



Evaluatie 2012 en EFRO advies Monitoring en Evaluatie pilot Zandmotor

dr. ir. A.R. Boon
dr. ir. J.W.M. Wijsman (IMARES)
ir. P.K. Tonnon
ir. C. Swinkels
dr. W. Stolte

Deltares 1205045-000
IMARES 4303103201



**Kansen
voor West**
G4P4 

**Titel**

Evaluatie 2012 en EFRO advies Monitoring en Evaluatie pilot Zandmotor

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Waterdienst

Project

1205045-000

KenmerkDeltares 1205045-000-
ZKS-0074
IMARES C017/13**Pagina's**

28

Samenvatting

Dit document beschrijft de eerste verkennende evaluatie van de werkzaamheden van het monitoringsprogramma van de Pilot Zandmotor – fase 2. Het beschrijft in hoeverre het programma is uitgevoerd conform planning en wat de consequenties hiervan zijn voor de aard en mate van beantwoording van de MEP-doelen (i.c. de evaluatievragen). Tevens geeft het adviezen ten aanzien van de mogelijke en gewenste aanpassingen en/of uitbreidingen van het monitoringsprogramma voor de korte termijn (2013/2014).

Verschillende onderdelen in de uitvoering van de veldwerkzaamheden hebben vertraging opgelopen, waarvan de plaatsing van de Argusmast de meest opvallende is. Daarnaast is de uitvoering van de pilot Zwemveiligheid stop gezet; op dit moment wordt overwogen om de pilot een doorstart te geven in 2013. De evaluatie van dit perceel is verder niet behandeld in dit rapport. Tenslotte zijn verschillende werkzaamheden uitgevoerd in het kader van de EFRO subsidie, zoals een extra benthos- en visbemonstering in het najaar van 2011.

De adviezen voor reparatie van en aanvullingen op het lopende monitoringsprogramma richten zich m.b.t. hydrodynamica en morfologie vooral op verlenging van de bathymetrische opnames van de vooroever en het strand (kalibratie Argus) en van de aanwezigheid van de X-band radar, de ADCP's en de golfboei. De evaluatie van de MEDUSA metingen leidt tot een advies om deze te vervangen door extra sedimentmonsters en korrelgrootteanalyses. Voor ecologie wordt in eerste instantie bemonstering van vis en benthos in de lagune van de Zandmotor voorgesteld. Indien budget het toelaat zijn (aanvullende) groeimetingen aan vis zinvol.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	jan. 2013	dr. ir. A.R. Boon		prof. dr. R. Laane		ir. T. Schilperoort	
		dr. ir. J.W.M. Wijsman (IMARES)		dr. ir. M.J. Baptist (IMARES)		dr. B.D. Dauwe (IMARES)	

Status

definitief



Inhoud

1 Inleiding	1
2 Opzet evaluatie	2
3 Resultaten evaluatie 2012	4
3.1 Uitvoering van het veldwerk en data	4
3.1.1 Meteorologie en hydrodynamica	4
3.1.2 Morfologie vooroever en strand	5
3.1.3 Ecologie vooroever en strand	5
3.2 Onderscheidend vermogen monitoring: afwijkingen van planning	6
3.2.1 Meteo en hydrodynamica	6
3.2.2 Morfologie strand en vooroever	7
3.2.3 Ecologie strand en vooroever	7
3.2.4 Overig	8
4 Advies uitbreiding en aanpassing monitoring 2013/2014	10
4.1 Aanpassingen lopende operationele programma	10
4.2 Uitbreidingen op basis van EFRO budget	11
5 Samenvatting	15
5.1 Evaluatie werkzaamheden 2011 en 2012	15
5.2 Advies verbeteringen en aanvullingen monitoring Zandmotor	15
6 Referenties	17
Bijlage: Presentatie Advies MEP werkzaamheden in het kader van de EFRO subsidie	18

1 Inleiding

In opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst is een korte eerste, verkennende evaluatie uitgevoerd van het Monitorings- en Evaluatieprogramma Pilot Zandmotor Fase 2. Deze evaluatie is onderdeel van de meerwerkopdracht die mogelijk is gemaakt door een aan RWS en Ecoshape toegekende EFRO subsidie. Deze subsidie is mede bedoeld om de betrouwbaarheid en het onderscheidende vermogen van het in 2011 gestarte monitorings- en evaluatieprogramma van de Zandmotor te verbeteren.

Het consortium van Deltares en IMARES richt zich binnen het Monitorings- en Evaluatieprogramma (MEPr) op het monitoren van het strand en de vooroever van de Zandmotor. Een aanvullend deel van de monitoring vindt plaats in de duinen, naar veranderingen in morfologie, vegetatie en fauna, en wordt uitgevoerd door een consortium onder leiding van Witteveen en Bos. Deze twee onderdelen vallen binnen het bredere kader van het proces voor evaluatie zoals dat is vormgegeven door Deltares en IMARES in het concept hypothesendocument (Boon e.a. 2012).

Naast de monitoring van de natuurlijke veranderingen in de duinen, op het strand en in de vooroever worden ook veranderingen in recreatie en grondwater gemeten. Deze vallen echter niet binnen het voor de evaluatie opgezette proces zoals hierboven bedoeld (zie Boon e.a. 2012); er zal in de rest van dit document niet naar deze monitoring worden verwezen.

De evaluatie zoals in 2012 uitgevoerd is een eerste, verkennende evaluatie. Dit betekent dat er op relatief oppervlakkig niveau en zonder kwantitatieve analyses is gekeken naar de uitvoering van het veldwerk, dataverzameling, datakwaliteit, het onderscheidend vermogen van het monitoringsprogramma en mogelijke aanpassingen en uitbreidingen monitoring. De beperkte diepgang is het resultaat van de beperkte tijd die mogelijk was voor de uitvoering van de evaluatie. In 2013 zal een reguliere tussentijdse evaluatie plaatsvinden waarvan onderhavige evaluatie de basis zal vormen.

Op basis van de uitkomsten van de evaluatie is aan het eind van dit rapport een advies gegeven ten aanzien van de mogelijke aanpassingen van het lopende werk en ten aanzien van de uitbreiding van de werkzaamheden. Hierbij hebben wij ons gebaseerd op de besprekingen en de eindadviezen van de workshops zoals die zijn gehouden in het voorjaar en de vroege zomer van 2012 (zie rapportages van WING 2012).

In de bijlage is de presentatie toegevoegd zoals deze is voorgelegd aan de Stuurgroep Zandmotor op 14 januari 2013. Deze geeft een overzicht van de geadviseerde werkzaamheden binnen het consortium Deltares/IMARES zoals deze binnen het beschikbare budget passen. Ook is opgenomen een overzicht van het advies voor meerwerk onder EFRO van het consortium onder leiding van Witteveen & Bos, ten behoeve van het perceel Duinen.

2 Opzet evaluatie

De eerste evaluatiestap betreft de verkennende evaluatie zoals in dit document beschreven: het is een evaluatie waarbij op basis van *expert judgement* een inschatting wordt gemaakt van de aard en mate (breedte en diepgang) van de beantwoording van de evaluatievragen. Binnen dit project is afgesproken dat de vertaling van MEP-doelen in evaluatievragen vast staat. Er zullen dus geen aanvullende evaluatievragen worden ontwikkeld in het kader van het lopende MEP Pilot Zandmotor. Dit zou immers betekenen dat de analyse van MEP-doelen zoals in voorgaande documenten (PZH 2010, DHV 2010) overnieuw dient te worden gedaan. Los van de kwaliteit van de analyses zoals die daar zijn gedaan, is vastgesteld dat heroverweging van deze analyse niet binnen het budget, tijd en doelstelling van dit project ligt.

