

Discussienotitie

Expert workshop ‘Aanpak van monitoring en evaluatie van effecten zandwinning Maasvlakte 2’

1 Inleiding

In september 2003 is door het kabinet de PKB+ Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR) vastgesteld. Als gevolg van uitspraken van de Raad van State in januari 2005 dient een deel van de PKB procedure opnieuw te worden doorlopen; hieraan wordt op dit moment gewerkt. In september 2005 is door het Rijk, het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) en andere partners de Uitwerkingsovereenkomst getekend, waarin de financiering en de verantwoordelijkheden ten aanzien van de uitvoering van deelprojecten in het kader van PMR zijn vastgelegd. Het Havenbedrijf Rotterdam is verantwoordelijk voor de aanleg van de Landaanwinning (Maasvlakte 2) en de daartoe benodigde zandwinning. Medio september is door het Havenbedrijf Rotterdam een Europese aanbestedingsprocedure gestart. Het streven is om in de loop van 2007 met de aanlegwerkzaamheden aan te vangen.

Het is duidelijk dat de gevolgen van de verschillende onderdelen van het project voor natuur, milieu en andere aspecten zullen moeten worden gemonitord en geëvalueerd. De effecten van de landaanwinning worden gemonitord en geëvalueerd onder verantwoordelijkheid van het Rijk. Hiertoe is in 2003 een Monitoring- en Evaluatie Programma (MEP) landaanwinning opgesteld. Dit MEP is in 2004 uitgewerkt in een programma van eisen voor de uitvoering van de benodigde nulmetingen. Het veldonderzoek is begonnen in het najaar van 2004 en loopt tot begin 2006.

De effecten van zandwinning op de Noordzee worden niet in dat kader gemonitord en geëvalueerd. Op grond van diverse beleidsstukken is duidelijk dat ook de effecten van zandwinning dienen te worden onderzocht. De verantwoordelijkheid hiertoe ligt bij het Havenbedrijf Rotterdam. Op voorhand is duidelijk dat nulmetingen ook noodzakelijk zijn voor de monitoring en evaluatie van de zandwinning. Deze dienen op korte termijn te worden uitgevoerd om de geplande aanvangsdatum van de aanlegwerkzaamheden niet in gevaar te brengen. Het streven is om (eind 2005?) aan te vangen met de aanbestedingsprocedure voor de uitvoering van de nulmetingen, gebaseerd op het nog op te stellen programma van eisen.

Nulmetingen zijn een onderdeel van monitoring en evaluatie als geheel. Een scherp programma van eisen voor de nulmetingen kan alleen worden opgesteld aan de hand van een (eventueel globaal) geformuleerd monitoring- en evaluatieprogramma. In het MEP dient duidelijk te worden verwoord welke vraagstellingen aan het onderzoek ten grondslag liggen en van welke onderzoeksopzet de nulmetingen deel uitmaken.

Dit globale MEP Zandwinning wordt op dit moment uitgewerkt door Royal Haskoning en Vertegaal Heinis Goderie. Het is de bedoeling de vraagstelling en de voorgestelde aanpak van het onderzoek te toetsen tijdens een expert workshop op 11 oktober 2005.

2 Centrale vraagstelling

Het uit te werken onderzoek naar effecten van zandwinning wordt niet gemotiveerd door wetenschappelijke interesses. De directe aanleiding en achtergrond van het onderzoek wordt gevormd door het wettelijk en beleidsmatig kader. Dit kader stuurt het formuleren van de centrale vraagstelling, het uitwerken en het prioriteren daarvan. In bijlage 1 wordt uitgebreid ingegaan op de relevante beleidskaders.

Belangrijkste kaders

In relatie tot grootschalige zandwinning op de Noordzee zijn de belangrijkste kaders:

- Tweede Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON2) uit 2004;
- PKB+ deel 4 Project Mainportontwikkeling Rotterdam (2003);
- Richtlijnen MER Aanleg Maasvlakte 2 (2004);
- Wet Milieubeheer.

Binnen bovengenoemde kaders is het RON2 zijn het meest bepalend voor de vraagstellingen in het MEP zandwinning. In de randvoorwaarden in RON2 wordt de informatiebehoefte uitgewerkt welke bestaat bij de algemene beleidsontwikkeling rond zandwinning op de Noordzee.

De richtlijnen voor de nieuwe m.e.r.-procedure en de eisen van de Wet Milieubeheer zijn hieraan verwant, hoewel de accenten daar anders worden gelegd. Vanuit RON2 staan leemten in kennis centraal, bij het verifiëren van het MER gaat het in principe om alle typen effecten.

Vanuit de PKB+ en de MER-richtlijnen wordt een extra dimensie toegevoegd: er wordt gevraagd om monitoring tijdens de uitvoering welke kan leiden tot bijsturing van de (wijze van) zandwinning.

Monitoring ten behoeve van bijsturing wordt in de PKB+ PMR duidelijk gekoppeld aan de fasering van de landaanwinning als geheel. Voor de fasering van de aanleg worden momenteel een aantal combinaties uitgewerkt als onderdeel van de business case. Belangrijkste variabelen zijn de fasering van de buitencontour in 1 of 2 fasen (800 en 1000 ha) en de fasering van de binnencontour. Voor de binnencontour worden een minimum, midden en maximum variant beschouwd. De aanbesteding van zandwinning vindt per fase plaats en tijdens de contractperiode vindt geen bijsturing plaats. De resultaten en conclusies van monitoring en evaluatie van de eerste fase kunnen worden gebruikt voor het programma van eisen bij de aanbesteding van volgende fasen. In praktische zin heeft dit geen invloed op de vraagstelling en aanpak van het MEP omdat deze zich vooralsnog beperkt tot een eerste fase zandwinning.

Vogel- en Habitatrichtlijn

De Vogel- en Habitat Richtlijnen (VHR) zijn hier van ondergeschikte betekenis omdat in het zoekgebied voor de zandwinning geen VHR-gebieden zijn aangemeld/aangewezen. Ook stelt de PKB+ als randvoorwaarde dat er als gevolg van zandwinning geen effecten mogen optreden in VHR-gebieden langs de kust, met name in de Voordelta.

Welke thema's?

In RON2 en in de MER-richtlijnen worden een aantal thema's specifiek genoemd waar monitoring en evaluatie op gericht dient te worden. Het MEP Zandwinning MV2 is primair gericht op effecten op natuur en ecologie. Daarnaast worden ook enkele verwant effecten in de vraagstelling betrokken, namelijk de effecten op de visstand van commerciële soorten en op de vorm (morfologie) van de zeebodem. Effecten op andere milieuparameters, zoals geluid en stikstofemissies, worden alleen meegenomen voor zover deze relevant zijn voor natuur en ecologie. Dit geldt ook voor slib/zwevende stof. Thema's die in *niet* in het MEP Zandwinning MV2 worden onderzocht zijn met name: nautische veiligheid, kustonderhoud en -veiligheid,

archeologie en 'overige gebruiksfuncties'. Monitoring rond deze onderwerpen vindt in andere kaders plaats, waarover afspraken zijn/worden gemaakt met het bevoegd gezag.

Concluderend zijn als vertrekpunt voor het op te stellen MEP twee centrale vragen geformuleerd.

De eerste centrale vraagstelling in het MEP is gericht op leemten in kennis:

- *Wat is de omvang en ontwikkeling in ruimte en tijd van effecten op:*
 - *de natuur en ecologie,*
 - *de visstand (commerciële soorten), en*
 - *de vorm (morfologie) van de zeebodem**als gevolg van grootschalige zandwinning op de Noordzee, waarover op dit moment onvoldoende kennis bestaat?*

De tweede centrale vraagstelling volgt uit de behoefte om ook de overige effecten te verifiëren:

- *Wat is de omvang en ontwikkeling in ruimte en tijd van overige effecten op:*
 - *de natuur en ecologie,*
 - *de visstand (commerciële soorten), en*
 - *de vorm (morfologie) van de zeebodem**als gevolg van grootschalige zandwinning op de Noordzee, zoals deze worden voorspeld in het MER?*

3 Uitwerken en prioriteren van onderzoeksvragen / deelstudies

Als volgende stap worden de centrale vragen uitgewerkt en het uit te voeren onderzoek afgebakend. Dit gebeurt door de verschillende onderdelen van zandwinning nader te specificeren en concrete parameters te benoemen. Anders gezegd: we geven aan wat we *precies* willen weten. Deze uitwerking leidt tot een aantal detailvragen. Om het monitoring en evaluatieonderzoek praktisch uitvoerbaar te maken worden hierbinnen prioriteiten aangebracht. De vraagstelling wordt stapsgewijs uitgewerkt:

- Wat verstaan we precies onder effecten van grootschalige zandwinning:?
- Welke parameters zijn relevant in relatie tot effecten op natuur en ecologie, visstand en morfologie van de zeebodem?
- Op welke manier kan grootschalige zandwinning leiden tot effecten (analyse van effectketens)?
- Welke zijn effectketens zijn belangrijk om te onderzoeken en welke zijn dat niet of minder?

