



Onderzoeksprogramma Lange Termijn

Samenvattende rapportage bij de nota
'Toekomst van de Nationale Luchthaven'

Onderzoeksprogramma

Lange Termijn

Samenvattende rapportage bij de nota
'Toekomst van de Nationale Luchthaven'

20 december 1999

1	Inleiding	5
2	Toekomst van de luchtvaart	7
3	Lange-termijnalternatieven	11
	3.1 Hoofdvarianten	
	3.2 Schipholvarianten	
	3.3 Luchthavens in zee	
	3.4 Aanleg van luchthaveneiland en verbindingen	
4	Ruimtelijke ordening en bereikbaarheid	21
	4.1 Ruimtelijke ordening	
	4.2 Bereikbaarheid	
5	Gebruik van de Noordzee	29
	5.1 Juridische en bestuurlijke aspecten	
	5.2 Gebruikers van de Noordzee	
6	Vogels en vliegveiligheid	33
7	Morfologie en ecologie	37
8	Kosten en financiering	43
	8.1 Investeringskosten voor de lange termijn	
	8.2 Opbrengsten	
	8.3 Extra opbrengsten vrijkomende grond	
	8.4 De prijs van het vervoer naar een luchthaveneiland	
	8.5 Draagkracht van de sector	
9	Ontwikkelingsrichtingen	53
	9.1 Uitbesteding	
	9.2 Projectbeheersing	
	9.3 Besluitvorming na EMA	
10	Kennisontwikkeling	59
	10.1 Onderzoekers over de keuzeruimte	
	10.2 Aanbevelingen voor onderzoek	
	Onderzoek voor EMA	61
	Overig onderzoek	65
	Afkortingen en begrippen	69

1 Inleiding

Het kabinet heeft op 18 december 1998 de Strategische Beleidskeuze Toekomst Luchtvaart (SBTL) uitgebracht. Daarin heeft het kabinet een aantal strategische besluiten geformuleerd. De nieuwe programmadirectie Ontwikkeling Nationale Luchthaven (ONL), opvolger van het interdepartementale project Toekomstige Nederlandse Luchtvaart Infrastructuur (TNLI), heeft de opdracht deze besluiten te operationaliseren, oftewel tot verdere besluitvorming te brengen. Eén van de projecten binnen ONL betreft de luchtvaartinfrastructuur op lange termijn. In de SBTL wordt gesteld dat, om een groeiende luchtvaart op de lange termijn geconcentreerd en op verantwoorde wijze te blijven accommoderen, twee locaties over zijn gebleven: de huidige Schiphollocatie en de Noordzee. Inmiddels is met het uitbrengen van een startnotitie MER en een startnotitie EER een PKB-procedure gestart waarin beide locaties zijn opgenomen.

ONL kent naast het project Lange Termijn nog drie andere projecten die ook kaderstellend zijn voor de uiteindelijke situatie in de toekomst:

- Het project Normering ontwikkelt het door het kabinet gewenste stelsel van nieuwe normen voor geluid, (externe) veiligheid, geur en luchtkwaliteit. De nieuwe normen moeten gelijkwaardig zijn aan de huidige normen, maar beter meetbaar en handhaafbaar.
- Het project Middellange Termijn heeft tot doel een zodanig bestuurlijk-juridisch kader te scheppen dat het in 2003 in gebruik te nemen vijfbanenstelsel op Schiphol in de periode tot omstreeks 2010 optimaal kan worden benut. Dit moet gebeuren binnen de nieuwe milieu- en veiligheidsnormen.
- Het project Ontvlechting analyseert de taken en verantwoordelijkheden op luchtvaartgebied die de overheid en de luchtvaartsector voor hun rekening nemen. Een herverdeling, waarbij wordt uitgegaan van de in andere sectoren gebruikelijke verhoudingen, moet leiden tot een meer transparante taakverdeling.

De twee locaties in het project Lange Termijn brengen de nodige vragen met zich mee. De beantwoording van een aantal vragen betekent zelfs meerdere jaren onderzoek. Voorbeelden daarvan zijn de kwesties rondom vogels, morfologie en ecologie. Hiervoor zijn dan ook meerjarenprogramma's gestart. In het SBTL worden daarnaast twee onderwerpen met name genoemd als te onderzoeken kwesties die onoverkomelijke problemen kunnen opleveren: kosten en financiering, en juridische trajecten. Men beseftte dat ook andere kwesties onoverkomelijke bezwaren op kunnen leveren. Dit overziende stelde het kabinet in december 1998 dan ook een nadere verkenning voor, waarin:

- snel de mogelijk onoverkomelijke kwesties duidelijk worden, en
- de nodige onderzoeken worden gestart die meerdere jaren vergen, opdat deze tijdig gereed zijn.

De kabinetsbeslissing waarvoor deze onderzoeken materiaal aandragen gaat met name in op het eerste punt. De rapportage die voor u ligt is een samenvatting van deze onderzoeken die voor de rijksoverheid zijn uitgevoerd, met als opdrachtgever de programmadirectie Ontwikkeling Nationale Luchthaven (ONL) en die een rol hebben gespeeld in de besluitvorming die is neergezet in het zogenaamde Eerste Moment van Afweging (EMA).

Dit EMA is speciaal gericht op het lange-termijnvraagstuk en een onderdeel van het kabinetsbesluit van december 1999 over de ontwikkeling van de nationale luchthaven. Het EMA is tevens, zoals gezegd, een moment van afweging waarbij het kabinet besluit voor welke locaties en voor welke varianten de PKB-procedure wordt voortgezet. Met andere woorden: ook na dit EMA zullen nog nadere onderzoeken volgen. Daarvoor dienen tenslotte ook de startnotities MER en EER die door het kabinet in september 1999

zijn uitgebracht. Met dit EMA wil het kabinet een locatie of varianten nu reeds schrappen, voor zover de inzichten dat toelaten, als duidelijk is dat deze toch al kansloos zijn. De locaties en varianten die overblijven zullen in het kader van een MER en EER verder en gedetailleerder onderzocht worden. De onderzoeken die nu zijn uitgevoerd, zijn in die zin ook beperkt. In de MER en de EER wordt meer aandacht besteed aan bijvoorbeeld de diverse milieuaspecten, natuur en landschap, alsook de economische betekenis van de verschillende luchtvaartsegmenten.

De luchthaven Schiphol en de ontwikkeling van de luchtvaart is een onderwerp waar iedereen in Nederland bij betrokken is. De onderzoeken in opdracht van ONL zijn begeleid vanuit diverse diensten van de ministeries van Verkeer en Waterstaat (VW), Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), en Economische Zaken (EZ). Daarnaast hebben onder andere ook de luchtvaartsector en de regio eigen onderzoeken uitgebracht. Rijk en sector hebben in het afgelopen traject ieder een eigen deel van de vele vragen behandeld. Daarbij is overeengekomen dat de sector met name de onderzoeken met betrekking tot de marktvaagstukken en de operationele aspecten voor haar rekening neemt. Dit voor zowel de eiland- als de Schiphollocatie. Het rijk heeft zich met name gericht op de randvoorwaarden en effecten die daarvoor van belang zijn: juridische randvoorwaarden, morfologie en ecologie, vogels (met name in verband met de veiligheid), ruimtelijke ordening en milieu, verkeer en vervoer. Bovendien heeft het rijk zelf ook bedrijfseconomische studies laten verrichten gezien de eigen verantwoordelijkheid wanneer het gaat om publieke middelen. In bepaalde gevallen is gebruik gemaakt van door de sector aangeleverde gegevens. Een voorbeeld daarvan zijn de diverse banenstelsels (operationele aspecten), waarvan vervolgens door rijkszijde de kosten zijn bepaald. Het hier voorliggende rapport is een samenvatting van de rijksstudies die ten grondslag liggen aan het kabinetsstandpunt. Studies van sector en anderen zijn niet in deze rapportage opgenomen.

Deze rapportage is de samenvatting van een keur van onderzoeken. Bij het lezen van deze onderzoeksrapportage kan het dan ook gebeuren dat bepaalde aannames niet in elk onderzoek exact dezelfde zijn. De onderzoekers moesten parallel aan elkaar en onder hoge tijdsdruk werken. Wilden zij tijdig de resultaten opleveren om hun resultaten mee te laten nemen in de beleidsvoorbereiding, dan was het soms noodzakelijk zelf aannames te doen. Waar mogelijk is gedurende het proces wel gebruik gemaakt van tussenresultaten van onderzoeken elders uitgevoerd in het kader van dit EMA-onderzoeksprogramma.

Hoewel enige lijn is aangebracht in de ordening van de diverse onderdelen, opdat de lezer zich beter een beeld van het geheel kan vormen, zijn in deze onderzoeksrapportage de onderzoeken en hun resultaten zoveel mogelijk neutraal beschreven zonder interpretaties of afwegingen. Conclusies komen in de regel voor rekening van de desbetreffende onderzoekers. De taak van interpretatie en afweging is weggelegd voor de politiek. Dit document is vooral bedoeld om de enorme hoeveelheid informatie beknopt bijeen te brengen, overzichtelijk te maken en om iedere geïnteresseerde de mogelijkheid te bieden zelf met de resultaten redeneringen te vormen.

2 Toekomst van de luchtvaart

Luchtvaartscenario's
Scenariowerkgroep ONL

¹ Dit verslag is tevens opgenomen
als bijlage bij Bouwdienst
Rijkswaterstaat (d)

Luchtvaartscenario's als kader

De toekomst van de nationale luchthaven hangt vanzelfsprekend samen met die van de luchtvaart en de omgeving waarin die zich afspeelt. Het CPB heeft die relaties verwerkt in de luchtvaartscenario's voor de lange termijn die het in 1997 heeft ontwikkeld. Mei 2000 zullen nieuwe luchtvaartscenario's worden afgerond. Ter voorbereiding zijn nu de scenario's uit 1997 doorgetrokken tot 2030¹. De CPB-luchtvaartscenario's uit 1997 zijn tevens bekeken tegen de achtergrond van de ontwikkelingen sindsdien. Het hoge groeitempo van de Amerikaanse economie en de achterblijvende groei van de Aziatische economieën waren niet voorzien. De groeivoet van de Nederlandse economie ligt voor 1995-2000 met omstreeks 3% tussen de groeipercentages van de European Coordination en Global Competition scenario's in, maar dat zegt weinig over de komende periode.

Snellere groei passagiersvervoer, tragere groei vrachtverkeer

Het aantal passagiers nam tussen 1995 en 1998 met gemiddeld 11% per jaar toe, aanzienlijk hoger dan de 6,5% in het hoogste CPB-groeienscenario uit 1997 (Global Competition). Met het marktaandeel van 1998 (in plaats van 1995) als uitgangspunt komt het passagiersaantal in de scenario's voor 2030 5 tot 8 miljoen hoger uit. Het vrachtvolume blijft tot nu toe beneden het laagste luchtvaartscenario (Divided Europe) van 1997.

Marktaandeel

De groei (11%) van het passagiersverkeer op Schiphol was in de afgelopen jaren hoger dan die van de tien grootste Westeuropese luchthavens, waar ze gemiddeld 7% per jaar bedroeg (de tragere groei van het vrachtvervoer op Schiphol kwam wel overeen met die op de tien grootste Westeuropese luchthavens). Ter verklaring van de groei van het marktaandeel wordt gewezen op het Open Skies verdrag met de VS, het succes van de Wingsalliantie en het door de KLM ingevoerde blokkensysteem. Die factoren kunnen waarschijnlijk als eenmalig worden beschouwd. Er is grote onzekerheid over de toekomstige concurrentieverhoudingen en het toekomstige marktaandeel, dat als de cruciale variabele voor de nieuwe scenario's kan worden beschouwd. Vooruitlopend op de nieuwe scenario's wordt aanbevolen om bij gebruik van de CPB-scenario's van 1997 gevoeligheidsanalyses te doen voor veranderingen in het marktaandeel.

Passagiers (x 1 miljoen)	Eindbeeld 2030		
	Divided Europe	European Coordination	Global competition
Herkomst en bestemming	43	58	85
Transfer	32	37	50
Totaal	75	95	135
Vracht	4,7	5,6	7,1

Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (d)

Tabel 1 Luchtvaartscenario's 1998-2030 op basis van CPB-scenario's 1997, bewerkt door de Werkgroep Scenario's.

"Internationale ervaringen
Financiering Luchthavens"
Bouwdienst Rijkswaterstaat (e)

Experts over luchthavens in de toekomst

Experts verwachten dat in de toekomst nog meer dan nu enkele zeer grote luchthavens zullen domineren. Veel zal echter afhangen van de allianties van de luchtvaartmaatschappijen. Bij het \$ 5,5 miljard kostende Denver International Airport werden de voorspelde reizigersaantallen lang niet gehaald doordat twee van de drie belangrijkste luchtvaartmaatschappijen de luchthaven verlieten.

Privatisering en luchthaven-multinationals

Een aantal toonaangevende luchthavens in de wereld verandert van publieke bedrijven via een toenemende commercialisering uiteindelijk in particuliere ondernemingen. Daarnaast zijn er ook mengvormen. Op publieke Amerikaanse luchthavens treft men terminals aan die eigendom zijn van private partijen. Sommige experts verwachten dat bedrijven die uitmunten in de bedrijfsvoering van luchthavens, in de toekomst meerdere luchthavens, ook in andere landen, zullen gaan managen. Daarbij wordt Schiphol als een belangrijke kanshebber getipt.

"Non-aviation opportunities op het Noordzee-eiland"
Kolpron Consultants

Van vliegveld naar luchthavenstad?

Intussen zal, zo meldt een andere studie, het traditionele luchthavenconcept verdwijnen en worden vervangen door de luchthavenstad. Die staat losser van haar omgeving en richt zich vooral op kantoorparken voor multinationale ondernemingen, op hotel-faciliteiten, fitnessfaciliteiten, grootschalige recreatievoorzieningen, toerisme en amusementsparken. Als voorbeelden worden genoemd de luchthavens van Kuala Lumpur en Seoul.

Toeristische centra als voorbeeld

Als een luchthavenstad-trend inderdaad doorzet, kan voor de toekomst van een luchthaven het best worden gekeken naar de grote toeristische centra en winkelcentra in de wereld: van Las Vegas tot de Efteling en van Autostadt (het educatief attractiepark van Volkswagen) tot Bluewater (het grootste winkelcentrum van Europa in Zuidoost Engeland).

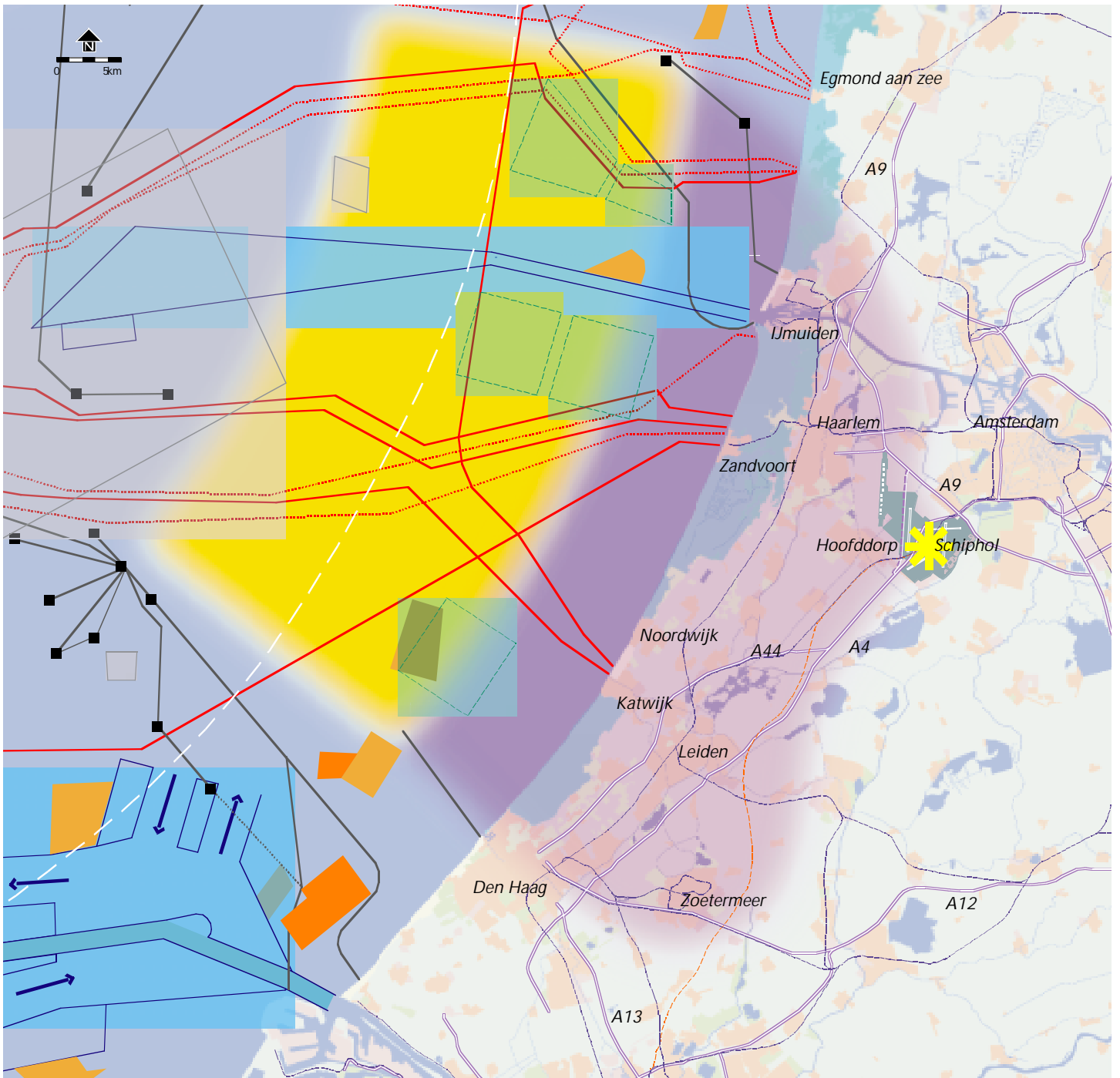
Gunstiger exploitatie maar wel investeringssubsidies

Door diversificatie worden luchthavens minder afhankelijk van de start- en landingsgelden en versterken ze hun positie. Dat is ook nu al te zien. De geprivatiseerde British Airport Authorities put 70% van zijn inkomsten uit 'niet-luchtzijdige' activiteiten. Dat maakt een succesvolle exploitatie mogelijk. Die is ook nodig, want een luchthaven die om eeuwigdurende subsidiëring vraagt, zal niet toonaangevend kunnen worden. Anderzijds blijkt dat in de zes internationale projecten die zijn onderzocht in de studie "Internationale ervaringen", de investeringskosten voor 25-70% door de overheid voor haar rekening worden genomen. In de VS subsidieert de overheid de luchthavens indirect via belastingaftrek voor de obligatierente op de zogeheten 'revenuebonds'.

"Toetsing bij corporate Nederland van wenselijkheid van uitbreiding luchthavencapaciteit"
Buck Consultants International

Zakenleven over luchthaven in de toekomst

Leggen de experts de nadruk op de eigen dynamiek in de luchtvaart- en luchthaven-sector, het Nederlandse bedrijfsleven benadrukt vooral de functie van de toekomstige luchthaven voor de economie. Internationale bereikbaarheid is voor bedrijven van levensbelang. Toonaangevende internationale bedrijven rekenen de infrastructuur met twee mainports en logistieke faciliteiten tot de sterke punten van Nederland als het gaat om de internationale concurrentiekracht. "Corporate Nederland" verwacht, dat door de ICT-ontwikkelingen het belang van internationale contacten en reizen nog verder toe zal nemen. Een 'brainport' (met wereldwijde contacten) zal ook in de toekomst om een uitstekende logistiek en infrastructuur (mainport) vragen. Schiphol zal volgens de geïnterviewde bedrijven dan ook een grote rol spelen bij het aanwakken van de Nederlandse (kennis)-economie. In Nederland regieland gaat het in de eerste plaats om de kwaliteit van de beroepsbevolking, maar de fysieke infrastructuur blijft van essentieel belang als 'enabler'. Een internationaal knooppunt als Schiphol werkt ook onderscheidend, al plaatsen sommigen in het bedrijfsleven vraagtekens bij het toekomstig belang van een hub-luchthaven.



Zoekgebied eiland in de Noordzee en verbinding



3 Lange-termijnalternatieven

3.1 Hoofdvarianten

"Startnotitie MER, Ontwikkeling
Nationale Luchthaven Lange
Termijn"
Ministeries VenW, VROM en EZ

"Startnotitie EER, Ontwikkeling
Nationale Luchthaven Lange
Termijn"
Ministeries VenW, VROM en EZ

In het kader van zuinig ruimtegebruik en milieukwaliteit en op basis van luchtvaarteconomische overwegingen heeft het kabinet besloten om het luchtverkeer te concentreren op één locatie: Schiphol of een eiland in de Noordzee. Het zoekgebied voor het eiland in de Noordzee ligt tussen de 10 en 40 km uit de kust en tussen Egmond aan Zee en Den Haag. Op Schiphol en het eiland zijn in de Startnotities MER en EER zes hoofdvarianten aan de orde, die weer verschillende subvarianten kennen:

1 nul-alternatief

Uitgangspunt is de situatie op de middellange termijn. Het vijfbanenstelsel op Schiphol wordt niet uitgebreid of gewijzigd. Het gebruik ervan wordt wel geoptimaliseerd binnen een geïntegreerd stelsel van nieuwe milieu- en veiligheidsnormen.

2 beperkte doorgroei op Schiphol

Het vijfbanenstelsel op Schiphol wordt gedeeltelijk (bijvoorbeeld de parallelle Kaagbaan of de 5GG-variant) aangepast om een beperkte doorgroei op Schiphol mogelijk te maken.

3 ingrijpende aanpassing van het banenstelsel op Schiphol

Voor een capaciteit die aanzienlijk groter is dan bij het nul-alternatief, worden delen van het vijfbanenstelsel vervangen en wordt het stelsel uitgebreid met nieuwe banen (bijvoorbeeld de Van Stappen variant of de Reus). De nieuwe banenstelsels vergen meer ruimte.

4 banen naar een eiland

Voor de verplaatsing van de start- en landingsbanen, onderhoudsfaciliteiten en hangars, wordt een eiland van beperkte omvang in de Noordzee aangelegd. Reizigers, werknemers en vrachtvervoer zullen gebruik maken van verbindingen tussen eiland en Schiphol.

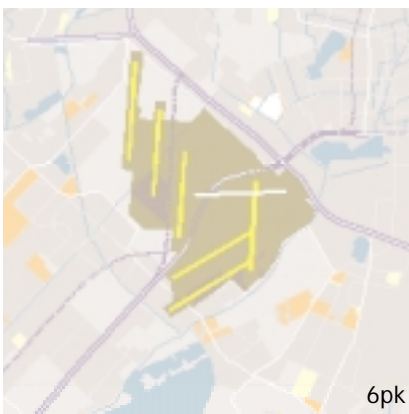
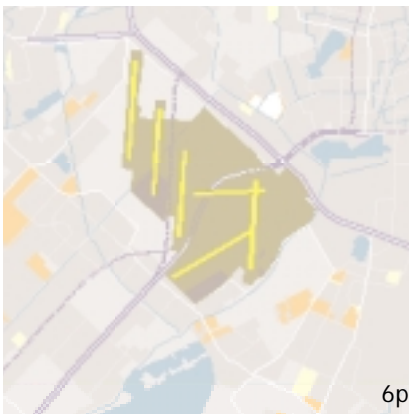
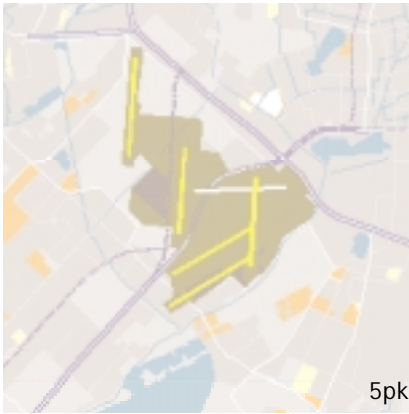
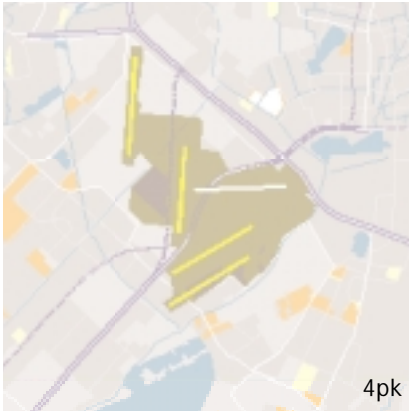
5 luchthaven naar een eiland

Het hele luchthavenbedrijf inclusief luchthavengerelateerde functies (zoals winkels, cateringsbedrijven, restaurants en hotels) wordt verplaatst naar een eiland in de Noordzee. Ook de vrachtafhandeling vindt daar plaats. Het belangrijkste instappunt voor de verbinding met het eiland blijft Schiphol, waar de vracht ook wordt gedistribueerd, maar een tweede instappunt of verbindingsas is denkbaar.

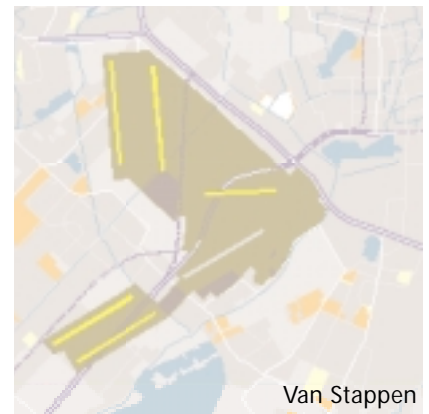
6 multifunctioneel eiland in de Noordzee

Niet alleen worden de luchthaven en luchthavengerelateerde functies verplaatst naar een eiland in de Noordzee, er wordt ook ruimte gecreëerd voor andere functies zoals industrie en zakelijke dienstverlening. Het eiland wordt ontsloten langs meerdere assen. Schiphol hoeft niet het belangrijkste knooppunt te zijn. Alle modaliteiten voor de verbinding zijn denkbaar, ook een wegverbinding.

Beperkte aanpassing



Ingrijpende aanpassing



- Start- en landingsbaan
- Westenwindbaan
- Reservebaan
- Mogelijke luchthaventerrein

3.2 Schipholvarianten

Invulling capaciteit

De MER-alternatieven op Schiphol (de nul-variant, beperkte doorgroei en ingrijpende aanpassing) zijn niet afgegrensd met capaciteitsgrenzen. Daar waar in de onderzoeken wel met grenzen is gewerkt, is getracht onderscheid aan te brengen tussen de varianten aan de hand van het aantal mogelijke vliegbewegingen. In sommige onderzoeken is het aantal vliegbewegingen vertaald naar aantallen passagiers. Bijvoorbeeld een capaciteit van 80 miljoen passagiers bij beperkte doorgroei en 120 miljoen bij ingrijpende aanpassing. Deze vertaalslag naar aantallen passagiers is in hoge mate afhankelijk van de vloot-samenstelling en technisch-operationele mogelijkheden.

Banenstelsels

Bij de varianten voor het banenstelsel die de afgelopen jaren zijn ontwikkeld, loopt de technische capaciteit (waarbij nog geen rekening is gehouden met eventuele restricties als gevolg van geluidsoverlast of andere effecten) wat meer uiteen. Die ontwerpen van de afgelopen jaren zijn in te delen in twee clusters: de parallelle P-stelsels en de gedraaide G-stelsels. Bij het onderzoek Ruimtelijke Effecten Redesign Schiphol zijn acht banenstelsels onderzocht:

Variant	Technische capaciteit x miljoen passagiers	Technische capaciteit x miljoen ton vracht	Vliegbewegingen x 1.000	Aantal banen
5P	93	6,5	690	5
4P	93	6,5	690	4
4G	93	6,5	690	4
Van Stappen	106	7,4	788	4
Baijer 2	106	7,4	788	4
Reus	144	10,1	1.183	6
Baijer 3	144	10,1	1.183	6
4BP2	106	7,4	788	6

Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (b)

Tabel 2 Banenstelsels voor doorgroei op de huidige locatie

"Ruimtelijke Effecten Redesign
Schiphol"
TNO Inro
"Geluidsbelasting vanwege Schiphol"
Peutz

Potentieel ruimtebeslag: type zones rond een luchthaven

De mogelijke ruimtelijke effecten van de verschillende banenstelsels op al bestaande of geplande functies in het gebied rond het huidige Schiphol zijn in kaart gebracht. Er is onderscheid gemaakt naar directe effecten (het ruimtebeslag van het luchthaventerrein) en indirecte ruimtelijke effecten. De indirecte effecten zijn het gevolg van vaak wettelijke maatregelen die betrekking hebben op geluidsoverlast, kwaliteitsverlies en veiligheidsrisico's. De mate van verwachte geluidsoverlast, berekend op basis van het aantal vliegbewegingen en type vloot, in een gebied is bepalend voor de te nemen maatregelen. Er worden drie zones van geluidsbelasting (uitgedrukt in Kosteneenheden: Ke) onderscheiden: meer dan 65Ke, tussen 35Ke en 65Ke en tussen 20Ke en 35Ke. In de meest geluidsbelaste zone (>65Ke) is geen nieuwbouw van geluidsgevoelige bebouwing toegestaan. Dat wil zeggen geen woningen, scholen en gebouwen voor gezondheidszorg. Bestaande woningen worden aan de woonbestemming onttrokken. In de 35Ke zone is in principe nieuwbouw van geluidsgevoelige bebouwing niet toegestaan en wordt de bestaande woningvoorraad voorzien van geluidsisolatie. In de 20Ke zone zijn geen maatregelen voorzien maar is er wel een streven om het aantal woningen binnen deze geluidscontour te beperken.

