

# Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol

**Notitie bereikbaarheidsconcepten**

**December 1999**



# Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol

**Notitie bereikbaarheidsconcepten**

**December 1999**

Grontmij in samenwerking met TNO in opdracht van Rijkswaterstaat  
Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Landzijdige bereikbaarheid op de lange termijn: visie  
en alternatieven ontwikkeling



---

## Inhoudsopgave

.....

<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Studieopzet	7
1.2 Uiteindelijk doel	8
1.3 De ontwerpogave	9
1.4 Relatie tot luchthavenalternatieven	9
1.5 Relatie tot vervoersondergronden	10
1.6 Stapsgewijs proces, van abstract/globaal naar concreet/gedetailleerd	10
<b>2 Vervoersystemen en concepten</b>	<b>11</b>
<b>3 Genereren en selecteren van bereikbaarheidsconcepten</b>	<b>15</b>
3.1 Inleiding	15
3.2 Collectief personenvervoer	16
3.3 Relatie met de luchthavenalternatieven	20
3.4 Individueel personenvervoer	21
3.5 Goederenvervoer	24
3.6 Relatie met de vervoersondergronden	26
3.7 Totaaloverzicht basisconcepten	27
<b>4 Enige ontwerpprincipes</b>	<b>31</b>
4.1 Principes bij de locatiekeuze van toegangspunten van het collectieve systeem	31
4.2 Aantakking op het bestaande netwerk voor individueel vervoer	32
<b>Bijlage 1: Selectie van bereikbaarheidsconcepten per 'trein'</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage 2: Aansluiting op individuele en collectieve netwerken</b>	<b>37</b>

---

---

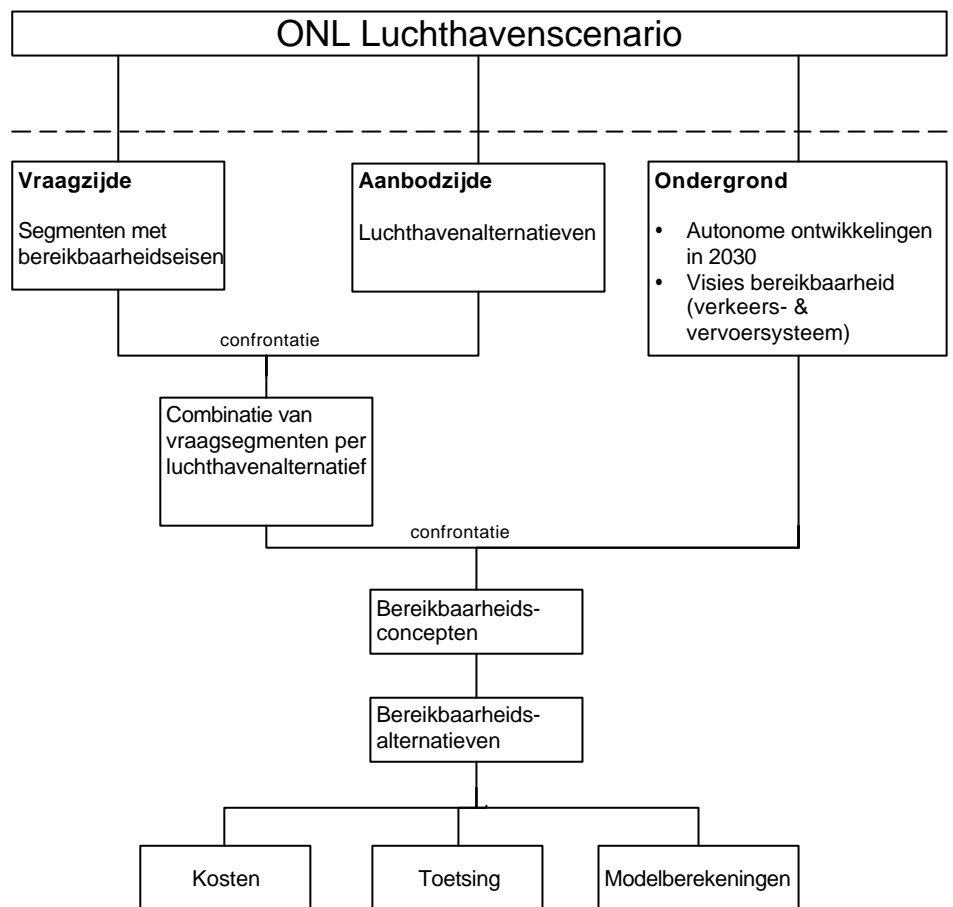
# 1 Inleiding

---

## 1.1 Studieopzet

De studie “Visie landzijdige bereikbaarheid luchthaven Groot Schiphol en Noordzee” die momenteel wordt uitgevoerd door Grontmij in samenwerking met TNO Inro, heeft tot doel in beeld te brengen hoe de luchthaven Noordzee en Groot Schiphol landzijdig optimaal kunnen worden ontsloten en welke gegeneraliseerde kosten dat met zich meebrengt. In á is de structuur van de studie weergegeven.

**Figuur 1.1** Overzicht van de onderdelen van de studie



---

In deze notitie wordt beschreven hoe een eerste selectie is gemaakt in de te ontwikkelen *bereikbaarheidsconcepten*. Een bereikbaarheidsconcept wordt daarbij gedefinieerd als

“een samenhangend geheel van vervoermiddelen, infrastructuur en organisatie, bedoeld voor het bereikbaar maken van de luchthaven voor de verschillende vraagsegmenten.”

Bij deze eerste selectie een analysemethode gehanteerd, waarin ‘ontwerpknoppen’ en ‘mogelijke instellingen’ de leidraad vormen. Via een systematische analyse van de logische combinaties tussen al deze instellingen is een selectie gemaakt van zeven basisconcepten voor de landzijdige bereikbaarheid van de luchthaven. Hierbij zijn primair de volgende criteria gebruikt:

- de mate waarin de gehele bandbreedte van een ‘stand-alone’ shuttle tot volledige integratie in netwerken in beeld wordt gebracht;
- de kwaliteit voor de verschillende vraagsegmenten [dit is vooralsnog, door het ontbreken van goede cijfers, vooral op ‘inzicht’ gebeurd];
- de logica van bepaalde combinaties.

In deze notitie zijn de volgende aspecten nog niet aan bod gekomen:

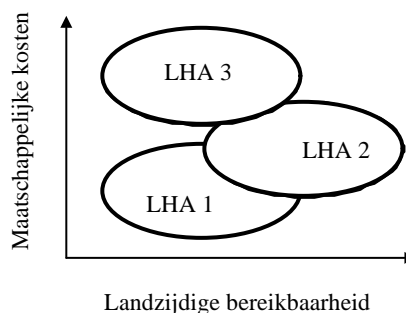
- een systematische koppeling met de eisen vanuit de verschillende vraagsegmenten per luchthavenalternatief.
- specifieke (on)mogelijkheden, geredeneerd vanuit de twee gedefinieerde *vervoersondergronden* (‘maximale benutting’ en ‘kwaliteitsdifferentiatie’). Deze ondergronden zijn beschreven in de notitie ‘uitgangspunten’.

## 1.2 Uiteindelijk doel

Het genereren en toetsen van bereikbaarheidsconcepten moet in dienst staan van het uiteindelijke doel van de studie: per luchthavenalternatief een globaal beeld schetsen van de bandbreedte in

- kwaliteit van de landzijdige bereikbaarheid
- maatschappelijke kosten verbonden aan het realiseren van deze bereikbaarheid (geld, milieu, ruimte)

Dit zou bijvoorbeeld kunnen worden weergegeven in een grafiek, zie onder. De nummers zijn hierin de luchthaven-alternatieven, de ‘vlekken’ eromheen de bandbreedte in kwaliteit en kosten.





---

### 1.3 De ontwerpogave

Een bereikbaarheidsconcept beoogt optimaal tegemoet te komen aan de eisen en wensen van de vervoervraag. De vervoervraag vertoont echter (ook binnen de gedefinieerde vraagsegmenten) een sterke spreiding, niet alleen wat betreft eisen en wensen, maar ook naar plaats en tijd. Daarom zal elk bereikbaarheidsconcept een compromis zijn van al deze individuele wensen. Het vinden van een goed compromis, waarbij ook nog maatschappelijke beperkingen (kosten, milieu, ruimte) een rol spelen, is de kern van het te doorlopen zoekproces.

Componenten van een bereikbaarheidsconcept zijn o.a.:

- de typen vervoermiddelen en –diensten die ingezet worden (bv. individueel, collectief)
- de wijze waarop de verschillende vervoermiddelen en –diensten met elkaar verknoopt zijn
- de benodigde verbindingen in termen van knooppunten en schakels

Bereikbaarheidsconcepten worden beschreven in functionele (voor de verschillende vraagsegmenten relevante) categorieën. Een globaal kaartbeeld is een onderdeel van deze beschrijving. In de volgende fase, het opstellen van bereikbaarheidsalternatieven vindt een verdere detaillering van de componenten vervoermiddelen, infrastructuur en organisatie (bv. vervoertechnieken, tracé's, besturingssystemen, verkeersbeheersingsmaatregelen) plaats.