Opgave workshop

Bij elke stap vragen we u kritisch na te gaan of de analyse en de conclusies zoals die hier zijn opgenomen correct zijn:

- Worden alle relevante aspecten van zandwinning aangegeven?
- Is de lijst van relevante 'doel'-parameters correct en compleet?
- Zijn de effectketens correct? Zijn alle mechanismen in beeld gebracht?
- Bent u het eens met de prioriteit die aan de verschillende typen effecten wordt toegekend?

Effecten van grootschalige zandwinning ('effecten *waarvan?*')

Tijdens een eerste bespreking met het bevoegd gezag is ingegaan op de vraag wat precies tot 'grootschalige zandwinning' moet worden gerekend. Hieruit zijn de volgende conclusies getrokken:

- Het onderzoek wordt gericht op effecten van de feitelijke zandwinning ter plaatse van de winlocaties en in de omgeving daarvan; dit geldt voor zowel de effecten van zandextractie aan de bodem en de overvloed als voor de aanwezigheid van de baggerschepen ter plaatse van de winlocatie. Effecten van het storten van zand ter plaatse van de landaanwinning maken geen deel uit van de vraagstelling;
- Effecten van transport c.q. scheepsverplaatsingen van en naar de winlocatie worden ook niet meegenomen;
- Naar verwachting zal tot en met de aanbesteding van de zandwinning onzeker blijven op welke locatie(s) zand zal worden gewonnen. In de opzet van het onderzoek (bijvoorbeeld bij de begrenzing van het studiegebied van de nulmetingen) zal rekening gehouden moeten worden gehouden met het feit dat de winning op elke potentieel geschikte locatie binnen het studiegebied kan plaats vinden;
- Het effectenonderzoek richt zich op de zandwinning in de vorm waarin deze feitelijk wordt uitgevoerd (op basis van technische en/of financiële overwegingen van Havenbedrijf en/of aannemer); er worden geen verschillende technieken, typen winputten en dergelijke met elkaar vergeleken.

Beoordelingskader ('effecten *waarop?*')

Om onderzoeksvragen voldoende scherp te kunnen formuleren is het noodzakelijk om het begrip 'natuur en ecologie' duidelijk af te bakenen. De vraagstelling bij de twee andere thema's is namelijk relatief eenvoudig 'SMART' te maken. Door criteria, parameters en eenheden te specificeren kan meer concreet worden uitgewerkt *waarop* de effecten van zandwinning precies moeten worden onderzocht.

Voor 'natuur en ecologie' ligt het voor de hand uit te gaan van de criteria en parameters zoals deze zijn opgesteld in het beoordelingskader natuur (waar 'ecologie' in is geïntegreerd) van de MER's Aanleg en Bestemmingen Maasvlakte 2¹. De criteria en parameters in dit beoordelingskader zijn ontleend aan relevante wetgeving en beleidsstukken. Dit zijn (in principe) de criteria en parameters waarvan we 'met zijn allen' vinden dat ze van belang zijn bij de beoordeling van effecten van de zandwinning op natuur en ecologie. Sommige criteria en parameters zijn direct ontleend aan het juridisch en beleidsmatig kader, andere zijn een uitwerking en nadere concretisering van meer abstract geformuleerd beleid.

Tabel 1: Overzicht criteria, parameters en eenheden beoordelingskader

thema	criterium	parameter	eenheid
natuur en ecologie	(inter)nationale diversiteit ecosystemen	natuur- en habitattypen	oppervlakte per type
			oppervlakte per beoordelingscategorie
			gewogen oppervlakte
	(inter)nationale diversiteit soorten	aandachtssoorten bodemfauna	presentie/aantallen per oppervlakteenheid
		aandachtssoorten vissen	presentie/aantallen per oppervlakteenheid
		aandachtssoorten kust- en zeevogels	aantal/dichtheid per telblok per seizoen
		aandachtssoorten zeezoogdieren	presentie per oppervlakteenheid
	natuurlijk functioneren ecosysteem	natuurlijkheid processen: - geologie - kleinschalige hydrodynamiek - reliëf en bodem - waterkwaliteit	graadmeters gewogen gesommeerd op schaal 0-100%
			natuurlijkheid voedselweb: - primaire productie (algen) - primaire consumenten - secundaire consumenten - tertiaire consumenten (toppredatoren)
commerciële visstand	bevisbare bestanden	commerciële vissoorten	aantallen/gewicht marktwaardige vis per commerciële soort
morfologie zeebodem	morfologie zeebodem	bodemligging en -vorm	diepte/bathymetrie

Bovenstaande tabel geeft een overzicht van het beoordelingskader natuur zoals vastgesteld binnen het project Maasvlakte 2 en voor zover van toepassing op de Noordzee en in de Voordelta. Hieraan zijn parameters voor de thema's commerciële visstand en morfologie van de zeebodem toegevoegd.

In de tabel komt een groot aantal beleidsstukken en wetgeving samen, met name de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Kaderrichtlijn Water, het OSPAR-verdrag, de Flora- en faunawet, het Natuurbeleidsplan 1990/Nota natuur, bos en landschap in de 21^{ste} eeuw/Ecosysteemdelen Noordzee, het Integraal Beheersplan Noordzee 2015, het Structuurschema Groene Ruimte/Afwegingskader EHS en de Nota Ruimte.

'Natuur' is uitgewerkt in twee criteria: (inter)nationale diversiteit ecosystemen en (inter)nationale diversiteit soorten. 'Ecologie' is vertaald in het criterium 'natuurlijk functioneren ecosysteem'. De verschillende beleidsstukken en wetten zijn zoveel mogelijk onder deze paraplu's samengebracht. Zo worden bijvoorbeeld onder 'aandachtssoorten' alle soorten samengevoegd die vermeld zijn in bijlagen van de Vogel- en Habitatrichtlijn, beschermd zijn op grond van de

¹ Het in dit kader uitgewerkte beoordelingskader natuur is nauw verwant aan het beoordelingskader dat eerder door EC PMR is gebruikt.

Flora- en faunawet, vermeld zijn op nationale Rode lijsten of voorkomen op de voorlopige OSPAR lijst van bedreigde soorten en habitats. In enkele gevallen zijn beleidsmatige criteria en doelen geïnterpreteerd en vertaald in meer concrete, meetbare parameters en eenheden; dit geldt o.a. voor de ecosysteendoelen Noordzee.

Opgave workshop

- Is deze benadering bruikbaar?
- Komen alle relevante parameters aan bod? Zijn er onzinnige of overbodige parameters?

Uitwerken van vragen

Aan hand van de verschillende aspecten van de ingreep en van de relevante doelparameters zijn onderzoeksvragen in meer detail uitgewerkt. Als hulpmiddel zijn effectketens uitgewerkt waarin de wijze waarop effecten vanaf de primaire ingreep via tussenstappen en mechanismen kunnen leiden tot veranderingen in doelparameters, schematisch is weergegeven.

Als beginpunten van de onderscheiden effectenketens worden in eerste instantie twee 'beïnvloedingsbronnen' onderscheiden:

- A. Zandwinning (aan de bodem);
- B. Baggerschepen op de winlocatie;

Om effectketens niet te lang en gecompliceerd te maken zijn later optredende veranderingen – die deels ook herstel van eerdere effecten van zandwinning aan de bodem omvatten – apart onderscheiden als een gevolg van een derde beïnvloedingsbron:

- C. Vorm en locatie van de zandwinput.

Deze drie effectketens zijn weergegeven in bijlage 2.

Het onderscheid in drie 'beïnvloedingsbronnen' biedt ook hier een bruikbaar vertrekpunt om in de vraagstellingen 'zandwinning' op te splitsen in min of meer separate onderdelen waarvan de effectketens elkaar weinig of niet beïnvloeden.

A. Vragen behorende bij de effectketens 'zandwinning (aan de bodem)'

De zandextractie aan de bodem in combinatie met overvloed van sedimentrijk restwater leidt in eerste instantie tot veranderingen in drie groepen van fysische factoren, die vervolgens aanleiding geven tot vrij te onderscheiden groepen van effecten. Deze zijn een bruikbaar vertrekpunt voor het formuleren van meer gedetailleerde onderzoeksvragen.

De eerste onderzoeksvraag betreft het eenvoudige en directe initiële effect van het verdwijnen van de oorspronkelijke zeebodem met daar aanwezige biotische en abiotische kenmerken en waarden. De vraag wat hier na verloop weer ontstaat wordt als aparte vraag behandeld onder C. Vorm en locatie van de zandwinput.

Vraag A1: Wat zijn de effecten van het verdwijnen van de oorspronkelijke zeebodem ter plaatse van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, in het bijzonder op aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen, op de natuurlijkheid van processen en voedselweb en op de commerciële visstand?

Een tweede belangrijke initiële verandering is het vrijkomen van slib in de waterkolom. Dit gebeurt zowel door de bodemroering die optreedt rond de zuigkoppen als door het in zee lozen van overvloedwater.