Er zijn verder twee kegelvormige veiligheidszones in het verlengde van de start- en landingsbanen gedefinieerd op basis van de kans dat een bewoner komt te overlijden als gevolg van een vliegtuigongeluk. Aan de randen van de trechter geldt een bouwverbod en wordt geen nieuwe bedrijvigheid toegestaan. In de kern van de trechter worden de woningen aan de woonbestemming onttrokken.

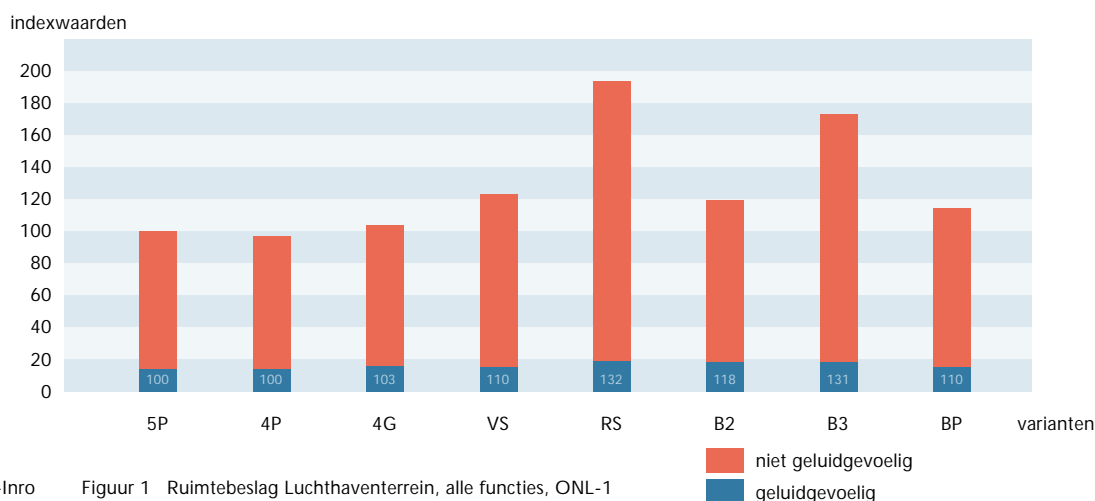
Tenslotte is er nog de vrijwaringszone die ongeveer overeenkomt met de 30Ke zone. In deze zone wordt in principe niet gebouwd en wordt geen milieugevoelige bedrijvigheid toegestaan.

Banenstelsel	Noord	Zuid	Oost	Rest	Totaal
5P (2010)	24	21	45	10	100
5P+ (588)	25	34	8	9	75
5P+ (700)	26	37	13	10	86
4PK	26	24	3	13	66
5GG	40	32	16	11	99
5PK	26	33	10	10	79
6P	27	37	14	10	88
6PK	28	31	13	10	81
Van Stappen	56	50	13	16	135
Reus	134	82	32	29	276
4PKB	26	24	8	13	71

Bron: Peutz (a) Tabel 3 Woningtellingen in geïndexeerde aantallen woningen

Potentieel ruimtebeslag en overige effecten per banenstelsel

Van de banenstelsels zijn de directe ruimtelijke effecten en de effecten op de functies wonen, werken (landbouw, kantoren en bedrijventerreinen), recreatie (water, land en verblijf), natuur en overige voorzieningen binnen de geluidscontouren 35Ke en 20Ke onderzocht. Dat laatste op basis van geluidscontouren die zijn bepaald aan de hand van twee verschillende vlootsamenstellingen. De eerste set (ONL-1) is gebaseerd op een vlootmix met een relatief hoog aantal zware intercontinentale vliegbewegingen. Het totaal aantal vliegbewegingen varieert van 680.000 tot 1.180.000 voor de verschillende varianten, overeenkomend met de fysieke capaciteit van de banenstelsels. De tweede set van geluidscontouren (set ONL-2) geldt bij een vlootmix met een lager aandeel zware intercontinentale vliegbewegingen. In deze set is het aantal vliegbewegingen (met 588.000) voor alle varianten constant. De resultaten zijn steeds vergeleken met de 5P variant (beslag = 100). Het luchthaventerrein neemt vooral bij de varianten Reus en Baijer3 in omvang toe. In mindere mate is dat het geval bij de varianten Van Stappen, Baijer2 en 4BP2. Het spreekt voor zich dat het beslag op geluidsgevoelige bebouwing en de kans op het saneren van woningen toenemen naarmate er sprake is van een grotere vloot en een groter vliegveld. De geraamde kosten van de grotere varianten liggen door mogelijke sanering of isolatie van woningen dan ook hoger dan bij 5P.



Bron: TNO-Inro Figuur 1 Ruimtebeslag Luchthaventerrein, alle functies, ONL-1

Bedrijfsleven over Schiphol

Het Nederlandse bedrijfsleven lijkt geen duidelijke voorkeur te hebben voor een Schipholvariant of een Noordzee-variant. Pluspunten van Schiphol vindt men de centrale ligging, terwijl sommigen ook de kapitaalsvernietiging zouden betreuren die een verplaatsing naar de Noordzee zou inhouden.

Bron: Buck Consultants

3.3 Luchthavens in zee

Corporate Nederland ziet in het feit dat er bij een luchthaveneiland weinig beperkingen zijn aan verdere groei één van de argumenten die kunnen pleiten voor een dergelijke oplossing. Aantrekkelijk lijkt hen ook de situering buiten de dagelijkse congestie, terwijl een luchthaven in de Noordzee volgens hen veiliger en milieuvriendelijker kan zijn. Men vermoedt dat het ook het imago van Nederland als probleemoplosser op het gebied van infrastructuur zou kunnen versterken. Er is echter relatief weinig bekend over de Noordzee-alternatieven. Bij het onderzoek voor EMA is dan ook veel aandacht besteed aan het verkennen van de varianten met een luchthaveneiland in zee.

Voorbeelden

Voorbeelden van eilandluchthavens zijn voornamelijk in Azië te vinden. Bij Hong Kong en bij Osaka in Japan zijn al eilandluchthavens gerealiseerd. In Korea wordt de Seoul International Airport deels op kunstmatig aangelegde grond en deels op natuurlijke eilanden gebouwd. In Japan zijn er vergevorderde plannen voor nog meer eilandluchthavens (bij Nagoya en Tokio).

"Internationale ervaringen

Financiering Luchthavens"

Bouwdienst Rijkswaterstaat (e)

Geïntegreerd versus geïsoleerd

De Chek Lap Kok eilandluchthaven bij Hong Kong maakte deel uit van een veelomvattend verbeteringsprogramma van de hele infrastructuur. Van de \$17,5 miljard die de luchthaven kostte, was niet minder dan \$11 miljard bestemd voor de landzijdige infrastructuur. De luchthaveninfrastructuur is dan ook goed geïntegreerd met de overige infrastructuur in het voorzieningsgebied. Er is een sterk 'reizigersconcept': reizigers worden op de luchthaven haast vanzelf naar comfortabele business-class treinen geleid die hen naar de stad vervoeren. Kansai International Airport bij Osaka, met \$21 miljard de duurste luchthaven ter wereld, staat veeleer op zichzelf. Er is weliswaar een prima brugverbinding met het vasteland, maar dan belanden de reizigers in trage treinen en pendelbussen die in het stadsverkeer vast komen te zitten.

Een Noordzee-luchthaveneiland

Landwinning is bij de betrekkelijk ondiepe en zanderige Noordzee veel goedkoper dan bij de Aziatische eilandluchthavens. Daar staat tegenover dat die Aziatische eilandluchthavens relatief dicht bij de kust werden gebouwd. Zo ligt Kansai 1,5 km uit de kust. De landzijdige ontsluiting zal bij een luchthaven op bijvoorbeeld 20 km uit de kust relatief hoge investeringen vergen.

"Non-aviation opportuniteiten op het

Noordzee-eiland"

Kolpron Consultants

Uitbouw tot een multifunctioneel eiland

Van een luchthavenstad op zee zijn nog geen voorbeelden. Kijkend naar multifunctionele luchthavens op land en naar toeristisch-recreatieve voorbeelden kan men verschillende invullingen van niet-luchtvaart-activiteiten schetsen op een multifunctioneel luchthaveneiland in de Noordzee. Uitgangspunt voor een dergelijk eiland zou moeten zijn, dat het iets unieks moet worden - een sterk concept dat 15 tot 30 jaar aantrekkelijk kan blijven.

Aantrekkelijke combinaties van functies

Gunstige mogelijkheden ziet Kolpron Consultants voor een combinatie van 'leisure' en een hoogwaardig, internationaal werkmilieu op een luchthaveneiland. Die combinatie moet tegemoet kunnen komen aan de wensen van grote, mondiaal opererende ondernemingen. Grootchalige leisure faciliteiten leveren weliswaar zelf geen hoge grondopbrengst, maar ze creëren meerwaarde voor de hoogwaardigere activiteiten waarmee ze worden gecombineerd. Ook een combinatie van leisure en productie wordt aantrekkelijk geacht. Haven- en distributiefaciliteiten ziet men eveneens als een sterke invulling.

3.4 Aanleg van luchthaveneiland en verbindingen

"Luchthaven in zee: schetsontwerpen"
Arcadis Bouw/Infra en Raadgevend
Ingenieursbureau Lieveense BV

Voorkeur voor een zandeiland

Bij een eiland in zee verdient een zandeiland de voorkeur boven andere vormen van landwinning. Het is relatief goedkoop, biedt goede faserings- en uitbreidingsmogelijkheden en leent zich voor meervoudig, efficiënt ruimtegebruik.

"Vorbereiding uitvoering
zandwinning"

Rijkswaterstaat Directie Noordzee (d)

Zandwinning

De 1 tot 1,5 miljard m³ zand die waarschijnlijk voor een luchthaveneiland nodig zal zijn moet worden gevonden op hooguit 40 km van de luchthaven (in verband met transportkosten) en verder in zee dan 2 km buiten de -20 m NAP (grens kustzone). Voor een volume van 1,5 miljard m³ zand zal bij winddieptes van 10 tot 2 meter 15.000 tot 75.000 ha Noordzeebodem moeten worden vergraven. Binnen het zoekgebied is voldoende zand aanwezig. Belemmeringen schillen eerder in de kosten en capaciteit van de baggermarkt en in het beleid ten aanzien van de zandwinning. De morfologische, ecologische en milieueffecten en mitigerende of compensatiemaatregelen vergen eveneens nadere studie. De vaststelling van nieuwe locaties met voldoende zand voor een luchthaveneiland en diepere winning dan twee meter zal waarschijnlijk MER-plichtig zijn (afhankelijk van de herziening van het Regionale Ontgrondingenplan Noordzee).

Uitgangspunten voor de verbindingen

Belangrijkste ontwerpuitgangspunten zijn veiligheid, betrouwbaarheid, bouwtijd en inpassing. Aangenomen wordt dat het eiland op 20 km uit de kust wordt aangelegd. Uitgaande van de drie varianten voor een eiland (banen in zee, luchthaven in zee en multifunctioneel) is een aantal logistieke concepten en vervoersscenario's ontwikkeld.

² De getallen tussen haakjes staan voor het aantal sporen na het samenkomen bij een knooppunt voor de kust, oftewel de dimensies van de duin- en zeepassage.

	Vervoersscenario			Logistiek concept	Benodigd aantal sporen/stroken ²	
	Personen Pax/uur	Bagage Ton/uur	Vracht Ton/uur		Rail	Weg
Banen naar zee	19500	137	595	1. gesloten verbinding Schiphol/eiland	3	-
Luchthaven naar zee	28500	206	595	3. semi-gesloten verbinding vanuit Schiphol en zuidelijk transferium, of 4. open verbinding vanuit Schiphol en transferium Randstad	2 x 3 (3)	2 x 3
Multifunctioneel	47500	309	1150	5. open verbinding vanuit transferium Randstad	2 x 3 (5)	2 x 5

Tabel 4 Schatting van het benodigd aantal stroken en sporen op basis van Arcadis

AVV en Grontmij/TNO komen voor een luchthaven naar zee uit op, 2X2 sporen en één veiligheidsspoor tijdens piekuren.

"Verbinding naar een eiland in de Noordzee"
Bouwdienst Rijkswaterstaat

Verbinding: de zeepassage

Voor het railvervoer over de zeepassage naar het eiland acht Arcadis en Lieveense een zinktunnel een goed alternatief. Omdat treinsnelheden van meer dan 160 km/uur niet nodig zijn, vormen druggolven geen probleem en kan worden volstaan met relatief kleine tunnels. Bij het wegvervoer wordt een tunnel vanwege de ventilatieproblemen problematisch boven de 10 km. Bovendien is veiligheid bij tunnels een probleem. Om die reden vindt men voor het wegverkeer over de zeepassage een brug de meest gereede oplossing. Die is relatief veilig, terwijl de capaciteit betrekkelijk eenvoudig is te vergroten en de leidingen gemakkelijk zijn te inspecteren. Bovendien is ervaring met soortgelijke projecten aanwezig.

Verbinding: de duinpassage

De passage zal bij voorkeur daar gesitueerd moeten worden waar het duingebied smal is, geen waterwinning plaatsvindt en geen cultuurhistorische of archeologisch waardevolle elementen voorkomen. Er mag geen verbinding worden gemaakt tussen de verschillende waterlagen. De Bouwdienst ziet mogelijkheden voor verschillende technieken (geboorde

of traditionele tunnel of een brug). Vanuit het oogpunt van beheersbaarheid van het bouwproces, kosten en logistiek ziet de Bouwdienst het meest in een 'ondiepe' ondergrondse passage. Volgens Arcadis en Lieveense verdient een boortunnel de voorkeur. Die techniek is echter niet probleemloos. Een brugverbinding over de duinen dient daarom volgens hen als alternatief in beeld te blijven.

Totale verbinding

Alleen een spoorverbinding achten Arcadis en Lieveense in verband met de afhandeling van de vracht op het eiland niet wenselijk. Een gecombineerde weg/spoorverbinding verdient volgens hen de voorkeur. Als voor het autoverkeer wordt gekozen voor een combinatie van een duinpassage-tunnel en een zeepassage-brug, dan zal een tussen-eiland nodig zijn. Gezien de toelaatbare hellingen zal dat relatief grote afmetingen krijgen. De mogelijkheden daarvoor worden in belangrijke mate bepaald door de morfologische effecten.

Knelpunten

De stationslogistiek zal bij een luchthaven in zee complex en foutgevoelig zijn. Verder zijn problemen te verwachten bij de integratie van het transportsysteem van de luchthaven in de nationale railinfrastructuur. Die worden onder meer veroorzaakt door de beperkte capaciteit van het nationale railnet en de onbetrouwbaarheid van de dienstregelingen. Een knelpunt bij de realisatie vormt ook de wijziging in de modal split die nodig zal zijn. De voorkeur gaat bij een wegverbinding uit naar 2x3 rijstroken. Dat veronderstelt echter dat niet meer dan 30-40% van de gebruikers de auto benut (bij Schiphol is dat thans 55%). Alleen door een sterk flankerend beleid zal een dergelijke verschuiving van auto naar spoor gerealiseerd kunnen worden zonder de positie van de luchthaven nadelig te beïnvloeden. De omvang van de benodigde transferia wordt daarbij zo groot, dat inpassing problemen zal opleveren.

Voorbeelden en tijdsduur aanleg

Als voor een zandeiland van 8.000 ha wordt gekozen, zal met de aanleg naar schatting 9 jaar zijn gemoed. Dat is langer dan de streef-bouwtijd van 5 jaar. Indien het eiland als een eerste fase beperkt kan blijven tot 4.000 ha, kan de bouwtijd worden teruggebracht tot 7 jaar. Voor de passages geldt:

- bij de landpassage is voor de civiele ruwbouw een bouwtijd van 5 jaar haalbaar indien het tracé functievrij is. Functievrij maken en herstel kost echter 2 jaar. Spoorbouw en testen duurt minimaal 1 jaar en maximaal 2 jaar, waarmee het totaal voor de landpassage op 8 tot 9 jaar komt.
- de duinpassage is wel binnen 5 jaar te realiseren.
- voor de zeepassage moet rekening worden gehouden met een bouwtijd van 7 jaar, waarvan 5 jaar voor ruwbouw en 2 jaar voor afbouw.

Voor alle drie de passages geldt bovendien een voorbereidingstijd van 2 jaar. Bij toepassing van een brugverbinding kan de bouwtijd worden teruggebracht doordat met een groter aantal bouwstromen kan worden gewerkt. Als een eiland van 4.000 ha met een bouwtijd van 7 jaar wordt gebouwd, lijkt toepassing van een brugverbinding noodzakelijk, omdat op die wijze de bouwtijd kan worden teruggebracht.

4 Ruimtelijke ordening en bereikbaarheid

4.1 Ruimtelijke ordening

"Interactie Scope luchthaven en
ruimtelijke hoofdstructuur"
B&A Groep en Bureau Nieuwe Gracht

Relaties met ruimtelijke structuur

Groei van de luchtvaart en de keuze rond de luchthaven grijpen in op de ruimtelijke structuur van Nederland. Bij verdere groei zal de ontsluiting van de luchthaven moeten worden aangepast. Meer groei betekent tevens dat de luchthaven uit een groter gebied reizigers aantrekt. Naast de Randstad en de stedenring kunnen bijvoorbeeld ook de Ruhr en de Vlaamse ruit binnen de catchment area geraken. Volgens onderzoekers van B&A verschillen de luchthaven-opties in hun effecten op de ruimtelijke structuur. Die effecten kunnen spanningen tussen de luchthavenontwikkeling en het ruimtelijk beleid duidelijk maken.

Beperkingen ruimtegebruik en ruimtebeslag

Bij groei van de luchthaven op de locatie Schiphol neemt het ruimtebeslag op land toe. Door vergroting van de vrijwaringszone worden meer beperkingen opgelegd aan het ruimtegebruik rondom Schiphol. Bij de Noordzee-varianten vervalt de vrijwaringszone en komt ruimte vrij op de locatie Schiphol. Een luchthaveneiland zal echter op zijn beurt beperkingen opleggen aan andere functies op zee. De aantakking op de bestaande en geplande infrastructuur verschilt eveneens tussen een luchthaveneiland en de Schiphol-varianten.

Knooppunten en bundeling

Vanuit het ruimtelijk beleid zijn de selectieve versterking van knooppunten en de bundeling van verstedelijking de meest relevante aspecten als het om de luchthaven gaat. Op deze twee criteria scoren een beperkte doorgroei Schiphol en de banen naar een eiland het beste. De positie van de regio Amsterdam wordt bij deze varianten versterkt. Als de luchthaven naar een eiland gaat of er een multifunctioneel eiland komt verwacht men een sterkere spreiding van de economische ontwikkeling over een aantal knopen en stedelijke gebieden. Bij een ingrijpende aanpassing Schiphol verwacht men dat de vrijwaringszone groter wordt en het leefklimaat wordt bedreigd.

Randstadstructuur

De Randstadringstructuur wordt versterkt door een beperkte doorgroei op Schiphol en vooral door een multifunctioneel eiland. Als alleen de banen naar een eiland gaan met Schiphol als verkeersknooppunt, dan ontwikkelt de Noordvleugel van de Randstad zich sterker dan de Zuidvleugel en zorgen de verkeersstromen voor een sterkere scheiding tussen de Noord- en Zuidvleugel.

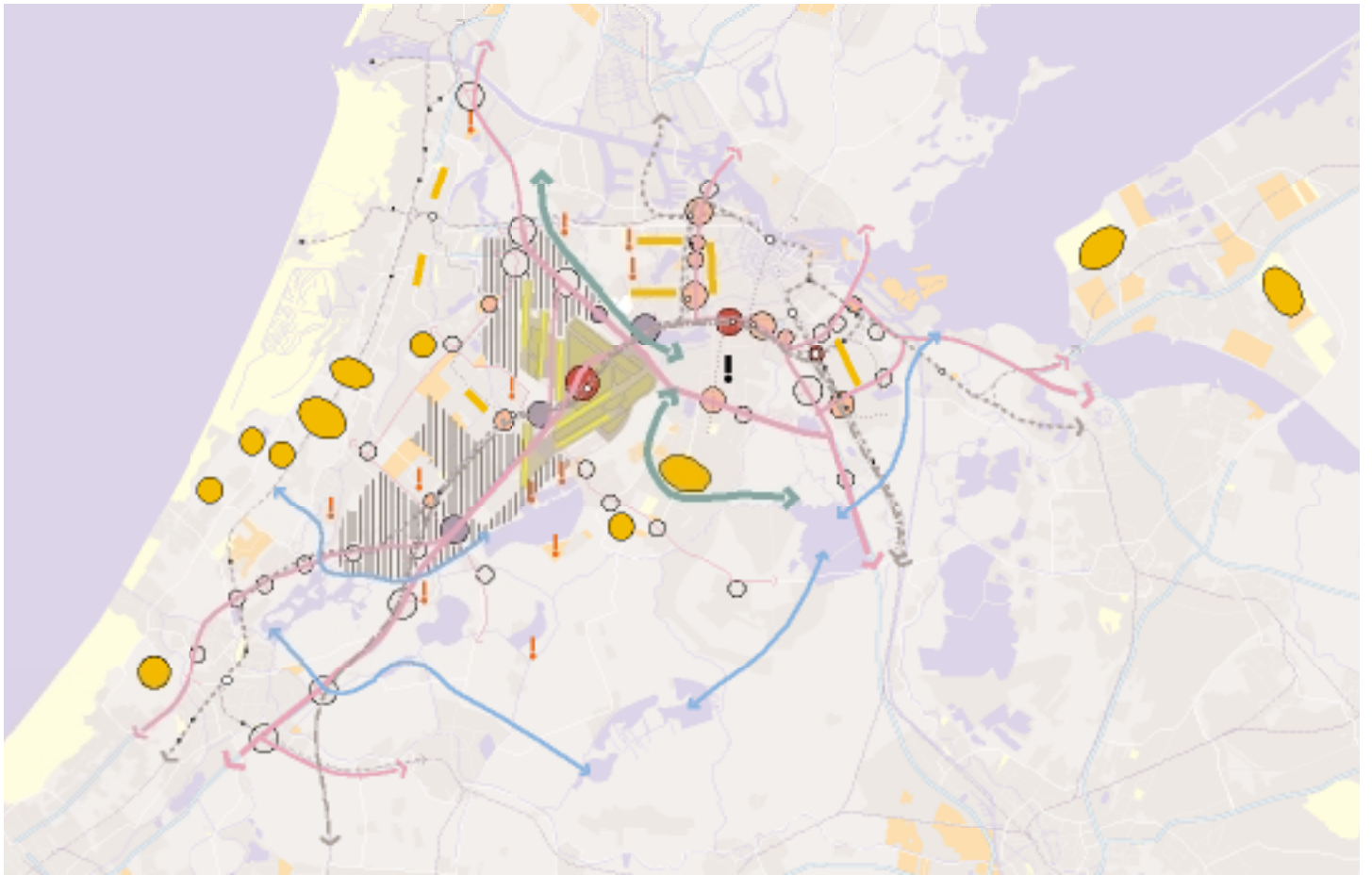
Mobiliteit en bereikbaarheid

Wanneer de luchthaven groeit, neemt de mobiliteit toe. Bij de Schiphol-varianten en de variant 'banen naar de Noordzee' concentreert deze groei zich vooral rondom Schiphol. Bij de beide andere eiland-varianten zorgt directe ontsluiting van de luchthaven met meerdere knooppunten voor een meer gespreide toename van het verkeer. De Schiphol-varianten scoren qua bereikbaarheid relatief gunstig.

