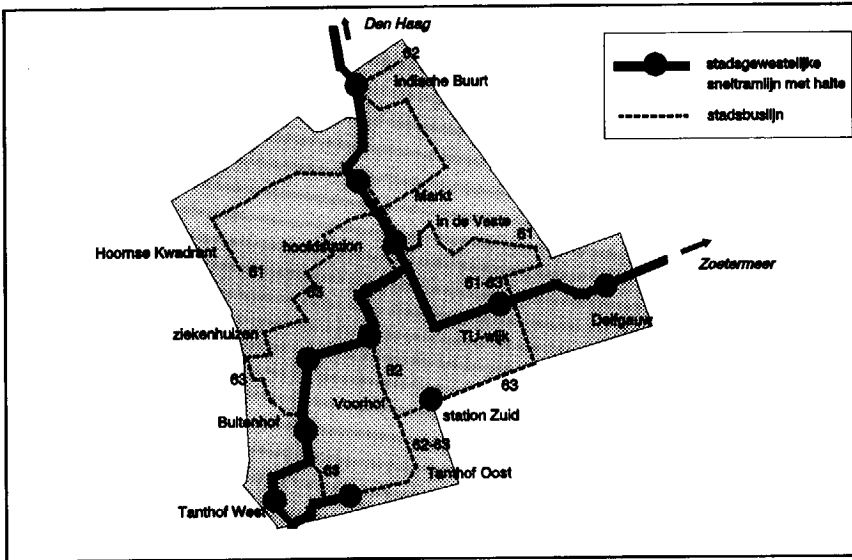
- stadstram
- - - - - stadsbus
- verbindend stelsel
- knooppunt



17.6.2 Delft

In Delft wordt de ontsluitende stadstramlijn 1 (Den Haag - hoofdstation - Tanthof West) omgezet in een verbindende sneltramlijn (zie § 15.6.2). Daardoor ziet het netwerk er als volgt uit (kaart 17.21):

KAART 17.21:
NETWERK EN LIJNVOERING VAN HET STEDELIJKE STELSEL VAN DELFT VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSCENARIO



18. LOKALE STELSELS

18.1 Referentiescenario

Lokale stelsels zijn in de referentie-situatie niet aanwezig.

18.2 Ontwikkelingen

18.2.1 Beleid

In het SVV is geen specifieke aandacht voor lokale stelsels. In diverse steden is enige belangstelling voor de interne ontsluiting van grootschalige nieuwe concentraties van werkgelegenheid en voorzieningen. Het meest concreet is dat voor de "Kop van Zuid" in Rotterdam. Andere ideeën verkeren nog in een pril stadium.

18.2.2 Infrastructuur

Binnen het kader van het SVV is geen geld gereserveerd voor lokale stelsels. Financiering lijkt vooral een zaak van lokale overheden en projectontwikkelaars.

18.2.3 Vervoerbedrijven

Wegens de lage uitvoeringskosten als gevolg van de automatische besturing lijkt de exploitatie van lokale stelsels een interessante markt voor vervoerbedrijven. Vooral nog is de belangstelling echter weinig concreet.

18.3 Trendscenario

Het is op dit moment zeer onzeker of de ontwikkeling van lokale stelsels van de grond komt. De meeste kans maakt de "Kop van Zuid" in Rotterdam. Dit project wordt daarom opgenomen in het trendscenario.

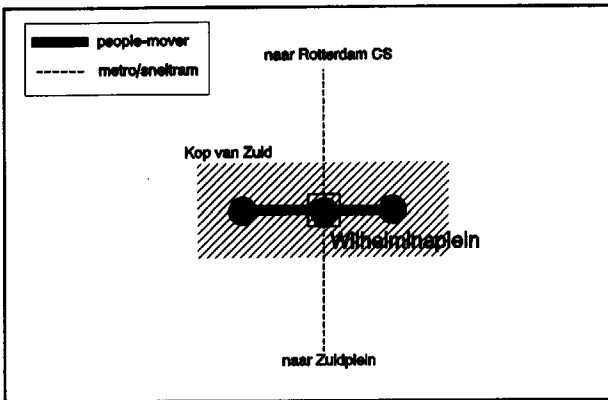
Rotterdam Kop van Zuid

Rotterdam is bezig zijn stadscentrum uit te breiden naar de andere oever van de Maas door de ontwikkeling van de "Kop van Zuid". Dit gebied met veel kantoren wordt op het openbaar-voersysteem aangesloten door de bouw van een nieuw metrostation Wilhelminaplein. Om het invloedsgebied hiervan te vergroten, wordt gedacht aan de aanleg van een people-mover haaks op de metrolijn.

Kaart 18.1 geeft een overzicht van de situatie.

KAART 18.1:

LOKAAL STELSEL VAN ROTTERDAM KOP VAN ZUID VOLGENS HET TRENDSCENARIO



18.4 Gewenste veranderingen

18.4.1 Theorie

Ontwikkeling van de "onderkant" van het spectrum van ontsluitende stelsels is vanuit de theorie zeker interessant. Het brengt grotere delen van geconcentreerde bestemmingslocaties binnen de invloedssfeer van het verbindende openbaar vervoer.

18.4.2 Beleid

Ook vanuit het overheidsbeleid is meer aandacht voor lokale stelsels gewenst. Zowel vervoeren verkeersaspecten als economische aspecten spelen hierbij een rol. Door hoogfrequente en betrouwbare vervoervoorzieningen wordt de reikwijdte van een (top-)locatie uitgebreid. Dat vergroot het draagvlak voor hoogwaardige werkgelegenheid en voorzieningen. Het gaat dan vooral om concentraties van activiteiten met een nationaal-economisch belang.

Het is denkbaar dat op meer plaatsen lokale vervoervoorzieningen tot stand komen, bijvoorbeeld om perifere werkgelegenheidslocaties en recreatievoorzieningen een betere aansluiting te geven op het openbaar-vervoersysteem. Het ligt echter in de rede dat dergelijke investeringen ten laste komen van de betreffende locatie. Men kan hier immers spreken van een "horizontale lift".

18.5 Herschikkingsscenario

Toepassing van lokale stelsels op meer locaties dan in het trendscenario (alleen Rotterdam Kop van Zuid) is op zich gewenst, maar heeft gezien de vele andere wensen in het herschikkingsscenario geen hoge prioriteit¹. Er is echter één toepassing die zo interessant is dat deze wel in dit scenario wordt opgenomen: die tussen de beide hoofdstations in Den Haag.

18.5.1 Den Haag Centrum

Situatie

Begin jaren '70 werd in Den Haag op de plaats van het oude Staatsspoor-station een nieuw station gebouwd. Dit in 1976 gereedgekomen station is bedoeld als hét Centraal Station van Den Haag. Die opzet is in veel opzichten ook geslaagd. Het station is door de trein in alle richtingen ontsloten. Den Haag CS is het centrale knooppunt voor het tram- en busnet geworden. Rondom het Centraal Station is een concentratie van werkgelegenheid ontstaan die zich in de toekomst nog verder zal ontwikkelen.

Naast dit Centraal Station functioneert als tweede hoofdstation het station "Hollands Spoor" met treinverbindingen in een beperkt aantal richtingen (Leiden en Rotterdam)

De ligging van het Centraal Station en het naast elkaar bestaan van twee hoofdstations roept een aantal problemen op:

- Den Haag CS is een kopstation waar alle treinen moeten keren. Dit kost veel capaciteit, terwijl eventueel benodigde uitbreiding van het station zeer kostbaar is.
- Hierdoor kan Den Haag CS geen functie hebben voor doorgaande treinen Leiden - Rotterdam. Deze worden via station HS geleid. Door het belang van deze relatie gaat het om relatief veel treinen.
- Bij een toenemend aantal treinen, meer dan in het trendscenario, vergt het afbuigen van treinen vanaf de lijn Leiden - Rotterdam naar Den Haag CS kostbare infrastructurele voorzieningen (ca. f 500 mln.)².
- Het verdelen van treinen over de stations CS en HS betekent een halvering van de frequentie per relatie.
- Bovendien geeft het een onduidelijke situatie voor de reizigers.

Daarnaast is er een probleem m.b.t. de ligging van beide stations ten opzichte van het stadscentrum. Het Centraal Station ligt weliswaar gunstig ten opzichte van de nieuwe kantoren, maar vrij ver van het zwaartepunt van de winkels en andere voorzieningen: de Grote Marktstraat en omgeving (ca. 750 m). Het station Hollands Spoor ligt ongunstiger: weinig bestemmingen in de directe omgeving en op ruim een kilometer van het stadscentrum.

¹ Privaat gefinancierde lokale vervoervoorzieningen, bijvoorbeeld bij attractieparken, worden hier niet behandeld.

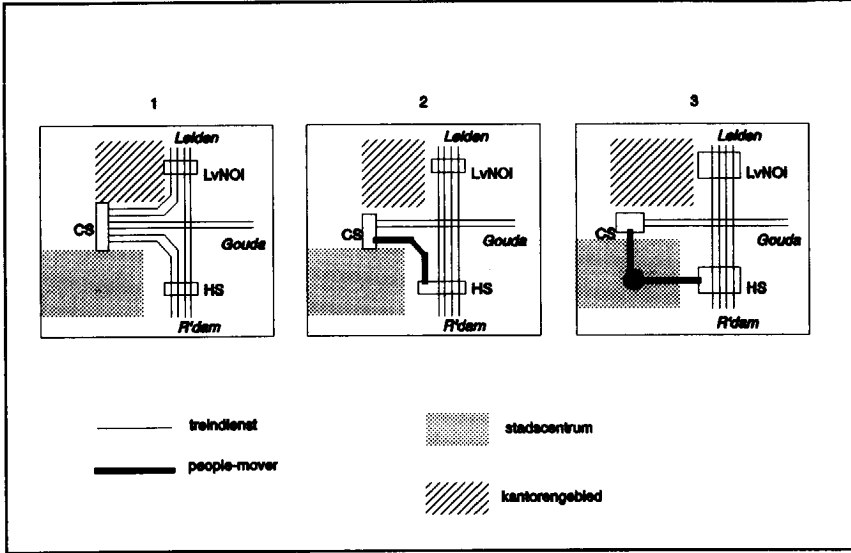
² Bron: Rail 21 (NS, 1992).

Oplossingsrichtingen

Redenen genoeg om andere oplossingen te onderzoeken. Hiervoor zijn drie principe-varianten te onderscheiden³ (zie figuur 18.2):

FIGUUR 18.2:

DRIE PRINCIPE-OPLOSSINGEN VOOR DE BEDIENING VAN DE HAAGSE HOOFDSTATIONS EN HUN OMGEVING



- (1) Deze variant is gekozen in Rail 21 en opgenomen in het trends scenario. De nadelen hiervan zijn hierboven aangegeven.
- (2) In variant 2 worden de treindiensten op de "Oude Lijn" rechtgetrokken via HS. Om dit mogelijk te maken moeten de twee Haagse hoofdstations zoveel mogelijk worden geïntegreerd tot één station. Dat is mogelijk door de aanleg van een "people-mover" tussen beide stations. Studie naar de vervoerkundige aspecten (Schotanus en Van den Heuvel, 1991) heeft uitgewezen dat de voordelen van een strakke lijnvoering (o.a. hogere frequentie) opwegen tegen het nadeel van het niet direct bedienen van Den Haag CS. Realisering is eenvoudig mogelijk ter plaatse van de bestaande verbindingsboog tussen CS en HS. De kosten blijven daardoor beperkt tot ca. f 100 mln⁴.

3

Ten tijde van de planvorming rond de wederopbouw van de omgeving van station Staatsspoor (Bezuidenhout) is de problematiek van de twee hoofdstations eerder aan de orde geweest. In één van de plannen werd voorgesteld het station Staatsspoor op te heffen en de treinen uit Utrecht via de Hofpleinlijn naar station Hollands Spoor te leiden (het "plan Jokinen", 1962). Dit plan lijkt nu gezien de ontwikkelingen rond station CS en de beperkte ruimte bij station HS niet meer aan de orde.

4

Deze variant is wel meegenomen bij de besluitvorming m.b.t. Den Haag CS (zie Gemeente Den Haag, HTM en NS, 1991). Er is voornamelijk afgezien van de aanleg van een pendel, maar realisering wordt niet onmogelijk gemaakt.

- (3) In deze verdergaande oplossing wordt de people-mover via het centrum geleid (Spui-/Grote Marktstraat). Hierdoor wordt tevens het natransport vanaf de stations sterk verbeterd en het Haagse tramnet op het drukste deel ontlast. Een nadeel is de langere rittijd. De lijn zal gedeeltelijk ondergronds aangelegd moeten worden⁵. De kosten zijn naar schatting f 250 mln.

Het natransport naar het stadscentrum wordt in het herschikkingsscenario echter al aanzienlijk verbeterd:

- De Hofpleinlijn en Zoetermeerlijn worden doorgetrokken naar de Grote Marktstraat en het Westeinde (zie § 15.5.2).
- Deze verlenging biedt tevens een snelle verbinding tussen CS en het stadscentrum. Bovendien rijden hier vele stadstramlijnen.
- Na aanleg van de tramtunnel onder HS wordt de frequentie van de stadstramverbinding tussen HS en het stadscentrum aanzienlijk verhoogd.

Variante 3 verbetert deze situatie nog verder, vooral voor HS. Dit weegt, gezien de beperkte middelen in het herschikkingsscenario, echter niet op tegen meerkosten. Daarom wordt hier gekozen voor variante 2.

18.5.2 Rotterdam Kop van Zuid

Als in het trendscenario, zie § 18.3.

5

Door Siemens is voor dit tracé een bovengrondse oplossing voorgesteld m.b.v. de "H-Bahn" (Siemens, 1993). Dit lijkt gezien de stedenbouwkundige consequenties niet aanvaardbaar.

18.6 Plus- en Metropolitaanscenario

In het plusscenario, met ruimere financiële middelen, worden publiek gefinancierde lokale stelsels op meer locaties toegepast. De meest in aanmerking komende locaties zijn:

- Amsterdam Zuidoost,
- Schiphol,
- Den Haag Centrum,
- Rotterdam Kop van Zuid.

In het Metropolitaanscenario worden geen extra lokale stelsels toegevoegd.

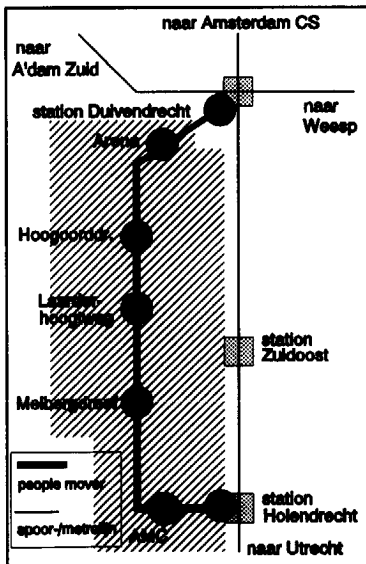
18.6.1 Amsterdam Zuidoost

In Amsterdam-Zuidoost is veel werkgelegenheid geconcentreerd. De komende tijd is ook nog een forse groei te verwachten, vooral rond het nieuwe stadion (Amsterdam Arena). De natransportafstanden ten opzichte van de verbindende stelsels zijn echter vrij groot. In elk geval is een betere toegankelijkheid van het interregionale knooppunt Duivendrecht gewenst.

Dat is mogelijk door het aanleggen van een people-mover vanaf station Duivendrecht, midden door het werkgelegenheidsgebied naar halte Holendrecht. Kaart 18.3 geeft een overzicht van de situatie.

KAART 18.3:

LOKAAL STELSEL VAN AMSTERDAM ZUIDOOST VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSCENARIO

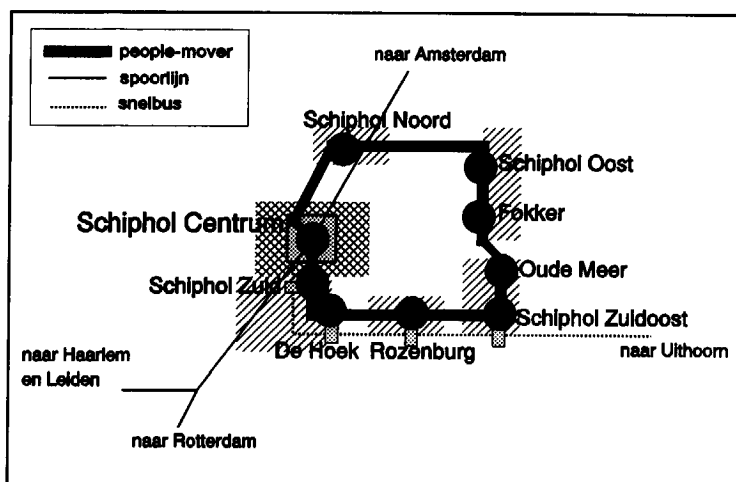


18.6.2 Schiphol

Een duidelijk voorbeeld van een locatie waar een lokaal stelsel op zijn plaats is, is de luchthaven en werkgelegenheidsconcentratie Schiphol. Het gaat hierbij niet om de interne transportfunctie van de luchthaven. Dat is een particuliere zaak. Het openbare lokale stelsel verbindt de diverse werkgelegenheidslocaties met het knooppunt Schiphol Centrum waar alle schaalniveaus van vervoer samenkomen, van intercontinentaal tot stadsgewestelijk. Kaart 18.4 geeft een overzicht van de situatie.

KAART 18.4:

LOKAAL STELSEL VAN SCHIPHOL VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSCENARIO

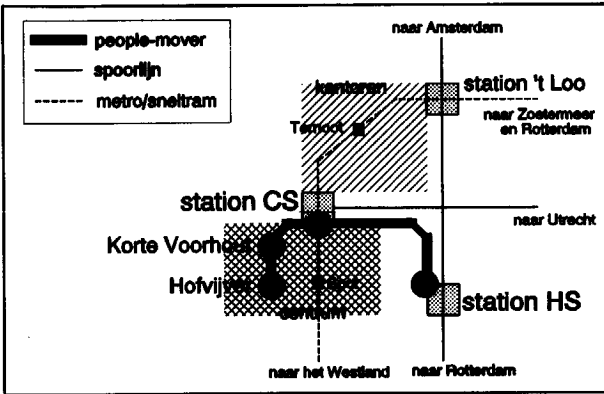


18.6.3 Den Haag Centrum

In het plusscenario wordt de people-mover Station HS - Centraal Station doorgetrokken naar de binnenstad via de Korte Voorhout en de Lange Vijverberg. De functie hiervan is vooral het bieden van een frequente en betrouwbare verbinding tussen het knooppunt Hollands Spoor en het Haagse centrum. Daarnaast voorziet deze verlenging in een tweede verbinding tussen het Centraal Station en de binnenstad. Deze functie is echter van minder belang, omdat daarin al voorzien is door de hoogfrequente stadsgewestelijke as Centraal Station - Westeinde (zie § 15.6.2).

Kaart 18.5 geeft een overzicht van de situatie.

KAART 18.5:
LOKAAL STELSEL VAN DEN HAAG CENTRUM VOLGENS HET PLUS- EN METROPOLITAANSCEENARIO



18.6.4 Rotterdam Kop van Zuid

Als in het trend- en herschikkingsscenario, zie § 16.3.

19. OVERZICHT

In dit hoofdstuk wordt een samenvattend overzicht gegeven van de karakteristieken van de ontwerpen van de openbaar-vervoerstelsels in de verschillende scenario's (tabel 19.1 en 19.2).

TABEL 19.1:
TYPERING VAN DE VERBINDENDE OPENBAAR-VERVOERSTELSELS IN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S

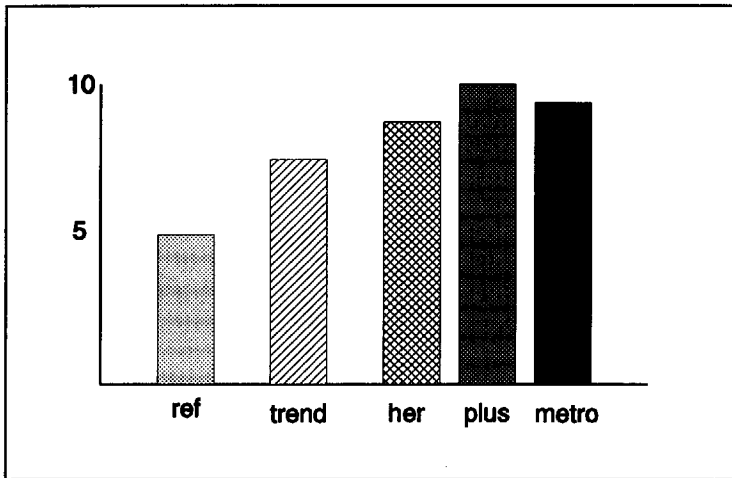
stelsel	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
internationaal	nauwelijks aanwezig	nieuwe HSL-Infrastructuur Amsterdam - Brussel en Utrecht - Keulen	beperken van de HSL-Infrastructuur tot Rotterdam - Brussel en Utrecht - Keulen; versnellen HST-Noordoost Randstad - Berlijn/Hamburg	aanleg HSL-Noordoost Arnhem - Hengelo; versnellen Rotterdam/ Den Haag - Utrecht	aanleg "Metropolitaan": HSL-ring Amsterdam - Schiphol - Den Haag - Rotterdam - Utrecht, daardoor versnelling (inter-nationale stelsel binnen de Randstad
nationaal	één IC-stelsel; snelheid voor nationale functie vrij laag	versnellen van het huidige IC-stelsel door beperking van het aantal haltes en medegebruik van HSL-en; aanleg Hanzespoorlijn Lelystad - Zwolle	verdere beperking van het aantal haltes; geen aanleg Hanzespoorlijn; A'dam Zuid knooppunt i.p.v. CS	medegebruik HSL-Noordoost en versnelling Rotterdam/ Den Haag - Utrecht	
interregionaal		beperkt netwerk van trein- en bus-diensten	compleet netwerk in de Randstad en op uitlopers daarvan; heroverweging van haltes; aanwijzen van een ring van transferia rond de Randstad		
regionaal	netwerken beperkt van omvang, alleen trein en enkele snelbussen	uitbreiding van de netwerken, trein en snelbussen; frequentie-verhoging rond de grote steden	overheveling van de kortere afstanden (< 25 km) naar het stadsgewestelijke stelsel; versnelling binnen de stadsgewesten (minder haltes); aanwijzen van aan aantal transferia		
stadsgewestelijk	netwerken zeer beperkt van omvang; reikwijdte vrijwel niet buiten de agglomeraties (< 15 km)	uitbreiding van de netwerken; in beperkte mate vergroten van de reikwijdte tot het stadsgewest; alleen in Den Haag en Rotterdam integratie van stadsgewestelijke en stedelijke railinfrastructuur	samevoegen van de agglomeratieve netwerken en een deel van de regionale netwerken tot stadsgewestelijke stelsels; op grote schaal technische integratie van stadsgewestelijke en stedelijke railinfrastructuur; grote uitbreiding van de netwerken; enige beperking van het aantal haltes in de steden; aanwijzen van ringen van transferia rond de stadsgewesten	verdere uitbreiding van de netwerken	

TABEL 19.2:
TYPERING VAN DE ONTSLUITENDE OPENBAAR-VERVOERSTELSLS IN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S

stelsel	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
landelijk	omvangrijke netwerken; redelijke frequenties; lage snelheid		forse beperking van de omvang van de netwerken; aantakken op de verbindende stelsels; overhevelen van zeer kleine vervoerstromen naar complementaire vervoervoorz.; rechttrekken van routes	enige verdere beperking van de omvang van de netwerken	
stedelijk (in agglomeraties)	zeer dichte netwerken; hoge frequenties; lage snelheid		beperking van de omvang van de netwerken; In buitenwijken aantakken op verbindende stelsels; rechttrekken en bundelen van routes	enige verdere beperking van de omvang van de netwerken	
(in grote kernen)	dichte netwerken; hoge frequenties; lage snelheid		rechttrekken en bundeling van routes; enige beperking van het aantal haltes		
lokaal	niet aanwezig	people-mover in Rotterdam Kop van Zuid	people-movers Den Haag CS-HS en Rotterdam Kop van Zuid	people-movers in Amsterdam Zuidoost, Schiphol, Den Haag Centrum en Rotterdam Kop van Zuid	

DEEL C

EVALUATIE



20. EVALUATIEMETHODE

20.1 Inleiding

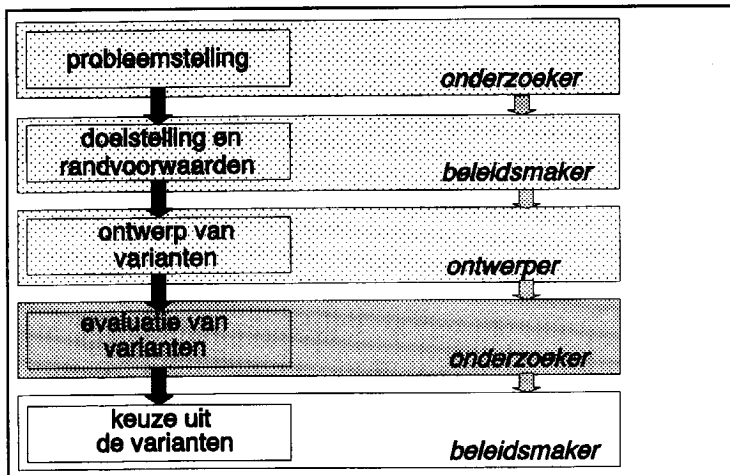
In dit laatste deel worden de verschillende scenario's getoetst op hun effecten. Het doel hiervan is te bepalen in hoeverre deze ontwerpen bijdragen aan de maatschappelijke doelstellingen ten aanzien van het openbaar vervoer(-systeem) en ze op basis daarvan onderling te vergelijken. Belangrijk hierbij is de centrale hypothese van deze dissertatie, zoals geformuleerd in § 1.2:

het is mogelijk een openbaar-vervoersysteem voor de Randstad-Holland te ontwerpen dat:

- aanzienlijk beter tegemoet komt aan de maatschappelijke doelstellingen ten aanzien van vervoer en verkeer (herschikkingsscenario),
- maar niet meer kosten met zich meebrengt voor infrastructuur en exploitatie dan bij het doorgaan volgens de huidige trend (trendscenario).

De plaats van de evaluatie is te zien in figuur 20.1 (ontleend aan § 6.1.2).

FIGUUR 20.1:
PLAATS VAN DE EVALUATIE IN DE ONTWIKKELING VAN EEN OPENBAAR-VERVOERSYSTEEM



De evaluatie is het werkterrein van de onderzoeker. Hij maakt prognoses van de effecten van de wijzigingen in de verschillende ontwerpvariabelen, veelal met behulp van modellen. Na de evaluatie is het woord aan de beleidsmaker die de keuze maakt uit de verschillende ontwerpen.

20.2 Keuze van de evaluatiemethode

Er zijn in beginsel drie methoden om een verschillende ontwerpen (varianten, scenario's, etc.) te toetsen en onderling te vergelijken:

- de Intuïtieve methode,
- de multicriteria-analyse,
- de kosten-batenanalyse.

Intuïtieve methode

De intuïtieve methode is de meest gebruikelijke manier waarop beslissingen en keuzen op beleidsniveau tot stand komen. Kenmerken ervan zijn:

- zeer complex proces,
- veel irrationele overwegingen,
- diverse stappen in het keuzeprocess blijven impliciet,
- selectieve omgang met informatie (sommige gegevens blijven ongebruikt),
- machtsverhoudingen tussen de actoren spelen een grote rol,
- compromisvorming vaak belangrijker dan beste keuze (draagvlakvorming),
- sommige alternatieven bij voorbaat kansloos op basis van beperkt aantal criteria (impliciete randvoorwaarden),
- vaak langdurig proces met verschuivingen van argumenten en belangen in de loop der tijd¹.

Deze methode doet het meest recht aan de complexe afweging van subjectieve en politieke argumenten die tot een beleidskeuze leiden. Ze is echter niet geschikt voor een onderzoeker of adviseur. Eén bezwaar is de subjectiviteit, al is die nooit geheel te vermijden. Een ernstiger bezwaar is de oncontroleerbaarheid van het proces.

Multicriteria-analyse

De multi-criteria-analyse is te beschouwen als een modelmatige, en daarmee controleerbare, benadering van het intuïtieve proces. De argumenten worden concreet benoemd in de vorm van criteria. Aan deze criteria worden per variant waarden toegekend. Dat kan op drie manieren:

- nominaal: niet in volgorde te plaatsen waarden (zoals taal, huidskleur, etc.),
- ordinaal: een rangorde (bijv. 1 t/m 5, ja/nee, veel/matig/weinig/geen, etc.),
- kardinaal: een berekende waarde, meestal op een schaal met nulpunt.

De scores per criterium worden vervolgens op één noemer gebracht om ze vergelijkbaar te maken. Hiervoor zijn verschillende technieken in omloop, ook om kwantitatieve en kwalitatieve scores op één noemer te krijgen².

Ten slotte worden de scores, al dan niet gewogen, bij elkaar opgeteld.

Ook de multicriteria-analyse is niet vrij van subjectiviteit. Die zit met name in de keuze van de criteria en de gewichten ervan bij de optelling. Van groot belang voor een onderzoeker is echter de controleerbaarheid³.

¹ Voorbeelden van dergelijke besluitvorming zijn uitgebreid beschreven door Teisman (1995), o.a. van de Spoor tunnel Rotterdam (1945-1987) en de metro naar Capelle (1960-1989).

² Een voorbeeld van dit laatste is de "evamix-methode" (zie De Vries, 1993, hoofdstuk 8).

³ Zie hiervoor o.a. De Mol, Van de Poll en Schut, 1980, hoofdstuk 6.

De multicriteria-analyse kan niet in de plaats komen van de intuïtieve besluitvorming. Ze doet immers geen recht aan de irrationaliteit van de werkelijkheid. Ze is wel een belangrijk hulpmiddel om het proces doorzichtiger te maken. De multicriteria-analyse is sterk in opkomst⁴. Redenen hiervan zijn⁵:

- de behoefte aan een instrument om het intuïtieve keuzeprocess te ondersteunen,
- de behoefte aan een (meer) objectieve en rationele methode,
- de methode sluit aan bij de belevingswereld van de besluitvormers: vergelijking van alternatieven, beoordelen op basis van criteria, verschillende gewichten voor die criteria,
- de behoefte aan inzichtelijkheid en controleerbaarheid,
- de flexibiliteit van de methode: toepasbaarheid op vele verschillende terreinen,
- de maatschappelijke ontwikkeling, waardoor burgers en besluitvormers niet met één oplossing geconfronteerd willen worden, maar met meer alternatieven.

Kosten-batenanalyse

Met behulp van de multicriteria-analyse kunnen alternatieven in een volgorde worden gezet. De vraag of een alternatief wenselijk is, kan worden beantwoord door een nul-alternatief (geen ingrijpen) mee te nemen. Als dat nul-alternatief het beste scoort, is een koerswijziging ongewenst.

Een nauwkeuriger methode hiervoor is de kosten-batenanalyse. Hierin worden de scores op alle criteria op één noemer gebracht door ze te monetariseren: op geld te waarderen. De kosten en de baten worden vervolgens apart bij elkaar opgeteld. Als de baten de kosten overtreffen, is het project gewenst. Bij meer alternatieven heeft het project met de grootste "winst" de voorkeur.

Theoretisch is de kosten-batenanalyse een aantrekkelijke methode. De subjectiviteit van de keuze van criteria blijft weliswaar bestaan, maar de onderlinge vergelijking en weging van de criteria is objectief.

De kosten-batenanalyse kent echter enkele belangrijke nadelen, die grotendeels te maken hebben met de monetarisering van de effecten op de verschillende criteria⁶:

- de complexiteit van de methodiek en daarmee de geringe doorzichtelijkheid voor de besluitvormers,
- de strikt economische benadering van de werkelijkheid (wereldbeeld van de "homo economicus"),
- de gebrekkige methodiek voor het bepalen van schaduw prijzen voor zaken als reistijd, milieu-aantasting en veiligheid.

Dit zijn in de praktijk vaak redenen voor het feit dat uitkomsten van kosten-batenanalyses met scepsis bekeken worden.

Bovenstaande overziende, wordt hier gekozen voor het gebruik van de multicriteria-analyse.

⁴ Een bekend voorbeeld hiervan is het "PIOV-model": Prioriteitenmodel Investerings Openbaar Vervoer, dat door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat gebruikt wordt (zie Gommers en Glasbergen, 1994). Dit model is o.a. toegepast bij de selectie van infrastructuurprojecten voor het "Tweede Tactische Pakket" van Rail 21 (Rained, 1995).

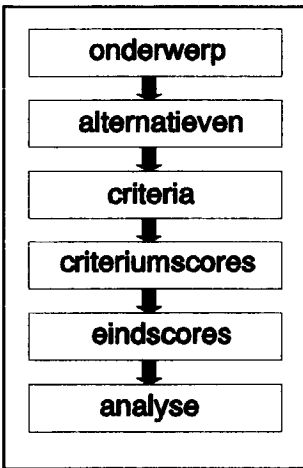
⁵ Ontleend aan: De Vries (1993), pp. 5-6.

⁶ Deels ontleend aan De Wit en Van Gent (1996), hoofdstuk 5.

20.3 Aanpak van de multicriteria-analyse

Een multicriteria-analyse verloopt in een aantal stappen (zie figuur 20.2):

FIGUUR 20.2:
ELEMENTEN VAN EEN MULTICRITERIA-ANALYSE
(naar: De Vries, 1993, bewerkt)



Onderwerp

Het onderwerp van de analyse is: het openbaar-vervoersysteem in de Randstad-Holland in 2010.

Alternatieven

De alternatieven zijn de vijf scenario's van deel B:

- het referentiescenario (nul-alternatief),
- het trendscenario (huidig beleid),
- het beschikbaarheidsscenario (eerste beleidsalternatief),
- het plusscenario (tweede beleidsalternatief),
- het Metropooltaanscenario (derde beleidsalternatief).

Er worden dus niet alleen enkele beleidsalternatieven op een rij gezet, maar ze worden ook vergeleken met twee mogelijke referenties: nul-alternatief en huidig beleid.

Criteria

Er wordt een aantal relevante criteria geselecteerd, waarop de scenario's beoordeeld worden. Dit gebeurt in § 20.4.

Criteriumscores

Eerst moeten de criteria worden geoperationaliseerd. Dat wil zeggen dat een methode wordt bepaald waarmee de scores op die criteria kunnen worden berekend. Voor elk van de scenario's worden vervolgens de scores bepaald. Zie hiervoor hoofdstuk 22. Omdat de vervoerwijzekeuze tussen auto en openbaar vervoer bij de evaluatie een grote rol speelt, wordt hierop eerst ingegaan in hoofdstuk 21.

Eindscores

Aan elk criterium wordt een gewicht toegekend. Dan worden enkele gewogen optellingen van de criteriumscores gemaakt (hoofdstuk 23).

Analyse

Ten slotte worden de verschillen in uitkomsten geanalyseerd. Dit leidt tot een aantal conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 24).

20.4 Criteria

De beoordelingscriteria worden rechtstreeks afgeleid van de beleidsdoelen, zoals die zijn geformuleerd in § 7.2. Tabel 20.3 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 20.3:
BELEIDSTERREINEN EN BELEIDSDOELEN

beleidsterrein	doelstelling	
leefbaarheid	1.	beperken milieuhinder door het autoverkeer door middel van substitutie van autokilometers naar het openbaar vervoer
mobiliteit	2.	vergroten van de toegankelijkheid van het openbaar-vervoersysteem
bereikbaarheid	3.	beperken van de congestie in het wegverkeerssysteem door middel van substitutie van autoverplaatsingen naar het openbaar vervoer in congestiegevoelige gebieden
	4.	verbeteren van de bereikbaarheid per openbaar vervoer van belangrijke activiteitenlocaties
	5.	verbeteren van de verbindingen per openbaar vervoer tussen de Randstad en de grootstedelijke gebieden in het omringende buitenland
financiën	6.	beperken van de kosten voor investeringen in infrastructuur
	7.	vergroten van de inkomsten van openbaar-vervoerbedrijven
	8.	beperken van de exploitatiekosten van openbaar-vervoerbedrijven
ruimtelijke ordening	9.	bieden van mogelijkheden voor goed per openbaar vervoer bereikbare bouwlocaties

Aan de criteria worden de volgende voorwaarden gesteld:

- **relevantie**
Het criterium moet aansluiten bij het geselecteerde beleidsdoel.
- **meetbaarheid**
Het criterium moet kardinaal zijn uit te drukken⁷.
- **beschikbaarheid van data**
De benodigde gegevens moeten betrekkelijk eenvoudig beschikbaar zijn, omdat in het kader van deze studie geen ruimte is voor uitgebreide gegevensverzameling.
- **onderscheidend vermogen**
De numerieke uitkomsten moeten duidelijk verschillend zijn voor de te beoordelen scenario's.

Rekening houdend met deze voorwaarden zijn aan de geselecteerde beleidsdoelen de volgende criteria gekoppeld:

Milieuhinder

De verandering in de milieuhinder door het verkeer bestaat uit twee componenten. In de eerste plaats wordt gekeken naar de vermindering van de milieuhinder door de substitutie van autokilometers naar het openbaar vervoer. Daartegenover staat de extra milieuhinder door de groei van het openbaar vervoer. Als referentie geldt de situatie in 1990.

⁷

In principe kunnen ook ordinale scores worden meegenomen in een multicriteria-analyse. Nominale scores hebben echter, indien mogelijk, de voorkeur.

Toegankelijkheid

Het bieden van verplaatsingsmogelijkheden voor alle burgers kan worden uitgedrukt in de toegankelijkheid van het openbaar-vervoersysteem ten opzichte van de inwoners en arbeidsplaatsen. De vraagstelling is dan welk deel van de inwoners en arbeidsplaatsen zich binnen aanvaardbare afstand van een halte van het openbaar-vervoersysteem bevinden. In feite wordt hiermee de potentiële markt bepaald.

Het openbaar-vervoersysteem wordt hierbij beperkt tot de verbindende stelsels. Hiervoor zijn twee argumenten:

- Hierdoor speelt ook de kwaliteit van het openbaar-vervoeraanbod een rol. Verbindende stelsels bieden een hogere snelheid en betrouwbaarheid dan ontsluitende stelsels en complementaire vervoervoorzieningen.
- Bovendien, als het openbaar-vervoersysteem als geheel zou worden genomen, zou dit criterium nauwelijks onderscheidend zijn. Alle scenario's kennen immers nagenoeg volledige oppervlakte-dekking.