Extra slib in de waterkolom leidt via uiteenlopende routes tot effecten op natuur en ecologie. Ook het bodemleven kan worden beïnvloed doordat een deel van het vrijgekomen slib weer bezinkt. Extra slib in waterkolom en bodem heeft een directe invloed op de natuurlijkheid van fysische processen. De natuurlijkheid van het voedselweb wordt beïnvloed door een effect op primaire productie (als gevolg van extinctie en verhoging van nutriëntgehalten), en mogelijk ook op secundaire productie (bodemdieren). Dit kan doorwerken op aandachtsoorten hoger in de voedselketen (met name vissen). Een direct effect op aandachtsoorten vissen en vogels is mogelijk doordat extra troebeling zichtjagers belemmert bij het vinden van voedsel en doordat kieuwen bij hoge slibgehalten gehinderd worden in de zuurstofopname. Verhoging van slibgehalten op droogvallende slikken en platen kan leiden tot betere bereikbaarheid van voedsel voor sommige soorten wadvogels (en tot een afname voor andere soorten). Op schorren of kwelders kan dit leiden tot versnelde successie en daarmee tot veranderingen in het voorkomen van aandachtsoorten hogere planten en kust(broed)vogels.

Vraag A2: Wat zijn de effecten van verhoogde slibgehalten als gevolg van zandwinactiviteiten ter plaatse en in de (wijde) omgeving van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, in het bijzonder op de natuurlijkheid van processen en voedselweb en op aandachtsoorten hogere planten, bodemdieren, vissen en vogels en op de commerciële visstand?

De derde groep van effecten zou kunnen optreden als gevolg van verhoging van gehalten van toxische stoffen die kunnen vrijkomen uit slibdeeltjes die vrijkomen door zandwinactiviteiten (zoals hierboven beschreven) of uit de zeebodem. Door ophoping in de voedselketen zou dit (al of niet in combinatie met andere bronnen van contaminatie) kunnen leiden tot negatieve effecten op vissen, vogels en zeezoogdieren.

Vraag A3: Wat zijn de effecten van toxische stoffen die zouden kunnen vrijkomen als gevolg van zandwinactiviteiten ter plaatse en in de (wijde) omgeving van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, in het bijzonder op aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren en op de commerciële visstand?

B. Vragen behorende bij de effectketens 'baggerschepen op winlocatie'

De fysische veranderingen als gevolg van de aanwezigheid en activiteiten van baggerschepen op de zandwinlocatie zijn in twee categorieën te onderscheiden: a) diverse vormen van verstoring (direct, door geluid, door licht) en b) emissies van toxische stoffen en nutriënten. De effecten van verschillende vormen van verstoring worden vooralsnog in één onderzoeksvraag samengevoegd, omdat de effecten van afzonderlijke verstoringbronnen veelal niet of nauwelijks kunnen worden onderscheiden. Dit geldt het sterkst voor verstoring van vogels door aanwezigheid van mensen en baggerschepen, licht en geluid. Bij het uitwerken van een onderzoeksopzet is het waarschijnlijk wel zinvol een onderscheid te maken naar soortgroepen (effecten op vogels, resp. effecten op vissen en zeezoogdieren). Effecten van verstoring werken direct in op de betreffende soorten; er is in dit geval geen effecten op ecologische aspecten (natuurlijkheid processen en voedselweb).

Vraag B1: Wat zijn de effecten van verschillende vormen van verstoring als gevolg van aanwezigheid en gebruik van baggerschepen ter plaatse van zandwinlocaties op aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren en op de commerciële visstand?

Emissies van toxische stoffen kunnen ontstaan vanuit de coatings die gebruikt worden voor scheepsrompen. Deze bevatten stoffen als TBT, koper en organotinverbindingen. Nutriënten

komen vrij in de vorm van NO_x bij verbranding/uitstoot vanuit machines; deze emissies gaan in eerste instantie de lucht in, maar kunnen door regen in het zeewater belanden. Toxische stoffen kunnen op verschillende manieren effecten hebben op vitaliteit en reproductie van aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren (mogelijk ook op aandachtsoorten bodemdieren). Extra nutriënten kunnen een effect hebben op de primaire productie en daarmee op de natuurlijkheid van het voedselweb; grotere veranderingen in het voedselweb kunnen ook doorwerken naar (aandachts)soorten hoger in de voedselketen (zoals vissen). De effecten van verschillende emissies zijn vooralsnog in één onderzoeksvraag samengevoegd. Bij eventuele verdere uitwerking van het onderzoek is het noodzakelijk onderscheid te maken naar effecten van afzonderlijke stoffen en verspreidingsmechanismen.

Vraag B2: Wat zijn de effecten van emissies van toxische stoffen en nutriënten op aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren, de natuurlijkheid van het voedselweb en op de commerciële visstand?

C. Vragen m.b.t. effectketens 'vorm en locatie zandwinput'

Zoals eerder opgemerkt zijn deze effectketens in feite een vervolg op de effectketens onder A. Zandwinning (aan de bodem). Het ligt echter voor de hand hier een drietal aparte vraagstellingen te formuleren. De vraagstelling onder A. beperkt zich tot de vraag: *wat verdwijnt er in eerste instantie door de zandwinning ter plaatse van de oorspronkelijke zeebodem?* De vraagstelling onder C. is gericht op de ontwikkelingen daarna: *wat gebeurt er in de loop van de tijd met de fysische kenmerken van de zandwinput en de directe omgeving en welke natuur(waarden) kunnen zich hier vervolgens ontwikkelen c.q. herstellen?* Voor een volledige beoordeling van de effecten van zandwinning is het uiteraard noodzakelijk de resultaten van de vraagstelling onder A (wat verdwijnt er?) te vergelijken met die van de vraagstelling onder B (wat komt er voor terug?).

Bij het uitwerken van vragen wordt onderscheid gemaakt tussen ontwikkelingen van natuur en ecologie in en op de (nieuwe) zeebodem en ontwikkelingen in (het onderste deel van) de waterkolom, met name waar deze zich binnen de contouren van de achtergebleven zandwinput bevindt. De ontwikkelingen in en op de (kale) zeebodem die achterblijft na beëindigen van de zandwinning worden enerzijds bepaald door de aard en de snelheid van rekolonisatie door het bodemleven en anderzijds door manier waarop abiotische kenmerken van de nieuwe zeebodem zijn veranderd als gevolg van veranderingen in factoren als stroomsnelheden, morfologie en slibgehalte. Aangenomen wordt dat de ontwikkelingen op de kale nieuwe zeebodem vooral invloed hebben op het bodemleven zelf en op de natuurlijkheid van het voedselweb (met name via secundaire productie door bodemdieren).

Vraag C1: Wat zijn de effecten van de abiotische kenmerken van de zandwinlocatie na beëindiging van de zandwinning en veranderingen hierin in de tijd op (de rekolonisatie door) aandachtsoorten, bodemdieren, bodemvissen, op de natuurlijkheid van het voedselweb en op de commerciële visstand?

De tweede vraag onder C. heeft betrekking op de mogelijkheid dat door een sterke verandering in stroomsnelheden (stagneren, met name in diepe winputten) de fysische en chemische kenmerken van het betreffende deel van de waterkolom sterk worden beïnvloed, met als belangrijkste aspect het mogelijk optreden van zuurstofarmoede of zuurstofloosheid. Dit heeft grote invloed op de natuurlijkheid van het voedselweb en op het overleven van bodemdieren en bodemvissen.

Vraag C2: *Wat zijn de effecten van de aanwezigheid van (diepere)zandwinputten (na beëindiging van de zandwinning) op de fysische en chemische kenmerken van het water binnen de contour van de winput en daarmee op de natuurlijkheid van het voedselweb, het voorkomen van aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen en de commerciële visstand?*

De laatste vraag heeft betrekking op de ontwikkelingen in de zeebodem als zodanig (diepte, vorm) ter plaatse van de zandwinning: welke veranderingen treden op in de bathymetrie als gevolg van natuurlijke morfologische processen na het beëindigen van de zandwinning.

Vraag C3: *Welke veranderingen treden op in de bodemligging en -vorm van de zeebodem ter plaatse van en in de omgeving van zandwinputten na beëindiging van de zandwinning?*

Opgave workshop

- Is de analyse van effectketens (in bijlage 2) die ten grondslag ligt aan de hier geformuleerde vragen correct en compleet?
- Uit het complex van effectketens zijn 8 'hoofdroutes' vertaald in bovenstaande vragen; zijn hiermee alle relevante vragen geïdentificeerd?

4 Prioritering van vragen

In bovenstaande paragraaf is een overzicht gegeven van alle relevante vragen met betrekking tot de mogelijke effecten. In deze paragraaf wordt een voorstel gedaan om in het MEP Zandwinning MV2 prioriteit te geven aan een beperkt aantal onderzoeksvragen. Hiermee wordt gekozen voor hoogwaardig onderzoek naar een beperkt aantal aspecten versus globaal onderzoek naar alle aspecten. De belangrijkste overwegingen hierbij zijn afgeleid uit de centrale vragen die al in paragraaf 2 werden gesteld:

- Bij welke onderzoeksvragen bestaan de grootste leemten in kennis (zoals verwoord in bijvoorbeeld RON2 en de richtlijnen voor het MER Aanleg?
- Wat zijn de belangrijkste effecten van zandwinning zoals voorspeld in het MER welke dienen te worden geverifieerd?