In deze studie gaat het om de bereikbaarheid van de luchthaven. De te ontwikkelen bereikbaarheidsconcepten kunnen verschillen per luchthavenalternatief, omdat zowel de locatie van de luchthaven als de relevante vraagsegmenten afhankelijk zijn van het luchthavenalternatief. De bereikbaarheidsconcepten hebben niet tot doel om een oplossing te bieden voor niet aan de luchthaven gerelateerde bereikbaarheidsproblemen in de Randstad of daarbuiten. Wel worden aannamen gedaan over de hoofdkenmerken van het vervoer- en verkeerssysteem (netwerken, organisatie) in 2030. Hierbij zijn twee mogelijke ontwikkelingsrichtingen ('vervoersondergronden') beschreven met de labels 'maximale benutting' en 'kwaliteitsdifferentiatie'. In een later stadium zullen ook deze ondergronden waar nodig verder worden gedetailleerd (bv. afwikkelingskwaliteit op het wegennet).

### 1.4 Relatie tot luchthavenalternatieven

In principe zal de stap 'genereren en toetsen van bereikbaarheidsconcepten' resulteren in een matrix van luchthavenalternatieven en (in dat luchthavenalternatief kansrijke) bereikbaarheidsconcepten. Het kan zijn dat sommige bereikbaarheidsconcepten in verschillende luchthavenalternatieven kansrijk zijn.

Wij stellen voor om voor de onderlinge vergelijkbaarheid tussen de luchthavenalternatieven ook een referentie-bereikbaarheidsconcept mee te nemen dat in alle luchthavenalternatieven 'meeloopt' (kortweg: een 'referentieconcept'). Hiervoor nemen we het bereikbaarheidsconcept dat alle vervoer van en naar de luchthaven via het huidige Schiphol loopt. Bij de

---

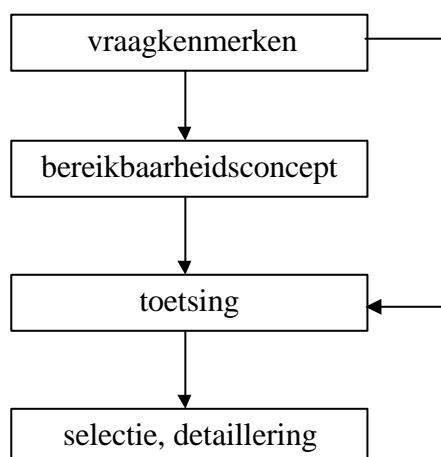
'eiland-alternatieven' wordt de verbinding met Schiphol dan gelegd via een snelle collectieve shuttle-verbinding zonder tussenstops.

## 1.5 Relatie tot vervoersondergronden

Er bestaat uiteraard ook een relatie tussen het bereikbaarheidsconcept en de aangenomen vervoersondergrond ('maximale benutting' of 'kwaliteitsdifferentiatie'). Hierbij is de voorgestelde werkwijze dat we eerst onafhankelijk van de ondergrond het bereikbaarheidsconcept benoemen. Vervolgens vindt de 'doorvertaling' naar de ondergrond plaats, hetgeen soms voor beide ondergronden tot verschillende uitwerkingen kan leiden. Een voorbeeld: Stel (een deel van) het bereikbaarheidsconcept luidt: 'eiland op regionaal niveau aansluiten op het wegennet'. In de ondergrond 'maximale benutting' leidt dit tot een aansluiting op het autosnelwegnet in de Randstad, in de ondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie' tot een aansluiting op het tot zelfstandig netwerk uit te bouwen regionale hoofdwegennet.

## 1.6 Stapsgewijs proces, van abstract/globaal naar concreet/gedetailleerd

De uitdaging van het zoekproces is nu het verkennen van de totale bandbreedte van bereikbaarheidsconcepten in combinatie met luchthavenalternatieven, zonder 'om te komen' in een zeer groot aantal combinatiemogelijkheden. De oplossing zoeken we in het opknippen van het totale zoekproces in een aantal stappen van abstract naar concreet, waarbij we na elke stap een selectieslag inbouwen. Per stap doorlopen we steeds onderstaande cyclus.



---

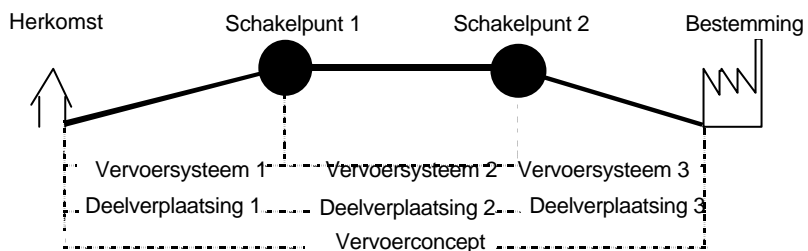
## 2 Vervoersystemen en concepten

---

Het vervoer van personen en goederen zal in 2030 anders georganiseerd zijn dan nu. Verschillende ontwikkelingen zijn nu al waar te nemen, zoals automatische voertuiggeleiding, andere gebruiksvormen van de auto (bv. de deelauto) en een grotere nadruk op dienstverlening van deur tot deur, waarbij gebruik gemaakt wordt van een keten van goed op elkaar aansluitende vervoersystemen. Anderzijds zullen ook vele elementen er in 2030 net zo uitzien als nu. Zo zullen treinstellen die recent in dienst gesteld zijn, in 2030 waarschijnlijk nog rijden. In welke mate nieuwe ontwikkelingen ook werkelijk zullen doorzetten, is onzeker. Ook is onzeker welke kant het vervoerbeleid op zal gaan, en welke invloed dit zal hebben. Om deze reden zijn twee 'vervoersondergronden' ontwikkeld die een mogelijk toekomstbeeld geven van de vervoersorganisatie en -netwerken in de Randstad. Deze twee vervoersondergronden zijn aangeduid met de labels 'maximale benutting' en 'kwaliteitsdifferentiatie'.

Deze notitie heeft tot doel het definiëren van (landzijdige) bereikbaarheidsconcepten voor de nationale luchthaven. Een eerste voorwaarde voor het opstellen van een bereikbaarheidsconcept is zich een beeld te vormen hoe een reiziger of een zending vracht in 2030 van deur tot deur wordt vervoerd. Een manier om van deur tot deur te reizen wordt een *vervoerconcept* genoemd. In een bereikbaarheidsconcept worden meerdere vervoerconcepten aangeboden, waaruit de reiziger kan kiezen. Een vervoerconcept kan bestaan uit één vervoersysteem of een opvolging van meerdere vervoersystemen. Een vervoersysteem is daarbij gedefinieerd als een unieke combinatie van technische kenmerken (voertuigen en infrastructuur) en organisatorische kenmerken (bv. individueel of collectief). Voorbeelden van vervoersystemen zijn: eigen auto, deelauto, intercitytrein. Voorbeelden van vervoerconcepten zijn 'eigen auto' of 'fiets + intercitytrein + deelauto'. De plaats waar tijdens een verplaatsing van deur tot deur van vervoersysteem wordt gewisseld wordt 'schakelpunt' genoemd.

**Figuur 2.1 Vervoerconcept en vervoersysteem**



In deze studie bekijken we alleen dat deel van het vervoer dat begint of eindigt op de luchthaven. Bij luchtreizigers of luchtvracht betreft dit dus slechts een deel van de totale verplaatsing. Bij andere vraagsegmenten (bv. werknemers, recreanten, ondersteunende goederen) gaat het om de gehele verplaatsing. In de verdere analyse wordt steeds naar (deel)verplaatsingen gekeken die de luchthaven als *bestemming* hebben. De gehele analyse is

---

echter in hoge mate symmetrisch en geldt in eerste benadering ook voor (deel)verplaatsingen met de luchthaven als *herkomst*.

De bereikbaarheidsconcepten worden gedefinieerd aan de hand van de vervoerconcepten die erin zijn opgenomen en die de reiziger of de vracht dus ter beschikking hebben voor de (deel)verplaatsing van of naar de luchthaven. Allereerst dienen dus de mogelijke *vervoersystemen* te worden gedefinieerd; dat zijn immers de bouwstenen van de vervoerconcepten. Voor de doeleinden van deze verkennende studie is een al te gedetailleerde onderverdeling in vervoerssystemen niet zinvol. We gaan daarom uit van de volgende vervoerssystemen.

**Tabel 2.1 Vervoersystemen**

<i>label vervoer-systeem</i>	<i>organisatievorm</i>	<i>vervoertechniek</i>	<i>soort vervoerdienst c.q. besturingssysteem</i>
* 'trein'	collectieve vervoerdienst	geleid vervoer	geregelde vervoerdienst
'bus'	collectieve vervoerdienst	weg, gemotoriseerd	geregelde vervoerdienst
'taxi'	individuele vervoerdienst	weg, gemotoriseerd	vraagafhankelijke vervoerdienst
* 'koppelauto'	eigen vervoer	weg, gemotoriseerd	collectief besturingssysteem
* 'auto'	eigen vervoer	weg, gemotoriseerd	individueel besturingssysteem
'fiets'	eigen vervoer	weg, niet gemotoriseerd	individueel besturingssysteem

\* ook relevant voor goederenvervoer

Merk op dat de naamgeving ('trein', 'bus' etc.) puur bedoeld is als label voor een bepaalde klasse van vervoersystemen. Zo worden in deze studie onder 'trein' alle vormen van geleid vervoer over een eigen baan verstaan, dus ook light rail, metro en magneetbaan. Dit kan zowel een 'stand alone' systeem zijn (shuttle) als een systeem dat in bestaande c.q. toekomstige netwerken is geïntegreerd. Onder de 'fiets' valt ook de vervoerwijze 'lopen'. In de rest van de studie worden deze labels uit praktische overwegingen aangehouden, maar hierbij moet dus steeds worden bedacht dat het label in feite een bredere klasse van vervoerssystemen vertegenwoordigt.