"Beoordelingskader landzijdige
ontsluiting nationale luchthaven"
Decisio

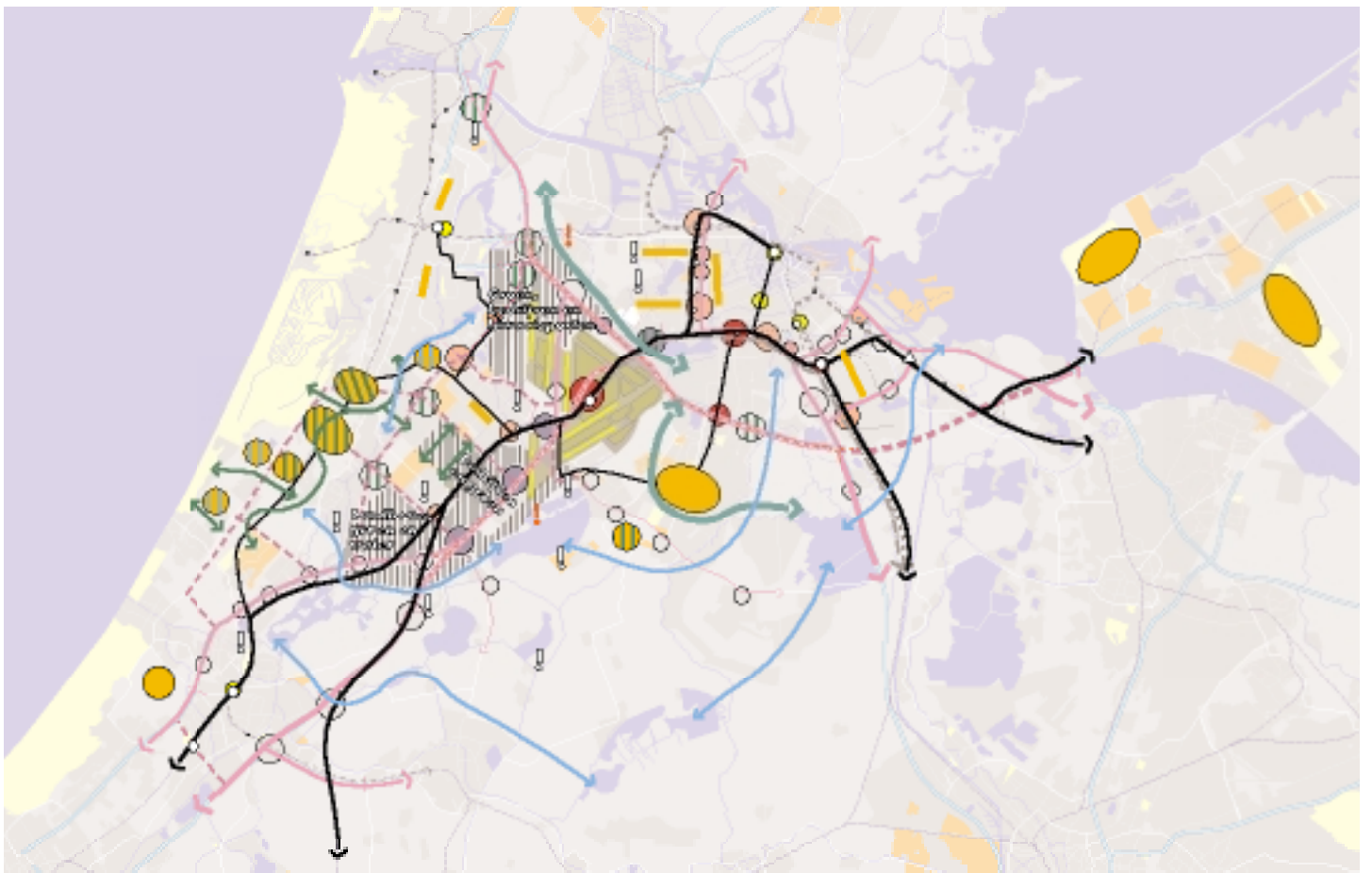
Beoordelingskader landzijdige ontsluiting

Om bij de landzijdige ontsluiting een keuze te maken is door Decisio een beoordelingskader ontwikkeld. Een lange lijst van criteria is geordend aan de hand van vijf beoordelingsgrondslagen: maatschappelijk belang (1), toekomstvastheid (2), onderscheidend tussen locaties (3), onderscheidend tussen alternatieven (4) en belang voor het verkeer- en vervoerbeleid (5). Alleen bij minimaal drie positieve scores op (1) of (2) en (3) of (4) en (5) wordt het criterium opgenomen in de shortlist; hetgeen aangeeft



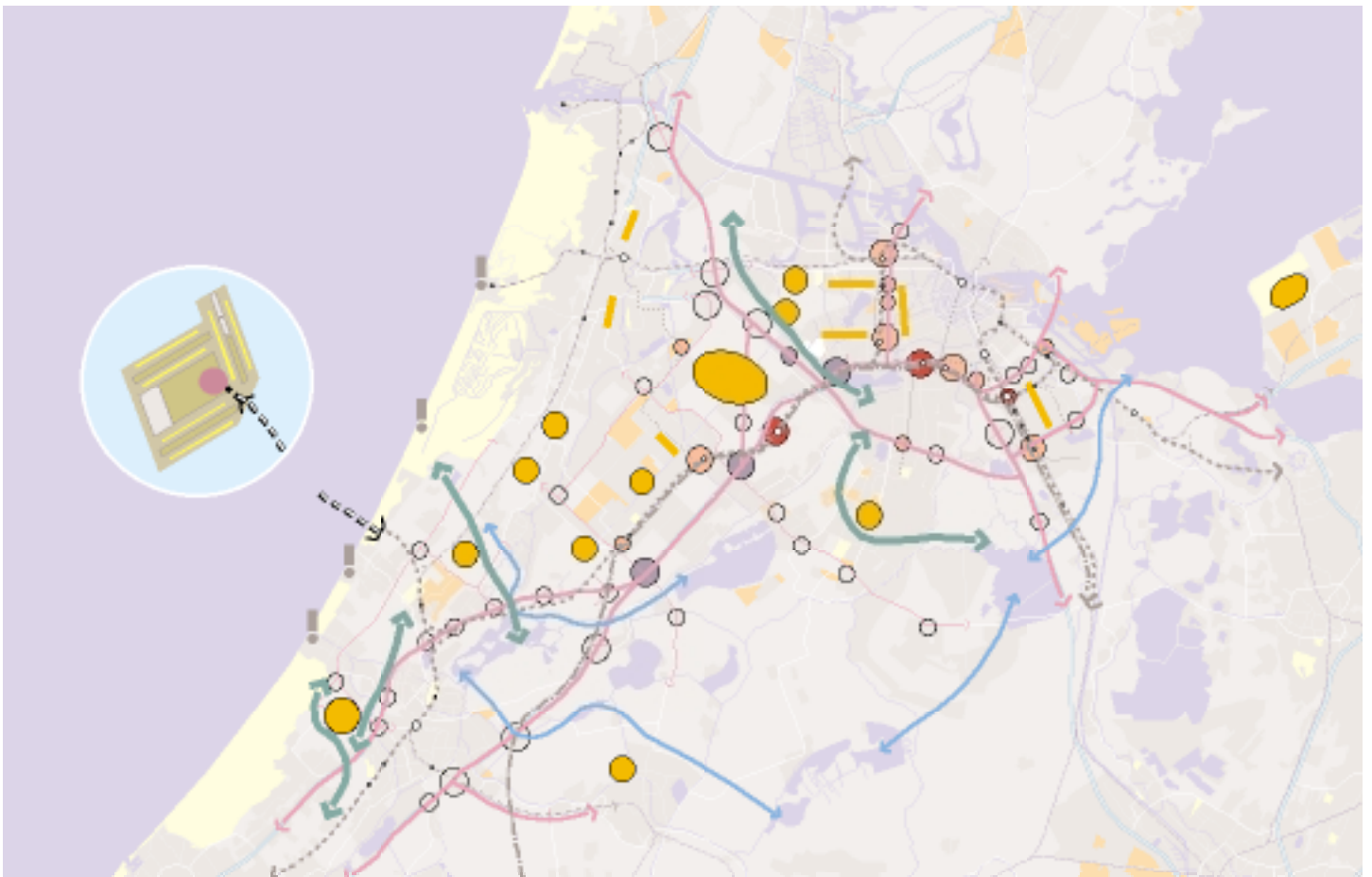
Optimalisering Schiphol-II

STAP A

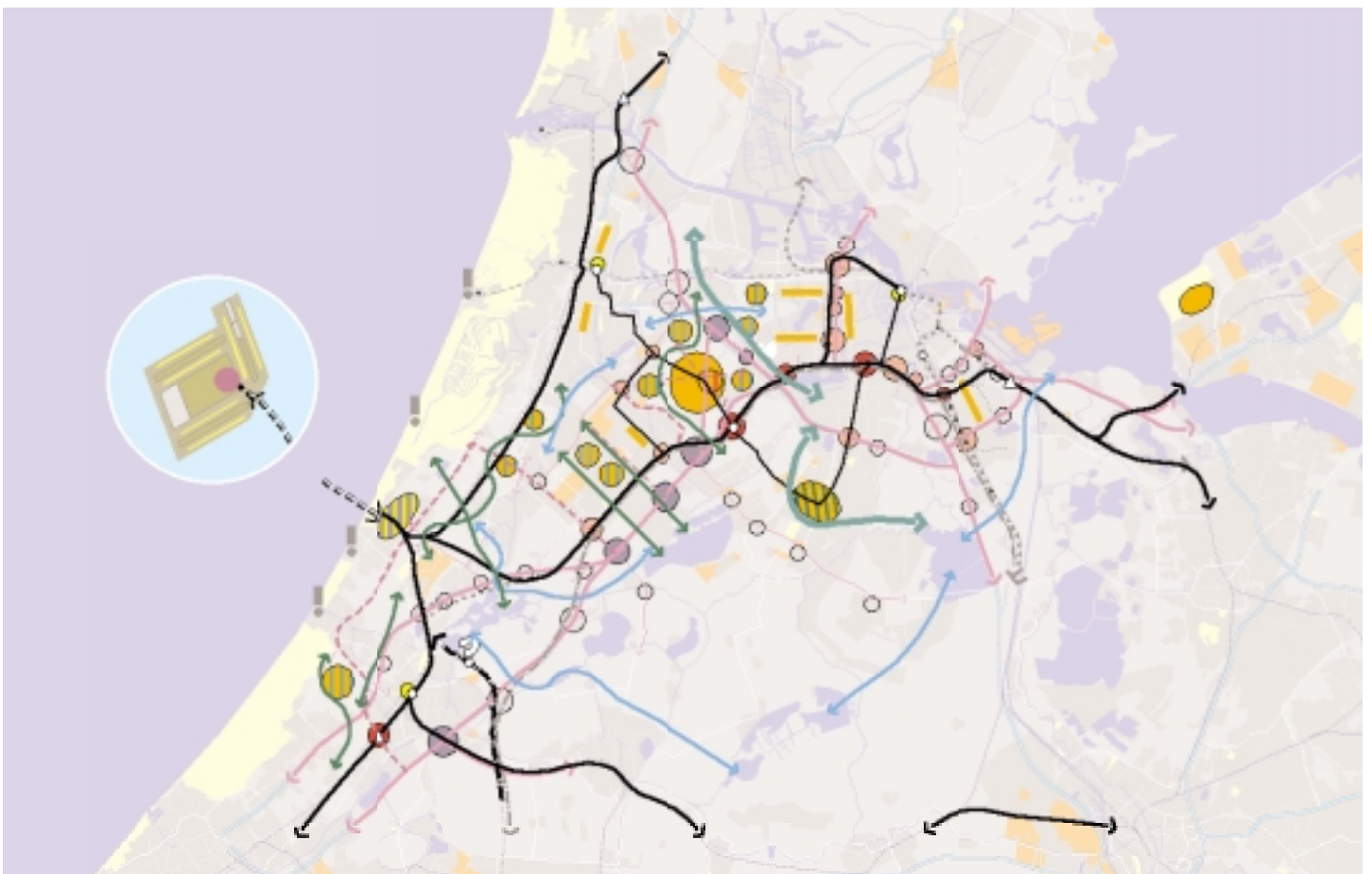


Optimalisering Schiphol-II

STAP B "Best Fit"



Optimalisering Noordzee-II STAP A



Optimalisering Noordzee-II STAP B "Best Fit"

dat het belang van verkeer- en vervoerbeleid bij de rangschikking het zwaarst weegt. Het beoordelingskader is nog niet toegepast op concrete luchthavenalternatieven.

Criterion	Indicator
Verzuring	De uitstoot van stikstofoxiden in tonnen per jaar
Broeikaseffect	De uitstoot van koolstofdioxide in tonnen per jaar
Gezondheidseffecten	Het aantal kilometer infrastructuur waarop de maximaal toegestane norm voor concentraties roet, fijnstof en ozon wordt overschreden
Geluidshinder	Het aantal gehinderden en het aantal ernstig gehinderden
Verkeerveiligheid	Het aantal verkeersongevallen met slachtoffers per jaar
Veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen	Het aantal verkeersongevallen met slachtoffers waarbij voertuigen betrokken zijn beladen met gevaarlijke stoffen per jaar
Reiskosten en reistijd	Het totaalbedrag aan gegeneraliseerde transportkosten per jaar
Investeringskosten overheid	De plan- en aanlegkosten van nieuwe infrastructuur die publiek worden bekostigd
Exploitatieresultaat (subsidie overheid)	Het verschil tussen de jaarlijkse kosten en opbrengsten in de gebruiksfase van de infrastructuur

Bron: Decisio Tabel 5 Criteria en indicatoren voor beoordeling van de ontsluiting

Overlapping met effecten luchthavencomplex als geheel

Bij werkgelegenheid en toegevoegde waarde is het, aldus Decisio, praktisch onmogelijk de gevolgen van de landzijdige ontsluiting en die van het luchthavencomplex als geheel uit elkaar te houden. De betrokken criteria moeten dan worden meegenomen in de studie naar de effecten van het volledige luchthavencomplex. Verder verschillen sommige luchthaven-alternatieven van omvang (passagiers en vracht). Ook dan moet de beoordeling van de landzijdige ontsluiting in een ruimer kader worden geplaatst.

Noordzee geschikter bij sterke groei?

De effecten van een sterke groei na 2010 worden in het onderzoek naar de ruimtelijke structuur voor de locatie Schiphol door B&A niet verder verkend, omdat de onderzoekers verwachten dat dit een zeer grote vrijwaringszone zal vergen die men maatschappelijk onhaalbaar acht. Omgekeerd wordt een sterke groei na 2010 als een voorwaarde beschouwd voor de Noordzee-varianten, omdat anders het rendement niet zou voldoen.

Nog geen variant uitgesloten

Elk alternatief resulteert in een andere combinatie van verstedelijking en knooppunt-ontwikkeling en daarmee in een ander effect op de ruimtelijke structuur. De spanning die bestaat tussen luchthavenontwikkeling en het ruimtelijk beleid is daardoor steeds anders. B&A heeft de range van mogelijke effecten geïllustreerd door de autonome ontwikkelingen op het gebied van weg- en HOV-infrastructuur, wonen en werken, knooppunten en groenstructuur voor een vijftal alternatieven te optimaliseren binnen een realistisch geacht groeikader. De concurrerende ruimteclaims zijn in kaart gebracht terwijl in een vervolgstap wordt aangegeven hoe een 'best fit' kan worden gevonden tussen de ruimtelijke ontwikkeling en het desbetreffende luchthavenalternatief. Ter illustratie zijn de beide stappen voor twee alternatieven (B&A nummering) opgenomen: voor Schiphol II (komt overeen met de 4 BP2 variant met een capaciteit van 106 miljoen passagiers) en voor Noordzee II (komt overeen met 'luchthaven naar een eiland' met een capaciteit van 120 miljoen passagiers).

Ruimtelijke visie nodig

Slechts met behulp van een duidelijke visie op de gewenste ruimtelijke ontwikkeling kunnen de voorkeuren voor de alternatieven nader worden bepaald. De Vijfde Nota zal wellicht een dergelijke visie bevatten. Aandachtspunt is verder dat uitbreiding van Schiphol relatief minder kansen biedt om de ruimtelijke structuur te veranderen dan de alternatieven op zee. Daar staat tegenover dat de Schiphol-alternatieven de mogelijkheid

bieden om met een relatief laag investeringsniveau de bestaande ruimtelijk-economische structuur gericht te versterken.

4.2 Bereikbaarheid

"Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol. Landzijdige bereikbaarheid lange termijn: visie- en alternatievenontwikkeling"
Grontmij/TNO Inro (a), AVV en Bouwdienst Rijkswaterstaat (a)

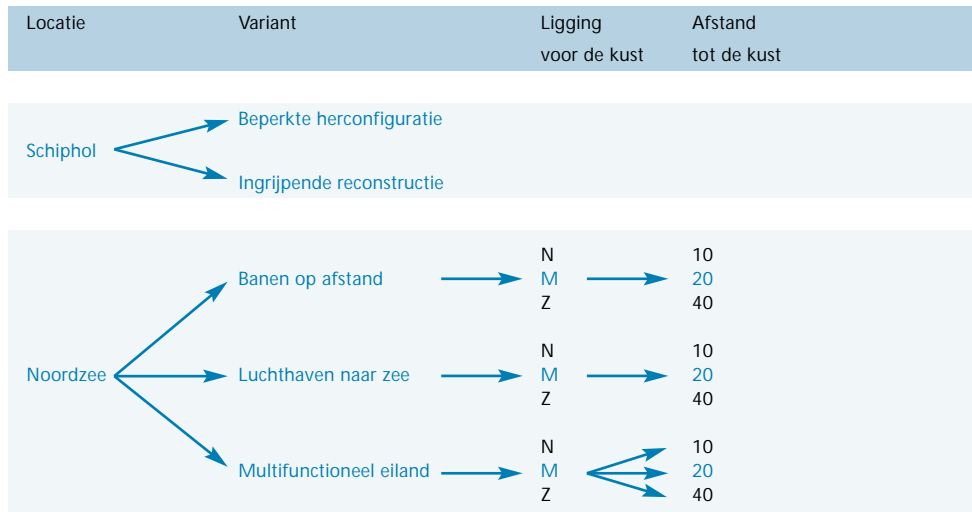
Landzijdige bereikbaarheid eiland niet optimaal

Een luchthaven op een eiland in zee is - zeker in vergelijking met elke Schiphol-variant - moeilijk te ontsluiten. Dat kan worden geconcludeerd op basis van toetsing van bereikbaarheid en aantrekkelijkheid voor de verschillende vraagsegmenten, de ontwikkelde bereikbaarheidsconcepten en -alternatieven, de exploitatie- en realisatiekosten en de omgevingskwaliteit en inpasbaarheid van de alternatieven voor beide locaties (Schiphol en Noordzee).

Randvoorwaarden en toetsingscriteria

De inrichtingsmogelijkheden van de alternatieven zijn beperkt op basis van randvoorwaarden: bestaande infrastructuur blijft en wordt zoveel als mogelijk benut, nieuwe infrastructuur wordt zoveel mogelijk gebundeld en diensten op die infrastructuur en ook nieuwe infrastructuur mijden zoveel mogelijk 'dure' gebieden (natuur, werken en wonen). De resulterende alternatieven zijn vervolgens getoetst op:

- bereikbaarheid (reistijd; prijs; beschikbaarheid; comfort en veiligheid; betrouwbaarheid) vanuit het perspectief van luchtreizigers, werknemers en transporteurs;
- kosten (kosten voor aanleg, beheer, onderhoud en gebruik; financierbaarheid; faseerbaarheid; toekomstvastheid; flexibiliteit);
- omgevingskwaliteit (ruimtebeslag; effecten op directe omgeving; effecten op ruimtelijke hoofdstructuur).

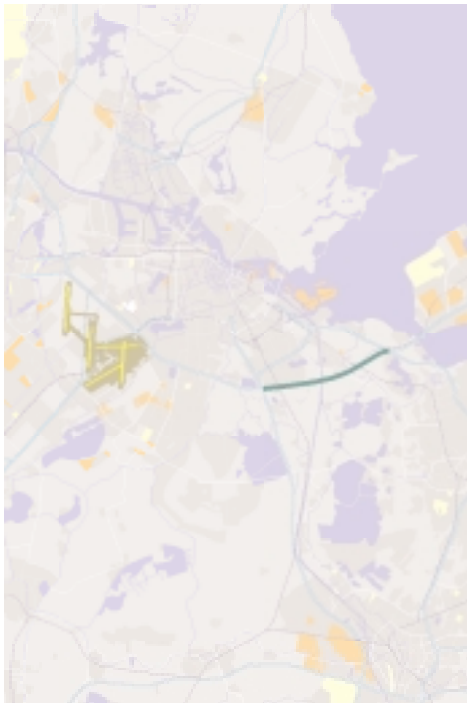


Ontsluitingsalternatieven

- 1 Groot Schiphol (beperkt en reconstructie): weg- en railverbindingen
- 2 Groot Eiland Midden: shuttle naar Schiphol
- 3 Groot Eiland Midden: snelle railverbindingen
- 4 Groot Eiland Midden: weg- en railverbindingen
- 5 Groot Eiland Midden: weg- en railverbindingen (maximale benutting)
- 6 Groot Eiland Midden: weg- en railverbindingen via twee tracés
- 7 Groot Eiland Noord: weg- en railverbindingen
- 8 Groot Eiland Zuid: weg- en railverbindingen
- 9 Klein Eiland Midden: snelle railverbindingen

Bron: Grontmij/AVV; bewerking RIGO

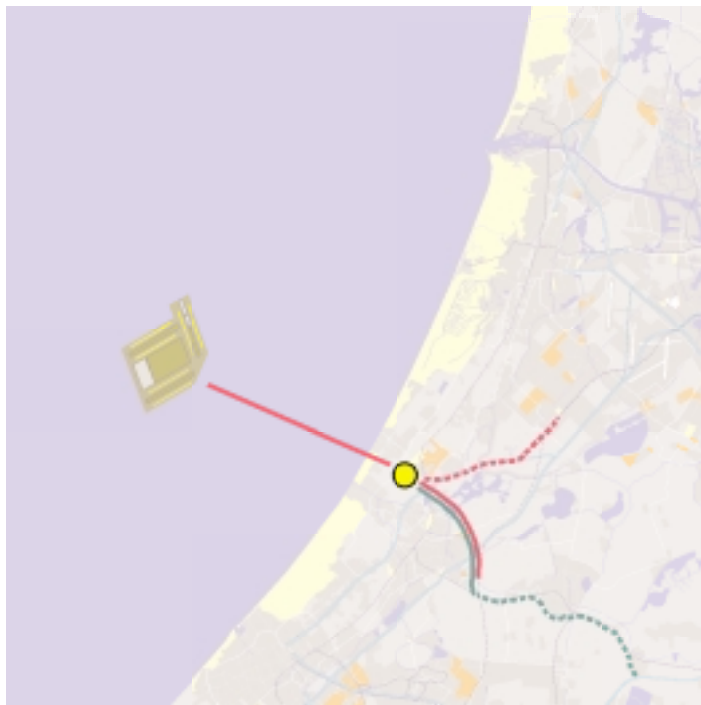
Figuur 2 Met elkaar vergeleken alternatieven



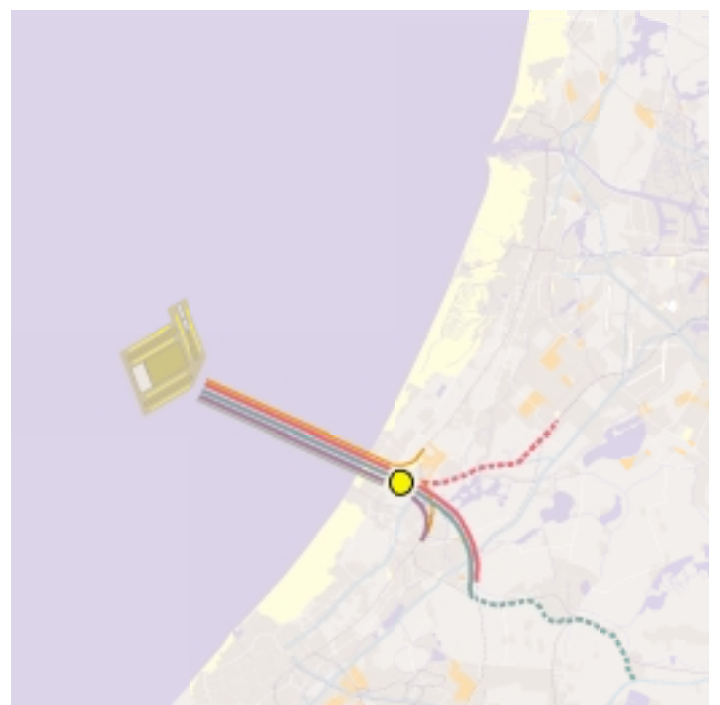
Groot schiphol, weg- en railverbindingen (H3)



Shuttle naar schiphol (H4)



Groot/klein eiland midden, snelle railverbinding (H5/H11)



Groot eiland midden, weg- en railverbinding (H6)

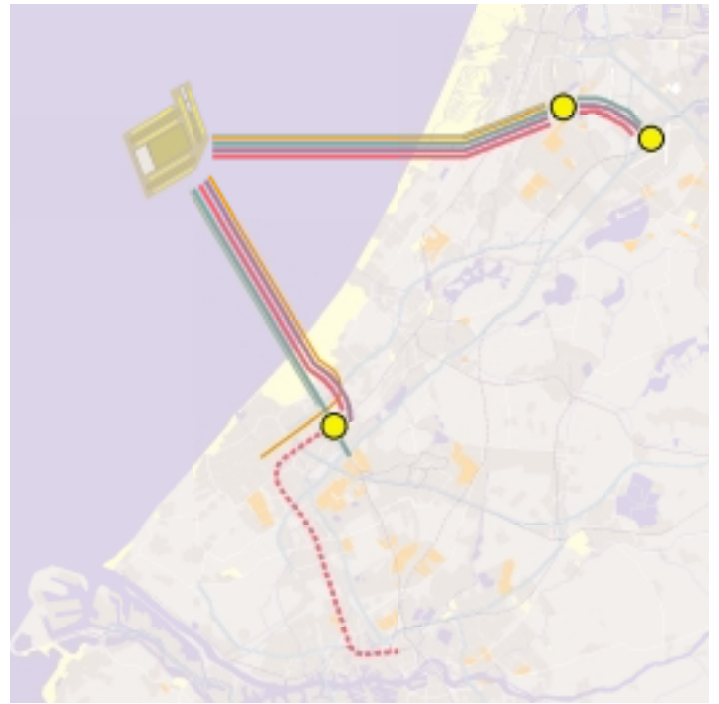


Overzicht uitgewerkte bereikbaarheidsalternatieven

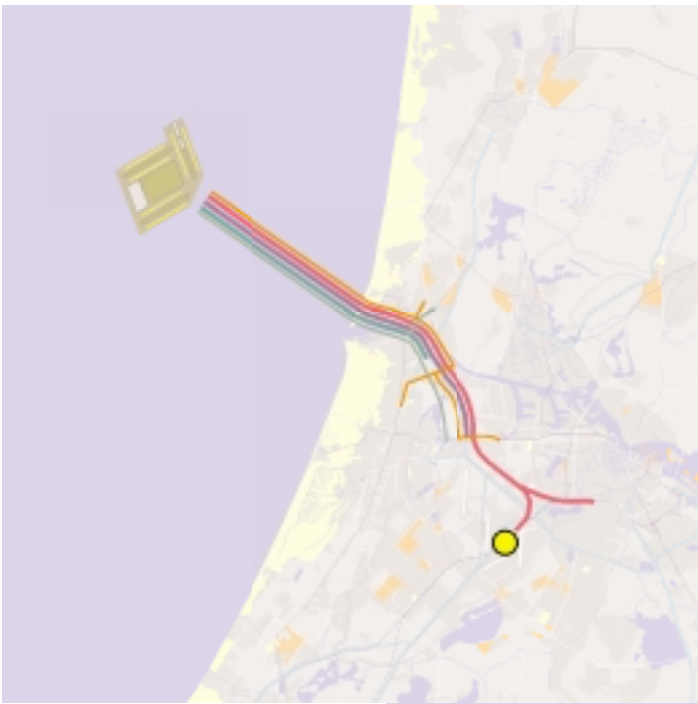
Bron: Grontmij



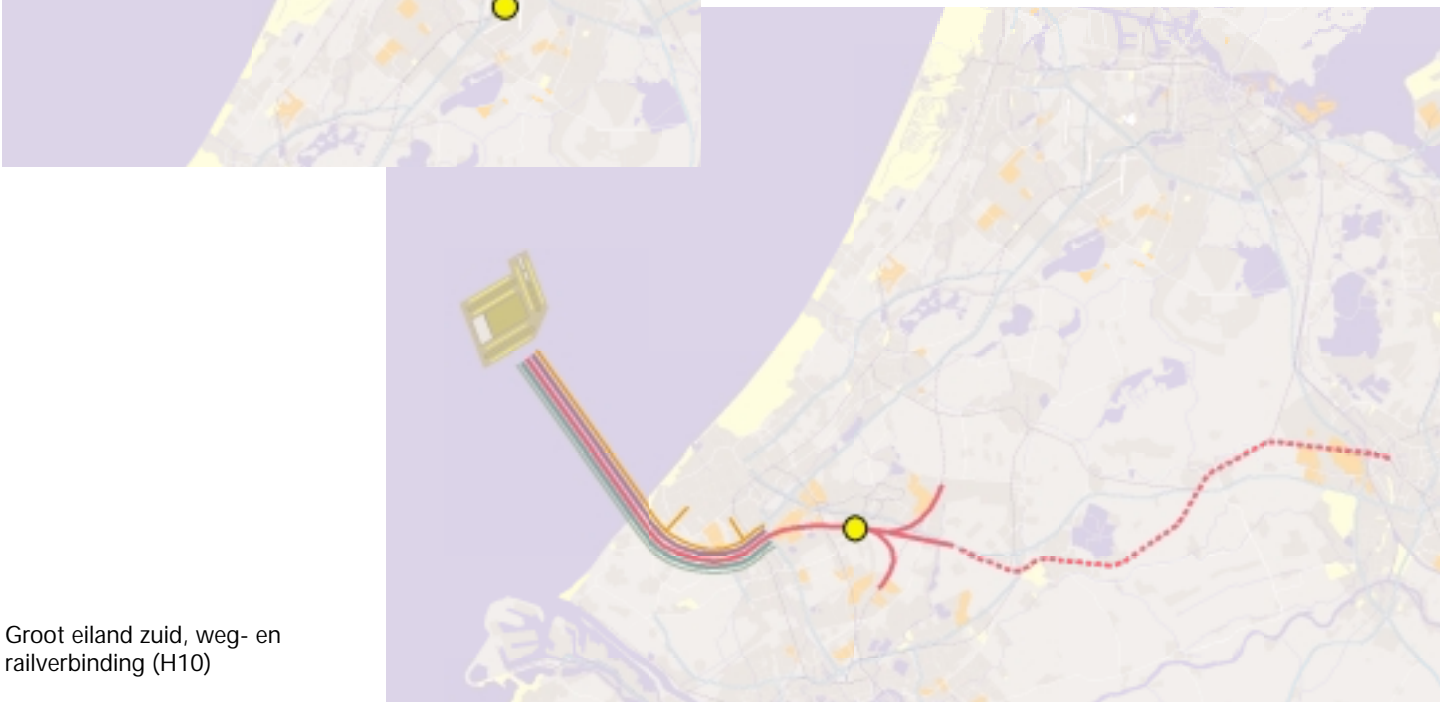
Groot eiland midden, weg- en railverbindingen (maximale benutting) (H7)



Groot eiland midden, weg- en railverbinding 2 tracés (H8)



Groot eiland noord, weg- en railverbinding (H9)



Groot eiland zuid, weg- en railverbinding (H10)

Geldigheid conclusie

De conclusie dat een luchthaven in zee relatief moeilijk is te ontsluiten is zonder meer van toepassing op varianten waarbij het eiland enkel wordt ontsloten met een shuttle. De reistijd is voor veel groepen onacceptabel lang (woon-werk-reistijden komen in veel gevallen boven de 45 minuten uit) en de dienst is onbetrouwbaar. De ontsluiting van eiland naar kust vergt al een enorme investering (ongeveer f 11 miljard) en dat is exclusief het onderhoud en kosten voor gebruik en exclusief landzijdige aanpassingen van de infrastructuur (f 3 miljard).