Deze eerste evaluatie is uitgevoerd met volgende doelen en kwalitatieve criteria:

1. Het verschaffen van een overzicht van de voortgang van de uitvoering van metingen en monsternames ten behoeve van het MEP. Eventuele afwijkingen ten aanzien van de planning dienen te leiden tot een mogelijke aanpassing van metingen en monitoring met als doel het verkrijgen van vergelijkbare data. Hierbij speelt uiteraard op de achtergrond de vraag wat dit betekent voor de kwaliteit van beantwoording van de evaluatievragen. De volgende vragen zijn hierbij aan bod gekomen:
 - Wat is de stand van zaken met betrekking tot de uitvoering van het geplande veldwerk (veldmetingen en monsternames)? Wat is uitgevoerd conform planning en wat niet, en waarom niet?
 - Hoe is de kwaliteit van de uitvoering van het werk geweest? Zijn er bijvoorbeeld monsterpunten uitgevallen, hebben apparaten in het veld goed gefunctioneerd (volgens planning)?
 - Hoe staat het met de kwaliteit van de data? Welke data zijn binnen gekomen op de repository, missen we nog data?
 - Zijn er veel nulmetingen gedaan, zijn datareeksen slecht opgeslagen, is er aanvullend op de standaard datakwaliteitscontrole nog een analyse uitgevoerd die data heeft kunnen beoordelen?

Deze reeks evaluatievragen is een standaardlijst met vragen die elk jaar dient te worden nagelopen; het is immers de kwaliteit van de metingen, monsternames en verkregen data die elk jaar gecontroleerd dient te worden.

2. Een ander belangrijk onderdeel van de evaluatie is de vraag in hoeverre met de verkregen gegevens de oorspronkelijke MEP-doelen en evaluatievragen kunnen worden beantwoord. Op dit moment is niet de tijd beschikbaar geweest om kwantitatieve analyses te doen met de data die leiden tot een specifieke beantwoording van de evaluatievragen. Een uitwerking van de MEP-doelen naar evaluatievragen en toetsbare hypothesen is uitgevoerd in het concept Hypothesendocument (Boon e.a. 2012), maar dan in een *a priori* analyse. De bedoeling van deze evaluatie is dat een vergelijkbaar antwoord wordt verkregen op basis van een *a posteriori* verkregen dataset. Verschillen in uitvoering (tussen planning en realisatie) en de kwaliteit van de data kan een verschillend antwoord opleveren op de aard en mate van de beantwoording van de evaluatievragen dan de *a priori* analyse. Dit ter onderscheiding van een *a posteriori* analyse van te toetsen

hypotheses; dit brengt het gevaar van een *post-hoc* analyse met zich mee (ook bekend als *data mining*).

3. Tot slot is tijdens de evaluatie, mede op basis van de informatie uit de voorgaande bullet, besproken wat de mogelijkheden zijn voor uitbreiding en/of aanpassing van de werkzaamheden op basis van de in 2011 verkregen aanvullende financiering door EFRO, wat de voorkeur heeft vanuit het consortium en wat de redenen hiervoor zijn. De evaluatie dient dus ook een inhoudelijke basis te verschaffen voor mogelijke aanpassingen en uitbreidingen in de uitvoering van de monitoring. Op dit moment is deze vraag opportuun in verband met de verkregen aanvullende financiering bij EFRO.

In een workshop op 7 december 2012 is door de deelnemers aan het Deltares-IMARES consortium de verkennende evaluatie uitgevoerd met de drie bovenstaande doelen in gedachten. De resultaten van deze evaluatie zijn in het volgende hoofdstuk beschreven.

3 Resultaten evaluatie 2012

Onderstaand worden de in het vorige hoofdstuk genoemde vragen beantwoord.

3.1 Uitvoering van het veldwerk en data

De onder punt 1 in hoofdstuk 2 besproken onderdelen worden hier per operationeel perceel uitgewerkt.

3.1.1 Meteorologie en hydrodynamica

- De golfboei is (verlaat) geïnstalleerd per mei 2012 en heeft goed gefunctioneerd. De meetreeks is vrijwel continu met kleine gaten. De boei is een keer weggevisst. Met de DID is afgesproken dat de boei tot oktober 2013 blijft liggen. Dit is voldoende voor golfparameters. Gegevens van de golfboei kunnen worden gekoppeld aan die van de X-band radar. Daartoe moet de boei verplaatst worden naar binnen het bereik van de X-band radar, hij ligt nu buiten het radarbeeld.
- X-band radar is verlaat opgeleverd. Hij functioneert sinds juli 2012, maar kwaliteit van de data is nog niet zoals gewenst, een deel van de data is verloren gegaan. Daarnaast dienen de instellingen van de radar aangepast te worden ten behoeve van optimalisatie.
- Ook de ADCP's zijn verlaat in het voorjaar 2012 geplaatst. Vanwege het feit dat pas na drie maanden de data worden uitgelezen (een duiker haalt ze op) is er weinig mogelijkheid om datakwaliteit te controleren. Bij beide ADCP's bleek de eerste drie maanden geen goede dataset te zijn verkregen. Ook de resolutie was de eerste tijd niet optimaal. Onderzocht wordt of een andere methode van ophalen van de data kan worden ontwikkeld. Hierdoor zouden de data vaker uitgelezen kunnen worden.
- GPS-drifter metingen (ten behoeve van perceel Zwemveiligheid): twee experimenten zijn uitgevoerd. Door de weersomstandigheden konden deze experimenten niet worden uitgevoerd conform planning. Metingen zijn wel succesvol verlopen.
- Zwemwaterkwaliteitsdata: rapporten worden vooralsnog onregelmatig aangeleverd, maar het zijn geen gegevens die kunnen worden ingevoerd in de repository. Actie is nodig om dit te verbeteren.
- Muien en reddingsacties: gegevens komen ook in 2013.
- Meteorologische data komen binnen bij Roderick Hoekstra (TUD), maar staan nog niet op de data repository. Formulier metadata is niet voldoende duidelijk om te worden ingevuld. Aanvullend overleg en ondersteuning is nog nodig. Jarkus en LIDAR gegevens zijn ook nog niet volledig aangeleverd. De aanlevering van metadata is nog niet optimaal. Er zijn nog aanpassingen nodig om de data geschikt te maken voor de database. Dit zal per perceel worden geregeld. Database ontwikkeling zal wellicht moeten worden versneld vanwege versnelde evaluaties. Besloten is om verder te gaan werken met het AQUO format. NB: de ontwikkelingen rondom "3TU" staat hier los van, dit betreft de lange termijn opslag van data.
- In verband met het tijdelijk stopzetten van het werk ten behoeve van perceel Zwemveiligheid, en het voorgenomen aparte spoor voor de overwegingen om met dit perceel door te gaan, wordt in deze evaluatie het perceel Zwemveiligheid niet behandeld. Onder dit perceel is een drietal metingen/meetinstallaties opgezet en uitgevoerd (ADCP's, X-band radar, GPS drifter metingen), die ook informatie aanleveren die van belang is voor perceel Meteo en hydrodynamica. Deze drie metingen/meetinstallaties zullen vanwege het

belang voor dit laatste perceel wel worden meegenomen in de evaluatie. Het belang van deze veldapparatuur voor een beter (meer ruimtelijke resolutie, kalibratie) stroombeeld rondom de Zandmotor is groot.

3.1.2 Morfologie vooroever en strand

- Argusmast is verlaat opgeleverd en zal naar verwachting vanaf eind januari 2013 functioneel zijn. De gehele ontwikkeling van automatische metingen naar verwerking start in 2013 in plaats van 2012.
- Medusa metingen: kalibratie en evaluatie bij Vlughtenburg is uitgevoerd in 2012. Op basis hiervan is het advies om Medusa niet in te zetten. Alternatieven moeten worden bekeken.
- Metingen van de morfologie van strand en vooroever (Shore) zijn uitgevoerd conform planning. Extra metingen zijn verricht vanwege de verlate oplevering van de Argusmast.
- Data: RWS gegevens zoals hoogte achterland (AHN, 1/jaar), LIDAR (1/jaar) en Jarkus (2/jaar) moeten vanuit RWS worden aangeleverd. Deze data is via een link te downloaden, maar de kwaliteit is nog niet geheel gecontroleerd. Ook hier zijn de metadata is ook nog een vraag. Suppletie en baggergegevens worden eens per jaar aangeleverd op een willekeurig moment. Volgens het schema is dit elke maart. Aannemer zou gegevens aanleveren over de ingreep (incident met stenen, mei 2012), maar deze zijn er ook nog niet.
- Aanlevering van data door derden moet duidelijker worden (waar vandaan en wanneer).