De labels met \* zijn ook relevant voor goederenvervoer. De vrachtauto wordt, afhankelijk van het gehanteerde besturingssysteem, onder het systeem 'auto' of 'koppelauto' geschaard.

Het verschil tussen 'auto' en 'koppelauto' wordt gevormd door het besturingssysteem: Bij de auto is er sprake van individuele besturing, zoals nu. Bij de koppelauto is er sprake van een systeem van collectieve besturing dat de rijtaken op het hoofdwegennet (inclusief de routekeuze) overneemt van de bestuurder. Omdat het verschil tussen beide systemen vooral van invloed is op de interactie tussen voertuig en infrastructuur (capaciteit, veiligheid) is de keuze tussen besturingssystemen vooral relevant bij het uitwerken van de bereikbaarheidsconcepten tot bereikbaarheidsalternatieven. Om die reden wordt het systeem 'koppelauto' voorlopig onder 'auto' geschaard. In bereikbaarheidsalternatieven met een collectief

besturingssysteem zullen ook taxi en bus een andere verschijningsvorm hebben dan in infrastructuuralternatieven met een individueel besturingssysteem. Dit wordt later uitgewerkt. Overigens is het de vraag of een dergelijk collectief besturingssysteem in 2030 al operationeel zal zijn. Ter wille van de toekomstwaarde van de studie wordt het echter toch in de beschouwing betrokken.

Met deze vervoersystemen als bouwstenen is een groot aantal vervoerconcepten te vormen voor vervoer van en naar de luchthaven. Wij beperken ons in deze studie tot de volgende vervoerconcepten:

**Tabel 2.2 Vervoerconcepten**

<i>label vervoerconcept</i>	<i>voortransport</i>	<i>vervoersysteem naar luchthaven</i>
* 'auto'	'auto'	'auto' of 'koppelauto'
'taxi'	'taxi'	'taxi'
'bus'	'fiets'	'bus'
* 'auto+trein'	'auto'	'trein'
'trein'	'fiets', 'bus', 'taxi'	'trein'

\* ook relevant voor goederenvervoer

Deze tabel heeft betrekking op (deel)verplaatsingen *naar* de luchthaven. In 'gespiegelde' vorm geldt hij echter ook voor (deel)verplaatsingen *vanaf* de luchthaven. De labels zijn afgeleid van het vervoersysteem waarmee de reiziger of vracht op de luchthaven arriveert of van de luchthaven vertrekt. Alleen het vervoerconcept 'auto+trein' is afzonderlijk benoemd, omdat grootschalige realisatie van dit vervoerconcept belangrijke implicaties heeft voor het te ontwikkelen bereikbaarheidsconcept, bijvoorbeeld de locatie van de schakelpunten tussen auto en trein (de transferia).



---

## 3 Genereren en selecteren van bereikbaarheidsconcepten

---

### 3.1 Inleiding

Omdat ook in 2030 niet iedereen de beschikking heeft over eigen vervoer, moet er in ieder geval een (collectieve) vervoerdienst van en naar de luchthaven worden geboden. Uit eerdere studies is gebleken dat de vraag naar collectief vervoer van en naar de luchthaven dusdanig groot is dat het alleen al vanuit capaciteitsoverwegingen onmogelijk is om alle collectief vervoer per bus af te wikkelen. Met de belangrijkste herkomsten en bestemmingen is dus op zijn minst een railverbinding noodzakelijk (zie het TNO Inro-rapport 'Onderzoek bereikbaarheid landzijde Schiphol'). In het geval van een luchthaven op zee zal dit nog sterker gelden, omdat de vervoervraag niet onmiddellijk verdeeld kan worden over meerdere windrichtingen maar in zijn geheel via één of twee tracés zal moeten worden afgewikkeld.

We constateren dus dat er in alle bereikbaarheidsconcepten in ieder geval minstens één 'trein'verbinding met de luchthaven moet zijn. De werkwijze bij het genereren en toetsen van bereikbaarheidsconcepten is op deze constatering gebaseerd:

- Allereerst stap analyseren we de algemene kenmerken van de 'trein'verbinding (en) met de luchthaven: In welke mate is deze verbinding geïntegreerd in bestaande netwerken? We beperken ons hierbij in eerste instantie tot personenvervoer.
- Als tweede stap gaan we na hoe de kenmerken van de 'trein'verbinding afhangen van de luchthavenalternatieven.
- Als derde stap kijken we naar de rol die individueel vervoer kan spelen in het vervoer van en naar de luchthaven: In welke mate zijn individueel en collectief vervoer onderling verknoopt? Is er een rechtstreekse wegverbinding met de luchthaven?
- Als vierde stap kijken we naar de wijze waarop goederenvervoer in de concepten wordt geïntegreerd.
- Als vijfde en laatste stap wordt nagegaan, hoe de bereikbaarheidsconcepten worden beïnvloed door de vervoersondergronden ('maximale benutting' en 'kwaliteitsdifferentiatie'). In de eerste vier stappen wordt uitgegaan van de vervoerondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie' omdat hierin de grootste verscheidenheid van vervoerssystemen voorkomt. Nagegaan wordt in hoeverre de concepten moeten worden aangepast voor de ondergrond 'maximale benutting'.

Uit deze stappen resulteert een beperkt aantal *basisconcepten*, principemogelijkheden voor de bereikbaarheid van de luchthaven per collectief en individueel vervoer. Door deze basisconcepten 'toe te passen' op de luchthavenalternatieven ontstaat een matrix van bereikbaarheidsconcepten, elk bestaande uit een combinatie van een luchthavenalternatief en een basisconcept. Deze matrix van bereikbaarheidsconcepten dient als uitgangspunt voor de verdere uitwerking.

In elke stap zit een toetsings- en selectieslag ingebouwd. Op deze manier wordt het ontwerpproces, dat in feite te karakteriseren is als een vertaling

---

van individuele reiswensen naar een bepaald bereikbaarheidsconcept, stapsgewijs doorlopen.

Als vervolgstap in de studie wordt van een aantal geselecteerde bereikbaarheidsconcepten een globaal kaartbeeld vervaardigd. In dit kaartbeeld worden de belangrijkste toegangspunten en transferia globaal op de kaart gepositioneerd en wordt de (ideaaltypische) structuur van het netwerk aangegeven door middel van rechte lijnen (*schakels*) tussen deze punten. Deze in kaartbeelden vervatte bereikbaarheidsconcepten fungeren weer als uitgangspunt voor een verdere uitwerking tot bereikbaarheidsalternatieven, waarin de componenten infrastructuur, voertuigen en organisatie nauwkeuriger in beeld worden gebracht. Voor de kaartbeelden, zowel voor de bereikbaarheidsconcepten als voor de bereikbaarheidsalternatieven, wordt verwezen naar de notitie 'bereikbaarheidsalternatieven'.

### 3.2 Collectief personenvervoer

We hebben in het voorgaande geconstateerd dat er in alle bereikbaarheidsconcepten in ieder geval minstens één 'trein'verbinding met de luchthaven moet zijn. Als eerste stap analyseren we nu de algemene kenmerken van deze 'trein'verbinding(en): In welke mate is deze verbinding geïntegreerd in bestaande netwerken? En zoja, in welke netwerken (regionaal, Randstedelijk, Europees) is de verbinding geïntegreerd? We beperken ons hierbij in eerste instantie tot personenvervoer. De vervoertechniek (light rail, trein, magneetbaan) achten we in dit stadium van de analyse niet van primair belang. Deze vraag wordt doorgeschoven naar de fase bereikbaarheidsalternatieven.

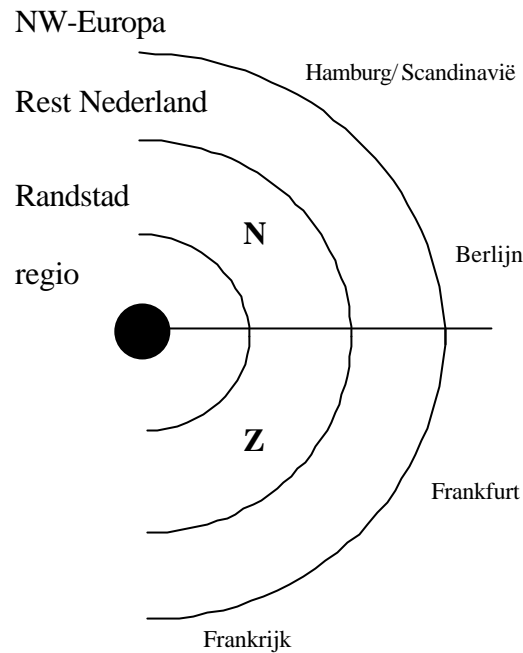
We formuleren de opgave voor deze eerste stap als volgt:

“Vanuit welke opstapplaatsen kan de reiziger per 'trein' de luchthaven zonder fysieke overstap bereiken?”

Op het toegangspunt waar de reiziger in de 'trein' naar de luchthaven stapt, maakt hij dus altijd een fysieke overstap, hetzij vanuit een andere 'trein', hetzij vanuit een ander vervoersysteem (bv. bus, auto). Hier zij nogmaals vermeld, dat met het label 'trein' een hele klasse van geleide collectieve vervoerssystemen wordt aangeduid, variërend van light rail tot magneetbaan. Overigens wordt in deze stap is nog geen relatie gelegd met de luchthavenalternatieven; in principe zijn de uitkomsten dus nog onafhankelijk van locatie en inrichting van de luchthaven.

