

Opdrachtgever:

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ

Beoordeling morfologische effecten van een vliegveld in zee; EMA-morfologie

Verslag

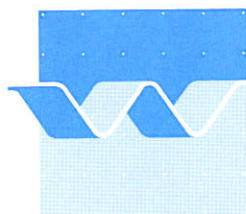
juli 1999

Beoordeling morfologische effecten van een vliegveld in zee; EMA-morfologie

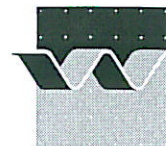
Marcel Stive

Verslag

juli 1999



wl | delft hydraulics



OPDRACHTGEVER:		DG Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ			
TITEL:		Beoordeling morfologische effecten van een vliegveld in zee; EMA-morfologie			
SAMENVATTING:		<p>Een expert oordeel is gegeven betreffende de hydrodynamische en (biogeo-) morfologische effecten van een vliegveld eiland in zee, met een oppervlakte van 8500 ha, voor vier varianten: (1) een eiland op 20 km uit de kust met dam; (2) een eiland op 20 km uit de kust met gedeeltelijk open dam; (3) een eiland op 20 km uit de kust zonder dam; (4) een eiland op 10 km uit de kust zonder dam. De hoofdconclusie luidt dat alleen de effecten van een eiland van voorgestelde omvang zonder dam mogelijk zijn te beheersen en te compenseren. De varianten met dam resulteren in grote effecten die praktisch gesproken niet zijn te beheersen of te compenseren, tenzij deze varianten worden gecombineerd met het creëren van kansen voor grootschalige ontwikkeling van overige (nieuwe) gebruiksfuncties.</p>			
REFERENTIES:		Opdrachtbonnummer 42991843			
VER.	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING
	Prof.dr.ir. M.J.F. Stive	23 juli 1999		Ir. A. Roelfzema 26/7/99	Ir. T. Schilperoort Ga. 26/7/99
PROJECTNUMMER:		Z2738			
TREFWOORDEN:		ONL; vliegveld in zee			
INHOUD:	TEKST	TABELLEN	FIGUREN	APPENDICES	
STATUS:	<input type="checkbox"/> VOORLOPIG	<input type="checkbox"/> CONCEPT	<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF		

Inhoud

Samenvatting	ii
1 Beoordeling morfologische effecten van een vliegveld in zee; EMA-morfologie	1
1.1 Inleiding	1
1.2 Referentie kader	1
1.3 Beoordelingsmatrix.....	3
1.4 Onderbouwend commentaar voor de alternatieven zonder dam.....	3
1.5 Onderbouwend commentaar voor de alternatieven met dam.....	6
1.6 Beantwoording gestelde concluderende vragen ter afsluiting	9

Samenvatting

Een expert oordeel is gegeven betreffende de hydrodynamische en (biogeo-) morfologische effecten van een vliegveld eiland in zee, met een oppervlakte van 8500 ha, voor vier varianten: (1) een eiland op 20 km uit de kust met dam; (2) een eiland op 20 km uit de kust met gedeeltelijk open dam; (3) een eiland op 20 km uit de kust zonder dam; (4) een eiland op 10 km uit de kust zonder dam. De hoofdconclusie luidt dat alleen de effecten van een eiland van voorgestelde omvang zonder dam mogelijkwijs zijn te beheersen en te compenseren. De varianten met dam resulteren in grote effecten die praktisch gesproken niet zijn te beheersen of te compenseren, tenzij deze varianten worden gecombineerd met het creëren van kansen voor grootschalige ontwikkeling van overige (nieuwe) gebruiksfuncties.

I Beoordeling morfologische effecten van een vliegveld in zee; EMA-morfologie

I.1 Inleiding

De voorgestelde beoordelingsmatrix verzoekt, terecht, om gekwantificeerde veranderingen in geïdentificeerde subparameters van gebruiksfuncties en 'locaties' (i.e. locatie specifieke gebruiksfuncties). In deze fase van beoordeling, gebaseerd op expert-opinies, is het niet mogelijk deze kwantificering met de vereiste nauwkeurigheid te genereren. Hiervoor zijn op zijn minst, nadere onderbouwende studies op grond van de huidige kennisstand noodzakelijk. Overigens is dan nog de vraag of kwantificering met voldoende¹ betrouwbaarheid kan worden verkregen, omdat een grootschalige ingreep als een eiland in zee buiten de grenzen ligt van de huidige kennisstand. Derhalve zijn in de gepresenteerde en toegelichte beoordelingsmatrix kwalitatieve veranderingen weergegeven in de subparameters, waarbij, strevende naar consistentie, tevens enigszins is afgeweken van de gesuggereerde parameters.