3.1.3 Ecologie vooroever en strand

- Bemonsteringen benthos en vis: is uitgevoerd in 2011 (in het kader van *EFRO*) en 2012: in 3 weken zijn strand en vooroever bemonsterd met behulp van de Van Veen happer, de benthoschaaf en de bodemkor. De monsternamen in 2011 is uitgevoerd door de Fieldwork Company, die in 2012 door IMARES.
- Uitzoeken monsters: benthos Van Veen 2011: hiervan zijn de helft van de monsters uitgezocht en gedetermineerd. Uit budgettaire overweging is besloten de andere helft niet uit te zoeken. Zodra aanvullende financiering is gevonden (*EFRO*), wordt overwogen of de andere helft van de monsters ook kan worden uitgezocht. De resultaten van de schaaft- en visbemonstering 2012 zijn opgeleverd en staan op de repository. De Van Veen en strand monsters worden op dit moment uitgezocht en gedetermineerd. Een raai van de strandbemonstering is doorgetrokken in de lagune. Sediment wordt nog geanalyseerd op C/N en korrelgrootte.
- Uitvoering van de monsternamen benthos heeft plaatsgevonden conform de planning. De monsternamen van vis is afwijkend van de planning geweest: van de 12 raaien (zoals uitgevoerd voor benthos) zijn de raaien 4, 7 en 9 niet meegenomen. Trekken waren korter dan gepland omdat er relatief veel vis in de netten kwam, veel meer dan in 2011. Dit heeft mogelijk met de kwaliteit van het nieuwe vistuig te maken: zwaarder en uitgevoerd met wekkerkettingen.
- Voorjaarsbemonstering op vis. In het kader van *Building with Nature* is dit jaar voor een periode van 5 maanden tweewekelijks in de lagune en rondom de Zandmotor gevist ten behoeve van groeimetingen. Ook voor benthos en vogels lijkt de lagune een interessant gebied: relatief veel vogels worden waargenomen rondom en in de lagune, en uit veldwaarnemingen blijkt een hoge dichtheid van bodemdieren.
- Zeevogels en zeezoogdieren. Waarnemingen op basis van eigen observaties en waarneming.nl. Er is een apart gebied aangemaakt genaamd zandmotor in

waarneming.nl. Gegevens van Argusmast (zeehonden) zijn niet verzameld vanwege het ontbreken van de Argusmast.

- Datarapportages staan in de *Dropbox*, maar de data staan nog niet in de database; er is nog geen aparte map op de repository voor vogels en zeezoogdieren, wel voor benthos en vis. Voor zover al uitgezocht staan deze allemaal op de repository. Er zal worden bekeken of de data van de vogels en de zeezoogdieren vrij snel op de repository kunnen worden aangeleverd.

3.2 Onderscheidend vermogen monitoring: afwijkingen van planning

In deze paragraaf wordt beschreven in hoeverre de afwijkingen van de geplande werkzaamheden leiden tot een verminderde betrouwbaarheid en onderscheidend vermogen (power) van de resultaten van de monitoring, en of daar aanvullende metingen voor zijn uitgevoerd. Dit verminderde onderscheidend vermogen is een van de onderdelen die in overweging dienen te worden genomen bij de bespreking (in 3.3) tot mogelijke aanpassing en/of uitbreiding van het meet- en monsterprogramma.

3.2.1 Meteo en hydrodynamica

Binnen dit perceel stond alleen de golfboei als te installeren meetapparatuur vermeld. Echter, aanvullende informatie met betrekking tot stromingsgegevens zijn afkomstig van apparatuur die wordt geïnstalleerd binnen perceel Zwemveiligheid: X-band radar en ADCP's. Deze apparatuur is eveneens verlaat opgeleverd. De verlate oplevering van de golfboei, de X-band radar en de ADCP's leveren een vertraging op in de aanlevering van gegevens die van belang zijn voor de volgende analyses (zie monitoringsfactsheets in het UVP en de bijlage F):

Golfboei:

- Vaststellen momentane golf- en stromingscondities voor integrale analyse (golftransformatiematrix, Argus, X-band radar en hydrodynamische modellen)
- Vastleggen momentane golf- en stromingscondities voor (validatie van) modelvoorspellingen van gevaarlijke zwemsituaties

X-band radar, ADCP's, GPS-drifter experimenten:

- Deze metingen/meetinstallaties leveren informatie over stroomvelden, golfrichtingen, diepten, en muien en zijn eigenlijk onderdeel van de monitoring voor bepaling van de zwemveiligheid. Echter de gegevens kunnen ook gebruikt worden voor validatie en uitwerking van de stromingssituaties rondom de Zandmotor.

Vanwege de oorspronkelijke planning van de evaluatie aan het eind van de meetperiode (2015), leidt de verlate oplevering van de golfboei, de ADCP's, de X-band radar niet tot een verlate oplevering in het inzicht in de stromingssituaties rondom de Zandmotor. Ook met het naar voren halen van de evaluaties in de nieuwe opzet (vanwege EFRO) is dit niet het geval. Op zijn vroegst in 2013 kunnen analyses plaatsvinden op basis van de data. De resultaten van de eerste analyse (golftransformatie naar kustnabije golfcondities) zijn gepland voor januari 2013.

Wel levert de verlate oplevering en de mislukte metingen een gat in de dataset en dus in de analyses van de stromingssituatie over de periode van medio 2011 tot medio 2012. Wel zijn in maart en mei/juni gegevens verzameld van lokale stromingspatronen door middel van de GPS-drifter experimenten ten behoeve van perceel Zwemveiligheid. Deze experimenten leveren echter geen informatie over de grootschalige stromingspatronen rondom de Zandmotor.

3.2.2 Morfologie strand en vooroever

De verlate oplevering van de Argusmast levert, analoog aan wat geldt voor de meetapparatuur onder perceel Meteo en hydrodynamica, geen vertraging op voor de oplevering van analyses, maar wel voor de periode waarin deze apparatuur afwezig was. De Argusmast dient doelen binnen de percelen Zwemveiligheid, Morfologie strand en vooroever, Ecologie strand en vooroever. Deze doelen worden bij de percelen zelf benoemd. De evaluatie van Medusa bij Vlughtenburg heeft geleid tot een negatief advies ten aanzien van de inzet van Medusa voor metingen aan sedimentkarakteristieken rondom de Zandmotor.

De verlate oplevering van de Argusmast en bijbehorend videosysteem levert dus een gat in de data ten aanzien van morfologische ontwikkelingen voor de periode dat de mast niet was geïnstalleerd: zomer 2011 – eind 2012. Dit gat is opgevuld door metingen te laten doen aan de morfologie van het strand, de Zandmotor zelf en de vooroever rondom de Zandmotor door middel van sonar (onderwater) en geodetische metingen (boven water). Deze metingen zijn (bijna) maandelijks uitgevoerd, en leveren gegevens op over de morfologische ontwikkelingen die meer nauwkeurigheid hebben in de ruimte, maar minder resolutie in de tijd. Wat dit betekent voor de mate van kunnen beantwoorden van de evaluatievragen is op dit moment nog niet te zeggen; daartoe zullen analyses nodig zijn.

Een vergelijkbare situatie gaat op voor gegevens over de sedimentsamenstelling. IJking op meer traditionele technieken levert een groot verschil in nauwkeurigheid op in het nadeel van Medusa. Hierdoor kunnen geen gebiedsdekkende kaarten worden opgeleverd met sedimentgegevens. Dit levert een gat in de gegevens op voor de analyse van de morfodynamiek van het gebied. Op dit moment zijn de gegevens uit de sedimentmonsters genomen tijdens de benthos/vis bemonstering uit najaar 2011 en 2012 de enige bron van gegevens over korrelgrootte en slibgehalte. Voordeel van deze gegevens is dat de nauwkeurigheid groter is per meetpunt, maar dat de resolutie in de ruimte slechter is dan met de Medusa techniek. De transecten die tijdens de benthossurvey worden bemonsterd liggen 800 – 1000 meter uit elkaar. Dit is onvoldoende resolutie om een gebiedsdekkende interpolatie uit te voeren. Wederom kan op dit moment niet goed worden aangegeven wat de effecten zijn voor de mate van beantwoording van de evaluatievragen.