Congestie

De beperking van de congestie wordt uitgedrukt in het aandeel openbaar-vervoerverplaatsingen in het totaal aan verplaatsingen per auto en openbaar vervoer van keuzereizigers in congestiegebieden. Er wordt gekeken naar het aantal verplaatsingen, omdat dat in sterke mate bepalend is voor de omvang van de congestie.

Bereikbaarheid van activiteitenlocaties

De bereikbaarheid van activiteitenlocaties wordt geconcretiseerd in het aantal inwoners dat zich binnen aanvaardbare verplaatsingstijd per openbaar vervoer van een activiteitenlocatie bevindt. Dit betekent dat het openbaar vervoer in principe een reëel alternatief is. Het openbaar-vervoersysteem wordt ook hier beperkt tot de verbindende stelsels om rekening te houden met een bepaald minimum-kwaliteitsniveau qua snelheid en betrouwbaarheid.

Interactie tussen toplocaties

De (potentiële) mate van interactie tussen toplocaties wordt gemeten door de verplaatsingsweerstand per openbaar vervoer tussen toplocaties in de Randstad en die in het omringende buitenland te bepalen.

Investerings in infrastructuur

De investeringen worden eenvoudigweg uitgedrukt in de benodigde hoeveelheid geld voor uitbreidingen van de infrastructuur voor openbaar vervoer. Als nulpunt geldt hierbij de referentie- situatie (1990).

Inkomsten vervoerbedrijven

De opbrengsten van de vervoerbedrijven zijn ongeveer evenredig met het aantal reizigerskilometers. Daarom worden de Inkomsten uitgedrukt in de groei van het aantal openbaar-vervoerkilometers ten opzichte van de referentie-situatie (1990). Deze groei bestaat uit substitutie uit de auto en generatie van extra reizigerskilometers als gevolg van de betere kwaliteit van het aanbod.

Kosten vervoerbedrijven

De exploitatiekosten worden hoofdzakelijk bepaald door de voertuigkosten en de personeelskosten. Deze kunnen in grote mate gerelateerd worden aan het aantal voertuiguren, gewogen naar vervoer techniek.

Bouwlocaties

Hierbij wordt als criterium gehanteerd het aantal km² potentiële bouwgrond binnen aanvaardbare afstand van een verbindend stelsel. Alleen vrije bouwgrond na 2010 (na realisering van de nu bekende Vinex-locaties) wordt meegeteld, omdat de periode voor 2010 niet van belang is: de keuze voor bouwlocaties is reeds gemaakt. Ook wordt in beperkte mate rekening gehouden met de mogelijkheden voor verdichting in bestaande woongebieden. Wederom wordt voor een beperking tot de verbindende stelsels gekozen, om rekening te houden met de kwaliteit van het openbaar-vervoeraanbod.

Zodoende zijn de volgende criteria geselecteerd (tabel 20.4):

TABEL 20.4:
GESELECTEERDE CRITERIA

beleidsterrein	beleidsdoel/criterium	operationalisatie
leefbaarheid	(beperken) milieuhinder	saldo van vermindering van milieuhinder als gevolg van substitutie van autokilometers en toename van milieuhinder als gevolg van groei OV-gebruik
mobiliteit	toegankelijkheid (van het OV-systeem)	aantal inwoners en arbeidsplaatsen binnen aanvaardbare afstand van het verbindende OV-systeem
bereikbaarheid	congestie	aandeel OV in het aantal verplaatsingen van keuzereizigers in congestiegebieden
	bereikbaarheid van activiteitenlocaties	aantal inwoners binnen aanvaardbare verplaatsingsweerstand van concentraties van activiteiten
	interactie tussen toplocaties	verplaatsingsweerstand tussen toplocaties
financiën	investeringen in infrastructuur	kosten van uitbreiding van infrastructuur
	inkomsten vervoerbedrijven	reizigerskilometers OV
	kosten vervoerbedrijven	voertuiguren (gewogen naar techniek)
ruimtelijke ordening	bouwlocaties	potentiële bouwgrond met goede toegankelijkheid tot het verbindende OV-systeem

21. VERVOERWIJZEKEUZE

21.1 Concurrentie openbaar vervoer - auto

In hoofdstuk 2 is reeds gememoreerd dat tot de jaren '70 de sociale functie van het openbaar vervoer voorop stond: het bieden van verplaatsingsmogelijkheden aan degenen die niet over een ander vervoermiddel kunnen beschikken. Door de sterke toename van het autobezit werd die sociale functie allengs kleiner. De laatste tijd is echter een andere functie voor het openbaar vervoer in beeld gekomen: het bieden van een alternatief voor de auto. Deze substitutiefunctie komt o.a. voort uit de wens de groei van het autoverkeer te beperken in verband met de problematiek van congestie van het wegverkeersysteem. Conform het sociaal-liberale politieke klimaat in Nederland wordt daarbij niet gekozen voor dwang (bijvoorbeeld het verbieden van woon-werkverkeer per auto in stedelijke gebieden), maar voor gedragsbeïnvloeding door middel van prijs en kwaliteit. Dit betekent dat het openbaar vervoer moet kunnen concurreren met de auto (SVV-Ild, p. 45). In deze studie staat de kwaliteit centraal. De concurrentie op prijs blijft buiten beschouwing.

Er wordt gestreefd naar een substitutie van autoverplaatsingen naar het openbaar vervoer. In de huidige praktijk blijkt echter dat verbeteringen van het openbaar-vervoersysteem nog weinig ex-automobilisten aantrekt. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen¹:

- Voor vele reizigers is het openbaar vervoer geen reëel alternatief (de zgn. "autocaptives"). Dit heeft vooral te maken met het moeten meenemen van veel bagage en/of de noodzaak de auto beschikbaar te hebben voor het werk.
- Als het autorijden te duur of te zwaar wordt (m.a.w.: als het nut van de verplaatsing per auto niet meer opweegt tegen het offer in tijd, geld en moeite), zijn er andere alternatieven dan gebruik maken van het openbaar vervoer. Men kan de fiets nemen of met iemand anders meerijden. Maar men kan ook zijn activiteitenpatroon aanpassen: de verplaatsing niet of minder vaak maken of een andere bestemming kiezen.

Maar ook als afgezien wordt van deze factoren, blijkt in het vervoerwijzekeuzeproces van de reiziger tussen auto en openbaar vervoer, de keuze overwegend op de auto te vallen. De verklaring hiervoor is gelegen in de relatieve kwaliteit van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto (zie o.a. Bovy, 1994). Er zijn vier overheersende kwaliteitsaspecten: verplaatsingstijd, betrouwbaarheid, gemak en prijs. In § 2.3 is reeds aangegeven dat hiervan verplaatsingstijd verreweg de grootste rol speelt. Het is voor 60% van de keuzereizigers de belangrijkste reden om het openbaar vervoer niet te gebruiken. In het woon-werkverkeer is dat percentage zelfs 80%². Een eenvoudige, maar goed verklarende maatstaf hiervoor is de "Verplaatsingstijdfactor".

¹ Zie bijv.: Bovy, Baanders en Van der Waard (1990).

² Zie: Samove en McKinsey (1989).

21.2 De Verplaatsingstijdfactor

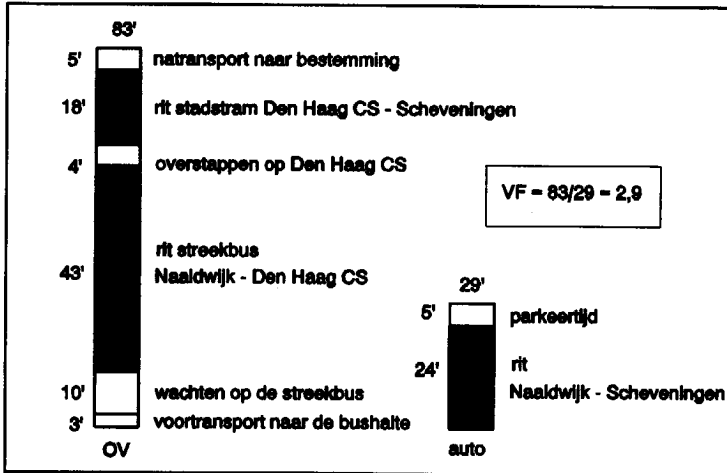
21.2.1 Definitie

De Verplaatsingstijdfactor (VF) wordt gedefinieerd als: de verhouding tussen de verplaatsingstijd per openbaar vervoer en die per auto, in formule

$$VF = T(OV)/T(auto)$$

Dit begrip is geïntroduceerd door Van den Heuvel en Schoemaker (1989). Hij wordt inmiddels veelvuldig gebruikt in het beleid en de planvorming m.b.t. openbaar vervoer, ook in het SVV³. Bij de VF gaat het om de totale tijd van deur tot deur. Voor het openbaar vervoer wil dat zeggen de tijd inclusief voor- en natransporttijd, wachttijd en overstaptijd. Bij de verplaatsingstijd per auto moet ook de parkeerzoektijd worden meegenomen. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van een voorbeeldverplaatsing van Naaldwijk naar Scheveningen (zie figuur 21.1).

FIGUUR 21.1:
VERPLAATSINGSTIJDFACTOR VOOR DE RELATIE NAALDWIJK - SCHEVENINGEN



In deze figuur is duidelijk te zien dat niet alleen de langere rittijd (lagere snelheid, omrijden) een ongunstige VF veroorzaakt, maar dat zeker ook de andere verplaatsingscomponenten hieraan debet zijn. Als alleen de rittijd meegerekend zou worden, was de VF niet 2,9 maar 1,8.

Er wordt voor de VF gewerkt met de werkelijke verplaatsingstijd, niet met een gewogen verplaatsingsweerstand (zie § 3.3). De reden hiervan is dat de VF is bedoeld als een voor iedereen inzichtelijke kwaliteitsmaat. Het werken met gewichten zou daar afbreuk aan doen.

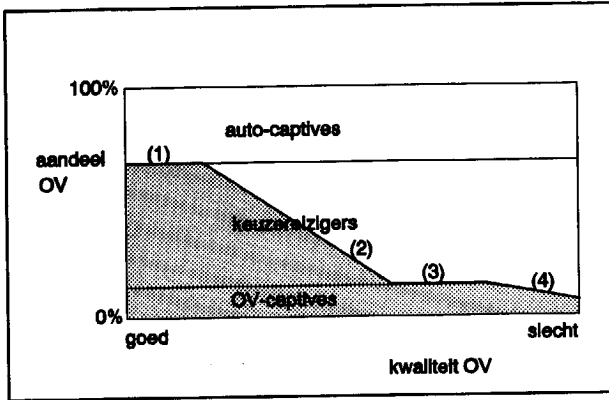
³

SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 46.

21.2.2 VF-curve

Hoe kleiner de Verplaatsingstijdfactor, des te groter is de relatieve kwaliteit van het openbaar vervoer. Het is daarom aannemelijk dat er een verband zal zijn tussen de vervoerwijzekeuze en de VF. Theoretisch is het te verwachten dat dit verband er als volgt uitziet (figuur 21.2):

FIGUUR 21.2:
THEORETISCH VERBAND TUSSEN DE VF EN HET AANDEEL VAN HET OPENBAAR VERVOER



Toelichting:

- (1) Er is een maximum openbaar-vervoeraandeel. Een bepaald percentage reizigers kan of wil niet van het openbaar vervoer gebruik maken, hoe goed het ook is ("auto-captives").
- (2) Het percentage "keuzereizigers" dat kiest voor het openbaar vervoer hangt sterk af van de relatieve kwaliteit van het openbaar vervoer.
- (3) Onder een bepaald kwaliteitsniveau zullen er geen keuzereizigers meer gebruik maken van het openbaar vervoer. Er zitten dan alleen "OV-captives" in het openbaar vervoer.
- (4) Bij een zeer slecht openbaar vervoer zal een deel van de OV-captives de reis niet maken en neemt het aandeel openbaar vervoer dus nog verder af.

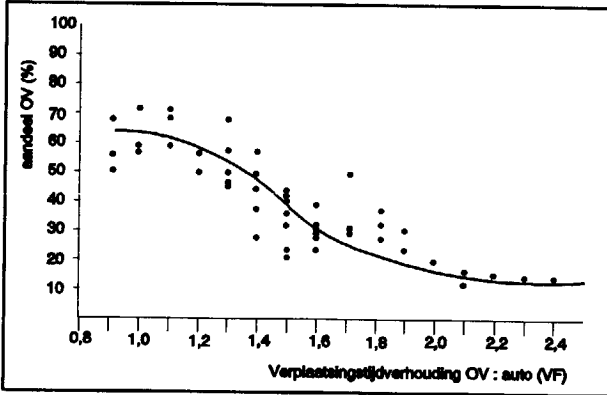
Gegeven het feit dat de verplaatsingstijd de belangrijkste keuzefactor is, is het aannemelijk dat het verband tussen de verplaatsingstijdfactor en het aandeel openbaar vervoer dezelfde vorm heeft als figuur 21.2. Dit is getoetst door Van Goeverden en Van den Heuvel (1993b) aan de hand van waarnemingen van vervoerwijzekeuzegedrag op een aantal relaties op regionaal schaalniveau in de Randstad⁴. Figuur 21.3 laat het zodoende gevonden verband tussen de VF en de vervoerwijzekeuze zien. Dit wordt aangeduid als de "VF-curve". Autopassagiers zijn als autoreiziger geteld. Er is geen onderscheid gemaakt naar autobeschikbaarheid.

⁴

Deze waarnemingen zijn ontleend aan de volgende bronnen:

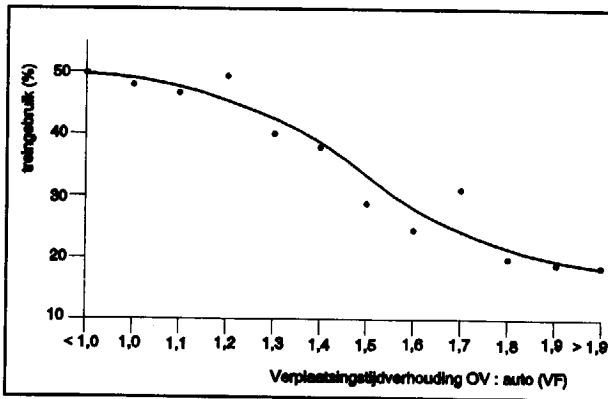
- gegevens van de Dienst Ruimtelijke Ordening Amsterdam,
- gegevens over woon-werkverkeer naar Amsterdam (Van Lohuizen, 1980),
- enquête woon-werkverkeer naar een aantal kantoren rond Den Haag CS (AGV, 1985),
- gegevens woon-werkverkeer van kantoorpersoneel in de agglomeratie Den Haag (PPD Zuid-Holland, 1984).

FIGUUR 21.3:
WAARGENOMEN VF-CURVE OP EEN AANTAL REGIONALE RELATIES IN DE RANDSTAD
 (bron: Van Goeverden en Van den Heuvel, 1993b)



Een zelfde verband is gevonden door Kropman en Katteler (1993) voor de ochtendspitsreizigers op de corridor Dordrecht - Rotterdam (figuur 21.4).

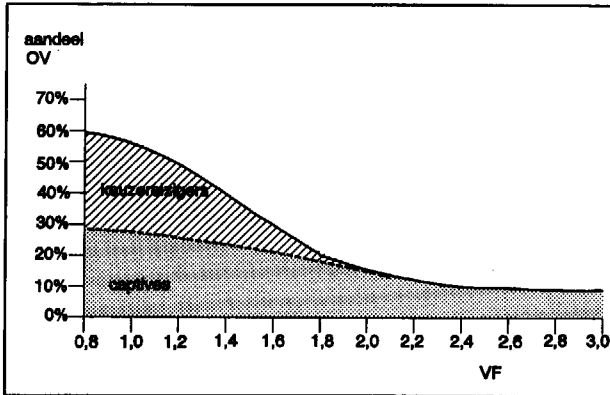
FIGUUR 21.4:
PERCENTAGE TREINREIZIGERS AFHANKELIJK VAN VF OP DE CORRIDOR DORDRECHT - ROTTERDAM (OCHTENDSPITS)
 (bron: Kropman en Katteler, 1993)



Naar aanleiding van deze praktijktoetsen heeft Van Goeverden⁵ een uitgebreide toetsing uitgevoerd aan de hand van gegevens uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG)⁶. Op basis van gegevens van 1243 verplaatsingen is de volgende VF-curve bepaald (figuur 21.5).

FIGUUR 21.5:

WAARGENOMEN VERBAND TUSSEN DE VERPLAATSINGSTIJDFACTOR EN HET AANDEEL OPENBAAR VERVOER IN DE VERVOERWIJZEKEUZE OP BASIS VAN OVG-GEGEVENS (VF-CURVE)
(bron: Van Goeverden en Van den Heuvel, 1993b)



De bovenste lijn geeft het keuzegedrag van alle reizigers weer (de eigenlijke VF-curve). De onderste lijn geeft aan hoe het openbaar-vervoergebruik verdeeld is over keuzereizigers en captives.

Uit deze curve kan een aantal interessante conclusies getrokken worden⁷:

- Er bestaat een duidelijke samenhang tussen de VF en de keuze van reizigers tussen auto en openbaar vervoer.
- Als de verplaatsingstijd per openbaar vervoer net zo groot is als die per auto, gebruikt ca. 60% van de reizigers het openbaar vervoer.
- Als echter de verplaatsingstijd per openbaar vervoer twee keer zo groot is als die per auto, gebruikt nog maar ca. 20% van de reizigers het openbaar vervoer.
- Bij VF-waarden groter dan 2 wordt het openbaar vervoer nauwelijks meer gebruikt door keuzereizigers, m.a.w. dan is het voor de automobilist geen reëel alternatief. Investeren in het openbaar vervoer waarbij de VF niet onder de 2 komt (bijvoorbeeld van 3,5 naar 2,5) is dus weinig zinvol.

5

Het begrip Verplaatsingstijdfactor is ontwikkeld door Van den Heuvel. Hij heeft ook de globale onderbouwing op basis van een aantal regionale releties in de Randstad uitgevoerd. De uitgebreide kwantitatieve toetsing en de modelvorming zijn van de hand van Van Goeverden.

6

Het OVG is een continue enquête van het CBS naar het verplaatsingsgedrag van de Nederlandse bevolking.

7

Zie Van den Heuvel (1993), Bovy (1994) en Projectbureau IVVS (1995).

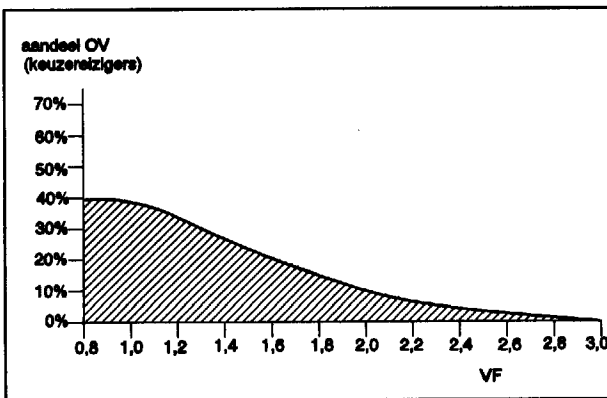
- De elasticiteit van het openbaar-vervoergebruik in het gevoelige bereik tussen $VF=2$ en 1 is zeer groot. Bij een afname van de VF met $0,1$ stijgt het OV -aandeel met ongeveer 3% . Investerings in het openbaar vervoer die leiden tot verschuivingen van de VF tussen 2 en 1 zijn dus effectief. Zeker bij een toenemend autobezit in de komende periode is dit een belangrijke constatering⁸.

Gezien de huidige primaire beleidsdoelstelling voor het openbaar vervoer, het bieden van een alternatief voor de auto, is het interessant het vervoerwijzekeuzegedrag van keuzereizigers te verbijzonderen. De resultaten daarvan zijn te zien in figuur 21.6.

FIGUUR 21.6:

WAARGENOMEN VERBAND TUSSEN DE VERPLAATSIJGSTIJDFACTOR EN HET AANDEEL OPENBAAR VERVOER IN DE VERVOERWIJZEKEUZE VAN KEUZEREIZIGERS

(bron: Van Goeverden en Van den Heuvel, 1993b)



Bij keuzereizigers is het aandeel openbaar vervoer bij gelijke verplaatsingsstijd ca. 40% . Dat dit aandeel geen 50% is, lijkt te wijten aan andere factoren, zoals comfort. We zien vervolgens een steil dalend verloop bij toenemende VF tot $2,0$. Bij hogere waarden voor de VF is het openbaar-vervoergebruik van keuzereizigers zeer gering.

21.2.5 Huidige situatie

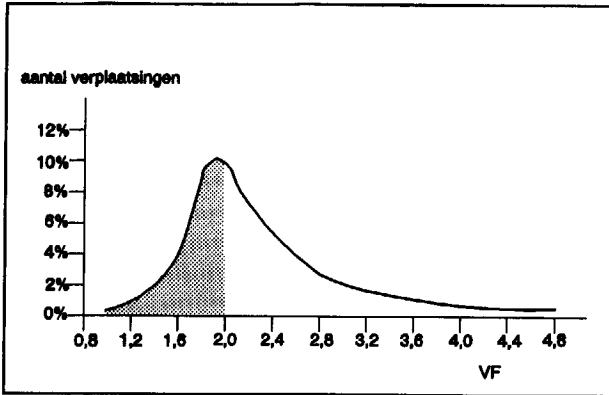
Hoe het gesteld is met de huidige kwaliteit van het openbaar vervoer laat figuur 21.7 zien. Hierin is voor alle verplaatsingen van langer dan 2 km die in het Westland beginnen of eindigen de verdeling van de Verplaatsingsstijdfactoren uitgezet. Dit beeld is redelijk representatief voor de situatie in Nederland.

⁸

De in het SVV aangegeven streefwaarde van $VF=1,5$ voor het woon-werkverkeer naar grote centra van werkgelegenheid (SVV-Ild, Ministerie van V&W en VROM, 1990, p. 46) is goed gekozen, maar moet niet absoluut gehanteerd worden. Bij $VF=1,6$ is de concurrentiepositie van het openbaar vervoer niet slecht en een verbetering naar $VF=1,4$ of kleiner kan zeker zinvol zijn.

FIGUUR 21.7:

VERDELING VAN DE WAARDEN VOOR DE VF VOOR ALLE VERPLAATSINGEN LANGER DAN 2 KM VAN EN NAAR HET WESTLAND⁹



Uit deze figuur kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- er is een plek rond $VF=2,0$
- de gemiddelde waarde ligt bij $VF=2,1^{10}$
- slechts voor ca. 1/3 van de verplaatsingen speelt het openbaar vervoer voor keuzereizigers een rol van betekenis ($VF < 2,0$).

Het beeld verschilt sterk per afstandsklasse, zoals Van Ommeren c.s. laten zien (tabel 21.8).

TABEL 21.8:

GEMIDDELTE VF VOOR ALLE VERPLAATSINGEN IN NEDERLAND PER AFSTANDSCATEGORIE (1986)

(bron: Van Ommeren, Van der Hoorn en Van Ooststroom, 1990)

afstandsklasse	gemiddelde VF
< 5 km	5,0
5 - 10 km	4,4
10 - 15 km	3,7
15 - 30 km	2,5
30 - 50 km	1,8
50 - 80 km	1,4
80 - 150 km	1,2
150 - 300 km	0,9
> 300 km	0,8

Duidelijk is dat de problematiek van de concurrentiepositie van het openbaar vervoer vooral speelt op de kortere afstanden, korter dan 50 km.

⁹ Bron: Van Goeverden en Van den Heuvel (1993b), p. 24, op basis van Van Goeverden en Van den Heuvel (1993a).

¹⁰ Bovy, Baanders en Van de Waard (1990) geven een gemiddelde VF van ca. 3 aan. Zij nemen, in tegenstelling tot Van Goeverden en Van den Heuvel (1993b), ook de zeer korte verplaatsingen (kleiner dan 2 km) mee. Dit betreft vele verplaatsingen met een hoge VF, waar het openbaar vervoer vanuit zijn aard (bundeling naar plaats en tijd) geen rol kan spelen.

21.2.4 VF-model

Eenvoudig VF-model

Door Van Goeverden is de VF-curve vertaald in een formule. De VF-curve van figuur 21.5 vertoont grote overeenkomst met het rechter deel van de grafiek van de normale verdeling. Deze kan vrij nauwkeurig beschreven worden met een formule waarin, analoog aan de normale verdeling, het kwadraat van de variabele (VF) in de exponent van een e-macht staat. De formule is als volgt bepaald¹¹:

$$A(OV) = \exp(-0,48 \times VF^2) + 0,03$$

Hierin is A(OV) het aandeel openbaar-vervoerreizigers ten opzichte van het totaal aantal reizigers per auto en openbaar vervoer op een relatie.

Uitgebreid VF-model

Dit model is uitgebreid door twee extra variabelen op te nemen:

- de frequentie,
- het aantal overstappen.

De frequentie is op zich reeds verdisconteerd in de VF, omdat in de verplaatsingstijd per openbaar vervoer de wachttijd, zowel de werkelijke wachttijd op de halte als de beschikbaarheidstijd (de verborgen wachttijd op het herkomstadres, zie § 3.3), is meegenomen (tezamen gesteld op 1/3 van het dienstregelingsinterval). In het uitgebreide VF-model is de frequentie expliciet opgenomen. De VF is daarbij geherdefinieerd als de verhouding tussen de werkelijke verplaatsingstijden per openbaar vervoer en per auto, d.w.z. zonder rekening te houden met de beschikbaarheidstijd.

Het aantal overstappen is expliciet in het model opgenomen, omdat aannemelijk is dat dit een belangrijke verklarende variabele is voor het vervoerwijzekeuzep proces.

Een schatting van het uitgebreide VF-model voor alle reizigers gaf het volgende resultaat¹²:

$$A(OV) = \exp(-0,36 \times VF^2 - 0,17 \times NO - 1,35/F + 0,23) + 0,03$$

waarin:

- A(OV) = aandeel openbaar vervoer
- VF = verplaatsingstijdfactor¹³
- NO = aantal overstappen
- F = frequentie (voertuigen per uur)

¹¹ Zie Van Goeverden en Van den Heuvel (1993b), pp. 47-49.

¹² Zie Van Goeverden en Van den Heuvel (1993b), pp. 50-52.

¹³ Zoals gezegd is de VF gebaseerd op de werkelijke verplaatsingstijd. Het is wellicht interessant een dergelijk model af te leiden voor een "Verplaatsingsweerstandfactor" op basis van gewogen verplaatsingsweerstand, al zou dit afbreuk doen aan het inzichtelijke karakter van de VF. Een dergelijke analyse past echter niet binnen het (tijds-)kader van deze studie.

Uitgebreid VF-model voor keuzereizigers

In het licht van de doelstelling om meer keuzereizigers voor het openbaar vervoer te laten kiezen, is het interessant het VF-model te verbijzonderen voor keuzereizigers. Hiervoor is het volgende model afgeleid¹⁴:

$$A(OV) = \exp(-0,54 \times VF^2 - 0,20 \times NO - 1,50/F + 0,20) + 0,01$$

Een vergelijking van beide formules laat duidelijk zien dat de keuzereiziger gevoeliger is voor de kwaliteitsfactoren VF, NO en F dan de gemiddelde reiziger.

21.2.5 Operationalisatie

Om het VF-model te kunnen hanteren bij de evaluatie moeten de Verplaatsingstijdfactoren voor diverse relaties worden berekend.

Openbaar vervoer

Hiervoor wordt de verplaatsingstijd per openbaar vervoer als volgt bepaald:

- voortransporttijd
De gemiddelde voortransporttijd vanuit het herkomstgebied naar de instaphalte, uitgaande van 50% lopen en 50% fietsen, d.w.z. met een gemiddelde snelheid van 2,4 m/s².
- wachttijd
De werkelijke wachttijd op de halte is afhankelijk van de frequentie. Deze kan worden afgeleid uit de in deel B gepresenteerde ontwerpen. Het verband tussen frequentie en wachttijd wordt ontleend aan Weber (1966), zie tabel 21.9.

TABEL 21.9:
WACHTTIJD ALS FUNCTIE VAN HET DIENSTREGELINGSINTERVAL VOLGENS WEBER (1966)
(minuten)

dienstregelingsinterval	2½'	5'	7½'	10'	15'	30'	60'
wachttijd	1,6'	2,5'	3,6'	4,4'	5,8'	6,5'	7,0'

- rittijd
De rittijden in het referentiescenario worden bepaald aan de hand van de dienstregelingen van de openbaar-vervoerbedrijven. De veranderingen daarvan in de andere scenario's worden zo goed mogelijk ingeschat aan de hand van de ontwerpen in deel B.
- overstaptijd
Ook de eventuele overstaptijden in het referentiescenario worden bepaald m.b.v. de dienstregelingen. De overstaptijden in de andere scenario's worden ingeschat. Bij willekeurige overstapsituaties wordt gerekend met het halve dienstregelingsinterval van het aansluitende vervoermiddel. Bij gesynchroniseerde overstapsituaties (aansluitingsknoepen) wordt 3' overstaptijd gehanteerd.
- natransporttijd
De gemiddelde natransporttijd vanaf de uitstaphalte naar het bestemmingsgebied, uitgaande van een loopsnelheid van 1,2 m/s².

Auto

De verplaatsingstijd per auto wordt bepaald met het PC-routeplannerprogramma "ANDRoute" (AND, 1995). Voor de parkeertijd (zoeken en lopen naar de bestemming) worden de volgende tijden bijgeteld (tabel 21.10):

TABEL 21.10:
PARKEERTIJDEN PER SOORT BESTEMMING

bestemmingslocatie	parkeertijd
internationaal centrum	5'
nationaal centrum	5'
regionaal centrum	3'
groot subcentrum	2'
werkgelegenheidsconcentratie	1'
intercontinentale luchthaven	5'

NO is het aantal overstappen, F is de frequentie (het aantal voertuigen per uur).

21.3 Relaties

21.3.1 selectie van relaties

Het is niet doenlijk om bij de beoordeling op de verschillende criteria alle relaties tussen mogelijke herkomsten en bestemmingen in beschouwing te nemen. Daarom wordt een selectie gemaakt.

Allereerst wordt gekozen uit de mogelijke bestemmingen. Hierbij worden die bestemmingen in beschouwing genomen waar voor het openbaar vervoer een belangrijke rol is toegedacht:

- internationale, nationale en regionale centra,
- grote subcentra en werkgelegenheidsconcentraties,
- intercontinentale luchthavens.

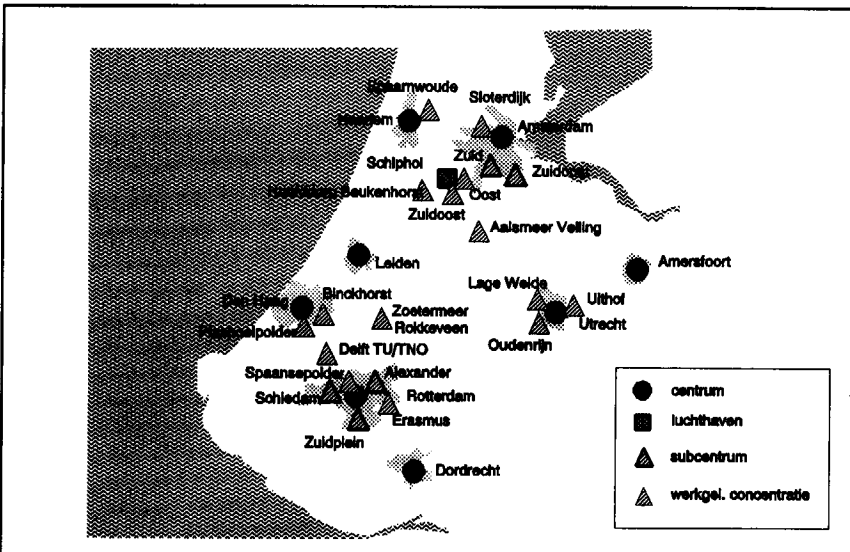
Naar andere, minder belangrijke en minder geconcentreerde, bestemmingen speelt het openbaar vervoer een veel minder grote rol, zeker voor keuzereizigers.

Deze keuze is in lijn met één van de uitgangspunten van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer, namelijk dat het collectieve openbaar vervoer zich vooral moet richten op gebundelde vervoerstromen naar concentraties van bestemmingen. Dunne, diffuse vervoerstromen kunnen beter overgelaten worden aan de auto, behoudens de sociale functie voor captive-reizigers (zie § 3.4).

De genoemde bestemmingen zijn geïnclassificeerd in hoofdstuk 9. Het betreft de volgende locaties (kaart 21.11):

KAART 21.11:

BESTEMMINGSLOCATIES IN DE RANDSTAD WAARVOOR DE VERVOERWIJZEKEUZE WORDT BEOORDEELD



Bij elke bestemming worden vijf herkomsten in beschouwing genomen. Deze liggen op verschillende afstanden van de bestemming om een evenwichtige verdeling over de schaalniveaus te krijgen. Gezien het belang van het stadsgewestelijke schaalniveau voor de substitutie van auto naar openbaar vervoer worden steeds twee herkomsten op stadsgewestelijk schaalniveau bekeken. Zodoende worden bij elke bestemmingslocatie de volgende typen herkomstlocaties beschouwd:

- één op een afstand kleiner dan 10 km,
- twee op een afstand tussen 10 en 40 km, binnen het eigen stadsgewest (stadsgewestelijk schaalniveau),
- één op een afstand tussen 40 en 100 km, binnen de Randstad in een ander stadsgewest (interregionaal schaalniveau),
- één op een afstand groter dan 100 km, buiten de Randstad (nationaal schaalniveau).

Deze herkomsten zijn willekeurig geloot.

Dit heeft concreet geleid tot de volgende relaties (tabel 21.12):

TABEL 21.12:

SELECTIE VAN RELATIES WAARVOOR DE VERVOERWIJZEKEUZE WORDT BEOORDEELD

bestemmingslocatie	herkomstgebied op afstand (schaalniveau):			
	lokaal	stadsgewestelijk (2x)	interregionaal	nationaal
Amsterdam Centrum	Amsterdam Osdorp	Almere Muziekwijk; Hoofddorp West	Delft Voorhof	Hoogeveen Schoonvelde
Amsterdam Sloterdijk	Amsterdam Buitenveldert	Purmerend Purmer Zuid; Ulthoom	Gouda Bloemendaal	Enschede Pathmos
Amsterdam Zuid	Amsterdam IJburg	Zaanstad Krommenie; Bussum Oostereng	Amersfoort Schothorst	Eindhoven Woensel
Amsterdam Zuidoost	Amsterdam Bultslot	Velsen Zuid; Huizen Oostermeent	Driebergen	Tilburg Helkant
Schiphol Centrum	Amsterdam Nieuw Sloten	Purmerend Overwhere; Mijdrecht	Zoetermeer Palenstein	Steenwijk
Schiphol Oost	Amstelveen Waardhuizen	Heemskerk; Nieuw Vennep	Ridderkerk	Arnhem Alteveer
Schiphol Zuidoost	Hoofddorp Centrum	Heemstede; Laren	Houten Zuid	Breda Princenhage
Hoofddorp Beukenhorst	Hoofddorp West	Volendam; Almere Buiten	Voorschoten	Weert
Aalsmeer Velling	Ulthoom	Weesp; Velsersbroek	Maassluis West	Deventer Zandweerd
Haarlem Centrum	Haarlem Schaikwijk	Ultgeest; Aalsmeer	Nieuwegein Noord	Oss West
Haarlem Spaarnwoude	Heemstede	Hillegom; Zaandijk	Nieuwerkerk a/d IJssel	Heerenveen De Greiden
Leiden Centrum	Leiderdorp	Alphen Ridderveld; Pijnacker	Purmerend Purmer Zuid	Assen Noorderpark
Den Haag Centrum	Ypenburg	Katwijk; Maassluis West	Almere Muziekwijk	Almelo Schelfhorst

TABEL 21.12, VERVOLG

bestemmingslocatie	herkomstgebied op afstand (schaalniveau):			
	lokaal	stadsgewestelijk (2x)	interregionaal	nationaal
Den Haag Binckhorst	Loosduinen	Zoetermeer Palenstein; Ridderkerk	Haarlem Schalkwijk	Roermond
Rijswijk Plaspoelpolder	Leidschendam	Naaldwijk; Berkel	Maarsse- broek	Roosendaal
Delft TU/TNO	Delft Hooimse Kwadrant	Zoetermeer Rokkeveen; Hoogvliet	Hoofddorp West	Apeldoorn
Zoetermeer Rokkeveen	Zoetermeer Nieuw Oost	Leidschendam; 's-Gravenzande	Bilthoven	Sittard
Rotterdam Centrum	Rotterdam IJsselmonde	Naaldwijk; Zwijndrecht	Hillegom	Nijmegen Dukenburg
Rotterdam Alexander	Rotterdam Pendrecht	Waddinxveen; Oud Beijerland	Weesp	Zwolle Ittersum
Rotterdam Zuidplein	Vlaardingen Holy	Delft Voorhof; Dordrecht Sterrenburg	Driebergen	Goes
Schiedam	Rotterdam Beverwaard	Wassenaar; Boskoop	Bussum	Venlo
Rotterdam Spaansepolder	Rotterdam IJsselmonde	Nootdorp; Heilevoetsluis	Zaanstad Krommenie	Apeldoorn Zevenhuizen
Rotterdam Erasmus	Vlaardingen West	Gouda Bloemendaal; Sliedrecht	Amersfoort Hoogland	Heerenveen Thialf
Dordrecht Centrum	Zwijndrecht	Ridderkerk; Hardinxveld	Almere Buiten	Eindhoven Stratum
Utrecht Centrum	Nieuwegein Zuid	Soest; Woerden	Almere Muziekwijk	Assen Vredeveld
Utrecht Uithof	Maarssebroek	Breukelen; Veenendaal West	Zoetermeer Palenstein	Tilburg Reeshof
Utrecht Lage Weide	Zeist Kerkebosch	Wijk bij Duurstede; Amersfoort Schothorst	Barendrecht	Roermond
Utrecht Oudenrijn	Houten Zuid	Baarn; Culemborg	Haarlem Schalkwijk	Nijmegen Heyendaal
Amersfoort Centrum	Amersfoort Vathorst	Barneveld; Bilthoven	Delft Voorhof	Breda Hoge Vucht

21.3.2 Gewicht per relatie

Om tot het uiteindelijke aandeel openbaar vervoer in relaties naar de geselecteerde bestemmingslocaties te komen, dienen de verschillende OV-aandelen per voorbeeldrelatie te worden gemiddeld, en wel gewogen naar zwaarte van de relatie.