I.2 Referentie kader

De beoordeling van de verschillende alternatieven is mede afgeleid van de resultaten van de door WL | DELFT HYDRAULICS uitgevoerde studie van 1997. In deze studie is uitgegaan van een eiland van 2400 ha op een afstand van minimaal 10 km en maximaal 20 km uit de kust. In de onderhavige studie wordt uitgegaan van een eiland met een omvang van 8500 ha, hetgeen een oppervlakvergroting van een factor 3,5 betekent.

Een samenvatting van de resultaten van deze studie is gegeven in Tabel 1, die een overzicht geeft van de gevolgen van de aanleg en de aanwezigheid van een eiland op de zee en op de kust, dat op 10 km voor de Zuidhollandse kust is gelegen. Een deel van de effecten neemt in omvang af als het eiland verder uit de kust wordt gesitueerd. Dat geldt bijvoorbeeld voor de morfologische effecten op de kust (totale aangroei en erosie blijft gelijk, maar effecten worden ruimtelijk gespreid), het effect op het windklimaat in de kustduinen en de aantasting van het open zeelandschap.

Opgemerkt wordt dat op het moment dat deze studie naar de buitenwereld werd gepresenteerd er maatschappelijk en politiek grote onzekerheden bestonden over de omgevingseffecten en haalbaarheid van een dergelijk controversieel project.

¹ Het bepalen van "wat voldoende is" is geen triviale kwestie. Dit hangt af van de mate van onzekerheid die nog toelaatbaar is voor het nemen van een go-nogo beslissing en uiteindelijk van de mate waarin de onzekerheid doorwerkt in de totale kosten van aanleg en mitigering of substitutie van de milieu-effecten, en mede rekening houdende met eventuele opbrengsten.

De in de studie gepresenteerde en in de tabel samengevatte resultaten stralen derhalve -een achteraf gezien- tamelijk positief beeld uit. Dit moet worden gezien tegen de, om het zo te zeggen, tijdgeest van dat moment. Nu, twee jaar later, is het terecht om te stellen dat deze tijdgeest nogal is veranderd. Er is sprake van optimisme, misschien wel opportunisme, zodat een voorzichtiger houding nu gewenst is.

Gevolgen voor	aard en ernst van gevolgen
getij en stroming	<ul style="list-style-type: none"> in gebied van 15 tot 40 km rond het eiland verandering van stroombeeld nauwelijks invloed op grootschalige waterbeweging
morfologie	<ul style="list-style-type: none"> aanzanding aan noordzijde van eiland afwisselend patroon van aangroei (circa 10 mlj) en erosie (circa 6 mlj) in de schaduw van het eiland langs de kust
slibhuishouding	<ul style="list-style-type: none"> tijdelijke verhoging van zwevend-stofgehalte in het zeewater tijdens de aanleg van het eiland (in de winter 10-40%, in de zomer 30-60%, vanwege grote natuurlijke variatie alleen in de zomer waarneembaar) waarschijnlijk geen significant effect van het eiland op de slibtoevoer naar de Waddenzee
waterkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> rond het eiland tot maximaal 5% verhoging van de concentraties aan PAK's nauwelijks invloed op de grootschalige verspreiding van stoffen in zee
algengroei	<ul style="list-style-type: none"> tijdelijk geringe (minder dan 10%) afname van algengroei tijdens de aanleg van het eiland maar nauwelijks doorwerking daarvan op hogere organismen geringe toename van de algengroei noordwestelijk van Texel door aanwezigheid van het eiland (valt binnen natuurlijke variatie)
mariene ecosysteem	<ul style="list-style-type: none"> tijdelijk verlies van maximaal 2.800 ton biomassa (asvrij drooggewicht) door zandwinning (herstel van de populatie binnen enkele jaren) permanent verlies van 400 ton biomassa door verlies zeebodemareaal voor de aanleg van eiland toename van biomassa op hard substraat van zeevering van 500 tot 800 ton en toename van biodiversiteit
vogels	<ul style="list-style-type: none"> geringe afname van foerageergebied op zee door aanwezigheid van eiland ontstaan van rust- en foerageergebied op eiland ontstaan van rustplaats voor over de Noordzee trekkende vogels
kustduinen	<ul style="list-style-type: none"> nauwelijks invloed op windklimaat en zoutspray versnippering duingebied en mogelijk invloed op grondwaterhuishouding door aanleg verbinding met Schiphol
gebruiksfuncties kustzone	<ul style="list-style-type: none"> vanwege de gekozen locaties nauwelijks gevolgen voor scheepvaart op zee enige hinder van eiland voor recreatievaart schade voor de visserij door verlies visgronden en extra schade als in een zeker gebied rond het eiland beperkingen worden opgelegd aan de visserij aantasting openheid van het zeelandschap enige geluidshinder voor bewoners en recreanten in de kustzone

Tabel 1 Overzicht van de gevolgen van de aanleg van een eiland (WL | Delft Hydraulics, 1997)