3.2.3 Ecologie strand en vooroever

Binnen dit perceel zijn de werkzaamheden zoals gepland vrijwel geheel uitgevoerd. Strand en vooroever zijn bemonsterd zoals gepland (2012)¹. Monsters hiervan worden momenteel uitgezocht op soorten, aantallen et cetera. Naar verwachting en conform planning zijn de gegevens hiervan begin 2013 beschikbaar.

¹ Zoals al eerder aangegeven is een extra monsternamen uitgevoerd in 2011 in het kader van prioritaire metingen voor EFRO. Tevens zijn in het kader van Building with Nature in 2012 extra monsternamen uitgevoerd voor de bepaling van groei van juveniele vis in de lagune en rondom de Zandmotor en ten behoeve van de aanwezigheid van overwinterende futen nabij de Zandmotor. Deze activiteiten behoren niet tot het geplande werk en zullen derhalve ook niet hier besproken worden. Wel zal hierop worden terug gekomen als het gaat om de adviezen voor aanpassingen en/of uitbreidingen van de huidige contractuele werkzaamheden voor 2013 e.v.

Het is gebleken dat een groot deel van de monsters van vis en benthos uit 2012 aanzienlijk diverser (4 à 5 keer) is dan de monsters die normalerwijze genomen worden in de vooroever van de Hollandse kust. De tijd en daarmee de kosten die nodig zijn voor het uitzoeken van monsters neemt hierdoor met ca. 40% toe. Aanvullende dekking voor deze kostenstijging dient te worden meegenomen in de overwegingen van de besteding van het EFRO budget. Overwogen dient te worden of dit gevolgen heeft voor de monsternamen strategie. De rijkere (meer biomassa) en diversere monsters kunnen een aanleiding zijn om het aantal benodigde monsters voor het onderscheidend vermogen aan te passen.

De verlate oplevering van de Argusmast heeft ook gevolgen voor onderdelen van het perceel Ecologie strand en vooroever: Zeehonden op de Zandmotor zouden ook door middel van de Argus camera's worden bijgehouden. Andere methoden om de aanwezigheid van deze dieren bij te houden komen uit geplande observaties door wintervogeltellingen (drie keer 1 dag) en door invoer van gegevens door vrijwilligers op de website waarnemingen.nl. Echter, de Argus camera's geven in principe een continue stroom gegevens (althans gedurende daglichtomstandigheden), terwijl de andere bronnen maar zeer beperkt in de tijd in dergelijke informatie voorzien. Dit heeft een duidelijke impact op de mate waarin een antwoord kan worden gegeven op de vraag in hoeverre de Zandmotor een voor deze dieren aantrekkelijk (hogere frequentie van aanwezigheid) gebied is (meer dan andere kustdelen of deze kust voor aanleg van de Zandmotor): er worden simpelweg delen van (potentiële) aanwezigheid gemist. Hierdoor kan wellicht wel worden aangetoond dat de Zandmotor meer dieren aantrekt, maar vanwege de lagere frequentie zal de betrouwbaarheid van deze uitspraak relatief beperkt zijn. Anderzijds, nu de Argusmast aanwezig is en de komende jaren naar behoren zal functioneren, zal de (aannee van de) aantrekkende werking van de Zandmotor voor zeehonden kunnen worden onderzocht op het niveau zoals gepland.

3.2.4 Overig

Een discussiepunt dat de revue passeerde (want zo geagendeerd in de evaluatie) is dat van de beoordelingskaders voor veranderingen in hydrodynamica, morfologie en ecologie. Deze beoordelingskaders geven aan wat dient te worden onderzocht ("indicatoren"), en bij welke mate van verandering sprake is van een verbetering ("criteria"). Alhoewel dit sec geen onderdeel van de evaluatie zelf is, is een gedeeld en gedragen beoordelingskader wel van groot belang voor de kwaliteit en transparantie van de evaluatie. Dit geeft houvast aan begrip van de monitoring binnen het consortium, duidelijkheid voor de opdrachtgever van de verwachte uitkomsten van de studie en aankoppelingsmogelijkheden voor de andere studies die zich richten op de Zandmotor, zoals *NEMO* en *NatureCoast*.

In de MEP-doelen wordt o.a. gesproken van het creëren van een hogere natuurwaarde door de aanleg van de Zandmotor, zonder een verdere uitleg van wat dit precies is. Dit concept is voor een deel uitgewerkt in de evaluatievragen, waarbij verwachtingen zijn uitgesproken over de richting van de mogelijke ontwikkelingen ten aanzien van benthos (meer langlevende soorten), vis (hogere dichtheden juveniele vis), vogels (hogere aantallen) en zeezoogdieren (hogere aantallen), in vergelijking met de reguliere suppleties.

De uitwerking van de MEP-doelen in evaluatievragen vormt een belangrijke set criteria voor de evaluatie van de Zandmotor. Echter, deze uitwerking is nog niet compleet. De experimentele opzet van de monitoringsstudie (*Before-After Control-Impact*: BACI) is wel uitgewerkt. Hierbij is het uitgangspunt dat de vergelijking dient te worden gemaakt met een T0 (de fysische en ecologische staat van de kust voor de aanleg van de Zandmotor) en met

referentiegebieden ten zuiden en ten noorden van de Zandmotor (de fysische en ecologische autonome ontwikkeling van de kust na de aanleg van de Zandmotor).

Hierbij is de relevantie en kwaliteit van de referentiegebieden van groot belang en zal terugkomen bij de behandeling van de mogelijkheden voor aanvullende werkzaamheden bij perceel Ecologie strand en vooroever.

Op basis van de opzet van de studie kan geconcludeerd worden dat de ontwikkeling van de Zandmotor mogelijk afwijkt van de ontwikkeling van de niet door de Zandmotor beïnvloede (nabije) kust, de T0 van de zandmotor en de referentiegebieden.

Echter, er is geen formeel kader afgesproken voor de beoordeling van de ecologische ontwikkelingen van de Zandmotor. De criteria zoals boven beschreven (meer lang-levende soorten) zijn niet geformaliseerd. Er is geen ander beoordelingskader gebruikt dan de vergelijking met niet door de Zandmotor beïnvloede gebied. De vraag is, of dit ook het formeel geaccepteerde, dus geëxpliciteerde beoordelingskader is of dient te zijn zoals bedoeld in de term “meer natuurwaarde” zoals beschreven in de MEP-doelen.

Voor de hydraulische en morfologische veranderingen is het beoordelingskader concreter: veiligheid en efficiëntie (in beheer qua kosten en tijd). In verband met de tijd werd dit onderwerp niet verder behandeld.

De volgende actiepunten kwamen naar voren:

- Overleg met opdrachtgever is nodig om dit af te spreken: meerwaarde natuur is het lastigst.
- Doelen omschrijven in veldparameters, en welke richting op ‘beter’ is.
- Vergelijking met de negatieve effecten van een reguliere suppletie ten opzichte van een ongesuppleerde vooroever ligt voor de hand.

Dit zal verder worden uitgewerkt in het hypothesendocument dat momenteel als werkdocument verder wordt ontwikkeld (Boon e.a. 2012).

4 Advies uitbreiding en aanpassing monitoring 2013/2014

In deze paragraaf wordt besproken welke aanpassingen en uitbreidingen van het meet- en monitoringsprogramma als wenselijk worden gezien voor de komende jaren, en in ieder geval voor 2013. Zoals afgesproken is eind 2013 een volgend moment waarop nog gekozen kan worden voor aanpassingen in het meet- en monitoringsprogramma. Hierbij gaat het enerzijds om eventuele aanpassingen van het operationele programma vanwege de werkzaamheden die niet of niet conform planning zijn uitgevoerd sinds de start van het programma in 2011. Anderzijds gaat het om de mogelijkheden om het bestaande programma uit te breiden door middel van extra gelden van de EFRO subsidie.