Zoals bij elke stap gaan we uit van de segmentatie van de vraag. Daarbij wordt een detailniveau gehanteerd dat past bij het detailniveau van de stap. In deze eerste, abstracte, stap is dat een segmentering in schaalniveaus. Hiermee hangen de dominante doelgroepen/motieven samen, en dus de eisen en wensen vanuit de vraag. Uitgegaan wordt van vier schaalniveaus, zie onderstaande figuur.





De vierdeling naar schaalniveau speelt temeer een centrale rol omdat niet alleen vraagsegmenten, maar ook collectieve vervoerssystemen naar deze drie schaalniveaus zijn te groeperen. De regio produceert in relatie met de luchthaven vooral woon-werkvervoer; het collectieve vervoerssysteem dat past bij de regionale afstanden en volumes is light rail. De Randstad (breed gedefinieerd) produceert vooral luchtreizigers; bij de Randstedelijke afstanden en volumes passen vooral het sneltreinet, in de toekomst wellicht ook een Randstedelijke hogesnelheidsshuttle. Ook de rest van Nederland produceert vooral luchtreizigers; bij nationale afstanden en volumes past met name het intercity-net. NW Europa ten slotte produceert met name recreatieve luchtreizigers; bij deze afstanden en volumes passen vooral systemen als de hogesnelheidstrein en de magneetbaan.

In deze stap werken we nog niet met een concrete kaartondergrond. Het is in dit stadium dus nog niet belangrijk waar de opstapplaatsen precies liggen. De opgave wordt vertaald naar de volgende knoppen/instellingen:

<i>knop</i>	<i>mogelijke instellingen</i>
schaalniveau	regio, Randstad, rest Nederland, NW Europa
aantal toegangspunten	geen, één, enkele, vele

Aangenomen wordt dat de toegangspunten (in geval van meer dan één toegangspunt) per schaalniveau min of meer gelijkmatig over de windrichtingen zijn verdeeld.

Via een systematische analyse van de logische combinaties tussen al deze instellingen is een selectie gemaakt van vijf bereikbaarheidsconcepten per trein. Deze selectie is uitgebreid weergegeven in bijlage 1. De hierbij gebruikte criteria zijn:

- de mate waarin de gehele bandbreedte van een 'stand-alone' shuttle tot volledige integratie in netwerken in beeld wordt gebracht;
- een globale inschatting van de kwaliteit voor de verschillende vraagsegmenten;
- de logica van bepaalde combinaties.

De bereikbaarheidsconcepten per 'trein' zijn steeds opgebouwd uit een of meer vormen van railvervoersystemen. In 3.1 staan de kenmerken van deze railvervoersystemen samengevat.

**Tabel 3.1 gedefinieerde railvervoersystemen voor personenvervoer**

shuttle	stand-alone verbinding met één punt, afzonderlijke geleide baan (rail, magneetbaan)
light rail	snel regionaal OV-systeem met korte halteafstand, gebruikmakend van spoor-, lightrail- en/of autonome weginfrastructuur
Randstad-shuttle	snelle verbindingen met een zeer beperkt aantal toegangspunten in de Randstad en een tussenstop in de regio; gebruikmakend van HSL-infrastructuur
Randstadsneltrein	Randstad-dekkend systeem dat verbindingen biedt tussen centra en subcentra in de Randstad, gebruikmakend van traditionele spoor-infrastructuur
Intercity+	snelle verbindingen met de rest van Nederland + tussenstop in regio, zoveel mogelijk gebruikmakend van HSL-infrastructuur, voor de rest via gewone spoorlijnen
EuroHST	snelle verbindingen met belangrijke punten in NW Europa via HSL-infrastructuur; geen tussenstop in regio

Dit heeft geleid tot de volgende geselecteerde bereikbaarheidsconcepten per 'trein' (geordend naar mate van integratie in bestaande netwerken):

**Tabel 3.2 Bereikbaarheidsconcepten per 'trein' voor personenvervoer: in de concepten opgenomen railvervoersystemen**

Bereikbaarheidsconcept per 'trein'	In het bereikbaarheidsconcept opgenomen railvervoersystemen voor personenvervoer					
	shuttle	light rail	Randstad-shuttle	Randstadsneltrein	Intercity+	EuroHST
1. Shuttle zonder tussenstop	X					
2. Randstad-shuttle			X			
3. Light rail		X				
4. Snelle railvervoersystemen			X		X	X
5. Volledige integratie		X	X	X	X	X

In âis voor elk van deze ‘bereikbaarheidsconcepten per trein’ aangegeven, hoeveel toegangspunten per schaalniveau een overstapvrije verbinding met de luchthaven hebben.

**Tabel 3.3 Bereikbaarheidsconcepten per ‘trein’ voor personenvervoer: aantal toegangspunten per schaalniveau**

Bereikbaarheidsconcept per ‘trein’	Aantal toegangspunten per schaalniveau met overstapvrije verbinding van/naar de luchthaven			
	Regio	Randstad	Rest Nederland	NW Europa
1. Shuttle zonder tussenstop	één			
2. Randstad-shuttle	enkele	enkele		
3. Light rail	vele			
4. Snelle railvervoersystemen	enkele	enkele	vele	vele
5. Volledige integratie	vele	vele	vele	vele

#### Korte beschrijving van de concepten

1. In het concept *shuttle zonder tussenstop* vindt in het geheel geen integratie in bestaande netwerken plaats. De shuttle verbindt de luchthaven met één ander punt. Alle vervoer wordt gekanaliseerd via dit punt, waar dus altijd een fysieke overstap plaats vindt. Een dergelijke shuttle kan een luchthaven-intern systeem zijn, maar het kan ook een openbaar toegankelijk systeem zijn.
2. Ook het tweede concept, de *Randstad-shuttle*, functioneert in hoge mate als een ‘stand-alone’ systeem. De shuttle biedt hogesnelheidsverbindingen tussen een zeer beperkt aantal knooppunten in de Randstad (maximaal ca. zes) en de luchthaven. Aangenomen wordt dat dit systeem gebruik maakt van HSL-infrastructuur, maar in principe zou ook een magneetbaan de gewenste kwaliteit kunnen leveren. Wat de vorm van het netwerk is (bv. ring of hart-op-hartverbindingen) wordt hier in het midden gelaten. Het is denkbaar dat bij dit systeem de immigratie-check bij de toegangspunten in de Randstad wordt gelegd.
3. In het concept *light rail* wordt de luchthaven geheel geïntegreerd in het regionale collectieve vervoersysteem. Dit betekent dat vooral werknemers en ook luchtreizigers uit de regio een goede collectieve verbinding hebben. Bij een luchthaven op zee kan het gedeelte van de verbinding vanaf het eiland tot de eerste landzijdige halte worden gebundeld, zodat zeer hoge frequenties kunnen worden geboden. Deze eerste landzijdige halte is dan vanuit vervoerkundige optiek zeer geschikt als overstappunt/transfeerium voor reizigers die van verder weg komen. Dit systeem kan alleen functioneren als openbaar toegankelijk systeem.
4. In het concept ‘*Snelle railvervoersystemen*’ wordt de luchthaven geïntegreerd in de railvervoersystemen die gebruik maken van HSL-infrastructuur: de *EuroHST*, de *Intercity+* en de *Randstad-shuttle*. Er worden zowel rechtstreekse verbindingen geboden met belangrijke plaatsen in NW Europa, als (via de *Randstad-shuttle*) met de belangrijkste knooppunten in de Randstad. Vanuit de regio is de luchthaven alleen via een overstap te bereiken. De rest van Nederland is via de *Intercity+*, die in de Randstad de HST-baan gebruikt, rechtstreeks

---

te bereiken. Ook dit systeem is alleen mogelijk als openbaar toegankelijk systeem.

5. In het laatste concept, 'Volledige integratie', vindt integratie plaats in de collectieve netwerken op alle schaalniveaus, uiteraard met uitzondering van de shuttle. Ten opzichte van het vorige concept is ook de regio, via *light rail*, rechtstreeks met de luchthaven verbonden. De Randstad wordt door toevoeging van de *Randstadsneltrein* (verbindingen met centra en subcentra via traditionele treininfrastructuur) fijnmaziger bediend dan met uitsluitend de *Randstad-shuttle*. De systemen zijn uiteraard alle openbaar toegankelijk.

### 3.3 Relatie met de luchthavenalternatieven

Niet alle bereikbaarheidsconcepten per 'trein' zijn zonder meer toepasbaar op alle luchthavenalternatieven. In deze paragraaf wordt nagegaan welke combinaties van bereikbaarheidsconcepten en luchthavenalternatieven 'logisch' zijn.

In een eerdere fase van het project zijn acht luchthavenalternatieven gedefinieerd. ægeeft een overzicht.

**Tabel 3.4**

Luchthaven-alternatief	Locatie	Typering	Ligging
1	Schiphol	bepaalde herconfiguratie	
2	Schiphol	reconstructie	
3	Schiphol / Noordzee	banen op afstand	
4	Noordzee	luchthaven op afstand	noord 20 km
5	Noordzee	luchthaven op afstand	midden 20 km
6	Noordzee	multifunctioneel eiland groot	noord 20 km
7	Noordzee	multifunctioneel eiland groot	midden 20 km
8	Noordzee	multifunctioneel eiland groot	zuid 20 km

#### De 'Schiphol'-alternatieven (1 en 2)

Kenmerk van deze alternatieven is, dat de locatie nu al wordt gebruikt als luchthaven. Er is daartoe al de nodige infrastructuur aanwezig. Deze infrastructuur zal er in 2030 ook nog zijn, en waarschijnlijk zelfs zijn uitgebreid. Schiphol is nu aangesloten op alle schaalniveaus van het collectief vervoer. Het zou onlogisch zijn te veronderstellen dat dit in 2030, in geval van handhaving van de luchthaven op de huidige locatie niet meer het geval zou zijn. Derhalve wordt verondersteld dat voor deze luchthavenalternatieven uitsluitend bereikbaarheidsconcept 5 geldt.