1.3 Beoordelingsmatrix

Op basis van de voorgestelde beoordelingsmatrix is een enigszins herziene matrix gemaakt waarbij o.a. het onderscheidend vermogen van de subparameters is verminderd. De reeds genoemde reden is dat de beoordeling veel kwalitatiever is uitgevoerd omdat de benodigde kwantitatieve inzichten en kennis (nog) ontbreken. De gebruikte kwalificaties variëren van gering, matig, sterk tot zeer sterk. Hiermede is aangegeven de mate van impact ten opzichte van de huidige situatie. Onderstaand is het onderbouwende commentaar gegeven, waarbij soms ook kwantitatieve schattingen zijn gemaakt, en de aard van de impact wordt aangeduid.

1.4 Onderbouwend commentaar voor de alternatieven zonder dam

In de WL | Delft Hydraulics' studie is uitgegaan van een eiland van 2400 ha op een afstand van minimaal 10 km en maximaal 20 km uit de kust. In de onderhavige studie wordt uitgegaan van een eiland, ook op minimaal 10 km en maximaal 20 km, met een omvang van 8500 ha. De globale afmetingen in kustdwars- resp. kustlangsrichting voor een eiland van 2400 ha van de kust zijn 5 km bij 7 km, terwijl voor het eiland van 8500 ha deze afmetingen zijn gesteld op 8 km resp. 12 km.

Hydraulische randvoorwaarden

Globaal kan gesteld worden dat het hydrodynamische invloedsgebied lineair met de dwars- en langsafmetingen toenemen, derhalve met circa 50%. Een vertaling van bovengenoemde resultaten levert dus een invloedsgebied van de getijstrooming op dat varieert van 25 km tot 60 km.

Hoewel niet te verwachten is dat het grootschalige patroon van getijgolfvoortplanting in de Zuidelijke Noordzee zal worden beïnvloed (op deze schaal is het eiland toch relatief klein), lijkt een invloed op het grootschalige reststromingspatroon mogelijk. De ligging van het eiland op 20 km uit de kust valt slechts enkele kilometers binnen de aangegeven grenzen van enerzijds die tussen kanaalwater en kustwater en anderzijds net binnen de oppervlakte frontgrens tussen het zoute Noordzee water en het zoetere water uit de Rijn-Maasmonding (bijv. Landen op zee 2, 1999). Beïnvloeding van deze grenzen is dus niet onwaarschijnlijk, zeker voor de variant op 20 km afstand. Opnieuw geldt dat grootschalig gezien dit effect op afstanden van 25 km tot 60 km wel zal zijn verdwenen, maar onderzoek hiernaar wordt aanbevolen. Er is echter één effect dat voor beide varianten optreedt, t.w. vermindering van de aan de bodem landwaarts gerichte compenserende reststroming als gevolg van de zoet water uitstroming. Door de aanwezigheid van een eiland, en met name van het eiland op 10 km, zal deze reststroming verminderen. Effect op fyto- en zoëbenthos en op de morfologie, globaal tussen het eiland en de kust, lijkt waarschijnlijk.

Het windgolf- en deiningsklimaat zal door de ligging en grootte van de eilandvarianten sterk worden beïnvloed. Voor de variant op 10 km geldt dat deze invloed zich zal beperken tot de Zuidhollandse kust, voor de variant op 20 km echter zal deze invloed zich ook op de kust van Noordholland en Zeeland doen gelden. In het eerste geval kunnen we spreken van een ruimtelijk variërende reductie die energetisch als totaal ongeveer 20% betekent. Deze schatting is gebaseerd op de verhouding eilandlengte in langsrichting (12 km) op de Zuidhollandse (tot Hoek van Holland) kustlengte van 60 km. In het tweede geval is de schatting energetisch totaal 10% tot 15%². Opnieuw geldt dat invloed op fyto- en zoöbenthos en op de morfologie waarschijnlijk lijkt. Tevens kan een vermindering van zoutnevel productie voor de kustduinen worden verwacht. Omdat deze evenredig is met de energie-dissipatie betekent dit voor de Zuidhollandse kust een totale reductie van orde 20% (eiland op 20 km) tot 40% (eiland op 10 km), echter met sterke ruimtelijke variaties.

Morfologie

Betreffende de morfologie kan onderscheid worden gemaakt in:

- zg. nearfield effecten;
- zg. farfield effecten; en
- kustoever (en daaraan gekoppelde kustlijn) effecten.

Primair door de stromingsveranderingen (met name contracties en divergenties) en secundair door de golfveranderingen en -reflecties treden er rond het eiland ("nearfield") en met name aan de noordelijke zijde sterke zeebodemveranderingen op. State-of-the-art simulaties met morfologische modellen voorspellen dat deze lokale veranderingen over 50 jaar optreden in een gebied rond het eiland van de orde van de afmetingen van het eiland. Kwantitatief zijn deze veranderingen maximaal de halve waterdiepte. Gegeven de huidige kennisstand is de onzekerheid van deze voorspellingen groot te noemen.