Bij het advies voor aanvullende werkzaamheden is vooral uitgegaan van de resultaten van de workshops die in het voorjaar 2012 zijn gehouden voor de operationele percelen Meteo en hydrodynamica, Morfologie strand en vooroever en Ecologie strand en vooroever.

4.1 Aanpassingen lopende operationele programma

Meteo en hydrodynamica

Binnen dit perceel worden geen aanpassingen voorgesteld ten aanzien van de veldwerkzaamheden zoals sinds medio 2011 worden uitgevoerd. Een kleine wijziging is optioneel: het verplaatsen van de golfboei binnen het bereik van de X-band radar. Hierdoor kunnen de gegevens van deze apparatuur worden gecombineerd.

Ten aanzien van de ADCP's en de X-band radar wordt geadviseerd om deze te handhaven, los van het al of niet doorgaan van de werkzaamheden binnen perceel Zwemveiligheid, en mede gezien de toepasbaarheid binnen *NEMO* en *NatureCoast*.

Morfologie strand en vooroever

Binnen dit perceel worden twee aanpassingen voorgesteld die, budgetneutraal, zullen bijdragen aan een beter beantwoording van de evaluatievragen:

1. Vanwege het uitblijven van de installatie van de Argusmast zijn nu bijna maandelijks metingen gedaan van de morfologie onder en boven water (Shore). Een eerste analyse gaf aan dat na het eerste jaar 2 miljoen m³, circa 10% van het gesuppleerde sediment, is herverdeeld. Een half miljoen m³ kon niet worden teruggevonden binnen het door Shore gemeten gebied. Om een beter beeld te krijgen van herverdeling van zand op de vooroever zijn metingen nodig buiten het huidige meetgebied (JARKUS metingen zouden deze gegevens moeten aanleveren voor intergetijdengebied). Metingen van Shore op diep water kan worden verdicht, ten gunste van extra kustlangse metingen ten noorden en zuiden van de Zandmotor.
2. De resultaten van de Medusa metingen bij Vlughtenburg hebben laten zien dat de techniek te veel afwijking geeft in de gegevens voor korrelgrootte, slibgehalte en bodemruwheid ten opzichte van gangbare meettechnieken (zoals *Halpern coulter counter* voor korrelgrootteverdeling). Het advies derhalve is om deze meettechniek niet in te zetten bij de Zandmotor. Voor dit geld (85 k€) kunnen extra sedimentmonsters worden genomen, die op korrelgrootte, C/N kunnen worden onderzocht. Kustlangs is de huidige monsterresolutie laag, kustdwars juist hoog. Analooq aan de ecologische metingen wort geadviseerd om extra raaien te bemonsteren en te laten analyseren op korrelgrootte.

Hierbij dient te worden gekeken naar eisen ten aanzien van resolutie vanuit ecologie en vanuit morfologie. Door middel van interpolatie kunnen gebiedsdekkende kaarten worden opgesteld voor korrelgrootte. Bodemschuifspanning kan worden gemodelleerd op basis van stroomgegevens en morfologie. De bemonsteringsfrequentie zal gelijk zijn aan die van de meetfrequentie van Medusa.

3. Extra op de huidige metingen: satellietgegevens kunnen veel extra informatie geven. Ongeveer iedere 2 weken komt een satelliet over die (afhankelijk van weer en getij) beelden kan opleveren over de morfologie van de omgeving van de Zandmotor. Met ingang van 2013 is de Argusmast operationeel. In de loop van 2013 is de verwachting dat meerdere Argusmasten met camera's geplaatst zullen worden in het kader van NEMO. De vraag is wel wat de satellietbeelden extra opleveren aan gegevens, en wat het kost om deze beelden te analyseren.

Ecologie strand en vooroever

Voor dit perceel worden geen aanpassingen in de lopende monitoring (exclusief het EFRO werk) voorgesteld. Wel zal worden geëvalueerd of de Van Veen en sediment bemonstering met een ander schip dienen te worden gedaan omdat het parallel uitvoeren van schaaft en van Veen bemonstering niet bleek te werken. In het onderdeel Ecologie van vooroever en strand zullen ook ecotopenkaarten worden gemaakt van het gebied op en rond de zandmotor. Deze ecotopenkaarten zullen worden gebaseerd op de abiotische randvoorwaarden zoals bodemligging, dynamiek en sedimentsamenstelling. Het was voorzien om de sedimentsamenstelling te baseren op de Medusa metingen. Nu deze gegevens onvoldoende blijken is het van belang dat er een goed alternatief komt om gebiedsdekkende kaarten van sedimentsamenstelling te produceren.

4.2 Uitbreidingen op basis van EFRO budget

Bij de overwegingen ten aanzien van de mogelijke uitbreidingen is uitgegaan van wat er tijdens de workshops in het voorjaar van 2012 is gepresenteerd. Op basis van de workshops zijn eindadviezen geformuleerd voor elk perceel. Hierbij is het wel van belang om te noemen dat bij de workshop voor Hydrodynamica en Morfologie een veel uitgebreider aantal externe deelnemers uitgenodigd was (11) dan bij de workshop voor Ecologie (2). In de workshop voor Hydrodynamica en Morfologie werden drie groepen gevormd om een eindadvies op te stellen. De overeenkomsten in advies tussen de drie groepen was groot. Het eindadvies voor Ecologie verschilde per persoon; er werden afwijkende adviezen opgesteld door twee externe deelnemers.

Een ander uitgangspunt bij onze advisering ten aanzien van de uitbreiding van het monitoringsprogramma was: geen nieuwe onderwerpen c.q. evaluatievragen opnemen in de uitbreiding. De uitbreiding zou vooral ten goede moeten komen aan versterking van de beantwoording van de bestaande evaluatievragen. Aanvullende evaluatievragen zouden leiden tot een nog verdere versplintering van het budget over de evaluatievragen. Het gedeelde gevoel was dat dit ten koste zou gaan van de power van het monitoringsprogramma om de bestaande evaluatievragen te beantwoorden. Er werd getracht zoveel mogelijk aan te sluiten bij de eindadviezen van de externe deelnemers aan de workshops.

Wat wel dient te worden benadrukt is dat de budgetten zoals tijdens de workshops beschikbaar werden geacht aanzienlijk kleiner zijn uitgevallen. Daar waar voor Hydrodynamiek en Morfologie 500 k€ beschikbaar werd geacht, is dit bedrag op dit moment ruim 300 k€ (exclusief 21% BTW). Voor perceel Ecologie is dit verschil nog groter: van de

oorspronkelijke 500 k€ is nu nog ruim 200 k€ (exclusief 21%BTW) over. Een deel van dit geld dient te worden gebruikt voor het uitzoeken van de monsters van het extra (prioritaire EFRO) werk in 2011. De kosten van deze najaarsbemonstering van benthos en vis in 2011 bedroeg circa 70 k€ en dient bij de twee ton te (exclusief 21%BTW) worden opgeteld. Daarnaast is het verschil in de bedragen mogelijk te verklaren door het verschil in rekenen met BTW, zoals RWS doet, en zonder BTW, zoals Deltares en IMARES doen.

In ieder geval betekent dat het advies voor de aanvullende werkzaamheden in het kader van de EFRO financiering beperkter zal zijn dan beschreven en geadviseerd aan het einde van de workshops.

Meteo en hydrodynamiek

De omvang van de monitoring voor perceel Meteo en hydrodynamiek, exclusief wat in perceel Zwemveiligheid is opgenomen, is beperkt op dit moment. Overeenkomstig het eindadvies wordt het volgende voorgesteld:

1. Er is een voorkeur om de bestaande veldapparatuur (golfboei, ADCP's) langer te laten liggen dan nu is gepland, en indien mogelijk uit te breiden. De bestaande golfboei (of de aanvullende) zou binnen het bereik van de X-band radar dienen te worden geplaatst zodat de gegevens van beide apparaten kunnen worden gecombineerd.
2. Analyses zoals gepland onder perceel Zwemveiligheid (vooral X-band radar en BeachWizard) dienen te worden voortgezet ook als perceel Zwemveiligheid niet wordt vervolgd in 2013.
3. Inzet van meer GPS-drifter experimenten in combinatie met 13 uursmetingen.
4. Niet genoemd in het eindadvies: een andere parameter die vooral ook voor ecologie van belang is, is stratificatie, saliniteit, temperatuur en zuurstof concentratie. Dit zou kunnen worden gemeten in de lagune en rondom de Zandmotor met behulp van CTD arrays en met stand-alone probes met dataloggers.