Het gewicht van een relatie kan worden afgeleid uit de ritproductie/distributiefunctie. Deze heeft in eenvoudige modellen de vorm¹⁵:

$$V_{ij} = I f_p(P_i) \times f_a(A_j) / f_d(W_{ij})$$

Hierin is:

- V_{ij} : het aantal verplaatsingen tussen herkomst i en bestemming j ,
- $f_p(P_i)$: een functie van de verplaatsingenproductie van herkomst i ,
- $f_a(A_j)$: een functie van de verplaatsingenattractie van bestemming j ,
- $f_d(W_{ij})$: een functie van de verplaatsingsweerstand tussen herkomst i en bestemming j .

Het is hier niet van belang de absolute waarden voor deze functies en variabelen te schatten. Het gaat slechts om het bepalen van verhoudingen. Daarom kan volstaan worden met de volgende vereenvoudigde formule:

$$G_{ij} = I INW_i \times ARB_j / f_d(D_{ij})$$

Hierin is:

- G_{ij} : het gewicht van relatie ij ,
- INW_i : het aantal inwoners van herkomstgebied i , het is een redelijke aanname dat het aantal verplaatsingen vanuit herkomstgebied i ongeveer evenredig is met het aantal inwoners,
- ARB_j : het aantal arbeidsplaatsen van bestemmingslocatie j , het is een redelijke aanname dat het aantal verplaatsingen naar bestemmingslocatie j ongeveer evenredig is met het aantal arbeidsplaatsen,
- $f_d(D_{ij})$: een functie van de afstand tussen i en j , waarbij de afstand als vereenvoudiging van de weerstand wordt genomen.

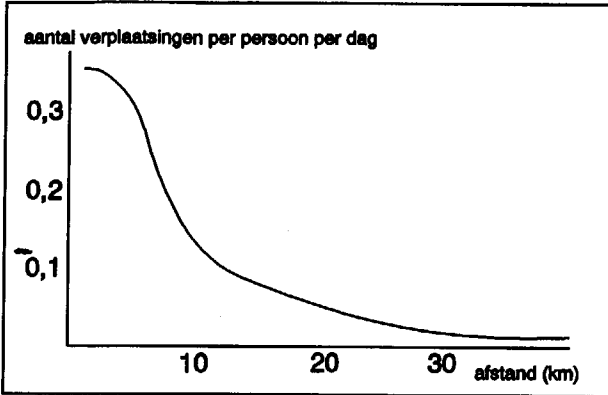
De vorm van deze laatste functie, het verband tussen de afstand en het aantal verplaatsingen is weergegeven in figuur 21.13. Hierin zijn alleen de verplaatsingen per auto en openbaar vervoer meegenomen, omdat verplaatsingen per (brom-)fiets en te voet in deze studie geen rol spelen.

15

Zie o.a. Bovy, Van Binsbergen, Schoemaker en Wiggeraad (1995), § 7.2.

FIGUUR 21.13:

VERBAND TUSSEN HET AANTAL VERPLAATSINGEN (AUTO EN OPENBAAR VERVOER) EN DE VERPLAATSINGSAFSTAND
(bron: OVG)



Deze kromme kan benaderd worden door een functie met de gedaante $y = \exp(-x^2)$. Daarom wordt het gewicht per relatie als volgt bepaald:

$$G_{ij} = IINW_i \times ARB_j \times \exp(-D_{ij}^2)$$

Hierin is:

- G_{ij} : het gewicht van relatie ij ,
- $IINW_i$: het aantal inwoners van herkomstgebied i ,
- ARB_j : het aantal arbeidsplaatsen van bestemmingslocatie j ,
- D_{ij} : de afstand tussen i en j .

Dit is het gewicht van een relatie als het gaat om het aantal verplaatsingen. Als voor een criterium het aantal kilometers bepalend is, moet deze formule nog vermenigvuldigd worden met de afstand:

$$G_{ij} = IINW_i \times ARB_j \times \exp(-D_{ij}^2) \times D_{ij}$$

21.4 Samenvatting en voorbeeld

In figuur 21.14 wordt de procedure voor het bepalen van het aandeel openbaar vervoer naar belangrijke bestemmingslocaties in een scenario samengevat.

FIGUUR 21.14:

PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN HET AANDEEL OPENBAAR VERVOER NAAR DE GESELECTEERDE BESTEMMINGSLOCATIES

stap 1	bepaal per geselecteerde relatie ij de verplaatsingstijd per openbaar vervoer: $T(OV)_{ij} = T(\text{voor})_i + T(\text{wacht})_{ij} + T(\text{rijd})_{ij} + T(\text{overstap})_{ij} + T(\text{ina})_j$
stap 2	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijd per auto: $T(\text{auto})_{ij} = T(\text{rijd})_{ij} + T(\text{parkeer})_j$
stap 3	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijdfactor: $VF_{ij} = T(OV)_{ij} / T(\text{auto})_{ij}$
stap 4	bepaal per geselecteerde relatie het aandeel openbaar vervoer volgens de formule: keuzereizigers: $A(OV)_{ij} = \exp(-0,54 \times VF_{ij}^2 - 0,20 \times NO_{ij} - 1,50/F_{ij} + 0,20) + 0,01$ alle reizigers: $A(OV)_{ij} = \exp(-0,36 \times VF_{ij}^2 - 0,17 \times NO_{ij} - 1,35/F_{ij} + 0,23) + 0,03$ (NO = aantal overstappen, F = frequentie)
stap 5	bepaal voor elke geselecteerde relatie het gewicht volgens de formule: $G_{ij} = (INW_i \times ARB_j) \times \exp(-D_{ij}^2)$ (verplaatsingen) $G_{ij} = (INW_i \times ARB_j) \times \exp(-D_{ij}^2) \times D_{ij}$ (kilometers) (INW_i = inwoners in herkomstgebied, ARB_j = arbeidsplaatsen in bestemmingsgebied, D_{ij} = afstand)
stap 6	bepaal het aandeel OV naar de geselecteerde bestemmingen met de formule: $A(OV) = 100 \times \text{SOM } [A(OV)_{ij} \times G_{ij}] / \text{SOM } G_{ij}$

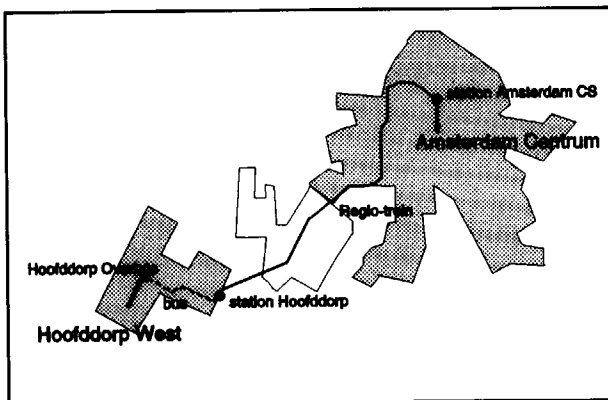
Als voorbeeld wordt de vervoerwijzekeuze van de relatie Hoofddorp West - Amsterdam Centrum gepresenteerd voor de verschillende scenario's.

stap 1: Verplaatsingstijd per openbaar vervoer

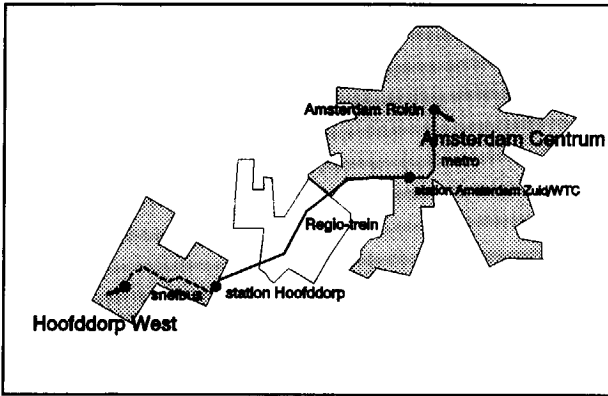
De verplaatsingen per openbaar vervoer verlopen voor de verschillende scenario's als volgt (kaart 21.15):

KAART 21.15:

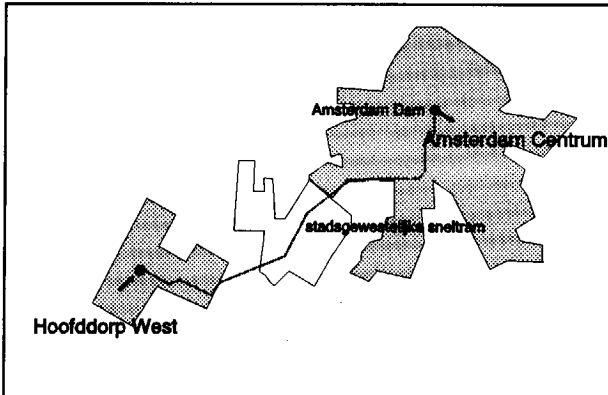
OPENBAAR-VERVOERVERPLAATSINGEN HOOFDDORP WEST - AMSTERDAM CENTRUM



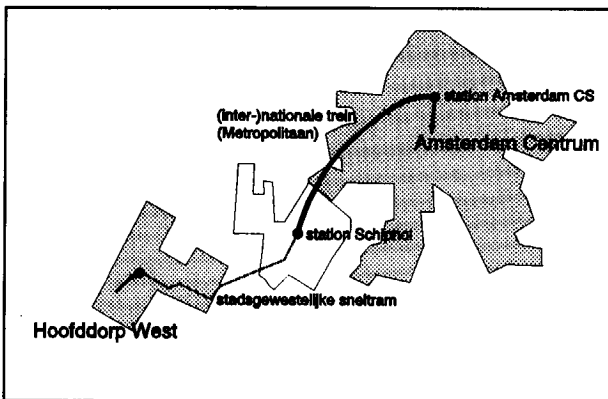
Referentiescenario



Trendscenario



Herschikkings- en Plusscenario



Metropolitaanscenario

De bijbehorende verplaatsingstijden zijn (tabel 21.16):

TABEL 21.16:

VERPLAATSINGSTUD PER OPENBAAR VERVOER VAN DE RELATIE HOOFDDORP WEST - AMSTERDAM CENTRUM

	scenario	Ref	Trend	Her/ Plus	Metro
voor-transport	1500 m lopen/fietsen 1000 m lopen/fietsen 700 m lopen/fietsen	10'	5'	7'	7'
wachten	frequentie 2x/uur frequentie 4x/uur frequentie 8x/uur	7'	6'	4'	4'
1e rit	bus Hoofddorp Overbos - Hoofddorp station snelbus Hoofddorp West - Hoofddorp station sneltram Hoofddorp West - Amsterdam Dam sneltram Hoofddorp West - Schiphol station	12'	11'	38'	12'
overstap	te Hoofddorp station te Schiphol station	10'	7'		4'
2e rit	trein Hoofddorp - Amsterdam CS trein Hoofddorp - Amsterdam Zuid/WTC metropolitane trein Schiphol - Amsterdam CS	27'	17'		9'
overstap	te Amsterdam Zuid/WTC		4'		
3e rit	metro Amsterdam Zuid/WTC - Amsterdam Rokin		10'		
na-transport	gem. 1200 m lopen gem. 700 m lopen gem. 500 m lopen	14'	8'	6'	14'
totaal		80'	68'	55'	52'

stap 2: Verplaatsingstijd per auto

De verplaatsingstijd per auto is (tabel 21.17):

TABEL 21.17:

VERPLAATSINGSTUD PER AUTO VAN DE RELATIE HOOFDDORP WEST - AMSTERDAM CENTRUM

rijtijd Hoofddorp West - Amsterdam	28'
parkeerzoektijd	5'
verplaatsingstijd per auto	33'

stap 3: Verplaatsingstijdfactor

De Verplaatsingstijdfactoren zijn nu (tabel 21.18):

TABEL 21.18:

VERPLAATSINGSTIJDFACTOREN VOOR DE RELATIE HOOFDDORP WEST - AMSTERDAM CENTRUM

	Referentie-scenario	Trend scenario	Herschikkings- en Plusscenario	Metropolitaan-scenario
verplaatsingstijd OV	80'	68'	55'	50'
verplaatsingstijd auto	33'	33'	33'	33'
VF	2,4	2,1	1,7	1,5

stap 4: Aandeel openbaar vervoer

Het aandeel openbaar vervoer is (tabel 21.19):

TABEL 21.19:

AANDEEL OPENBAAR VERVOER IN DE RELATIE HOOFDDORP WEST - AMSTERDAM CENTRUM

	Referentie-scenario	Trend scenario	Herschikkings- en Plusscenario	Metropolitaan-scenario
VF	2,4	2,1	1,7	1,5
aantal overstappen	1	2	0	1
frequentie	2	4	8	8
aandeel OV (alle reizigers)	10%	17%	42%	42%
aandeel OV (keuzereizigers)	3%	7%	24%	25%

stap 5: Gewicht

Het gewicht van deze relatie is (tabel 21.20):

TABEL 21.20:

BEPALING VAN HET GEWICHT VAN DE RELATIE HOOFDDORP WEST - AMSTERDAM CENTRUM

aantal inwoners Hoofddorp West (zone 96) ¹⁶	27,8 (x 1000)
aantal arbeidsplaatsen Amsterdam Centrum (zone 124 t/m 128)	72,0 (x 1000)
afstand (over de weg)	0,30 (x 100) km
gewicht (verplaatsingen): $INW_{HfGW} \times ARB_{ASDC} \times \exp(-D_{HfGW-ASDC}^2)$	$27,8 \times 72,0 \times \exp(-0,30^2) = 1829$
gewicht (kilometers): $INW_{HfGW} \times ARB_{ASDC} \times \exp(-D_{HfGW-ASDC}^2) \times D_{HfGW-ASDC}$	$27,8 \times 72,0 \times \exp(-0,30^2) \times 22 = 40238$

16

Zonenummers van het Randstadmodel, aantal inwoners en arbeidsplaatsen (jaar 2010) volgens "RESEDA"-studie, zie § 9.1.

22. CRITERIUMSCORES

22.1 Milieuhinder

22.1.1 Operationalisatie

Het criterium milieuhinder wordt geoperationaliseerd door een indicatie voor de verandering van de milieuhinder als gevolg van het autoverkeer en het openbaar vervoer ten opzichte van het referentiescenario (1990) te bepalen. Er wordt alleen gekeken naar de veranderingen in kilometrage van auto en openbaar vervoer als gevolg van de kwaliteit van het openbaar-voersysteem. Andere factoren, zoals voertuigtechniek, ruimtelijke ordening en prijsbeleid vallen buiten het kader van deze studie.

De verandering van de milieuhinder heeft twee componenten:

- een vermindering van de milieuhinder als gevolg van substitutie van auto naar openbaar vervoer,
- een toename van de milieuhinder als gevolg van de generatie van extra vervoer door de verbetering van de kwaliteit van het openbaar-voersysteem.

Substitutie

Verbetering van de kwaliteit van het openbaar-voersysteem leidt tot een verschuiving in de vervoerwijzekeuze tussen auto en openbaar vervoer. Hier is in hoofdstuk 21 uitgebreid op ingegaan. De berekening verloopt aan de hand van een steekproef van relaties met behulp van het VF-model (zie § 21.3). De formule voor de vervoerwijzekeuze is (zie § 21.2):

$$A(OV) = \exp(-0,36 \times VF^2 - 0,17 \times NO - 1,35/F + 0,23) + 0,03$$

waarin:

- A(OV) = aandeel openbaar vervoer,
 VF = verplaatsingstijdfactor,
 NO = aantal overstappen,
 F = frequentie (voertuigen per uur).

Generatie

Verbetering van de kwaliteit van het openbaar-voersysteem leidt daarnaast ook tot meer verplaatsingskilometers¹. Dit betekent niet dat er meer verplaatsingen worden gemaakt. De behoefte aan het maken van een verplaatsing is immers niet een op zichzelf staand verschijnsel, maar volgt uit een wisseling van activiteitenlocatie. Het aantal veranderingen van activiteitenlocaties en daarmee het aantal verplaatsingen per persoon per dag is ongeveer constant (ruim vier)², zo blijkt uit een analyse van Hupkes (1977, hfdst. 10).

¹ Dit "generatie-effect" wordt door beleidsmakers veelal beschouwd als een negatief bij-effect van verbetering van het openbaar vervoer, omdat groei van het kilometrage als ongewenst wordt beschouwd. Deze kwalificatie is discutabel. De generatie van verplaatsingskilometers door het autosysteem is lange tijd gestimuleerd. Het openbaar vervoer is nu aan een inhaalslag toe. De status quo is daarom geen terecht uitgangspunt.

² Populair gezegd: door een verbetering van het openbaar vervoer gaat men niet vaker naar zijn werk.

Wel neemt de gemiddelde verplaatsingsafstand toe. Op basis van tijdsbestedingsonderzoek kan worden geconstateerd dat de tijd die men gemiddeld per dag aan verplaatsen besteed vrijwel constant is: zo'n vijf kwartier³. Hupkes (1977) vat dit samen in de "BREVER-wet": de wet van behoud van reistijd en verplaatsingen. Dat betekent dat bij een toenemende snelheid van het (openbaar) vervoersysteem niet het aantal verplaatsingen en niet de verplaatsingstijd, maar wel de verplaatsingsafstand toeneemt.

Deze wet kunnen we gebruiken om een inschatting te maken van de generatie van verplaatsingskilometers in de verschillende scenario's. Het kilometrage is dan:

$$KM_{scen} = [Ttot(OV)_{ref} / Ttot(OV)_{scen}] \times KM_{ref}$$

waarin:

- KM_{ref} = aantal kilometers in het referentiescenario
 KM_{scen} = aantal kilometers in het beleidsscenario,
 $Ttot(OV)_{ref}$ = totale verplaatsingstijd in het referentiescenario,
 $Ttot(OV)_{scen}$ = totale verplaatsingstijd in het beleidsscenario.

De totale verplaatsingstijd kan ontleend worden aan de selectie van relaties door de verschillende OV-verplaatsingstijden op te tellen, gewogen naar het gewicht van de relaties.

Beide effecten worden in een index ten opzichte van het referentiescenario uitgedrukt.

Enheid

Ten slotte wordt de toename van het kilometrage per openbaar vervoer als gevolg van substitutie resp. generatie vertaald in hun effect op de milieuhinder. Deze waardering is als volgt afgeleid.

Milieuhinder is opgebouwd uit vele verschillende emissies: diverse stoffen en geluid. Het is daarom moeilijk om milieuhinder in één maat uit te drukken. Een veel gebruikte methode hiervoor is het monetariseren van dergelijke externe effecten van het vervoer- en verkeerssysteem. De resultaten zijn discutabel en lopen voor verschillende studies sterk uiteen⁴. Een algemeen aanvaarde maatstaf is er dan ook nog niet. Eén van de bekendste studies hiernaar is die van Planco Consulting (1990). Zij hebben:

- luchtverontreiniging vertaald in schadekosten voor mens en omgeving,
- geluidhinder vertaald in preventiekosten om tot een aanvaardbare grenswaarde te komen.

Dit levert de volgende resultaten (tabel 22.1):

TABEL 22.1:

MONETAIRE WAARDERING VAN LUCHTVERONTREINIGING EN GELUIDHINDER DOOR HET VERKEER (Pfennig/reizigerskilometer, bron: Planco Consulting, 1990)

	lucht- verontreiniging	geluidhinder	totaal
auto	1,95	0,06	2,01
trein	0,17	0,98	1,15
bus	0,60	0,09	0,69

³ Zie: Szalai (1972) en Hupkes (1977).

⁴ Een beeld hiervan geeft Verhoef (1994).

De auto scoort zoals te verwachten slecht op luchtverontreiniging. Bij de trein vormt echter de geluidhinder een groot probleem.

Voor het openbaar vervoer wordt uitgegaan van de huidige verhouding tussen trein en bus in aantal verplaatsingskilometers: ca. 2 : 1. Zodoende kunnen uit tabel 22.1 de volgende waarden voor het milieu-effect worden afgeleid (tabel 22.2):

TABEL 22.2:
WAARDERING VAN HET MILIEU-EFFECT VAN SUBSTITUTIE EN GENERATIE

	waardering milieu-effect
toename autokilometer	- 2,0
toename OV-kilometer	- 1,0
substitutie van auto- naar OV-kilometer	+ 2,0 - 1,0 = + 1,0
generatie van OV-kilometer	- 1,0

In figuur 22.3 wordt de procedure samengevat.

FIGUUR 22.3:
PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORES OP HET CRITERIUM MILIEUHINDER

stap 1	bepaal per geselecteerde relatie i de verplaatsingstijd per openbaar vervoer: $T(OV)_i = T(\text{voor})_i + T(\text{wacht})_i + T(\text{rit})_i + T(\text{overstap})_i + T(\text{na})_i$
stap 2	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijd per auto: $T(\text{auto})_i = T(\text{rit})_i + T(\text{parkeer})_i$
stap 3	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijdfactor: $VF_i = T(OV)_i / T(\text{auto})_i$
stap 4	bepaal per geselecteerde relatie het aandeel openbaar vervoer van keuzereizigers volgens de formule: $A(OV)_i = \exp(-0,36 \times VF_i^2 - 0,17 \times NO_i - 1,35/F_i + 0,23) + 0,03$ (NO = aantal overstappen, F = frequentie)
stap 5	bepaal voor elke geselecteerde relatie het gewicht volgens de formule: $G_i = (INW_i \times ARB_i) \times \exp(-D_i^2) \times D_i$ (INW_i = Inwoners in herkomstgebied, ARB_i = arbeidsplaatsen in bestemmingsgebied, D_i = afstand)
stap 6	bepaal het aandeel OV naar de geselecteerde bestemmingen met de formule: $A(OV) = 100 \times \text{SOM } [A(OV)_i \times G_i] / \text{SOM } [G_i]$
stap 7	bereken de index voor het kilometrage als gevolg van substitutie: $KMSub_{scen} = 100 \times A(OV)_{scen} / A(OV)_{ref}$ (scen = beleidsscenario, ref = referentiescenario)
stap 8	bereken de gewogen som van de verplaatsingstijden per openbaar vervoer: $Ttot(OV) = \text{SOM } [T(OV)_i \times G_i]$
stap 9	bereken de index voor het kilometrage als gevolg van generatie: $KMgen_{scen} = 100 \times Ttot(OV)_{scen} / Ttot(OV)_{ref}$ (scen = beleidsscenario, ref = referentiescenario)
stap 10	bereken de eindscore: $M = 1,0 \times (KMSub - 100) - 1,0 \times (KMgen - 100)$

22.1.2 Resultaten

Substitutie

De effecten van de verbetering van het openbaar-vervoeraanbod op het aandeel openbaar vervoer in de vervoerwijzekeuze zijn als volgt (tabel 22.4):

TABEL 22.4:
AANDEEL OV-GEBRUIKERS NAAR BELANGRIJKE BESTEMMINGSGEBIEDEN
(percentage van aantal reizigerskilometers)

scenario	aandeel OV	index
referentiescenario	17,6% ⁵	100
trendscenario	21,0%	119
herschikkingsscenario	23,9%	135
plusscenario	25,6%	145
Metropolitaanscenario	29,2%	165

Er is een groot verschil tussen de scenario's. In het referentiescenario is het aandeel OV-gebruikers 17,6%, in het Metropolitaanscenario is dat opgelopen tot 29,2. Dat is een toename met 2/3.

Bij de interpretatie van de verschillen tussen de scenario's moet rekening gehouden worden met het feit dat alleen het effect van verbetering van de aantrekkelijkheid van het openbaar-vervoersysteem is meegenomen. Alle andere variabelen, zoals ruimtelijke ordening, prijzen van auto en openbaar vervoer e.a., zijn in alle scenario's gelijk (ceteris-paribusbenadering).

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Het trendscenario trekt fors meer reizigers dan het referentiescenario. De verbeteringen in met name de verbindende openbaar-vervoerdiensten hebben een duidelijke uitwerking (+ ca. 20% ten opzichte van het referentiescenario in kilometers).
- De andere verdeling van middelen in het herschikkingsscenario leidt tot een extra toename van nog eens ca. 15%.
- De extra investeringen in het plusscenario trekken ca. 10% meer reizigers.
- Het Metropolitaanscenario trekt duidelijk nog meer reizigers, een sprong van nog eens 20%.

⁵

Voor heel Nederland was dat aandeel in 1990 14,8% (bron: CBS, 1996a, p. 205). Dit geeft een indruk van de representativiteit van de steekproef van relaties voor het totaal aan verplaatsingen. In de selecte steekproef is bewust gekozen voor verplaatsingen naar min of meer geconcentreerde bestemmingen (zie § 21.3).

Resultaten per schaalniveau

Het is interessant de resultaten te differentiëren naar schaalniveau. Zie hiervoor tabel 22.5:

TABEL 22.5:

AANDEEL OV-GEBRUIKERS PER SCHAALNIVEAU

(percentage van aantal reizigerskilometers naar belangrijke bestemmingsgebieden)

schaalniveau	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
absoluut					
lokaal	12,4	14,9	20,7	23,7	23,7
stadsgewestelijk	15,3	19,1	22,7	24,6	26,1
interregionaal	18,3	22,0	23,7	25,1	31,2
nationaal	23,1	25,9	27,6	28,8	34,3
index					
lokaal	100	120	167	191	191
stadsgewestelijk	100	124	148	160	170
interregionaal	100	120	130	137	171
nationaal	100	112	119	124	148

- Het referentiescenario geeft een bekend beeld: het aandeel OV neemt toe naarmate de verplaatsingsafstand groter is.
- In het trendscenario groeit het aandeel OV over de hele linie in ongeveer gelijke mate. Alleen op het nationale schaalniveau, waar het OV-aandeel al groot is, is de toename relatief geringer.
- Ook in het herschikkingsscenario is de relatief grotere aantrekkelijkheid van het openbaarvervoersysteem voor de langere verplaatsingsafstanden nog aanwezig, maar is het beeld een stuk evenwichtiger. De grote winst op de lokale en stadsgewestelijke afstanden is daarvan de oorzaak.
- In het plusscenario wordt deze ontwikkeling versterkt door een verdere vergroting van het aandeel reizigers op vooral het lokale en stadsgewestelijke schaalniveau.
- Het Metropolitaanscenario geeft een grote sprong voorwaarts te zien op het interregionale en nationale schaalniveau. De belangrijkste oorzaak hiervan is uiteraard de metropolitaane ring die snelle en hoogfrequente verbindingen biedt tussen de toplocaties van de Randstad. Ook diverse stadsgewestelijke relaties profiteren mee van de snelle deeltrajecten Amsterdam - Schiphol en Den Haag - Rotterdam.

Resultaten per soort bestemmingsgebied

Een andere veelzeggende uitsplitsing is die naar soort bestemmingsgebied:

- (inter-)nationale centra
de centra van Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht,
- regionale centra
de centra van Haarlem, Leiden, Dordrecht en Amersfoort,
- overige bestemmingen
de veelal perifeer gelegen locaties: Schiphol, grote subcentra en werkgelegenheidsconcentraties.

Tabel 22.6 geeft hiervan een beeld.

TABEL 22.6:
AANDEEL OV-GEBRUIKERS PER SOORT BESTEMMINGSGEBIED
 (percentage van aantal reizigerskilometers)

soort bestemmingsgebied	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
absoluut					
(inter-)nationale centra	23,4	27,7	31,5	33,9	39,6
regionale centra	18,7	19,3	20,4	21,0	24,0
overige bestemmingen	12,8	16,2	19,0	20,6	22,7
index					
(inter-)nationale centra	100	118	135	145	169
regionale centra	100	103	109	112	128
overige bestemmingen	100	127	149	161	178

- Het referentiescenario geeft een bekend beeld: het aandeel OV naar de (inter-)nationale centra is duidelijk groter dan naar andere bestemmingen.
- In alle beleidsscenario's is de toename het sterkst naar de overige bestemmingen en de (inter-)nationale centra. De groei van het openbaar-vervoeraandeel naar de regionale centra blijft daarbij achter.
- De positie van het openbaar vervoer in het vervoer naar de (inter-)nationale centra blijft relatief sterk, maar de achterstand in het vervoer naar de overige bestemmingen wordt in alle beleidsscenario's kleiner.

Generatie

De berekening van generatie van extra OV-kilometers geeft het volgende resultaat (tabel 22.7):

TABEL 22.7:
GENERATIE VAN OV-KILOMETERS
 (index ten opzichte van het referentiescenario)

scenario	index
referentiescenario	100
trendscenario	110
herschikkingscenario	116
plusscenario	120
Metropolitaanscenario	123

Het blijkt dat de toename van de vervoeromvang als gevolg van generatie kleiner is dan die als gevolg van substitutie.

Eindresultaten

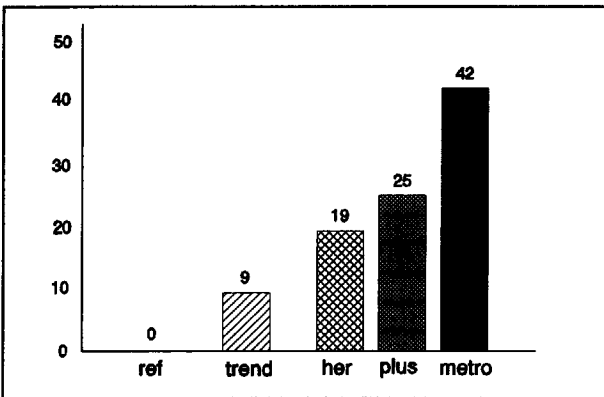
De eindresultaten van de berekening van het effect op milieuhinder zijn weergegeven in tabel 22.8 en figuur 22.9.

TABEL 22.8:
SCORES CRITERIUM MILIEUHINDER

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
substitutie (*) generatie (*)	100	119	135	145	165
waardering milieu-effect	0	9	19	25	42

(*) Index ten opzichte van referentiescenario

FIGUUR 22.9:
SCORES CRITERIUM MILIEUHINDER
(afname ten opzichte van referentiescenario)



Conclusies

Er is een groot verschil tussen de beleidsscenario's in de vermindering van de milieuhinder ten opzichte van het referentiescenario:

- Het herschikkingsscenario heeft een twee keer zo groot effect op de vermindering van de milieuhinder als het trend-scenario. De verschuiving van middelen blijkt effectief voor dit criterium.
- Het plusscenario scoort 2½ keer zo hoog als het trendscenario.
- Het Metropolitaanscenario laat een ruim vier keer zo groot effect zien op de vermindering van de milieuhinder.

22.2 Toegankelijkheid

22.2.1 Operationalisatie

"Toegankelijkheid" wordt gedefinieerd als:

Het aantal inwoners en arbeidsplaatsen binnen de invloedssfeer van een verbindend stelsel".

Hiermee wordt gemeten voor welk deel van de herkomsten en bestemmingen het openbaar-voersysteem een reëel alternatief is, de potentiële markt. In § 20.4 is reeds aangegeven waarom alleen naar de haltes van het verbindend stelsel wordt gekeken: zodoende wordt rekening gehouden met de kwaliteit van het openbaar-vervoeraanbod en is het criterium voldoende onderscheidend.

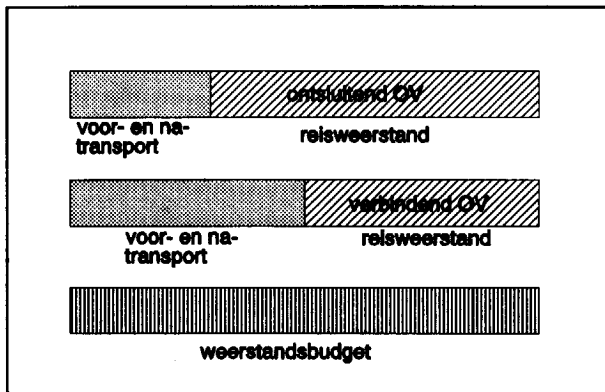
De eerste vraag bij de nadere operationalisatie van dit criterium is hoe groot het invloedsg gebied van een halte van een verbindend stelsel is, m.a.w. welke voor- en natransportafstanden aanvaardbaar zijn. Hierbij kan niet zonder meer naar het huidige openbaar-voersysteem als geheel worden gekeken. Het is aannemelijk dat de aanvaardbare voor- en natransportafstanden bij verbindende stelsels groter zijn dan bij ontsluitende stelsels. Deze bewering kan als volgt worden onderbouwd.

Men maakt een verplaatsing alleen als het nut ervan opweegt tegen de offers. Anders gezegd: de verplaatsingsweerstand moet binnen zekere grenzen blijven, het weerstandsbudget. De verplaatsingsweerstand is opgebouwd uit (zie § 3.3):

- een reisweerstand (voor wachten, verblijf in het voertuig en overstappen),
- een voor- en natransportweerstand.

Naarmate de reisweerstand kleiner is, is er meer budget voor het voor- en natransport. In verbindende stelsels is (bij gelijke verplaatsingsafstanden) de reisweerstand door de hogere snelheid en frequentie in het algemeen kleiner dan in ontsluitende stelsels. Eén en ander wordt toegelicht in figuur 22.10.

FIGUUR 22.10:
VOOR- EN NATRANSPORTWEERSTAND, REISWEERSTAND EN WEERSTANDSBUDGET



Men is bereid een grotere voor- en natransporttijd voor lief te nemen, als dat wordt gecompenseerd door een kortere wachttijd en/of grotere snelheid als men eenmaal in het voertuig zit. Dit kan worden geïllustreerd aan de hand van een vergelijking tussen twee situaties:

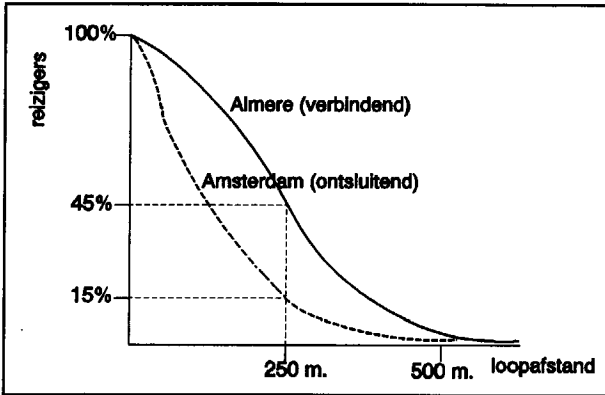
- de stadstram in Amsterdam met een gemiddelde snelheid van ca. 18 km/h (ontsluitend stelsel),
- de stadsbus in Almere, op vrije banen, met een gemiddelde snelheid van ca. 28 km/h (te beschouwen als een verbindend stelsel).

In Almere loopt 45% van de reizigers meer dan 250 m., in Amsterdam is dat slechts 15%, zoals figuur 22.11 laat zien.

FIGUUR 22.11:

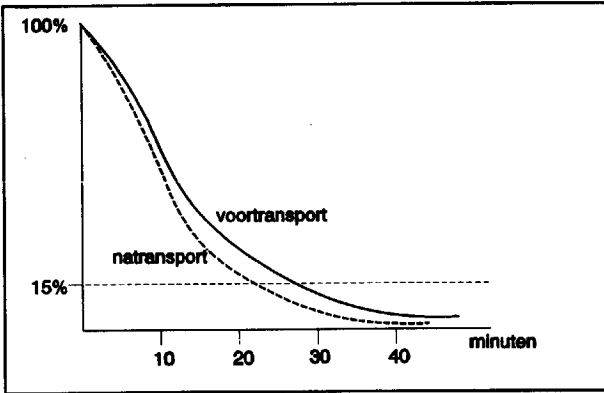
LOOPBEREIDHEID NAAR EEN HALTE

(bron: De Heij en Maassen, 1995)



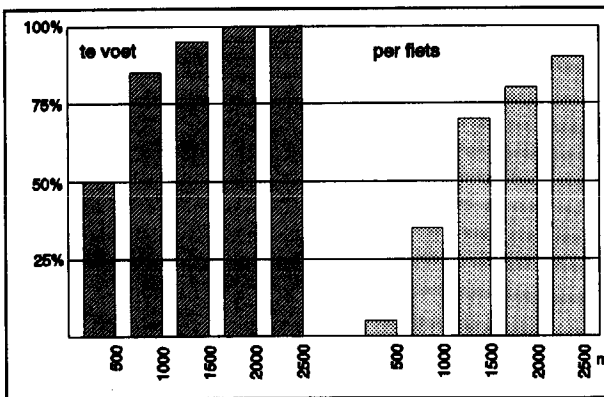
Een indruk van de aanvaardbare voor- en natransporttijd ten opzichte van verbindende stelsel kan worden verkregen door te kijken naar die tijden voor de huidige treinreizigers. Hiernaar is onderzoek gedaan voor de corridor Rotterdam - Eindhoven. Figuur 22.12 geeft de resultaten.

FIGUUR 22.12:
VOOR- EN NATRANSPORTTIJD VAN TREINREIZIGERS OP DE CORRIDOR ROTTERDAM - EINDHOVEN
(bron: Egeter en Heringa, 1991)



Het blijkt dat 85% van de reizigers een voor- of natransporttijd heeft van maximaal 20 à 25 minuten. Te voet is dat ca. 2 km, per fiets zo'n 5 km. Rekening houdend met een gemiddelde omwegfactor van 1,3⁶ is de straal van het invloedsgedebied resp. 1½ en 3½ km. Dit wordt bevestigd door onderzoek van NS naar de herkomst van reizigers van voorstadstations (Boonekamp, 1978). Zie hiervoor figuur 22.13.

FIGUUR 22.13:
HERKOMST VAN INSTAPPERS OP VOORSTADSTATIONS VAN NS
(hemelsbrede afstanden van het station, bron: Boonekamp, 1978)



⁶

De omwegfactor in een rechthoekig stratenpatroon is $\sqrt{2} = 1,4$. Veelal is het stratenpatroon echter enigszins radiaal op het centrum c.q. station gericht, zodat met een omwegfactor 1,3 gerekend kan worden. Het invloedsgedebied van een halte kan sterk vergroot worden door een meer radiaal patroon van (langzaam-)verkeerswegen naar die halte, waardoor de omwegfactor in de buurt van de 1,0 komt. Zie hiervoor Wittenberg (1980).

Lopen en fietsen zijn de meest aangewezen vormen van voortransport ten opzichte van de verbindende stelsels (zie § 5.7). Daarom wordt hier voor het als invloedsgebied van een halte van een verbindend stelsel aan de herkomstzijde (ten opzichte van inwoners; voortransport) een gebied met een straal van 2½ km genomen, het gemiddelde van het invloedsgebied voor lopen resp. fietsen.

Voor een beperkt aantal reizigers zijn dergelijke afstanden bezwaarlijk, bijvoorbeeld omdat zij slecht ter been zijn. Zij zijn aangewezen op ontsluitende en/of complementaire vervoervoorzieningen.