Een belangrijk morfologisch aandachtspunt voor de WL studie is geweest of deze nearfield zeebodemveranderingen ook tot directe interactie met de onderzeese kustoever zouden leiden. De met Delft-3D-MOR berekende morfologische veranderingen gaven geen aanleiding tot het veronderstellen van een dergelijke interactie. Echter, voor de eilandvariant van 8500 ha op 10 km afstand moet hierbij voorzichtigheid worden betracht. Hierbij kan worden overwogen dat morfologische effecten als gevolg van de stromingsveranderingen, die niet-lineair veranderen met de hydrodynamica, minstens een factor twee toenemen.

Farfield effecten worden verondersteld een gevolg te kunnen zijn van de beïnvloeding van het grootschalige getij- en getijrest-stromingspatroon. Dit patroon wordt beïnvloed in een veel groter gebied dan dat van het nearfield. Hier is sprake van veel subtielere mechanismen, die aanleiding geven tot zelforganiserende, intrinsieke fenomenen zoals zandbanken, zandgolven en shoreface-connected ridges.

² Dit zijn relatieve waarden, absoluut zal globaal dezelfde hoeveelheid golfenergie door het eiland worden geabsorbeerd.

Globale projectie van een eiland op 10 km uit de Zuidhollandse kust (zie Figuur 1) op de geomorfologische kaart (Rijkswaterstaat, 1988) laat zien dat het eiland grotendeels in een gebied met zandgolven van 2 tot 4 m zal liggen, maar ook dat het zal interfereren met de shoreface connected ridges. De tot nog toe gebruikte simulatiemodellen kunnen de dynamiek van deze grootschalige structuren niet goed beschrijven en berekeningen geven dan ook geen betrouwbaar beeld van mogelijke effecten. Omdat de ridges aansluiten op de kustoever, zou beïnvloeding van de kustoeverdynamiek in het gebied van Noordwijk tot Egmond kunnen optreden.

Kustlijnhandhaving en veerkracht

Door de afscherming die een eiland veroorzaakt van het windgolf- en deiningsklimaat vermindert de intensiteit van de langs- en dwarstransport processen op de kustoever en met name in de brandingszone. Globaal vindt dit plaats in de kustzone waar de projectie van het eiland op de kust valt. Als gevolg hiervan zal aanzanding en daarmee kustlijnvoortgang optreden. De totale hoeveelheid aanzanding zal tussen de 0,5 en 1 miljoen m³/jaar bedragen, met kustlijnvoortgang van maximaal 10 m/jaar. Dit zal gepaard gaan met erosie aan weerszijden van het gebied, globaal gelijk verdeeld. Hoe verder het eiland uit de kust ligt des te gespreider zullen de aanzandings- en erosie-gebieden zijn (zie bijv. WL | Delft Hydraulics, 1997). In de tijd zal dit effect zonder mitigerende maatregelen uitdampen en naar een evenwicht leiden. Geschat wordt dat dit na 100 jaar is verkregen, zodat de maximale kustvoortgang minder dan 1000 m en de maximale kustachteruitgang minder dan 500 m zal zijn.

Ten aanzien van de onderzeese kustoever kan verwacht worden dat zowel door de reductie van de langs de bodem en landwaarts gerichte reststroming en door de reductie van het golfklimaat, en ondanks de hogere getijdestromingen, de kustoever versteilende processen in het schaduwgebied verminderen.

De balans opmakend voor de kustlijnhandhaving en de morfologische veerkracht kan derhalve gesteld worden dat de toename van het kustonderhoud ingeval van mitigering van de effecten gering is (orde 20% op het totale zachte kustonderhoud) en dat in het schaduwgebied van het eiland een grotere morfologische veerkracht zal worden verkregen, die sterker is dan het eventuele verlies aan veerkracht in de erosiegebieden. Daar staat echter tegenover dat de morfologische dynamiek afneemt.

Recreatie

Minder dynamiek, maar geen wezenlijke veranderingen in sedimentsamenstelling en strandbreedte, uitgaande van mitigering van de kustachteruitgang door suppleties.

Scheepvaart, havens en kabels/leidingen

Toename van getijstroming aan west- en oostzijde, toename van golfenergie aan westzijde, en afname van golfenergie aan oostzijde. In de praktijk zal dit voor de professionele vaart noch voor de kustzone gebonden recreatievaart geen grote bezwaren geven.

Het onderhoud van de toegangsheuvel naar IJmuiden kan afhankelijk van de ligging toenemen. De geschatte grens waarop dit merkbaar zal worden is van de orde 10 km.