De metingen in dit perceel zijn vooral bedoeld voor integratie met morfodynamiek en ecologie. In hoeverre deze metingen uitgevoerd kunnen worden is afhankelijk van de bruikbaarheid van de resultaten voor deze twee percelen. Gegevens over stromingen en golven zijn van belang voor het perceel Morfologie vanwege de verklarende waarde voor de morfodynamiek. In perceel Ecologie zijn dergelijke gegevens nodig voor het beschrijven en begrijpen van de habitat voor benthische organismen en juveniele vis. Bodemschuifspanning door stroming en door golven worden als medebepalende factoren gezien voor de samenstelling van bodemfauna.

Morfologie strand en vooroever

Analoog aan de eindadviezen voor dit perceel in de workshop van juni 2012 wordt het volgende voorgesteld.

- Aanvullende hoogtemetingen ("jetski"-metingen) zijn zinvol voor de validatie van de analyses voor vooroever morfologie zoals die zijn voorgesteld voor de Argus beelden. Zoals aangegeven tijdens de workshop zijn Argus en sonar eerder complementair dan elkaars vervanging. Argus is hierbij een interessante techniek, maar nog wel in ontwikkeling. Validatie door middel van een *proven technology* blijft nodig.
- Extra sedimentmetingen vanwege het niet gebruiken van Medusa. Vermoedelijk kunnen deze kosten voor een groot deel of geheel worden gefinancierd uit de vrijkomende middelen van Medusa. Het is daarbij van belang dat de resolutie voldoende is om, in

combinatie met covariabelen als diepte en hydrodynamiek een gebiedsdekkend beeld te krijgen.

- Extra analyses om ruwe data te kunnen bewerken.

De prioriteit voor perceel Morfologie ligt bij het uitvoeren van de extra jetski-metingen (kalibratie Argus) en de aanvullende analyses.

Ecologie strand en vooroever

De eindadviezen in de workshop voor perceel Ecologie bestonden uit verschillende keuzepakketten (benthos, vis, lagune) binnen de financiële randvoorwaarden van 500 k€ (exclusief 21% BTW). Voor de inzet van deze financiering is daarom gekeken naar welke evaluatievragen en hypothesen er nu liggen, maar onvoldoende worden beantwoord. Hierbij zal ook worden ingegaan op de nut en noodzaak van de gegeven adviezen uit de workshop en waarom deze wel/niet zijn overgenomen.

Uit de evaluatie kwam naar voren dat het budget sterk sturend is voor wat er aanvullend kan worden gedaan. Daarnaast was een uitgangspunt dat er geen nieuwe evaluatievragen en hypothesen zouden worden opgenomen, maar dat er vooral wordt gekeken naar het versterken van de zeggingskracht van het werk voor de bestaande evaluatievragen en hypothesen. Dit om fragmentatie van financiële middelen te voorkomen ("liever minder vragen goed uitzoeken dat meer vragen een beetje"). Mede op basis hiervan is het resultaat van de evaluatie de inzet van de EFRO subsidie op de volgende onderdelen in afnemende volgorde van prioriteit:

- Uitzoeken van de benthosmonsters die genomen zijn met de van Veen happer in het najaar van 2011. De helft van de monsters (evenredig verdeeld over het hele gebied) zijn uitgezocht en gedetermineerd maar zijn niet gefinancierd binnen het reguliere monitoringsprogramma. Besloten is de rest van de monsters niet uit te zoeken tot aanvullende financiering (EFRO) beschikbaar komt.
- Voorts is gebleken dat een groot deel van de monsters van vis en benthos uit 2012 aanzienlijk diverser (4 à 5 keer) is dan de monsters die normalerwijze genomen worden in de vooroever van de Hollandse kust. De tijd en daarmee de kosten die nodig zijn voor het uitzoeken van monsters neemt hierdoor met ca. 40% toe. Aanvullende dekking voor deze kostenstijging dient te worden meegenomen in de overwegingen van de besteding van het EFRO budget.
- Monitoring van benthos in de lagune. De meerwaarde van de lagune voor de ecologie was een belangrijk argument voor het aanleggen van de lagune. Er zijn ook specifieke hypothesen opgesteld voor de lagune. Echter de lagune is geen specifiek onderdeel van de benthos- en visbemonstering waardoor deze hypothesen niet getoetst kunnen worden. Tijdens de monitoring in 2012 is gebleken dat de omgevingscondities, en daarmee mogelijk ook de biotiek in de lagune afwijkt van het omliggende gebied.
- Monitoring van vis in de lagune. De beschutte ligging van de lagune levert een specifiek habitat voor vis. Tijdens bemonstering in het kader van Building with Nature in 2012 is gebleken dat er veel juveniele vis in de lagune zit in vergelijking met het omliggende gebied.
- Groeimetingen vis. In het kader van Building with Nature zijn groeimetingen van vis uitgevoerd in 2012. De resultaten hiervan waren interessant en geven een goed beeld van de voedselcondities in de deelgebieden.
- Een ruimtelijke uitbreiding van de metingen voor benthos: uitbreiden van raaien kustlangs, niet verder offshore. Het invloedsgebied van de Zandmotor zal langs de kust afnemen,

maar de raaien liggen relatief dichtbij. Extra raaien langs de kust kunnen bijdragen aan het bepalen van de reikwijdte van beïnvloeding van benthos en vis langs de kust. Zie ook de discussie rondom de referentiegebieden hieronder.

- De jaarlijkse reeks in de monitoring voor benthos en vis completeren. Met een aanvullende monsterronde in 2014 is de serie compleet. Opgemerkt dient te worden dat het zinvol kan zijn om ook 2016 op te nemen in het schema. Alhoewel het monitoringsprogramma contractueel stopt medio 2016, is het waarschijnlijk dat 2016 een moeilijk te plannen jaar wordt. De eindevaluatie verschijnt dat jaar, en het is de vraag of op basis van dat eindadvies de invulling voor fase 3 van de monitoring op tijd komt om de operationele planning (mensen en materieel) rond te krijgen. Daarnaast kan bij een krap budget gekozen worden voor een nadruk op bemonstering met de Van Veen happer (nadruk op diversiteit) of op bemonstering met de schaaf (nadruk op zeldzamere soorten, en voedsel voor vogels).
- De discussie rondom de referentielocaties dient nog eens goed gevoerd te worden. In de monitoringsopzet is gekozen op te bemonsteren op raaien loodrecht op de kust. De 4 meest zuidelijke raaien zijn oorspronkelijk bedoeld als referenties. Het is maar zeer de vraag of alle raaien niet worden beïnvloed door de suppletie. Het is van belang dat er bij de analyse van de gegevens rekening wordt gehouden met de gradiënt die er mogelijk zit in de raaien.

In het eindadvies van de workshop werden de volgende onderdelen nog geadviseerd:

- Ondiepe bemonstering (<1,5 m diepte) vis vanaf strand. Hiervoor is geen steun omdat er geen goede kwantitatieve bemonsteringsmethode beschikbaar is.
- Voedselweb en seizoensdynamiek. Alhoewel dit op zich zeer interessante vragen zijn, valt deze buiten de huidige benadering waarbij geen nieuwe vraagstukken c.q. hypothesen worden opgenomen in het monitoringsprogramma. Het is voor het begrip van de ecologie kustgebieden in het algemeen en de effecten van suppleties wel relevant om dergelijke studies te doen. De profijtelijke omstandigheden van de Zandmotor voor benthos en juveniele vis kunnen naast veranderingen in diversiteit, dichtheid en biomassa ook tot uitdrukking komen in productieparameters zoals groei en conditie. Zoals ook in het eindadvies staat biedt NatureCoast wellicht de mogelijkheid om een dergelijke aanpak op te nemen.