De conclusie dat een luchthaven in zee moeilijk is te ontsluiten kan echter ook - maar minder hard - worden getrokken voor varianten waarbij een luchthaven in zee optimaal is ontsloten. Dat wil zeggen, met snelle rail- en wegverbindingen die zijn geïntegreerd met de bestaande infrastructuur en op het land goed verknoopt door middel van regionale opstappunten of volwaardige transferia. Reistijden en de kosten blijven hierbij de doorslaggevende argumenten.

Bereikbaarheid eiland-varianten

De bereikbaarheid van een luchthaveneiland, zoals die wordt ervaren door de vragers, verbetert indien de ontsluitende railverbinding volledig wordt geïntegreerd in bestaande en toekomstige landzijdige vervoerssystemen. Daarbij wordt vooral gedacht aan overstapvrije HSL-verbindingen met het achterland. De landzijdige ontsluiting komt echter pas echt op niveau als er naast een spoorverbinding ook een wegverbinding wordt gerealiseerd. Met name het haastvervoer, zoals goederen en zakelijke reizigers, en speciaal de mensen die op Schiphol werken zullen hiervan profiteren. Hierbij moet worden aangetekend dat de eisen van zakelijke reizigers (haast) en reizigers die van ver moeten komen (rekening houden met vertraging), met betrekking tot de kwaliteit en vooral aangeboden capaciteit van de verbinding, hoog zijn. Zowel bij het spoor als bij een weg gaat een efficiënte benutting van de capaciteit (kostenbesparing) ten koste van de bereikbaarheid voor deze groepen. Een voorbeeld van efficiënte benutting is het combineren van een HST en een andere treindienst (een Light Rail of Intercitydienst voor op het vliegveld werkzaam personeel) op hetzelfde spoor.

In ieder geval wel/niet doen ...

Landzijdige ontsluiting wordt niet gezien als een aspect dat voor een variant kan leiden tot definitieve go's en no go's. Op basis van deze studie wordt echter wel het volgende in overweging gegeven:

- als er voor een eiland wordt gekozen, kies dan voor de middenligging - voor Katwijk/Noordwijk - en niet voor de noord- of zuidvariant. De middenvariant is beter te ontsluiten en heeft minder negatieve effecten voor de omgeving;
- ontsluit het eiland met één gebundeld tracé. De kosten van meerdere tracés zijn uiteraard erg hoog en economisch en reistijdvoordeel worden tenietgedaan door ruimtebeslag en doorsnijding van 'dure' gebieden;
- ontsluit, als het zover komt, het eiland niet met enkel een eenvoudige shuttle tussen eiland en vasteland maar geef deze verbinding meerwaarde door integratie met bestaande landzijdige netwerken. Nog beter zou zijn als er ook een wegverbinding zou komen, hoewel op basis van deze studie geen concrete uitspraken worden gedaan over de noodzakelijkheid dan wel onmogelijkheid van een dergelijke verbinding.

Vraagtekens bij de voorgestelde varianten

Bij de uitgangspunten van de studie - de scenario's en de bereikbaarheidsconcepten - en de voorgestelde varianten worden door de onderzoekers kanttekeningen geplaatst. Deze liggen op het gebied van de ontwikkeling van het vervoerssysteem en de luchtvaart, financiering, de relatie van een eiland en verstedelijking en de te gebruiken technieken. De onderzoekers waarschuwen tegen in hun ogen al te extreme ramingen van het herkomst- en bestemmingsverkeer. Zij wijzen erop, dat hun eigen conclusies op het punt van bereikbaarheid hun geldigheid beginnen te verliezen bij minder dan 50 miljoen herkomst- en bestemmingspassagiers in 2030 of juist andersom als de Europese burger net zo veel zou gaan vliegen als de Amerikaanse.

Nieuwe technieken verkennen

Nieuwe technieken die het toekomstig vervoersysteem zullen vormen, zullen gevolgen hebben voor de keuzes rond de landzijdige verbinding. Die technieken zijn tot nu toe op de achtergrond gebleven. Wat wordt de exacte verhouding collectief en individueel vervoer als de koppelkar gemeengoed wordt? Is er dan nog wel een scheiding? Geldt dat mutatis mutandis ook voor doorontwikkeling van spoorconcepten? Hoe kort kunnen treinen op elkaar rijden? Wat is de boogstraal van een magneetbaan?

Tunnels beter onderzoeken

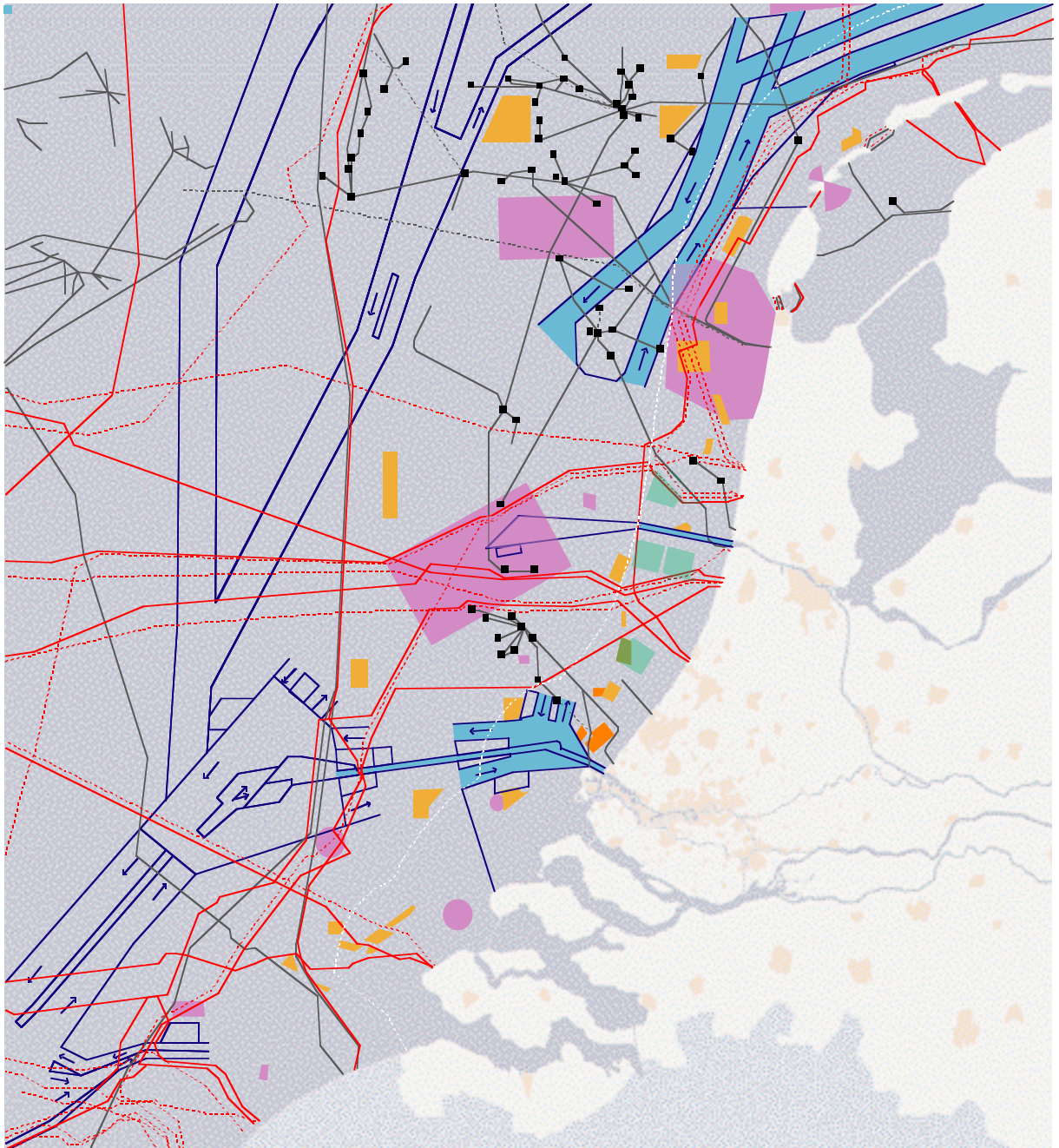
De tunnelkwestie vinden de onderzoekers nog niet grondig aangepakt. Naar een oplossing voor het ventilatieprobleem (van een autotunnel) is nog niet serieus gezocht. De toepassing van remote of zero emission vehicles komt waarschijnlijk te laat of misschien komt de afweging voor een autotunnel daarom te vroeg. Of kan het ventilatieprobleem nog op een andere wijze worden opgelost?



Lastige afperking

Een ander probleem waarmee de onderzoekers zich zagen geconfronteerd, met name daar waar financiering en exploitatie in het geding waren, is de vage overgang tussen landzijdige publieke ontsluiting en intern niet-publiek vervoer op de luchthaven.

Woonwerkverkeer onderbelicht

Tenslotte melden de onderzoekers dat de bereikbaarheid voor werknemers een ten onrechte wat onderbelicht aspect is in de discussie. Waar en wanneer kan bijvoorbeeld worden gestart met de bouw van regionale transferia? Kunnen die ongewild (achter de duinen) uitgroeien tot centra van bedrijvigheid?



-  verkeersscheidingstelsel
-  telefoonkabels in gebruik
-  toekomstige telefoonkabels
-  pijpleidingen in gebruik
-  toekomstige pijpleidingen
-  platforms
-  militaire oefengebieden
-  zandwingebieden
-  loswal
-  12 mijlszone (indicatief)
-  Zoekgebied windmolenpark

Zeegebruiksfuncties

5 Gebruik van de Noordzee

Ook op de Noordzee gelden regels en beperkingen voor een luchthaven. Er zijn nog vele andere 'gebruikers' van de zee. Bovendien zijn er juridische en bestuurlijke randvoorwaarden en beperkingen aan te wijzen.

5.1 Juridische en bestuurlijke aspecten

"Eindrapportage onderzoek juridische en bestuurlijke aspecten"
Twijningstra Gudde

Belangenafwegingen

Het feitelijk gebruik (zie onder 5.2) van de Noordzee kan beperkingen inhouden voor een luchthaveneiland in zee. Het belang van de aanleg van een dergelijk eiland dient zorgvuldig te worden afgewogen tegenover de belangen die daardoor geschaad (dreigen te) worden. De beginselen van proportionaliteit en subsidiariteit moeten daarbij in acht worden genomen.

Binnen of buiten de 12-mijlszone

Ook los van het feitelijk gebruik zijn internationale verdragen en Europese regelgeving van invloed op de mogelijkheden voor de aanleg van een luchthaven op zee. Daarbij is vooral van belang of het luchthaveneiland binnen de territoriale zee (12 zeemijl) dan wel daarbuiten binnen de exclusieve economische zone (EEZ) zou komen te liggen.

De Exclusieve Economische Zone

In de Exclusieve Economische Zone heeft Nederland het recht een eiland aan te leggen. Het kan ook uitsluitende rechtsmacht over dat eiland uitoefenen. Nederland heeft er echter geen soevereiniteit. Daardoor kan het ter plekke geen landingsrechten toekennen; het verdrag van Chicago beperkt dat recht tot het grondgebied van de ondertekenaars. Nederland heeft als gevolg daarvan een zwakke positie bij de nodige aanpassingen van bilaterale luchtvaartverdragen voor een luchthaven in de EEZ. Ook het zeerecht (UNCLOS, Verdrag van Montego Bay) legt beperkingen op in de EEZ. Erkende scheepvaartroutes die van wezenlijk belang zijn voor de scheepvaart dienen te worden geëerbiedigd. Daarnaast is een veiligheidszone rond een eiland in beginsel beperkt tot 500 meter. In de EEZ ontstaan eveneens onzekerheden op het gebied van het verdragsrechtelijk privaatrecht, bijvoorbeeld voor wat betreft de aansprakelijkheid van de vervoerder (Verdrag van Warschau 1929) en het conservatoir beslag (Verdrag van Rome 1933). De gevolgen van het ontbreken van soevereiniteit kunnen goeddeels worden ondervangen door wettelijke maatregelen. Het is echter onzeker of zulke maatregelen tijdig gereed kunnen zijn.

In territoriale wateren

In de territoriale zee heeft Nederland wel soevereiniteit. Daar kan het voor een luchthaven wel landingsrechten toekennen. Niettemin zal ook in dit geval de aanpassing van bilaterale luchtvaartverdragen problemen kunnen opleveren, waarbij met name Engeland, de VS en Japan worden genoemd. Een ongunstige positie bij zulke onderhandelingen kan men ook beschouwen als een extra kostenpost.

Internationale verplichtingen

Zowel binnen de territoriale zee als in de EEZ geldt dat de aanpassing van luchtvaartroutes slechts kan geschieden in het kader van het Regional Air Navigation Plan. Scheepvaartroutes kunnen slechts worden aangepast in IMO-verband. Het is raadzaam over milieugevolgen van een luchthaveneiland in zee in OSPAR-verband te overleggen. Bij de belangenafweging op het gebied van het milieurecht moet verder rekening worden gehouden met het Verdrag van Ramsar. Op het gebied van het milieurecht is Nederland ook verplicht de rechten van aangrenzende staten te eerbiedigen.

EU-onzekerheden

Het Europese recht schept eveneens veel onzekerheden. Duidelijk is wel dat de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn van belang zijn als het gaat om de afweging van natuur- en milieubelangen. Maar onduidelijk is bijvoorbeeld of de EG-mededingingsvoorschriften van toepassing zijn op een luchthaven in de Exclusieve Economische Zone. Onzeker is verder in welke mate de EG haar competentie op het gebied van het internationaal luchtverkeer van de lidstaten gaat uitbreiden.

5.2 Gebruikers van de Noordzee

Gebruiksfuncties die voorkomen in of aan de randen van het zoekgebied voor het luchthavenland zijn:

- scheepvaart
- kabels en leidingen
- baggerstortplaatsen
- zandwinning
- visserij
- militaire activiteiten
- near shore windpark
- recreatie
- natuur (zie hoofdstuk 6)

Scheepvaart

Praktisch uitgesloten voor een vliegveld zijn:

- de diepwaterroute, het ankergebied en de loodskruisposten van de IJgeul; de minimale afstand van de aan/uitvliegroutes tot de scheepvaartgeul bedraagt 5 km;
- vaarroutes die geen formele route zijn, maar wel druk bevaren zijn: de trechter van IJmuiden en een strook langs de kust tussen Scheveningen en Beverwijk/IJmuiden.

"Gebruiksfuncties in het zoekgebied voor een vliegveld in de Noordzee"
Rijkswaterstaat Directie Noordzee

Scheepvaartroutes kunnen slechts in internationaal verband (IMO) worden verlegd en dat vergt veel tijd. Gevolg van een luchthavenland zal verder zijn dat niet-routegebonden scheepvaart, zoals visserij en recreatievaart, moet omvaren, waarbij zij misschien vaker in scheepvaartroutes terechtkomt. Rondom het eiland zal een grote zone niet toegankelijk zijn voor bepaalde categorieën schepen. Dat geldt zeker in de aan/uitvliegroutes. Tijdens de aanleg zal de scheepvaartdrukke rondom het eiland toenemen en er zal een nieuwe scheepvaartroute ontstaan tussen de kust en het eiland. Een verbinding tussen de kust en het eiland in de vorm van een dam lijkt voor de scheepvaart onbespreekbaar; ook een brug vormt voor de scheepvaart een grote belemmering.

Kabels en leidingen

Bij zandwinning moet een afstand van 500 meter worden bewaard ten aanzien van kabels en pijpleidingen. In de praktijk wordt gestreefd naar een afstand van minimaal 1000 meter om beschadigingen te voorkomen. Tussen ankergebieden voor schepen en tracés van kabels wordt een minimale afstand van 1 zeemijl noodzakelijk geacht. Bij munitiestortplaatsen is in het verleden gebleken dat een afstand van 2 zeemijlen dient te worden aangehouden. De aanlanding van buisleidingen mag maar op vijf locaties aan de kust. Kabels mogen overal in de kustzone worden aangeland.

Binnen de territoriale zee worden voor de aanleg van kabels en leidingen vergunningen verleend op grond van de Wet Beheer Rijkswaterstaatwerken. De mogelijkheden om een tracé te bepalen zijn echter beperkt. Buiten de territoriale zee kan een tracé van een kabel alleen in overleg worden beïnvloed. In de praktijk worden kabels en pijpleidingen via de kortste route gelegd. Er wordt echter gestreefd naar het creëren van leidingstraten teneinde het bodemgebruik te minimaliseren.

In het zoekgebied voor een vliegveld in de Noordzee liggen kabels en pijpleidingen. Bij IJmuiden liggen veel kabels en er loopt ook een aantal buisleidingen. Over eventuele verplaatsing van kabels en leidingen zal moeten worden onderhandeld. Ook bij een tunnelverbinding is interferentie mogelijk met kabels en leidingen. Een geboorde tunnel (op bijvoorbeeld 10 meter diepte) zal niet veel belemmeringen

opleveren, maar in andere gevallen, zoals bij een verzonken tunnel, kunnen kabels en leidingen wel belemmeringen opleveren.

Baggerstortlocaties

Op de Noordzee mag baggerspecie worden gestort op de Loswal Noord-West, een verdiepte loswal, een loswal bij Scheveningen en een loswal bij IJmuiden. Er ligt ook nog een "verlaten" loswal Noord. Het verplaatsen van een loswal of het aanwijzen van een nieuwe stortplaats is mogelijk, maar is MER-plichtig. Het beleid is om verplaatsing van loswallen tegen te gaan om te voorkomen dat de Noordzeebodem op meerdere plaatsen wordt verstoord door baggerstortingen.

Zandwinning

Van het zoekgebied voor een eiland zouden die gebieden moeten worden uitgesloten waarvoor op grond van de Ontgrondingenwet vergunningen voor het winnen van oppervlakte-delfstoffen zijn uitgegeven. Deze vergunningen worden echter in principe uitgegeven voor een periode van drie jaar, waardoor dat geen grote belemmeringen hoeft op te leveren. Men zal verder rekening moeten houden met het belang van gebieden met zand dat geschikt is voor beton- en metselspecie. Naar verwachting zal in december 1999 een MER 'winning beton- en metselzand' gereed zijn.

Visserij

Visserij is niet via gebiedsgericht beleid gereguleerd, maar via quota, zodat er geen harde ruimtelijke claims vanuit de visserij gelegd kunnen worden. De praktijk is dat er nu overal gevist wordt, behalve daar waar het verboden is in verband met andere functies.

De fysieke aanwezigheid van een vliegveld zal leiden tot verlies van visgronden, maar daarbij gaat het om een relatief beperkt gebied. Uiteindelijk zal echter een veel groter gebied gesloten moeten worden voor de visserij in verband met de grote aantrekkingskracht voor vogels.

De positie van een eiland kan vooral gevolgen hebben voor visserijbedrijven die opereren vanuit nabijgelegen havens zoals IJmuiden en Scheveningen. De grote zeevisserij buiten de 12-mijlszone zal waarschijnlijk weinig worden beïnvloed door de aanleg van een vliegveld in het kustgebied.

Militaire activiteiten

Ter hoogte van IJmuiden moet men rekening houden met militaire activiteiten zeewaarts vanaf Petten. Vooral bij de overheersende zuidwestelijke wind moeten vliegtuigen die landen en vertrekken rekening houden met deze militaire activiteiten. Het hele Noordhollandse kustgebied is een laagvlieggebied voor defensie.

Near shore windpark

Voor een windturbinepark is een waterdiepte nodig van rond 15 meter op minimaal 8 kilometer uit de kust. Aan deze eisen wordt globaal voldaan door het gebied tussen Katwijk en Egmond. Op dit moment lijkt een locatie voor de kust bij Egmond (ten noorden van de IJ-geul) de enige acceptabele locatie. Vliegveld en windpark moeten tenminste ongeveer 5 tot 10 km uit elkaar liggen. De minimale afstand hangt samen met de stijgingshoek van vliegtuigen en de tiphoogte van de turbines (uitgegaan is van 60-100 meter tiphoogte van de turbines). Dan is nog geen rekening gehouden met 'obstakelcriteria', 'verstoring van landingssystemen' en de psychologische effecten van obstakels op de piloot. Er is nog weinig bekend over de turbulentie van een windpark, de mogelijke invloed daarvan op vliegverkeer en op de boordcommunicatie-apparatuur. Verder kan cumulatie van effecten van een windpark met die van een luchthaveneiland optreden. Door de aanwezigheid van twee grootschalige projecten in zee zal de scheepvaart op bepaalde plaatsen intensiveren, hetgeen gevolgen heeft voor de veiligheid. Cumulatie kan ook optreden bij aspecten als morfologie, vogels en landschap/beleving. De planning voor het Near Shore windpark voorziet in een locatie-MER, de partiële herziening van de PKB (Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening), een inrichtings-MER, aanleg en ingebruikname in 2001 of 2002. De thans voorziene gebruiksduur van het windpark is 15 jaar. Overigens gaat het om een pilotproject. De verwachting is dat deze pilot zal worden gevolgd door veel grotere windparken met hogere turbines verder in zee, om het gewenste windenergie-volume te halen. Er zijn al

aanmeldingen voor uitgestrekte windparken buiten de territoriale wateren, onder andere bij de Bruine Bank ten westen van de Texelroute.

Recreatie

De recreatiescheepvaart, met name vanuit IJmuiden en Scheveningen, zal invloed onder- vinden van de aanleg en aanwezigheid van een eiland. Een zone rondom het eiland zal wellicht worden gesloten voor recreatieverkeer. De kustrecreatie kan last hebben van geluidshinder van een luchthaven in zee. De belevingswaarde van de kust voor de recreanten kan worden aangetast.

Beleving

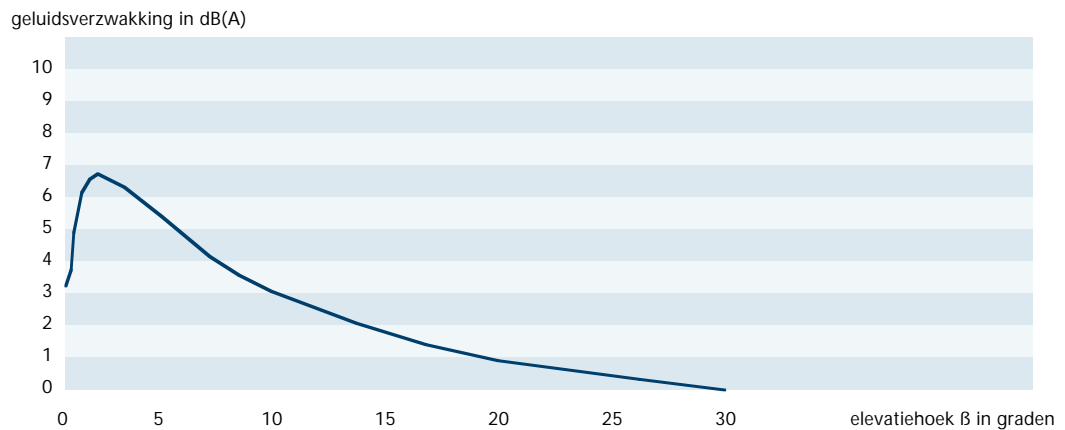
De zee wordt vooral positief gewaardeerd vanwege de weidse ruimte, de stilte, de natuurlijkheid en de horizon. Golven en wind bieden veel mensen de kans om de natuur te beleven. Het gevoel van oneindigheid aan de kust wordt eveneens gewaardeerd. Ongeveer de helft van de mensen die zijn ondervraagd, staat negatief tegenover een vliegveld in zee. Daarbij speelt de beleving een belangrijke rol: horizonvervuiling, toename van het lawaai aan de kust, verstoring van de natuur en de kustfauna en aantasting van de rust aan de kust. Over het algemeen is men meer verontrust door aantasting van de stilte dan door aantasting van het vrije uitzicht.

"Een verkenningsvlucht over zee"
Rijkswaterstaat RIKZ (b)

Verzwakking van het geluid

Geluid plant zich over water anders voort dan over land. Dat is van invloed op de geluid- hinder die andere gebruikers van de zee en de kust ondervinden. De verzwakking van vliegtuiggeluid hangt af van kenmerken van het vliegtuig (bijvoorbeeld het aantal motoren, de vliegtuiggeometrie en de richtwerking) en de elevatiehoek. Deze verzwakking bedraagt rond de 7 dB(A) bij een zeer lage elevatiehoek (dus als het vliegtuig vanuit het perspectief van de waarnemer laag aan de horizon staat) en neemt gestaag af tot 0 naarmate de hoek groter wordt.

"Specifieke geluidaspecten bij een
luchthaven in zee"
Peutz (b)



Bron: Peutz (b) Figuur 3 Samengestelde Laterale Geluidsverzwakking (LGV) voor een luchthaveneiland

Versterking door zeeoppervlak

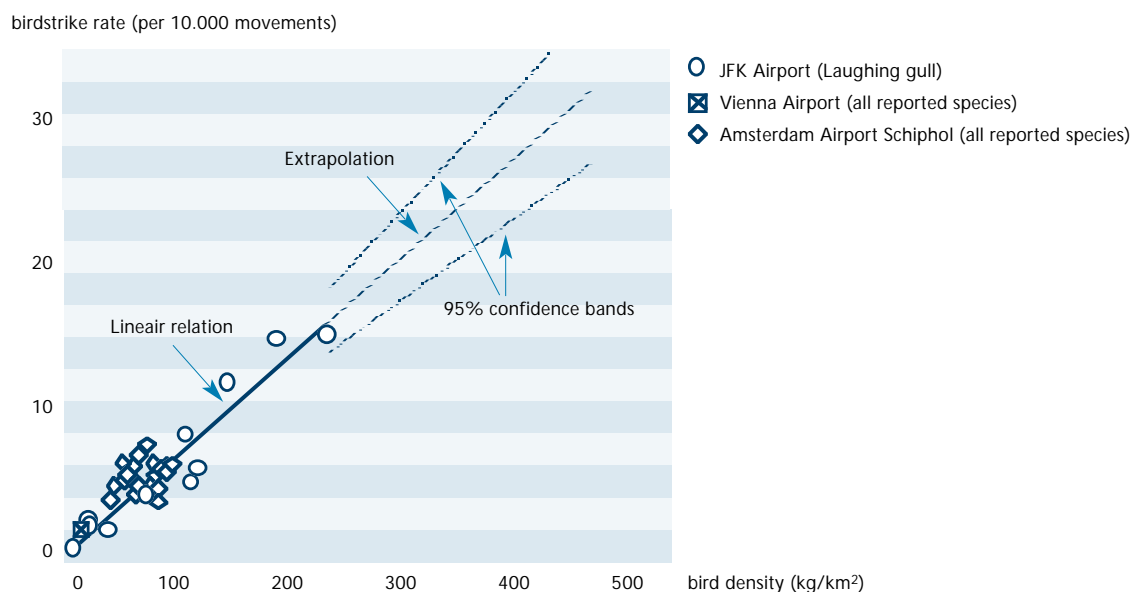
Tegenover de verzwakking staat versterking die primair optreedt als gevolg van akoestische eigenschappen van het zeeoppervlak. Deze versterking bedraagt, wederom bij lage elevatie, ongeveer 4 dB(A) van het eiland tot de kustlijn. Bij grotere elevatie neemt de versterking snel af tot 0 en kan zelfs overgaan in verzwakking. De 4 dB(A) is een jaargemiddelde versterking. Onder specifieke omstandigheden (meewind, temperatuur-inversie) kan de versterking veel hoger uitvallen. Aan de andere kant zijn er ook factoren die het geluid afzwakken, zoals de golfslag. Verder zal het eiland zelf veel geluid absorberen. De dijk rond het eiland alsmede een dijk of duinenrij aan de landzijde zullen tenslotte een behoorlijk deel van de geluidsoverdracht over water naar de waarnemer (achter die duinen) onderbreken. Een dijk om het eiland is vanuit geluidsoptiek dus zeer wenselijk.

6 Vogels en vliegveiligheid

"Vliegveld in de Noordzee;
Luchthaven of vogel-paradijs?"
Rijkswaterstaat Directie Noordzee (b)

Lineair verband tussen vogeldichtheid en vogelaanvaringen

Aanvaringen tussen vogels en vliegtuigen komen regelmatig voor. Het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium schat de kans op aanvaringen op $0.063 \times$ vogeldichtheid (kg/km^2) aanvaringen per 10.000 civiele vliegbewegingen.