Het onderhoud van de haven van IJmuiden wordt naar verwachting niet beïnvloed.

Ten aanzien van kabels en leidingen op de zeebodem kan verwezen worden naar de opmerkingen over de zeebodem morfologie. De farfield effecten zouden kunnen zorgen voor zeebodemveranderingen in een groot gebied.

Geobiomorfologie kust, strand en duinen

De zeebodemveranderingen tussen het eiland en de kust, de veranderingen van rest- en getijdestromingen en de afname van de golfenergie zal zonder twijfel leiden tot veranderingen in de fyto- en zoöbenthos.

In het schaduwgebied van het eiland zal de stranddynamiek afnemen. De duindynamiek zal niet zozeer lijden onder een verandering van het windklimaat, maar de afname van zoutniveau zal van invloed zijn op de vegetatie en daarmee op de duindynamiek.

Waddenzee

Naar verwachting zal zowel de zandvraag van de Waddenzee als het aanbod van fijn sediment, slib en nutriënten aan de Waddenzee vanuit de Rijn-Maasmonding slechts gering worden beïnvloed.

1.5 Onderbouwend commentaar voor de alternatieven met dam

In het voortraject van de bovengenoemde WL | DELFT HYDRAULICS' studie is ook bekeken in hoeverre een alternatief mogelijk is gebaseerd op een verbinding middels een -overigens zacht uitgevoerde - dam. De overweging om de dam zacht uit te voeren was natuurlijke inpassing in het systeem. Om twee redenen is daarvan afgezien. In de eerste plaats -en meest doorslaggevend- vanwege de grootschalige milieu-effecten, die navolgend nader worden geded. In de tweede plaats vanwege de niet verwaarloosbare hoeveelheid zand die hiervoor nodig is. Voor een zachte "dam" met een nuttig droge breedte van 200 m en een -vanwege de veiligheid- noodzakelijke hoogte van minstens 10 m boven zeenivo vraagt bij 20 km lengte een kleine 2 miljard m³ aan zand, waarbij tevens is uitgegaan van een steiler aanlegprofiel (gemiddeld 1:100) dan voor een natuurlijke kust. Uiteraard kan de dam ook als harde kering worden uitgevoerd. We spreken dan over een tweezijdige kering, dus 40 km kering die van dezelfde zwaarte is als van het eiland à 190 miljoen fl per km (WL | DELFT HYDRAULICS, 1997). Deze kosten liggen dus ten opzichte van een volledig zachte uitvoering een orde lager, maar zijn vergelijkbaar met de kosten van een tunnelverbinding (200 à 300 miljoen fl per km).

In het navolgende onderbouwende commentaar wordt geen expliciet onderscheid gemaakt tussen de alternatieven gedeeltelijk open en gesloten dam. Uit de offerte-aanvraag wordt geconcludeerd dat de beoogde opening in de dam van de orde twee tot drie km bedraagt. Derhalve bedraagt de doorstroom-opening slechts 5 % tot 10 % ten opzichte van de totale kustdwarse blokkering (28 km). Voor het merendeel van de omgevingseffecten wordt geen significant verschil verwacht tussen deze varianten.

Lokaal zal de opening zeer grote ecologische en morfologische effecten kennen in verband met de zeer hoge getijstroomsnelheden.

Hydraulische randvoorwaarden

Het hydrodynamische invloedsgebied kan nu afgeleid worden naar analogie van een dam van zo'n dertig km loodrecht op de kust. In dwarsrichting betekent dit een invloedsgebied van de orde dertig km, in langsrichting een invloedsgebied van 5 à 7 keer de lengte van de dam, dus 150 à 200 km.

In dit geval is het niet onwaarschijnlijk dat ook het grootschalige patroon van getijgolfvoortplanting in de Zuidelijke Noordzee zal worden beïnvloed. Bovendien is het praktisch zeker dat het grootschalige reststromingspatroon wordt beïnvloed. Zowel de aangegeven grenzen van kanaalwater en kustwater als de oppervlakte frontgrens tussen het zoute Noordzee water en het zoetere water uit de Rijn-Maasmonding vallen binnen de invloedszone. Grootschalig gezien zijn de effecten niet uitgewerkt ter hoogte van de Waddenzee.

Voor deze varianten geldt dat de aan de bodem landwaarts gerichte compenserende reststroming als gevolg van de zoet water uitstroming praktisch verdwijnt. Effect op fyto- en zoöbenthos en op de morfologie, tussen het eiland en de kust maar ook noordelijk van deze lokatie, lijkt zeer waarschijnlijk.