#### Banen op afstand (alternatief 3)

Dit is feitelijk een hybride alternatief: Weliswaar wordt er een eiland in de Noordzee aangelegd, hetgeen een verbinding met het oude land noodzakelijk maakt, *functioneel* blijft de luchthaven echter op de huidige plek. De shuttle-verbinding is puur een luchthaven-intern systeem. In de rest van deze notitie

wordt dit alternatief als een Schipholalternatief beschouwd. Derhalve geldt ook voor dit luchthavenalternatief uitsluitend bereikbaarheidsconcept 5.

### De eiland-alternatieven (4 t/m 8)

Voor deze alternatieven geldt de gehele range aan bereikbaarheidsconcepten, van een 'stand-alone' shuttle tot volledige integratie in de netwerken. In het geval van een shuttle en in mindere mate ook bij een Randstad-HST kan nog gevarieerd worden met de plek van de immigratie-check: Bij de toegangspunten op het oude land, of op het eiland. In het eerste geval is sprake van een luchthaven-intern systeem, in het tweede geval van een openbaar toegankelijke verbinding. Bij de luchthavenalternatieven 6, 7 en 8 is de uitvoering van de verbinding als een luchthaven-intern systeem, gezien de vele niet-luchtreizigers die het eiland zullen bezoeken, niet goed voorstelbaar.

In  $\zeta$  zijn de logische combinaties tussen bereikbaarheidsconcepten en luchthavenalternatieven weergegeven. Hierbij is met een 'R' aangegeven, welk bereikbaarheidsconcept wordt beschouwd als referentieconcept (kanalisatie van alle vervoer via Schiphol).

Tabel 3.5

Bereikbaarheidsconcept per 'trein'	Luchthavenalternatief							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Shuttle zonder tussenstop			**	R*	R*	R	R	R
2. Randstad-shuttle				X*	X*	X	X	X
3. Light rail				X	X	X	X	X
4. Snelle railvervoersystemen				X	X	X	X	X
5. Volledige integratie	R	R	R	X	X	X	X	X
<b>R</b> Referentieconcept (alle vervoer via Schiphol) <b>X</b> Logisch bereikbaarheidsconcept. 'Trein' is openbaar toegankelijk. <b>*</b> Bij de alternatieven 'luchthaven op afstand' zijn de bereikbaarheidsconcepten (1) en (2) ook mogelijk als luchthaven-intern systeem <b>**</b> Bij 'banen op afstand' is per definitie een shuttle als luchthaven-intern systeem aanwezig; de shuttle wordt echter niet als een apart bereikbaarheidsconcept beschouwd.								

## 3.4 Individueel personenvervoer

Kenmerk van een collectief vervoersysteem als de 'trein' is, dat het de reiziger niet bij de voordeur ophaalt. Toch zal iedere reiziger vertrekken vanaf de voordeur. De reiziger zal dus voor het eerste deel van zijn verplaatsing altijd gebruik moeten maken van een ander vervoersysteem. Vaak zal dit een individueel vervoersysteem (de auto) zijn. Of hij deze auto zelf bestuurt of meerijdt met een ander, laten we nog even buiten beschouwing. Ook vraagafhankelijke vervoerdiensten als (groeps)taxi en vanpool zijn echter een mogelijkheid en zullen in de toekomst wellicht nog belangrijker worden. Er zijn bovendien ontwikkelingen te onderkennen (vervoersondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie') dat dienstverlening met betrekking tot de gehele keten (de mobility provider) een grotere rol zal gaan spelen.

In deze tweede ontwerpstep vragen we ons het volgende af:

---

Aangenomen dat de reiziger per 'auto' (zelf besturen, meerijden of taxi) van zijn herkomstadres richting luchthaven vertrekt, tot hoever kan hij dan komen met deze 'auto'?

Het ene uiterste is dat hij naar het dichtstbijzijnde station rijdt en daar op de trein naar de luchthaven stapt. Het andere uiterste is, dat hij in het geheel geen gebruik maakt van de trein en met de auto geheel doorrijdt tot de luchthaven.

Er zijn in principe twee 'knoppen' voor het determineren van bereikbaarheidsconcepten geredeneerd vanuit de automobilist:

<i>Knop</i>	<i>mogelijke instellingen</i>
Aanwezigheid goede verknopingen (transferia) tussen individueel en collectief vervoer	ja/nee
Aanwezigheid rechtstreekse autoverbinding met de luchthaven	ja/nee

Omdat het onmogelijk is om beide knoppen op 'nee' in te stellen, zijn er in principe drie hoofdgroepen van bereikbaarheidsconcepten geredeneerd vanuit de automobilist:

- Er is geen autoverbinding naar de luchthaven. De autoreiziger moet dus per auto naar een transferium en vandaar verder per 'trein'
- Er is minstens één autoverbinding naar de luchthaven. Daarnaast zijn er echter aantrekkelijke transferia. De autoreiziger heeft dus de keus tussen geheel per 'auto', of overstappen op de 'trein'.
- Ook hier is er minstens één autoverbinding naar de luchthaven, maar er zijn niet of nauwelijks aantrekkelijke transferia. Voor de autoreiziger is de enige reële keus dus: geheel per auto naar de luchthaven.

Voor de eilandalternatieven is mogelijkheid 3 gezien de zeer grote vervoerstromen naar de luchthaven een onaantrekkelijke en dure variant. Deze laten we dus bij voorbaat afvallen. Geredeneerd vanuit de bereikbaarheid van de luchthaven wordt het bieden van goede verknopingen tussen individueel en collectief vervoer (al dan niet gecombineerd met een wegverbinding naar de luchthaven) dus in het vervolg als belangrijke randvoorwaarde gehanteerd, ook in de vervoersondergrond 'maximale benutting'. Merk wel op, dat in de huidige situatie niet goed aan deze randvoorwaarde is voldaan.

In de Schipholalternatieven (inclusief 'banen op afstand') wordt de aansluiting op zowel rail- als wegverbindingen als uitgangspunt genomen. Mogelijkheid 1 valt dan dus af. Bij de Schipholalternatieven wordt mogelijkheid 3 wél meegenomen, daar deze de huidige situatie weerspiegelt.

Indien er sprake is van transferia, nemen we de in de vorige stap geselecteerde concepten voor de bereikbaarheid per 'trein' als uitgangspunt. In principe kan ieder toegangspunt in het 'trein'systeem beschouwd worden als een transferium: een plek waar ik met de auto naartoe kan rijden (en de auto kan parkeren indien ik hem zelf bestuur). In concept 1 (shuttle zonder tussenstop) is er dus maar één transferium, in concept 5 (volledige integratie in netwerken) zijn er vele transferia op de diverse schaalniveaus. Overigens zullen sommige toegangspunten van de 'trein' minder geschikt zijn als grootschalig transferium, denk bijvoorbeeld aan in centraal stedelijk gebied gesitueerde stations. Omdat we in deze stap nog niet kijken naar de situering van punten op de kaart, laten we dit aspect nog even buiten beschouwing. Wel is de eis van goede verknoping tussen individueel en collectief vervoer dus een belangrijk richtsnoer bij het 'op de kaart leggen' van de bereikbaarheidsconcepten!

In principe kan elk van de vijf geselecteerde 'trein'concepten gecombineerd worden met de twee resterende 'auto'-concepten. Sommige combinaties zijn echter gezien de achterliggende filosofie meer of minder logisch. De eerste twee concepten proberen aan de hand van een (semi)-gesloten hoogwaardig openbaar vervoersysteem al het verkeer via dit 'dedicated' systeem te verwerken. Het is daarom niet logisch in deze concepten directe verbindingen voor individueel vervoer naar de luchthaven op te nemen. In het

derde en vierde concept is sprake van openbaar toegankelijke collectieve verbindingen, waarmee echter slechts een gedeelte van de vervoervraag goed wordt afgewikkeld; voor de overige vraagsegmenten zou het dus goed zijn ook met individueel vervoer naar de luchthaven te kunnen reizen. Concept 5 heeft volledige integratie in netwerken als filosofie; het ligt voor de hand dit ook toe te passen op netwerken voor individueel vervoer.

Ter referentie is voor het vierde concept (Snelle railsystemen) tevens een variant meegenomen zonder directe aansluiting van de luchthaven op de netwerken voor individueel vervoer; in deze variant zijn alle autoreizigers dus, net als in de eerste twee concepten, gedwongen via een transferium te reizen. Bij concept 5 wordt ook een variant meegenomen met slechte verknoping tussen collectief en individueel vervoer.

In è is samengevat op welke manier de 'trein'concepten zijn gecombineerd met aansluiting op de netwerken voor individueel vervoer. Deze combinaties van collectieve en individuele ontsluiting noemen we verder *basisconcepten*.