Aangezien het MER-onderzoek nog niet is afgerond moet bij de beoordeling van de tweede vraag nog een slag om de arm worden gehouden.

Wij stellen voor het MEP zandwinning voorlopig te richten op alle genoemde vragen behalve de vragen die betrekking hebben op de mogelijke effecten van emissies van toxische stoffen en nutriënten vanuit diverse bronnen (vragen A3 en B2). Deze vragen zijn niet of nauwelijks specifiek voor zandwinning, behoren niet tot de belangrijkste leemten in kennis rond zandwinning en worden ook niet genoemd in RON2 of de richtlijnen. Tevens wordt op dit moment aangenomen dat de uitkomsten van berekeningen in het kader van het MER uit zullen wijzen dat de omvang van deze effecttypen gering tot verwaarloosbaar zal zijn.

Het is duidelijk dat prioriteit moet worden gegeven aan de vragen rond het verdwijnen en herstel van (bodem)leven ter plaatse van de zandwinning (A1, C1 en C2) en rond de veranderingen in slibgehalten in de (wijde) omgeving (A2). Op grond van zowel de 'leemten in kennis' als de te verwachten omvang van effecten zoals voorspeld in het MER zijn dit de belangrijkste vragen. De vraag over morfologische ontwikkelingen (C3) hangt hier nauw mee samen.

Het is nog wel de vraag hoeveel belang moet worden gehecht aan de vraagstelling rond effecten van verstoring op vissen, vogels en zeezoogdieren (B1). Hoewel verstoringseffecten onder invloed van zandwinning op natuur en ecologie van de Noordzee niet exact bekend zijn, is er wel enige consensus over de orde-grootte van verstoringseffecten en over de beperkte gevoeligheid van relevante soorten. Sommige effecten (bijvoorbeeld verstoring door licht en verstoring van vissen door onderwatergeluid) zijn in omvang vermoedelijk verwaarloosbaar. Het gaat bovendien om een tijdelijk (zij het niet kortdurend) effect. Er zijn nog geen effectberekeningen in het kader van het MER beschikbaar. Op dit moment wordt aangenomen dat verstoringseffecten weliswaar niet verwaarloosbaar zijn, maar, mede als gevolg van het min of meer tijdelijke karakter in het geheel van effecten, ook niet zeer zwaarwegend zullen zijn. Voorlopig wordt deze onderzoeksvraag wel meegenomen en verder uitgewerkt.

Opgave workshop

- Bent u het eens met deze prioriteiten?
- Dienen verstoringseffecten op vissen, vogels en zeezoogdieren wel of niet te worden onderzocht (en waarom)?

5 Deelstudies

Voor de prioritaire vragen die in de vorige paragraaf (4) zijn geformuleerd is een globale aanpak van de monitoring en evaluatie uitgewerkt. De zes vragen zijn daarbij samengevoegd tot drie samenhangende deelstudies. De onderzoeksvragen en de voorgestelde aanpak hangen binnen deze deelstudies nauw samen; echter de relaties tussen de drie deelstudies zijn gering. De consequentie is dat deze in principe door verschillende instituten kunnen worden uitgevoerd. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de drie deelstudies en de onderliggende vraagstelling bij elke deelstudie. Hierbij wordt de nummering en formulering uit paragraaf 4 gevolgd.

Deelstudie	Vraagstelling
1 Verlies en herstel (bodem)leven zandwinputten	A1 Wat zijn de effecten van het verdwijnen van de oorspronkelijke zeebodem ter plaatse van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, in het bijzonder op aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen, en op de natuurlijkheid van processen en voedselweb?
	C1 Wat zijn de effecten van de abiotische kenmerken van de zandwinlocatie na beëindiging van de zandwinning en veranderingen hierin in de tijd op (de rekolonisatie door) aandachtsoorten, bodemdieren, bodemvissen en op de natuurlijkheid van het voedselweb?
	C2 Wat zijn de effecten van de aanwezigheid van (diepere) zandwinputten na beëindiging van de zandwinning op de fysische en chemische kenmerken van het water binnen de contour van de winput en daarmee op de natuurlijkheid van het voedselweb en het voorkomen van aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen?
	C3 Welke veranderingen treden op in de bodemligging en -vorm van de zeebodem ter plaatse van en in de omgeving van zandwinputten na beëindiging van de zandwinning?
2 Effecten van slib	A2 Wat zijn de effecten van verhoogde slibgehalten als gevolg van zandwinactiviteiten ter plaatse en in de (wijde) omgeving van de zandwinlocaties op natuur en ecologie, en in het bijzonder op de natuurlijkheid van processen en voedselweb en op aandachtsoorten hogere planten, bodemdieren, vissen en vogels?
3 Effecten van verstoring	B1 Wat zijn de effecten van verschillende vormen van verstoring als gevolg van aanwezigheid en gebruik van baggerschepen ter plaatse van zandwinlocaties op aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren?

6 Voorstellen aanpak per deelstudie

6.1 Deelstudie 1: Verlies en herstel (bodem)leven zandwinputten

De effectketens waarop deze deelstudie op is gericht zijn weergegeven in bijlage 2 onder A. Zandwinning (aan de bodem), vanaf het aspect 'bodem verdwijnt', en onder C. Vorm en locatie zandwinput. De effecten onder C volgen in de tijd na de effecten onder A.

Door zandextractie aan de bodem verdwijnt de bodem en daarmee het bodemleven. In termen van natuurwaarden betekent dit het lokaal verdwijnen van alle aanwezige aandachtsoorten bodemdieren en bodemvissen. Tevens wordt lokaal de natuurlijkheid van processen (vooral bodemontwikkeling en lokale hydrodynamiek) en de natuurlijkheid van het voedselweb sterk aangetast.

Het herstel van (bodem)leven na beëindiging van de zandwinning omvat de volgende processen:

- Het beschikbaar komen van een kale bodem na zandwinning als beginpunt voor nieuwe ontwikkelingen;
- Fysische veranderingen in en aan de bodem na aanleg, vooral als gevolg van slibsedimentatie en biologische werking;
- Ontwikkeling van nieuw bodemleven in en op de bodem, deels gestuurd door de karakteristieken van de kale bodem na zandwinning, deels door de ontwikkelingen daarin na het beëindigen van de zandwinning;
- Veranderingen in fysische kenmerken van het deel van de waterkolom dat zich in (relatief diepe) zandwinputten bevindt door veranderingen in stroomsnelheden (aan de bodem). Vooral het mogelijk optreden van zuurstofloosheid kan lokaal een groot effect hebben.

Voor de opzet van deze deelstudie wordt voorgesteld uit te gaan van 'BACI'-concept: Before and After/Control and Impact. In een BACI-opzet worden uitgangssituaties zo goed mogelijk identiek gekozen en vastgelegd (nulmeting = 'before'). Vervolgens wordt de te onderzoeken ingreep ('impact') uitgevoerd. De veranderingen worden daarna ('after') gevolgd en gedocumenteerd. Dit gebeurt zowel in een gebied waar de ingreep heeft plaats gevonden als in een gebied dat als onbeïnvloede referentie ('control') geldt. Het verschil in ontwikkeling is (in principe) het onderzochte effect.

Het voorgestelde onderzoek bestaat op basis hiervan uit twee hoofdonderdelen:

- Nulmetingen: het vastleggen van de uitgangssituatie in het plangebied en de referentiegebieden;
- Effectenonderzoek: het meten van veranderingen in het plangebied en de referentiegebieden.

Nulmetingen

De voorgestelde onderzoeksopzet voor dit onderdeel is eenvoudig van aard: de uitgangssituatie ter plaatse van de zandwinlocaties wordt - op statistisch verantwoorde wijze - bepaald. Aangezien kan worden aangenomen dat het initiële effect bestaat uit het volledig verdwijnen van het bodemleven kan hiermee vraag A1 direct worden beantwoord. Daarnaast moet op dezelfde manier de uitgangssituatie in referentiegebieden worden bepaald. Fysische parameters worden onderzocht als mogelijke verklaring voor eventuele blijvende verschillen tussen het bodemleven ter plaats van de zandwinlocatie en op andere locaties. In het licht van de vraagstelling is dit niet per sé noodzakelijk.

Een complicerende factor is het feit dat op dit moment er in het kader van het MER Aanleg nog onderzoeken naar (de effecten van) zandwinlocaties worden uitgevoerd. Dit betekent dat winning momenteel nog in het gehele potentiële zandwingebied kan plaatsvinden. Derhalve moet er voorsnóg vanuit gegaan worden dat het noodzakelijk is om in het gehele zoekgebied een nulmeting uit te voeren. Afhankelijk van de planning kan een getrapte inventarisatie worden

uitgevoerd: een eerste seizoen waarin het hele gebied minder intensief wordt onderzocht en een tweede intensieve meting zodra de exacte winlocaties bekend zijn. Referentiegebieden kunnen in principe binnen de niet voor zandwinning gebruikte delen van het zoekgebied worden gevonden. Een risico van deze benadering is dat ook referentiegebieden op enige afstand van de zandwinlocaties beïnvloed zouden kunnen worden door de verder reikende effecten van vertroebeling. De enige (?) oplossing voor dit probleem is dat de keuze van referentiegebieden mede kan worden gebaseerd op de modeluitkomsten in het MER-onderzoek m.b.t. verspreiding van slib. Referentiegebieden op grote (wat effecten van troebeling betreft veilige) afstand hebben in principe als bezwaar dat hierdoor op voorhand verschillen in fysische en ecologische kenmerken kunnen worden verwacht.