Het windgolf- en deiningsklimaat zal door de aanwezigheid van een dam zeer sterk worden beïnvloed. We kunnen spreken van een ruimtelijk variërende reductie die energetisch als totaal ongeveer zeker tweemaal zo sterk is als voor de varianten zonder dam. Deze schatting is gebaseerd op de verhouding eiland- en damlengte in dwarsrichting (28 km) ten opzichte van lengterichting van de varianten zonder dam. De invloed strekt zich uit van ten noorden IJmuiden tot ten zuiden van de Maasvlakte.

Belangrijke invloed op fyto- en zoöbenthos en op de morfologie is zeker, evenals vermindering van zoutniveau productie voor de kustduinen worden verwacht. Omdat deze evenredig is met de energie-dissipatie betekent dit voor de Zuidhollandse kust een totale reductie van orde 40% à 60 %, met zeer sterke ruimtelijke variaties.

Morfologie

Betreffende de morfologie kan opnieuw onderscheid worden gemaakt in:

- zg. nearfield effecten;
- zg. farfield effecten; en
- kustoever (en daaraan gekoppelde kustlijn) effecten.

Primair door de stromingsveranderingen (met name contracties en divergenties) en secundair door de golfveranderingen en -reflecties treden er rond het eiland en nabij de dam en de eventuele opening ("nearfield") sterke zeebodemveranderingen op. State-of-the-art simulaties met morfologische modellen kunnen een beeld opleveren van deze nearfield veranderingen. Verwacht kan echter worden dat de veranderingen zich nu in een veel groter gebied zullen voordoen dan voor de varianten zonder dam. Voor deze varianten met dam zullen deze nearfield zeebodemveranderingen tot directe interactie met de onderzeese kustoever kunnen leiden.

Farfield effecten als gevolg van de beïnvloeding van het grootschalige getij- en getijrest-stromingspatroon zullen zich in een veel groter gebied voordoen dan bij de varianten zonder dam.

Interferentie met de shoreface connected ridges zal zich nu zelfs uitstrekken tot aan het Marsdiep, zodat beïnvloeding van de kustoeverdynamiek zich zal kunnen uitstrekken langs de gehele Hollandse kust.

Kustlijnhandhaving en veerkracht

Door de afscherming die een eiland met dam veroorzaakt van het windgolf- en deiningsklimaat vermindert de intensiteit van de langs- en dwarstransport processen op de kustoever en met name in de brandingszone sterk. Globaal vindt dit nu plaats in een kustzone die groter is dan de kustzone waar de projectie van het eiland op de kust valt, zeg globaal een tweemaal zo grote zone. Als gevolg hiervan zal aanzanding en daarmee kustlijnvoortgang optreden. De totale hoeveelheid aanzanding zal orde 1 miljoen m³/jaar bedragen, met kustlijnvoortgang van maximaal 10 m/jaar. Dit zal gepaard gaan met erosie aan weerszijden van het gebied, globaal gelijk verdeeld. In tegenstelling tot de varianten zonder dam zal dit effect zonder mitigerende maatregelen niet uitdempen en niet naar een evenwicht leiden, althans niet op een tijdschaal van een eeuw.

Ten aanzien van de onderzeese kustoever kan verwacht worden dat zowel door de reductie van de langs de bodem en landwaarts gerichte reststroming, door de reductie van het golfklimaat, en door het praktisch verdwijnen van de getijdestromingen, de kustoever versteilende processen verminderen.

De balans opmakend voor de kustlijnhandhaving en de morfologische veerkracht kan derhalve gesteld worden dat de toename van het kustonderhoud ingeval van mitigering van de effecten gering is (orde 25 %) en dat in het schaduwgebied van het eiland een grotere morfologische veerkracht zal worden verkregen, die sterker is dan het eventuele verlies aan veerkracht in de erosiegebieden. Daar staat echter tegenover dat de morfologische dynamiek afneemt.

Recreatie

Minder dynamiek; veranderingen in sedimentsamenstelling door grote luwte nabij de dam; geen verlies aan strandbreedte, uitgaande van mitigering van de kustachteruitgang door suppleties.

Scheepvaart, havens en kabels/leidingen

Sterke toename van getijstroming aan westzijde, en toename van golfenergie aan westzijde. Oostzijde wordt een luw gebied qua stroming en golven. De aanwezigheid van een dam maakt kustzone gebonden scheepvaart en recreatievaart onmogelijk.

Het onderhoud van de toegangseuwl naar IJmuiden zal door de getijstromingsluwte over de eerste 20 à 30 km toenemen. Ook het onderhoud van de haven van IJmuiden wordt naar verwachting door deze luwte beïnvloed.

Ten aanzien van kabels en leidingen op de zeebodem kan verwezen worden naar de opmerkingen over de zeebodem morfologie. De farfield effecten zouden kunnen zorgen voor zeebodemveranderingen in een groot gebied.