Bron: NLR Figuur 4 Aanvaringsrisico en vogeldichtheid

"A method for predicting fatal bird
strike rates at airports"

NLR

Aanvaringen waarbij menselijke slachtoffers (aan boord van het betrokken vliegtuig) vallen zijn zeldzamer. Volgens het NLR heeft naar schatting 1 op de 42.000 vogel-aanvaringen zulke dodelijke gevolgen. Per 10.000 vliegbewegingen komt die kans dus uit op $1,5 \times 10^{-6} \times$ vogeldichtheid (kg/km^2). Als voorbeeld : bij een gemiddelde dichtheid van $500 \text{ kg}/\text{km}^2$ komt bij 500.000 vliegbewegingen per jaar het risico op een aanvaring met menselijke slachtoffers uit op één maal per 27 jaar (met 95% betrouwbaarheid tussen 23 en 32 jaar). Overigens zijn ook variaties in het verloop van de vogeldichtheid gedurende het jaar van invloed op deze schatting van de aanvaringsrisico's.

"Birds: review of risk species and
hazardous behaviour"

Bureau Waardenburg (a)

Vogeldichtheid in het zoekgebied

Wat is er bekend van de vogeldichtheid, waar alles om draait bij de aanvaringsrisico's, op en rond het luchthaveneiland? Er zijn vogeldichtheidskaarten gemaakt (voor de zomer en voor de winter) voor het zoekgebied. Uit de dichtheidskaarten zijn weer kaarten met de geschatte aantallen aanvaringen afgeleid. 's Zomers komen die voor het zoekgebied uit op 0,35 tot 8,75 per 10.000 vluchtbewegingen en 's winters op 3,5 tot 17,5. Radaronderzoek dat vanaf februari 1999 wordt verricht bij de Zuidpier bij IJmuiden, geeft - in de eerste helft van 2000 - inzicht in de dichtheden in de verschillende luchtlagen.

"Vogeltrekproject IJmuiden 1999"

Koninklijke Luchtmacht

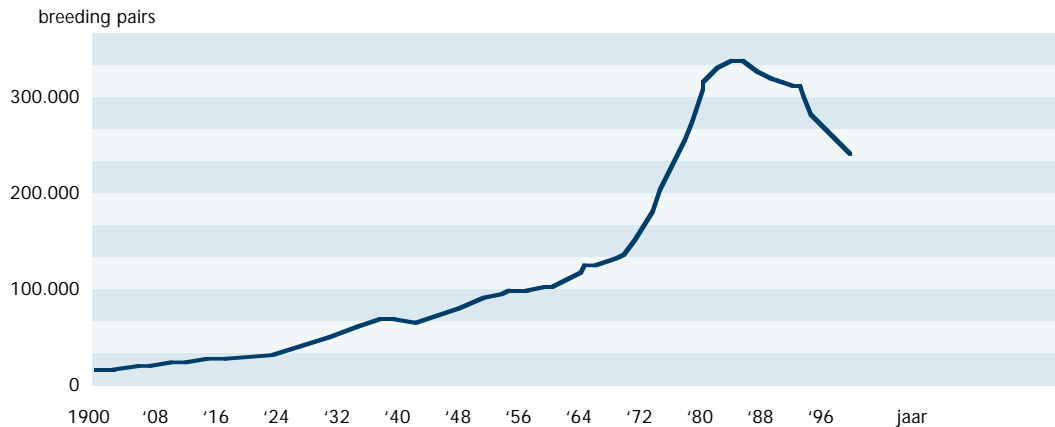
Minder vogels verder van de kust

De radar-operators op de pier bij IJmuiden hebben een vuistregel ontwikkeld: als de dichtheid aan de kust op 100% wordt gesteld, bedraagt ze op 3 km nog 40-60% en op 10-13 km 5-20%. Op een mogelijke vliegveldlocatie 20 km uit de kust komt de vogeldichtheid in de huidige situatie (zonder eiland dus) ongeveer overeen met die op de luchthaven Schiphol.

"Risk assessment of bird strike hazards: Gulls, Laridae"
CSR Consultancy

Meeuwen het grootste gevaar

Uit de radarwaarnemingen blijkt dat dicht bij de kust (tot 10 km) lokale verplaatsingen domineren bij de vogelactiviteit. Als er geen sprake is van een echte vogeltrek worden die lokale verplaatsingen voor 80% veroorzaakt door meeuwen, die meestal in de lage luchtlagen vliegen (tot 100 m). Toekomstige piekaantallen meeuwen voor de Hollandse kust zullen uiteenlopen van 50.000 tot 200.000. Meeuwen spelen een hoofdrol bij vogelaanvaringen. Men neemt aan dat ze wereldwijd 30% van de vogelaanvaringen voor hun rekening nemen. De zilvermeeuwen zullen volgens het CSR waarschijnlijk de grootste bedreiging vormen voor de luchtvaart op een offshore eiland in de Noordzee door hun aantallen, forse afmetingen, hun neiging tot helling-zeilen en thermiek en hun drang het eiland te koloniseren.



Bron: CSR Consultancy Figuur 5 Aantal meeuwen (broedparen) voor de Nederlandse kust

"Results workshop 'Estimation of bird numbers on a new island in the North Sea'"
Rijkswaterstaat Directie Noordzee (c)

Dichtheid als er een luchthaven is

De vraag blijft welke veranderingen in de vogeldichtheid ter plekke zullen optreden als er eenmaal een luchthaveneiland zou zijn. Die vraag is voorgelegd aan internationale deskundigen, met als uitgangssituatie een eiland met een volledige luchthaven op 20 km uit de kust ter hoogte van Den Haag, met een oppervlak van 80 km². Op en rond het eiland zou volgens de experts de vogeldichtheid ongeveer overeenkomen met de dichtheden die nu tussen 5 en 10 km uit de kust met behulp van de radar worden geconstateerd. Daarbij zal, als er geen duidelijke trek is, de populatie voor 50-75% uit meeuwen bestaan. De experts geven de volgende schattingen voor een situatie voor de verschillende periodes:

Scenario	Maanden	Vogeldichtheid (kg/km ²)	Vogelaanvaringen per 10.000 vliegbewegingen
Broedperiode	Maart-juli	350	22 (18-26)
Herfstperiode	Augustus-november	450	28 (24-32)
Winterperiode	November-maart	900	57 (49-70)
Winterperiode zonder zee-eenden	November-maart	450	28 (25-35)

Bron: Rijkswaterstaat Directie Noordzee (c) Tabel 6 Verwachtingen van experts voor een luchthaveneiland (afgezien van falls)

Bijzondere situaties

Er kunnen zich daarnaast op het luchthaveneiland bijzondere situaties voordoen. Onverwacht kan in korte tijd een groot aantal vogels op het eiland neerstrijken. In de herfst is de kans daarop het grootst. Het kan bijvoorbeeld gaan om grote aantallen (50.000) meeuwen die op het eiland komen schuilen voor stormachtig weer – een situatie die zich naar schatting 5-10 keer per jaar zal voordoen. Of er kan een fall

optreden: grote aantallen trekvogels die, meestal in een slechte conditie als gevolg van de weersomstandigheden, gedurende een periode van één tot veertien dagen gedwongen komen uitrusten.

"Falls, an analysis of current
knowledge"
Bureau Waardenburg (b)

Risico van een fall

Bij falls kan het gaan om tien- of honderdduizenden vogels, waardoor de vogeldichtheid omhoog schiet. Meestal gaat het echter om 'lokale' falls van omstreeks 5.000 zangvogels – die elk jaar wel te verwachten zijn. Voor die bijzondere situaties kan de lineaire relatie uit de risico-analyse geen uitkomst bieden, maar aangenomen mag worden dat de kans op aanvaringen dan significant hoger zal zijn dan normaal in die periode. Een fall van omstreeks 100.000 zangvogels zal om de paar jaar (misschien zelfs elk jaar) voorkomen. Naar schatting eens per eeuw zal zich een fall van een miljoen zangvogels voordoen.

Verbindingen en schepen als geleiders

Een brug zal meeuwen, sterns en wellicht ook aalscholvers en (tijdens de trek) zangvogels naar het eiland lokken. Naarmate de brug meer de kustlijn volgt, wordt dat effect sterker, vooral bij de trekvogels. De aanleg van een extra eiland in de buurt wordt sterk afgeraden. Dat geldt ook voor een tusseneiland voor een tunnel-brugverbinding. (Vissers)schepen oefenen een sterke aantrekkingskracht uit op vogels in een ruime omtrek, niet alleen op meeuwen maar ook op andere vogels. Scheepsverbindingen tussen een luchthaveneiland en bijvoorbeeld IJmuiden zullen meer vogels naar het eiland toe leiden.

Nachtelijke risico's

's Nachts overheerst voor de kust de breedfronttrek (overdag is die minder spectaculair), die zich van lage tot zeer grote hoogte kan afspelen. In het voorjaar is een nachtelijke oostwaartse trek uit Engeland op een hoogte van 1.200 m waargenomen. Vooral 's nachts kan een bewolkte hemel tot desoriëntatie van trekvogels leiden en wordt de aantrekkingskracht van lichtbronnen (vuurtorens, platforms) manifest. Verwacht mag worden dat de verlichting tot gevolg zal hebben dat 's nachts vogels boven het luchthaveneiland zullen cirkelen, waaronder ganzen, die een gevaar voor de luchtvaart vormen. Onderzoek naar verlichtingssystemen is noodzakelijk.

"Bird Control at airports"
Ingenieursbureau Oranjewoud

Beheersing van aanvaringsrisico's

Vogelbeheersing (bird control) kent een passieve vorm en een actieve vorm. Bij ontwerp en inrichting kan een luchthaveneiland zo onaantrekkelijk mogelijk voor vogels worden gemaakt: geen duinen op het eiland, geen bomen en geen ondieptes rond het eiland of woelbakken voor de dijken. De vorm van de dijk en de bedekking van het oppervlak van het eiland (lang gras, asfalt, beton en puin) zijn belangrijk. Voor beperking van de aanvaringsrisico's dient er voldoende afstand te zijn tussen het einde van de landingsbaan en de dijk, waar vogels gebruik maken van de thermiek. Diep water rond de zeewering beperkt de voedselcondities en leidt tot minder 'schelp-smijt-gedrag' van meeuwen. Mogelijke voedselbronnen, zoetwaterreservoirs en andere aantrekkelijke plekken om te rusten of te fourageren zullen zorgvuldig moeten worden beheerd (afgedekt). De gevolgen van het passieve vogelbeheer voor de inrichtingsmogelijkheden zullen vooral aan een multifunctioneel eiland beperkingen opleggen. De grootte van het eiland is voor de vogeldichtheid van minder belang dan de afstand tot de kust. Bij een zuidelijker eiland is verder de kans op trekvogels groter, bij een noordelijker de kans op meeuwen en vogels vanuit het Waddengebied.

"Wildlife management and bird
control: a visit of John F. Kennedy
Airport"
Bureau Waardenburg (c)

Actieve beheersing

Ook wanneer passieve vogelbeheersing is toegepast bij het ontwerp, zullen bijvoorbeeld meeuwen en sterns proberen om een luchthaveneiland dat zeer gunstig ligt ten opzichte van hun voedselgebieden (de zee) met grote groepen te koloniseren. Dan is actieve vogelbeheersing nodig. Het John F. Kennedy International Airport bij New York geldt als voorbeeld voor zulke actieve vogelbeheersing. Veel luchthavens liggen dicht bij wetlands waar vogels beschermd kunnen broeden. Zo ook JFK Airport dat aan de kust ligt en grenst aan Jamaica Bay Wildlife Refuge. In tien jaar tijd werd op JFK door actieve vogelbeheersing het aantal vogelaanvaringen met 75% teruggebracht. Schiphol hanteert als vuistregel dat een actief beleid op het gebied van vogelbeheersing de vogel-

aanvaringen rond een landluchthaven met een factor drie kan verminderen en voor meeuwen zelfs met 90%. Voor dat laatste is dan bij een luchthaveneiland een visserijvrije zone van 50 km rond het eiland vereist (in elk geval een verbod op het overboord zetten van bijvangst), moeten overvliegende meeuwen consequent worden afgeschoten, moeten de vogels worden verjaagd en broedpogingen op het eiland worden verhinderd (vossen). In dat geval zouden aanvaringsrisico's op het luchthaveneiland niet groter hoeven te zijn dan op Schiphol, al blijft onzeker hoe effectief de vogelbeheersing op een eiland in zee echt zal zijn. Uitzondering blijven verder de "worst case scenario's" waarbij een fall van 100.000 zangvogels samenvalt met het schuilen van 50.000 meeuwen. In die situaties worden de risico's al gauw vele malen groter dan op Schiphol. Een lokaal waarschuwingssysteem (meteorologische voorspellingen en radar) dat falls kan voorspellen wordt onontbeerlijk geacht voor een luchthaveneiland.

7 Morfologie en ecologie

"Een verkenningvlucht over zee"
Rijkswaterstaat RIKZ (b)

Kust en zee als systeem

De Nederlandse kustzone en Waddenzee zijn aan elkaar gesmeed door het zandige fundament en de heen en weer gaande getijstromen. De grootschaligheid van dit systeem heeft tot gevolg dat effecten van ingrepen ook grootschalig kunnen zijn. Anderzijds vergroot die samenhang ook weer het vermogen zich aan te passen of te herstellen.

Op grotere diepte (NAP -8 tot -20 m) domineert langs de gesloten Hollandse kust de getijbeweging met een resttransport in noordelijke richting. In de actieve zone (tot NAP -8 m) overheerst de golfbeweging die door de wind wordt aangedreven. Daar zorgen de golven voor opwoeling van sediment, dat kustwaarts wordt verplaatst (wanneer het stormt wordt omgekeerd zand naar het diepere kustgedeelte verplaatst). De Noordzee is een mengbekken met relatief warm Kanaalwater, koud Atlantisch water en zoet water met slib en voedingsstoffen van de verschillende rivieren. De Noordzee mengt en transporteert die watersoorten, zand, voedingsstoffen, (an)organisch slib en organismen. Wind en bodemwrijving spelen bij het mengen een belangrijke rol. Bij plotselinge bodemverlaging valt de bodemwrijving weg en ontstaan er twee lagen met weinig uitwisseling. De stroomsnelheid daalt tegelijkertijd, waardoor veel slib sedimenteert. Zo ontstaat het Friese front waar het warme zuidelijke water het koudere noordelijke raakt. Daarnaast is er een tweede front tussen het zoete Rijn- en Maaswater dat in noordelijke richting wordt afgevoerd. Daarmee hangt de op de kust gerichte reststroom samen, die de 'kustrivier' kenmerkt. De eerste 5 kilometer uit de kust is zeer rijk aan bodemdieren.

Bron: Rijkswaterstaat RIKZ (b)

Het RIKZ heeft gerapporteerd over de effecten van een luchthaven op zee op dit hele systeem. De verkenning betreft thema's als kustveiligheid en -handhaving, primaire productie, bodemdieren en vissen, slib en vogels. Hieronder volgt een samenvatting.

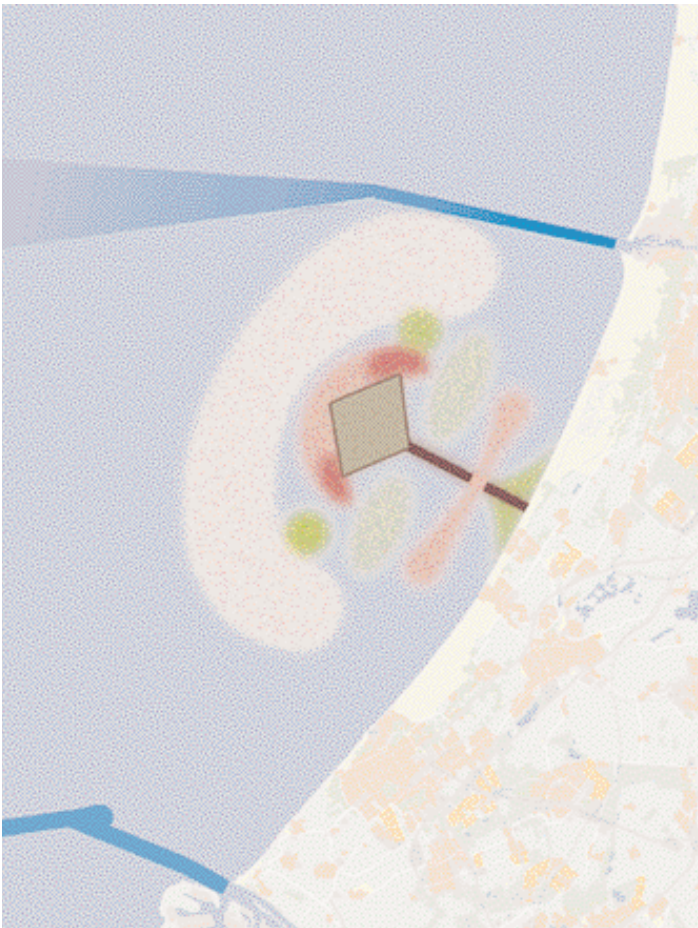
Kustveiligheid en waterbeweging

Bij de tunnelvarianten nemen de maximale stroomsnelheden aan de west- en oostzijde toe met maximaal 0,2 m/s en aan de noord- en zuidzijde af met maximaal 0,3 m/s. Bij de damvarianten neemt de stroomsnelheid zeewaarts en aan de zuid- en noordkant met maximaal 0,5 m/s toe. De invloed van opstuwning blijft beperkt; bij een gesloten damverbinding kan worden volstaan met een geringe verhoging van het ontwerppeil (de hoogte van de waterstand tijdens de maatgevende stormvloed die wordt gebruikt bij de dimensionering van de waterkering) aan de zuidkant. Bij een eiland met dam treedt golfafscherming op over een lengte van 70 km, bij een eiland met een tunnel over 50 km. Bij de damvarianten bedraagt de golfreductie landwaarts van het eiland maximaal 60%, langs de kust neemt de golfhoogte dan met maximaal 20% af. Ook de richting van de golfenergieflux zal langs de kust verdraaien met wellicht meer dan 20°. Bij de tunnelvarianten zijn deze effecten hooguit half zo sterk als bij de damvarianten.

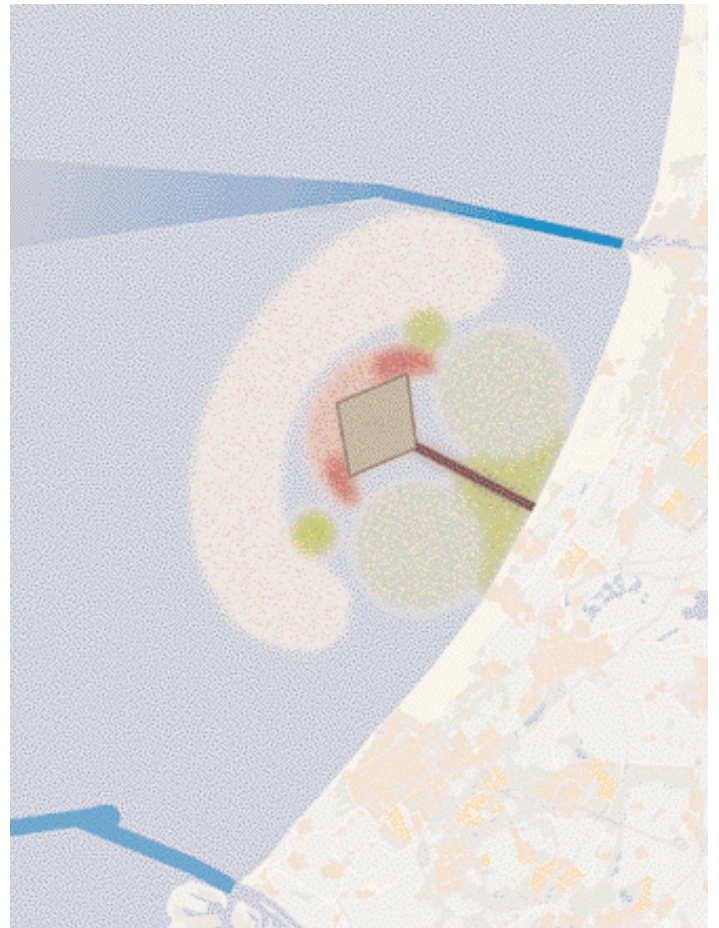
"Golfberekeningen Eiland in Zee"
Rijkswaterstaat RIKZ (c)

Golfberekeningen

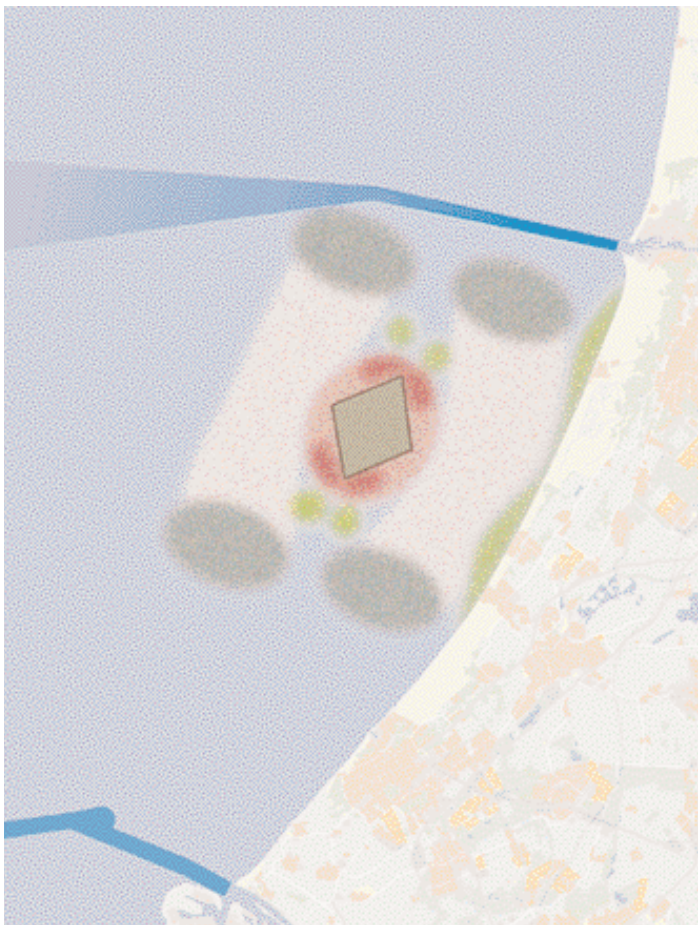
Onderstaande tabel geeft de effecten weer van een eiland op de golfhoogte (H_s), de golfperiode (T_p) en de orbitaalsnelheid (U_{bot}). Daarbij worden steeds de waarden aan het meest zuidelijke en het meest noordelijke punt weergegeven. De invloed van de vorm van een eiland is niet meegenomen in deze simulatie. De parameters bij de golfberekeningen zijn gebaseerd op een conditie die 10% van het jaar voorkomt, maar die de grootste invloed heeft op de morfologie van het kustgebied door de aanleg van een eiland in de Noordzee, door de combinatie van duur en intensiteit.



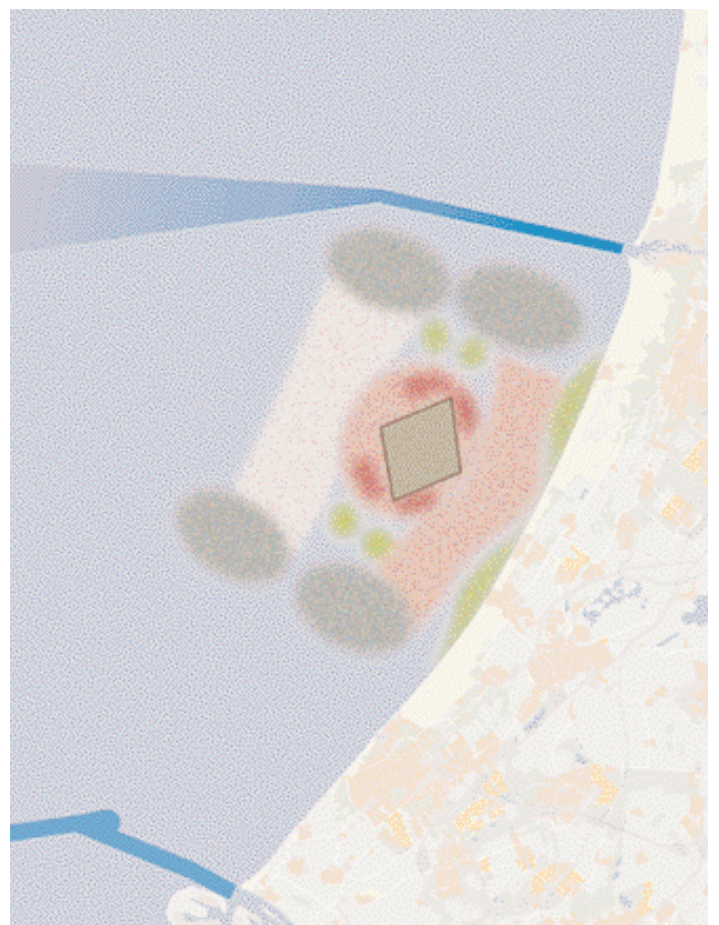
Morfologische veranderingen 1



Morfologische veranderingen 2



Morfologische veranderingen 3



Morfologische veranderingen 4

	Noordwesten wind (11 m/s)			Zuidwesten wind (8 m/s)		
	Hs	Tp	Ubot	Hs	Tp	Ubot
12.000 ha/10 km	-6 tot -20%	-1 tot -8%	-8 tot -25%	-15 tot 0%	-8 tot 0%	-20 tot 0%
8.500 ha/20 km	-6 tot -13%	-1 tot -7%	-8 tot -17%	-6 tot 0%	-2 tot 0%	-8 tot 0%
met damverbinding						
en getijdencentrale	-7 tot -32%	0 tot -8%	-8 tot -44%	-39 tot 0%	-24 tot 0%	-64 tot 0%
met gesloten						
damverbinding	-8 tot -29%	-1 tot -10%	-10 tot -37%	-43 tot 0%	-38 tot 0%	-66 tot 0%

Bron: Rijkswaterstaat RIKZ (c)

Tabel 7 Golfberekeningen: effecten van een eiland in zee

Een damverbinding veroorzaakt een verhoging van de stroomsnelheid, die weer van invloed is op de golven (bij tegenstroom worden golven steiler en hoger, bij meestroom lager en neemt de periode toe). Deze verandering in stroomsnelheid is in de berekeningen niet meegenomen.

Kustlijnhandhaving en veerkracht

Bij damvarianten zal aan de kust aanzanding optreden in een gebied van globaal tweemaal het eiland. In totaal zal die aanzanding 80-100 miljoen m³ bedragen. In de eerste jaren zal de kustlijnvooruitgang snel gaan (enkele tientallen meters per jaar); na een jaar of tien zal de verplaatsing maximaal 10 meter per jaar bedragen totdat na 100 of 200 jaar een nieuw evenwicht is bereikt. Op langere termijn zal ook het kustprofiel flauwer worden. Bij de tunnelvarianten zal de kustlijnvooruitgang maximaal 10 meter per jaar bedragen en zal de totale kustvooruitgang minder dan 1.000 meter bedragen. De aangrenzende kustachteruitgang blijft bij de tunnelvarianten beperkt tot minder dan 500 meter. Als het eiland dichter dan 10 km bij de kust komt, dan bestaat bij een tunnelvariant de kans dat het eiland aan de kust zal vastgroeien.

Bij de damvarianten zal het kustonderhoud moeten toenemen met maximaal ongeveer 55% van de huidige suppletiehoeveelheid langs de Hollandse kust om de erosie-effecten te mitigeren, bij de tunnelvarianten met maximaal 10%.

Het transport van zand door het Marsdiep neemt sinds de aanleg van de Afsluitdijk exponentieel af. Momenteel lijkt het Marsdiep eerder zand uit de Waddenzee te exporteren dan te importeren vanuit de buitendelta. Eilandvarianten met een dam die ten noorden van de IJgeul zouden liggen, zouden op dit punt de stabiliteit van de Waddenzee kunnen beïnvloeden. Varianten zonder damverbinding zullen waarschijnlijk geen merkbaar effect hebben op de morfologie van de Waddenzee.

De veerkracht van het kuststelsel wordt voornamelijk bepaald door de zandinhoud van het balansgebied en de natuurlijke dynamiek (afwisseling in waterbeweging en morfologie). Verwacht wordt dat de veerkracht bij de damvarianten per saldo gelijk blijft en bij de tunnelvarianten enigszins vermindert.