Een tweede mogelijk complicerende factor is de visserij. Verschillen in ontwikkeling ter plaatse van de zandwinlocaties ten opzichte van de oorspronkelijke situatie en de referentiegebieden zouden ook veroorzaakt kunnen worden door verschillen in (bodemberoerende) visserij. Vooral relatief kleine en diepe putten zouden wellicht blijvend minder beïnvloed kunnen worden door visserij. Om deze reden is het gewenst om ook tijdens de nulmetingen ter plaatse van alle onderzoekslocaties de visserij-intensiteit ook goed te monitoren, tenzij het mogelijk is visserij op de onderzoekslocaties geheel uit te sluiten.

De te onderzoeken fysische parameters zijn:

- Bodemsamenstelling;
- Stroomsnelheden aan de bodem;
- Zuurstofgehalte aan de bodem;
- Slibgehalten (in onderste deel waterkolom en bodem).

De te onderzoeken ecologische parameters zijn:

- Voorkomen en dichtheid van aandachtsoorten bodemdieren;
- Voorkomen en dichtheid van aandachtsoorten vissen;
- Natuurlijkheid voedselweb: biomassa bodemdieren en vissen.

In principe is het noodzakelijk ook de visserij-intensiteit te monitoren.

Effectenonderzoek

Na het beëindigen van de zandwinning worden de veranderingen in de belangrijke fysische en ecologische parameters ter plaatse, en eventueel in de directe omgeving, van de zandwinlocaties en in de referentiegebieden gevolgd. In tegenstelling tot de nulmetingen zijn de te onderzoeken zandwinlocaties bij de planning en uitvoering van het effectenonderzoek wél bekend.

Op basis van de informatie uit referentiegebieden kan bij de effectbepaling worden gecorrigeerd voor veranderingen onder invloed van (natuurlijke) variatie in de tijd. Zodra de fysische en ecologische kenmerken ter plaatse van de (voormalige) zandwinlocaties identiek zijn aan die in de uitgangssituatie c.q. in de referentiegebieden of zodra sprake is van een blijvend verschil hierin kan het onderzoek worden beëindigd.

Opgave workshop

- Bent u het eens met de voorgestelde 'BACI'-aanpak?
- Worden de juiste parameters onderzocht en, zoniet, welke zouden wel/ook moeten worden onderzocht?
- Zijn er andere manieren om het probleem van het niet op voorhand bekend zijn van de winlocaties op te lossen?

- Hoe kunnen goede, representatieve referentiegebieden worden gekozen en hoe kan worden omgegaan met de mogelijke storende invloed van relatief ver reikende veranderingen in slibconcentratie en –sedimentatie?
- Wat vindt u van de complicerende invloed van (bodemberoerende) visserij?

6.2 Deelstudie 2: Effecten van slib

De verwachte effecten van bij zandwinning vrijkomende zwevende stof zijn weergegeven in het tweede deel van de effectketens in bijlage 2 onder A. Zandwinning (aan de bodem). Effecten kunnen optreden in de waterkolom en in de bodem. In de waterkolom kan extra troebelings leiden tot een afname van de primaire productie. Deze afname betekent een directe verandering van de natuurlijkheid en kan via de voedselketen ook doorwerken op aandachtsoorten bodemdieren en vissen. Een effect hoger in de voedselketen (op vogels en zeezoogdieren) is op voorhand echter onwaarschijnlijk. Troebelings kan ook directe effecten hebben op vogels en vissen die prooi op zicht bejagen. De afname van de primaire productie kan op andere locaties juist tot een verhoogde primaire productie leiden, omdat hierdoor nutriënten beschikbaar blijven (niet gebruikt worden) die in gebieden met voldoende doorzicht wel door algen kunnen worden gebruikt. Als gevolg van extra slibsedimentatie op en in de bodem zijn effecten mogelijk op het bodemleven (bodemdieren en vissen) en mogelijk ook op hogere planten van schorren langs de kust (door extra ophoging).

De effecten van het vrijkomen van zwevende stof zijn kwalitatief redelijk goed bekend. In relatie tot grootschalige zandwinning t.b.v. Maasvlakte 2 is de grote vraag vooral op welke schaal, gedurende welke tijdsduur en in welke concentraties sprake zal zijn van extra vertroebeling en slibsedimentatie, wat de effecten zijn op natuur en ecologie en in hoeverre als gevolg van de grotere schaal sprake is van cumulatieve effecten. Bij de opzet van het onderzoek naar effecten is vooral de onduidelijkheid over reikwijdte van veranderingen in slibconcentraties een complicerende factor. Het is daardoor ook niet op voorhand vast te stellen *waar* onderzoek zou moeten plaats vinden. Om deze reden wijkt de hier voorgestelde onderzoekopzet wezenlijk af van het BACI-concept in deelstudie 1.

De belangrijkste elementen van de voorgestelde onderzoeksstrategie zijn:

- De eerst stap richt zich op het in kaart brengen van de reikwijdte, duur en concentraties van de verspreiding van zwevende stof en verhoogde slibsedimentatie. Vervolgens wordt, op basis van de resultaten van deze stap, gericht onderzoek gedaan naar de effecten hiervan op natuur en ecologie. Het effect van verhoogde nutriëntbeschikbaarheid op grotere afstand wordt ook op deze manier in kaart gebracht.
- Het effectenonderzoek als gevolg van slibverspreiding en verhoogde nutriëntgehalten en effecten op natuur en ecologie wordt primair gebaseerd op het concept van *transversaal* onderzoek. Hierbij gaan we uit van een ruimtelijke vergelijking van effecten onder verschillende omstandigheden².

De voorgestelde fasering wordt mogelijk gemaakt doordat de zandwinning in de eerste fase van het project Maasvlakte 2 circa vijf jaar zal duren. Dit betekent dat er na de eerste onderzoeksfase voldoende tijd is om effecten op natuur en ecologie te onderzoeken. Het voorstel om effectenonderzoek te baseren op transversaal onderzoek is gebaseerd op de verwachting dat de slibconcentraties in gradiënten van afnemende concentratieverhoging in verschillende richtingen rond de zandwinlocaties zullen veranderen. Dit betekent dat er langs deze gradiënten een

² In tegenstelling tot *longitudinaal* onderzoek waarbij ontwikkelingen in de tijd worden vergeleken met de oorspronkelijke uitgangssituatie. In het BACI-concept zijn beide dimensies aanwezig.

spectrum aan slibconcentraties ontstaat, van sterk verhoogd tot niet verhoogd. De effecten op natuur en ecologie kunnen vervolgens bepaald worden aan de hand van vergelijking van veranderingen die optreden bij verschillende concentratieniveaus binnen de gradiënten. Daarbij fungeert het einde van de gradiënt, waar geen verhoging van slibconcentratie wordt waargenomen, als geheel onbeïnvloede referentie.

Opgave workshop

- Bent u het eens met de voorgestelde splitsing in twee fasen en waarom (niet)?
- Zoniet, volgens welke strategie zou dit onderzoek dan wel moeten/kunnen worden aangepakt?

Stap 1: onderzoek naar reikwijdte en duur van verhoogde slibconcentraties

De voorgestelde onderzoeksopzet naar de reikwijdte en duur van verhoogde slibconcentraties is gebaseerd op de strategie van transversaal onderzoek; het is echter wenselijk ook over gegevens over de uitgangssituatie te kunnen beschikken. Dit onderzoek bestaat daarom uit twee onderdelen:

- Verzamelen globale gegevens slibconcentraties potentieel studiegebied in uitgangssituatie;
- Verkennen reikwijdte verhoogde slibconcentraties rond zandwinning.

Uitgangssituatie/nulmetingen slibconcentraties

Het is wenselijk een globaal beeld te hebben van de normale waarden van slibconcentraties in water en bodem en van nutriëntgehalten in de waterkolom in het zandwingebied en de wijde omgeving hiervan. Hiermee kan de invloed van factoren die tijdens de feitelijke onderzoeksperiode (tijdens en na de zandwinning) de onderzoeksresultaten zouden kunnen beïnvloeden (zoals stormachtige periodes) beter worden beoordeeld. Het studiegebied kan worden bepaald aan de hand van de modelresultaten uit het m.e.r.-onderzoek.