Geobiomorfologie kust, strand en duinen

De zeebodemveranderingen tussen het eiland en de kust, de veranderingen van rest- en getijdestromingen en de afname van de golfenergie zal zonder twijfel leiden tot veranderingen in de fyto- en zoöbenthos.

In het schaduwgebied van het eiland zal de stranddynamiek afnemen. De duindynamiek zal niet zozeer lijden onder een verandering van het windklimaat, maar de afname van zoutniveau zal van invloed zijn op de vegetatie en daarmee op de duindynamiek.

Waddenzee

Als gevolg van de zich veruitstreckende farfieldeffecten op stroming en morfologie kan invloed worden verwacht op zowel de zandvraag van de Waddenzee als het aanbod van fijn sediment, slib en nutriënten aan de Waddenzee vanuit de Rijn-Maasmonding.

1.6 Beantwoording gestelde concluderende vragen ter afsluiting

Wat zijn de mogelijkheden om de negatieve effecten te beheersen of te compenseren?

Naar de mening van deze “expert” zijn alleen de effecten van een eiland van voorgestelde omvang zonder dam mogelijkwijs te beheersen en te compenseren. De varianten met dam resulteren in grote effecten die praktisch gesproken niet zijn te beheersen of te compenseren.

De keuze voor een afstand van 10 km of 20 km uit de kust is een keuze tussen grote, meer lokale effecten (Zuidholland), of iets minder grote, maar zich verder uitstreckende effecten (van de Zeeuwse delta tot en met Noordholland). Hierbij lijkt het dat de effecten bij 10 km uit de kust tot grotere onzekerheden (dus beheersbaarheid) leiden (bijv. de effecten op de shoreface-connected ridges) dan geldt voor de effecten van een eiland op 20 km.

Concrete mogelijkheden tot beheersing betreffen een nauwgezette monitoring van de optredende effecten, met name op de kust en de omliggende zeebodem, zowel morfologisch als ecologisch. Morfologische beheersing van de onderzeese kustoever is hierbij relatief eenvoudig, t.w. compensatie middels zandsuppletie. Voor de zeebodem morfologie en ecologie en voor de duinecologie ligt dit minder eenvoudig, en zal het compensatie-principe moeten worden toegepast (bijv. vergroting diversiteit van zeebodemleven versus verlies aan bodemleven).

Welke potenties kunnen worden benut?

De mogelijke grootschalige “inrichting” van de Zuidhollandse en feitelijk de Nederlandse kust middels een vliegveld-eiland is politiek, maatschappelijk en economisch gezien van nog grotere orde (wellicht niet van omvang) dan de afsluiting van de Zuiderzee.

Benadrukt dient te worden dat middels een dergelijk project ook voor andere gebruiksfuncties innovatieve kansen en potenties kunnen worden gecreëerd. Dit impliceert dat een brede afweging op deze aspecten opportuun is, en dat overwegingen van duurzaamheid voor de toekomstige inrichting van Nederland aan de orde zijn. Deze discussie dient gevoerd te worden.