Morfologie rond het eiland

Bij de damvarianten ontstaat een ontgrondingsgebied in de orde van 100 km² rond het eiland met een maximale diepte van de erosiekuilen van 50 meter. Vermoedelijk zal directe interactie met de dieper gelegen zeebodem optreden. Bij de tunnelvarianten zal het ontgrondingsgebied ongeveer even groot zijn als het eiland zelf, met een netto erosie van circa 7 miljoen m³ per jaar; in een periode van 50 jaar zal een nieuw evenwicht ontstaan. Grootschalige wervelstraten, circulatiecellen en een geringe toename van de stroomsnelheden kunnen op grotere diepte ten noorden en ten zuiden van het eiland eveneens tot erosie leiden.

Om aantasting van de zeewering rond het eiland door de erosie te voorkomen zullen bodembeschermingsmaatregelen moeten worden genomen.

Lichtklimaat, primaire productie en draagkracht

Eilanden met een dam leiden tot helderder water en minder slib in de kustzone. Bij de tunnelvarianten treden dezelfde effecten op, maar dan in mindere mate. In alle gevallen wordt de slibflux door het Marsdiep naar de Waddenzee vermindert, bij de damvarianten met wellicht 60% en bij de tunnelvarianten met 0-20%.

Figuur 6 Schematische weergave van morfologische veranderingen bij verschillende varianten

Bron: Rijkswaterstaat RIKZ (f)



Minder slib in de kustzone zal waarschijnlijk leiden tot een vroegere voorjaarsbloei van de algen. De zomerbloei zal waarschijnlijk iets minder zijn dan in de huidige situatie. Verder ontstaat er vooral bij de damvarianten een zeer grote zone die gunstige condities biedt voor plaagalgen.

Een vroegere voorjaarsbloei van de algen zal niet worden benut door het zoöplankton (te lage temperaturen). Een sterkere ontwikkeling van plaagalgen zal de rol van het zoöplankton in de algenconsumptie beperken. Daar staat tegenover dat helderder water een efficiëntere algenbegrazing door het zoöplankton mogelijk maakt.

Lokale effecten

Erosie en sedimentatie rond het eiland zullen nieuwe milieus creëren die uiteenlopende bodemgemeenschappen zullen herbergen. Op dat punt ontbreekt echter nog veel kennis. De levensgemeenschappen op de eilanddijken zullen lijken op die welke worden aangetroffen op scheepswrakken en bestaande zeedijken.

Bodemdieren en vissen

Voor de bodemdieren is de zomerperiode, wanneer de algenstand juist wat lager lijkt te worden, het belangrijkste. De productiviteit van het kustleven zou daardoor achteruit kunnen gaan, maar veel kennis omtrent de bodemfauna ontbreekt nog. Een voorspelling omtrent plankton en visbestanden is evenmin mogelijk op dit moment. Plankton en vissen zullen reageren op verschuivingen van fronten en hun steile gradiënten. Verbreding van de kustrivier betekent minder aanvoer van organisch materiaal door het gradiëntgedreven kustdwarstransport. Een verhoging van de primaire productie kan dat echter compenseren.

Migratiepatronen van anadrome vissen zullen worden gehinderd door een damverbinding. Die patronen veranderen ook door stroomwijzigingen. Hoe de nieuwe situatie eruit zal zien is echter niet duidelijk.

"Suspended sediment transport in the Dutch Coastal Zone"
WL Delft Hydraulics (c)

Slib

Uit modelberekeningen blijkt een forse reductie van sedimenttransport langs de kust in noordelijke richting als gevolg van een (semi-)gesloten dam. Daarnaast blijkt dat het scenario van een eiland op 10 km voor de kust (zonder dam) de minste invloed heeft op de sedimentatiestroom. De simulaties wijzen in dit geval op een vermindering van 10% aan de noordzijde van het eiland. In geval van een eiland op 20 km voor de kust lijkt sedimentatie in de richting van de kust te worden gestuwd; een effect dat in de 10 km variant niet optreedt.

In verband met gebleken onnauwkeurigheid van de simulatie wordt verder onderzoek ten zeerste aanbevolen. De resultaten in het gebied voor Callandsoog en midden Waddenzee worden aangemerkt als onrealistisch. De resultaten van de modelberekeningen moeten, gezien de onnauwkeurigheid, als een 'kwalitatieve indicatie' van de invloed van het kunstmatige eiland en dam worden beschouwd.

Waddenzee

De gevolgen voor de Waddenzee zijn afzonderlijk op een rij gezet:

- Zoutgradiënt. Het zoutgehalte in het Marsdiep neemt toe, vooral bij de damvarianten. De gevolgen voor het ecosysteem van de Waddenzee zullen echter niet erg groot zijn.
- Nutriënten. Bij damvarianten zal de import van fosfaat sterk verminderen, terwijl de huidige import van nitraat omslaat in een export. Dat zal tot een sterke afname van de primaire productie in de westelijke Waddenzee leiden. Tegelijk zal de aanvoer van organische stoffen vanuit de Noordzee verminderen, waardoor de hoeveelheid bodemdieren zal dalen. Bij een eiland zonder dam zijn deze effecten beperkt.
- Morfologie en waterbeweging. Er worden praktisch geen veranderingen verwacht in de aanvoer van zand, maar de onzekerheid daarbij is groot. De invloed van de eilandvarianten op het getij in de Waddenzee zal marginaal zijn.
- Slib. De hoeveelheid slib in het water zal verminderen, vooral bij de damvarianten. De geraadpleegde deskundigen verwachten dat een sterke vermindering van het slib grote effecten kan hebben op de bodemfauna van de Waddenzee. Er zal verder een nieuw evenwicht ontstaan tussen het gemiddeld zeeniveau en het gemiddeld bodemniveau van de Waddenzee. Ook dat beïnvloedt de bodemfauna.

Vooral de vermindering van de nutriëntenconcentraties en de sterke vermindering in de aanvoer van slib kunnen grote gevolgen voor de Waddenzee hebben. Het risico van negatieve effecten, met name van een verarming van de westelijke Waddenzee, wordt zo groot geacht, dat een damverbinding in de RIKZ-studie wordt beschouwd als niet wenselijk vanuit de ecologie. Varianten met een dam die ten Noorden van de IJgeul zijn gelegen kunnen de stabiliteit van het Waddensysteem aantasten.

Visfauna

Het deel van de wolk van vislarven in de Noordzee dat door een eiland zal worden beïnvloed, zal zich al in de kustzone bevinden. Het zal zich dan daar (in een kinderkamer) vestigen. De effecten van een eiland zonder dam en met een oppervlakte als nu voorzien op het larventransport lijken niet groot. Datzelfde geldt voor de omvang en structuur van de betrokken vispopulaties. Een eiland met een dam zou de trek van vislarven naar gunstiger condities kunnen belemmeren en daarmee invloed kunnen uitoefenen op de vispopulatie.

Vogels

De open-zeevogels, die zich buiten het broedseizoen gewoonlijk ver uit de kust op volle zee bevinden, zullen een eiland mijden, terwijl kustvogels hun actieradius zullen vergroten. Door een eiland worden nieuwe voedselgebieden bereikbaar voor kustvogels. Bij een verandering van de kusttrivier zullen vogelsoorten, die daar hun voedsel zoeken, hun verspreidingsgebied aanpassen. Als de kusttrivier helderder wordt, zullen zichtjagers (Jan van Gent, aalscholver) daarop afkomen. Wanneer bij een damverbinding ingrijpende veranderingen optreden in de Waddenzee die het aanbod van bodemdieren verminderen, zullen vogels die daar foerageren zich meer gaan verspreiden (in de kustzone of de Voordelta). Men verwacht geen nadelige invloed van een eiland op trekvogels.

Overige effecten

Wanneer de IJgeul in de golfschaduw van een eiland komt te liggen, zal het onderhoud aan de geul afnemen (minder brandingstransport rond het zuidelijk havenhoofd). Het onderhoud aan de vaargeul zal door erosiekuilen aan de kop van het eiland iets toenemen.

Een vermindering van de saltspray, die bij een eiland met een dam kan oplopen tot 40-60%, zal de morfologische dynamiek van de duinen doen afnemen. Daarbij wordt echter aangetekend dat het belang van het beheer voor die dynamiek groter is. De damvarianten kunnen tot een breed strand leiden waar meerdere duinregels kunnen ontstaan.

Karakteristieke kenmerken blijven

Bij alle varianten zal het Noordzeesysteem blijven functioneren met de huidige kenmerkende processen.

Een dam heeft mogelijk grote gevolgen voor het functioneren van de kustzone en de Waddenzee en wordt vanuit de ecologie als niet wenselijk gezien.

Bij een eiland zonder dam blijven uitstralingseffecten in de richting van de Waddenzee niet uitgesloten, maar zijn op de schaal van het Noordzee-ecosysteem weinig effecten te verwachten.

Noordzee en Waddenzee behoren tot de kerngebieden binnen de ecologische hoofdstructuur waarvoor de basisbescherming geldt: handhaving van bestaande kwaliteit, structuur, processen en ontsluiting en rust. De 'nee, tenzij'-formule is van toepassing, alsmede het compensatiebeginsel. Beleid is dat ingrepen die de wezenlijke kenmerken en waarden aantasten, niet zijn toegestaan. De PKB+/MER procedure zal moeten uitwijzen of er sprake is van aanwijsbare schade in dat opzicht – de initiatiefnemer is dan verplicht deze schade zoveel mogelijk te voorkomen, te verminderen en zo nodig te compenseren.

8 Kosten en financiering

"Internationale ervaringen
Financiering Luchthavens"
Bouwdienst Rijkswaterstaat (e)

Internationale concurrentie

Hoe belangrijk zijn kostenramingen voor de besluitvorming over de lange termijn? Gesteld bijvoorbeeld dat een eilandluchthaven in de Noordzee in dollars uitgedrukt \$20 miljard zou kosten bij een capaciteit van 80 miljoen passagiers per jaar, dan zou dat bij volledige capaciteitsbenutting een investering betekenen van \$250 per passagier/jaar. Dat is minder dan de Kansai eilandluchthaven bij Osaka, Hong Kong en Berlijn maar wel meer dan de meeste andere bestaande luchthavens in de V.S. en Europa. Kansai heeft vanwege de hoge kosten ook de hoogste landingstarieven ter wereld. Dat is daar mogelijk omdat het transferaandeel zeer beperkt is en inwoners van Osaka niet over een goed alternatief beschikken. Een Noordzee-luchthaven zal daarentegen in een zeer concurrerende omgeving zijn gesitueerd, al zullen de meeste Europese luchthavens voorlopig met capaciteitsproblemen blijven kampen. Dat alles geeft het belang aan van de kostenramingen voor de besluitvorming over de lange termijn perspectieven. Daarnaast is het uitgangspunt dat de sector zelf de nieuwe infrastructuur financiert. Ook dat maakt het noodzakelijk de kosten en opbrengsten zo goed mogelijk te ramen.

Overschrijdingen en risico's

Bij vergelijkingen tussen de investeringskosten van een nog te bouwen luchthaven met bestaande luchthavens moet men rekening houden met het feit dat budget-overschrijdingen bij complexe mega-projecten gewoon zijn – bij een inventarisatie van 52 megaprojecten bleek dat de realisatie globaal 2x zoveel kostte als geraamd. De belangrijkste oorzaak van overschrijdingen is aanpassing van de reikwijdte van het project tijdens de voorbereiding en de bouw. Bij zeer grote, ingewikkelde of vernieuwende projecten vormen de constructie-risico's ook een belangrijke risico-categorie. Zo zorgt op Kansai (Osaka) inklinking thans voor grote problemen. Bij het Noordzee-eiland is al 8 miljard onvoorzien in de begroting opgenomen.

8.1 Investeringskosten voor de lange termijn

"Investeringskosten ONL.
Kostenramingen van een eiland in de
Noordzee en een redesign van
Schiphol"
Bouwdienst Rijkswaterstaat (b)

Veel ruimte voor onzekerheid bij lange termijn opties

De kostenramingen voor ingrijpende aanpassing van Schiphol en een eiland in de Noordzee zijn omgeven met onzekerheden. Onzekerheden met betrekking tot de keuze tussen de alternatieven (bijvoorbeeld een groot of klein eiland?), de specifieke invulling van de alternatieven (wel of geen verbinding voor wegverkeer?), de dimensionering (twee maal acht stroken?), de oplossingen (brug of tunnel?) en uitvoering (boren of zinken?). De ramingen worden door de Bouwdienst dan ook met onzekerheidsintervallen gepresenteerd. De investeringskosten worden vanzelfsprekend sterk beïnvloed door de verwachtingen ten aanzien van de ontwikkeling van het luchtverkeer. De verschillen tussen de huidige ramingen en die welke in het kader van de SBTL zijn gegeven, worden bijvoorbeeld goeddeels verklaard door verschillende in aantallen passagiers en hoeveelheden vracht en in de mate waarin de kosten van de sector worden meegenomen.

Raming elementen

De luchthavenconcepten zijn opgebouwd uit elementen en het zijn die elementen waarvoor de Bouwdienst kostenramingen heeft gemaakt. De fysieke elementen zijn de luchthaven, de landzijdige infrastructuur, een eiland en de verbinding met een eiland. Verder is er per variant sprake van desinvesteringen (bijvoorbeeld het verwijderen van een bestaande baan) en lasten voor de omgeving (bijvoorbeeld geluidshinder). Bij elk element wordt tenslotte rekening gehouden met tot 30% onvoorzien.

Banenstelsels op Schiphol

De Bouwdienst raamt de investeringskosten van de verschillende banenstelsels voor Schiphol als volgt:

Variant	Capaciteit (mln passagiers)	Aantal vliegbewegingen (x 1.000)	Investeringskosten (x f 1 miljard)
5P+	85	700	5,3
4PK	85	700	6,2
5GG	85	700	6,8
5PK	85	700	6,3
4G	85	700	7,9
6P	100	800	9,2
6PK	100	800	10,2
Van Stappen	100	800	12,6
Baijer 2	100	-	14,1
BP2	100	-	12,3
Reus	145	1.200	24,5
Baijer 3	145	-	25,1

Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (b)

Tabel 8 Investeringskosten banenstelsels

In de bovenstaande investeringskosten zijn naast de kosten van de aanpassing van het banenstelsel ook begrepen de kosten voor luchthavenfaciliteiten (tussen f 2,5 en f 8,5 miljard), voor het terrein (tussen 0 en f 2 miljard) en voor ingrepen in de bestaande infrastructuur (tussen 0 en f 3 miljard). Globaal kan men aanhouden dat bij beperkte aanpassingen, zoals een tweede Kaagbaan, f 5-8 miljard zal worden geïnvesteerd in de Schiphol-configuratie en bij ingrijpende aanpassingen f 12-24 miljard. Niet inbegrepen zijn de kosten van de bereikbaarheid en de omgevingskosten. Er zal omstreeks f 6 miljard moeten worden geïnvesteerd in de bereikbaarheid van Schiphol. De kosten van de geluidwerende maatregelen bij ingrijpende aanpassing van Schiphol worden sterk bepaald door de keuze tussen isoleren of amoveren. Wordt gekozen voor amoveren dan bedragen die kosten rond de f 12,5 miljard; is isolatie voldoende dan blijven deze omgevingskosten beperkt tot rond de f 0,5 miljard. De bovenstaande bedragen zijn lopende bedragen, nog niet contant gemaakt en zijn exclusief btw.

Luchthaven op een eiland

Het maken van een eiland van omstreeks 4.000 ha kost naar schatting f 10 miljard (evenals hiervoor lopende bedragen). Een eiland van 8.000 ha zal f 7 miljard duurder uitvallen. De Bouwdienst schat de kosten van de luchthaveninfrastructuur op een eiland op omstreeks f 17 miljard voor een luchthaven met een capaciteit van 100 miljoen passagiers per jaar (exclusief de kosten van derden voor voorzieningen die zij exploiteren en financieren). Een capaciteit van 80 miljoen passagiers per jaar zou f 3 miljard minder aan luchthaveninfrastructuur vergen, een capaciteit van 135 miljoen passagiers f 5 miljard meer.

Bij de eilandvarianten zullen de investeringen in landzijdige infrastructuur afhankelijk van de variant f 4-8 miljard bedragen. De verbinding met het eiland gaat tussen f 10 en f 17 miljard kosten, afhankelijk van de keuze voor het type verbinding (spoortunnel, spoorbrug, wegbrug en spoorwegcombi) en vooral van de keuze voor een enkelvoudige of meervoudige ontsluiting. Verder zijn er nog twee of drie multimodale knooppunten voorzien van f 1,6 miljard elk. Hieronder volgt een overzicht van de contante waarde (in 2005) van de investeringen.

Investerings (x f 1 miljard) in:	Capaciteit 75 miljoen passagiers per jaar	Capaciteit 100 miljoen passagiers per jaar	Capaciteit 135 miljoen passagiers per jaar
Eiland	8	8	9
Luchthaven	10	11	12
Verbinding en knooppunt	10	10	11
Landzijdige infrastructuur	3	3	4
Totaal	31	32	36

Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (b)

Tabel 9 Kostenraming voorbeeldvarianten Noordzeeluchthaven (contante waarde 2005, exclusief onvoorzien, onzekerheidsmarges, omgevingskosten en desinvesteringen en btw)

De kosteneffecten van een eiland (eenmalig en structureel) op de omgeving zijn nog niet voldoende in beeld gebracht en in het bovenstaand overzicht niet inbegrepen. Dat geldt ook voor de effecten van de bouw van een eiland op de geplande voorzieningen op Schiphol.

8.2 Opbrengsten

"Ontwikkeling nationale luchthaven.
De VOC van de 21e eeuw. Financiële
exploitatie aviation en non-aviation
activiteiten"
Price Waterhouse Coopers (a)

Scenario's en varianten

Bij het verkennen van de opbrengsten die de financieringscapaciteit van de luchtvaartsector bepalen is uitgegaan van de drie luchtvaartscenario's van het Centraal Plan Bureau, doorgetrokken tot 2030, zoals die door de Werkgroep Scenario's zijn ontwikkeld (zie hoofdstuk 2).

Naast deze scenario's worden in het onderzoek van Price Waterhouse en Coopers de zes luchthavenvarianten die in de startnotitie van de MER zijn weergegeven voorzien van kengetallen voor aantallen passagiers en aantal vliegbewegingen:

	Passagiers (mln)	Vliegbewegingen (mln)
Nul-alternatief	60	
Beperkte doorgroei	80	0,74
Ingrijpende aanpassing en de drie eilandvarianten	80-135	0,8-1,26

Bron: Price Waterhouse Coopers (a)

Tabel 10 Rekenvarianten capaciteit bij opbrengstramingen

Inkomstenbronnen

Inkomsten van een luchthaven worden verkregen van concessiehouders, luchtvaartmaatschappijen, passagiers en passanten. Daarnaast is er onderscheid in luchtvaartinkomsten (startgelden en landingsgelden) en inkomsten uit niet-luchtvaart activiteiten.

Luchtvaart	Startgelden	28%
	Landingsgelden	29%
Niet-luchtvaart	Winkelconcessies	26%
	Autoparkeren	8%
	Overige	9%

Bron: Price Waterhouse Coopers (a)

Tabel 11 Inkomstenverdeling in het jaar 2000 (% van totale inkomsten)

Inkomsten uit exploitatie van hotels en kantoren en participaties blijven buiten beschouwing. Evenmin wordt rekening gehouden met efficiencywinsten die zijn te verwachten bij een compleet nieuwe luchthaven. Efficiencywinsten kunnen een aanzienlijke financieringscapaciteit leveren, maar het inzicht ontbreekt nog.

Uitgaande van een exploitatie vanaf 2012 bedraagt de netto contante waarde (basisjaar 2005; het jaar waarin de investeringsbeslissing wordt genomen) van de inkomsten bij de nul-variant variant in de drie scenario's f 2,7 tot f 3,2 miljard. Bij beperkte doorgroei loopt de contante waarde in 2005 op van f 3,1 miljard tot f 5,2 miljard (bij het hoogste groeiscenario). Bij ingrijpende aanpassing en de eilandvarianten loopt de contante waarde

van de opbrengsten nog verder door, van f 3,1 miljard tot f 7,0 miljard. Deze contante waarden komen overeen met integrale financieringscapaciteit bij de verschillende opties.

Heffingen

Additionele inkomsten kunnen verkregen worden door heffingen. Het ligt voor de hand om te heffen op het luchtvaartgedeelte. Dat vormt het grootste deel van de luchthaveninkomsten en er bestaat een directe relatie tussen een dergelijke heffing en de luchthaveninfrastructuur. Juridisch lijken er geen belemmeringen. Internationaal zijn dergelijke heffingen zelfs al enkele malen toegepast. Wel kunnen bezwaren kleven aan het anticiperend heffen door een luchthaven. In internationale afspraken is opgenomen dat zulke tariefstijgingen gekoppeld dienen te zijn aan de werkelijke kosten. Het Nederlandse zakenleven beschouwt een heffing op vliegtickets ter financiering van de luchthaven als een valide ingang, mits er een duidelijk verband is met de faciliteiten die worden geboden.

Bron: Buck Consultants

Aangrijpingspunt voor een heffing

Een heffing per passagier zal onderdeel vormen van de 'visit costs' van de luchthaven; die visit costs vormen ongeveer een kwart van de totale operationele kosten van luchtvaartmaatschappijen op Europese bestemmingen. Op hun beurt bestaan die visit costs voor ongeveer 70% uit afhandelingskosten en voor 30% uit luchthavengelden, die in de meeste gevallen direct worden doorbelast aan de passagiers. Vaak worden startgelden en belastingen apart op het ticket vermeld. Op Schiphol betaalt men per herkomst/bestemmingpassagier thans een startgeld van f 22,10 en per transfer-passagier f 8,65. Daarnaast betaalt men een heffing van f 4,- per passagier.

Ruimte voor een heffing

De huidige luchtvaartheffingen en afhandeltarieven van Schiphol zijn tezamen gemiddeld ten opzichte van andere luchthavens wereldwijd en laag ten opzichte van de belangrijkste concurrenten op het continent. Omdat de grotere allianties, die het grootste aandeel op de luchthaven voor hun rekening nemen, niet bijzonder gevoelig zijn voor een heffing op de operationele kosten, komt deze positie niet direct in gevaar. De point to point luchtvaart en de chartermaatschappijen zijn gevoeliger voor heffingen. Bij deze 'low cost' luchtvaart neemt kostenminimalisatie een centralere plaats in. Zeker als de heffingen direct en zichtbaar worden doorberekend aan de passagiers gaat de prijsgevoeligheid van de verschillende groepen passagiers een rol spelen. Voor de zakenreizigers (meer dan 40% van de Schipholpassagiers) geldt een geringe prijselasticiteit. Bij niet-zakelijke reizigers is de prijselasticiteit vijf maal hoger. Transferreizigers zijn veel prijsgevoeliger dan herkomst/bestemmingreizigers: bij een verhoging van de startgelden met f 100 valt een daling van de transfervraag met 50% te verwachten.

Extra financieringscapaciteit door heffing

Als realistische optie wordt een bedrag van f 25,- extra startgeld per passagier gekozen. Men verwacht dat bij dat bedrag de prijsgevoeligheid de heffingsopbrengst met 18-23% lager zal doen uitvallen. Toch blijft die extra opbrengst van een heffing in vergelijking met de boven berekende financieringscapaciteit aanzienlijk.

Extra financieringscapaciteit	Geen prijselasticiteit	Wel prijselasticiteit
Scenario 1	3,7	3,0
Scenario 2	4,5	3,6
Scenario 3	6,3	5,1

Bron: Price Waterhouse Coopers (a)

Tabel 12 Extra financieringscapaciteit (miljard gulden contante waarde 2005) door startgeldheffing van f 25 (per 2012 bij ingrijpende aanpassing of eiland)

Door de f 25 heffing eerder in te laten gaan dan in 2012 zou de extra financieringscapaciteit nog belangrijk kunnen worden verhoogd: bij start in 2005 gaat de opbrengst in scenario 3 van f 5,1 naar f 7,9 miljard.

Gevoeligheid

De schatting van de integrale financieringscapaciteit is gevoelig voor tal van factoren, zoals tarieven, aantallen passagiers (en het groeipad), luchthavencapaciteit en de technische ontwikkeling van de vliegtuigen. Speciale aandacht verdient de disconteringsvoet die wordt gebruikt bij het contant maken van de toekomstige opbrengsten.

Bij bovenstaande ramingen is uitgegaan van een disconteringsvoet van 10%, die is bepaald aan de hand van de verwachte rendementseis van private financiers, waarbij is uitgegaan van een risicovrije nominale rente van 6,5%. Wanneer de overheid veel van de risico's afdekt zou met een lagere disconteringsvoet kunnen worden gerekend. Een verlaging naar 7,5% leidt tot een extra financieringscapaciteit die (contante waarde 2005 voor de ingrijpende aanpassing en eilandvarianten) afhankelijk van het scenario omstreeks f 2 tot f 4,5 miljard bedraagt.

"Non-aviation opportunities op het Noordzee-eiland"
Kolpron Consultants

Extra opbrengsten bij een multifunctioneel luchthaveneiland

Bij berekening van de opbrengstpotenties van een multifunctioneel luchthaveneiland is Kolpron Consultants uitgegaan van een kostprijs van de grond van f 200 à f 300 per m². De opbrengsten uit grondexploitatie lopen voor de verschillende functies uiteen tussen de f 100 miljoen en de f 1-2 miljard. De opbrengsten zijn het hoogst bij hoogwaardig werken (businesspark) en industrie. Vanwege de grote risico's wordt zoveel mogelijk differentiatie aanbevolen: een combinatie van businesspark, leisure, havenfaciliteiten en gezondheidsfaciliteiten. Behalve grondopbrengsten zijn ook nog opbrengsten te verwachten uit het verblijf van een additionele stroom bezoekers, opbrengsten uit parkeren en vervoer van en naar het eiland (van de extra bezoekers), opbrengsten uit belastingen en retributies. Uitgangspunt bij de studie was verder dat de additionele activiteiten niet tot hogere kosten van aanleg of ontsluiting leiden.

8.3 Extra opbrengsten vrijkomende grond

"Schiphol, zeeën van ruimte"
Nyfer

Vrijkomende grond: zonder restricties is de grond meer waard

Binnen de vrijwaringszone (25.800 hectare) van Schiphol, die in 1995 is ingesteld, gelden beperkingen voor woningbouw, voor recreatieve voorzieningen, niet-luchthavengebonden bedrijvigheid en voor nieuwe risicobronnen. Wanneer de luchthaven wordt verplaatst vervallen die restricties op het gebruik van de grond, die daardoor in waarde stijgt. In een eerder rapport schatte Nyfer de contante waarde van het gebruik van de vrijkomende grond voor woningen, kantoren en bedrijfsterreinen op f 6 miljard. In de nieuwe studie van Nyfer wordt rekening gehouden met verschillende scenario's en varianten.

Luchtvaart en vraag naar woningen, kantoren en bedrijfsterreinen

De toekomstige vraag naar woningen en commercieel onroerend goed wordt gekoppeld aan de luchtvaartontwikkeling:

- één miljoen passagiers extra wordt gelijkgesteld aan de ingebruikname van 22.800 m² kantooroppervlak;
- één miljoen passagiers extra betekent een directe toename van de werkgelegenheid met 1.550 arbeidsplaatsen (kengetal uit een internationale studie). Doordat ook 22.800 m² kantoorruimte in gebruik wordt genomen, komen er indirect nog eens 910 arbeidsplaatsen bij (25 m² bruto verkeersoppervlak per arbeidsplaats). Direct en indirect leveren 1 miljoen passagiers dan een kleine 2.500 arbeidsplaatsen op. Daarvoor zijn volgens dit onderzoek (bij een gemiddelde woningbezetting van 2,19) 1.125 woningen nodig;
- de vraag naar bedrijfsterreinen wordt afhankelijk gesteld van de absolute toename van het volume van het vrachtvervoer.

Op die wijze wordt bij het Divided Europe scenario de vraag naar 'luchtvaart'woningen geraamd op 1.300 per jaar, naast een (vanuit de luchtvaart gezien) 'autonome' vraag uit de Randstad van 17.700 woningen per jaar.