Er bestaat op dit moment een redelijk beeld van gemiddelde concentraties van slib (total suspended matter) en de natuurlijke variaties daarin in het bovenste gedeelte van de waterkolom ('near surface') in de Nederlandse Noordzeekustzone (tot ca. 100 km uit de kust), zie Suijlen & Duin (2001; 2002). Voor een bruikbaar referentiebeeld is nog te weinig detailinformatie beschikbaar over slibgehalten in de rest van de waterkolom en in de bovenste bodemlaag³. Hoewel de ordegrootte van slibgehalten laag is (1-4%) is het gewenst deze nauwkeurig te meten vanwege de relatief grote invloed die resuspensie vanuit de bodem kan hebben op concentraties in de waterkolom. Ten einde een betrouwbaar beeld te kunnen genereren van eventuele veranderingen op de slibbalans op de lange termijn als gevolg van de zandwinning dient voldoende informatie verzameld te worden over de uitwisseling van slib tussen de waterkolom en de bodem. Over de huidige gehalten van nutriënten (N en P) en de primaire productie zijn voldoende gegevens over de huidige situatie beschikbaar.

De nulmeting is bedoeld om een globaal beeld te krijgen van de huidige slibconcentraties in de lagere delen van de waterkolom en in de bodem. Studiegebied, meetintensiteit en –duur en meetmethoden dienen nog te worden vastgesteld op basis van de resultaten van het m.e.r.-onderzoek.

Verkenning reikwijdte

Direct na aanvang van de zandwinning ontwikkelt zich naar verwachting rond de zandwinlocatie(s) een zone met verhoogde slibconcentraties die zich geleidelijk, mede afhankelijk

³ Slib in de bodem kan worden gemeten door bodembemonstering (kostbaar, kleine sample) maar ook door meting van de radioactiviteit vanaf een schip ('Medusa'; ontwikkeld door RUG).

van stromingen verder uitbreidt. Er ontstaat een gradiënt, waarin de concentratieverhoging aan de uiteinden verwaarloosbaar is ten opzichte van het achtergrondniveau. Voorgesteld wordt in deze periode de reikwijdte van het gebied met verhoogde concentraties vast te stellen door metingen uit te voeren in verschillend georiënteerde transecten. Tevens wordt verkend waar en in welke mate sprake is van verhoogde nutriëntgehalten. Deze verkennende metingen moeten worden voortgezet tot een evenwichtssituatie is bereikt.

Opgave workshop

- Wat is uw mening over de voorgestelde globale aanpak van stap 1?
- Over welke parameters is op dit moment al voldoende bekend en welke moeten in stap 1 zeker worden verkend?
- Hoe kan de verkenning van reikwijdte van veranderingen het beste worden aangepakt (transecten in gradiënten, volgens een vast raster, willekeurig gekozen punten, etc.)?

Stap 2: onderzoek naar effecten op natuur en ecologie

Zodra een werkbaar beeld beschikbaar is van de reikwijdte van veranderingen in het slibgehalte is het mogelijk een onderzoeksprogramma uit te werken naar de relatie tussen deze veranderingen en relevante parameters voor natuur en ecologie. Voorafgaand hieraan is het noodzakelijk ook voor natuur en ecologie een globaal beeld te genereren over de huidige situatie, zowel wat betreft gemiddelden als variabiliteit en extremen. Stap 2 omvat daarom twee onderdelen:

- Uitgangssituatie/nulmetingen natuur en ecologie;
- Detailonderzoek naar de relaties tussen veranderde slibconcentraties en doelparameters natuur en ecologie.

Uitgangssituatie/nulmetingen natuur en ecologie

Voor een aantal parameters, dat voor het onderzoek van effecten op natuur en ecologie van belang is, bestaat op dit moment een redelijk overzicht van voorkomen, dichtheden aantallen, en dergelijke. Voor enkele soortgroepen zijn min of meer recente atlanten beschikbaar. Voor een aantal parameters zijn op dit moment echter onvoldoende basisgegevens beschikbaar om een betrouwbaar beeld van de uitgangssituatie te genereren. Dit geldt vooral voor aandachtsoorten bodemdieren en niet-commerciële vissoorten. Voorgesteld wordt voor deze soorten een (globale) nulmeting uit te voeren in het studiegebied zoals dat wordt bepaald aan de hand van modelberekeningen voor slibverspreiding en toename van nutriëntgehalten.

Detailonderzoek veranderingen slibconcentraties en nutriëntgehalten voor parameters natuur en ecologie

Aan de hand van de resultaten van de verkenningsfase wordt een meetprogramma opgesteld op basis waarvan op statistisch verantwoorde wijze de verhoging van slibconcentraties en nutriëntgehalten in combinatie met parameters voor natuur en ecologie worden gemeten. Het meetprogramma wordt zo opgezet dat hierin een breed spectrum van (sterk) verhoogde slibconcentraties tot weinig en niet-verhoogde niveaus vertegenwoordigd is. Op basis van de meetresultaten kunnen (eventuele) veranderingen in parameters voor natuur en ecologie in relatie tot verhoogde slibconcentraties met behulp van regressie-analyses worden bepaald. Bij het bepalen van de doorlooptijd van dit onderzoek moet rekening worden gehouden met najleffecten in de slibbalans (weer in suspensie komen van deeltjes na stormen) en in de reactie van biotische parameters op veranderingen in slibconcentraties.

De te onderzoeken fysische parameters zijn:

- Slibconcentraties nabij het wateroppervlak, in de rest van de waterkolom en in de bovenste bodemlaag;

- Nutriëntgehalten in de waterkolom.

De te onderzoeken ecologische parameters zijn:

- Voorkomen en dichtheid van aandachtsoorten bodemdieren;
- Voorkomen en dichtheid van aandachtsoorten vissen;
- Voorkomen en dichtheid van aandachtsoorten (zee)vogels;
- Natuurlijkheid voedselweb: primaire productie, biomassa bodemdieren en vissen.

Opgave workshop

- Wat is uw mening over de voorgestelde globale aanpak van stap 2?
- Bent u het eens met de voorgestelde parameters waarvoor de uitgangssituatie (beter) moet worden onderzocht?
- Bent u het eens met de keuze van te onderzoeken parameters in het effectenonderzoek?

6.3 Deelstudie 3: Effecten van verstoring

Bij het beoordelen van de prioriteit van onderzoeksvragen is in paragraaf 4 aangegeven dat aan deze deelstudie geen hoge prioriteit wordt gegeven, maar dat deze studie vooralsnog wel wordt meegenomen. Bij het uitwerken van een globale aanpak blijkt dat er ook de nodige onderzoekstechnische haken en ogen aan dit onderzoek zitten.

De mogelijke effecten van verstoring zijn weergegeven in het bovenste deel van de effectketens in bijlage 2 onder B (baggerschepen op winlocatie). Er zijn twee hoofdroutes waarlangs effecten kunnen optreden:

- Verstoring van vogels door baggerschepen kan optreden als gevolg van verlichting, geluid (via de lucht) en de fysieke aanwezigheid van schepen en bemanning (directe visuele verstoring). De verschillende aspecten van verstoring zijn in de praktijk meestal niet te scheiden; in alle gevallen geldt dat de invloed afneemt met de afstand tot de verstoringbron. Effecten zijn soortafhankelijk; voor sommige vogelsoorten is het effect positief. Effecten op populatieniveau zijn nauwelijks te beoordelen, omdat deze sterk afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van alternatieve foerageer- en rustgebieden;
- Verstoring van vissen en zeezoogdieren is mogelijk als gevolg van onderwatergeluid. Ook hierbij is naar verwachting sprake van een duidelijk verband met de afstand tot de verstoringbron.

Vooralsnog wordt aangenomen dat effecten van verstoring (door onderwatergeluid) op vissen gering tot verwaarloosbaar zal zijn; voorgesteld wordt deze niet te onderzoeken. Als de effectenstudie in het MER zou blijken dat effecten toch substantieel (kunnen) zijn, moet worden heroverwogen deze in het MEP mee te nemen.

Ten aanzien van mogelijke effecten van verstoring door onderwatergeluid op zeezoogdieren wordt ook voorgesteld deze niet te onderzoeken. De monitoring van een ingreep als zandwinning op de Noordzee biedt ons inziens geen bruikbaar kader om onderzoek te doen aan dit type effecten. Op de schaal van deze ingreep is het niet mogelijk betrouwbare bepalingen van aantallen of dichtheden te doen. De enige oplossing ligt ons inziens in het doen van meer fundamenteel langlopend ecologisch effectenonderzoek. Een dergelijk onderzoek past echter niet binnen de scope en planning van het MEP Zandwinning Maasvlakte 2. De hier voorgestelde onderzoeksopzet heeft daarom alleen betrekking op verstoringseffecten op vogels (hoewel ook daar kanttekeningen bij moeten worden geplaatst).

De voorgestelde onderzoeksopzet met betrekking tot effecten op vogels bestaat uit:

- Nulmetingen waarmee de huidige verspreiding en verspreidingspatronen worden vastgelegd;
- Zeevogeltellingen in de (ruime) omgeving van de zandzuigers waarmee de verspreiding en verspreidingspatronen van zeevogels tijdens baggerwerkzaamheden worden vastgelegd. Het telgebied wordt zo ruim genomen dat ook het gebied buiten de invloedssfeer (geluid, visueel) van de baggerschepen als referentie wordt meegenomen. Tijdens de vogeltellingen worden positie en relevante (geluidproducerende) activiteiten van de baggerschepen geregistreerd;
- Analyse van de invloed van aanwezigheid van schepen aan de hand van verschillen in vogeldichtheden op verschillende afstanden en geluidsemissies van baggerschepen.