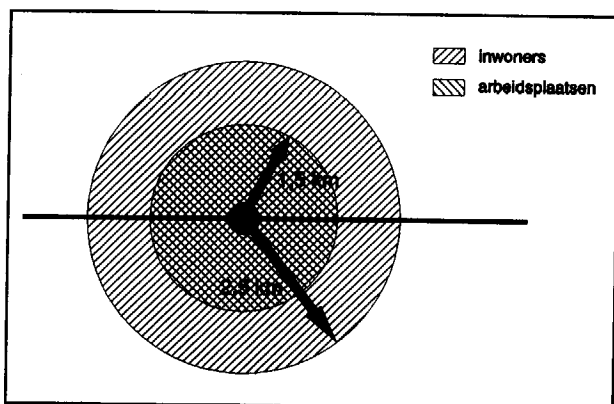
Aan de bestemmingszijde van een verplaatsing (ten opzichte van arbeidsplaatsen; natransport) speelt de fiets een minder grote rol. Daarom wordt voor bestemmingsgebieden een gebied met een straal van 1½ km genomen, het invloedsgebied voor lopen.

Samengevat:

"Toegankelijkheid" wordt geoperationaliseerd als het aantal inwoners binnen een straal van 2½ km en het aantal arbeidsplaatsen binnen een straal van 1½ km rond een halte van een verbindend stelsel.

Dit wordt gevisualiseerd in figuur 22.14.

FIGUUR 22.14:
OPERATIONALISATIE VAN HET CRITERIUM TOEGANKELIJKHEID



De aantallen inwoners en arbeidsplaatsen die binnen het invloedsgebied van een verbindend stelsel liggen worden bepaald door voor elk scenario van elke zone van het "Randstadmodel" (DHV en V&W, 1994) te bepalen voor welk deel deze binnen een cirkel van 2½ resp. 1½ km van een halte van een verbindend stelsel liggen. Van deze zones zijn de in 2010 te verwachten aantallen inwoners en arbeidsplaatsen bekend volgens de huidige inzichten (zie hoofdstuk 9).

Vervolgens worden de aantallen inwoners en arbeidsplaatsen gewogen bij elkaar opgeteld. De wegingsfactoren die daarbij worden gehanteerd zijn vrij arbitrair. Het gaat niet om een exact getal, maar om een orde van grootte. Ze zijn als volgt afgeleid. Gemiddeld maakt een inwoner ca. vier verplaatsingen per dag. In het gemiddelde dagelijkse verplaatsingspatroon zijn dus tezamen acht vertrekken en aankomsten. Ongeveer 60% van deze herkomst- en bestemmingsadressen zijn woninggebonden, 40% is gebonden aan een activiteitenlocatie (bron: CBS). Er zijn drie keer zoveel inwoners als arbeidsplaatsen (15,5 resp. 5,5 miljoen). Het aantal vertrekken en aankomsten per arbeidsplaats is dus ongeveer twee keer zo groot als het aantal vertrekken en aankomsten per inwoner.

Daarom wordt het aantal arbeidsplaatsen binnen het invloedsgebied van een verbindend stelsel met twee vermenigvuldigd en opgeteld bij het aantal inwoners.

Om tot een begrijpbare eindscore te komen worden deze resultaten uitgedrukt als percentage van de maximaal mogelijke score. Dat is de situatie als alle inwoners en arbeidsplaatsen binnen het invloedsgebied van een halte van een verbindend stelsel liggen.

In figuur 22.15 wordt de procedure samengevat.

FIGUUR 22.15:
PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORES OP HET CRITERIUM TOEGANKELIJKHEID

stap 1	bepaal per zone i de factor α_i : welk deel van de inwoners bevindt zich binnen 2½ km van een halte van een verbindend stelsel	bepaal per zone i de factor β_i : welk deel van de arbeidsplaatsen bevindt zich binnen 1½ km van een halte van een verbindend stelsel
stap 2	vermenigvuldig voor elke zone i deze factor met het aantal inwoners (INW) $TI_i = \alpha_i \times INW_i$	vermenigvuldig voor elke zone i deze factor met het aantal arbeidsplaatsen (ARB) $TA_i = \beta_i \times ARB_i$
stap 3	tel dit op voor alle zones: SOM (TI _i)	tel dit op voor alle zones: SOM (TA _i)
stap 4	bereken een gewogen totaalscore: $T = \text{SOM } (TI_i) + 2 \times \text{SOM } (TA_i)$	
stap 5	druk dit uit in een percentage van de maximaal mogelijke score: $TN = (100 \times T) / (\text{SOM } (INW_i) + 2 \times \text{SOM } (ARB_i))$	

22.2.2 Resultaten

Berekening

De berekening is weergegeven in tabel 22.16.

TABEL 22.16:
AANTAL INWONERS EN ARBEIDSPLAATSEN BINNEN DE INVLOEDSSFEER VAN EEN VERBINDEND STELSEL

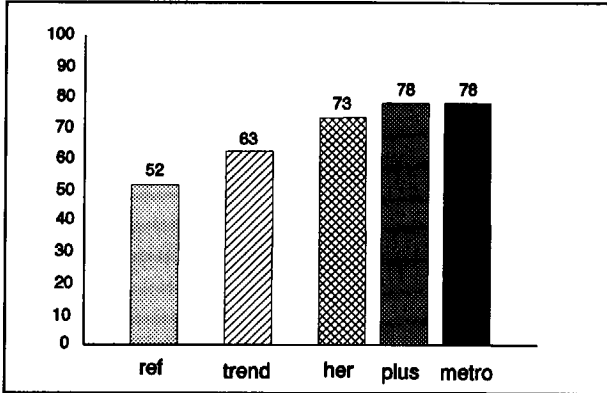
scenario	inwoners	percentage van totaal	arbeidsplaatsen	percentage van totaal	gewogen totaal	eindscore
referentie	3.971.000	54%	1.348.000	49%	6.666.000	52%
trend	4.839.000	65%	1.621.000	59%	8.080.000	63%
herschikking	5.670.000	76%	1.854.000	68%	9.378.000	73%
plus	6.065.000	82%	1.992.000	73%	10.048.000	78%
Metropooltaan	6.065.000	82%	1.992.000	73%	10.048.000	78%
totaal in studiegebied	7.414.000	100%	2.728.000	100%		
maximaal mogelijke score					11.560.000	100%

Figuur 22.17 geeft de scores weer.

FIGUUR 22.17:

SCORES CRITERIUM TOEGANKELIJKHEID

taantal inwoners en arbeidsplaatsen in de Randstad dat zich binnen het invloedsgebied van een verbindend openbaar vervoerstelsel bevindt: percentage van de maximaal haalbare score)



Conclusies

Er is een duidelijk verschil tussen de scenario's wat betreft de toegankelijkheid van het openbaar-voersysteem. In het referentiescenario ligt slechts ca. 1/2 van de inwoners en arbeidsplaatsen binnen het invloedsgebied van het verbindende openbaar vervoer. In het plus- en Metropoliitaanscenario is dat opgelopen tot ruim 3/4, een niet geringe verbetering.

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Het trendscenario scoort al duidelijk beter dan het referentiescenario. De investeringen in infrastructuur voor verbindende openbaar-voerdiensten werpen hun vruchten af.
- Opmerkelijk is dat het herschikkingsscenario, met ongeveer gelijke investeringsmiddelen, op dit aspect flink hoger scoort.
- Het plusscenario, met diverse extra uitbreidingen in de stadsgewestelijke verbindende stelsels, laat nog eens een vergelijkbare stap voorwaarts zien.
- Het Metropoliitaanscenario biedt vervolgens niets extra's op het criterium toegankelijkheid (daarvoor is het ook niet ontworpen).

22.3 Congestie

22.3.1 Operationalisatie

Het criterium congestie wordt geoperationaliseerd door een indicatie voor het aandeel openbaar vervoer in de vervoerwijzekeuze van keuzereizigers te bepalen. Immers, hoe meer keuzereizigers per openbaar vervoer, des te minder auto's op de weg en dus des te minder congestie in het wegverkeerssysteem.

De berekening verloopt op analoge wijze als voor het onderdeel substitutie van het criterium milieuhinder (§ 22.1). De gehanteerde formule voor de vervoerwijze is echter anders, omdat het hier alleen keuzereizigers betreft (zie § 21.2):

$$A(OV) = \exp(-0,54 \times VF^2 - 0,20 \times NO - 1,50/F + 0,20) + 0,01$$

Ook de gewichten per geselecteerde relatie zijn anders:

- er wordt gewogen naar aantal verplaatsingen in plaats van verplaatsingskilometers,
- er wordt bovendien gewogen naar het aantal congestiegevoelige gebieden waar de verplaatsing doorheen gaat.

Dat betekent:

$$G_{ij} = (INW_i \times ARB_j) \times \exp(-D_{ij}^2) \times C_{ij}$$

Hierin is:

- G_{ij} : het gewicht van relatie ij,
- INW_i : het aantal inwoners van herkomstgebied i,
- ARB_j : het aantal arbeidsplaatsen van bestemmingslocatie j,
- D_{ij} : de afstand tussen i en j,
- C_{ij} : het aantal congestiegevoelige gebieden tussen i en j.

Als congestiegevoelige gebieden worden geteld:

- het hoofdwegennet in de vier grote stadsgewesten⁷,
- de oudere delen van Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht,
- enkele zeer drukke provinciale wegen.

⁷

Zie hiervoor de "Congestieatlas" (Ministerie van V&W, 1994).

De procedure is als volgt (figuur 22.18):

FIGUUR 22.18:

PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORES OP HET CRITERIUM CONGESTIE

stap 1	bepaal per geselecteerde relatie i_j de verplaatsingstijd per openbaar vervoer: $T(OV)_{ij} = T(\text{voor})_{ij} + T(\text{wacht})_{ij} + T(\text{rit})_{ij} + T(\text{overstap})_{ij} + T(\text{na})_{ij}$
stap 2	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijd per auto: $T(\text{auto})_{ij} = T(\text{rit})_{ij} + T(\text{parkeer})_{ij}$
stap 3	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijdfactor: $VF_{ij} = T(OV)_{ij} / T(\text{auto})_{ij}$
stap 4	bepaal per geselecteerde relatie het aandeel openbaar vervoer van keuzereizigers volgens de formule: $A(OV)_{ij} = \exp(-0,54 \times VF_{ij}^2 - 0,20 \times NO_{ij} - 1,50/F_{ij} + 0,20) + 0,01$ (NO = aantal overstappen, F = frequentie)
stap 5	bepaal voor elke geselecteerde relatie het gewicht volgens de formule: $G_{ij} = (INW_{ij} \times ARB_{ij} \times \exp(-D_{ij}^2)) \times C_{ij}$ (INW_{ij} = inwoners in herkomstgebied, ARB_{ij} = arbeidsplaatsen in bestemmingsgebied, D_{ij} = afstand, C_{ij} = aantal gepasseerde congestiegevoelige gebieden)
stap 6	bepaal het aandeel OV naar de geselecteerde bestemmingen met de formule: $A(OV) = 100 \times \text{SOM } [A(OV)_{ij} \times G_{ij}] / \text{SOM } [G_{ij}]$

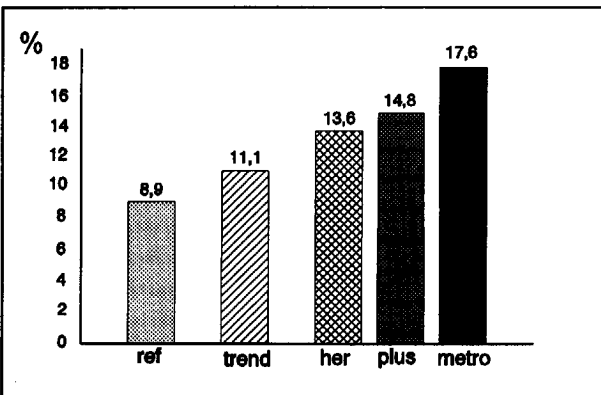
22.5.2 Resultaten

De resultaten van de berekening zijn weergegeven in figuur 22.19.

FIGUUR 22.19:

SCORES CRITERIUM CONGESTIE

laandeel OV-gebruikers van keuzereizigers naar belangrijke bestemmingsgebieden (aantal verplaatsingen, gewogen naar aantal gepasseerde congestiegevoelige gebieden)



Conclusies

Er is een groot verschil tussen de scenario's wat betreft het aandeel openbaar-vervoergebruikers in de groep van keuzereizigers, uitgedrukt in verplaatsingen en gewogen naar gepasseerde congestiegevoelige gebieden. Daarmee is er een groot verschil in de bijdrage van de scenario's in de beperking van de congestie in het autoverkeerssysteem. In het referentiescenario is het aandeel OV-gebruikers 8,9%, in het metropoolsscenario is dat opgelopen tot 17,6. Dat is bijna een verdubbeling.

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Het trendscenario trekt fors meer keuzereizigers dan het referentiescenario. De verbeteringen in met name de verbindende openbaar-vervoerdiensten hebben een duidelijke uitwerking (+ ca. 25% ten opzichte van het referentiescenario in kilometers).
- Opvallend is vervolgens de nog veel betere score van het herschikkingsscenario. De andere verdeling van middelen in het herschikkingsscenario leidt tot een extra toename van ca. 30%.
- De extra investeringen in het plusscenario trekken ca. 10% meer keuzereizigers.
- Het Metropoolltaanscenario trekt duidelijk nog meer keuzereizigers, een sprong van nog eens 30%.

Resultaten per schaalniveau

Tabel 22.20 geeft de resultaten uitgesplitst per schaalniveau:

TABEL 22.20:

AANDEEL OV-GEBRUIKERS VAN DE KEUZEREIZIGERS PER SCHAALNIVEAU

(aantal verplaatsingen naar belangrijke bestemmingen, gewogen naar aantal gepasseerde congestiegevoelige gebieden)

schaalniveau	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkingsscenario	plus-scenario	Metropoolltaanscenario
absoluut					
lokaal	4,9	6,0	10,5	13,0	13,1
stadsgewestelijk	9,2	11,5	14,4	15,4	17,4
interregionaal	9,6	11,8	12,7	13,4	18,4
nationaal	12,1	15,2	17,2	18,0	24,0
index					
lokaal	100	120	210	261	262
stadsgewestelijk	100	125	157	168	190
interregionaal	100	124	132	140	192
nationaal	100	126	142	140	198

Het beeld is gelijk aan dat bij het criterium milieuhinder. Voor de conclusies wordt daarom verwezen naar § 22.1.2. Wel zijn de verschillen scherper dan daar.

Resultaten per soort bestemmingsgebied

Tabel 22.21 geeft de resultaten uitgesplitst per soort bestemmingsgebied:

- (inter-)nationale centra
de centra van Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht,
- regionale centra
de centra van Haarlem, Leiden, Dordrecht en Amersfoort,
- overige bestemmingen
de veelal perifeer gelegen locaties: Schiphol, grote subcentra en werkgelegenheidsconcentraties.

TABEL 22.21:

AAANDEEL OV-GEbruikers VAN DE KEUZEREIZIGERS PER SOORT BESTEMMINGSGEBIED
 (aantal verplaatsingen, gewogen naar aantal gepasseerde congestiegevoelige gebieden)

soort bestemmingsgebied	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaan-scenario
absoluut					
(inter-)nationale centra	12,3	15,0	18,2	19,7	23,7
regionale centra	7,9	8,0	10,1	10,4	13,4
overige bestemmingen	3,9	5,7	7,2	7,9	9,1
Index					
(inter-)nationale centra	100	122	148	160	192
regionale centra	100	101	128	132	158
overige bestemmingen	100	144	183	202	232

Ook hier is het beeld gelijk aan dat voor het criterium milieuhinder en wordt voor de conclusies verwezen naar § 22.1.2.

22.4 Bereikbaarheid van activiteitenlocaties

22.4.1 Operationalisatie

Definitie van bereikbaarheid

Er zijn vele definities van het begrip "bereikbaarheid" in omloop. Sleutelwoorden daarin zijn mens, verbinding en activiteit. Een algemene definitie is die van Mitchell en Town (1976): "de mogelijkheid van mensen om bestemmingen te bereiken waar zij een bepaalde activiteit kunnen uitoefenen".

Bereikbaarheid is een kenmerk van een activiteitenlocatie (bestemmingsgebied): een locatie is beter bereikbaar als men er makkelijker kan komen⁸.

Bereikbaarheid kan op verschillende manieren worden geoperationaliseerd. Hiervan geeft tabel 22.22 een overzicht.

TABEL 22.22:
TYPERING VAN BEREIKBAARHEIDSMAASTAVEN
(naar Bovy, 1994)

1.	integraal voor alle relevante herkomstgebieden	relationeel voor één relatie
2.	potentieel mogelijke interactie	actueel daadwerkelijke interactie
3.	objectief m.b.v. meetbare weerstanden	subjectief m.b.v. waarderungen van reizigers
4.	absoluut geen rekening houdend met concurrerende bestemmingen	relatief wel rekening houdend met concurrerende bestemmingen
5.	unimodaal één vervoerwijze	multimodaal alle relevante vervoerwijzen

De keuzes uit deze mogelijkheden moet hier worden gemaakt vanuit de beleidsdoelstelling waarop dit criterium betrekking heeft. Deze beleidsdoelstelling houdt in dat de overheid ernaar streeft dat activiteitenlocaties goed bereikbaar zijn per openbaar vervoer om twee redenen:

- Een goede bereikbaarheid in het algemeen bevordert het economisch functioneren van activiteitenlocaties. Werknemers en bezoekers kunnen er makkelijk komen.
- Een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer voorkomt overbelasting van het wegennet en de daarmee gepaard gaande congestie. Bij toenemende congestie neemt de bereikbaarheid immers af.

Hieruit vloeit voort een keuze voor de linker kolom van tabel 22.22.

"Bereikbaarheid" wordt zodoende nader gedefinieerd als:

Het aantal inwoners dat door het openbaar vervoer binnen het invloedsgebied van een bestemmingsgebied kan worden gebracht.

⁸

Er wordt ook wel gesproken van bereikbaarheid van herkomstgebieden: hoe goed zijn verschillende activiteitenlocaties vanuit de woning te bereiken. Het is duidelijker om dit spiegelbeeld van het begrip bereikbaarheid aan te duiden met de term "bereik".

Selectie van bestemmingsgebieden

Niet alle bestemmingsgebieden worden in beschouwing genomen. Er wordt een zekere ondergrens gehanteerd. Grondslag voor de selectie is de gedachte dat het niet nodig en haalbaar is om het openbaar vervoer overal een grote rol te laten spelen. Gezien de aard van het openbaar-vervoersysteem (bundeling van vervoerstromen) is het zinvol zich vooral te richten op omvangrijke concentraties van bestemmingen:

- Internationale, nationale en regionale centra,
- grote subcentra en werkgelegenheidsconcentraties,
- intercontinentale luchthavens.

Deze locaties zijn reeds aangegeven op kaart 21.11.

Operationalisatie van het begrip invloedsgebied

In een onderzoek van TNO⁹ worden drie methoden onderscheiden om de potentiële bereikbaarheid per openbaar vervoer van een locatie te meten:

1. de afstand van de locatie tot een knooppunt van openbaar vervoer,
2. het aantal verbindingen van een locatie naar elders,
3. de afstand, verplaatsingstijd of verplaatsingsweerstand naar andere locaties, eventueel begrensd door een maximum.

De eerste twee zijn eenvoudig hanteerbaar, maar te weinig onderscheidend. De kwaliteit van het openbaar vervoer op het knooppunt resp. in de verschillende richtingen speelt bij deze maten geen rol. Dat is wel het geval bij de derde maatstaf.

Wil een locatie door een reiziger als bereikbaar worden beschouwd, dan moet de verplaatsingsweerstand binnen zekere grenzen liggen. Of zoals Hakkesteeft (1994) stelt: een activiteitsruimte is voor een persoon bereikbaar indien de te overwinnen verplaatsingsweerstand voor hem of haar acceptabel is. Met andere woorden: het nut van de verplaatsing (gelegen in de activiteit die op de bestemming zal worden verricht) moet groter zijn dan het offer (in tijd, geld en moeite) van die verplaatsing.

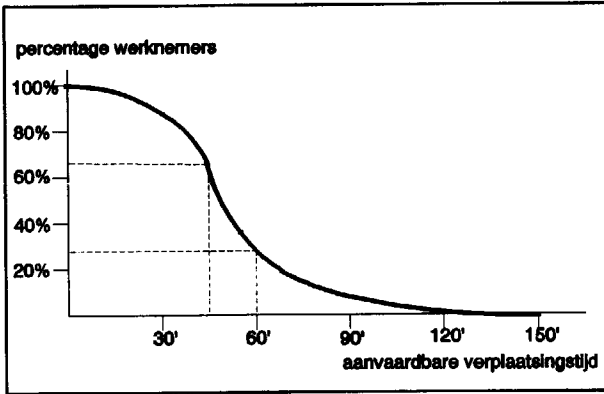
In het algemeen geldt dat de verplaatsingstijd het belangrijkste aspect is waarop een locatie door de reiziger wordt beoordeeld als bereikbaar of niet¹⁰. Deze grenswaarde hiervoor is niet absoluut, maar verschilt per persoon en per activiteit. Een eerste indicatie hiervoor geeft de tijd die een werknemer gemiddeld besteedt aan reizen naar en van zijn werklocatie. Dat blijkt 30 minuten per verplaatsing te zijn¹¹. De aanvaardbare verplaatsingstijd is uiteraard groter dan dit gemiddelde. Hiernaar is onderzoek gedaan door Coopmans (1993) d.m.v. een enquête onder werknemers van de TU en TNO in Delft. Figuur 22.23 geeft hiervan de resultaten.

⁹ Hilbers en Verroen (1993).

¹⁰ Dit wordt bevestigd door een historische analyse van de ontwikkeling van de bereikbaarheid in Nederland (Scheele en Van Toorenburg, 1993), waarin de verplaatsingstijd als belangrijkste verklarende variabele wordt gevonden.

¹¹ Bron: CPB tijdsbestedingsonderzoek, uit Driessen en Goossens (1993).

FIGUUR 22.23:
ACCEPTABELE VERPLAATSINGSTIJDEN VOOR WERKNEMERS VAN DE TU EN TNO IN DELFT
(bron: Coopmans, 1993)



Hieruit blijkt dat voor ca. 1/3 van de werknemers een verplaatsingstijd van 60' aanvaardbaar is. Een verplaatsingstijd van 45' is voor 2/3 van de werknemers acceptabel. Deze waarde van 45' sluit goed aan bij het in het SVV geformuleerde beleid: "Ook in de grootste stadsgewesten moet de totale reistijd per openbaar vervoer tussen woon- en werkgebieden beneden de 45 minuten blijven"¹².

"Per openbaar vervoer" wordt hier beschouwd als per verbindend stelsel, omdat alleen die delen van het openbaar-vervoersysteem in redelijke mate zullen kunnen concurreren met de auto. In beginsel worden alleen rechtstreekse verbindingen, dus zonder overstap, meegenomen. Uitzondering hierop zijn overstappen op hoogfrequente openbaar-vervoerdiensten met een lage overstapweerstand.

In de verplaatsingstijd zit de wachttijd (1/3 van het dienstregelingsinterval) en het voor- en natransport inbegrepen.

Samengevat:

"Bereikbaarheid van activiteitenlocaties" wordt geoperationaliseerd als het aantal inwoners dat met een verplaatsingstijd korter dan 45 minuten met het openbaar vervoer via een verbindend stelsel een bestemmingsgebied kan bereiken, via een rechtstreekse verbinding of met een laagdrempelige overstap.

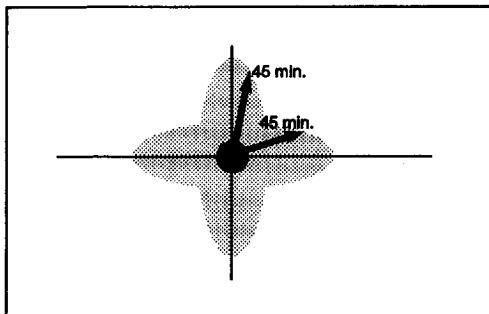
Dit wordt gevisualiseerd in figuur 22.24.

¹²

SVV-Ild (Ministerie van V&W en VROM, 1990), p. 46.

FIGUUR 22.24:

OPERATIONALISATIE VAN HET CRITERIUM BEREIKBAARHEID VAN ACTIVITEITENLOCATIES



Vanuit de geselecteerde bestemmingsgebieden wordt in alle richtingen de afstand bepaald tot waar de verplaatsingstijd per openbaar vervoer kleiner is dan 45 minuten (incl. voor- en natransporttijd en wachttijd). In feite worden dus isochronen getrokken om de bestemmingsgebieden op een "afstand" van 45 minuten verplaatsingstijd. Bepaald wordt hoeveel inwoners binnen deze isochronen liggen. Hierbij wordt weer gebruik gemaakt van de inwonertallen per zone in 2010 van het "Randstadmodel": bepaald wordt welke zones binnen de isochroon liggen en vervolgens hoeveel inwoners die zone heeft in 2010.

Bepaling score

Om tot één score per scenario te komen worden de per bestemmingsgebied gevonden aantallen inwoners bij elkaar opgeteld. Om het belang van de verschillende bestemmingsgebieden hierbij te betrekken, wordt bij deze optelling gewogen met het aantal arbeidsplaatsen van de bestemmingsgebieden.

In tabel 22.25 wordt de procedure samengevat.

TABEL 22.25:

PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORES OP HET CRITERIUM BEREIKBAARHEID VAN ACTIVITEITENLOCATIES

stap 1	bepaal per geselecteerd bestemmingsgebied j de isochroon van 45' verplaatsingstijd per verbindend openbaar vervoer
stap 2	bepaal voor elke zone i of deze binnen de isochroon valt, ISO: Ja = 1/nee = 0
stap 3	bepaal het aantal inwoners binnen de isochroon: $BER_j = \text{SOM } (ISO_i \times INW_i)$ (INW _{i} = aantal inwoners in zone i)
stap 4	bereken een gewogen totaalscore: $BER = \text{SOM } (BER_j \times ARB_j / \text{SOM } (ARB_j))$ (ARB _{j} = aantal arbeidsplaatsen in bestemmingsgebied j)

22.4.2 Resultaten

Tussenresultaten

Tabel 22.26 geeft de resultaten weer per bestemmingsgebied.

TABEL 22.26:
AANTAL INWONERS BINNEN HET INVLOEDSGEBIED (PER VERBINDEND OPENBAAR VERVOER) VAN BESTEMMINGSGEBIEDEN
(x 1000)

bestemmingsgebied	referentie	trend	herschikking	plus	Metropolitaan
Amsterdam Centrum	964	1.263	1.685	1.836	1.947
Amsterdam Sloterdijk	647	1.011	1.247	1.308	1.374
Amsterdam Zuid	393	1.028	1.307	1.456	1.430
Amsterdam Zuidoost	318	612	886	942	975
Schiphol Centrum	265	902	1.180	1.180	1.314
Schiphol Oost	0 ¹³	151	0	750	750
Schiphol Zuidoost	0	183	183	778	778
Hoofddorp Beukenhorst	221	618	1.049	1.049	1.110
Aalsmeer Veiling	0	179	254	306	329
Haarlem Centrum	454	707	910	910	910
Haarlem Spaarnwoude	0	453	770	770	770
Leiden Centrum	489	617	834	871	919
Den Haag Centrum	374	568	618	808	900
Den Haag Binckhorst	26	48	48	352	377
Rijswijk Plaspoelpolder	151	351	387	413	413
Delft TU/TNO	0	0	94	184	184
Zoetermeer Rokkeveen	190	233	434	517	517
Rotterdam Centrum	940	1.209	1.534	1.562	1.680
Rotterdam Alexander	365	489	880	880	903
Rotterdam Zuidplein	309	466	738	738	760
Schiedam	300	959	1.040	1.088	1.088
Rotterdam Spaansepolder	207	398	471	471	471
Rotterdam Erasmus	336	537	760	760	760
Dordrecht Centrum	389	475	588	588	588

TABEL 22.26, VERVOLG:

bestemmingsgebied	referentie	trend	herschikking	plus	Metropolitaan
Utrecht Centrum	696	822	962	1.059	1.156
Utrecht Uithof	0	0	107	195	195
Utrecht Lage Weide	0	0	237	259	259
Utrecht Oudenrijn	0	109	206	206	206
Amersfoort Centrum	330	398	507	507	457

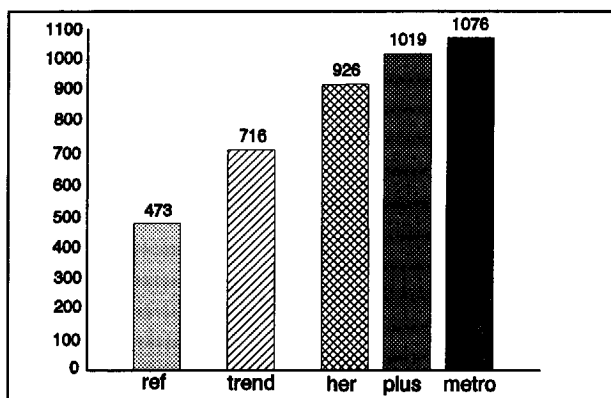
Eindresultaten

De gewogen totalen zijn weergegeven in figuur 22.27.

FIGUUR 22.27:

SCORES CRITERIUM BEREIKBAARHEID VAN ACTIVITEITENLOCATIES

(gewogen gemiddelde van het aantal inwoners binnen het invloedsg gebied van een belangrijke bestemmingsgebied (x 1000))



Conclusies

Ook voor het criterium bereikbaarheid van activiteitenlocaties zijn de verschillen tussen de scenario's groot. In het referentiescenario bevinden zich gemiddeld 473.000 inwoners binnen het invloedsg gebied van een belangrijk bestemmingsgebied. In het trendscenario neemt dat met ruim 50% toe. In het herschikkings-, plus- en Metropolitaanscenario is ongeveer sprake van een verdubbeling.

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Het trendscenario scoort duidelijk beter dan het referentiescenario (+ ca. 50%). Vooral de uitbreidingen van de regionale en stadsgewestelijke stelsels zijn oorzaak van dit resultaat.
- In het herschikkingscenario worden de investeringsmiddelen herverdeeld, o.a. ten gunste van de stadsgewestelijke stelsels. Dat heeft een duidelijk effect op het criterium bereikbaarheid (nog eens + ca. 45%).
- Het plusscenario met vooral extra uitbreidingen in de regionale en stadsgewestelijke verbindende stelsels geeft nog een extra verbetering van de bereikbaarheid van activiteitenlocaties met ca. 20%.
- Het Metropolitaanscenario biedt een beperkte verhoging van de score (+ ca. 10%).

Resultaten per soort bestemmingsgebied

Tabel 22.28 geeft de resultaten uitgesplitst per soort bestemmingsgebied:

- (inter-)nationale centra
de centra van Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht,
- regionale centra
de centra van Haarlem, Leiden, Dordrecht en Amersfoort,
- overige bestemmingen
de veelal perifeer gelegen locaties: Schiphol, grote subcentra en werkgelegenheidsconcentraties.

TABEL 22.28:

SCORE OP HET CRITERIUM BEREIKBAARHEID VAN ACTIVITEITENLOCATIES PER SOORT BESTEMMINGSGEBIED

soort bestemmingsgebied	referentie-scenario	trend-scenario	herschikkings-scenario	plus-scenario	Metropolitaanscenario
absoluut					
(inter-)nationale centra	756	988	1232	1342	1448
regionale centra	424	564	734	745	749
overige bestemmingen	213	496	684	784	808
index					
(inter-)nationale centra	100	131	163	177	191
regionale centra	100	133	173	176	177
overige bestemmingen	100	233	322	369	380

- Het referentiescenario geeft een bekend beeld: de bereikbaarheid van de (inter-)nationale centra per openbaar vervoer is verreweg het beste. De bereikbaarheid van de perifere bestemmingen blijft daarbij ver achter.
- In alle andere scenario's is voor alle soorten bestemmingsgebieden een relatieve verbetering van de bereikbaarheid te zien. Deze toename is vooral groot voor de overige bestemmingen.
- De bereikbaarheid van de (inter-)nationale centra blijft relatief sterk. De overige bestemmingen komen op gelijke hoogte met de regionale centra.

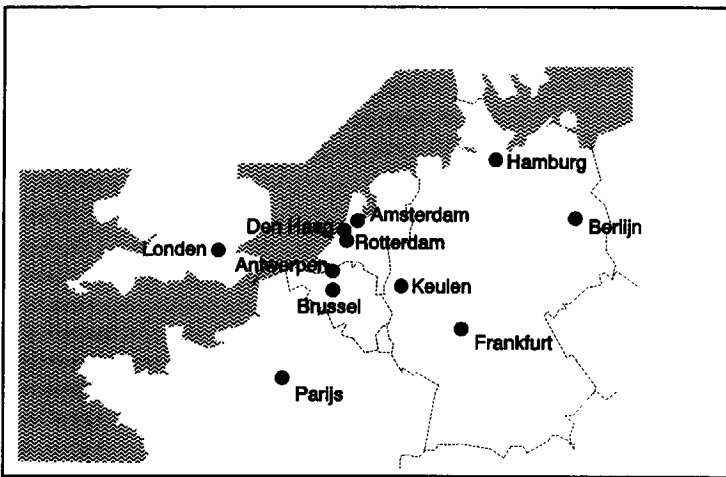
22.5 Interactie tussen toplocaties

22.5.1 Operationalisatie

Selectie van toplocaties

Op kaart 8.1 zijn de grootstedelijke regio's in Noordwest-Europa aangegeven. Hieruit kunnen de volgende toplocaties geselecteerd worden (kaart 22.29):

KAART 22.29:
GESELECTEERDE TOPLOCATIES IN NOORDWEST-EUROPA



Bepaling verplaatsingsweerstand

Van de verplaatsingen tussen Amsterdam, Den Haag en Rotterdam enerzijds en alle geselecteerde toplocaties anderzijds wordt de weerstand bepaald. Hierbij worden alleen de verplaatsingselementen meegenomen die onderscheidend zijn voor de verschillende scenario's, t.w.:

- de wachttijd TW (incl. beschikbaarheidstijd, d.w.z. 1/3 van het dienstregelingsinterval),
- de rittijd TR,
- de overstaptijd TO,
- het aantal overstappen NO.

De totale verplaatsingsweerstand is dan: $W = 1,6 TW + 1,0 TR + 1,2 TO + 8,2 NO$.

Bepaling gewicht per relatie

De verschillende verplaatsingsweerstanden worden per scenario bij elkaar opgeteld, gewogen met het belang van de relatie. Evenals in § 21.3.2 wordt dit belang afgeleid naar analogie van de ritproductie/distributiefunctie:

$$G_{ij} = (f_p(P_i) \times f_p(P_j)) / f_a(D_{ij})$$

Hierin is:

- G_{ij} : het gewicht van de relatie ij,
 $f_p(P_i)$: een functie van het belang van toplocatie i,
 $f_p(P_j)$: een functie van het belang van toplocatie j,
 $f_a(D_{ij})$: een functie van de afstand tussen i en j.

Deze functie wordt als volgt ingevuld:

$$G_{ij} = (INW_i \times INW_j) \times \exp(-D_{ij}^2)$$

Hierin is:

- G_{ij} : het gewicht van relatie ij,
 INW_i : het aantal inwoners van toplocatie i,
 INW_j : het aantal inwoners van toplocatie j,
 D_{ij} : de afstand tussen i en j.

In figuur 22.30 wordt de procedure samengevat.

FIGUUR 22.30:

PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORES OP HET CRITERIUM INTERACTIE TUSSEN TOPLOCATIES

stap 1	bepaal per geselecteerde relatie ij de verplaatsingsweerstand per openbaar vervoer: $W_{ij} = 1,6 TW + 1,0 TR + 1,2 TO + 8,2 NO$ (TW = wachttijd, TR = rittijd, TO = overstaptijd, NO = aantal overstappen)
stap 2	bepaal voor elke geselecteerde relatie het gewicht volgens de formule: $G_{ij} = (INW_i \times INW_j) \times \exp(-D_{ij}^2)$ (INW _i = aantal inwoners in i, D _{ij} = afstand tussen i en j)
stap 3	bepaal de score met de formule: $INT = \text{SOM } (W_{ij} \times G_{ij}) / \text{SOM } (G_{ij})$

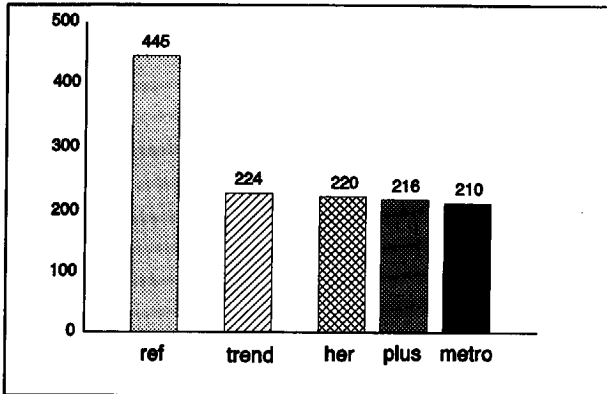
22.5.2 Resultaten

De scores zijn weergegeven in tabel 22.31.

FIGUUR 22.31:

SCORES CRITERIUM INTERACTIE TUSSEN TOPLOCATIES

Igewogen gemiddelde van de verplaatsingsweerstand tussen toplocaties in de Randstad en Noordwest-Europa



Conclusies

Er is een groot verschil tussen het referentiescenario en de beleidsscenario's. De verplaatsingsweerstand tussen de toplocaties in de Randstad en Noordwest-Europa halveert maar liefst. De verschillende beleidsscenario's geven ongeveer dezelfde resultaten.

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Het trendscenario scoort veel beter dan het referentiescenario. De forse investeringen in hoge-snelheidsspoorlijnen in binnen- en buitenland geven aanzienlijke verminderingen van de verplaatsingsweerstand tussen de grootstedelijke gebieden van Noordwest-Europa.
- In het herschikkingsscenario is de score een klein beetje beter. Dat is het saldo van het verbeteren van de verbindingen met Hamburg/Berlijn en de betere aansluiting van de Zuidvleugel van de Randstad op het internationale stelsel enerzijds en het niet aanleggen van de hoge-snelheidsspoorlijn Schiphol - Rotterdam anderzijds.
- Het plusscenario geeft iets betere resultaten als gevolg van de versnellingen tussen Rotterdam/Den Haag - Utrecht, Arnhem - Emmerich en Arnhem - Hengelo.
- Het Metropoliitaanscenario scoort nog iets beter als gevolg van de hogere snelheden binnen de Randstad.

Opvallend zijn de kleine verschillen tussen de beleidsscenario's. Blijkbaar hebben de kwaliteitsverschillen op de internationale assen binnen Nederland weinig invloed. Dat is gezien de geografische ligging van Nederland aan de rand van het internationale netwerk ook logisch.