Variaties

Bij de varianten worden uiteenlopende veronderstellingen gehanteerd ten aanzien van:

- de reële rente (2%, 3% of 4%);
- de prijsontwikkeling op de woningmarkt (niveau 1975 plus inflatie, niveau 1999 plus inflatie of niveau 1999 plus 5% per jaar);
- het percentage van de totale vraag naar nieuwbouwwoningen in de Randstad waarin wordt voorzien door woningbouw in de vrijwaringszone (17%, 25% of 36%);
- de omvang van de locaties voor woningbouw in de vrijwaringszone (2.900, 5.800, 8.600 of 11.500 hectare);
- de start van de ontwikkelingsperiode (2005, 2010 of 2015) en het einde (2030 of 2050);
- de ontwikkelingsduur tussen de eerste grondaankoop en de oplevering van de woningen (van 1 tot en met 5 jaar);
- de differentiatie van het woningbouwprogramma voor wat betreft het aandeel sociale woningbouw, het percentage koopwoningen, het percentage eengezinswoningen en de prijsklasse; dat alles is verwerkt in drie varianten die elk kengetallen krijgen toebedeeld voor de woningdichtheid, kavelgrootte en de gemiddelde kavelprijs per m².

Basisvariant

Voor de basisvariant wordt als meest waarschijnlijke, gemiddelde of middelste waarden gekozen voor:

- de luchthavenvariant met alleen banen naar zee;
- 3% reële rente;
- prijsontwikkeling woningmarkt volgens niveau 1999 met inflatie;
- een vrijwaringszone die voorziet in 17% van de vraag naar woningen in de Randstad;
- een plancapaciteit van 8.600 hectare in de vrijwaringszone voor woningbouw;
- start van bebouwing in 2010;
- een ontwikkelingsduur van 3 jaar;
- differentiatie van het woningbouwprogramma volgens de huidige woningbehoefte (25% sociale woningbouw, binnen de 75% vrije sector 90% eengezins en 70% duurder dan f 300.000).

De basisvariant geeft bij een middenvariant voor wat betreft de invloed van de luchtvaart, een netto contante waarde (in 2010) van de grondopbrengsten over de periode 2010-2050 variërend van f 6 miljard (bij het Divided Europe scenario) tot f 8,7 miljard (Global Competition). Bij f 6 miljard komt ongeveer 2/3 voor rekening van de woningbouw op 8.600 hectare die daarvoor vrijkomt en 1/3 uit commercieel vastgoed (kantoren en bedrijfsterreinen).

Belangrijke factoren

De onzekerheden zijn groot. Om die reden wordt bij elk van de factoren nagegaan welk effect variaties zouden hebben op de grondopbrengst. Enkele van de belangrijker effecten op de contante waarde in 2010 van de opbrengsten 2010-2050 (bij het Divided Europe middenscenario):

- bij een multifunctioneel eiland in zee nemen de grondopbrengsten in de vrijwaringszone af met f 2-4 miljard. Verondersteld wordt namelijk dat zich in dat geval geen luchthavengebonden vraag naar woningen en commercieel vastgoed zal manifesteren in de vrijwaringszone;
- één procent meer of minder reële rente scheelt al gauw meer dan f 1 miljard;
- wanneer de vrijwaringszone in een groter deel van de Randstad-behoefte gaat voorzien neemt vanzelfsprekend de grondopbrengst toe, totdat de locaties in de vrijwaringszones vol raken. De opbrengst verandert natuurlijk ook aanzienlijk als een kleiner of groter deel van de vrijwaringszone voor woningbouw beschikbaar komt. Kortere procedures die een eerdere start van de ontwikkelingsperiode mogelijk maken, verhogen eveneens de opbrengst, net als een kortere looptijd van de bouwprojecten;
- als de woningprijzen gedurende de hele periode met 5% blijven stijgen (gemiddelde van de afgelopen 25 jaar) terwijl de bouwkosten de inflatie volgen, dan neemt de opbrengst met f 5,8 miljard toe;

- verandering van de woningdifferentiatie beïnvloedt de opbrengst eveneens sterk omdat de winst op de grond bij veel sociale woningbouw wordt geschat op f 13 per m^2 , tegenover f 203 per m^2 bij een marktprogramma met 95% vrijwel geheel duurere vrije sector eengezinswoningen. De marktvariant zorgt voor f 3,4 miljard extra opbrengsten, terwijl de opbrengst bij de sociale variant met bijna f 3,5 miljard daalt.

Door het grote aantal varianten die soms bewust extreem zijn gekozen, ontstaat een grote bandbreedte bij de te verwachten grondopbrengsten: van een verlies van f 2 miljard tot een winst van f 28 miljard. De bandbreedte wordt beperkt door een 'realistische' minimum en maximum set van aannames te kiezen. Ook dan resteert echter nog een bandbreedte van f 1 miljard tot f 21 miljard.

Schipholheffing

Voorspellingen over de mogelijke stijging van de grondopbrengsten binnen de vrijwaringszone laten nog open aan wie die opbrengsten zullen toevallen. In het onderzoek wordt gepleit voor een Schipholheffing. De grondgedachte is dat waardeveranderingen die door overheidshandelen ontstaan tot verrekening tussen overheid en grondeigenaren dienen te leiden. Instelling van een vrijwaringszone zou dan tot schadevergoedingen leiden, opheffing ervan tot een heffing. De waardestijging in de vrijwaringszone is niet alleen het gevolg van het opheffen van juridische beperkingen op het gebruik, maar ook van het verdwijnen van geluidhinder en risico's door het luchtverkeer. De onderzoekers achten een heffing van 50% op de extra grondopbrengst relatief bescheiden en alleszins verdedigbaar.

Progressieve heffing

Voorgesteld wordt om de heffing bij de woningbouw te laten aangrijpen bij verkoop van de woningen en dan progressief te laten oplopen als percentage van de vrij op naam prijs: van 0% van de vrij op naam prijs inclusief btw onder de f 200.000 tot 18,2% bij een vrij op naam prijs van f 600.000 of meer (de heffingsgrondslag is de v.o.n. prijs ex btw). Op die wijze zijn geen taxaties nodig en vermijdt men indexeringsproblemen.

Afroming

Op korte termijn bepalen de kooprijzen van de bestaande woningen de prijs waarvoor een nieuwe woning kan worden verkocht. Woningtekorten leiden tot een schaarstepremie boven de productiekosten die op langere termijn meer het prijsniveau zullen bepalen. In die zin verhoogt een Schipholheffing niet de kooprijzen van de nieuwe woningen, maar roomt ze slechts een deel van de schaarstepremie af die anders terecht komt bij de projectontwikkelaar en vooral bij de oorspronkelijke grondeigenaar. De bandbreedte van de opbrengst van een 50% heffing loopt van f 0,8 miljard bij het realistisch geachte minimum tot ruim f 12 miljard bij het realistisch maximum. Bij de basisvariant wordt de opbrengst geraamd op f 4,1 miljard.

8.4 De prijs van het vervoer naar een luchthaveneiland

"Onderzoek Noordzee Locatie. Voor- en natransport"

Price Waterhouse Coopers (b)

Kosten aanleg infrastructuur voornaamste factor

De uitgaven voor het landzijdige vervoer zijn onder te verdelen in aanleg van de infrastructuur, exploitatie (beheer en onderhoud) van die infrastructuur en de exploitatie van de vervoersdienst inclusief investeringen in treinstellen. De kosten van de aanleg van de infrastructuur maken naar schatting meer dan tweederde uit van de totale contant gemaakte kosten.

De aanlegkosten van een voornamelijk in een tunnel gerealiseerde vierspoors treinverbinding tussen eiland en Schiphol worden op f 18 miljard geschat plus of min 30%; de netto contante kosten in 2005 zijn dan f 12 miljard. Exploitatie (beheer en onderhoud) van de infrastructuur wordt geschat op 3% van het investeringsbedrag, hetgeen resulteert in netto contante kosten van f 2,6 miljard. De exploitatiekosten van de vervoersdienst (exploiteren van een op het bestaande spoor aangesloten net met HST

en gewone snelle treinen met een bezettingsgraad van minimaal 50%) komen, afhankelijk van de eilandvariant en het groeiscenario, uit op netto contante kosten tussen f 1,6 miljard en f 3,7 miljard.

Kostendekkende of gebruikelijke tarieven

Behalve passagiers zullen ook luchthaven- en luchtvaartwerknemers van het vervoer gebruik maken. Hun aantal wordt globaal geschat op 50.000 tot 100.000, afhankelijk van het scenario. Daarnaast komen er ook nog 'meeters and greeters' bij wanneer de luchthaven als geheel wordt verplaatst. Bij een multifunctioneel eiland zullen de andere functies nog extra passagiers leveren (naar schatting 10.000 tot 25.000 extra werknemers en verder jaarlijks 2,5 tot 7,5 miljoen bezoekers).

Uitgaande van kostendekkende exploitatie bij een investering van f 18 miljard³ en bij 100 miljoen vliegtuigpassagiers in 2030 ligt het gemiddelde tarief voor een enkele reis (inclusief bagage) tussen de f 38 en f 52 (prijspeil 1999).

³ De Bouwdienst (b) gaat thans uit van een investering van f 13 miljard (contante waarde referentievariant).

Tarief	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Guldens prijspeil 1999	75 mln pass in 2030	95 mln pass in 2030	135 mln pass in 2030
banen naar zee	68,-	55,-	41,-
Luchthaven naar zee	57,-	47,-	35,-
Multifunctioneel eiland	51,-	40,-	31,-

Bron: Pice Waterhouse Coopers (b)

Tabel 13 Gemiddelde tarieven van een kostendekkende exploitatie bij 100 miljoen vliegtuigpassagiers (PAX) in 2030.

Als men uitgaat van elders gebruikelijke tarieven (benchmarkinformatie en bijvoorbeeld tarieven bij Heathrow), dan resulteren tekorten die netto contant (basisjaar 2005) oplopen van meer dan f 4,5 miljard bij de hoogste luchthavengroei tot f 10 miljard bij banen naar zee in scenario 1.

Differentiatiemogelijkheden

Een uniform tarief voor passagiers, begeleiders, Schipholpersoneel en bezoekers van het eiland wordt als niet reëel beschouwd. Vooral de werkgeverslasten - reiskostenvergoedingen van meer dan f 10.000 per jaar per medewerker - staan de introductie van een dergelijk tarief in de weg. Men verwacht dan ook dat een passagier waarschijnlijk een deel van die lasten zal moeten dragen. Zijn kaartje zal 30-40% duurder worden en afhankelijk van het scenario tussen f 40 en f 100 gaan kosten (enkele reis). Op het eiland werkzaam personeel betaalt dan bijvoorbeeld een prijs van f 9 – een prijs die overeenkomt met wat elders gebruikelijk is. De prijsgevoeligheid van vrachtvervoer is zo groot dat bij een kostendekkende tarifiering vrachtvervoer evenmin mogelijk wordt geacht. Ook daar wordt voorgesteld de elders gebruikelijke tarieven te hanteren. En ook dat tekort zou door de passagierskaartjes gedekt moeten worden.

Gevoeligheidsanalyse

Een verlaging van de disconteringsvoet van 10% naar 7% leidt tot een verlaging van het kostendekkend enkele reistarief met f 10. Dat is mede het gevolg van het tijdsverschil tussen de periode waarin de kosten worden gemaakt (aanleg tussen 2005 en 2011) en het moment waarop er inkomsten kunnen worden gegenereerd (vanaf 2012).

8.5 Draagkracht van de sector

"Ontwikkeling Nationale Luchthaven.

Eerste verkenning financiële haalbaarheid lange termijn opties"

Bouwdienst, Rijkswaterstaat (d)

Sector kan beperkte Schipholvarianten waarschijnlijk financieren

Tegenover de f 5-8 miljard (lopende bedragen en ex btw) van een beperkte aanpassing van Schiphol staat naar schatting f 3 miljard aan opbrengsten (contante waarde 2005). De contante waarde van de investeringsbedragen is nog niet vast te stellen, maar aangenomen mag worden dat er geen groot gat zit tussen deze kosten en opbrengsten bij een beperkte aanpassing. Voor de investeringen in de bereikbaarheid van Schiphol en

de omgevingskosten moet dan nog dekking worden gevonden. Tegenover de f 9-25 miljard (lopende bedragen en ex btw) die gemoed is met ingrijpende aanpassingen van Schiphol staan naar verwachting opbrengsten van f 3-7 miljard (contante waarde 2005), voornamelijk afhankelijk van de mate waarin de groei kan worden geacommodeerd gegeven de beperkingen als gevolg van geluidoverlast. Ook dan moeten de investeringen in de bereikbaarheid (f 6 miljard) en de omgevingskosten nog worden gedekt. Ingrijpende aanpassingen vergen dus extra financieringscapaciteit. Een gebruikersheffing van f 25 per 2012 kan bijvoorbeeld (contante waarde 2005) een extra financieringscapaciteit van omstreeks f 5 miljard leveren. Wanneer die heffing vanaf 2005 wordt ingevoerd stijgt dat bedrag tot omstreeks f 8 miljard. Bij de duurdere ingrijpende varianten blijft er ook dan nog een fors tekort over. Dat tekort neemt verder af als de overheid in PPS-constructies meer risico's voor haar rekening neemt waardoor met een lagere disconteringsvoet kan worden gerekend.

Eiland in zee: sector kan het niet alleen af

Voor elke eilandvariant geldt dat rekening moet worden gehouden met een onrendabele top van 25% tot 50%. Tegenover investeringen van f 31-36 miljard (contante waarde 2005 en ex btw) staan opbrengsten (exploitatie, heffing van f 25 vanaf 2005, verkoop grond Schiphol) die tussen f 9 en f 22 miljard liggen (contante waarde 2005).

Er zullen dus andere geldstromen moeten worden aangeboord. Hoewel nog omgeven met onzekerheid worden de volgende opties kansrijk geacht:

- de waardevermeerdering van grond in de vrijwaringszone kan worden afgeroomd;
- de opbrengsten van de privatisering van Schiphol kunnen worden aangewend;
- de investering kan worden verlaagd (brug in plaats van tunnel);
- het risico voor de financiers kan worden verminderd door garanties van de overheid.

9 Ontwikkelingsrichtingen

Bij een groot project als de Ontwikkeling Nationale Luchthaven is ook de proceskant onderzoeksobject. Zeker bij de aanleg van een eiland in zee is de uitbesteding van het project een vraagstuk op zich. Meer in het algemeen verdient de procesbeheersing extra aandacht. Beide onderwerpen zijn voor EMA onderzocht.

9.1 Uitbesteding

Ervaringen

Voor de benadering van de markt, een logische opdeling van het project en de rolverdeling is een zestal grote infrastructurele projecten geanalyseerd: de Oosterscheldewerken, de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg, de Kanaaltunnel, de Øresund Link, de HSL-Zuid en de Chek Lap Kok luchthaven.

Opsplitsen in projectonderdelen

Afhankelijk van de financiering, de mogelijkheden die de markt biedt en de opdrachtgever, kan worden besloten projectonderdelen apart in de markt te zetten. Afzonderlijk in de markt zetten van deelprojecten kan ook gunstig zijn uit het oogpunt van concurrentiebevordering. Nederlandse aannemers geven aan dat een contractsom van maximaal f 1 à 2 miljard voldoende concurrentie op vooral de Nederlandse maar ook de Europese markt zal opleveren.

Contractvormen laten aansluiten bij karakter deelproject

Clustering van rollen in het bouwproces is aantrekkelijk als het belang van partijen daardoor zodanig wijzigt, dat ze een doel nastreven dat gunstiger is voor het project: meer kostenbeheersing, risicobeheersing, ontwerp-, plan- en projectoptimalisatie. De opdrachtgever kan ook gericht sturen door voor een specifiek onderdeel de juiste rollen aan een partij toe te wijzen.

Eiland

Kritieke factoren zijn bij een eiland de uitvoeringstechniek (werkhavens, faciliteiten en zeewering), het werkklimaat en de bouwlogistiek (wereldbaggercapaciteit). Aangezien een eiland de eerste tientallen jaren na de realisatie weinig onderhoud zal vergen en de financiering niet door een bouwer kan worden gedragen, zal de contractvorm primair bestaan uit een traditioneel contract met eventueel een overdracht voor het definitief ontwerp.

Luchthaveninfrastructuur en -faciliteiten op het eiland

De uiteindelijke bedrijfsvoering is de kritieke factor voor de realisatie van de luchthavenfaciliteiten. Die zullen dan ook door de toekomstige exploitant zelf vormgegeven moeten worden. Door de contractvorm voor de exploitant te laten bestaan uit een combinatie van financiering, ontwerpen, bouwen, onderhouden en exploiteren, kan de exploitant een optimum zoeken.

Verbindingen

Kritieke factoren zijn bij de verbinding over zee het materieel, het werkklimaat en de uitvoeringstechniek (werkhavens, faciliteiten en zeewering). De omvang van dit deelproject is enorm, de kosten kunnen niet door het bouwconsortium worden gedragen. De onderhoudskosten zijn in de eerste tientallen jaren laag. Uitbesteding zal dan ook in meerdere contractvormen plaats kunnen vinden. Dat laatste geldt ook voor de verbinding op het land, de aansluiting op de bestaande infrastructuur. Daarbij vormen de continuïteit van de bestaande bedrijfsvoering en het maatschappelijk draagvlak ook kritieke factoren. De bovenbouw van de verbindingen zal relatief veel onderhoud vergen en een kortere

"Uitbestedingsfilosofie Nieuwe
Nationale Luchthaven in Zee"
DHV Advies- en ingenieursbureau

levensduur hebben dan de onderliggende infrastructuur. Door in de contractvorm financiering, ontwerpen, bouwen en onderhouden te combineren, kan de beherende partij een optimum creëren tussen kwaliteit, kosten en onderhoud.

9.2 Projectbeheersing

Omgeving en risico's

Een groot, complex en urgent project als de Ontwikkeling Nationale Luchthaven (ONL) kent verschillende omgevingen, met elk een eigen cluster van risico's:

- de projectorganisatie met als risico een te complexe of te grote organisatie;
- de directe projectomgeving met als risico's inhoudelijke fouten, onvoldoende bestuurlijke of juridische borging, gebrekkige afstemming van deelprojecten en een verkeerde procesarchitectuur (rolverdeling tussen partijen);
- de luchtvaartomgeving met als risico's over- of ondercommunicatie, imagobeschadiging van het onderwerp van besluitvorming, onzekerheid over financiering en het (opnieuw) in beeld komen van afgevallen of nieuwe oplossingen;
- de ruimere maatschappelijke omgeving met als risico's wisselingen in politieke samenstelling van het bevoegd gezag en veranderingen in inhoud of urgentie door het voortschrijdend maatschappelijk inzicht.

De risico's van de vier omgevingen van het ONL-project zijn in de bovenstaande volgorde in afnemende mate te beïnvloeden door de projectorganisatie.

"Bevlogen beteugelen. Advies over de beheersing van de doorlooptijd van het project Ontwikkeling Nationale Luchthaven Lange Termijn"
Haskoning en Kern Consult

Oorzaken lange doorlooptijd

Bij vijf grote en complexe projecten (de HSL, de Betuweroute, de Vijfde Baan, het Project Mainportontwikkeling Rotterdam en het Integraal Plan Noordrand Rotterdam) is gekeken naar de oorzaken van de vaak lange doorlooptijd van de besluitvorming (gemiddeld circa 10 jaar):

- diffuus opdrachtgever- en opdrachtnemerschap. In het begin is dat vrijwel niet te vermijden. Maar als daar geen duidelijkheid over ontstaat, veroorzaakt dat telkens opnieuw discussies, reorganisaties en verschuivingen van taken die niet worden ingegeven door de inhoud van de werkzaamheden;
- te weinig vooruitdenken. Onvoldoende duidelijkheid over het probleem, over de urgentie en over de probleemeigenaren leidt er toe dat hoofd- en bijzaken door elkaar worden gehaald;
- onbeheersbaarheid van politieke interventies. De ingezette koers en de planning worden herhaaldelijk doorkruist door interventies van ministers, kabinet en Tweede Kamer, vaak als reactie op maatschappelijke ontwikkelingen. Tijdstip en inhoud van dergelijke interventies zijn onvoorspelbaar;
- niet tijdig zicht op financiering van gekozen oplossing. Relatief laat in het besluitvormingstraject ontstaat pas duidelijkheid over de financiering. Tegenvallende interesse van marktpartijen maakt nieuwe besluitvorming noodzakelijk. Zo ontstaan hernieuwde discussies over nut en noodzaak.

Omgaan met onbeheersbaarheid

Voor de beheersing van grote projecten is niet zozeer het sturen op tijd, procedures en middelen van belang als wel het beïnvloeden van actoren (betrokkenheid en draagvlak). Voor ONL worden de volgende uitgangspunten aanbevolen:

- 1 Het rijk concentreert zich op het vaststellen van taken, doelen en ambities. Het gaat dan om de probleem- en doeldefiniëring (het 'wat') en de randvoorwaarden voor de oplossingen. De invulling van het 'hoe' moet zoveel mogelijk worden overgelaten aan gebruikers, investeerders en lagere overheden.
- 2 Met een (interne en externe) krachtenveldanalyse kan worden nagegaan wie er betrokken zijn bij het project, hoe de betrokkenen zich gedragen ten aanzien van het project, hoe belangrijk de verschillende betrokkenen zijn voor het project en wat de kwaliteit is van de relaties tussen de betrokkenen. Cruciaal is deze analyse te vertalen in instrumenten en strategieën om actoren meer te betrekken bij het proces.

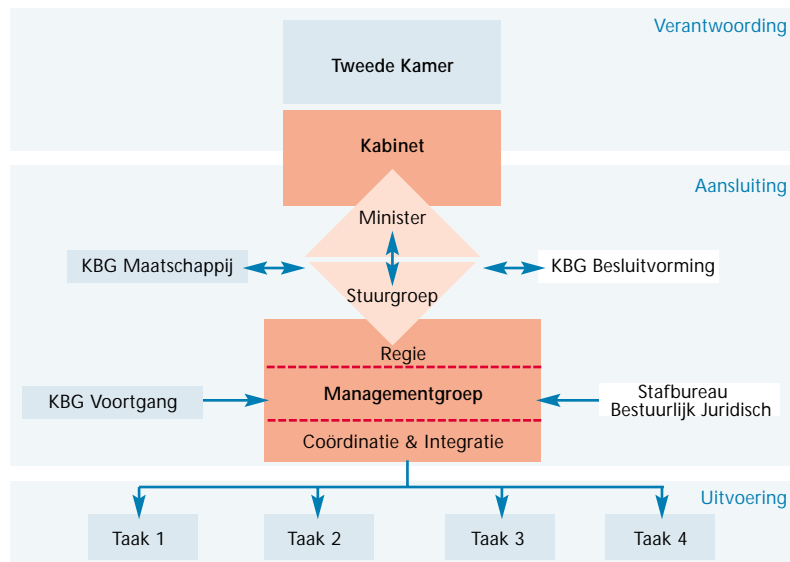
- 3 Een duidelijk zichtbare politieke en ambtelijke regie van het project is van groot belang voor zowel de aansturing als de verantwoording, maar is bovenal een randvoorwaarde voor een succesvolle marktbenadering. Aanbevolen wordt om twee Bestuurlijke Start Ups te organiseren, bijeenkomsten met direct betrokkenen op het hoogste bestuurlijke niveau. De eerste bijeenkomst zou moeten gaan over de verdeling van verantwoordelijkheden en bevoegdheden binnen de overheid en tussen de overheid en de sector; de tweede over de invulling van de marktbenadering.

Stuurgroep voor inhoudelijke regie

Bij de organisatie dient vooral in het begin een zwaar accent te worden gelegd op een zichtbaar commitment van de minister. Die dient deel te nemen aan een Stuurgroep om daar met vertegenwoordigers van marktpartijen en andere betrokkenen (mede-probleem-eigenaren) de inhoudelijke regie uit te werken en de strategische koers van het project te bepalen. De Stuurgroep wordt gevoed door een Klankbordgroep Besluitvorming bestaande uit politieke vertegenwoordigers en leden van de projectorganisatie en een Klankbordgroep Maatschappij, gericht op waarborgen van interactieve besluitvorming met maatschappelijke organisaties, belangengroepen en wetenschappers.

Managementgroep als intermediair

Een Managementgroep die bestaat uit vertegenwoordigers van de ministeries en project-medewerkers uit de private sector, is de intermediair tussen de opdrachtgevers en opdrachtnemers in het proces. De Managementgroep vertaalt de opdrachten in uit te voeren werkzaamheden en zorgt voor aansturing van de uitvoerende projectorganisaties. Om daarbij het vooruitdenken te verbeteren en te zorgen voor een goede overdracht en voldoende commitment worden Project Start Ups en Project Fresh Ups aanbevolen. De managementgroep wordt ondersteund door een Klankbordgroep Voortgang met ervaren oudgedienden van eerdere grote projecten en een Stafbureau Bestuurlijk Juridische Zaken en Kwaliteitsmanagement als bestuurlijk-juridische vraagbaak.



Bron: Haskoning en Kern Consult

Figuur 7 Organisatieopzet voor ONL

Benadering van private partijen

Het moment en de manier waarop private partijen bij het proces worden betrokken, is van invloed op de doorlooptijd van het project. De betrokkenheid kan al vroeg beginnen bij de planvorming voor de locatiekeuze van de nationale luchthaven. Of vanaf het moment dat de inrichting van de luchthaven aan de orde is. Of pas bij de uitvoering en exploitatie van de luchthaven. De tweede mogelijkheid lijkt voor ONL het meest aantrekkelijk. Dan is er weinig kans op vertraging in de beginfase van de besluitvorming. Bovendien kan dan een concrete vraagstelling met duidelijke randvoorwaarden in de

markt worden gezet. Tegelijk kunnen de financiële risico's vroegtijdig worden gespreid. Het is belangrijk dat voorafgaand aan of tegelijk met het EMA een keuze wordt gemaakt voor één van deze mogelijkheden.

9.3 Besluitvorming na EMA

"Procesvoering besluitvorming
Nationale Luchthaven"
Berenschot

Bij de besluitvorming na het EMA, ervan uitgaande dat de Noordzee dan nog tot de opties behoort, draait het volgens Berenschot vooral om het omgaan met onzekerheden, de regie van de betrokken partijen en de binding van marktpartijen. Onzekerheden zijn er te over: bestuurlijk, technisch, juridisch, economisch etc. Bovendien zal het patroon van onzekerheden de komende jaren in beweging blijven. Om die redenen is het belang bij de procesvoering expliciet aandacht te besteden aan het belang van de onzekerheden.

Onzekerheid en onderzoek

Onzekerheden zijn soms weg te nemen door onderzoek. De vraag is echter of de resultaten ook als gezaghebbend worden erkend door partijen. Goed onderzoeksmangement kan wellicht zorgen voor kwaliteitsborging (peer reviews), begeleiding door kritische belanghebbenden en expliciete aandacht in de rapportages aan onzekerheden en beperkingen. Gezamenlijke financiering of opdrachtgeverschap kunnen voorkomen dat tegenstellingen pas bij de bespreking van de resultaten aan de orde komen. Berenschot benadrukt ook het belang van een hooggekwalificeerde inhoudsdeskundige als inhoudelijk beheerder van informatie.

Onzekerheid en afspraken

Naast onderzoek kan men met onzekerheden omgaan door er afspraken over te maken. Dat roept ook veel vragen op. Met wie, tot wanneer, tot op welke hoogte en hoe worden onzekerheden gedeeld? Kunnen er later nog meer partijen toetreden en hoe kan men er uitstappen? Als een onzekere gebeurtenis zich voordoet, welke acties volgen er dan?

Regie

Bij de regie wordt aanbevolen naast de PKB+-procedure een 'lichtvoetig' proces te ontwerpen, met een beperkte scope en bescheiden pretenties. Op die wijze kan gebruik worden gemaakt van de maatschappelijke betrokkenheid van diverse partijen en kunnen risico's worden beperkt. Lichtvoetigheid kan betekenen dat partijen in eerste instantie weinig meer doen dan elkaar informeren. Dat kan zich eventueel in de loop der tijd ontwikkelen tot het streven naar een gemeenschappelijke beeldvorming.

Risico's vroegtijdige betrokkenheid

Er wordt nog op gewezen dat vroegtijdige betrokkenheid van marktpartijen een aantal spanningen kan oproepen. Eu-regelgeving kan voor problemen zorgen, toelaten van buitenlandse partijen tot aanbesteding van de exploitatie van de luchthaven kan op verzet stuiten, de lange voorbereidingstijd kan roet in het eten gooien net als de grilligheid in de besluitvorming en de overheid kan enigszins gevangen raken.