Een belangrijke complicerende factor bij onderzoek naar effecten van verstoring van vogels is dat de belangrijkste onderzoeksmethoden om aantallen en dichtheden van deze soorten te onderzoeken gebonden zijn aan schepen, en daardoor dezelfde typen effecten veroorzaken. Hierdoor kan alleen het verstoringseffect van zandwinning 'bovenop' verstoring door telschepen worden bepaald. Dit is nog een argument om geen onderzoek naar dit effect te doen.

Opgave workshop

- Bent u het eens met (voorlopig) buiten beschouwing laten van effecten van onderwatergeluid op vissen en zeezoogdieren?
- Wat is uw visie op de mogelijke opzet van onderzoek aan verstoringseffecten op vogels?
- Is het mogelijk verstoringseffecten van baggerschepen te onderscheiden van die van telschepen? Zijn er redenen om aan te nemen dat verstoringseffecten van baggerschepen van en andere (grotere) orde zijn dan die van telschepen?
- Is het, gegeven de beperkte prioriteit en de onderzoekstechnische beperkingen, zinvol verstoringseffecten op vogels te onderzoeken?

Literatuur

SUIJLEN, J.M. & R.N.M. DUIN, 2001. Variability of near surface total suspended matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea. RIKZ, Den Haag.

SUIJLEN, J.M. & R.N.M. DUIN, 2002. Atlas of near surface total suspended matter concentrations in the Dutch coastal zone of the North Sea. RIKZ, Den Haag.

Bijlage 1: Overzicht wettelijk en beleidsmatig kader MEP Zandwinning

Noordzeebeleid

Het **Tweede Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee (RON2)** uit 2004 is in relatie tot (monitoring en evaluatie van) grootschalige zandwinning het belangrijkste beleidsstuk⁴. In het hoofdstuk 'Voorwaarden voor ontgrondingen op de Noordzee' wordt aangegeven dat als voorwaarde voor grootschalige zandwinning een monitoringverplichting zal worden opgelegd, die gericht is op het opvullen van bestaande leemten in kennis t.a.v. mogelijk effecten op ecologie en morfologie. Er wordt daarbij verwezen naar leemten in kennis die geconstateerd zijn door de Commissie voor de milieueffectrapportage in haar toetsingsadvies over het MER 'Winning van beton- en metselzand op de Noordzee' (dd 13 december 2002). Al bij de vergunningaanvraag voor een diepe zandwinning dient bij het bevoegd gezag (o.a.) een 'voorstel voor een eigen monitoringprogramma (voor, tijdens en na de winning) ter plaatse' te worden voorgelegd. Alle monitoringkosten zijn voor rekening van de initiatiefnemer c.q. vergunninghouder.

In het hoofdstuk 'Morfologische en ecologische effecten' wordt eveneens gesteld dat er wat betreft de kennis van effecten van grootschalige diepe winning nog essentiële leemten bestaan. Deze leemten in kennis worden concreet beschreven en komen letterlijk overeen met de leemten in kennis zoals deze in het toetsingsadvies van Cie m.e.r. zijn genoemd. Omdat deze o.i. (in hoge mate) richtinggevend zijn voor het MEP Zandwinning wordt de omschrijving van leemten in kennis in het RON2 en het toetsingsadvies n.a.v. de MER Winning van beton- en metselzand op de Noordzee hier integraal vermeld in onderstaand kader.

Tekst RON2 par. 5.2 Morfologische en ecologische effecten: leemten in kennis

Er blijven nog essentiële leemten in de kennis van de effecten bij grootschalige diepe winning bestaan:

- de ecologische effecten in relatie tot de diepte van de zandwinputten (vanaf welke diepte kan stratificatie en/of zuurstofloosheid optreden en hoe lang blijven deze effecten aanwezig; de ecologische herstelduur in relatie tot de diepte, de putvorm en de oriëntatie en afstand ten opzichte van de kust);
- de lange termijn effecten van veranderende slibgehalten (op de winplaatsen en langs de kust) op de algensamenstelling, ontwikkeling van viseieren en –larven, de primaire en secundaire productie, de bodemdierensamenstelling en op zicht jagende vissen en vogels ten gevolge van de toenemende zandwinningen op de Noordzee;
- de lange termijn effecten van diepe winning versus ondiepe winning op het bodemecosysteem;
- de feitelijke effecten van een diepe grootschalige zandwinput op de zandbalans van de kustnabije zone;
- onzekerheden en beperkte nauwkeurigheid van de berekeningsmodellen ten aanzien van:
 - mate en effect van sedimentatie van slib in een diepe zandwinput;
 - de invloed van de putvorm en putdiepte op de morfologische effecten;
 - de invloed van (vooral zomer) stormen op het slibgehalte.

Door een concrete grootschalige diepe zandwinning te benaderen als een pilotproject, omgeven met een uitgebreide monitoringsverplichting (onder meer van morfologie put, sedimentsamenstelling, vrijkomend slib, zuurstofgehalte, herstel bodemdieren en vissen), kan een (groot) deel van deze onzekerheden en leemten in de kennis worden ingevuld en door monitoring en evaluatie beter worden opgelost. Ook kunnen de gedane voorspellingen van veranderingen in abiotische en biotische processen en in soortensamenstelling, met nu nog een grote bandbreedte in onnauwkeurigheid, in de praktijksituatie worden geverifieerd en met de resultaten daarvan de betreffende modellen worden verbeterd.

⁴ Met de toezending aan de Tweede Kamer op 8 juni 2004 door de staatssecretaris van V&W is het RON2 formeel beleid geworden (mededeling A. Stolk RWS/Dir. Noordzee).

In de onlangs verschenen **Beheersvisie Noordzee 2015** worden geen uitspraken gedaan over monitoring en evaluatie van (grootschalige) zandwinning. Er wordt verwezen naar andere kaders, waaronder RON2, OSPAR en Kaderrichtlijn Water. Ook in de **Nota Ruimte** (2004) wordt verwezen naar RON2. In beleidsstukken als de nota **Natuur voor mensen, mensen voor Natuur** (2000) en de **Vierde Nota Waterhuishouding** (1998) worden geen uitspraken gedaan die hier relevant zijn. De **Kaderrichtlijn Water** is niet van toepassing op het zoekgebied voor de zandwinning.

Natuurwetgeving

Het belangrijkste kader voor de vraagstellingen in het MEP Landaanwinning zijn de **Vogel- en Habitatrichtlijn**. Verwachte significante effecten in Vogel- en Habitatrichtlijngebieden en bijbehorende compensatieprojecten dienen via monitoring en evaluatie te worden gevolgd en gerapporteerd aan de Europese Commissie. Zandwinning vindt vooralsnog niet plaats in een Vogel- of Habitatrichtlijngebied en zal naar verwachting ook geen indirecte effecten op gebieden met deze status hebben⁵; voor monitoring en evaluatie zijn dus vanuit dit kader niet relevant. Ook uit andere natuurwetgeving volgen geen eisen m.b.t. monitoring en evaluatie van zandwinning op de Noordzee.

OSPAR

Afspraken in het kader van het **OSPAR**⁶ verdrag vragen om algemene monitoring van het Noordzee-ecosysteem. Het OSPAR verdrag heeft als belangrijkste doel *het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, wanneer uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen*. Ten behoeve van monitoring zijn als onderdeel van OSPAR specifieke guidelines en checklists ontwikkeld.

PKB+ PMR

In de PKB+ PMR deel 4 (september 2003) wordt de monitoring van effecten van zandwinning expliciet verbonden met gefaseerde aanleg van de landaanwinning en daarmee van de zandwinning. De letterlijke tekst is vermeld in onderstaand kader. Deze tekst staat onder een 'beslissing van wezenlijke belang' over ontgrondingdiepte en de relatie met winning van beton- en metselzand, maar is zelf geen formele beslissing.

Tekst PKB+ PMR deel 4 over monitoring in paragraaf 3.3.3 Zandwinning (blz. 40)

De vergunning op grond van de Ontgrondingwet zal worden aangevraagd voor zandwinning ten behoeve van de aanleg van elke fase van de landaanwinning en voor een bepaalde periode. De effecten van zandwinning zullen worden gemonitord en geëvalueerd. De evaluatie zal ingaan op de mogelijkheden voor verdere beperking van onder meer milieu- en ecologische effecten. Tegen de achtergrond van deze evaluatie zal de opvolgende vraag tot vernieuwing van de vergunning voor de zandwinning plaatsvinden.