5 Samenvatting

5.1 Evaluatie werkzaamheden 2011 en 2012

Eind 2012 is een eerste, verkennende en kwalitatieve evaluatie uitgevoerd van het lopend MEP Zandmotor. Het doel van deze evaluatie was tweeledig. Enerzijds diende er een overzicht te komen van de kwaliteit van de werkzaamheden tot en met 2012. Anderzijds diende er op basis van deze evaluatie een voorstel te worden opgesteld voor aanpassingen en aanvullingen op het lopende monitoringsprogramma. Hierbij diende een invulling te worden gegeven aan de door EFRO beschikbaar gestelde extra financiering.

Hydrodynamica en morfologie

Apparatuur om hydrodynamische en morfologische parameters in het veld te meten is in veel gevallen later geïnstalleerd dan gepland. Dit geldt voor de golfboei(en), de ADCP's, de X-band radar en de Argusmast.

Op dit moment is bijna alle apparatuur aanwezig en functioneert naar behoren. De Argusmast is geplaatst, en de installatie van de camera's is gepland om binnenkort te worden afgerond. Naar verwachting zal de Argusmast eind van de winter volledig operationeel zijn. Ter compensatie van het gemis van Argusbeelden is een maandelijkse survey van de morfologische toestand van de Zandmotor en de vooroever verricht.

De werkzaamheden ten behoeve van perceel Zwemveiligheid staan momenteel stil. Momenteel vindt hiertoe een aparte evaluatie plaats, waarbij een besluit dient te worden genomen door de provincie Zuid-Holland over het al dan niet doorgaan met deze pilot.

De geplande MEDUSA metingen ten behoeve van een gebiedsdekkend overzicht van korrelgrootteverdelingen zijn geëvalueerd en het advies is om deze niet uit te voeren vanwege te weinig onderscheidend vermogen. Het advies is om het geld dat was geoormerkt voor MEDUSA te gebruiken voor extra sedimentbemonsteringen en korrelgrootteanalyses.

Ecologie

De werkzaamheden in perceel Ecologie zijn goed verlopen. In 2011 is een extra bemonstering uitgevoerd van benthos en vis in het kader van de EFRO subsidie. Uit de bemonstering van 2012 blijkt dat een groot deel van de monsters genomen in het laag dynamische gedeelte van de Zandmotor onverwacht rijk aan soorten is (benthos en vis). Deels is dit het resultaat van een aangepast tuig (vis).

Waarnemingen aan vogels en zeezoogdieren geven de indruk dat ook voor deze dieren de luwere gedeelten van de Zandmotor interessante verblijfsgebieden zijn.

5.2 Advies verbeteringen en aanvullingen monitoring Zandmotor

Hydrodynamica en morfologie

Het advies voor hydrodynamica en morfologie omvat de volgende punten:

- Aanvullende metingen door Shore van de morfologie van de Zandmotor en de vooroever om de overgang naar de Argusbeelden goed te kunnen uitvoeren (kalibratie).
- Aanpassen van het surveygebied van de morfologische metingen door Shore: minder ver zeewaarts, maar meer langs de kust richting Scheveningen. Deze aanpassing kan budgetneutraal worden uitgevoerd.

- Vervangen van MEDUSA door aanvullende sedimentmetingen. Ook dit kan budgetneutraal worden verricht.
- Handhaven van de hydrodynamische apparatuur, los van besluit over doorgaan pilot Zwemveiligheid: golfboei, ADCP's en X-band radar.
- Inzet van GPS drifter metingen en 13-uursmetingen voor kleinschalige stromingsgegevens.
- Gebruiken van tweewekelijkse satellietgegevens; de data komt zonder kosten binnen, maar bewerking zal extra budget vragen.

Ecologie vooroever en strand

Het advies voor ecologie omvat de volgende punten

- Uitzoeken van de benthos monsters die genomen zijn met de Van Veen-happer in het najaar van 2011.
- Monitoring van benthos en vis in de lagune.
- Aanvullende groeiometingen vis.
- Een ruimtelijke uitbreiding van de metingen voor benthos: uitbreiden van raaien kustlangs, niet verder offshore.
- Aanvullende monitoring van benthos en vis in 2014.

Daarnaast is gebleken dat een groot deel van de monsters van vis en benthos aanzienlijk rijker (4 à 5 keer) is dan de monsters die normalerwijze genomen worden in de vooroever van de Hollandse kust. De tijd en daarmee de kosten die nodig zijn voor het uitzoeken van monsters neemt hierdoor met ca. 40% toe. Aanvullende dekking voor deze kostenstijging dient te worden meegenomen in de overwegingen van de besteding van het EFRO budget.

In de bijlage is de presentatie opgenomen van de voorgestelde aanpassingen voor de consortia van Deltares-IMARES (strand en vooroever) en Witteveen & Bos (duinen). Hierin staan de voorstellen nogmaals genoemd, aangepast aan de budgettaire ruimte, en met kostprijzen.

6 Referenties

Boon A, Wijsman J, Tonnon PK, Swinkels C, Stolte W (2012). Hypothesendocument MEP Zandmotor. Werkdocument Deltares – IMARES 2012.

DHV (2010). Monitoring en Evaluatie Plan Zandmotor. Juni 2010.

Provincie Zuid-Holland (PZH) (2010). Projectnota / MER Pilot Zandmotor Delflandse Kust, aanleg en zandwinning Zandmotor Delflandse Kust. 22 februari 2010.

Bijlage: Presentatie Advies MEP werkzaamheden in het kader van de EFRO subsidie



**Monitoring Zandmotor
Uitbreiding EFRO**

Stuurgroep Zandmotor

Arjen Boon – Deltares i.s.m. IMARES
Berto Meeuwissen – Witteveen en Bos



16 januari 2013

Indeling presentatie

- Opzet tussenevaluatie
- Voorgestelde verbeteringen lopend MEP
- Voorgestelde aanvullingen lopend MEP
- Doorkijk Duinen 2016 – 2020
- Afstemming met Nature Coast

Opzet tussenevaluatie

- Gang van zaken lopend MEP 2011 – 2012
Huidige meetresultaten (kwalitatief)
- Herbeoordeling opzet en reikwijdte hele programma (hypothesendocument);
- Toekenning EFRO subsidie
- Werksessies medio 2012
- Start Nature Coast

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Criteria prioritering voorstellen

1. Voldoen aan de eisen van de vergunning
2. Behalen van het niveau van het UP 2011
3. Behalen van tweede ambitieniveau van het MEP
4. Inhoudelijk kansrijk op significante resultaten
5. Borgen van de aansluiting met Nature Coast

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen verbeteringen lopend MEP Duinen (1)

1. Monitoring abiotiek, flora, fauna op de Zandmotor integraal oppakken en evalueren
 - *probleem: metingen versnipperd, evaluatie-afspraken onduidelijk*
 - *herstel: meetplan integratie opstellen, monitoring integraal oppakken en evalueren*
2. Optimalisatie van de meetfrequentie zand- en zoutmetingen: actie PZH
 - *probleem: meetopnamen ontbreken door ontbreken frequentie*
 - *herstel: frequentie naar tweewekelijks opnemen gegevens (van 22 naar 26 metingen per jaar)*

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen verbeteringen lopend MEP Duinen (2)

3. Organisatie van vervolgmetingen en evaluatie meetplan 9 (vernatting): actie PZH
 - *probleem: geen opdracht voor het vervolg van het reeds ingezette vernattingsonderzoek*
 - *herstel: opdracht voor meetopname in 2015, analyse, integratie grondwateronderzoek Dunea en evaluatie over 2012 en 2015*
4. Afspraken voor tijdige windgegevens: actie W+B
 - *probleem: gedurende meetjaar alleen onafgeronde gegevens beschikbaar via website, definitieve gegevens pas in januari*
 - *herstel: voorlopige analyse op basis van website gegevens, controle na oplevering definitieve gegevens. Afspraak maken om in 2015 definitieve gegevens wél eerder geleverd te krijgen*

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen verbeteringen lopend MEP Duinen (3)