Resultaten per toplocatie

Het is interessant te resultaten te verbijzonderen voor Amsterdam, Den Haag en Rotterdam afzonderlijk. Tabel 22.32 geeft hiervan een overzicht.

TABEL 22.32:
SCORE OP HET CRITERIUM INTERACTIE TUSSEN TOPLOCATIES VOOR AMSTERDAM, DEN HAAG EN ROTTERDAM

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
Amsterdam	446	217	224	222	215
Den Haag	454	238	222	217	211
Rotterdam	433	220	213	208	200

- Het trendscenario biedt voor alle drie de toplocaties een enorme verbetering. Deze is het grootst voor Amsterdam door de HSL Schiphol - Rotterdam en de directe verbindingen met Duistland. Den Haag blijft relatief achter door het ontbreken van directe aansluitingen op de internationale assen.
- In de drie alternatieve beleidsscenario's is de verdeling over de drie toplocaties weer evenwichtiger. De verbetering voor Den Haag en Rotterdam gaat enigszins ten koste van Amsterdam.
- Het Metropolitaanscenario scoort voor alle drie toplocaties het gunstigst.

22.6 Investerings in infrastructuur

22.6.1 Operationalisatie

Het criterium investeringen in infrastructuur meet de benodigde hoeveelheid geld voor de uitbreiding van de infrastructuur voor openbaar vervoer in de onderhavige (beleids-)periode: 1990 - 2010. Dit is uiteraard een belangrijk beoordelingscriterium. Er is momenteel weliswaar in vergelijking met de afgelopen decennia een grote politieke bereidheid om te investeren in infrastructuur voor verbetering van het openbaar vervoer, maar de middelen zijn niet onbeperkt. De kosten zijn zeer hoog, o.a. veroorzaakt door de moeilijke inpasbaarheid in de volle Randstad c.q. in kwetsbare landschappen.

Het criterium "investerings in infrastructuur" wordt gedefinieerd als:

De aanlegkosten van uitbreiding van infrastructuur voor het openbaar-vervoersysteem binnen Nederland (exclusief specifieke regionale en stedelijke projecten buiten de Randstad) ten opzichte van de situatie in 1990, het basisjaar van het SVV-II.

22.6.2 Resultaten

Referentiescenario

De kosten van het referentiescenario zijn per definitie nihil. In dit scenario wordt de infrastructuur van 1990 niet uitgebreid.

Trendscenario

De kosten van het trendscenario worden ontleend aan de actuele inzichten uit beleidsnota's, zoals het SVV-II'd (tabel 22.33):

TABEL 22.33:
INFRASTRUCTUURKOSTEN VAN HET TRENDSCENARIO

verzameling projecten	bedrag (f mln)	bron
hoge-snelheidsspoorlijnen naar België en Duitsland ¹⁴	12.500	HSL-nota (Min. V&W en VROM, 1994) Scenariostudie Rali 21 (NS, 1994)
uitbreiding capaciteit spoorwegnet (eerste twee fasen van Rali 21 ¹⁵)	11.500	Prorali (NS, 1990) Tweede Tactische Pakket Rali 21 (Min. V&W, 1995a)
projecten in de stadsgewesten	8.000	SVV-II Vinex-convenanten Stroecken (1993)
vrije busbanen t.b.v. regionaal busvervoer in de Randstad (o.a. eerste fase Zuidtangent)	1.500	SVV-II Vinex-convenanten Stroecken (1993)
totaal	33.500	

¹⁴ Van de lijn naar Duitsland alleen het gedeelte Utrecht - Duitse grens.

¹⁵ Exclusief specifieke regionale en stedelijke projecten buiten de Randstad.

Herschikkingsscenario

De kosten voor de andere drie scenario's worden bepaald door de meer- en minderkosten ten opzichte van het trendscenario te bepalen. Deze kosten worden waar mogelijk ontleend aan actuele projectnota's e.d. Waar dat niet mogelijk is, wordt aan de hand van de volgende vuistregels het investeringsbedrag geschat (tabel 22.34):

TABEL 22.34:
GEHANTEERDE VUISTREGELS VOOR DE AANLEGGKOSTEN VAN INFRASTRUCTUUR

soort infrastructuur (2 sporen/banen)	bedrag per km (f mln)
zware rail	
tunnel	150
viaduct	60
dijklichaam/maaveld in stedelijk gebied	40
dijklichaam/maaveld in landelijk gebied	30
lichte rail	
tunnel	150
viaduct	40
dijklichaam in stedelijk gebied	30
dijklichaam in landelijk gebied	20
maaveld in stedelijk gebied (middenberm, etc.)	20
maaveld in landelijk gebied	15
busbaan	
viaduct	35
dijklichaam in stedelijk gebied	25
dijklichaam in landelijk gebied	15
maaveld in stedelijk gebied (middenberm, etc.)	15
maaveld in landelijk gebied	10

Het herschikkingsscenario kent de volgende meer- en minderkosten (tabel 22.35 en 22.36):

TABEL 22.35:
MEERKOSTEN VOOR INFRASTRUCTUUR IN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO TEN OPZICHTE VAN HET TRENDSCENARIO

project	bedrag (f mln)	totaal (f mln)
Internationaal stelsel		
HSL-Zuid:		
4-sporig Sassenheim - Warmond	150	
2-sporige tunnel Delft (zonder station)	400	
4-sporig Delft Zuid - Schiedam	250	
HSL-Oost:		
aanpassen emplacement Arnhem	50	
HSL-Noordoost:		
capaciteitsuitbreiding Arnhem - Zutphen	150	
2-sporig en elektrificatie Zutphen - Hengelo (50%) ¹⁶	400	
verbetering Hengelo - Bad Bentheim	100	
Rotterdam/Den Haag - Utrecht:		
snelheidsverhoging	200	
verbetering passage Gouda	75	
4-sporig door Zoetermeer	125	1.900

TABEL 22.35, VERVOLG

project	bedrag (f mln)	totaal (f mln)
nationaal stelsel		
4-sporig Amsterdam RAI - Riekerpolder	200	
uitbreiden station en emplacement Amsterdam Zuid	100	
reactiveren Enschede - Gronau	25	325
interregionaal stelsel		
aanpassen emplacement Rotterdam CS	25	
vrije kruising Dordrecht	35	
doorstroomvoorzieningen sneibussen:		
Lelystad - Zwolle	50	
Lelystad - Apeldoorn	75	
Alphen a/d Rijn - Schiphol	100	
Rotterdam - Goes	75	360
regionaal stelsel Noordvleugel		
spoorlijn Hoofddorp - Sassenheim	425	425
regionaal stelsel Zuidvleugel		
knooppunt Voorburg 't Loo	35	
knooppunt Rotterdam Schieplein	25	60
regionaal stelsel Oostvleugel		
boog bij Geldermalsen	75	75
stadsgewestelijk stelsel Amsterdam		
sneltramlijn Amsterdam Noord - Edam/Volendam	300	
sneltramlijn Amsterdam Bulkslotermeerplein - Molenwijk	150	
sneltramlijn Amsterdam Bulkslotermeerplein - Nieuwendam	75	
sneltramlijn nabij Sloten	30	
sneltramlijn IJmuiden - Strand	50	
sneltramlijn i.p.v. busbaan Haarlem - Hoofddorp	100	
verbindingsbogen in Amsterdam:	225	
Dijksgracht, Diemen Zuid, Hoiendrecht, RAI,		
Sneevlietweg en Sloterdijk		
busbaan Amstelveen Westwijk - Uithoorn	50	
busbanen passages Aalsmeer en Mijdrecht	75	
busbaan Vinkeveen - Loenersloot	10	
busbaan Hilversum - Huizen/Blaricum	150	
busbaan Schiphol Oost - Zuidoost	75	1.290
stadsgewestelijk stelsel Den Haag/Rotterdam		
verplaatsen eindpunt Hoek van Holland Strand	30	
sneltramlijn Delft - Pijnacker	150	
sneltramlijn Rotterdam Capelsebrug - Krimpen a/d IJssel	125	
sneltramlijn Rotterdam Zuidplein - Ridderkerk	250	
sneltramlijn Rotterdam Slinge - Smitshoek	75	
sneltramlijn Schiedam - Vlaardingen Holy	75	
koppeling Hoekse IJn - Oost/Westmetro Rotterdam	50	
aanpassen halte Den Haag Prinsegracht	50	
knooppunten Zoetermeer Driemanspolder en Lansinghage	40	
busbaan Leiden - Noordwijkerhout	225	
busbaan Heinenoord - Oud Beijerland	50	
busbaan Ridderkerk - Hendrik Ido Ambacht	75	
doorstroomvoorzieningen:		
Katwijk, Noordwijk en Noordwijkerhout	25	
Rotterdam Alexander	10	
Hoogvliet	10	
Zwijndrecht en Dordrecht	25	
Alblasserdam	10	1.275

TABEL 22.35, VERVOLG:

project	bedrag (f mln)	totaal (f mln)
stadsgewestelijk stelsel Utrecht		
sneltramlijn Utrecht Tolsteeg - Driebergen	350	
sneltramlijn i.p.v. busbaan		
Utrecht Kanaleneland - Leidsche Rijn Zuid	100	
sneltramlijn Amersfoort - Leusden	75	
busbaan Amersfoort - Koppel	25	
doorstroomvoorzieningen:		
Amersfoort Koppel - Bunschoten	25	
Driebergen - Wijk bij Duurstede	75	650
stedelijk stelsel Amsterdam		
tramlijn Slotervaart - Riekerpolder	30	
tramlijn Stadionplein - VU	30	
tramlijn Museumplein	20	80
stedelijk stelsel Den Haag		
tramlijn CS - Grote Marktstraat (bovengronds)	30	
diverse doorstroomvoorzieningen	100	130
lokaal stelsel Den Haag Centrum		
people mover HS - CS	100	100
transferia		
19 transferia	190	190
TOTAAL		6.850

TABEL 22.36:

MINDERKOSTEN VOOR INFRASTRUCTUUR IN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO TEN OPZICHTE VAN HET TRENDSCENARIO

project	bedrag (f mln)	totaal (f mln)
internationaal stelsel		
HSL Schiphol - Rotterdam	4.200	4.200
nationaal stelsel		
Hanzelijn Lelystad - Zwolle	1.400	1.400
stadsgewestelijk stelsel Amsterdam		
4-sporig Dulvendrecht - Amsterdam Holendrecht	150	
doorstroomvoorzieningen Amsterdam - Purmerend	50	
doorstroomvoorzieningen Amsterdam - Edam/Volendam	25	225
stadsgewestelijk stelsel Den Haag/Rotterdam		
aanpassen Den Haag CS - Laan van NOI voor Hofpleinlijn	100	
ander tracé Rotterdam CS - Berkel	250	
sneltram Pijnacker - Zoetermeer i.p.v. Bergschenhoek - Zoetermeer en eenvoudiger aansluiting Zoetermeer	250	
sneltramlijn i.p.v. spoorlijn Zoetermeer Seghwaert - Oosterheem	40	
vrije kruising Schiedam	35	1.025
aansluiting op spoorlijn i.p.v. metrotunnel Schiedam	350	
TOTAAL		6.850

Per saldo zijn de kosten van het herschikkingsscenario als volgt (tabel 22.37):

TABEL 22.37:

KOSTEN VAN AANLEG VAN INFRASTRUCTUUR VAN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO
(f mln)

kosten trendscenario	33.500
meerkosten	6.850
minderkosten	6.850
kosten herschikkingsscenario	33.500

De meer- en minderkosten van het herschikkingsscenario houden elkaar dus in evenwicht. Dat is ook logisch, gezien het financiële uitgangspunt van het herschikkingsscenario.

Plusscenario

Het plusscenario kent de volgende meerkosten (tabel 22.38):

TABEL 22.38:

MEERKOSTEN VOOR INFRASTRUCTUUR IN HET PLUSSCENARIO TEN OPZICHTE VAN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

project	bedrag (f mln)	totaal (f mln)
internationaal stelsel		
4-sporig en snelheidsverhoging Arnhem - Zevenaar	600	
boog Dulven	150	
spoorlijn Dulven - Lochem (50%)	800	
spoortunnel Gouda	500	
spoorlijn Rotterdam CS - Alexander (ged. tunnel)	600	2.650
nationaal stelsel		
elektrificatie Apeldoorn - Zutphen	30	30
stadsgewestelijk stelsel Amsterdam		
metro/sneltramlijn Amsterdam Weteringcircuit - West	750	
sneltramlijn Amsterdam Molenwijk - Zaandam	100	
sneltramlijn Purmer Zuid - Purmerend Overwhere	50	
sneltramlijn door IJmuiden	75	
sneltramlijn Bussum Zuid - Hulzen	200	
sneltramlijn i.p.v. busbaan Amstelveen Westwijk - Aalsmeer/Mijdrecht	100	
busbaan Blaricum - Hulzen	25	1.300
stadsgewestelijk stelsel Den Haag/Rotterdam		
sneltramlijn Den Haag Prinsegracht - Maassluis	525	
sneltramlijn Den Haag CS - Ypenburg - Leidschenveen/Delft	350	
sneltramlijn Zoetermeer Seghwaert - Zoeterwoude	125	
2-sporig Leiden - Zoeterwoude	50	1.050
stadsgewestelijk stelsel Utrecht		
2-sporig Den Dolder - Soest en vrije kruising	100	
spoorlijn Soest - Amersfoort	100	
sneltramlijn Utrecht CS - Rijnsweerd met tunnel CS - Berenkuil	500	
aanpassen spoorlijn Utrecht Biltstraat - Blauwkapel	100	
sneltramlijn Nieuwegein Zuid - Vianen	100	900
lokaal stelsel Amsterdam Zuidoost		
people mover Dulvendrecht - Holendrecht	250	250
lokaal stelsel Schiphol		
people-moverring Schiphol	1.000	1.000
lokaal stelsel Den Haag Centrum		
vertenging people mover HS - CS naar Hofvijver	150	150
TOTAAL		7.330

Minderkosten komen maar in beperkte mate voor, omdat het plusscenario zich richt op uitbreiding van het openbaar-ervoersysteem ten opzichte van het herschikkingsscenario. Deze minderkosten zijn (tabel 22.39):

TABEL 22.39:

MINDERKOSTEN VOOR INFRASTRUCTUUR IN HET PLUSSCENARIO TEN OPZICHTE VAN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

project	bedrag (f mln)
capaciteitsuitbreiding spoorlijn Arnhem - Zutphen	150
2-sporig en elektrificatie Zutphen - Lochem (50%)	100
aanpassen passage Gouda	75
busbaan Schiphol Oost - Zuidoost	75
busbaan Huizen - A27	50
sneltramlijn Utrecht Tolsteeg - Rijsweerd	75
TOTAAL	525

Per saldo zijn de kosten van het plusscenario als volgt (tabel 22.40):

TABEL 22.40:

KOSTEN VAN AANLEG VAN INFRASTRUCTUUR VAN HET PLUSSCENARIO
(f mln)

kosten herschikkingsscenario	33.500
meerkosten	7.330
minderkosten	525
kosten plusscenario	40.305

Het plusscenario vergt dus ca. f 7 miljard meer aan investeringen in infrastructuur. Dat komt overeen met de financiële uitgangspunten van dit scenario.

Metropolitaanscenario

Het Metropolitaanscenario kent als meerkosten de aanleg van de Metropoliitaan Amsterdam - Schiphol - Den Haag - Rotterdam - Utrecht à f 12 miljard.

De minderkosten zijn als volgt (tabel 22.41):

TABEL 22.41:

MINDERKOSTEN VOOR INFRASTRUCTUUR IN HET METROPOLITAANSCENARIO TEN OPZICHTE VAN HET PLUSSCENARIO

project	bedrag (f mln)
4-sporig Amsterdam RAI - Riekerpolder	200
uitbreiding Amsterdam Zuid	100
4-sporig Loenersloot - Amsterdam Holendrecht	150
4-sporig Sassenheim - Warmond	150
2-sporige tunnel Delft	400
4-sporige passage Zoetermeer	125
4-sporig Rotterdam Alexander - Nieuwerkerk	300
TOTAAL	1.425

Per saldo zijn de kosten van het Metropolitaanscenario als volgt (tabel 22.42):

TABEL 22.42:
KOSTEN VAN AANLEG VAN INFRASTRUCTUUR VAN HET METROPOLITAANSCENARIO
(f mln)

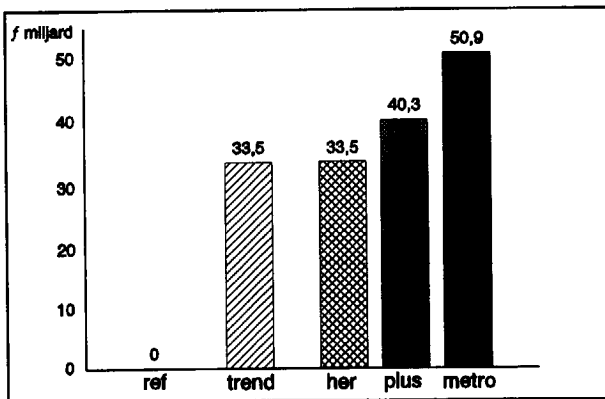
kosten plusscenario	40.305
meerkosten	12.000
minderkosten	1.425
kosten Metropolitaanscenario	50.880

Het Metropolitaanscenario kent forse meerkosten als gevolg van de strategische investeringen in snelle verbindingen tussen de toplocaties in de Randstad.

Overzicht

De bedragen voor de verschillende scenario's zijn op een rij gezet in figuur 22.43.

FIGUUR 22.43:
SCORES CRITERIUM INVESTERINGEN IN INFRASTRUCTUUR



Conclusies

- De uitkomsten op dit criterium bevestigen de uitgangspunten van de verschillende scenario's:
- de referentie-situatie vergt vanzelfsprekend geen investeringen,
 - in het trendscenario wordt voor een fors bedrag geïnvesteerd in de infrastructuur voor het openbaar vervoer,
 - het beschikbaarheidsscenario kan volstaan worden met dezelfde hoeveelheid geld,
 - voor het plusscenario zijn meer middelen nodig, maar naar verhouding beperkt (ca. 20%),
 - voor de ambities van het Metropolitaanscenario is een flink bedrag extra nodig.

22.7 Inkomsten vervoerbedrijven

22.7.1 Operationalisatie

Het criterium "inkomsten vervoerbedrijven" wordt geoperationaliseerd door:

het aantal afgelegde verplaatsingskilometers in het openbaar-vervoersysteem, uitgedrukt in een index ten opzichte van het referentiejaar 1990.

Er kan immers grofweg gesteld worden dat de opbrengsten van openbaar-vervoerbedrijven ongeveer recht evenredig zijn met het aantal reizigerskilometers. Er wordt alleen gekeken naar de kwaliteit van het openbaar-vervoersysteem, niet naar het tariefniveau, het tariefsysteem of andere marketing-aspecten. Dat valt immers buiten het kader van deze studie.

Het effect van kwaliteitsverbetering op het aantal verplaatsingskilometers valt in twee aspecten uiteen:

- substitutie: de verschuiving in de vervoerwijzekeuze van auto naar openbaar vervoer,
- generatie: het afleggen van extra kilometers.

De berekening hiervan verloopt gelijk aan die bij het criterium milieuhinder (zie § 22.1). Alleen de eindscore wordt anders berekend. Nu worden beide effecten bij elkaar opgeteld (zie figuur 22.44).

FIGUUR 22.44:

PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORES OP HET CRITERIUM INKOMSTEN VERVOERBEDRIJVEN

stap 1	bepaal per geselecteerde relatie I_j de verplaatsingstijd per openbaar vervoer: $T(OV)_j = T(voor)_j + T(wach)_j + T(rij)_j + T(overstap)_j + T(na)_j$
stap 2	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijd per auto: $T(auto)_j = T(rij)_j + T(parkeer)_j$
stap 3	bepaal per geselecteerde relatie de verplaatsingstijdfactor: $VF_j = T(OV)_j / T(auto)_j$
stap 4	bepaal per geselecteerde relatie het aandeel openbaar vervoer van keuzereizigers volgens de formule: $A(OV)_j = \exp(-0,36 \times VF_j^2 - 0,17 \times NO_j - 1,35/F_j + 0,23) + 0,03$ (NO = aantal overstappen, F = frequentie)
stap 5	bepaal voor elke geselecteerde relatie het gewicht volgens de formule: $G_j = (INW_j \times ARB_j) \times \exp(-D_j^2) \times D_j$ (INW_j = inwoners in herkomstgebied, ARB_j = arbeidsplaatsen in bestemmingsgebied, D_j = afstand)
stap 6	bepaal het aandeel OV naar de geselecteerde bestemmingen met de formule: $A(OV) = 100 \times \text{SOM } [A(OV)_j \times G_j] / \text{SOM } IC_j$
stap 7	bereken de index voor het kilometrage als gevolg van substitutie: $KMsub_{scen} = A(OV)_{scen} / A(OV)_{ref}$ (scen = beleidsscenario, ref = referentiescenario)
stap 8	bereken de gewogen som van de verplaatsingstijden per openbaar vervoer: $Ttot(OV) = \text{SOM } [T(OV)_j \times G_j]$
stap 9	bereken de index voor het kilometrage als gevolg van generatie: $KMgen_{scen} = Ttot(OV)_{scen} / Ttot(OV)_{ref}$ (scen = beleidsscenario, ref = referentiescenario)
stap 10	bereken de totale kilometrage-index: $KM = 100 + (KMgen - 100) + (KMsub - 100)$

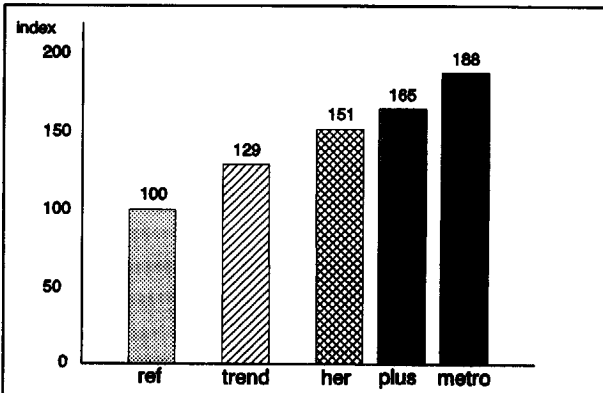
22.7.2 Resultaten

Tabel 22.45 en figuur 22.46 geven de (tussen-)resultaten weer.

TABEL 22.45:
RESULTATEN VAN HET CRITERIUM INKOMSTEN VERVOERBEDRIJVEN
(index ten opzichte van referentiescenario)

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
substitutie	100	119	135	145	165
generatie	100	110	116	120	123
totaal	100	129	151	165	188

FIGUUR 22.46:
SCORES CRITERIUM INKOMSTEN VERVOERBEDRIJVEN
(index afgelegde OV-kilometers naar belangrijke bestemmingsgebieden)



Conclusies

Er is een groot verschil in inkomsten voor de vervoerbedrijven tussen de scenario's. tussen elk scenario zit een substantiële sprong. Het Metropolitaanscenario geeft een verdubbeling van het kilometrage van en naar belangrijke bestemmingen te zien.

Het beeld is als volgt:

- Het trendscenario trekt naar de geselecteerde bestemmingen zo'n 30% meer reizigers dan het referentiescenario¹⁷.
- De verschillende alternatieve beleidsscenario's leiden elk tot een interessante verdere groei.
- De toename van de vervoeromvang als gevolg van substitutie is beduidend groter dan die als gevolg van generatie.

¹⁷

"OV x 2" is dus nog ver weg, zeker als men in beschouwing neemt dat het een selectieve steekproef van relaties betreft.

22.8 Kosten vervoerbedrijven

22.8.1 Operationalisatie

De kosten van de vervoerbedrijven voor de exploitatie zijn een tweede kosten criterium met een groot maatschappelijk gewicht. Anders dan voor aanleg van infrastructuur, is de overheid (lees: de samenleving) niet bereid hogere exploitatiebijdragen te verstrekken aan de openbaar-vervoerbedrijven. Er wordt eerder gestreefd naar beperking van de overheidsbijdragen.

Het is binnen het kader van deze studie echter niet mogelijk om de exploitatiekosten van het openbaar-vervoersysteem nauwkeurig te berekenen. Daarom wordt een methode ontwikkeld, waarmee een indruk verkregen kan worden van de verschillen in exploitatiekosten tussen de scenario's.

De exploitatiekosten van het openbaar-vervoersysteem worden vooral bepaald door de kosten van materieel en personeel. Deze worden op hun beurt weer in hoge mate bepaald door het aantal voertuigen. Hierin zit immers verdisconteerd:

- de afschrijvingskosten van het materieel,
- de loonkosten van het personeel.

Daarom wordt het criterium "kosten vervoerbedrijven" als volgt geoperationaliseerd:

het aantal voertuigen in een standaard-uur, gewogen naar vervoertechniek.

Per scenario wordt voor elk beschreven stelsel het aantal voertuigen berekend als een resultante van:

- het aantal lijnen,
 - de ritijd,
 - de frequentie.
-

Weging naar vervoertechniek

De kosten per voertuiguur zijn echter sterk verschillend per vervoertechniek. Daarom zijn wegingsfactoren nodig. Gekoppelde voertuigen (treinvorming) worden als één voertuig geteld. Met een gemiddelde treinlengte wordt rekening gehouden bij de voertuigkosten. Deze worden als volgt afgeleid (tabel 22.47):

TABEL 22.47:
 Globale kosten per jaar per soort voertuig(-trein)

	people mover (1)	trein	stedelijke rail (metro/tram)	bus
kosten per voertuig	f 5.000.000	f 15.000.000 (2)	f 4.000.000	f 600.000
afschrijvingstermijn	30 jaar	30 jaar	25 jaar	10 jaar
kosten per jaar	f 165.000	f 500.000	f 160.000	f 60.000
aantal personeelsleden per voertuig (3)	1	6	4	2½
loonkosten (4)	f 80.000	f 480.000	f 320.000	f 200.000
totaal	f 245.000	f 980.000	f 480.000	f 260.000
verhouding (afgerond)	1	4	2	1

- (1) zeer ruwe schatting wegens gebrek aan gegevens
 (2) gebaseerd op een gemiddelde treinlengte van zes wagens
 (3) gebaseerd op gegevens van openbaar-vervoerbedrijven
 (4) uitgaande van f 80.000 per personeelslid

Stadsgewestelijke railtechnieken zoals "Randstadrail" liggen qua zwaarte en kosten tussen de trein en stedelijke railtechnieken in. Daarvoor wordt dan ook een wegingsfactor 3 gehanteerd. Zodoende ontstaan de volgende wegingsfactoren (tabel 22.48):

TABEL 22.48:
Wegingsfactoren voor de kosten per exploitatie-uur per voertuigtechniek

voertuigtechniek	wegingsfactor
people mover	1
trein	4
stadsgewestelijke rail	3
stedelijke rail	2
bus	1

Weging per stelsel

De volgende openbaar-vervoerstelsels worden meegeteld:

- het internationale stelsel tot aan het eerste grote knooppunt in het buitenland,
- het gehele nationale stelsel,
- het gehele interregionale stelsel met uitzondering van geïsoleerde interregionale verbindingen buiten de Randstad (bijv. Groningen - Leeuwarden),
- de regionale stelsels in de Noord-, Zuid- en Oostvleugel van de Randstad,
- de stadsgewestelijke stelsels van Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht,
- de landelijke stelsels binnen de Randstad,
- de stedelijke stelsels binnen de Randstad,
- de lokale stelsels binnen de Randstad, voor zover publiek gefinancierd.

De (per techniek gewogen) voertulgiuren voor de verschillende scenario's zijn vervolgens opgeteld. Bij deze optelling is een weging naar stelsel nodig, omdat niet alle ontsluitende stelsels behandeld zijn. Om tot een indicatie van de exploitatiekosten van de ontsluitende stelsels voor de hele Randstad te komen, is een inschatting gemaakt van het totaal aan soortgelijke stelsels in de Randstad voor elk van de behandelde ontsluitende stelsels. Dit leidt tot de volgende wegingsfactoren (tabel 22.49):

TABEL 22.49:
WEGINGSFACTOREN VOOR DE VOERTUIGUREN PER STELSEL

stelsel	wegings- factor
verbindende stelsels	1
landelijk ontsl. stelsel Westland	6
landelijk ontsl. stelsel Nieuwkoopse plassen	8
stedelijk ontsl. stelsel Amsterdam	3
stedelijk ontsl. stelsel Delft	10

In figuur 22.50 wordt de procedure samengevat.

FIGUUR 22.50:
PROCEDURE VOOR DE BEPALING VAN DE SCORE OP HET CRITERIUM KOSTEN VERVOERBEDRIJVEN

stap 1	bepaal per stelsel en per voertuigtechniek het aantal voertulgiuren U_{jt}
stap 2	bereken hiervan een gewogen totaal per voertuigtechniek m.b.v. de wegingsfactoren α_i uit tabel 22.48: $U_t = \text{SOM } \alpha_i \cdot U_{jt}$
stap 3	bereken hiervan een gewogen totaal per stelsel m.b.v. de wegingsfactoren β_i uit tabel 22.49: $U = \text{SOM } \beta_i \cdot U_t$

22.8.2 Resultaten

Tussenresultaten

De resultaten van de eerste stap, het aantal voertuiguren onderscheiden naar stelsel en techniek, zijn weergegeven in tabel 22.51 t/m 22.55.

TABEL 22.51:
VOERTUIGUREN IN HET REFERENTIE-SCENARIO

stelsel	bus	stedelijke rail	trein
VERBINDENDE STELSELS			
nationaal			62,9
interregionaal			23,5
regionaal			
Noordvleugel	1,0		25,4
Zuidvleugel	0,0		14,1
Oostvleugel	0,0		24,8
stadsgewestelijk			
Amsterdam		14,0	0,0
Den Haag		0,0	5,4
Rotterdam		24,0	3,5
Utrecht		7,7	0,0
ONTSLUITENDE STELSELS			
landelijk			
Westland	25,6		
Nieuwkoopse plassen	20,5		
stedelijk			
Amsterdam	134,4	118,4	
Delft	15,8	0,8	

TABEL 22.52:
VOERTUIGUREN IN HET TRENDSCENARIO

stelsel	bus	stedelijke rail	stads- gewestelijke rail	trein	people- mover
VERBINDENDE STELSELS					
internationaal				10,3	
nationaal				54,4	
interregionaal	21,1			51,6	
regionaal					
Noordvleugel	0,0			39,5	
Zuidvleugel	3,3			22,5	
Oostvleugel	1,9			15,5	
stadsgewestelijk					
Amsterdam	32,4	30,6	0,0		
Den Haag/Rotterdam	10,7	22,8	39,1		
Utrecht	6,4	7,9	6,8		
ONTSLUITENDE STELSELS					
landelijk					
Westland	24,7				
Nieuwkoopse plassen	20,5				
stedelijk					
Amsterdam	126,1	118,1			
Delft	13,8	2,4			
lokaal					
Rotterdam					4,0

TABEL 22.53:
VOERTUIGUREN IN HET HERSCHIKKINGSSCENARIO

stelsel	bus	stedelijke rail	stads- gewestelijke rail	trein	people-mover
VERBINDENDE STELSELS					
Internationaal				11,1	
nationaal				48,3	
Interregionaal	39,9			63,8	
regionaal				26,4	
Noordvleugel				23,0	
Zuidvleugel				17,4	
Oostvleugel					
stadsgewestelijk					
Amsterdam	22,0	16,9	84,4		
Den Haag/Rotterdam	42,0	21,1	65,1		
Utrecht	8,5	9,7	25,4		
ONTSLUITENDE STELSELS					
landelijk					
Westland	20,1				
Nieuwkoopse plassen	8,1				
stedelijk					
Amsterdam	88,6	105,5			
Deift	8,3	2,4			
lokaal					
Den Haag					4,0
Rotterdam					4,0

TABEL 22.54:
VOERTUIGUREN IN HET PLUSSCENARIO

stelsel	bus	stedelijke rail	stads- gewestelijke rail	trein	people-mover
VERBINDENDE STELSELS					
internationaal				10,4	
nationaal				47,9	
interregionaal	39,9			63,2	
regionaal Noordvleugel Zuidvleugel Oostvleugel				26,4 23,0 17,4	
stadsgewestelijk Amsterdam Den Haag/Rotterdam Utrecht	12,8 44,6 8,5	36,3 27,5 12,1	91,9 77,7 28,0		
ONTSLUITENDE STELSELS					
landelijk Westland Nieuwkoopse plassen	6,5 8,1				
stedelijk Amsterdam Delft	78,5 8,3	86,7 0,0			
lokaal Amsterdam Schiphol Den Haag Rotterdam					8,0 46,7 8,0 4,0

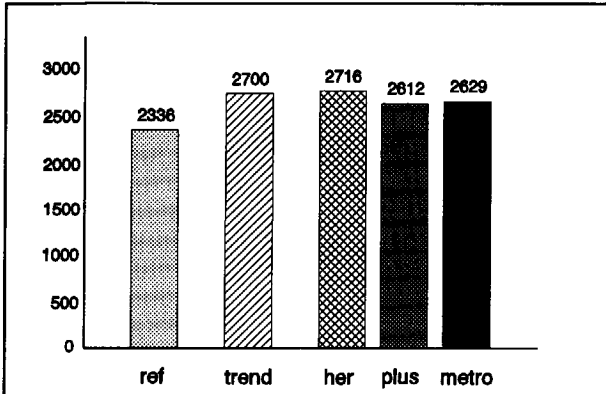
TABEL 22.55:
VOERTUIGUREN IN HET METROPOLITAANSCENARIO

stelsel	bus	stedelijke rail	stads- gewestelijke rail	trein	people-mover
VERBINDENDE STELSELS					
internationaal				8,9	
nationaal				48,3	
interregionaal	39,9			68,4	
regionaal					
Noordvleugel				26,4	
Zuidvleugel				23,0	
Oostvleugel				17,4	
stadsgewestelijk					
Amsterdam	12,8	36,3	91,9		
Den Haag/Rotterdam	44,6	27,5	77,7		
Utrecht	8,5	12,1	28,0		
ONTSLUITENDE STELSELS					
landelijk					
Westland	6,5				
Nieuwkoopse plassen	8,1				
stedelijk					
Amsterdam	78,5	86,7			
Delft	8,3	0,0			
lokaal					
Amsterdam					8,0
Schiphol					46,7
Den Haag					8,0
Rotterdam					4,0

Eindresultaten

De resultaten van de berekening zijn weergegeven in figuur 22.56

FIGUUR 22.56:
SCORES CRITERIUM KOSTEN VERVOERBEDRIJVEN
(gewogen aantal voertuig(-trein)uren in een standaarduur)



Conclusies

De beleidsscenario's hebben alle hogere exploitatiekosten dan het referentiescenario (10 à 15% meer). De verschillen tussen de beleidsscenario's zijn vrij gering.

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Het trendscenario is duidelijk duurder dan het referentiescenario (ca. 15%).
- Het herschikkingsscenario heeft gelijke kosten als het trendscenario. Dat past ook goed op de financiële uitgangspunten van dit scenario. De grote uitbreiding in de verbindende stelsels wordt blijkbaar geheel gecompenseerd door de besparingen op de ontsluitende stelsels.
- Het is opvallend dat het plusscenario lagere kosten kent dan het trend- en herschikkingsscenario.
- Het Metropoliitaanscenario werkt nauwelijks kostenverhogend.

Om deze resultaten te kunnen verklaren wordt een uitsplitsing naar soort stelsel gemaakt.

Resultaten per stelsel

Tabel 22.57 geeft de resultaten uitgesplitst per soort stelsel:

TABEL 22.57:

KOSTEN VERVOERBEDRIJVEN PER SOORT STELSEL
 (gewogen aantal voertuig-treinjaren in een standaarduur)

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikking- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
verbindend					
internationaal	0	41	44	42	36
nationaal	252	218	193	192	193
interregionaal	94	228	295	293	314
regionaal	258	315	267	267	267
stadsgewestelijk	127	310	693	811	811
totaal verbindend	731	1111	1493	1604	1620
ontsluitend					
landelijk	318	312	185	104	104
stedelijk	1288	1273	1030	839	839
lokaal	0	4	8	67	67
totaal ontsluitend	1605	1589	1223	1009	1009
totaal OV	2336	2700	2716	2612	2629

- Het trendscenario laat een forse kostenstijging zien bij de verbindende stelsels, zonder dat dat gepaard gaat met een substantiële kostendaling bij de ontsluitende stelsels.
- Het herschikkingsscenario legt een nog groter accent op de verbindende stelsels, maar biedt ter compensatie van de kosten een forse bezuiniging bij de ontsluitende stelsels.
- In het plusscenario wordt de uitruil tussen verbindende en ontsluitende stelsels verder voortgezet. Per saldo leidt dit tot een kostendaling.
- De kostenstijging in het Metropolitaanscenario is zeer beperkt. Dat wordt vooral veroorzaakt doordat de uitbreiding van het openbaar-vervoeraanbod op de Metropolitane assen gepaard gaat met een snelheidsverhoging (kortere omloop van de treinen). Hierdoor neemt het aantal voertuiguren nauwelijks toe.
- Opvallend is het hoge aandeel in de exploitatiekosten van het ontsluitende openbaar vervoer, vooral van de stedelijke ontsluitende stelsels.

Rendement

Het is interessant om te bekijken in hoeverre de (stijging van de) exploitatiekosten in evenwicht is met de (toename van de) opbrengsten. Tabel 22.58 geeft daarvan een indruk.

TABEL 22.58:

INDEX OPBRENGSTEN EN KOSTEN TEN OPZICHTE VAN HET REFERENTIESCENARIO

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
opbrengsten	100	129	151	165	188
exploitatiekosten	100	116	116	112	113

In alle beleidsscenario's nemen de opbrengsten veel sterker toe dan de kosten. Het beeld is wel enigszins vertekend, omdat bij de opbrengsten het vervoer naar minder belangrijke bestemmingen niet is meegerekend. Naar verwachting zal de omvang hiervan dalen. Desondanks is het beeld duidelijk positief.

22.9 Bouwlocaties

22.9.1 Operationalisatie

Het criterium bouwlocaties wordt geoperationaliseerd door het bepalen van:

- het aantal woningen,
- op potentiële bouwgrond,
- in de nabijheid van een (inter-)nationaal centrum,
- en op aanvaardbare afstand,
- van een verbindend openbaar-vervoerstelsel.

Eerst worden deze vijf aspecten nader gepreciseerd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar nieuwe bouwlocaties en verdichting van bestaand stedelijk gebied.