**Tabel 3.6 Basisconcepten: Combinaties van collectieve en individuele ontsluiting**

Basisconcept	Bereikbaarheidsconcept per 'trein'	rechtstreeks aangesloten op netwerken individueel vervoer	verknoping individueel-collectief
concept 1	1. Shuttle zonder tussenstop	nee	goed
concept 2	2. Randstad-shuttle	nee	goed
concept 3	3. Light rail	(inter-)nationaal wegennet	goed
concept 4a	4. Snelle railvervoersystemen	regionaal wegennet	goed
concept 4b	4. Snelle railvervoersystemen	nee	goed
concept 5a	5. Volledige integratie	(inter-)nationaal en regionaal wegennet	goed
concept 5b	5. Volledige integratie	(inter-)nationaal en regionaal wegennet	slecht

### 3.5 Goederenvervoer

Voor goederen die op de luchthaven zullen arriveren, en landzijdig de luchthaven moeten verlaten, geldt over het algemeen dat snelheid zeer belangrijk is. De waardevastheid van de goederen is vaak laag (bijv. bloemen, computeronderdelen) waardoor bij overslag en verder transport zo min mogelijk tijdverlies kan worden geleden.

Momenteel wordt alle luchtvracht van de luchthaven afgevoerd over de weg. Het is daarbij zaak, zoals de stelregel van de meeste luchtvrachtverladere luidt, de luchtvracht zo snel mogelijk uit het vliegtuig te halen en op de weg te zetten. Goederenvervoer per spoor komt vanaf Schiphol niet voor.

Indien echter het streven is luchtvracht over langere afstand over land te gaan vervoeren, komt vervoer per spoor duidelijker in beeld, onder de voorwaarde dat daarbij gebruik kan worden gemaakt van hogesnelheidstreinen.



---

Daarnaast kunnen in 2030 allerlei OLS-achtigen (Ondergronds Logistiek Systeem) aanwezig zijn. Bij de eilandvarianten is het niet ondenkbaar dat alle luchtvracht via een OLS naar een distributiecentrum op het vasteland worden vervoerd, en daar op vrachtauto of trein worden geplaatst.

Bij het aantakken van goederenvervoer op de basisconcepten is dezelfde filosofie gebruikt als bij het personenvervoer in het concept. De knoppen 'schaalniveau' en 'aantal toegangspunten' worden ook hier ingezet. In é staan de kenmerken van de gedefinieerde railvervoersystemen voor goederenvervoer samengevat. Zij vertonen grote analogie met de railvervoersystemen voor personenvervoer.

**Tabel 3.7 gedefinieerde railvervoersystemen voor goederenvervoer**

goederenshuttle	stand-alone verbinding met één distributiecentrum, afzonderlijke geleide baan (rail, magneetbaan)
Randstad-goederenshuttle	snelle verbindingen met een zeer beperkt aantal distributiecentra in de Randstad en in de regio; gebruikmakend van HSL-infrastructuur
EuroHSG-shuttle	snelle shuttleverbindingen met een aantal distributiecentra in NW Europa via HSL-infrastructuur

Per basisconcept wordt nagegaan, wat het meest logische goederenvervoerconcept is:

- In basisconcept 1 (Shuttle zonder tussenstop, geen wegverbinding) is het logisch, om ook voor goederenvervoer een shuttle-verbinding op te nemen. Deze hoeft niet per se naar hetzelfde punt te gaan als de personenshuttle. Ook is het eventueel mogelijk een shuttle-verbinding met twee punten te realiseren.
- Bij basisconcept 2 (Randstad-shuttle, geen wegverbinding) past logischerwijze de Randstad-goederenshuttle.
- In basisconcept 3 (Light rail, (inter-)nationaal wegennet) is geen railvervoersysteem voor goederenvervoer opgenomen. Aangenomen wordt dat alle goederenvervoer via de wegverbinding kan worden afgehandeld.
- In basisconcept 4a (Snelle railvervoersystemen, regionaal wegennet) ligt de nadruk sterk op bereikbaarheid op hoog schaalniveau. Het is dan logisch om de luchthaven aan te sluiten op de Europese HSG-shuttle. Een Randstad-goederen-shuttle is in dit concept niet zinvol omdat voor de kortere afstanden alle goederen kunnen worden afgehandeld via het regionale wegennet en er op deze korte afstanden geen voordeel is te behalen met overslag op een shuttle..
- In basisconcept 4b (Snelle railvervoersystemen, geen wegverbinding) is naast de Euro-HSG-shuttle *wel* een Randstad-goederenshuttle nodig, omdat er geen mogelijkheid is de luchthaven via de weg te bereiken.
- In de concepten 5a en 5b (Volledige integratie) is de Euro-HSG-shuttle opgenomen. Evenals in basisconcept 4a is ook hier geen Randstad-goederenshuttle opgenomen vanwege de goede bereikbaarheid over de weg.

In éàis samengevat welke railvervoersystemen voor goederenvervoer zijn opgenomen in de basisconcepten.

**Tabel 3.8 Railsystemen voor goederenvervoer**

Basisconcept	In het bereikbaarheidsconcept opgenomen railvervoersystemen voor goederenvervoer		
	goederen-shuttle	Randstad-goederenshuttle	EuroHSG-shuttle
1. Shuttle zonder tussenstop, geen wegverbinding	X		
2. Randstad-shuttle, geen wegverbinding		X	
3. Light rail, (inter-)nationaal wegennet			
4a. Snelle railvervoersystemen, regionaal wegennet			X
4b. Snelle railvervoersystemen, geen wegverbinding		X	X
5a. Volledige integratie, goede verknoping			X
5b. Volledige integratie, slechte verknoping			X

### 3.6 Relatie met de vervoersondergronden

In de voorgaande paragrafen is steeds uitgegaan van de vervoerondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie' omdat hierin de grootste verscheidenheid van vervoersystemen voorkomt. In deze paragraaf wordt nagegaan in hoeverre de concepten moeten worden aangepast voor de ondergrond 'maximale benutting'.

Kenmerk van de ondergrond 'Maximale Benutting' is, dat het garanderen van een goede doorstroming, zowel op weg- als op railinfrastructuur, uitgangspunt is. Dit kan door het bieden van voldoende capaciteit, aangevuld met verkeersbeheersingsmaatregelen. Er wordt niet zozeer onderscheid gemaakt in netwerken van verschillende kwaliteit/snelheid. Dit betekent bv. dat het onderscheid tussen het (inter)nationale en het regionale wegennet wegvalt. Wel zijn er achterlandverbindingen gedefinieerd, maar dit zijn 'gewone' autosnelwegen, zij het met een lagere congestiekans. Goederenvervoer naar de luchthaven vindt (mits uiteraard een wegverbinding aanwezig is) uitsluitend via de weg plaats.

Ook is in deze ondergrond geen sprake van een Randstad-shuttle die alle Randstadpolen snel met elkaar verbindt. Er is wel een shuttle Amsterdam-Rotterdam via de HSL, maar dat is meer een toevaligheid omdat de HSL nu eenmaal (primair ten behoeve van internationaal vervoer) aangelegd is.

De Intercity rijdt via het gewone spoor, en wordt hier dan ook niet als apart systeem ten opzichte van de sneltrein beschouwd. Light rail heeft zich veel minder tot een integraal systeem ontwikkeld; de stoptrein heeft zich min of meer gehandhaafd. Om verwarring te voorkomen, is de stoptrein toch aangeduid met de term 'light rail'.

Tenslotte is de verknoping tussen individueel en collectief lang niet zo consequent doorgevoerd als in de ondergrond 'Kwaliteitsdifferentiatie'. Er zijn geen Randstadpoorten. Wel wordt via een regionaal transferium 'achter de duinen' geprobeerd het autoverkeer naar het eiland zoveel mogelijk te vermijden.

In dit licht bezien zijn niet alle basisconcepten even 'logisch' tegen de vervoersondergrond 'maximale benutting'. In onderstaande tabel is weergegeven, welke vervoerssystemen, uitgaande van de vervoersondergrond 'maximale benutting', in welk basisconcept zijn opgenomen. Wegens het ontbreken van een Randstad-shuttle en de slechte verknoping tussen individueel en collectief, zijn de basisconcepten 2 (Randstad-shuttle zonder wegverbinding) en 4b (Snelle railvervoersystemen zonder wegverbinding) niet relevant. De shuttle zonder tussenstop (basisconcept 1) is tegen de vervoersondergrond 'maximale benutting' het enige concept zonder wegverbinding.

Ook de variant 5a (Volledige integratie, goede verknoping) is niet relevant, omdat in deze ondergrond sowieso uitgegaan wordt van een minder goede verknoping tussen individuele systemen. Dit geldt feitelijk ook voor de andere basisconcepten, met uitzondering van basisconcept 1.

**Tabel 3.9 Basisconcepten bij de vervoerondergrond 'maximale benutting'**

Basisconcept	In het bereikbaarheidsconcept opgenomen vervoerssystemen				
	pers./ goed.- shuttle	light rail	sneltrein	HST	weg-verbinding
1. Shuttle, geen wegverbinding tussenstop	X	X			
2. <i>(niet relevant)</i>					
3. Light rail, wegverbinding		X			X
4a. Snelle railvervoersystemen, wegverbinding				X	X
4b. <i>(niet relevant)</i>					
5a. <i>(niet relevant)</i>					
5b. Volledige integratie, slechte verknoping		X	X	X	X

### 3.7 Totaaloverzicht basisconcepten

In 3.7 en 3.8 is een totaaloverzicht gegeven van de basisconcepten zoals beschreven in de vorige paragrafen. Hierin is per basisconcept aangegeven, welke rail- en wegvervoersystemen voor personen- en goederenvervoer zijn opgenomen, zowel voor de vervoersondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie' als voor 'maximale benutting'.