5. Beschikbaar krijgen van broedvogel gegevens: *actie W+B en Dunea*
 - *probleem: broedvogelgegevens worden niet geleverd*
 - *herstel: in overleg met Dunea bepalen hoe gegevens verkregen worden (evt. incl extra ondersteuning aan de VWG). Indien VWG zich terugtrekt uit onderzoek, dan back up door vogelonderzoekers door W+B*
6. Beoordelen van meerwaarde nogo-gebieden op Zandmotor: *actie Rijkswaterstaat WD en PZH*
 - *probleem: door frequente betreding met voertuigen bestaat risico voor beïnvloeding morfologische ontwikkeling (spoorvorming)*
 - *herstel: beoordelen meerwaarde en bepalen te zoneren gebied Zandmotor waar betreding door voertuigen niet is toegestaan*

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen verbeteringen lopend MEP Vooroever & strand(4)

Hydrodynamica en Morfologie vooroever & strand

- Verlate opleveringen Argus mast
 - Maandelijks aanvullende surveys Shore met jetski en 4WD
 - Kosten: 150k€ (reeds uitgevoerd en betaald, niet meegenomen in huidig beschikbaar budget)
- Verplaatsing golfboei binnen radarbereik X-band
 - Kosten: 0 € (Dienst Vaarwegmarkering)
- MEDUSA: advies om te vervangen door extra analyses sediment
 - Kosten: budgetneutraal (MEDUSA geldt voor monsternamen en analyses)

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen verbeteringen lopend MEP Vooroever & strand (5)

Ecologie vooroever & strand

- Bemonstering lagune op benthos en vis 2013 en 2015
 - Kosten: 40k€ voor beide jaren
- Uitwerken benthos- en vismonsters uit 2011
 - Kosten: 80k€

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen aanvullingen lopend MEP Duinen (1)

1. Morfologische processen op de Zandmotor zelf:
 - waarom: nu ongestructureerde metingen
 - doel: daar gebeurt het en dat wil je weten!
 - omvang: uitbreiding meetplannen abiotiek over Zandmotor
 - omvang: aanvullend onderzoek naar kleinschalige morfologie
 - omvang: opnemen in evaluatiecyclus
2. Optimalisering van de zandmetingen bestaand duin
 - waarom: metingen zijn eerder beperkt vanwege budget
 - doel: Nb-wet vergunning en onderdeel met verwachte effecten
 - omvang: herstel van de oorspronkelijke raaidichtheid
 - omvang: doorvoeren van wens MEP voor langere raaien
 - omvang: koppeling met uitbreiding vegetatie-onderzoek

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen aanvullingen lopend MEP Duinen (2)

3. Uitwerken meerjarige 0-referentie voor zanddynamiek, hoogteveranderingen en geomorfologie
 - waarom: geen 0-jaar, hoge temporele variatie
 - doel: verbetert de statistische betrouwbaarheid van de analyse
 - omvang: eenmalige inspanning
 - omvang: analyse van bestaande jaarreeksen en luchtfoto's
4. Benutten van windmetingen Argus-mast voor evaluatie
 - waarom: lokale metingen, vanaf medio 2013
 - doel: verbetering van betrouwbaarheid van de analyse
 - omvang: statistische link leggen met volledige meetreeks HvH
 - omvang: uitbreiden evaluatie

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen aanvullingen lopend MEP Duinen (3)

5. Optimalisatie van de saltspray metingen
 - waarom: metingen zijn eerder beperkt vanwege budget
 - doel: inzicht krijgen in oorzaken vegetatieontwikkeling
 - omvang: herstel van de oorspronkelijke raaidichtheid
 - omvang: doorvoeren van wens MEP voor langere raaien
6. Monitoring vlinders in bestaand duin
 - waarom: metingen zijn vervallen vanwege budget
 - doel: inzicht krijgen in effecten op fauna
 - omvang: meermalige opnames in de zomer, evaluatie
 - omvang: koppeling aan vegetatieonderzoek

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen aanvullingen lopend MEP Vooroever & strand (1)

Hydrodynamica en Morfologie vooroever & strand

- Mogelijk wegvallen perceel Zwemveiligheid veroorzaakt gat in gegevens voor hydrodynamica
 - ADCP
 - Golfboei
 - X-band radar
- Advies: verlengen aanwezigheid apparatuur en analyseren gegevens
 - 2014 en 2015 (2013 reeds geregeld)
 - Kosten voor ADCP en analyseren gegevens: 65k€ en 30k€ = 95k€
- Aanvullende metingen Shore surveys met jetski en 4WD voor validatie Argus
 - 4 metingen per jaar: 2 voor 2013, 8 voor 2014 en 2015
 - Kosten: 10 metingen à 15k€, analyses gegevens 25k€ = 175k€

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Aanbevelingen aanvullingen lopend MEP Vooroever & strand (2)

Ecologie vooroever & strand

- Uitzoeken benthos en vis surveys 2012-2015: meerkosten vanwege soortenrijkdom
 - Kosten: verhoging 40% uitzoekkosten: 150k€

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Doorkijk naar 2016 – 2020, Duinen

Voor sommige vragen is monitoring nu niet relevant, maar later wel:

- Fauna-onderzoek op de zandmotor (excl. vogels)
- Toepassing Dicranum voor vegetatieontwikkeling
- Monitoring van zandhagedis en dagvlinders op Zandmotor en in bestaand duin

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Afstemming met Nature Coast / NEMO

Er zijn enkele duidelijke afstempunten:

- Beantwoording 'waarom-vraag' bij optredende effecten
- Afweging voor- en nadelen verschillende typen kustbeheer
- Validatie van zandvangers
- Uitbreiding Shore metingen in 'NEMO gebied' (Scheveningen – HvH)

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Overzicht kosten voorstellen monitoring Duinen

Perceel	Geraamde kosten (ex BTW)			
	Verbeteringen	Kosten (ex BTW)	Aanvullingen	Kosten (ex BTW)
Duinen	integratie onderzoek Zandmotor*	63 k€	aanvulling onderzoek duinontwikkeling Zandmotor	27 k€
	herstel frequentie zand en zout*	11 k€	nulmeting duinontwikkeling (5 jaar)	14 k€
	completeren vernattingsonderzoek	12 k€	onderzoek embryonale duinen	42 k€
	zekerstellen planning analyse windgegevens KNMI	4 k€	aanvulling meetraaien zand en overstoven vegetatie (10 punten, 56 PQ's)	68/34** k€
	beschikbaar krijgen broedvogelgegevens	13 k€	windmetingen Argusmast	11/6*** k€
	analyse no-go gebieden	9 k€	aanvulling meetraaien zout (10 punten, 4 per punt)	114 k€
	* zonder bijdrage PZH ** zonder verlenging meetraaien *** indien overlap analyse Deltares		dagvlinderonderzoek	62 k€

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Overzicht kosten voorstellen monitoring Vooroever & Strand

Perceel	Geraamde kosten (ex BTW)			
	Verbeteringen	Kosten (ex BTW)	Aanvullingen	Kosten (ex BTW)
Hydro & Morfologie	Shore 2011-2012	150 k€ (buiten budget, reeds verrekend)	ADCP 2014 & 2015	95 k€
	Verplaatsing golfboei	0 €	Golfboei	0 €
	MEDUSA - sediment	0 €	X-Band radar	0 €
			Shore 2013-2015	175 k€
Ecologie	Lagune vis & benthos	40 k€	Uitzoeken rijkere monsters	150 k€
	Benthos/Vis survey	70 k€ (buiten budget, reeds verrekend)		
	Uitzoeken survey 2011	80 k€		

Monitoring Zandmotor

16 januari 2013

Overzicht kosten versus beschikbaar budget

Perceel	Beschikbaar budget (ex BTW)	Geraamde kosten (ex BTW)
Hydrodynamica & Morfologie	320 k€	270 k€
Ecologie Vooroever en Strand	220 k€	270 k€
Duinen	200 k€	213 k€*

*Scenario duinen 'gereduceerd'

Monitoring Zandmotor
16 januari 2013



Monitoring Zandmotor

Dit project is een samenwerking tussen








16 januari 2013