Nieuwe bouwlocaties

- Woningdichtheid

Er wordt uitgegaan van een gemiddeld aantal woningen van 30 per hectare (3000 won./km²). Een dergelijke dichtheid wordt beschouwd als een redelijk en haalbaar compromis tussen de vanuit ruimtegebruik en mobiliteit gewenste hoge dichtheid enerzijds en de ruimtewensen van de bewoners anderzijds¹⁸.

- Potentiële bouwgrond

Uitgangssituatie is de bebouwing na uitvoering van de Vinex (2010). Lang niet alle niet-bebouwde grond in de Randstad kan echter als potentiële bouwgrond voor woningbouwlocaties worden beschouwd. Ten eerste worden hiervan geheel uitgezonderd:

- * gebieden met een hoge natuur- en landschapswaarde
Aantasting van deze gebieden door grootschalige woningbouw moet zonder meer worden afgewezen. Dergelijke gebieden tellen dan ook niet mee. Voor de selectie van gebieden met een hoge natuur- en landschapswaarde wordt aangesloten bij een opgave van de Vereniging Milieudefensie in het "Trendbreukscenario Vervoer en Verkeer"¹⁹.
- * Groene Hart
Het ruimtelijk beleid is erop gericht het "Groene Hart" open te houden en daar dus geen grootschalige verstedelijking te laten plaatsvinden²⁰. Heroverweging van deze keuze is niet op korte termijn te verwachten. Daarom wordt potentiële bouwgrond in het Groene Hart ook niet meegeteld.
- * bufferzones
In de Vinex zijn tussen de stadsgewesten bufferzones²¹ aangegeven. Hiervoor geldt hetzelfde als voor het Groene Hart.

Kaart 22.59 geeft een overzicht van deze gebieden.

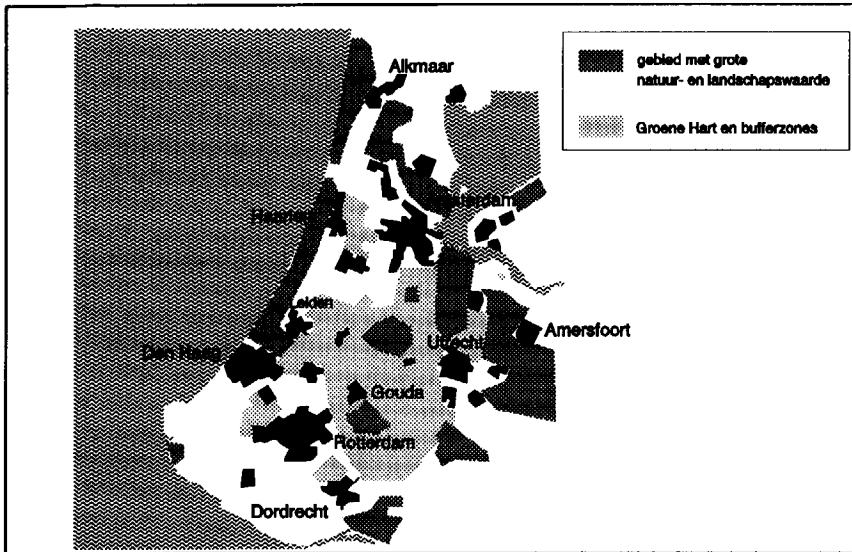
¹⁸ Zie hiervoor o.a. de "Ruimtelijke Verkenningen 1994" (Ministerie van VROM, 1994), pp. 24-26 over stedelijke kwaliteit in Vinex-locaties.

¹⁹ Schoemaker, Van Evert en Van den Heuvel (1988), p. 1.9.

²⁰ Vinex (Ministerie van VROM, 1990), pp. 35-38 en Ministerie van VROM (1996).

²¹ De begrenzing hiervan is nader gespecificeerd in de actualisering van de Vinex (Ministerie van VROM, 1996a, pp. 11-17).

KAART 22.59:
GEBIEDEN MET RESTRICTIES TEN AANZIEN VAN BEBOUWING



Daarnaast worden ook lokale eisen gesteld aan potentiële bouwgrond:

- * geen aantasting van parken, landgoederen, monumenten, etc.,
- * geen grootschalige fysieke belemmeringen, zoals autosnelwegen, rivieren, kanalen en spoorwegemplacements,
- * niet gelegen in de geluidhinderzone van een vliegveld.

- Nabijheid van een (inter-)nationaal centrum

Dit is om twee redenen een wens:

- * in verband met de nabijheid van stedelijke voorzieningen voor de inwoners van de locatie,
- * voor de versterking van het draagvlak van de vier (inter-)nationale centra.

Daarom wordt als eis gehanteerd een maximale verplaatsingstijd (dus incl. voor- en natransport en wachttijd) van 45 minuten (zie criterium bereikbaarheid, § 22.4). Ook wordt een rechtstreekse verbinding verlangd.

- Aanvaardbare afstand

Als aanvaardbare afstand tot een verbindend stelsel wordt 1½ km genomen, de aanvaardbare voortransportafstand (de afstand van de woning tot de openbaar-vervoerhalte) te voet (zie criterium toegankelijkheid, § 22.2).

Verbindend stelsel

Er wordt alleen naar het invloedsgedeb van verbindende stelsels gekeken, om rekening te houden met de gewenste kwaliteit. Er wordt niet alleen gekeken naar haltes die in het betreffende scenario zijn opgenomen, maar ook naar mogelijke extra haltes. Voor dergelijke extra haltes moet de openbaar-vervoerlijn aan de volgende eisen voldoen:

- * de lijn moet onderdeel zijn van een regionaal of stadsgewestelijk stelsel of van een regionale uitloper van het interregionale stelsel ("zonetrein"),
- * er moet voldoende infracapaciteit zijn voor het toevoegen van een halte²².

Verdichting

Een andere mogelijkheid voor het situeren van extra woningen is verdichting van bestaande woninglocaties. De dichtheden van bestaand stedelijk gebied vertonen een grote variatie, zoals tabel 22.60 laat zien.

TABEL 22.60:

STEDELIJKE DICHTHEDEN IN AMSTERDAM, NOORD-HOLLAND EN ALMERE
(inwoners per ha stedelijk gebied, bron: Frieling, 1995, pp. 19-23)

locatie	Inw/ha
Amsterdam, excl. Westhavens	69
binnenstad	129
Zuid	72
Westelijke tuinsteden	50
Noord	42
Zuidoost	51
Noord-Holland	36
Amsterdam, excl. Westhavens	69
Zaanstad	45
Amstelveen	44
Haarlemmermeer, excl. Schiphol	30
Gooi- en Vechtstreek	34
Almere	26

Duidelijk is dat met name de nieuwere woonlocaties nog grote mogelijkheden tot verdichting geven, zonder dat dat leidt tot onaantrekkelijke dichtheden. Daarom wordt ook gekeken naar verdichting van bestaand stedelijk gebied. De vijf eerder genoemde aspecten worden hiertoe als volgt ingevuld:

Woningdichtheid

Op grond van tabel 22.60 kan gesteld worden dat een verdichting met 10 won./ha of meer redelijk is. Dit zal echter niet altijd goed zijn in te passen in de bestaande stedenbouwkundige structuur. Daarom wordt hier voorzichtigheidshalve uitgegaan van een toevoeging van gemiddeld 5 woningen per hectare (500 won./km²)²³.

²² Dit kan met name een probleem vormen op enkelsporige raillijnen en op druk bereiden dubbelsporige raillijnen met verschillende verkeerssoorten.

²³ Uiteraard verschillen de mogelijkheden tot verdichting vergaand per locatie, afhankelijk van de huidige dichtheid en stedenbouwkundige structuur. Het voert echter te ver voor deze vervoerkundige studie om daarvan een inventarisatie te maken.

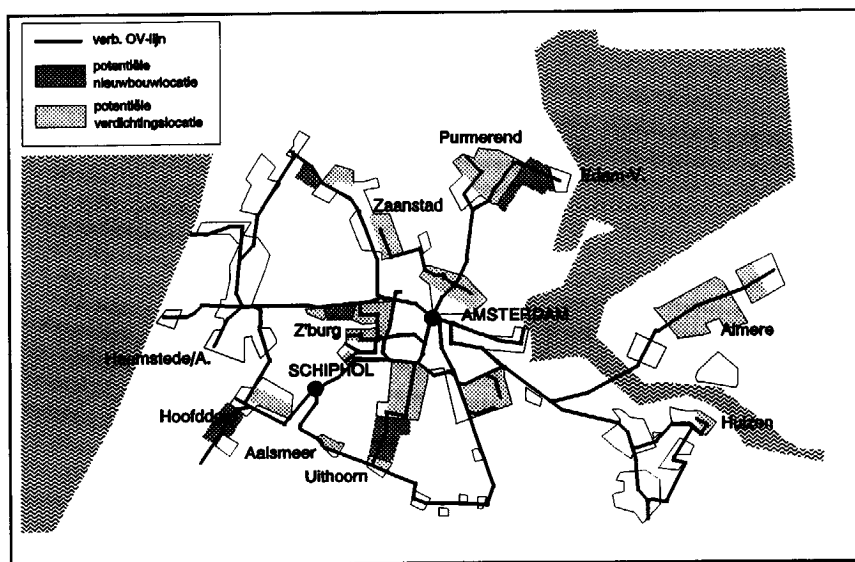
- Potentiële bouwgrond
 Hieraan worden twee eisen gesteld:
 - * de locatie moet nu vrij dun bebouwd zijn,
 - * de locatie moet een (voor-)stedelijk karakter hebben.
 Dit betreft in het algemeen buitenwijken van de agglomeraties en forensenplaatsen daaromheen, gebouwd in de periode 1960 - 1990.
- Nabijheid, afstand en kwaliteit openbaar vervoer: als bij nieuwe bouwlocaties.

22.9.2 Resultaten

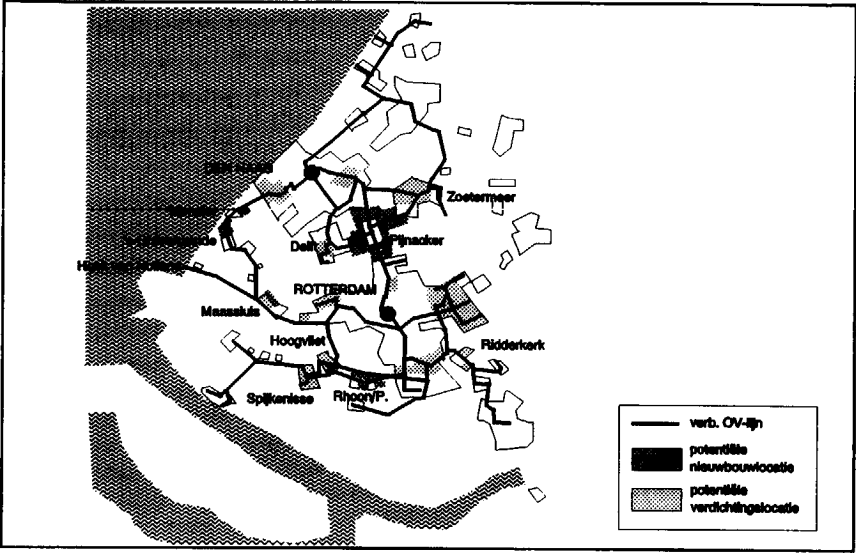
Locaties

Kaart 22.61 t/m 22.63 geven een overzicht van de geschikte potentiële extra bouwlocaties.

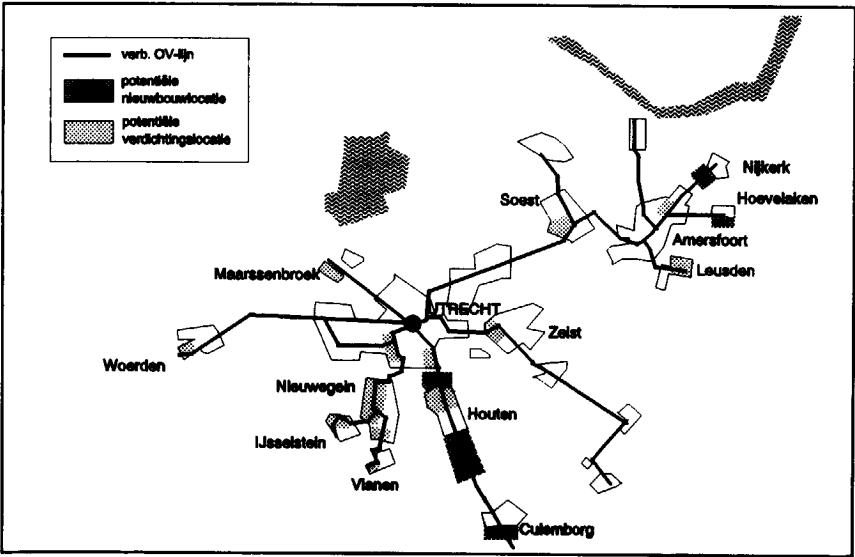
KAART 22.61:
 POTENTIËLE EXTRA BOUWLOCATIES IN HET STADSGEWEST AMSTERDAM



KAART 22.62:
POTENTIËLE EXTRA BOUWLOCATIES IN DE STADSGEWESTEN DEN HAAG EN ROTTERDAM



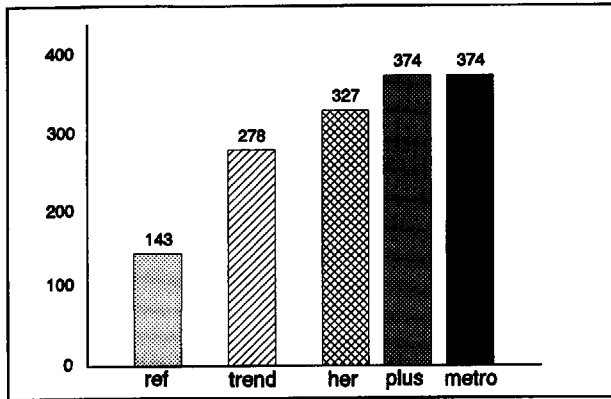
KAART 22.63:
POTENTIËLE EXTRA BOUWLOCATIES IN HET STADSGEWEST UTRECHT



Capaciteit

Vertaald in woningbouwcapaciteiten zien we het volgende beeld (figuur 22.64):

FIGUUR 22.64:
SCORES CRITERIUM BOUWLOCATIES
 laantal woningen op potentiële bouwlocaties na 2010 (x 1000)



Conclusies

Zonder concessies te doen aan de huidige uitgangspunten van het ruimtelijk beleid, zijn er vrij veel mogelijkheden voor bouwlocaties met een goede toegankelijkheid tot het openbaar- vervoersysteem. Er is wel een groot verschil tussen het referentiescenario en de beleidsscenario's (trendscenario en de drie alternatieven). Oorzaken hiervan zijn o.a. de uitbreidingen van de regionale en stadsgewestelijke stelsels en de capaciteitsuitbreiding van het spoorwegnet (waardoor bediening van meer haltes mogelijk wordt). De verschillen tussen de beleidsscenario's zijn relatief beperkt.

Per scenario zien we het volgende beeld:

- Door de uitvoering van het trendscenario zijn er bijna twee keer zoveel potentiële bouwlocaties die aan de gestelde eisen voldoen.
- Het herschikkings- en plusscenario brengen meer locaties binnen de gestelde eisen. De sprongen voorwaarts zijn echter beperkt.
- Het Metropolitaanscenario heeft op dit aspect geen verdere meerwaarde.

Uitsplitsing van de resultaten

In tabel 22.65 worden de resultaten uitgesplitst naar stadsgewest en naar soort locatie (nieuw of verdichting).

TABEL 22.65:

SCORES CRITERIUM BOUWLOCATIES, UITGESPLITST NAAR STADSGEWEST EN SOORT LOCATIE
laantal woningen op potentiële bouwlocaties na 20101

stadsgewest	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolitaan- scenario
Amsterdam nieuwe locaties verdichting	8.000 25.000	35.000 30.000	77.000 33.000	91.000 46.000	91.000 46.000
Den Haag/Rotterdam nieuwe locaties verdichting	63.000 28.000	87.000 31.000	79.000 41.000	89.000 50.000	89.000 50.000
Utrecht nieuwe locaties verdichting	6.000 13.000	81.000 14.000	81.000 16.000	81.000 17.000	81.000 17.000
TOTAAL Amsterdam Den Haag/Rotterdam Utrecht	33.000 91.000 19.000	65.000 118.000 95.000	110.000 120.000 97.000	137.000 139.000 98.000	137.000 139.000 98.000
TOTAAL nieuwe locaties verdichting	77.000 66.000	203.000 75.000	237.000 90.000	261.000 113.000	261.000 113.000
TOTAAL	143.000	278.000	327.000	374.000	374.000

Conclusies:

- In het referentiescenario heeft het stadsgewest Den Haag/Rotterdam opvallend meer potentiële bouwlocaties dan de andere twee stadsgewesten. Hierbij spelen de mogelijkheden langs de Hofpleinspoorlijn een grote rol. De capaciteiten voor nieuwe locaties resp. verdichting zijn ongeveer even groot.
- In het trendscenario nemen vooral de mogelijkheden voor nieuwe locaties toe. De potentie voor verdichting stijgt weinig. Dit heeft te maken met de grote nadruk op aansluiting van nieuwe gebieden, vooral de Vinex-locaties, op het verblindende openbaarvervoersysteem. Er is in dit scenario relatief weinig aandacht voor verbetering van het openbaar vervoer in bestaande stedelijke gebieden. De toename van capaciteit is het grootst in Utrecht. Dat betreft met name de as Utrecht - Culemborg.
- Het herschikkingsscenario laat zowel voor nieuwe locaties als voor verdichting een bescheiden stap voorwaarts zien. De toename is het grootst in het stadsgewest Amsterdam door de uitbreiding van het stadsgewestelijke stelsel daar. Grote extra potentiële locaties in dit scenario zijn Purmerend/Edam en Hoofddorp/Nieuw Vennep. De afname in het stadsgewest Den Haag/Rotterdam (nieuwe locaties) ten opzichte van het trendscenario heeft o.a. te maken met het andere tracé van de raillijn Rotterdam - Zoetermeer dat minder verstedelijkingsmogelijkheden biedt.
- Het plusscenario geeft in de stadsgewesten Amsterdam en Den Haag/Rotterdam een verdere toename van bouw mogelijkheden, in Utrecht vrijwel niet.

23. MULTICRITERIA-ANALYSE

De eindscore van een multicriteria-analyse wordt bepaald door een gewogen optelling van de gestandaardiseerde criteriumscores:

$$U_s = \text{SOM } (G_i \times S_{is}) / \text{SOM } (G_i)$$

Hierin is:

U_s : de eindscore, ofwel het nut van scenario s ,

G_i : het gewicht van criterium i ,

S_{is} : de gestandaardiseerde criteriumscore op criterium i in scenario s .

Dit hoofdstuk gaat over het bepalen van deze eindscores voor de verschillende scenario's.

23.1 Standaardisatie

Overzicht

De in hoofdstuk 22 behandelde criteria hebben in de verschillende scenario's de volgende scores (tabel 23.1):

TABEL 23.1:
SCORES OP DE VERSCHILLENDE CRITERIA

	REF	TREND	HER	PLUS	METRO
milieuhinder terugdringen van milieuhinder t.g.v. verkeer in en naar de Randstad t.o.v. situatie 1990 ¹	0	9	19	25	42
toegankelijkheid percentage inwoners en arbeidsplaatsen binnen de invloedssfeer van een verbindend stelsel	52	63	73	78	78
congestie aandeel OV naar belangrijke bestemmingen, gewogen naar congestiegevoeligheid, van keuzereizigers (verpl.)	8,9	11,1	13,6	14,8	17,6
bereikbaarheid van activiteitenlocaties aantal inwoners (x 1000) binnen de invloedssfeer van belangrijke bestemmingen (per verbindend OV) gewogen naar het belang van een locatie	473	716	926	1019	1076
interactie tussen toplocaties gewogen gemiddelde van de verplaatsingsweerstand tussen toplocaties in de Randstad en die Noordwest-Europa	445	224	220	216	210
investeringen in infrastructuur benodigde investeringen in infrastructuur in de periode 1990 - 2010 (f miljard) (OV-netwerk in en naar de Randstad)	0,0	33,5	33,5	40,3	50,9
inkomsten vervoerbedrijven omvang vervoer van/naar belangrijke bestemmingen (kms alle reizigers) (index t.o.v. referentiescenario)	100	129	151	165	188
kosten vervoerbedrijven aantal voertuiguren, gewogen naar vervoertechniek (OV-netwerk in en naar de Randstad)	2336	2700	2716	2612	2629
bouwoctaties aantal woningen op potentiële bouwoctaties (> 2010) binnen invloedssfeer verbindend OV	143	278	327	374	374

1

Voor de betekenis van de getallen, zie § 22.1.

Om de scores vergelijkbaar te maken is standaardisatie noodzakelijk. Daarmee krijgen de getallen een vergelijkbare betekenis, onafhankelijk van de meeteenheid. Voor deze standaardisatie zijn twee methodes het meest gebruikelijk:

$$(1)^2 \quad S_i' = 100 \times S_i / S_{\max}$$

$$(2)^3 \quad S_i' = 100 \times (S_i - S_{\min}) / (S_{\max} - S_{\min})$$

Hierin is:

- S_i' : de gestandaardiseerde score,
- S_i : de oorspronkelijke score,
- S_{\max} : de maximum-score op een criterium,
- S_{\min} : de minimum-score op een criterium.

De tweede methode leidt tot meer uitgesproken verschillen tussen de scenario's. Een nadeel is echter dat kleine verschillen in de criteriumscores een grote invloed kunnen hebben op de einduitkomst. Daarom wordt gekozen voor de eerste methode.

Het is gewenst dat voor alle gestandaardiseerde scores geldt: hoe hoger des te gunstiger. Daarom worden de uitkomsten van negatieve criteria, d.w.z. criteria waarvoor een hogere score ongunstiger is dan een lagere score (bijv. exploitatiekosten) gespiegeld. Dan geldt:

$$S_i' = 100 - 100 \times (S_i - S_{\min}) / S_{\max}$$

Tabel 23.2 geeft de resultaten van deze bewerking.

TABEL 23.2:
GESTANDAARDISEERDE SCORES OP DE VERSCHILLENDE CRITERIA

	referentie- scenario	trend- scenario	herschikkings- scenario	plus- scenario	Metropolaan- scenario
milleuhinder	0	21	45	60	100
toegankelijkheid	67	81	94	100	100
congestie	51	63	77	84	100
bereikbaarheid van activiteitenlocaties	44	67	86	95	100
interactie tussen toplocaties	47	97	98	99	100
investeringen in infrastructuur	100	34	34	21	0
inkomsten vervoerbedrijven	53	69	80	88	100
kosten vervoerbedrijven	100	87	86	90	89
bouwlocaties	38	74	87	100	100

² Bron: De Vries (1993).

³ Bron: Voogd (1981).

23.2 Eindscores

Aan elk criterium moet een gewicht worden toegekend. Het bepalen van die gewichten is een moeilijke zaak⁴:

- Er is meestal geen consensus over de prioriteitstelling van de verschillende criteria.
- Als het wel mogelijk blijkt om criteria naar hun belang te rangordenen, is het vervolgens moeilijk dit te vertalen in een numerieke verhouding.

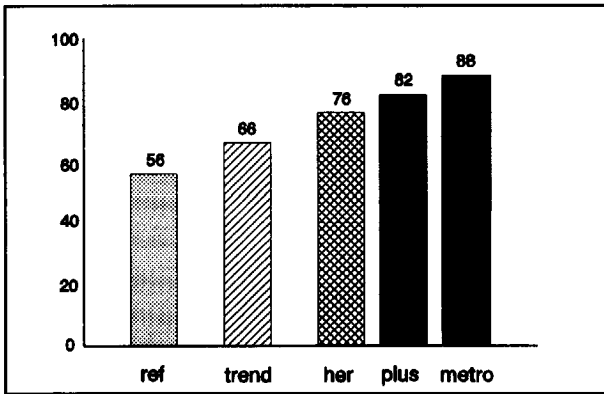
Veelal wordt de bepaling van de gewichten daarom overgelaten aan de opdrachtgever. Voor deze studie ontbreekt een opdrachtgever. Daarom worden verschillende gewichtensets toegepast.

23.2.1 Ongewogen optelling

Eerst wordt een ongewogen eindscore bepaald, dat wil zeggen dat alle criteria even zwaar wegen. Figuur 23.3 laat de uitkomsten zien.

FIGUUR 23.3:

EINDSCORE VAN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S M.B.V. EEN ONGEWOGEN MULTICRITERIA-ANALYSE



Conclusies

- Het trendscenario (actueel beleidsscenario) scoort duidelijk beter dan het referentiescenario.
- De eindscore van het herschikkingsscenario (alternatief beleidsscenario) laat echter vervolgens een zelfde sprong voorwaarts ten opzichte van het trendscenario zien.
- De beide andere alternatieve beleidsscenario's hebben nog hogere scores.

⁴

Zie o.a.: De Vries (1993), hoofdstuk 7.

23.2.2 Gevoelighedsanalyse

Een methodisch probleem bij een multicriteria-analyse is de gevoeligheid van de uitkomsten voor de gekozen gewichten van de criteria. Daarom wordt hier een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd door een aantal verschillende gewichtensets te hanteren:

- gelijk gewicht per criterium,
- gelijk gewicht per beleidsterrein,
- kosten-effectiviteit,
- actueel politiek klimaat,
- accent op duurzaamheid,
- bedrijfsmatige invalshoek.

Gelijk gewicht per criterium

Elk criterium krijgt hetzelfde gewicht: één. Dit is een ongewogen optelling, zoals uitgevoerd in § 23.2.1.

Gelijk gewicht per beleidsterrein

In hoofdstuk 20 zijn de negen criteria afgeleid uit vijf beleidsterreinen: leefbaarheid, mobiliteit, bereikbaarheid, financiën en ruimtelijke ordening. De gewichtenset voor de criteria wordt nu zo gekozen dat niet elk criterium, maar elk beleidsterrein even zwaar meetelt.

Kosten-effectiviteit

Dit is een grove benadering van een kosten-batenanalyse. De gewichtenset wordt zo samengesteld dat de kostencriteria (investeringen in Infrastructuur en kosten vervoerbedrijven) samen even zwaar meetellen als de batencriteria (de andere criteria).

Actueel politiek klimaat

Voor deze gewichtenset is aangesloten bij de huidige politieke prioriteiten⁵. Congestie en interactie tussen toplocaties in Noordwest-Europa hebben de hoogste prioriteit, getuige de voortvarendheid bij de aanleg van hoge-snelheidsspoorlijnen en de beleidsnota "Samen werken aan bereikbaarheid"⁶. Ook bereikbaarheid van activiteitenlocaties, investeringen in infrastructuur en kosten vervoerbedrijven tellen relatief zwaar mee.

Accent op duurzaamheid

Hier is milieuhinder uiteraard het belangrijkste criterium. Maar ook criteria die te maken hebben met de potentiële rol van het openbaar vervoer tellen zwaarder: toegankelijkheid, bereikbaarheid van activiteitenlocaties en bouwlocaties. Dit kan van belang zijn bij een stringentere regulering van het autoverkeer.

Bedrijfsmatige invalshoek

Ten slotte wordt gekeken door de ogen van de vervoerbedrijven. Inkomsten en kosten tellen zeer zwaar. Kosten wordt zwaarder gewogen dan inkomsten, omdat bij de inkomsten het vervoer naar minder belangrijke bestemmingen niet is meegerekend (zie § 22.7.1). Bij kosten is wel het gehele openbaar-vervoersysteem in en naar de Randstad in beschouwing genomen (zie § 22.8.1). Ook toegankelijkheid, bereikbaarheid van activiteitenlocaties, interactie tussen toplocaties en bouwlocaties krijgen enig gewicht, omdat die van strategisch belang zijn (potentiële markt). De andere criteria krijgen gewicht nul.

⁵ Eerste kabinet Kok, een coalitie van PvdA, D66 en VVD.

⁶ Zie resp.: Ministerie van V&W en VROM (1996) en Ministerie van V&W (1996).

Tabel 23.4 geeft een overzicht van de gewichtensets.

TABEL 23.4:
VERSCHILLENDE GEWICHTSENSETS VOOR DE MULTICRITERIA-ANALYSE

criterium	ongewogen	gelijk gewicht per beleidsterrein	kosten-effectiviteit	actueel politiek klimaat	accent op duurzaamheid	bedrijfsmatige invalshoek
milieuhinder	1	3	2	1	3	0
toegankelijkheid	1	3	2	1	2	1
congestie	1	1	2	3	1	0
bereikbaarheid van activiteitenlocaties	1	1	2	2	2	1
interactie tussen toplocaties	1	1	2	3	1	1
investeringen in infrastructuur	1	1	7	2	1	0
inkomsten vervoerbedrijven	1	1	2	1	1	3
kosten vervoerbedrijven	1	1	7	2	1	6
bouwoctaties	1	3	2	1	2	1

Uitvoering van de gewogen optelling geeft de volgende resultaten (tabel 23.5):

TABEL 23.5:
EINDSCORES VAN DE MULTICRITERIA-ANALYSE MET VERSCHILLENDE GEWICHTSENSETS

criterium	ongewogen	gelijk gewicht per beleidsterrein	kosten-effectiviteit	actueel politiek klimaat	accent op duurzaamheid	bedrijfsmatige invalshoek
referentie-scenario	56	47	71	56	50	74
trend-scenario	66	63	64	71	63	80
herschikkings-scenario	76	76	71	81	75	86
plus-scenario	82	84	72	86	83	92
Metropolitaan-scenario	88	93	72	92	92	95

Conclusies:

- Het patroon is bij alle gewichtensets, met uitzondering van de kosten-effectiviteit, gelijk. De vijf scenario's scores in de gepresenteerde volgorde: het referentiescenario het laagst, het Metropolitaanscenario het hoogst. De grootste verschillen zitten tussen het trendsce- nario en het referentiescenario en tussen het herschikkingsscenario en het trendsce- nario.
- Bij de bedrijfsmatige weging is het beeld gelijk, maar zijn de verschillen kleiner.
- Opvallend zijn echter de resultaten met de gewichtenset kosten-effectiviteit. Vier van de vijf scenario's scores gelijk, dat wil zeggen dat de kosten en baten elkaar ongeveer in evenwicht houden. Meer kosten (Investerings en exploitatie) levert evenredig meer (maatschappelijke) baten. Negatieve uitschieter is echter het trendsce- nario. Er kunnen derhalve vraagtekens gezet worden bij de effectiviteit van de huidige inzet van middelen.

Van groot belang is de constatering dat het herschikkingsscenario bij alle gewichtensets aanmerkelijk beter scoort dan het trendsce- nario. Hiermee is de centrale hypothese van deze dissertatie bevestigd dat het mogelijk is een openbaar-vervoersysteem voor de Randstad- Holland te ontwerpen dat:

- *aanzienlijk beter tegemoet komt aan de maatschappelijke doelstellingen ten aanzien van vervoer en verkeer (herschikkingsscenario),*
- *maar niet meer kosten met zich meebrengt voor infrastructuur en exploitatie dan bij het doorgaan volgens de huidige trend (trendsce- nario).*

23.2.3 Willekeurige gewichtenset

Een andere methode om na te gaan in hoeverre de rangordening van alternatieven onafhan- kelijk is van de gewichtenset, is de doorrekening met diverse, willekeurig bepaalde (random) gewichtensets. Bekeken wordt hoe vaak een scenario als beste c.q. als slechtste scoort. Er zijn 10.000 gewichtensets doorgerekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van het programma "Salomo" (Groenink en De Vries, 1993). De resultaten zijn als volgt (tabel 23.6):

TABEL 23.6:
KANS OP HOOGSTE C.Q. LAAGSTE EINDSCORE BIJ RANDOM-GEWICHTENSET

	hoogste eindscore	laagste eindscore
referentie-scenario	0%	95%
trendsce- nario	0%	5%
herschikkingsscenario	0%	0%
plussce- nario	3%	0%
Metropolitaansce- nario	97%	0%

Conclusies:

- Het Metropolitaansce- nario komt als beste tevoorschijn: hoge kansen op de hoogste eindscore, geen kans op de laagste eindscore.
- Het referentiesce- nario komt als slechtste naar voren: hoge kansen op de slechtste eindscore, geen kans op de hoogste eindscore.
- Het trendsce- nario komt ook niet goed naar voren: kleine kans op de laagste eindscore, geen kans op de hoogste eindscore.
- Het herschikking- en plussce- nario komen bijna altijd op een middenpositie terecht.

24. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Herschikkingsscenario: bevestiging van de centrale hypothese (meer waar voor hetzelfde geld)

De belangrijkste conclusie uit deze studie is dat het ontwerp van een openbaar-vervoersysteem in de Randstad volgens het herschikkingsscenario op alle behandelde beleidscriteria beter scoort dan het trendscenario. Met andere woorden: het is mogelijk een openbaar-vervoersysteem te realiseren dat beter tegemoet komt aan de maatschappelijke wensen dan het OV-systeem volgens de huidige (beleids-)plannen, zonder dat dat meer kost in investeringen in infrastructuur en exploitatie. Hiermee is de centrale hypothese van deze dissertatie bevestigd.

Daarom wordt aanbevolen een verschuiving van aandacht en middelen te doen plaatsvinden volgens de uitgangspunten van het herschikkingsscenario:

1. *Een striktere opbouw van het openbaar-vervoersysteem volgens de in deel A gepresenteerde Systeemopbouw Openbaar Vervoer.*

Dat houdt in een strikte indeling in verschillende stelsels naar functie (verbindend en ontsluitend) en naar schaalniveau. Deze stelsels sluiten onderling goed op elkaar aan in knooppunten.

2. *Een verschuiving van investeringsmiddelen voor infrastructuur naar de stelsels van lager schaalniveau (regionaal en stadsgewestelijk), ten koste van de "hogere" stelsels (internationaal en nationaal schaalniveau).*

Deze aanbeveling betekent een vrij forse afwijking van de actuele politieke koers. Concreet betekent zij: minder investeren in het internationale stelsel (bijv. geen hoge-snelheidsspoorlijn Schiphol - Rotterdam) en in het nationale stelsel (bijv. geen Hanzelijn) en meer investeren in de stadsgewestelijke netwerken rond de grote steden (sneltram en snelbus). Dit is het resultaat van een objectieve afweging van scores op beleidscriteria, ontleend aan het SVV-II. Investeren in de lagere schaalniveaus is effectiever als het gaat om mobiliteit, bereikbaarheid en leefbaarheid. Bij een politieke afweging kunnen echter onweegbare factoren als vestigingsklimaat, imago en regionale belangen een grote rol spelen en de keuze ten gunste van de HSL en Hanzelijn doen uitvallen. De bijdrage hiervan aan de kwaliteit van het openbaar-vervoersysteem voor de gemiddelde reiziger is echter relatief gering.

3. *Een verschuiving van de exploitatiemiddelen naar de verbindende stelsels ten koste van de ontsluitende stelsels.*

Dit is vooral een gevolg van de grotere nadruk op de substitutiefunctie van het openbaar-vervoersysteem. Hiervoor zijn de verbindende stelsels, primair gericht op snelheid, bedoeld. De uitbouw van de verbindende stelsels kan gepaard gaan met een inkrimping van de ontsluitende stelsels, die relatief duur zijn in exploitatie door hun lage snelheid. Dit gaat maar weinig ten koste van de toegankelijkheid van het openbaar-vervoersysteem. De inkrimping van de ontsluitende stelsels wordt namelijk vooral bereikt door lange lijnen in te korten en te laten aantakken op de verbindende stelsels. Wel nemen de voor- en natransportafstanden enigszins toe door het rechttrekken van routes van ontsluitende lijnen.

4. *Het gepaard doen gaan van deze laatste verschuiving met een grotere aandacht voor de multimodale keten.*

Dat betekent een grotere rol voor de fiets, de auto en complementaire vervoervoorzieningen als middel van voor- en natransport ten opzichte van de verbindende openbaar-vervoerstelsels, gedeeltelijk in plaats van het gebruik van ontsluitende openbaar-vervoervoorzieningen.

Per saldo leidt het volgen van bovenstaande aanbevelingen bij gelijke investeringskosten tot een betere kwaliteit. Op basis van een analyse van beleidscriteria kan dit als volgt gekwantificeerd worden (meerwaarde herschikkingsscenario ten opzichte van trendscenario):

- Milieuhinder:
Ruim twee keer zo groot effect op de vermindering van de milieuhinder ten gevolge van het wegverkeer ten opzichte van de situatie in 1990.
- Toegankelijkheid:
Ca. 15% meer mensen wonen binnen de invloedssfeer van hoogwaardig openbaar vervoer (verbindende stelsels).
- Congestie:
Ca. 25% meer keuzereizigers maken gebruik van het openbaar vervoer voor verplaatsingen naar belangrijke bestemmingslocaties in congestiegevoelige gebieden, waardoor de congestie vermindert.
- Bereikbaarheid van activiteitenlocaties:
Gemiddeld ca. 30% meer mensen kunnen per hoogwaardig (verbindend) openbaar vervoer binnen aanvaardbare tijd de belangrijke bestemmingslocaties bereiken.
- Interactie tussen toplocaties:
De gemiddelde verplaatsingsweerstand tussen toplocaties in de Randstad en in het nabije buitenland is in beide scenario's ongeveer gelijk.
- Opbrengsten vervoerbedrijven:
Er worden 20% meer reizigerskilometers per openbaar vervoer naar belangrijke bestemmingen afgelegd, wat gunstig is voor de opbrengsten van openbaar-vervoerbedrijven.
- Bouwlocaties:
Er is ca. 20% meer ruimte voor extra woningbouw op gunstig ten opzichte van het openbaar vervoer gelegen locaties.

De investeringen in infrastructuur en de kosten van de vervoerbedrijven zijn in beide scenario's gelijk. Dit alles geldt ceteris-paribus, d.w.z. de omstandigheden anders dan de opbouw van het openbaar-vervoersysteem (zoals prijzen, ruimtelijke ordening, autobezit) zijn gelijk.

Per stelsel heeft dit als gevolg (alleen de belangrijkste wijzigingen zijn hier aangegeven, een uitgebreide beschrijving geeft deel B):

- Internationale stelsel:
 - * beperking van de aanleg van hoge-snelheidslijnen vanuit het buitenland tot de randen van de Randstad,
 - * realiseren van een HST-Noordoost naar Hamburg/Berlijn.
- Nationale stelsel:
 - * globaal handhaven van het huidige IC-stelsel,
 - * medegebruik van hoge-snelheidslijnen,
 - * geen aanleg van de Hanzelijn.
- Interregionale stelsel:
 - * uitbreiding van het "tussennet" van sneltreinen tot een compleet net voor de Randstad en enkele uitlopers naar buiten,
 - * verdichting van dit net door middel van enkele snelbuslijnen,
 - * vergroting van het aantal haltes vooral ten behoeve van de vorming van knooppunten met andere stelsels,
 - * realiseren van een ring van transferia (overstappunten auto - openbaar vervoer) rond de Randstad.