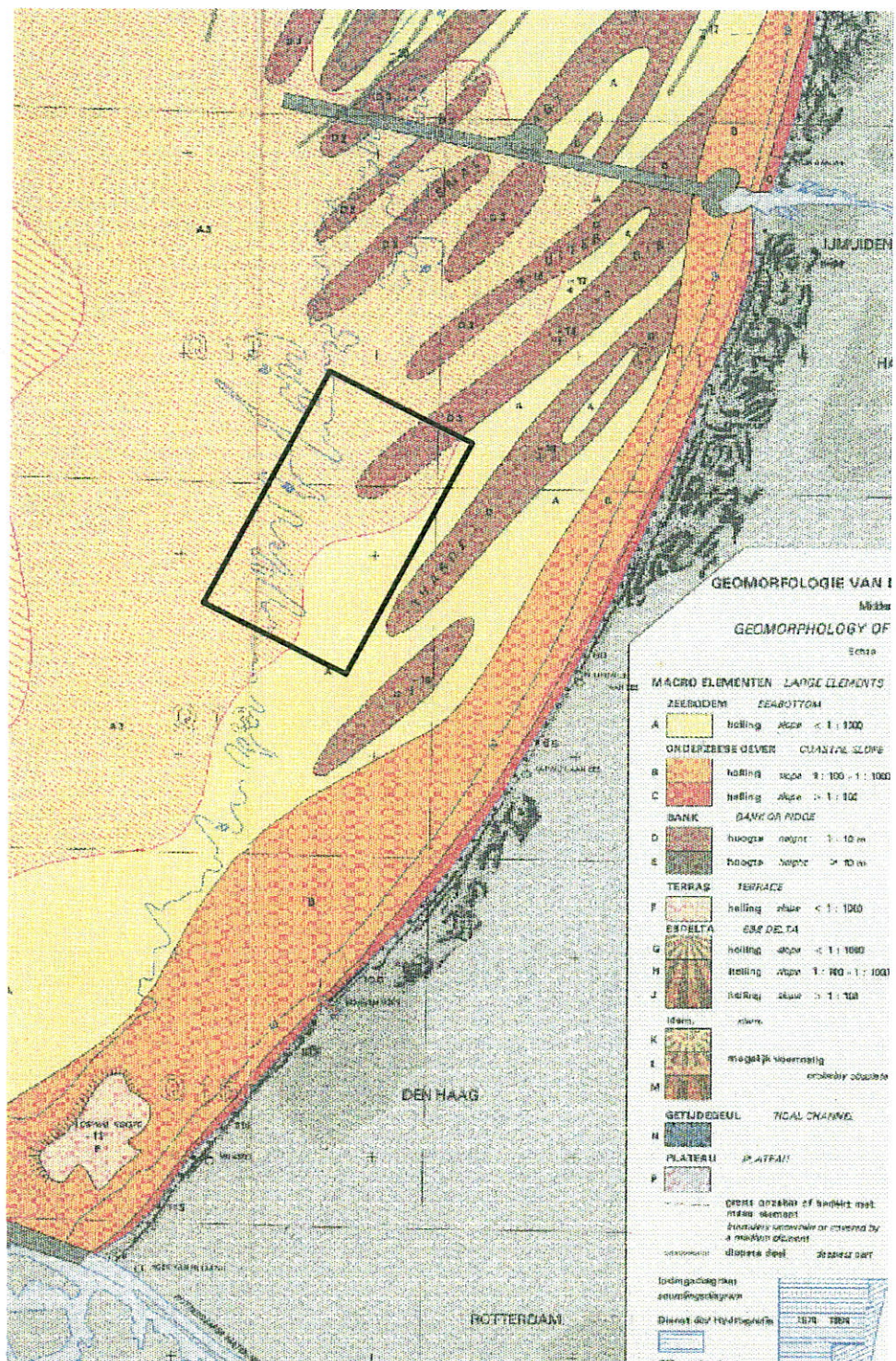
Wat zijn de onzekerheidsmarges?

Voor ingrepen van een dergelijke grootschalige omvang zijn de onzekerheidsmarges groot. Ten aanzien van sommige effecten zijn de onzekerheden niet een factor twee, maar somtijds een orde verschil. Dit dient in de kostenafwegingen voor mitigering te worden meegenomen.

Welke relevante vragen zijn nog niet gesteld?

Relevante, niet gestelde vragen betreffen:

- de merites van kleinere afmetingen van een eiland in zee;
- de merites van uitgekende vormgeving;
- de samenhang met zandwinning en de beschikbaarheid van zand;
- de samenhang met en belemmeringen ten aanzien van toekomstige kustinrichting (innovatie).



Globale eiland contouren (13 km langs en 8km dwars) op 10 km uit de Zuidhollandse kust (schaal 1 : 350.000)

Vergelijking mate van impact ten opzichte van de huidige situatie: 0 gering, 00 matig, 000 sterk, 0000 zeer sterk

gebruiksfunctie	parameter	subparameter	eiland op 20 km gesloten dam	eiland op 20 km open dam	eiland op 20 km zonder dam	eiland op 10 km zonder dam
kustveiligheid	hydraulische randvoorwaarden ("belasting")	getij- en stroomklimaat	0000	0000	00	00
		reststromingspatroon en deinings- windgolfklimaat	0000	0000	00	0
	morfologie ("sterkte")	locale bodemverandering	0000	0000	000	000
		grootschalige bodemverandering	0000	0000	00	000
	kustlijnhandhaving	kusttoever en kustlijn veranderingen	0000	0000	00	00
	veerkracht	zandhoeveelheid	0000	0000	00	00
		morfologische dynamiek	0000	0000	000	000
recreatie	mogelijkheden	strandcondities	0000	0000	0	0
	veiligheid	watercondities	0000	0000	00	00
scheepvaart	manoeuvrbaarheid	getij- en stroomklimaat	0000	0000	00	00
		golfklimaat	0000	0000	000	000
	onderhoud geulen	sedimentatie	0000	0000	00	00
havens	onderhoud haven	sedimentatie	000	000	0	0
infrastructuur	kabels en leidingen	bodemvariatie	0000	0000	000	000
locatie	parameter	subparameter				
kustzone		bodemleven	0000	0000	000	000
		beweeglijkheid bodem	0000	0000	00	000
strand en duinen	vegetatie	zoutnevel	0000	0000	00	000
		morfologische dynamiek	000	000	00	00
Waddenzee	morfologie	zandbeschikbaarheid	00	00	0	0
		plaatareaal	000	000	0	0

NB Opgemerkt wordt dat het onderbouwende commentaar het onderscheidend vermogen van deze tabel vergroot.