**Tabel 3.10 Vervoersystemen per basisconcept, vervoerondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie'**

Systeem	basisconcept						
	1	2	3	4a	4b	5a	5b
<i>collectief personenvervoer</i>							
shuttle	X						
light rail			X			X	X
Randstad-shuttle		X		X	X	X	X
Randstadsneltrein						X	X
Intercity+				X	X	X	X
EuroHST				X	X	X	X
<i>goederenvervoer</i>							
shuttle	X						
RSG-shuttle		X			X		
EuroHSG-shuttle				X	X	X	X
<i>wegennet</i>							
regionaal				X		X	X
internationaal			X			X	X
goede verknoping met collectief systeem	X	X	X	X	X	X	

**Tabel 3.11 Vervoersystemen per basisconcept, vervoerondergrond 'maximale benutting'**

systeem	basisconcept			
	1	3	4a	5b
<i>collectief personenvervoer</i>				
shuttle	X			
light rail		X		X
sneltrein				X
EuroHST			X	X
<i>goederenvervoer</i>				
shuttle	X			
EuroHSG			X	
<i>wegennet</i>				
hoofdwegennet		X	X	X
goede verknoping met collectief systeem	X			



---

## 4 Enige ontwerpprincipes

---

### 4.1 Principes bij de locatiekeuze van toegangspunten van het collectieve systeem

In alle gedefinieerde varianten kan via collectief geleid vervoer (aangeduid als 'trein') de luchthaven bereikt worden. Op het toegangspunt waar de reiziger in de 'trein' naar de luchthaven stapt, maakt hij dus altijd een fysieke overstap, hetzij vanuit een andere 'trein', hetzij vanuit een ander vervoersysteem (bv. bus, auto). De locatie van de toegangspunten moet dus zo gekozen worden dat deze optimaal bereikbaar zijn voor verschillende vervoerwijzen. Hieronder valt ook de 'trein'; in veel gevallen zal men immers via een andere treinverbinding op de laatste treinverbinding naar de luchthaven overstappen.

De verschillende vervoerwijzen functioneren op een bepaald schaalniveau en het aantal en typen toegangspunten is hiervan een afgeleide. De toegangspunten van het collectieve netwerk moeten op zijn minst ontsloten worden door individuele en collectieve netwerken van het betreffende schaalniveau en van lagere schaalniveaus. De light rail halten zullen dus aangesloten moeten worden op individuele en collectieve netwerken van regionaal en lokaal niveau, de Randstad-shuttle en de Randstadsneltrein daarenboven op het sneltrein- en het (inter)nationale hoofdwegennet. De Intercity+ en de EuroHST moeten bovendien zijn verknoopt met andere intercity- en EuroHST-verbindingen.

Bij dit algemene principe passen echter een aantal verfijningen, afhankelijk van de achterliggende filosofie van de bereikbaarheidsconcepten. In concept 3 functioneert het light rail net als de enige verbinding naar de luchthaven; minimaal één halte (bij voorkeur de laatste) moet daarom maximaal bereikbaar zijn per auto op alle schaalniveaus. In de concepten met een Randstad-shuttle (2, 4a, 4b, 5a, 5b) kan onderscheid gemaakt worden tussen toegangspunten in of nabij de steden in de Randstad en toegangspunten aan de randen van de Randstad (Randstadpoorten). Deze laatste functioneren als instappunten voor reizigers van buiten de Randstad naar een locatie in de Randstad.

In concepten waarin geen rechtstreekse wegverbinding met de luchthaven is opgenomen (1, 2 en 4b) worden uiteraard hogere eisen gesteld aan de kwaliteit en de capaciteit van de aansluiting op de netwerken voor individueel vervoer. De eisen aan de aansluiting op andere collectieve netwerken worden niet beïnvloed door het al dan niet aanwezig zijn van een rechtstreekse wegverbinding; deze aansluiting moet immers in beide gevallen optimaal zijn.

In de tabel in bijlage 2 staan de eisen voor de aansluiting tussen de collectieve verbinding naar de luchthaven en de overige individuele en collectieve netwerken samengevat.

---

## 4.2 Aantakking op het bestaande netwerk voor individueel vervoer

Nu het type ontsluiting met betrekking tot individueel vervoer vastgelegd is moet, met name voor de eiland-alternatieven, nader bepaald worden hoe de ontsluiting er uit zal zien. In geval van een rechtstreekse autoverbinding moet deze ergens aangetakt worden op het bestaande netwerk. Daarnaast moeten in alle gevallen de transferia zodanig gealloceerd worden dat er de overstap tussen individueel en collectief vervoer logisch kan plaatsvinden en voldoende kwaliteit heeft. We kijken hierbij in eerste instantie naar het type weg (regionaal, nationaal) en het aantal aansluitingsknooppunten.

In geval van een rechtstreekse autoverbinding naar de luchthaven wordt een aansluitingsknooppunt gedefinieerd als een punt aan het (in 2030) bestaande netwerk waarvandaan met zo min mogelijk omwegen over nog aan te leggen infrastructuur naar de luchthaven gereden kan worden. De meest eenvoudige oplossing is het simpelweg aansluiten van de weg aan het regionaal wegennet op de plek(ken) waar de verbinding het vasteland bereikt. Dit levert echter een zeer grote verkeersbelasting op voor die regio. Beter is de volumes te spreiden naar windrichtingen door meerdere aansluitingsknooppunten op het regionale wegennet te realiseren. Een tweede mogelijkheid is, de luchthaven direct aan te sluiten op het (inter)nationale wegennet (zie de vervoersondergrond 'kwaliteitsdifferentiatie'). Als derde mogelijkheid is het mogelijk de aansluitingsknooppunten te spreiden over de schaalniveaus: zowel aansluitingen op het regionale als het nationale wegennet. Ter wille van de bandbreedte worden alle drie de mogelijkheden meegenomen. Aangezien het regionale verkeer hoge piekvolumes kent, ligt het voor de hand meerdere aansluitingsknooppunten op het regionale wegennet te realiseren (ook Schiphol heeft regionale ontsluitingen naar Aalsmeer en Amstelveen). Op (inter)nationaal niveau is meer dan twee aansluitingsknooppunten niet reëel.

Per geselecteerd bereikbaarheidsconcept met een autoverbinding (concepten 3, 4a, 5a en 5b) is een bijpassende aantakking gekozen. Bij concept 3 is de aansluiting op het collectieve netwerk van regionaal niveau. Het ligt dan voor de hand om de wegverbinding met name te richten op het (inter)nationale niveau. Het omgekeerde geldt voor concept 4a: Deze kent een goede aansluiting op het collectieve netwerk van (inter)nationaal niveau zodat een aansluiting op het regionale wegennet voor de hand ligt. Aangezien bij de concepten 5a en 5b optimale integratie in de netwerken uitgangspunt is, wordt de luchthaven bij dit concept zowel aangesloten op het regionale als op het (inter)nationale wegennet.



# Bijlage 1: Selectie van bereikbaarheidsconcepten per 'trein'

De opgave voor deze stap is vertaald naar de volgende knoppen/instellingen:

<i>knop</i>	<i>mogelijke instellingen</i>
schaalniveau	regio, Randstad, rest Nederland, NW Europa
aantal toegangspunten	geen, één, enkele, vele

Bij het nagaan van alle mogelijke combinaties van instellingen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In de regio moet altijd minimaal één toegangspunt zijn, omdat er sowieso vervoer van en naar de regio is.
- Als er directe verbindingen vanuit toegangspunten in (rest van de) Randstad is zijn, zijn het er meer dan één, omdat het niet logisch is om één plaats in de Randstad wel met de luchthaven te verbinden en de overige niet.
- Als er directe verbindingen vanuit toegangspunten de rest van Nederland zijn, zijn het er altijd 'vele' (meer dan ca. vijf).
- Hetzelfde geldt voor NW Europa.
- De aanwezigheid van toegangspunten in de rest van Nederland is gekoppeld aan die in NW Europa, m.a.w. als er directe verbindingen met NW Europa zijn, wordt aangenomen dat er ook directe verbindingen met de rest van Nederland zijn.

De volgende railvervoersystemen voor personenvervoer zijn aldus gedefinieerd:

**Tabel b. 1 Railvervoersystemen voor personenvervoer**

systeem	toegangspunten				infrastructuur	
	regio	Randstad	rest NL	NW Europa	binnen Randstad	buiten Randstad
shuttle	X(X)				eigen baan	
light rail	XXXXX				spoor, light r.	
Randstad-shuttle	X(X)	XX			HSL	
Randstadsneltrein	XX	XXXXX			gewoon spoor	
Intercity+	X	XX	XXXXX		HSL	gewoon spoor
EuroHST	X	XX	XX	XXXXX	HSL	HSL

In á zijn alle 18 in principe mogelijke combinaties van aantallen toegangspunten per schaalniveau weergegeven. In de rechterkolom staat een interpretatie van de betreffende variant. Zo is variant 9 (enkele toegangspunten in de regio en vele in de Randstad) te omschrijven als het systeem 'sneltrein': deze legt inderdaad verbindingen tussen 'vele' punten op Randstad-niveau. Enkele van deze punten zullen altijd dichtbij de luchthaven liggen, dus in de regio.