- Regionale stelsels:
 - * overheveling van de verplaatsingen korter dan ca. 25 km naar de stadsgewestelijke stelsels,
 - * versnellen van de overblijvende netwerken door vermindering van het aantal haltes binnen de stadsgewesten.
- Stadsgewestelijke stelsels:
 - * samenvoegen van de agglomeratieve netwerken en delen van de regionale netwerken tot stadsgewestelijke netwerken,
 - * betere penetratie van de grote steden door middel van integratie van stadsgewestelijke en stedelijke railinfrastructuur,
 - * grote uitbreiding van de netwerken,
 - * meer gebruik van lichtere railtechnieken dan de trein en metro,
 - * enige vermindering van het aantal haltes binnen de steden,
 - * realiseren van ringen van transferia rond de stadsgewesten.
- Landelijke ontsluitende stelsels:
 - * ingrijpende beperking van de netomvang door zoveel mogelijk aan te takken op verbindende stelsels,
 - * enige verdere beperking van de netomvang door zeer dunne vervoerstromen over te laten aan complementaire (vraagafhankelijke) vervoervoorzieningen,
 - * snelheidsverhoging en kostenbesparing door het rechte trekken van routes.
- Stedelijke ontsluitende stelsels:
 - * beperken van de netomvang door in buitenwijken van agglomeraties aan te takken op verbindende stelsels,
 - * kostenbesparing en/of frequentieverhoging door het bundelen van lijnen,
 - * snelheidsverhoging en kostenbesparing door het rechte trekken van lijnen.
- Lokale ontsluitende stelsels:
 - * toepassing van people-movertechnieken op enkele daarvoor in aanmerking komende locaties, als eerste Den Haag CS-HS.

Plusscenario: meer waar voor meer geld

Extra investeringen (ca. f 7 miljard) in het openbaar-vervoersysteem volgens de lijn van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer (vooral in het internationale stelsel, de stadsgewestelijke stelsels en de lokale stelsels: het plusscenario) leiden tot nog gunstiger effecten op de beleidscriteria. De exploitatiekosten nemen enigszins af door de verdere verschuiving naar de snellere verbindende stelsels. Wel is een extra investering in infrastructuur nodig. De kosten-effectiviteit is ongeveer gelijk aan die van het herschikkingsscenario.

Daarom wordt geconcludeerd dat voortzetting van de koers van het herschikkingsscenario naar het plusscenario gewenst is. Bij onvoldoende politieke bereidheid om daarvoor middelen ter beschikking te stellen kan dit ook de koers zijn voor na 2010.

Metropolitaanscenario: veel meer geld, maar ook veel meer effect

In het Metropolitaanscenario wordt daar bovenop fors extra geïnvesteerd in snelle, hoogfrequente verbindingen tussen de toplocaties in de Randstad: de "Metropolitaan" Amsterdam - Schiphol - Den Haag - Rotterdam - Utrecht - Amsterdam. Deze ring wordt gebruikt door het internationale en nationale stelsel. Daardoor worden zowel de achterlandverbindingen van de Randstad als de verbindingen tussen de stadsgewesten verbeterd. De scores op de criteria milieuhinder, congestie, bereikbaarheid van activiteitenlocaties, interactie tussen toplocaties en opbrengsten vervoerbedrijven zijn duidelijk beter. De meerkosten zijn echter hoog: ca. f 10 miljard. De kosteneffectiviteit is weer ongeveer gelijk aan die van het herschikkingsscenario.

Aanleg van snelle, hoogfrequente verbindingen tussen de toplocaties in de Randstad heeft interessante effecten, maar is alleen mogelijk bij de bereidheid tot forse investeringen in het openbaar-vervoersysteem (ca. 50% meer dan volgens het trend- en herschikkingsscenario). Een belangrijk neveneffect van dit Metropolitaanscenario is de bijdrage aan het meer als één geheel functioneren van de Randstad (metropoolvorming), wat de internationale positie van dit gebied versterkt.

LITERATUUR

1 of 2 Stations in onze Stad, Het plan Jokinen voor het Bezuidenhout
's-Gravenhage, 1962

AGV

Ontwikkeling herkomstgebied en vervoerwijze van werknemers van kantoren in Den Haag
(studie I.o.v. Pb IVVS)
Utrecht: AGV, 1985

Alpass

'Urban centres and changes in the centre structure'
in: *Ekistics*, jrg. 22 (1966), nr. 130, pp. 219-222

AND Electronic Publishing BV

ANDRoute '95 Nederland, handleiding
Rotterdam: AND, 1995

Bakker, M.G. en W.P. Buys (Rijkswaterstaat, DVK)

Interim-evaluatie Transportplan "De Maas"
Rotterdam: DVK, 1989

Bekker, M.E. (NS)

Stalling 21, naar een stalling op maat
Utrecht: NS, publ. CO/89-05(1352)MS, 1992

Berg, H.B.Th. van den en M.G. van den Heuvel (Railned)

'Rail 21 op nieuwe sporen, Een studie van mogelijke scenario's voor de toekomst van het reizigersvervoer per spoor'
in: A.M.T. Mouwen (red.): *Openbaar Vervoer Colloquium 1994, Regionalisatie en verzakelijking in het openbaar vervoer, hoe werkt dat in de praktijk?*
Delft: CVS, 1994, pp. 13-24

Berg, J.R. van den

Geautomatiseerde systemen voor stedelijk personenvervoer (afstudeerrapport)
Utrecht: NS, publ. CO/93-04(1771)RB, 1993

Binsbergen, A.J. van, Th.J.H. Schoemaker, B. Egeter en E. Heringa (TU Delft)

Transferia, locatiekeuze en raming gebruik (studie I.o.v. Projectbureau IVVS)
Delft: TUD, publ. VK 1501.302, 1992

Binsbergen, A.J. van en P.H.L. Bovy (TU Delft)

'Intermodaal personenvervoer: de overstap van theorie naar praktijk'
in: *Verkeerskunde*, jrg. 47 (1996), nr. 10, pp. 22-27

Birgelen, A. (TH Darmstadt)

'Busse und Taxen im Schnellverkehr'
in: *Internationales Verkehrswesen*, jrg. 44 (1992), nr. 3, pp. 75-80

Blanker, F.

'Regionaal spoor in Duitsland leeft op'
in: *OV-magazine*, jrg. 2 (1996), nr. 5, pp. 10-13.

-
- Boer, E. de (TH Delft)
'Mobiel en niet mobiel, een verkenning van de sociale betekenis van ons vervoer'
in: J. Overeem (red.), *Stedelijk verkeer en vervoer langs nieuwe banen?*
's-Gravenhage: Stichting Toekomstbeeld der Techniek, publ. 21, 1976, pp. 47-78
- Boer, N.A. de (TH Delft)
Verstedelijking binnen de Randstad, ontwikkeling van de grotestadsgewesten (rapport uitgebracht aan Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland)
Delft: THD, 1978
- Boer, N.A. de
De Randstad bestaat niet, De onmacht tot grootstedelijk beleid
Rotterdam: NAI Uitgevers, 1996
- Boer, R. de en P. Jorritsma (Min. van V&W) en M. van Hagen (Pb IVVS)
'Is er toekomst voor het openbaar vervoer?'
in: *Verkeerskunde*, jrg. 46 (1995), nr. 7/8, pp. 16-20
- Boertjes, E.
Een computersysteem voor de Ondersteuning van het Ontwerpen van Lijnvoeringen bij de Nederlandse Spoorwegen (doctoraalscriptie)
Enschede, UT, 1993
- Bolt, D. (Univ. of Auckland)
Urban Form and Energy for Transportation (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
Delft: TNO, 1983
- Boomstra, F. e.a. (Ministerie van V&W)
Rapport van de Studiegroep Gemeenschappelijk Gebruik van Infrastructuur betreffende technische problemen bij gemeenschappelijk gebruik van dezelfde sporen door regionale N.S.-treinen en treinen van gemeentelijke stadsspoorwegen
's-Gravenhage: Ministerie van V&W, 1969
- Boonekamp, F.J. (NS)
'Marketingaspecten bij nieuwe NS-stations'
in: *Openbaar Vervoer*, jrg. 11 (1978), nr. 1, pp. 28-31
- Bouman, P.A. en B. Egeter (TU Delft)
Strukturvisie openbaar vervoer Flevoland
Delft: TUD, publ. VK 5113.301, 1990
- Bovy, P.H.L.
'Het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1980'
in: *Verkeerskunde*, jrg. 32 (1981), nr. 9, pp. 445-448
- Bovy, P.H.L., A. Baanders en J. van der Waard (V&W)
'Hoe kan dat nou? De discussie over de substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer'
in: J.M. Jager (red.), *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1990, Meten, modelleren, monitoren, nieuwe ontwikkelingen in onderzoeksmethoden*
Delft: CVS, 1990, pp. 121-142
- Bovy, P.H.L. (TU Delft)
Welke rol speelt kwaliteit in het personenvervoersysteem? (lezing op congres NHTV te Utrecht)
Delft: TUD, 1994
-

-
- Bovy, P.H.L. (TU Delft)
Bereikbaarheid van lokaties, definitie en maatstaven (onderdeel college e20)
 Delft: TUD, 1994
- Bovy, P.H.L., A.J. van Binsbergen, Th.J.H. Schoemaker en P.B.L. Wiggenraad (TU Delft)
College e20, Vervoersystemen en -modellen
 Delft: TUD, 1995
- Brelmeier, R.
 'Die Einsatzmöglichkeiten der Magnetschwebebahn Transrapid'
 in: *internationales Verkehrswesen*, jrg. 45 (1993), nr. 4, pp. 184-190
- Brunet, R.
Les villes "européennes" (Rapport pour la DATAR)
 Parijs: La documentation française, 1989
- Buck, R.
 'Kansen en bedreigingen voor de Randstad'
 in: Nederlands Studie centrum: *De Randstad als Metropool* (congresmap)
 Vlaardingen: NSC, 1992
- Buffing, A.H.M. en H.R. Koster (DRO Amsterdam en GVB Amsterdam)
 'Openbaar Vervoer in Nieuw Oost, mag het ietsje meer zijn?'
 in: Th.A.M. Reijs (red.): *Openbaar Vervoer Colloquium 1991, Meer met minder, een haalbare kaart?, Efficiency en kwaliteit in het openbaar vervoer*
 Delft: CVS, 1991, pp. 65-74
- Buffing, A.H.M., L. Groot en L.A. Frantzen (DRO Amsterdam en GVB Amsterdam)
 'De Noord-Zuidlijn, ruggegraat van de regio'
 in: A.M.T. Mouwen (red.): *Openbaar Vervoer Colloquium 1993, Voorspellen, meten en technologie, zijn er raakvlakken?*
 Delft: CVS, 1993, pp. 65-74
- Bureau Middelkoop & Partners
Inventarisatie van het buitenlandse promotiebeleid in de Randstad
 Amsterdam, 1991
- Burmeister, J.
 'Karlsruhe - Bretten: Mit Zwei-System-Fahrzeugen in die Region'
 in: *Stadtverkehr*, jrg. 37 (1992), nr. 11/12, pp. 46-50
- Burmeister, J.
 'Boom oder Ende? Der Nahverkehr in Klein- und Mittelstädten'
 in: *internationales Verkehrswesen*, jrg. 48 (1996), nr. 10, pp. 44-52
- Buursink, J. (KU Nijmegen)
 'Hierarchy, a concept between theoretical and applied geography'
 in: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, jrg. 66 (1975), nr. 4, pp. 194-203
- Cammen, H. van der (TNO), D.H. Frieling (TU Delft) en G.C. Metselaar
ARGUS, een nieuw vervoersstelsel voor de Randstad (Hoofdrapport van de Werkgroep ARGUS van het Overleg Ruimtelijke Investeringsen)
 Den Haag: ORI, 1993
- Carol, H. (Univ. van Zürich)
 'The hierarchy of central functions within the city'
 in: *Proceedings of the I.G.U. Symposium in Urban Geography Lund 1960*
 Lund: Royal University of Lund, 1962, pp. 555-576
-

CBS

Onderzoek verplaatsingsgedrag 1994
Heerlen: CBS, publ. N-82, 1995

CBS

Kerncijfers Verkeer en Vervoer 1996
Heerlen: CBS, publ. N-42/1996, 1996

CBS

Statistisch Jaarboek 1996
Den Haag: SDU, 1996a

Christaller, W.

Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeiten der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen
Jena, 1933

Claessens, M.

Interactie tussen DONS en Prolop (afstudeerrapport)
Amsterdam, UVA, 1994

Clercq, F. le, H. Hilbers en G.C.P. van der Ploeg (TNO)

Haalbaarheidsstudie Randstadspoor in de regio Utrecht
Delft: INRO-TNO, publ. P/94-011, 1994

Commissie Brockx Openbaar Vervoer

Marktwerking in het Openbaar Vervoer
Utrecht: Commissie Brockx, 1995

Coopmans, J.P.G.

TU Delft: wél of niet bereikbaar?, onderzoek naar de acceptatie van verplaatsingstijden in het woon-werkverkeer (afstudeerrapport)
Delft: TUD, publ. VK 1101.701, 1993

Cortie, C., W. Ostendorf (Univ. van Amsterdam) en M. Dijkstra (TU Delft)

'The Randstad a Metropolis?'
in: *Tijdschrift voor Econ. en Soc. Geografie*, jrg. 83 (1992), nr. 4, pp. 278-288

DHV en Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Het Randstadmodel, Verkeer en Vervoer in de Randstad, Technische rapportage en toetsing
Amersfoort: DHV, publ. JVD/TGI/LV-SE933103, 1994

Dral, D.A.

"Modulaire opbouw van een dienstregeling"
in: *Openbaar Vervoer*, jrg. 18 (1985), nr. 1, pp. 10-13

Driessen, F.M.H.M. en R.H. Goossens (Bureau Driessen)

Leefstijlen en Openbaar Vervoer
Utrecht: Bureau Driessen, 1993

Dijksterhuis, R.

Spoorwegtracering en stedenbouw in Nederland, historische analyse van een wisselwerking (proefschrift)
Utrecht: NS, 1984

Egeter, B., P.L.M. Onderwater en Th.J.H. Schoemaker (TU Delft)

Stelselmatig beter, Struatuurschets regionaal openbaar vervoer Zuid-Holland
Delft: TUD, publ. VK 5101.304, 1989

-
- Egeter, B. en P.A. Bouman (TU Delft)
Interregionale snelbussen, het IR-net compleet
Delft: TUD, publ. VK 5111.301, 1990
- Egeter, B., Th.J.H. Schoemaker (TU Delft) en M.J. Nobelen, J.G. Quee en J.H.M. Seeren (RBOI)
Transferia (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
Delft: TUD/RBOI, publ. VK 1501.301, 1990a
- Egeter, B. en E.H. Heringa (TU Delft)
De relatie tussen bereikbaarheid en gebruik van NS-stations
Delft: TUD, publ. VK 5112.301, 1991
- Egeter, B. (TU Delft)
Systeemopbouw openbaar vervoer in stedelijke gebieden, theorievorming en netwerk-optimalisatie (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
Delft: TUD, publ. VK 5115.301, 1993
- Egeter, B., Th.J.H. Schoemaker en A. van Binsbergen (TU Delft)
Multimodale opbouw van het personenvervoersysteem, verkenning en theoretisch fundament (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
Delft, TUD, 1994
- Egeter, B. (TU Delft)
'Systeemopbouw openbaar vervoer in stedelijke gebieden'
in: *Verkeerskunde*, jrg. 46 (1995), nr. 7/8, pp. 21-25
- ESO
Bus op maat, een bouw pakket voor morgen
Utrecht: ESO, 1988
- European Conference of Ministers of Transport
Investments in Transport Infrastructure in ECMT-countries
Parijs: ECMT, 1988
- Evers, K. (red. Verkeerskunde)
'De Randstad als Europese metropool, volgens Frieling'
in: *Verkeerskunde*, jrg. 45 (1994), nr. 3, pp. 34-37
- Frieling, D.H.
'Ruimtelijk beleid tussen droom en daad'
in: *K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift*, jrg. 25 (1991), nr. 5, pp. 521-528
- Frieling, D.H.
Het Metropolitane Concept
Amsterdam: Stadsdrukkerij, 1995
- Gemeente Delft, HTM en Westnederland
Dienstregeling openbaar vervoer: in Delft pak je ons steeds makkelijker
Delft: Gemeente Delft, 1994
- Gemeente Den Haag, HTM en NS
De toekomst van Den Haag Centraal Station
Utrecht: NS, publ. MrP/TNS 91/1855, 1991
- Gemeente Den Haag, Dienst REO
De HST via Den Haag, over het wegen van belangen, Voortgangsbericht
Den Haag: Gemeente Den Haag, 1995
-

-
- Gemeente Utrecht en DPU
Beleidsnota Regionaal Netwerk HOV, op weg naar uitvoering
 Utrecht: Gemeente Utrecht, 1996
- Gemeentelijk Vervoerbedrijf Amsterdam
Derde Studiefase Noord-Zuidlijn
 Amsterdam: GVB, 1993
- Gemeentelijk Vervoerbedrijf Amsterdam
Noord/Zuidlijn, Vervoerswaarde-onderzoek 1995, Beleidsnota effecten overig openbaar vervoer
 Amsterdam: GVB, 1995
- Girbau, Blenneman en Brandenburg
Anforderungen der Fahrgäste an den öffentlichen Nahverkehr
 Düsseldorf: Alba, STUVA Forschung und Praxis Band 17, 1976
- Goeverden, C.D. van en M.G. van den Heuvel (TU Delft)
 'Systeemopbouw Openbaar Vervoer, evaluatie van netwerkconcepten op regionaal niveau'
 in: A.M.T. Mouwen (red.), *Openbaar Vervoer Colloquium 1993, Voorspellen, meten en technologie, zijn er raakvlakken?*
 Delft: CVS, 1993, pp. 129-138
- Goeverden, C.D. van en M.G. van den Heuvel (TU Delft)
Systeemopbouw Openbaar Vervoer, evaluatie van netwerkconcepten op regionaal niveau
 Delft: TUD, publ. VK 5101.305, 1993a
- Goeverden, C.D. van en M.G. van den Heuvel (TU Delft)
De verplaatsingstijdfactor in relatie tot de vervoerwijzekeuze (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
 Delft: TUD, publ. VK 5304.301, 1993b
- Gommers, M. (NEI) en C. Glasbergen (V&W)
 'Prioriteitenmodel Investerings Openbaar Vervoer, Een hulpmiddel voor de rijksoverheid bij het bepalen welke openbaar vervoerinfrastructuur eerst moet worden aangelegd'
 in: A.M.T. Mouwen (red.): *Openbaar Vervoer Colloquium 1994, Regionalsatie en verzakelijking in het openbaar vervoer, hoe werkt dat in de praktijk?*
 Delft: CVS, 1994, pp. 87-98
- Goot, D. van der (NEA)
 'Tussen autobus en taxi'
 in: *Nederlands Vervoer*, jrg. 45 (1993), nr. 6, pp. 12-13, nr. 7, pp. 13-15 en nr. 8, pp. 10-11
- Govers, B. en E. van Berkum (BGC)
Kansrijk openbaar vervoer in stadsgewesten (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
 Deventer: BGC, 1994
- Govers, B. en A. Koot (BGC)
Ontwerpstudie systeemopbouw openbaar vervoer in stedelijke gebieden (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
 Deventer: BGC, publ. IVV/543/34/Ko, 1995
- Govers, B. (BGC) en R. Hulleman (gem. Almelo)
 'Doorstroombussen in Almelo'
 in: Reijs, Th.A.M. (red.), *Openbaar Vervoer Colloquium 1995, Commercialisering*
 Delft, CVS, 1995a, pp. 115-126
-

-
- Graaff, C.J. de (HTM)
'Vervoer per rail in opmars'
in: *Nederlands Vervoer*, jrg. 43 (1991), nr. 25, pp. 12-17 en nr. 26, pp. 28-33
- Gragt, F. van der (red. Op de Rails)
'Tram in plaats van metro naar IJburg in Amsterdam'
in: *Op de Rails*, jrg. 64 (1996), nr. 3, pp. 105-106
- Groenink, R. en M.S. de Vries (VU Amsterdam)
'Programma Salomo, versie 1-1993'
bij: M.S. de Vries: *Calculeren met beleid, Theorie en praktijk van multicriteria-evaluaties*
Assen: Van Gorcum, 1993
- Hakkesteeft, P. (TU Delft) en J.P.G. Coopmans (DHV)
'Bereikbaarheid gekwantificeerd'
in: *Verkeerskunde*, jrg. 45 (1994), nr. 4, pp. 52-55
- Hart, M. 't en F.E. Aakster
Syntegro, gesynchroniseerd en geïntegreerd openbaar vervoer rond Groningen
Groningen: CVB, 1987
- Healey & Baker
A guide to international office rental values
Londen, 1991
- Heldemij Adviesbureau BV
Openbaar-vervoerstrategie, de Zuid-Tangent (studie i.o.v. NV Vervoermaatschappij Centraal Nederland)
Utrecht: CN, 1990
- Heinzel, G. (Volkswagen AG)
'Individueller ÖPNV mit dem "AnrufBus" - ein Angebot zur rechten Zeit?'
in: *Internationales Verkehrswesen*, jrg. 48 (1996), nr. 6, pp. 43-49
- Heuvel, M.G. van den
Spoorwegen en ruimtelijke structuur, ontwerp van een treindienstptraan voor de Nederlandse Spoorwegen op basis van een model voor de ruimtelijke structuur van nederzettingen en relaties (afstudeerrapport)
Delft: TUD, 1987
- Heuvel, M.G. van den en Th.J.H. Schoemaker (TU Delft)
Visie Systeemopbouw Openbaar Vervoer Randstad
Delft: TUD, publ. VK 5101.303, 1989
- Heuvel, M.G. van den
'Openbaar Vervoer'
in: J. Kuiper (red.): *Handboek verkeers- en vervoerskunde*, hfdst.5: Middelen ter effectivering van het beleid,
's-Gravenhage: VUGA, 1992
- Heuvel, M.G. van den
'VF veroverd de status van vakterm, Verplaatsingsstijdfactor toont concurrentiekracht ov'
in: *Openbaar Vervoer*, jrg. 26 (1993), nr. 12, p. 26
- Heuvel, M.G. van den (Rallied), H. Nanninga en P.A. Steenbrink (NSR)
Potentie van het spoorwegnet voor nieuwbouwoctaties, gezien vanuit de mogelijkheden van een railvervoerder
Den Haag: VROM, publ. RnP/081.2/95/216, 1995
-

-
- Heuvel, M.G. van den en H.A. Kraaljenbrink (Railned)
'Tweede tactische pakket Rail 21'
in: Th.A.M. Reijs (red.): *Openbaar Vervoer Colloquium 1995, Commercialisering*
Delft: CVS, 1995a, pp. 127-140
- Heij, H.T.A. de en J.H.M. Maassen (gem. Almere)
'Almere: hoogwaardig openbaar vervoer In de praktijk'
in: *Verkeerskunde*, Jrg. 46 (1995), nr. 7/8, pp. 44-48
- High-Level Group "The European High-Speed Train Network" (EU)
High Speed Europe
Brussel: Europese Unie, 1995
- Hilbers, H.D. en E.J. Verroen (TNO)
Het beoordelen van de bereikbaarheid van locaties, definiëring, maatstaven, toepassing en beleidsimplicaties
Delft: TNO, publ. INRO-VVG 1993-09, 1993
- Holland Railconsult en DHV Milieu en Infrastructuur
Verkennd Onderzoek Magneettrein in Nederland
Amersfoort: DHV, publ. HM/LV-SE961370, 1996
- Hupkes, G.
Gasgeven of afremmen, Toekomstscenario's voor ons vervoerssysteem
Deventer: Kluwer, 1977
- IVT, Zürich Transport en SBB (red.)
S-Bahn nach Maß, Internationale Studententage in Zürich
Illnau: Optimum Congress Service, 1991
- Janikowski, A. en J. Ott
Deutschlands S-Bahnen, Geschichte, Technik, Betriebe
Berlijn: Transpress, 1994
- Jansons, A. (NS)
Onderzoek toepassingen van een transformatortender
Utrecht: NS, publ. CO/90-19(1787)MS, 1993
- Jong, T.M. de (TU Delft)
Morfologische typologie van netwerken
Delft: TUD, serie Monografieën milieuplaning/SOM 3, 1988
- Jong, T.M. de (TU Delft)
Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek
Meppel/Amsterdam: Boom, 1992
- Klers, P.H. en J.H. Stork
De geschiedenis van de Amsterdamse elektrische tramlijnen
Rotterdam: Wyt, 1974
- Klop, N. en J.A. Fijn van Draat (CN)
'Guided rapid Transit'
in: A.M.T. Mouwen (red.), *Openbaar Vervoer Colloquium 1993, Voorspellen, meten en technologie, zijn er raakvlakken?*
Delft: CVS, 1993, pp. 201-217
-

-
- Kropman, J. en H. Katteler (KU Nijmegen, ITS)
De betekenis van de verplaatsingstijdfactor, Vergelijking van auto- en treinverplaatsingen op de corridor Dordrecht-Rotterdam (studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
Nijmegen: ITS, 1993
- Krüger
'Spurgeführte Omnibusse für die Stadtverkehr'
in: *Nahverkehrs-Praxis*, 1980, nr. 11, pp. 471-477
- Lambooy, J.G. (Univ. van Amsterdam)
Ekonomie en Ruimte, deel 1: Lokatietheorie en regionale vraagstukken
Assen: Van Gorcum, 1980
- Lambooy, J.G. (Univ. van Amsterdam)
'Europese hoofdsteden, rivaliteit en suprematie'
in: *K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift*, jrg. 25 (1991), nr. 5, pp. 434-441
- Lautenbach, P.A. (Railned)
Vervoerwaarde HST Noord Oost, de mogelijkheden voor een hoge snelheidstrein naar Noord en Oost Duitsland
Utrecht: Railned, publ. RnP/908.6.1/96/615, 1997
- Lemmers, L. (DHV)
Na de Vinex, Effectvergelijking bouwlocaties 2005-2015
Amersfoort: DHV, 1995
- Lodewijks, J.H., J.M. Oprel en P. Blom
Vervoerwaardestudie Hanzelijn
Utrecht: Railned, publ. RnP/906.2/96/488, 1996
- Lohuizen, C.W.W. van
'De gelegenheid maakt de heer: openbaar vervoer en ruimtelijke ordening'
in: Bovy c.s. (red.), *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1980, Mobiliteit, ruimtelijke interactie en vervoerssysteemgebruik*
Delft: CVS, 1980
- Ludwig, D. (Verkehrsbetriebe Karlsruhe/Albtal Verkehr Gesellschaft)
'Die Entschließung der Umgebung der Stadt Karlsruhe durch kombinierte Straßen- und Stadtbahnen'
in: NVBS (red.), *Rail 2006*
Leiden: NVBS, 1991, pp. 59-61
- Lutje Schipholt, L.R.
Afstudeerrapport Integratie Hoekse lijn - metro Rotterdam: perspectief of illusie?
Delft: TUD, publ. VK 5101.704, 1993
- Lutje Schipholt, L.R. en Th.J.H. Schoemaker (TU Delft)
Vervolgstudie TU-variant, Toekomstwaarde nader onderzocht, Samenvatting
Delft: TUD, publ. VK 5119.304, 1995
- Maartens, M. (red. Openbaar Vervoer)
'NS maakt plannen voor S-Bahn in de Randstad'
in: *Openbaar Vervoer*, jrg. 24 (1991), nr. 6/7, pp. 4-5
- Maartens, M. (red. Openbaar Vervoer)
'Onder de grond de Randstad rond'
in: *Openbaar Vervoer*, jrg. 27 (1994), nr. 1/2, p. 4
-

- Maartens, M. (red. Openbaar Vervoer)
'VSN Groep investeert miljoenen in Interliner'
In: *Openbaar Vervoer*, jrg. 27 (1994a), nr. 1/2, pp. 10-11
- Mak, G.
Een kleine geschiedenis van Amsterdam
Amsterdam/Antwerpen: Atlas, 1995
- Makkink, D.T. (D&P)
'Automatische vervoerssystemen, voor groepen en individuen'
In: *Verkeerskunde*, jrg. 45 (1994), nr. 1, pp. 30-34
- Matra Transport
VAL 256 System
Montrouge Cedex: Matra Transport, z.j.
- Meer, J. van der
'Metrolijn Capelle'
In: *Op de Rails*, jrg. 62 (1994), nr. 7, pp. 263-264
- Meer, J. van der
'De uitbreiding van het Rotterdamse metronet'
In: *Op de Rails*, jrg. 64 (1996), nr. 12, pp. 446-447
- Meijer, H.E.R. (Projectbureau IVVS)
Verstedelijking en verkeersinfrastructuur in de randstad
Den Haag: Pb IVVS, 1984
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel a: beleidsvoornemen
Den Haag: Staatsuitgeverij, Tweede Kamer, zitting 1976-1977, 14390, 1977
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel a: beleidsvoornemen
Den Haag: SDU, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 20992, nrs. 1-2, 1988
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel d: regeringsbeslissing
Den Haag: SDU, Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 20992, nrs. 15-16, 1990
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Nieuwe HSL-Nota: Samenvatting, inspraakwijzer en ontwerp Planologische Kern Beslissing
Den Haag: SDU, 1994
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, AVV
Congestieatlas 1992 & 1998
Rotterdam, AVV, 1994
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Ministerie van Economische Zaken
Planologische Kernbeslissing Schiphol en Omgeving, deel 3: Kabinetsstandpunt
Den Haag: SDU, Tweede Kamer, vergaderjaar 1994-1995, 23552, nrs. 7-8, 1995
-

-
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Visie op verstedelijking en mobiliteit, Een bouwsteen voor de actualisering van het ruimtelijk beleid na 2005
Den Haag: V&W, 1995
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Tweede Tactisch Pakket, Investeringsprogramma spoorweginfrastructuur
Den Haag: SDU, Tweede kamer, vergaderjaar 1995-1996, 24407, nrs. 1-2, 1995a
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, AVV
Vervoerwaardestudie HSL-Oost
Rotterdam: AVV, 1996
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Planologische Kernbeslissing HSL-Zuid, Nederlands deel hogesnelheidsspoorverbinding Amsterdam - Brussel - Parijs/Londen, deel 3: Kabinetstandpunt en Nota van toelichting
Den Haag: Sdu Uitgeverij, Tweede Kamer, vergaderjaar 1995-1996, 22026, nrs. 16-17, 1996
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Samen werken aan bereikbaarheid
Den Haag: Ministerie van V&W, 1996a
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Internationale vergelijking Infrastructuur
Den Haag: SDU, 1996b
- Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Derde Nota over de Ruimtelijke Ordening, deel 1: Oriënteringsnota
Den Haag: Staatsuitgeverij, Tweede Kamer, zitting 1974-1975, 12757, nrs. 1-2, 1974
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening
Den Haag: SDU, Tweede Kamer, vergaderjaar 1987-1988, 20490, nrs. 1-2, 1988
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra
Den Haag: SDU, Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, 21879, nrs. 1-2, 1990
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Randstad en Groene Hart: de groene wereldstad
Den Haag: SDU, publ. VROM 96333/h/9-96, 1996
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Actualisering Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra, deel 1: Partiële herziening Planologische Kernbeslissing Nationaal Ruimtelijk beleid
Den Haag: VROM, publ. VROM 96633/h/1-97, 1996a
- Mitchell, C.G.B. en S.W. Town (TRRL)
Accessibility of various social groups to different activities
Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory, 1976
- Mol, F.J.M. de, E.H. van de Poll en M. Schut (TH Delft)
Project-evaluatie, Economische evaluatie van civiel-technische projecten (collegedictaat)
Delft: THD, 1980
- Moolenbel, P.
'TAXI 2000, Lokaal openbaar vervoer van de toekomst?'
In: *Mobiliteitschrift*, jrg. 26 (1992), nr. 5, pp. 23-25
-

- Musterd, S. en B. de Pater
Randstad Holland, internationaal, regionaal, lokaal
Assen/Maastricht: Van Gorcum, 1992
- MVA Consultancy
HST Noord-Oost: Demand Forecasting Study
Londen: MVA, publ. 02\C\8139, 1996
- NEA
File-kosten op het Nederlandse hoofdwegennet in 1995
Rijswijk: NEA, 1996
- Nederlandse Spoorwegen, N.V.
Rail 21, Sporen naar een nieuwe eeuw
Utrecht: NS, 1988
- Nederlandse Spoorwegen, N.V.
Prorail '96, een nadere onderbouwing
Utrecht: NS, 1990
- Nederlandse Spoorwegen, N.V.
Rail 21, Het treindienstconcept voor de volgende eeuw
Utrecht: NS, publ. PI/1992-283, 1992
- Nederlandse Spoorwegen, N.V.
Werkdocument Randstadspoor, een mogelijke NS-functie in de Randstad
Utrecht: NS, publ. MrP/TNS 92/37.1/WDC, 1992a
- Nederlandse Spoorwegen, N.V.
Scenariostudie Rail 21
Utrecht: NS, 1994
- Nederlandse Spoorwegen, N.V.
Sternet, Een flonkerend perspectief voor stadsgewestelijke mobiliteit
Utrecht: NS, 1996
- NEI
Plaats en functie van de Randstad in de Nederlandse economie
Rotterdam: NEI, 1987
- NS Railinfrabeheer
Reistijdverkorting Amsterdam - Oldenzaal grens, Noord-oostelijke verbinding
Utrecht: NS, publ. NOV/FB/U9618358, 1996
- Nouwen, P.A. (ANWB), P. Winsemius (Natuurmonumenten) en G.J. Doombos (LTO)
'HSL niet door Groene Hart'
In: *NRC Handelsblad*, 14 maart 1996, p. 10
- NVI
Corridorstudie Parkeer en Reis, de modal-split van keuzereizigers in het woon-werkverkeer
(studie i.o.v. Projectbureau IVVS)
Rijswijk: NVI, 1981
- Opdrachtgeversbureau Noord/Zuidlijn
Noord/zuidmetrolijn, Dienstregeling 2005
Amsterdam: DRO, 1996
-

-
- Ommereen, K. van, T. van der Hoorn en H. van Ooststroom
'Verschillen in verplaatsingstijden per openbaar vervoer en per auto in 2010 (SVV-beleid)
in: J.M. Jager (red.), *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1990. Meten, modelleren
monitoren, nieuwe ontwikkelingen in onderzoeksmethoden*
Delft: CVS, 1990, pp. 853-868
- Oprel, C. en A. Dam (NS)
Proloep, toedelings- en vergelijkingsmodel, overzicht in- en output
Utrecht: NS, 1993
- OV4, Beter Openbaar Vervoer in de 4 grote stadsgewesten. Gezamenlijke reactie van Amster-
dam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht op het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer
deel D*
Den Haag, 1990
- Planco Consulting
Externe Kosten des Verkehrs: Schiene, Straße, Binnenschifffahrt
Essen: Planco, 1990
- PPD Zuid Holland
*Vervoerwijzekeuze in het woon-werkverkeer van kantoorpersoneel. Is de vestiging van
kantoren nabij stations een gewenste ontwikkeling? De eerste resultaten van het onder-
zoek.*
Den Haag: Provincie Zuid-Holland, 1984
- Projectbureau IVVS
*De Verplaatsingsstijdfactor, de betekenis van de VF-waarden voor het verkeers- en vervoers-
beleid*
Den Haag: Projectbureau IVVS, 1995
- Projectorganisatie MOVER (Ministerie van V&W)
Light rail, verkennende studie naar de mogelijkheden van light rail in Nederland
Den Haag: Ministerie van V&W, 1995
- Projectorganisatie 3 Metrotracés
Project 3 Metrotracés
Rotterdam: Dienst Stedebouw en Volkshuisvesting, 1992
- Provincie Noord-Holland
Beleidsvisie en programma Openbaar Vervoer
Haarlem: Provincie Noord-Holland, 1990
- Provincie Zuid-Holland, Vervoerregio Rijn- en Bollenstreek en Gemeentelijk Samenwerkingsor-
gaan Midden-Holland
Beleidsplan Rijn Gouwe Lijn
Den Haag: Projectgroep Rijn Gouwe Lijn, 1996
- Quik, J.C.Th. en M.G. van den Heuvel (NS)
'Randstadspoor, Concept voor een stadsgewestelijke functie van NS in de Randstad'
in: Th.A.M. Reijls (red.), *Openbaar Vervoer Colloquium 1991, Meer met minder, een haalbare
kaart? Efficiency en kwaliteit in het openbaar vervoer,*
Delft: CVS, 1991, pp. 157-171
- Quik, J.C.Th. en M.G. van den Heuvel (NS)
Stadsgewestelijk Railvervoer Amsterdam, Strategische schetsen
Utrecht: NS, publ. CO/88-01(1219)JG, 1992
-

Raad voor verkeer en waterstaat

Advies structurering collectief openbaar vervoer en de plaats daarin van het aanvullend vervoer

Den Haag: Raad voor Verkeer en Waterstaat, publ. RVW95-14, 1995

Railned

Tweede tactische Pakket Rallinfrastructuur

Utrecht: Railned, 1995

Railned

Randstadrail, Infrastructurele en exploitatieve uitwerking van openbaar vervoersvarianten

Utrecht: Railned, publ. RnP/904.4/96/583, 1996a

Railned, Holland Railconsult en Heidemij Advies

Aanleiding tot verbetering van de rallinfrastructuur Utrecht-Arnhem-Zevenaar, over beleid en vervoerwaarde

Utrecht: Railned, publ. RnP/902/97/26, 1996

Randstad Overleg Ruimtelijke Ordening

De Randstad maakt zich op, interprovinciale verstedelijkingsvisie op de Randstad

Haarlem: RORO, 1990

Raymakers, B. (red.)

Langs de Lijn, Het doortrekken van Tramlijn 1 naar Tanthof in Delft

Delft: Gemeente Delft, 1994

'Re-inventing the tram at Rastatt'

in: *Railway Gazette International*, augustus 1992, pp. 650-651

RET, HTM, ZWN-Groep en NS

Randstadrail, de files voorbij

Rotterdam: Randstadrail, 1995

Reuther, A.