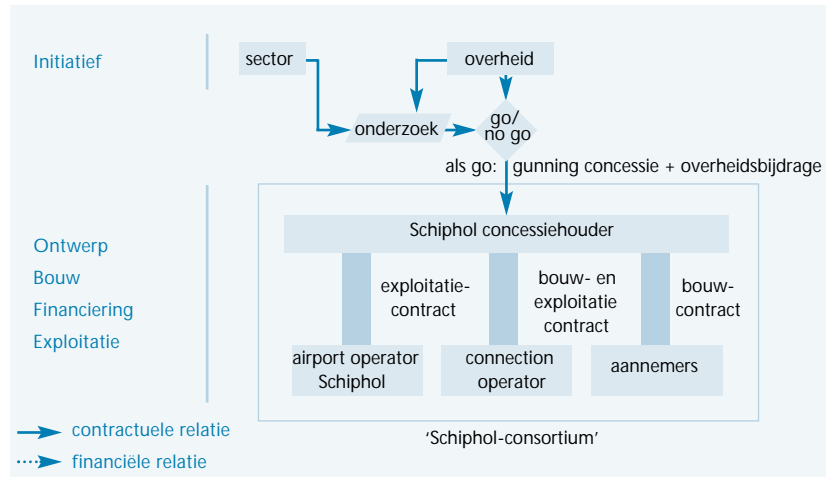
"Wie daagt de toekomst uit?"
Bouwdienst Rijkswaterstaat (f)

PPS-constructies

Verwacht wordt dat private initiatieven altijd een belangrijke rol zullen eisen van de rijksoverheid bij het proces na het EMA. PPS-constructies lijken dan voor de hand te liggen. Daarbij zijn verschillende modellen denkbaar:

- 1 Samenwerking tussen rijk en Nederlandse luchtvaartsector;
- 2 Overheidsregie met maximale marktdeelnemers;
- 3 Evenwichtige samenwerking (en risicoverdeling) tussen rijk en marktpartijen.

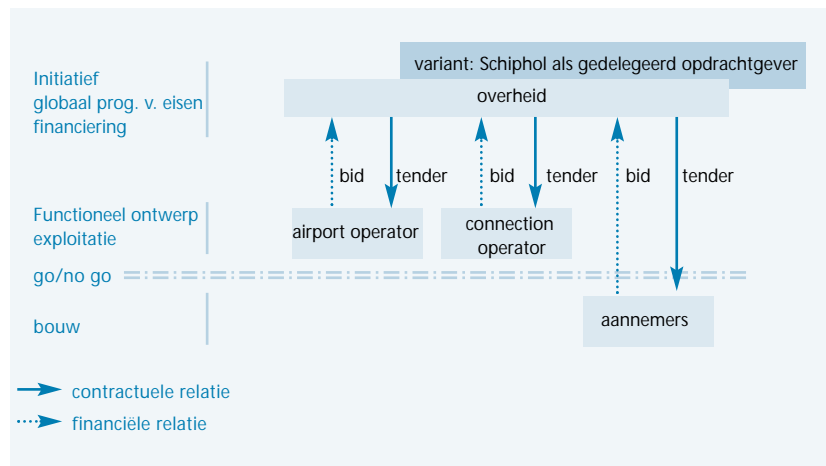
In het eerste model doen de overheid en de luchtvaartsector gezamenlijk onderzoek naar de technische, organisatorische, financiële en milieutechnische haalbaarheid van een luchthaven in de Noordzee. Wanneer het onderzoek uitwijst dat het project haalbaar en wenselijk is, wordt Schiphol als concessiehouder aangesteld (figuur 8).



Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (f)

Figuur 8 Rolverdeling Schipholmodel

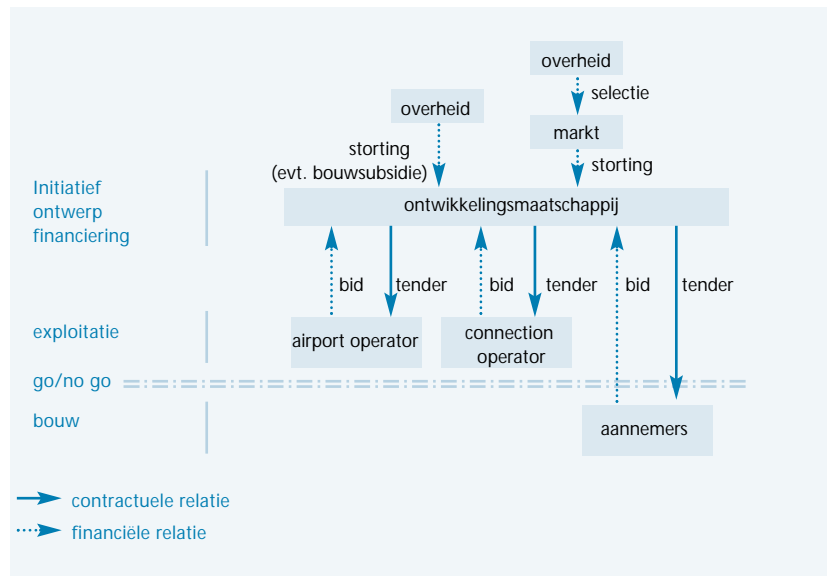
In het tweede model maakt de overheid met deskundige partijen enkele referentieontwerpen in de vorm van een globaal programma van eisen voor enkele eilandvarianten en vraagt via een open aanbesteding aan de markt wat deze over heeft voor functioneel ontwerp en exploitatie van een eiland en een verbinding (figuur 9).



Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (f)

Figuur 9 Rolverdeling model regierol overheid met maximale participatie markt

In het derde model voeren publieke en private partijen gezamenlijk de regie van het onderzoek- en ontwikkelingsproces. Ze doen dit in een ontwikkelingsmaatschappij (figuur 10). De marktpartijen worden geselecteerd in een tenderprocedure.



Bron: Bouwdienst Rijkswaterstaat (f)

Figuur 10 Rolverdeling model ontwikkelingsmaatschappij

Uit een eerste toetsing van de modellen is nog geen eenduidige voorkeursoptie naar voren gekomen. Juridische uitdieping van mededinging, aanbesteding en prijsvorming is noodzakelijk om zo'n voorkeur te kunnen uitspreken.

10 Kennisontwikkeling

Verspreid over het EMA-onderzoek komen de onderzoekers tot aanbevelingen. Hieronder worden de aanbevelingen herhaald die van belang zijn voor het verder inperken van de keuzeruimte. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van de kennislacunes die zijn gesignaleerd.

10.1 Onderzoekers over de keuzeruimte

'Banen naar zee' wordt ontraden

Vanuit het oogpunt van bereikbaarheid, stationslogistiek en vrachtafhandeling wordt in de studie naar de civiele techniek en kosten (Arcadis en Lieveense) het alternatief banen naar zee ontraden.

Tusseneiland wordt ontraden

De aanleg van een eiland in de buurt van een luchthaveneiland wordt uit het oogpunt van vogelbeheersing (Directie Noordzee) afgeraden; dat geldt ook voor een tusseneiland bij een brug/tunnelverbinding.

Damverbinding en een eiland binnen 10km vanuit ecologie ongewenst

Het risico van negatieve effecten, met name een verarming van de westelijke Waddenzee, wordt zo groot geacht, dat een damverbinding vanuit ecologisch oogpunt als ongewenst wordt beschouwd (RIKZ). Als het eiland dichterbij dan 10 km uit de kust komt te liggen worden de effecten bij een tunnelverbinding vergelijkbaar met die bij een damverbinding en is de kans groot dat het eiland aan de kust vastgroeit.

10.2 Aanbevelingen voor onderzoek

- 1 In verband met gebleken onnauwkeurigheid van de simulatie van het slibtransport langs de kust en gezien het belang ervan voor de Waddenzee wordt verder onderzoek aanbevolen.
- 2 Voor de innovatievere vormen van zeeweringen is nader onderzoek gewenst.
- 3 De leemten in de kennis over grootschalige zandwinning die onder meer bij de studies voor de Maasvlakte 2 zijn geconstateerd zullen worden vertaald naar nieuw onderzoek voor ONL. Morfologische, ecologische en milieu-effecten van de zandwinning voor een luchthaveneiland en compensatiemaatregelen vergen nadere studie, evenals de verhoudingen op de baggermarkt.
- 4 De discussie omtrent de veiligheid van de verbinding (vooral bij de tunnelvarianten) is nog onvoldoende gevoerd en dient met voorrang te worden aangekaart. Verder kent de duinpassage nog veel onduidelijkheden ten aanzien van de proceduretijd.
- 5 De mogelijkheden voor samenwerkingsconstructies tussen publieke en private sector moeten worden bestudeerd, mede in verband met het verlagen van de disconteringsvoet (vermindering onzekerheid).
- 6 Nader onderzoek naar de gevolgen van heffingsstrategieën voor de verschillende vraagsegmenten wordt aanbevolen.
- 7 De onderzoekers bevelen aan om de bereidheid van de passagiers om bedragen van f 60 of meer te betalen voor een enkele reis naar een luchthaveneiland nader te onderzoeken. Dat ook in samenhang met eventuele luchthavenheffingen voor de financiering van een luchthaveneiland.
- 8 Onderzoek naar verlichtingssystemen op een luchthaveneiland en de effecten daarvan op vogels wordt noodzakelijk geacht.
- 9 Er is nog onderzoek nodig naar de turbulentie van een windpark, de mogelijke invloed daarvan op vliegverkeer en op de boordcommunicatieapparatuur.

Onderzoek voor EMA

Arcadis Bouw/Infra en Raadgevend Ingenieursbureau Lieveense BV
Luchthaven in zee: Alternatieven, civiele techniek en kosten, Den Haag/Breda, 1999

AVV
Oplegnotitie Lange Termijn Landzijdige Ontsluiting ONL: Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol, Rotterdam 1999

B&A Groep / Bureau Nieuwe Gracht
Interactie Scope luchthaven en ruimtelijke hoofdstructuur, Den Haag/Utrecht 1999

Berenschot
Procesvoering besluitvorming Nationale luchthaven, Utrecht 1999

Bouwdienst Rijkswaterstaat (a)
Toelichting op de kostenraming voor de landzijdige bereikbaarheid, Utrecht 1999

Bouwdienst Rijkswaterstaat (b)
Ontwikkeling Nationale Luchthaven, Investeringskosten, Utrecht 1999

Bouwdienst Rijkswaterstaat (c)
Verslagen Experts Sessies, Bundeling van verslagen van de Bouwdienst Expertsessies in het kader van ONL Lange Termijn, Utrecht 1999

Bouwdienst Rijkswaterstaat (d)-PPS Centrum
Ontwikkeling Nationale Luchthaven. Eerste verkenning financiële haalbaarheid lange termijn opties, samenvattende rapportage, Utrecht 1999

Bouwdienst Rijkswaterstaat (e)– PPS Centrum
Internationale ervaringen Financiering Luchthavens, Utrecht, 1999

Bouwdienst Rijkswaterstaat (f)
Wie daagt de toekomst uit? Marktbenadering Ontwikkeling Nationale Luchthaven lange termijn, Utrecht 1999

Buck Consultants International
Toetsing corporate Nederland van wenselijkheid luchthaven, sheetpresentatie, Nijmegen 1999

Centrum voor Omgevings- en Verkeerspsychologie, Rijksuniversiteit Groningen
Meningen over een vliegveld in zee in relatie tot beleving van de Nederlandse Noordzeekust, Groningen, 1999

CSR Consultancy
Risk assessment of bird strike hazards: Gulls Laridae, Oosterend, 1999

Decisio
Beoordelingskader landzijdige ontsluiting nationale luchthaven, Amsterdam 1999

DHV Advies- en ingenieursbureau
Uitbestedingsfilosofie Nieuwe Nationale Luchthaven in Zee, Amersfoort, 1999

Grontmij/TNO-Inro (a)
Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol. Landzijdige bereikbaarheid op lange termijn: visie en alternatievenontwikkeling. Hoofdrapport, De Bilt/Houten/Delft 1999

Grontmij/TNO-Inro (b)
Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol. Landzijdige bereikbaarheid op lange termijn: visie en alternatievenontwikkeling. Kaartenbundel, De Bilt/Houten/Delft 1999

Grontmij/TNO-Inro (c)
Luchthaven Noordzee en Groot Schiphol. Landzijdige bereikbaarheid op lange termijn: visie en alternatievenontwikkeling. Notities, De Bilt/Houten/Delft 1999

Haskoning en Kern Consult Organisatieontwikkeling
Bevlogen beteugelen: Advies over de beheersing van de doorlooptijd van het project "Ontwikkeling Nationale Luchthaven Lange Termijn", Nijmegen, 1999

Ingenieursbureau Oranjewoud
Bird control at airports. An overview of bird control methods and case descriptions, Heerenveen, 1999

Kolpron Consultants BV
Non-aviation opportunities op Noordzee-eiland, Rotterdam, 1999

Koninklijke Luchtmacht
Vogeltrek IJmuiden 1999, Den Haag 1999

NLR
A method for predicting fatal bird strike rates at airports, Amsterdam, 1999

Nyfer
Schiphol: zeeën van ruimte, Breukelen, 1999

Peutz & Associés (a)
Geluidsbelasting vanwege Schiphol, redesign met 11 varianten, Mook, 1999

Peutz & Associés (b)
Specifieke geluidaspecten bij een luchthaven in zee, Zoetermeer/Mook, 1999

Price waterhouse Coopers (a)
Financiële exploitatie aviation and non-aviation activiteiten. De VOC van de 21e eeuw, Utrecht, 1999

Price Waterhouse Coopers (b)
Voor- en natransport, Utrecht 1999

Rijkswaterstaat Directie Noordzee (a)
Gebruiksfuncties in het zoekgebied voor een vliegveld in de Noordzee, Rijswijk, 1999

Rijkswaterstaat Directie Noordzee (b)
Vliegveld in de Noordzee: Luchthaven of vogelparadijs?, Rijswijk, 1999

Rijkswaterstaat Directie Noordzee (c)
Results workshop 'estimation of bird numbers on a new island in the North Sea', Rijswijk, 1999

Rijkswaterstaat Directie Noordzee (d)
Vorbereiding uitvoering zandwinning, Rijswijk, 1999

Rijkswaterstaat RIKZ (a)
Effecten op waterstanden en stroomsnelheden, Den Haag, 1999

- Rijkswaterstaat RIKZ (b)
Een verkenningsvlucht over zee, t.b.v. studie naar de effecten van een vliegveld in zee ten behoeve van het Eerste Moment van Afweging, Den Haag, 1999
- Rijkswaterstaat RIKZ (c)
Golfberekeningen eiland in zee, t.b.v. studie naar de effecten van een eiland in de Noordzee op de morfologie, Den Haag, 1999
- Rijkswaterstaat RIKZ (d)
Van ei en kinderkamerbewoner. Een literatuuronderzoek naar de potentiële invloed van kustingrepen op het transport van vislarven en andere factoren en processen die van belang zijn voor de jaarklassterkte van vissen, Den Haag, 1999
- Rijkswaterstaat RIKZ (e)
Een verkenningsduik in zee. Ecologische aspecten van een vliegveld in zee, Den Haag, 1999
- Rijkswaterstaat RIKZ (f)
Een verkenningswandeling langs zee. De morfologische effecten van een vliegveld in zee, Rijswijk, 1999
- Scenariowerkgroep ONL
Luchtvaartscenario's ONL, Den Haag 1999
- TNO-Inro
Modelberekening landzijdige ontsluiting toekomstige nationale luchthaven, Delft 1999
- Twijnstra & Gudde
Bestuurlijk-juridische aspecten van een luchthaven in zee, Amersfoort 1999
- Waardenburg (a)
Birds: review of risk species and hazardous behaviour, Culemborg, 1999
- Waardenburg (b)
Falls, an analysis of current knowledge, Culemborg, 1999
- Waardenburg (c)
Wildlife management and birdcontrol: a visit of John F. Kennedy Airport, New York, Culemborg, 1999
- Waardenburg (d)
Designing island shores and ecotopes in relation to marine and bird communities. Options for an airport in the North Sea, Culemborg, 1999
- WL Delft Hydraulics (a)
Grootschalige effecten van een vliegveld in zee op de nutriënt- en chlorofylgehalten in de kustzone, Delft, 1999
- WL Delft Hydraulics (b) / Alkyon
Pontos berekeningen t.b.v. een vliegveld in zee, analyse resultaten voor een tunnel- en damverbinding, Delft, 1999
- WL Delft Hydraulics (c)
Suspended sediment transport in the Dutch Coastal Zone (a+b), Delft, 1999

Overig onderzoek

Luchtvaartsector

Ruimte voor luchtvaart

Redesign: De mogelijkheden op Schiphol nader verkend, Schiphol 1999

Ruimte voor luchtvaart

Luchthaven in zee: De mogelijkheden op Schiphol nader verkend, Schiphol 1999

Ruimte voor luchtvaart

De business case: De mogelijkheden op Schiphol nader verkend, Schiphol 1999

RLD/ LEZ

CPB

De overheidsdoelstelling Mainport Schiphol, Den Haag 2000.

Resource Analysis

Economische effecten Begrenzing Schiphol Model (EEBS-model); beschrijving en omzetting, Delft 1999.

MVA

Schiphol Competition Model 1999 development, Londen 1999.

MVA

Schiphol Competition Model 1999- reporting, management and support, Londen 1999.

HCG

Schiphol Competition Model routekeuze, Den Haag 1999.

Rand Europe

Vliegtuig substitutie-kostenrelaties, Leiden 1999.

Rand Europe

Simulatiemodel netwerkplanning, Leiden 2000.

SEO

Monetaire waardering geluidhinder, Amsterdam 1999.

AVV

HCG

Opbouw databestanden en indirecte mobiliteit, Den Haag 1999.

RPD

RPD

Ruimte voor de Zwaan! Een ruimtelijke verkenning naar de mogelijkheden van herinrichting van Schiphol en omgeving bij verplaatsing van het luchtverkeer naar een luchthaven in de Noordzee, Den Haag 1999.

Peeters Advies e.a.
Milieu en netwerkvorming in de luchtvaart, Haarlem 1999.

Rand Europe
Multi airport of multihub?; Simulatie van verkeersverdelingen van de KLM groep over meerdere luchthavens tegen de achtergrond van het toekomstig rendabel passagierspotentieel in Nederland, Leiden 1998.

Bureau Nieuwe Gracht
Vergelijking gebiedsuitwerkingen, Utrecht 1999.

Kolpron
Vinex Nu; Actualisering verstedelijking in Nederland 1995-2005, Rotterdam 1999.

Provincie Noord-Holland

Buck Consultants International
Strategische en economische betekenis van de Nederlandse Luchtvaart, Nijmegen 1999.

H+N+S landschapsarchitecten
Kanskaarten; Rapportage over de regionale impact van het uitplaatsen van de luchtvaart, Utrecht 1999.





















Technische Bestuurskunde, TU Delft
Schiphol: een normale zaak. De luchthavengebruiksvergunning nader bekeken, Delft 1999.

Afkortingen en begrippen



4BP2	parallele baanvariant op Schiphol
4G	gedraaide baanvariant op Schiphol
4P	parallele baanvariant op Schiphol
5GG	gedraaide baanvariant op Schiphol
5P	parallele baanvariant op Schiphol
AAS	Amsterdam Airport Schiphol
Algenbloei	het onder invloed van toegevoerde voedingsstoffen massaal toenemen van bepaalde soort algen
Anadrome vissen	trekvissen die in zout water leven en in zoet water paaien
ATC	air traffic control
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Baijer 2	gedraaide baanvariant op Schiphol
Baijer 3	gedraaide baanvariant op Schiphol
BM	buitenlandse (luchtvaart)maatschappijen
Breedfronttrek	trek van vogelsoorten waarvan de voor- en najaarstrek niet in banen maar over een groot gebied verspreid plaatsvindt.
Circulatiecellen	horizontale stromingscellen die ontstaan door een samenspel van langsstroom en retourstroom
CPB	Centraal Planbureau
dB(A)	decibel
DE	Divided Europe - een CPB toekomstscenario
EC	European Coordination - een CPB toekomstscenario
EER	Economische Effectrapportage
EEZ	exclusieve economische zone
EMA	Eerste Moment van Afweging
EU verkeer	Europees (vlieg)verkeer
FAA	Federal Aviation Administration (in de Verenigde Staten van Amerika)
Fall	neerstrijken van een groot aantal trekvogels die door (weers)omstandigheden gedwongen zijn uit te rusten
GC	Global Competition - een CPB toekomstscenario
Golfenergie(flux)	totaal arbeidsvermogen (van plaats en van beweging) dat aan en onder een golvend wateroppervlak per eenheid van oppervlak gemiddeld aanwezig is
G-Stelsels	gedraaide baanvarianten
HOV	Hoogwaardig Openbaar Vervoer
HSL	hogesnelheidslijn
HST	hogesnelheidstrein
IATA	International Air Transport Association
IBV	Integrale Beleidsvisie (uit 1997)
I/C	wegintensiteit-wegcapaciteit ratio
ICA	intercontinentaal (vlieg)verkeer
ICAO	International Civil Aviation Organisation
ICT	informatie- en communicatietechnologie
IMO	International Maritime Organization
INM	Integrated Noise Model van de FAA
Ke	kosten-eenheid
KLG	KLM-groep: KLM en partners
Koppelkar	individueel voertuig dat op de snelweg automatisch wordt geleid en daar met andere voertuigen een trein vormt
LGV	zijdelingse geluidverzwakking
MAP	Million Annual Passengers
MER	Milieu Effectrapportage
Modal Split	verdeling van verkeersdeelnemers over de beschikbare modaliteiten voor een verbinding
Morfologie	leer en beschrijving van de vormen van het aardoppervlak

NAP	Normaal Amsterdams Peil
NEU verkeer	niet-Europees (vlieg)verkeer
OD	origin destination – herkomst- en bestemmingsverkeer
ONL	Ontwikkeling Nationale Luchthaven, programmadirectie
Ontwerppeil	waterstand tijdens maatgevende stormvloed
Open Skies	verdrag tussen Nederland en de Verenigde Staten van Amerika inzake landingsrechten voor luchtvaartmaatschappijen
Open-zeevogels	zeevogels die (voornamelijk) voorkomen buiten de NAP –20 m dieptelijn
Orbitaalsnelheid	snelheid van een waterdeeltje dat onder invloed van golven een cirkelbeweging maakt
OSPAR	Oslo en Parijs commissies van de Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic
PAE	personenauto-equivalenten
PAK	poly-aromatische koolwaterstoffen
PASO	Plan van Aanpak Schiphol en Omgeving (uit 1991)
PAX	aantal luchtvaartpassagiers per jaar
PKB	Planologische Kernbeslissing
PMMS	Project Mainport en Milieu Schiphol
PPS	Publiek Private Samenwerking
Primaire productie (in zee)	de productie van levend organisch materiaal uit zonne-energie, door algen zwevend in het water of gehecht aan de bodem
P-Stelsels	parallele baanvarianten
Reus	gedraaide baanvariant op Schiphol
Remote emission vehicle	voertuig met emissies op een andere plaats dan waar het voertuig zich bevindt, bijvoorbeeld een elektrisch aangedreven voertuig (emissies bij centrale)
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
SBTL	Strategische Beleidsvisie Toekomst Luchtvaart, kabinetsbesluit uit 1998
Sediment	korrelvormig materiaal dat door verwerking en erosie van het vaste aardoppervlak is ontstaan
Slibflux	hoeveelheid slib die in een bepaalde tijd langs een bepaalde locatie stroomt
SPL	Schiphol
TMA	terminal area (luchtruim boven luchthaven)
TNLI	Toekomst van de Nederlandse Luchtvaart Infrastructuur, interdepartementaal project
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea
Van Stappen	gedraaide baanvariant op Schiphol
VINEX	Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VTB	vliegtuigbeweging
VW	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Wervelstraat	grootschalige horizontale waterbeweging die ontstaat als gevolg van het "loslaten" van de getijstroom bij (onderwater)constructies
Wingsalliantie	alliantie met als grootste carriers Northwest, KLM en Alitalia
Zoöplankton	kleine, vrij in het water levende dierlijke organismen of levensstadia van organismen
Zero emission vehicle	emissieloos voertuig





















Optimalisering Schiphol-II STAP A

 Luchthaven	 Protestie woonlocatie / stedelijke herstructurering									
 Wegverbinding: hoofdverbinding / nevenverbinding / regionale	 Verhoogde / sterk afgenomen belasting leefmilieu in bestaand stedelijk gebied									
 Railverbinding: HSL / Intercity / overig NS-spoor / regionaal HGV	 Gewenste groene / blauwe inputs									
 Inspec: <table border="1" data-bbox="268 577 539 645"> <tr> <td></td> <td>Nationaal</td> <td>Regionaal</td> </tr> <tr> <td>Weg + HGV</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weg</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Nationaal	Regionaal	Weg + HGV			Weg			 "Overbelast" gebied op de Ring
	Nationaal	Regionaal								
Weg + HGV										
Weg										






























Optimalisering Schiphol-II STAP B "Best Fit"

 Luchthaven	 Optimalisering railverbinding: nationaal / regionaal "dedicated" HGV Centrum-halte / wegtransitie	 Gewenste (extra) groene / blauwe inputs												
 Wegverbinding 2010: hoofdverbinding / nevenverbinding / regionale verbinding	 Inspec met groene / blauwe inrichtingsopgave	 Benuttingsmogelijkheden "overbelast" gebied op de Ring												
 Optimalisering wegverbinding: hoofdverbinding / nevenverbinding / eventueel onaflechting	 Compact wonen / wonen in groen / wonen met water	 Blijvend "overbelast" bestaand stedelijk gebied												
 Railverbinding 2010: HSL / Intercity / overig NS-spoor / regionaal HGV	 Inspec: <table border="1" data-bbox="762 929 1034 1010"> <tr> <td></td> <td>Nationaal</td> <td>Regionaal</td> </tr> <tr> <td>Weg + HGV</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HGV</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Nationaal	Regionaal	Weg + HGV			Weg			HGV			 "Overbelast" bestaand stedelijk gebied: optimalisering
	Nationaal	Regionaal												
Weg + HGV														
Weg														
HGV														

Optimalisering Noordzee-II STAP A

 Luchthaven	 Protestie woonlocatie / stedelijke herstructurering									
 Dedicated train-tunnel naar Noordzee-eiland	 Gewenste groene / blauwe inputs									
 Wegverbinding: hoofdverbinding / regionale verbinding	 Gevaar voor kwaliteitsaanstoting van de kust									
 Railverbinding: HSL / Intercity / overig NS-spoor / regionaal HGV	 Inspec: <table border="1" data-bbox="762 1283 1026 1359"> <tr> <td></td> <td>Nationaal</td> <td>Regionaal</td> </tr> <tr> <td>Weg + HGV</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weg</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Nationaal	Regionaal	Weg + HGV			Weg		
	Nationaal	Regionaal								
Weg + HGV										
Weg										

Optimalisering Noordzee-II STAP B "Best Fit"

 Luchthaven	 Optimalisering railverbinding: nationaal / regionaal "dedicated" HGV Centrum-halte / wegtransitie	 Goedreintegreren Luchthaven II												
 Dedicated train-tunnel naar Noordzee-eiland	 Nieuwe HSL-Zuid tak OF HSL-Zuid over bestaand spoor via Den Haag	 Compact wonen / wonen in groen / wonen met water												
 Wegverbinding: hoofdverbinding / regionale verbinding	 Inspec met groene / blauwe inrichtingsopgave	 Hoogstedelijk woon- werk- verzorgings- en ontspaningsmilieu												
 Optimalisering wegverbinding: hoofdverbinding / regionale	 Inspec: <table border="1" data-bbox="762 1637 1026 1751"> <tr> <td></td> <td>Nationaal</td> <td>Regionaal</td> </tr> <tr> <td>Weg + HGV</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HGV</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Nationaal	Regionaal	Weg + HGV			Weg			HGV			 Gewenste (extra) groene / blauwe inputs
	Nationaal	Regionaal												
Weg + HGV														
Weg														
HGV														
 Railverbinding 2010: HSL / Intercity / overig NS-spoor / regionaal		 Gevaar voor kwaliteitsaanstoting van de kust												

Colofon

© februari 2000

De rapportage "Onderzoeksprogramma Lange Termijn. Samenvattende rapportage bij de nota 'Toekomst van de nationale luchthaven' " is een uitgave van het ministerie van Verkeer en Waterstaat in samenwerking met de ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Economische Zaken.

Redactie

RIGO: Frank van Wijk, Martin Damen, Anne van Grinsven,
Gerrit Jan van 't Veen, Sandra Butter

Ontwerp en vormgeving

Toon van Lieshout

Kaartmateriaal

Mijs + Van der Wal

Drukwerk

Kwak & Van Daalen & Runday, Zaandam

Bestelnummer

RLD 091

Bestellen

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
telefoon 070 - 351 7086
fax 070 - 351 6308