**Tabel b. 2 Principemogelijkheden van aantallen toegangspunten per schaalniveau**

	Overstapvrije verbindingen vanuit				aangesloten op netwerken
	regio	Randstad	rest Nederland	NW Europa	
1	X				shuttle zonder tussenstop
2	X	XX			Randstad-shuttle
3	X	XXXXX			[onlogisch (1)]
4	X		XXXXX	XXXXX	[onlogisch (2)]
5	X	XX	XXXXX	XXXXX	Randstad-shuttle + Intercity+ + EuroHST
6	X	XXXXX	XXXXX	XXXXX	[onlogisch (1)]
7	XX				shuttle met tussenstop of twee shuttles
8	XX	XX			Randstad-shuttle met tussenstop in regio
9	XX	XXXXX			snelrein
10	XX		XXXXX	XXXXX	[onlogisch (2)]
11	XX	XX	XXXXX	XXXXX	Randstad-shuttle met tussenstop + Intercity+ + EuroHST
12	XX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	snelrein + EuroHST
13	XXXXX				light rail
14	XXXXX	XX			light rail + Randstad-shuttle
15	XXXXX	XXXXX			light rail + snelrein
16	XXXXX		XXXXX	XXXXX	[onlogisch (2)]
17	XXXXX	XX	XXXXX	XXXXX	light rail + Randstad-shuttle + Intercity+ + EuroHST
18	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	light rail + sneltr + Intercity+ + Randstad-sh. + EuroHST

X = één toegangspunt op dit schaalniveau

XX = enkele toegangspunten op dit schaalniveau

XXXXX = vele toegangspunten op dit schaalniveau

Onlogische combinaties:

(1) Aansluiting op vele Randstadhaltes leidt op z'n minst tot enkele haltes in de regio

(2) Aansluiting op Europees HST-net leidt op z'n minst tot enkele haltes in de Randstad

Er blijven dus 13 logische combinaties over. Deze moeten worden teruggebracht tot circa drie à vier (buiten de referentievariant). Criteria:

- kwaliteit voor de verschillende vraagsegmenten
- bandbreedte

De shuttle zonder tussenstop fungeert als referentievariant en moet dus altijd worden meegenomen. De contramal van de shuttle zonder stop is het opnemen van de luchthaven in zowel een light rail net, een Randstadnet als een HSL net. Door beide varianten op te nemen zijn beide extremen van bereikbaarheidsalternatieven opgenomen: integratie versus dedicated. Alternatief 18 moet dus eveneens worden opgenomen.

De overige varianten zullen minimaal noch maximaal worden ontsloten. Er moeten keuzen worden gemaakt met betrekking tot bereikbaarheid voor doelgroepen. Om een zo groot mogelijke bandbreedte te krijgen is het

---

logisch om de overige varianten in eerste instantie te variëren naar schaalniveau aangezien zowel vervoerswijzen als doelgroepen differentiëren naar schaalniveau. Dit betekent dat er nog drie varianten geselecteerd moeten worden: een regionale, randstedelijke en internationale variant. Als we dit zuiver doortrekken en terwille van de bandbreedte extreme varianten selecteren moeten we een variant met enkel lightrail, een variant met enkel een Randstadshuttle of sneltrein en een variant met enkel EuroHST selecteren. Deze varianten gebruiken we als beginsituatie om vervolgens op basis van de realiteitswaarde te kijken of een combinatie van vervoerswijzen de voorkeur verdient.

Een regionale variant bestaat uit het faciliteren van met name werknemers door deze een goed mogelijk verbinding te geven met de luchthaven. Aangezien op de regionale schaal het minimaliseren van het voor- en natransport en het aantal overstappen essentieel is, betekent dit een hoog aantal regionale haltes met een directe verbinding naar de luchthaven. Een aantal lightrail verbindingen of het uitbouwen van een aantal bestaande stoptreinen is hiervoor de beste vervoerconcept. Het is nu de vraag of een light rail alleen de luchthaven voldoende kan ontsluiten of dat een combinatie noodzakelijk is? De lightrail biedt in principe genoeg kwaliteit alsmede vervoerscapaciteit om de bereikbaarheid van de luchthaven te verzekeren. De piekgevoelige woon-werkstromen worden optimaal afgehandeld terwijl de reizigers bij de eerste landzijdige halte over kunnen stappen op de lightrail. Deze laatste halte zal dan ook fungeren als belangrijk overstappunt. Het lightrail concept is voldoende flexibel om de grotere vervoerstream op de laatste schakel (van de luchthaven naar de eerste halte) te kunnen verwerken. Dit kan gebeuren door een extra dienst te laten lopen (verhoging van de frequentie) of door een aantal extra wagons aan te koppelen. Voordeel van een dergelijk variant is dat voor het grootste gedeelte van de reizigers er nog steeds sprake is van een soort 'shuttle zonder tussenstop' zodat de landzijdige en zeezijdige deel van de luchthaven als één geheel kan worden gezien terwijl er voor de werknemers een directere verbinding is gemaakt.

Op het Randstedelijk niveau gaat de eerste keuze tussen een sneltrein of een Randstad-shuttle. Het verschil is het aantal opstappunten in de Randstad. Bij een groot aantal knooppunten zal het vervoersysteem op een schaalniveau opereren dat net iets groter is dan de regio. Een sneltrein is echter geen optie voor reizigers uit steden net buiten de Zuid en Noordvleugel omdat deze te vaak stopt. Een shuttle daarentegen opereert op een schaalniveau net iets groter dan de Randstad en kan op snelle wijze iedereen in de 'stedenring Nederland' naar de luchthaven brengen. Een dergelijke shuttle vormt daarmee een goede tussenweg tussen regionale lightrail en de Europese HSL. Deze heeft daarom de voorkeur. Daarnaast kan men er vanuit gaan dat een Randstadshuttle er in de toekomst zal komen. Het is minder plausibel dat een dergelijke shuttle niet bij een belangrijke Randstedelijk knooppunt als de luchthaven stopt. Bovendien is de Randstadshuttle een vervoersconcept dat een aantal extra mogelijkheden biedt waardoor wederom de bandbreedte vergroot wordt. Doordat het aantal opstappunten beperkt blijft en de kwaliteit van de verbinding optimaal is kan de Randstadshuttle gezien worden als een verlengde van de luchthaven hetgeen betekent dat het inchecken en het afgeven van bagage al op de Randstad-shuttlestations plaatsvindt. Deze variant kan zowel uitgevoerd worden als een open als een gesloten systeem. De Randstadshuttle is net als de 'shuttle zonder stop' voldoende flexibel om de bereikbaarheid zonder hulp van andere directe openbaar vervoerssystemen van de luchthaven te faciliteren.

---

Op internationaal niveau ligt de nadruk op de internationale reizigers. Snelheid is een belangrijk criterium en daarom is de HST op dit niveau het meest adequate vervoerconcept. Het is echter niet reëel te veronderstellen dat alleen de HST de bereikbaarheid van de luchthaven kan faciliteren aangezien slechts een klein aandeel van de landzijdige vervoersvraag uit het buitenland afkomstig is. Alle werknemers en reizigers uit Nederland zouden via het laatste deel van de EuroHST naar de luchthaven moeten komen. Voor dergelijke volumes is het EuroHST concept niet gebouwd. De capaciteit op het Nederlandse deel zou flink uitgebreid moeten worden. Dit zal logischerwijs gebeuren aan de hand van nationale shuttles op het HSL spoor hetgeen betekent dat de EuroHST op zijn minst in combinatie met een Randstadshuttle moet worden opgenomen. Door de EuroHST is het echter minder voor de hand liggend om de Randstadshuttle als een gesloten systeem op te nemen of enkel de Nederlandse HST stations met incheck faciliteiten te voorzien.

## Bijlage 2: Aansluiting op individuele en collectieve netwerken

Bereikbaarheids-concept	Rechtstreekse verbinding		Aansluiting van toegangspunten van de rechtstreekse collectieve verbinding op andere netwerken	
	collectief	individueel	collectief	individueel
concept 1	shuttle zonder tussenstop	Nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zowel stop-, sneltrein als intercity's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zowel regionaal als nationaal</li> </ul>
concept 2	Randstad-shuttle met tussenstop in regio	Nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadspoorten op regionaal (stedelijk) ov-netwerk;</li> <li>Randstadpoorten op intercity netwerk+HST</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadspoorten op regionaal (stedelijk) netwerk;</li> <li>Randstadpoorten op HWN</li> </ul>
concept 3	light rail	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laatste landzijdige halte intercity's+HST, overige halten aangesloten op busnetwerk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laatste landzijdige halte nationaal, overig regionaal wegennet</li> </ul>
concept 4a	Randstad-shuttle + IC+ + EuroHST	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadspoorten op regionaal (stedelijk) ov-netwerk;</li> <li>Randstadpoorten op intercity netwerk</li> <li>EuroHST op intercity's (conform plannen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stadspoorten op regionaal stedelijk netwerk; Randstadpoorten op HWN</li> <li>EuroHST op HWN+</li> </ul>
concept 4b	Randstad-shuttle + IC+ + EuroHST	Nee	<ul style="list-style-type: none"> <li>zie 4a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zie 4a</li> </ul>
concept 5a	light rail + sneltrein + Randstad-shuttle + IC+ + EuroHST	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conform huidige situatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbeterde verknoping individueel-collectief</li> </ul>
concept 5b	light rail + sneltrein + Randstad-shuttle + IC+ + EuroHST	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conform huidige situatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conform huidige situatie (geen optimale verknoping)</li> </ul>



---

## Colofon

© december 1999

Dit rapport maakt onderdeel uit van de onderzoeken die in het kader de nota 'Toekomst van de nationale luchthaven' zijn verricht. De nota is een uitgave van het ministerie van Verkeer en Waterstaat in samenwerking met de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Economische Zaken.

Drukwerk omslag: Kwak, Van Daalen & Ronday

Drukwerk binnenwerk: Reprografische Dienst, ministerie van Verkeer en Waterstaat

Bestelnummer: RLD 147b

Bestellen: Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
telefoon: 070 - 351 7086  
telefax: 070 - 351 6111