'Keulen: van tram tot Stadtbahn'

in: *Op de rails*, jrg. 64 (1996), nr. 4, pp. 147-155

Rijksplanologische Dienst

Perspectieven in Europa, een verkenning van opties voor een Europees ruimtelijk beleid

's-Gravenhage: Ministerie van VROM, publ. VROM 00584/1-91, 1991

Rijksplanologische Dienst

Ruimtelijke Verkenningen, Balans van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening (Extra), deel 2: Stedenring Centraal Nederland

Den Haag: Ministerie van VROM, publ. VROM 94494/b/11-94, 1994

Samove en McKinsey & Co

Kiezen voor Openbaar Vervoer: "OV Maal Twee"

Amsterdam: McKinsey & Co, 1989

Scheele, R.J. (Univ. Utrecht) en J.A.C. van Toorenburg (Transpute)

De ontwikkeling van de bereikbaarheid in Nederland van 1950 tot 1990 (studie i.o.v. Pb IVVS)

Gouda: Transpute, 1993

Schoemaker, Th.J.H., H.C. van Evert en M.G. van den Heuvel (TU Delft)

Trendbreukscenario vervoer en verkeer

Delft: TUD, publ. VK 5101.301, 1988

-
- Schoemaker, Th.J.H., B. Egeter, H.C. van Evert, W. Wijting en P.R.L. Eradus (TU Delft)
Openbaar vervoer-visie Noord-Holland 2015
Delft: TUD, publ. VK 5101.302, 1988a
- Schoemaker, Th.J.H., B. Egeter en C.D. van Goeverden (TU Delft)
ARGUS, een metropolitaan vervoerstelsel in de Randstad, ontwerp en vervoerprognose
Den Haag/Delft: ORI/TU Delft, 1993
- Schoemaker, Th.J.H., B. Egeter en A.J. van Binsbergen (TU Delft)
Indeling vervoersystemen in stedelijke gebieden
Delft: TUD, publ. VK 1109.301, 1993a
- Schotanus, B. en M.G. van den Heuvel (NS)
Toekomstvisie Haagse stations, Beschouwing op basis van reistijden
Utrecht: NS, publ. CO/90-09(726)BS, 1991
- Schotanus, B. (NS)
Het doorstroomstation
Utrecht, NS, publ. CO/91-09(1755)BS, 1993
- Siemens People Mover
Den Haag Centrum: Van knelpunt tot knooppunt, Centraal Station en Hollands Spoor functioneel samengevoegd waarbij Den Haag centraal staat
Den Haag: Siemens, 1993
- Stadsgewest Haaglanden, Stadsregio Rotterdam, Provincie Zuid-Holland, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Project RandstadRail)
RandstadRail, de sprong naar hoogwaardig openbaar vervoer, Technisch rapport Verkenningstudie
Den Haag/Rotterdam: Sturingsorganisatie RandstadRail, 1996
- Stroecken, C. (red. Openbaar Vervoer)
'Eigen bijdrage voor infra nekt de vervoerregio'
in: *Openbaar Vervoer*, jrg. 26 (1993), nr. 11, pp. 4-5
- Stuurgroep Randstad Internationaal
Randstad Internationaal, eenheid in verscheidenheid (nadere uitwerking Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening)
's-Gravenhage: Ministerie van VROM, publ. VROM 91480/h/12-91, 1991
- Stuurgroep Zuidtangent
Beleidsplan Zuid-Tangent, hoogwaardig openbaar vervoer in Kennemerland, Meerlanden en Amsteland
Haarlem: Stuurgroep Zuidtangent, 1993
- Sulkin, M.A. c.s.
Implementation requirements for four advanced urban transportation systems
Los Angeles, North American Rockwell Corp., 1968
- Swierstra, E.
'De Ringsneltram in Amsterdam'
in: *Op de RAILS*, jrg. 60 (1992), nr. 5, pp. 172-175
- Szalai, A.
The use of time
1972
-

Tweede nota over de ruimtelijke ordening in Nederland

's-Gravenhage: Staatsuitgeverij, 1966

Telsman, G.R.

Complexe besluitvorming, een pluricentrisch perspectief op besluitvorming over ruimtelijke investeringen

's-Gravenhage: VUGA, 1995

ÜSTRA

Stadtbahn-System Hannover

Hannover: ÜSTRA, 1991

Vanhoutte, A.R. (Railned)

IJrail IJburg - Amsterdam CS - Sloterdijk: medegebruik 'zware rail' Dijksgracht - Amsterdam CS - Zaanstraat

Utrecht: Railned, publ. RnP/470.1/95/394, 1995

Velden, W. van der en E. Wever

Nederland is meer dan de Randstad, De economische emancipatie van overig Nederland

Assen: Van Gorcum/Rabobank Nederland, 1995

Verband Öffentlicher Verkehrsbetriebe

Empfehlungen für eine Bedienungsstandard im öffentlichen Personennahverkehr

Keulen: VÖV, publ. Reihe Technik nr. 1.41.1, 1981

Verhoef, E.T.

'External effects and social costs of road transport'

In: *Transportation Research*, Jrg. 28A (1994), nr. 4, pp. 273-287

Voogd, H (TH Delft)

'Multikriteria-evaluatie: instrument voor ruimtelijke planning en onderzoek'

In: *Planning*, nr. 15 (1981)

Vries, M.S. de (VU Amsterdam)

Calculeren met beleid, Theorie en praktijk van multicriteria-evaluaties

Assen: Van Gorcum, 1993

VSN, NZH, CN en Westnederland

Vrij Baan 21, Actieplan voor het regionaal openbaar vervoer in de Randstad

Den Haag, 1990

Vuchic, V.R. (Univ. of Pennsylvania)

Urban public transportation, Systems and technology

Englewood Cliffs, 1976

Waard, J. van der (TU Delft)

Onderzoek weging tijdelementen, deelrapport 3: Analyse routekeuzegedrag van openbaar-vervoerreizigers

Delft: TUD, publ. VK 5302.303, 1988

Weber, W.

Die Reisezeit der Fahrgäste öffentlicher Verkehrsmittel in Abhängigkeit von Bahnart und Raumlage (proefschrift)

Stuttgart, 1966

Winkler, F.

'Swissmetro, bahnbrechendes Projekt oder sinnlose Utopie'

In: *Internationales Verkehrswesen*, Jrg. 47 (1995), nr. 4, pp. 203-205

-
- Wit, J.G. de (UVA) en H.A. van Gent (VU Amsterdam)
Economie en transport
Utrecht: Lemma, 1996
- Witsen, M. van (TH Delft)
'De basisopzet van een collectief openbaar vervoersysteem'
In: T. de Wit (red.), *Verkeerskundige Werkdagen 1985*
Driebergen: Kivi/SVT, 1985, pp. 203-213
- Witsen, M. van (TH Delft)
'De spoorbus: aansporing tot ontsporing?'
In: *Openbaar Vervoer*, jrg. 18 (1985a), nr. 2, pp. 29-34
- Witsen, M. van, Th.J.H. Schoemaker en P.B.L. Wiggenraad (TU Delft)
Openbaarvervoervoorzieningen (collegedictaat)
Delft: TUD, publ. VK 5501.801, 1987
- Witsen, M. van (TU Delft)
'Systeemopbouw Openbaar Vervoer'
In: P. Hakkesteegt c.s. (red.), *Openbaar vervoer als kwaliteitsproduct, Inleidingen Symposium Vakgroep Verkeer 16 maart 1988*
Delft: TUD, publ. VK 5901.401, 1988
- Witsen, M. van (TU Delft)
Public Transport in the "Randstad Holland" conurbation
Rome: International Mass Transit Association, 1988a
- Witsen, M. van
'Het kan verkeren: verkeer en vervoer in de volgende eeuw'
In: Commissie Lange-Termijn Milieubeleid, *Het milieu: denkbeelden voor de 21ste eeuw*
Zeist: Kerckebosch, 1990
- Witsen, M. van
'Randstadrail 2006'
In: NVBS (red.), *Rail 2006*
Leiden: NVBS, 1991, pp. 47-56
- Witsen, M. van (TU Delft)
Openbaar vervoer: een kunde! (afscheidsrede)
Delft: TUD, 1994
- Witsen, M. van (Euro Transport Consult)
Ontwerpmethodiek netwerk nationale OV-dienstverlening
Zeist, 1994a
- Witsen, M. van (Euro Transport Consult)
Waarom een tramtunnel onder de Grote Marktstraat?
Zeist, 1995
- Wittenberg, J. (TH Delft)
De weg naar het station, ontwerp-ideeën voor langzaam verkeersroutes
Amsterdam: THD/NS, 1980
- Wolf, A. de (Railned)
Light Rail, toepassingsmogelijkheden op het Nederlandse spoorwegnet
Utrecht: Railned, 1996
-

CURRICULUM VITAE

Persoonlijke gegevens

naam: Matthijs Gerrit (Gert) van den Heuvel
acad. titel: ir. (civiel ingenieur)
geboorte: Utrecht, 15 augustus 1958
burgerlijke staat: samenwonend met Linda van Hummel
woonplaats: Amsterdam

Opleiding

1970-1976: VWO

Gymnasium-B
Dr. F.H. de Bruijnlyceum te Utrecht

1976-1983 en 1986-1987: Technische Universiteit

TU Delft, faculteit Civiele Techniek, afstudeerrichting Verkeerskunde
afstudeeronderwerp: Spoorwegen en Ruimtelijke Structuur
begeleiding: prof. Van Witsen (TUD) en prof. Lambooy (UvA)

Loopbaan

1987-1989: Technische Universiteit Delft

1987-1989: toegevoegd onderzoeker bij de Faculteit Civiele Techniek, vakgroep Verkeer
1988-1989: gedetacheerd bij N.V. Nederlandse Spoorwegen

1989-1993: N.V. Nederlandse Spoorwegen

1989-1991: stafmedewerker bij de afdeling Omgevingsverkenning en
Strategisch Onderzoek
1991-1993: stafmedewerker bij de Centrale Ontwikkelingskern
1992-1993: part-time gedetacheerd bij het Projectbureau Integrale Verkeers- en
Vervoerstudies

1994-nu: Rallied B.V., afd. Capaciteitsplanning

1994-1995: stafmedewerker beleid en ontwerp
1995-1996: coördinator vervoerstudies
vanaf 1997: hoofd sector vervoerstudies

Mijlpalen

- 1987: afstudeerscriptie *Spoorwegen en Ruimtelijke Structuur*, waarin de basis wordt gelegd voor de samenhang tussen de hiërarchie van ruimtelijke elementen en de hiërarchie in schaalniveaus van het openbaar-vervoer-systeem
- 1989: publicatie rapport *Visie Systeemopbouw Openbaar Vervoer Randstad*, waarin de hoofdlijnen van de theorie uiteen worden gezet zoals die is ontwikkeld samen met Van Witsen, Schoemaker en Egeter
- 1989/1993: in datzelfde rapport wordt de *Verplaatsingstijdfactor* (VF) geïntroduceerd, die later (1993) samen met Van Goeverden verder empirisch wordt onderbouwd
- 1992: ontwikkeling en publicatie van *Randstadspoor*, een NS-concept voor stadsge-westelijk spoorvervoer in de Randstad
- 1994: ontwikkeling van het *Zonemodel* ten behoeve van de Scenariostudie Rail 21 van NS, waarin een invulling wordt gegeven aan het nationale en interregionale stelsel volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer, afwijkend van eerdere uitwerkingen van Rail 21

Deze vijf mijlpalen zijn belangrijke pijlers voor deze dissertatie.

POPULAIRE SAMENVATTING

Openbaar vervoer

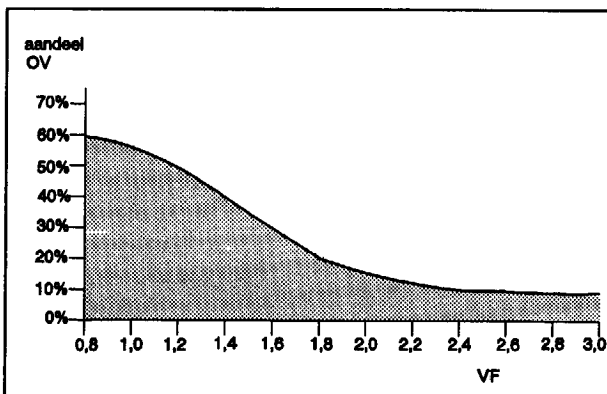
Van oudsher heeft het openbaar vervoer vooral een sociale functie: het bieden van vervoer aan iedereen. Omdat steeds meer mensen een auto hebben, wordt die functie steeds minder belangrijk. Die ontwikkeling gaat door: er komen relatief minder jongeren (die op het openbaar vervoer zijn aangewezen), ouderen blijven langer auto rijden.

De laatste tijd is er echter een andere functie voor het openbaar vervoer in beeld gekomen. De wegen raken verstopt, de binnensteden staan vol met geparkeerd auto's en de auto veroorzaakt te veel overlast (vervuiling, geluid, ruimte). Het openbaar vervoer moet een alternatief bieden voor de auto. Dat is niet eenvoudig. De auto brengt je immers comfortabel rechtstreeks van deur tot deur, op elk moment dat je maar wil en nog behoorlijk snel ook. Problemen zijn er alleen als er files staan en in sommige steden om een parkeerplek te vinden. Als je met het openbaar vervoer gaat, moet je naar en van de halte lopen, wachten, het gaat meestal niet zo snel en vaak moet je nog overstappen ook. Dat moet dus anders, wil het openbaar vervoer kunnen concurreren met de auto.

Verplaatsingstijdfactor

Uit onderzoek naar de wensen en het keuze gedrag (auto of openbaar vervoer) blijkt steeds weer dat de reistijd de belangrijkste keuzefactor is, veel belangrijker dan de prijs. Een eenvoudige illustratie hiervan geeft de "Verplaatsingstijdfactor" (VF). Dat is de verplaatsingstijd per openbaar vervoer (van deur tot deur, dus inclusief lopen en wachten) gedeeld door die per auto. Een VF van twee betekent dus dat je er per openbaar vervoer van huis tot bestemming twee keer zo lang over doet als per auto. Als je kijkt naar het keuzegedrag van mensen, reizen ze per auto of per openbaar vervoer, dan zie je dat er een duidelijk verband is tussen de VF en het percentage openbaar-vervoergebruikers:

De VF-curve: het verband tussen de Verplaatsingstijdfactor en het aandeel van het openbaar vervoer



Wat zegt deze VF-curve de ontwerper van openbaar-vervoernetwerken?

- Als de VF groter is dan 2, dus als je er met het openbaar vervoer meer dan twee keer zo lang over doet als met de auto, is de lijn vrijwel horizontaal. Er zitten dan alleen mensen in het openbaar die geen keuze hebben, omdat ze niet over een auto kunnen beschikken.
- Er is uitgerekend dat maar voor ongeveer 1/3 van de verplaatsingen die in Nederland gemaakt worden, de VF onder de twee ligt. Dus maar voor een derde van de verplaatsingen speelt het openbaar vervoer enige rol van betekenis.
- Het verbeteren van de VF van bijvoorbeeld 3 naar 2, met andere woorden: het opkrikken van het openbaar vervoer van slecht naar matig, heeft dus geen zin. Dat levert geen nieuwe reizigers op. Als je kritisch kijkt naar allerlei plannen voor het openbaar vervoer, dan zie je dat ze zich vaak in dit gebied bevinden. Zonde van het geld dus.
- Het is zaak te zoeken naar kansrijke verbeteringen: daar waar je langs het steile deel van de curve loopt, dus waar de VF afneemt van twee naar één, waar je van matig openbaar vervoer goed openbaar vervoer maakt. Omdat de concurrent, de auto, zo snel is, is daarvoor nogal wat nodig. Over het hoe en wat daarvan gaat dit proefschrift.

Tegenstrijdige eisen

Het ontwerpen van een openbaar-vervoersysteem dat aantrekkelijk is voor de automobilist is geen eenvoudige opgave. Dat komt omdat de eisen die men aan het openbaar vervoer stelt tegenstrijdig zijn, en wel op twee manieren:

- (1) We willen allemaal een halte bij de deur hebben én het openbaar vervoer moet snel zijn. Maar veel haltes betekent kronkelige en trage (door veel stoppen) routes. Dat zie je vooral goed bij de meeste stadsbuslijnen. Om snel te zijn, zouden de bussen veel minder moeten stoppen. Het is het één of het ander.
- (2) We willen zoveel mogelijk lijnen: een halte dichtbij huis en allerlei rechtstreekse verbindingen zonder overstappen. Maar we willen ook dat de bus vaak rijdt, zodat we niet zo lang hoeven te wachten. Maar om een lijn vaak te kunnen laten rijden, heb je veel passagiers per lijn nodig. En dat betekent weer: weinig lijnen. Anders wordt het onbetaalbaar, zowel voor de exploitatie als voor de infrastructuur. Voor het bieden van voldoende snelheid zal namelijk veel eigen infrastructuur nodig zijn (raillijnen en busbanen).

Om dit dilemma op te lossen, is de "Systeemopbouw Openbaar Vervoer" ontwikkeld. Dat is de afgelopen jaren gedaan door de sectie Verkeerskunde van de Technische Universiteit Delft. In dit proefschrift is de theorie verder ontwikkeld, onderbouwd en toegepast op de Randstad-Holland.

Verbindend en ontsluitend

Om hieruit te komen, moet het openbaar vervoer worden opgebouwd uit twee soorten netwerken, "stelsels" genaamd:

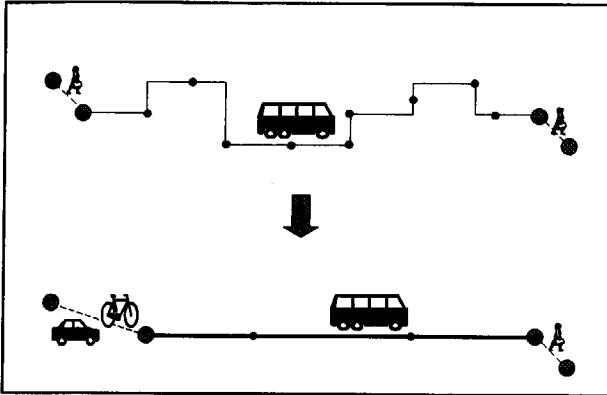
- "verbindende" stelsels
Verbindende stelsels zijn gericht op snelheid en hoge frequentie (vaak rijden), d.w.z.: gestrekte routes, weinig stoppen en weinig lijnen. De verbindende stelsels moeten de concurrentie met de auto aangaan. De techniek loopt van trein tot sneltram en snelbus.
- "ontsluitende" stelsels
Ontsluitende stelsels stoppen voor de deur. Daarvoor zijn veel haltes en veel lijnen nodig. Dat betekent dus een lage snelheid en lage frequentie. Ontsluitende stelsels zijn het domein van de traditionele bus en tram.

Essentieel is dat een reis per openbaar vervoer zo veel mogelijk met verbindende lijnen wordt gemaakt. Dan wordt geprofiteerd van de hoge snelheid en frequentie. Probleem is dan echter dat woning en bestemming (kantoor, winkel, ziekenhuis, etc.) meestal op grotere afstand van een halte liggen dan nu. Verbindende lijnen hebben immers minder haltes. Dat kan als volgt worden opgelost.

In het vervoer van de woning naar de halte ("voortransport") moeten fiets en auto een veel grotere rol spelen. Daarvoor zijn wel goede stallingen en parkeerplaatsen bij de haltes nodig.

Onderstaande figuur geeft hiervan een illustratie:

Snellere verbindingen per openbaar vervoer, maar langer voortransport, bij voorkeur met fiets of auto



Nu loop je een kort stukje naar de halte. De bus brengt je vrij dichtbij waar je wezen moet, maar doet daar lang over. Volgens de theorie van dit proefschrift gaat straks die reis per snelbus (of sneltram) veel sneller. De bus of tram rijdt ook vaker. Je moet dan wel een wat grotere afstand naar de halte afleggen, het liefst per fiets of auto.

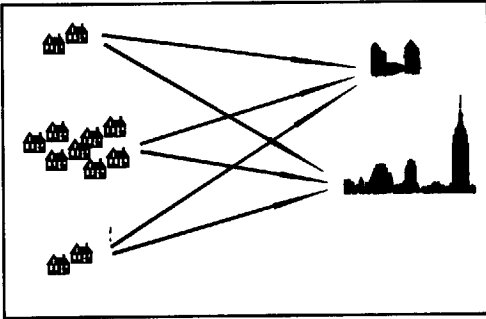
Bij de bestemming ("natransport") is het probleem groter. Daar heeft men meestal geen eigen vervoermiddel beschikbaar. Een tweede fiets zal alleen haalbaar zijn voor dagelijkse verplaatsingen, bijvoorbeeld naar het werk. Hier moet een keuze gemaakt worden. Het openbaar vervoer richt zich dan primair op die gebieden waar veel mensen tegelijk naartoe gaan: stadscentra, grote kantoor-, winkel- en voorzieningengebieden aan de randen van de steden, Schiphol e.d. Andere, minder belangrijke gebieden worden aan de auto overgelaten.

Dat laatste sluit weer aan bij het begin van dit verhaal, waar het ging over de VF-curve. Het openbaar vervoer concentreert zich op kansrijke lijnen, naar belangrijke plekken. Alleen daarvoor zijn hoge frequenties (d.w.z. hoge exploitatiekosten) en hoge snelheid (waarvoor dure eigen infrastructuur nodig is) haalbaar. En die zijn nodig om met de auto te concurreren, om de VF onder de twee te krijgen. De "dunne" stromen worden aan de auto gelaten. Als je toch per openbaar vervoer op een minder belangrijke plek moet zijn, kun je overstappen op een "ontsluitende" bus, of een (deel-)taxi nemen.

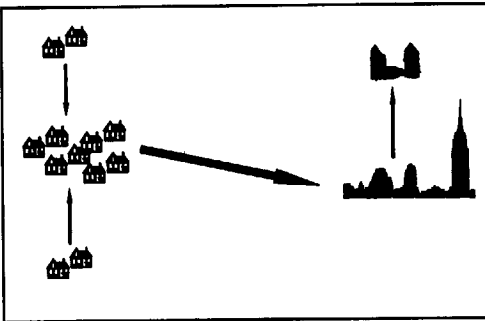
Dit kan als volgt worden geïllustreerd:

De benodigde infrastructuur en hoge frequenties vragen om bundeling (weinig lijnen) en concentratie op belangrijke gebieden

VAN:



NAAR:



De nu bestaande ontsluitende stelsels (streek- en stadsbus en stadstram) kunnen fors worden ingekrompen. Dat betekent niet dat allerlei wijken en dorpen hun bus verliezen. Er blijft volgens de Systeemopbouw Openbaar Vervoer vrijwel overal een ontsluitende bus (of tram) rijden. Voor ritten van langer dan zo'n zes kilometer rijdt die echter niet helemaal door naar de bestemming, maar brengt je naar een halte van een verbindend stelsel. Daar moet worden overgestapt op de snelle verbindende lijn. Dat is per saldo sneller dan de hele rit per ontsluitende lijn af te leggen, ondanks de overstap.

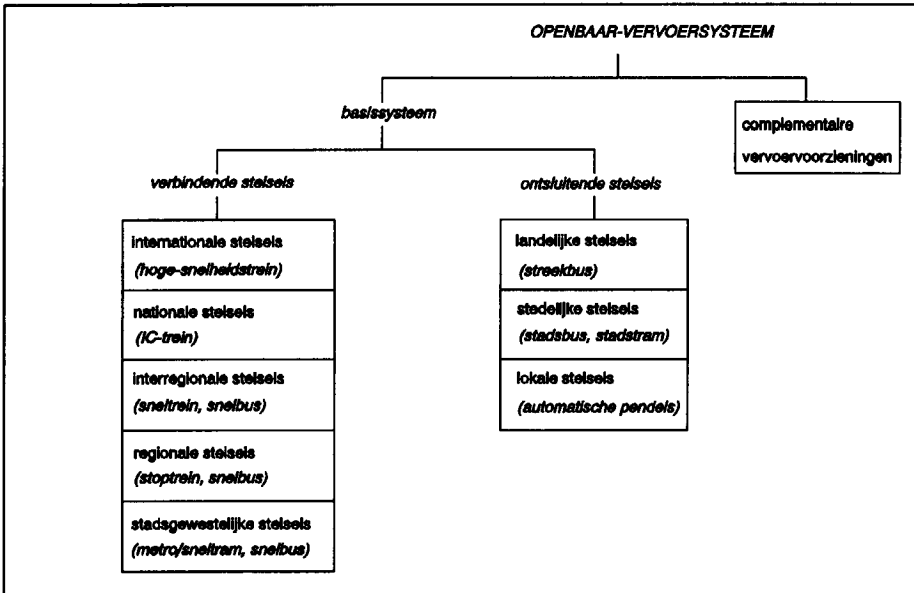
Schaalniveaus

Er is nog een ander onderscheid van belang: de afstand. Aan een reis over lange afstand worden andere eisen gesteld dan aan een korte reis. Voor een lange reis weegt vooral snelheid zwaar. Een wat langere afstand naar het station wordt geaccepteerd. Ook frequentie is minder belangrijk: er hoeft niet elke vijf minuten een trein naar Parijs te rijden. Voor een korte reis is de snelheid minder belangrijk. Dan wegen een hoge frequentie (denk aan de metro) en korte voor- en natransportafstanden zwaarder. Daarom wordt het openbaar vervoer volgens de Systeemopbouw opgebouwd uit verschillende schaalniveaus: van Internationale stelsels tot lokale stelsels.

Systeemopbouw Openbaar Vervoer

De verbindende en ontsluitende stelsels op verschillend schaalniveau vormen samen het "basissysteem". Kenmerk van het basissysteem is dat het: overal, altijd en voor iedereen (binnen redelijke grenzen) rijdt. Daarnaast bestaan "complementaire vervoerforzleningen". Die rijden op specifieke tijden, voor specifieke doelgroepen, op specifieke lijnen. Voorbeelden hiervan zijn: strandbussen, discobussen en nachttreinen.

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer:



Heel belangrijk in een dergelijk systeem zijn de knooppunten. Daar moet naadloos kunnen worden overgestapt:

- van de ene lijn op de andere lijn,
- van het ene stelsel op het andere stelsel (bijv. van ontsluitend op verbindend en omgekeerd),
- van de fiets of auto op het openbaar vervoer,
- van het openbaar vervoer naar de fiets of de taxi.

De aansluitingen moeten niet alleen goed gepland zijn (dienstregeling), maar ook in verreweg de meeste gevallen gegarandeerd zijn. Hiervoor moet het openbaar vervoer betrouwbaar zijn. Bij verbindende lijnen wordt dat gerealiseerd door zoveel mogelijk eigen infrastructuur (raillijnen, busbanen) en voldoende speling in de rijtijden. Bij ontsluitende lijnen, die weinig eigen infrastructuur hebben, zijn grotere marges in de rijtijden nodig.

Ontwerp

Op basis van bovenstaande Systeemopbouw is voor het jaar 2010 een openbaar-vervoernetwerk ontworpen voor de Randstad Holland, inclusief de verbindingen van de Randstad met de rest van het land en het buitenland. Een kenmerk van dit ontwerp is dat het even veel kost als de huidige plannen voor de periode tot 2010, zowel voor uitbreiding van infrastructuur als voor de exploitatie. Het maken van een plan dat meer kost en beter scoort is natuurlijk geen kunst. Voor dezelfde kosten iets beters ontwerpen, daar is het hier om te doen.

Kenmerken van dit ontwerp zijn:

1. Een striktere toepassing van de Systeemopbouw Openbaar Vervoer.

Dat houdt in een strikte indeling in verschillende stelsels naar functie (verbindend en ontsluitend) en naar schaalniveau. Deze stelsels sluiten onderling goed op elkaar aan in knooppunten.

2. Een verschuiving van investeringsmiddelen voor infrastructuur naar de stelsels van lager schaalniveau (regionaal en stadsgewestelijk), ten koste van de "hogere" stelsels (internationaal en nationaal schaalniveau).

Deze aanbeveling betekent een vrij forse afwijking van de actuele politieke koers. Concreet betekent zij: minder investeren in het internationale stelsel (hoge-snelheidsspoorlijnen) en in het nationale stelsel (het intercity-net) en meer investeren in de stadsgewestelijke netwerken rond de grote steden (sneltram en snelbus). Investeren in de lagere schaalniveaus is effectiever als het gaat om mobiliteit, files en leefbaarheid. Op dat schaalniveau vinden immers de dagelijkse verplaatsingen van mensen plaats, van huis naar werk, naar school, naar de winkel etc.

3. Een verschuiving van de exploitatiemiddelen naar de verbindende stelsels ten koste van de ontsluitende stelsels.

Dit is vooral een gevolg van de grotere nadruk op concurrentie met de auto. Hiervoor zijn de verbindende stelsels, primair gericht op snelheid, bedoeld. De uitbouw van de verbindende stelsels kan gepaard gaan met een inkrimping van de ontsluitende stelsels, door deze zoveel mogelijk aan te laten sluiten op de verbindende stelsels. Per saldo kan er dan meer openbaar vervoer komen, omdat de exploitatie van verbindende stelsels relatief goedkoop is door de hoge snelheid (minder voertuig- en personeelsuren) in vergelijking met ontsluitende stelsels.

4. Het gepaard doen gaan van deze laatste verschuiving met een grotere aandacht voor de auto en fiets in het vervoersplan.

Dat betekent meer gebruik van de auto en de fiets om naar de haltes van het (verbindende) openbaar vervoer te komen. Ook hierdoor wordt het ontsluitende openbaar vervoer minder belangrijk.

Herschikkingsscenario

De gevolgen voor het openbaar-vervoersysteem van 2010 zijn beschreven in het zogenaamde "herschikkingsscenario". Dat ziet er als volgt uit:

Verbindende stelsels

Internationale stelsel:

- Alleen hoge-snelheidsspoorlijnen vanaf de randen van de Randstad naar het buitenland (Rotterdam - België en Utrecht - Duitsland).
- Dus geen aanleg van een hoge-snelheidsspoorlijn door het Groene Hart. Het geld dat nu hiervoor bedoeld is, kan dan besteed worden aan andere investeringen, met name in de stadsgewesten.
- Verbeteren van de internationale treinverbinding met Noord- en Midden-Duitsland (Hamburg/Berlijn).
- Betere verdeling van de hoge-snelheidstreinen (HST's) over de grote steden van de Randstad: niet alleen naar Amsterdam/Schiphol, maar ook naar Den Haag en Rotterdam.

Nationale stelsel:

- Het huidige IC-net voldoet in principe goed.
- Het net profiteert mee van de investeringen in hoge-snelheidsspoorlijnen.
- Aanleg van de Hanzelijn (Lelystad - Zwolle) heeft geen prioriteit. Ook dit geld kan aan andere stelsels worden besteed.
- Het is gewenst dat de IC-treinen doorrijden naar grote steden/HST-knooppunten aan de andere kant van de grens, zoals Luik, Aken en Antwerpen.

Interregionale stelsel:

- Binnen de Randstad is naast het IC-net de ontwikkeling van een netwerk van sneltreinen gewenst. Dit net bedient alle plekken die door hun omvang meer verdienen dan een stadsgewestelijke stelsel, maar te klein zijn voor het IC-net. Dit betreft middelgrote steden als Hilversum, Gouda en Delft en belangrijke "stadsrandlocaties" als Amsterdam Zuidoost en Rotterdam Alexander.
- Dit sneltreinnet wordt aangevuld met enkele interregionale snelbuslijnen, die grotendeels gebruik maken van autosnelwegen.

Regionale stelsels:

- Het bestaande regionale stoptreinennet wordt verregaand ingekrompen. Het biedt alleen nog verbindingen over wat langere afstanden, zoals van Amsterdam naar de Kop van Noord-Holland, over de "Oude Lijn" tussen Lelid en Dordrecht en van Utrecht naar de Veluwe.

Stadsgewestelijke stelsels:

- In plaats daarvan worden drie stadsgewestelijke stelsels ontwikkeld, rond Amsterdam, rond Den Haag/Rotterdam en rond Utrecht.
 - Deze stelsels bestaan voor een groot deel uit "light-rail" netwerken met voertuigen die zowel van spoorlijnen als van metro- en sneltrambanen gebruik kunnen maken.
 - Hiertoe worden de spoornetwerken rond de grote steden in hoge mate geïntegreerd met de stedelijke metro- en sneltramlijnen. Het aantal haltes op die stedelijke lijnen moet enigszins worden beperkt t.o.v. de huidige situatie om voldoende snelheid te bieden.
 - De stadsgewestelijke railnetwerken worden aanzienlijk uitgebreid, veel meer dan voorzien in de huidige plannen. Speciale aandacht hierbij hebben nieuwe lijnen naar belangrijke bestemmingen aan de stadsranden, waar immers een groot deel van de nieuwe werkgelegenheid en voorzieningen wordt gevestigd.
 - Door de integratie van spoorlijnen en stedelijke raillijnen kan ook geld worden bespaard. Op diverse plaatsen is dan geen parallelle infrastructuur nodig.
 - Waar onvoldoende reizigers te verwachten zijn voor een railverbinding, worden snelbussen ingelegd. Om voldoende snelheid te bieden, is ook voor snelbussen veel infrastructuur nodig (grotendeels vrije busbanen).
-

Ontsluitende stelsels

Landelijke ontsluitende stelsels:

- Het dichte netwerk van streekbussen wordt ingrijpend ingekrompen. Dat gebeurt zoals gezegd vooral door lijnen in te korten en aan te laten sluiten op verbindende lijnen. Hiermee wordt een aanzienlijke besparing op de exploitatiekosten bereikt.

Stedelijke ontsluitende stelsels:

- In de grote steden worden de lange tram- en buslijnen ingekort tot ongeveer de stedelijke ringweg. Het openbaar vervoer naar de buitenwijken wordt immers zoveel mogelijk overgenomen door de snellere verbindende stadsgewestelijke stelsels. In de buitenwijken verzorgen korte stadsbuslijnen het voor- en natransport naar de haltes van de verbindende lijnen (naast de fiets en auto).
- De overblijvende netwerken in de oudere stadsdelen hebben nu een historisch gegroeide, gecompliceerde lijnstructuur, kronkelig en vele lijnen. Deze netwerken worden vereenvoudigd: rechttrekken van routes en samenvoegen van parallelle lijnen. Dit betekent enerzijds een bezuiniging, anderzijds hogere frequenties per lijn.
- In middelgrote steden wordt de snelheid verhoogd (en daarmee ook kosten bespaard) door de routes van de stadsbuslijnen wat meer recht te trekken.

Lokale stelsels:

- Op enkele heel belangrijke plekken wordt het natransport vanaf het station verzorgd door "people-movers": kleine automatische voertuigen die over korte afstand snel en hoogfrequent transport bieden. Een belangrijke toepassing is een pendel tussen de stations Den Haag CS en HS.

Verschuivingen in investeringen en exploitatie

Om een indruk te geven van de voorgestelde verschuivingen:

Investeringen

Er ligt een enorme hoeveelheid aan plannen op tafel om de infrastructuur voor openbaar vervoer in en van/naar de Randstad uit te breiden. Van die plannen wordt naar verwachting voor een bedrag van ca. f 30 miljard uitgevoerd in de periode tot 2010. In heterschikkings-scenario wordt voorgesteld om hiervan voor ca. f 7 miljard anders te besteden.

Bijna f 6 miljard wordt bezuinigd door het niet aanleggen van de hoge-snelheidsspoorlijn door het Groene Hart en van de Hanzelijn. Ruim één miljard gulden wordt bespaard door integratie van parallelle spoorlijnen en stedelijke raillijnen.

Van dit geld wordt f 3 miljard teruggestopt in het hoofdspoorwegnet, vooral in de verbetering van de "Oude Lijn" Amsterdam - Rotterdam en ten behoeve van de internationale verbinding naar Hamburg en Berlijn. De rest (f 4 miljard) gaat extra naar de stadsgewestelijke netwerken.

Exploitatie

De kosten voor het exploiteren van ontsluitende stelsels neemt ten opzichte van de huidige situatie af met ca. 25%. Dat geld komt geheel ten goede aan de uitbreiding van de verbindende stelsels.

Resultaat

Diverse berekeningen tonen aan dat het herschikkingsscenario beter scoort dan de huidige plannen. Meer mensen laten de auto staan en stappen over op het openbaar vervoer. Meer mensen wonen in de buurt van hoogwaardig (verbindend) openbaar vervoer. De opbrengsten voor openbaar-vervoerbedrijven zijn hoger. En dat alles zonder extra kosten voor infrastructuur en exploitatie. Daarmee is de basisstelling van dit proefschrift bevestigd: het kan beter, zónder extra geld.

Plus- en Metropolitaanscenario

Vervolgens is bekeken of het lonend is om na het herschikkingsscenario het openbaar-vervoersysteem verder te verbeteren door er meer geld in te stoppen. Hiertoe zijn twee extra scenario's ontworpen: het plusscenario en het Metropolitaanscenario.

Plusscenario

In het plusscenario wordt zo'n f 7 miljard extra geïnvesteerd, vooral in de internationale verbindingen en de stadsgewestelijke netwerken. Dat blijkt inderdaad te leiden tot een interessante verdere verschuiving van auto naar openbaar vervoer.

Metropolitaanscenario

Het Metropolitaanscenario bevat daarboven nog een bijzondere investering: de Metropoliitaan. Deze Metropoliitaan bestaat uit snelle verbindingen tussen de belangrijkste plaatsen van de Randstad: Amsterdam, Schiphol, Den Haag, Rotterdam en Utrecht. Dat kost veel geld, vooral omdat de infrastructuur voor een groot deel ondergronds moet worden aangelegd: ca. f 10 miljard meer dan het plusscenario.

De voordelen zijn in de eerste plaats vervoerkundig. De internationale en nationale treinen kunnen hiermee snel van de randen van de Randstad naar álle vijf hoofdstations geleid worden. Maar er zijn ook economische voordelen. Doordat snelle verbindingen tussen de vijf belangrijkste economische centra ontstaan, zou de Randstad meer als één geheel kunnen gaan functioneren.

Duidelijk is dat een zo grote investering alleen zinvol is als de samenleving bereid is extra geld in het openbaar vervoer te steken. Het mag niet ten koste gaan van de investeringen die zijn voorgesteld in het herschikkings- en plusscenario.

Bijdrage aan wetenschap en praktijk

Wat is nu de bijdrage van dit proefschrift aan de wetenschap? De belangrijkste punten zijn:

- de systeemtheorie is kwantitatief onderbouwd en waar nodig verbeterd,
- er is een ontwerpmethodiek ontwikkeld,
- systeemtheorie en ontwerpmethodiek zijn in de praktijk getoetst aan een aantal concrete ontwerpen voor de Randstad, met succesvol resultaat.

Systeemtheorie en ontwerpmethodiek kunnen in de praktijk bruikbare handvatten vormen voor ontwerpers van openbaar-vervoernetwerken. De ontwerpen bevatten vele ideeën voor verbetering van het openbaar vervoer die hopelijk inspirerend zullen zijn.