Tevens wordt in paragraaf 3.3.3 in een concrete beleidsbeslissing (CBB) de eis geformuleerd dat 'delen van het zoekgebied van zandwinning worden uitgesloten als uit het MER zandwinning blijkt dat de zandwinning in deze deelgebieden significante negatieve effecten kan hebben op beschermde habitats en/of beschermde soorten en/of op Natura 2000 gebieden'. Omgekeerd betekent dit dat van zandwinning waarvoor straks op basis van het MER een vergunning wordt

⁵ Dit is ook een randvoorwaarden die beleidsmatig is vastgelegd in de PKB+.

⁶ Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het Noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, 1993; in werking getreden maart 1998.

aangevraagd wordt verwacht dat deze geen significante effecten zal hebben op door de Habitatrichtlijn beschermde gebieden of soorten. Deze uitspraak zou kunnen worden geverifieerd met behulp van monitoring en evaluatie. In de PKB+ PMR noch in de Habitatrichtlijn zelf wordt dit echter expliciet gevraagd.

Richtlijnen MER Aanleg Maasvlakte 2

In de richtlijnen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat voor MER A (december 2004) wordt aangegeven dat de Minister van V&W bij de beslissing over de vergunning voor zandwinning zal aangeven welk evaluatieonderzoek uitgevoerd dient te worden. De MER dient een aanzet voor een MEP te bevatten. Ook hier wordt verwezen naar de mogelijkheid om bij gefaseerde zandwinning bij vervolgfases gebruik te maken van de evaluatie van de eerste fase(n). De richtlijnen bevatten tevens een vrij concrete passage over nulmeting en monitoring (zie kader).

Tekst definitieve richtlijnen MER Aanleg/hoofdstuk 6 onder kop 'Nulmeting en monitoring'

Gezien de grootte van de landaanwinning en de ongekende omvang van de zandwinning, bestaat er nog veel onzekerheid omtrent de te verwachten effecten. Om monitoring – gevolgd door eventuele bijsturing – objectief en effectief te laten zijn, is eerst een nulmeting vereist.

Een dergelijke nulmeting dient voorafgaand aan de feitelijke aanleg en zandwinningactiviteiten plaats te vinden. Voor de opzet van de nulmeting kan gebruik gemaakt worden van bestaande kennis, aangevuld met modelberekeningen. Gebruik voor de opzet van de nulmeting en de beschrijving van de bestaande toestand, voor zover mogelijk, de resultaten van de nulmeting die in 2004 en 2005 voor landaanwinning en het zeereservaat uitgevoerd wordt.

Tijdens en na de daadwerkelijke aanleg en zandwinning moeten de gevolgen voor de aldaar aanwezige natuurwaarden worden gemonitord. Op basis van de nulmeting en monitoring kunnen de aanleg en zandwinning zonodig worden bijgestuurd dan wel worden aangepast.

Geef derhalve in het MER Aanleg de opzet van de uit te voeren nulmeting en monitoring die nodig is voor het vaststellen van de effecten in de gebieden die door landaanwinning en zandwinning beïnvloed worden. Relevante aspecten die in ieder geval aan de orde dienen te komen zijn de nautische aspecten (hinder en veiligheid), de slibhuishouding, de bodemfauna, visstand en de aanwezigheid van vogels.

Wet Milieubeheer

In de Wet Milieubeheer is in artikel 7.39 t/m 7.40 vastgelegd dat activiteiten waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld door het bevoegd gezag dienen te worden geëvalueerd. Mocht blijken dat de werkelijke optredende effecten sterk afwijken van de voorspellingen waarop het besluit is gebaseerd, dan kan tot aanvullende maatregelen worden verplicht. In het besluit m.b.t. de voorgenomen activiteiten kan door het bevoegd gezag worden vastgelegd op welke wijze het onderzoek door de initiatiefnemer dient te worden uitgevoerd. Dit betekent dat monitoring en evaluatie primair gericht zouden moeten worden de (belangrijkste) milieueffecten zoals deze in het (nog op te stellen) MER Zandwinning worden beschreven. Als indicatie hiervan zijn de eerder voor het MER-onderzoek gemaakte tabel met afbakening van mogelijk relevante effecten en de vertaling hiervan in effectketens in bijlagen bij deze notitie opgenomen.

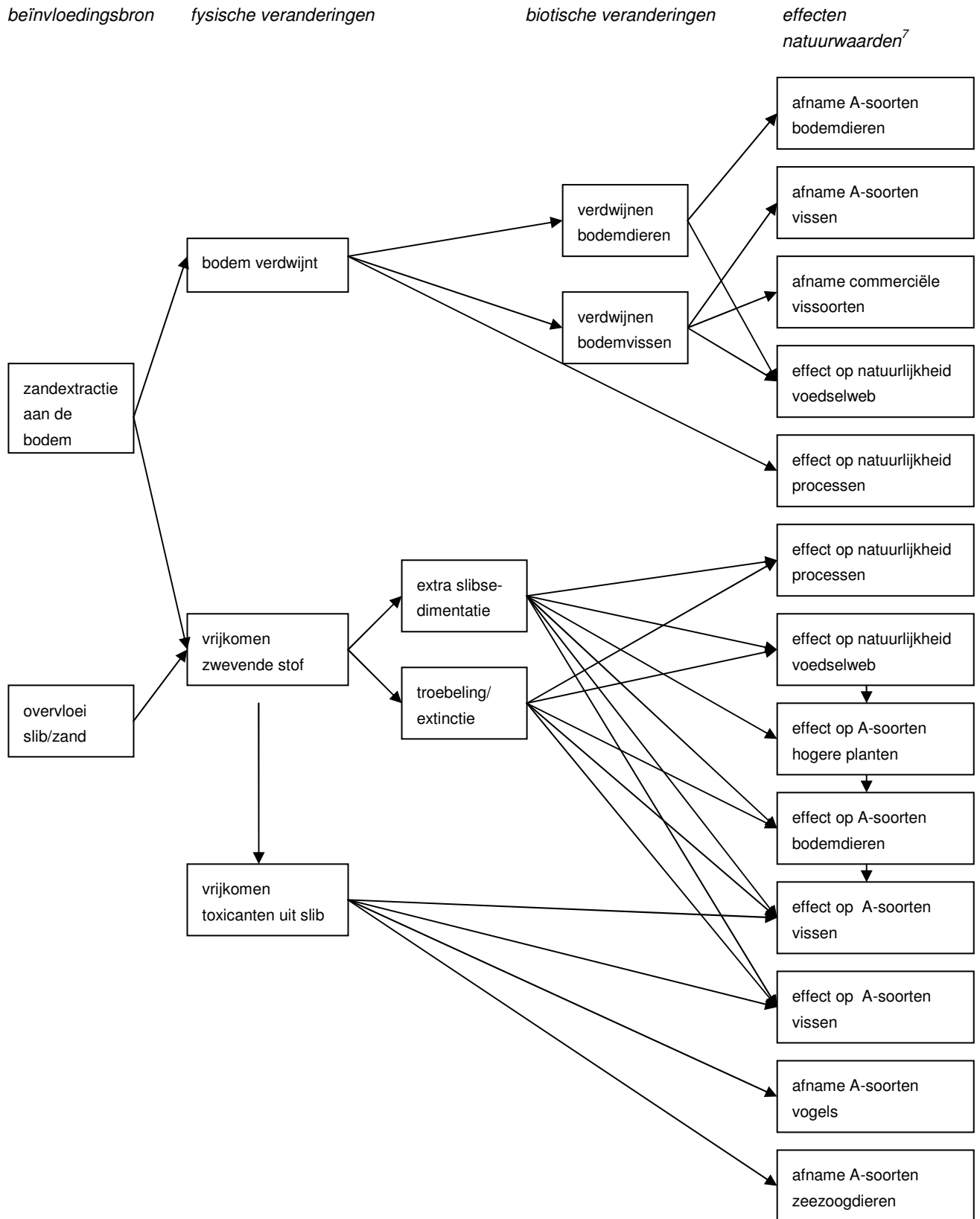
Bijlage 2: Effectketens grootschalige zandwinning op de Noordzee

Om deze relaties te kunnen onderzoeken zijn de effectketens waarlangs effecten als gevolg van de 'primaire' ingreep al of niet via tussenvariabelen tot uiting komen in een veranderingen in doelvariabelen geanalyseerd. Deze effectketens worden ook gebruikt om het onderzoek in MER (A) vorm te geven.

In de effectketens wordt het startpunt en daarmee de oorzaak of 'bron' van effecten gevormd door ingrepen: activiteiten die deel uitmaken van de zandwinning. De tussenliggende stappen in de ketens kunnen zowel fysische veranderingen zijn (bijv. verandering in slibgehalte) als biotische (bijv. afname primaire productie). Het aantal tussenstappen kan verschillen; soms is er geen (zgn. directe effecten, bijv. wanneer een habitat verdwijnt door landaanwinning), soms zijn er veel tussenstappen die ook interactie kunnen vertonen met andere effectketens (indirecte effecten).

Het laatste deel van de keten zijn effecten op parameters die volgens het beoordelingskader natuur van belang zijn; ook hier kunnen soms meerdere stappen worden onderscheiden, met als simpelste voorbeeld het verdwijnen van een bepaald habitatype, waardoor ook de daar voorkomende aandachtsoorten verdwijnen

A. Effectketens zandwinning (aan de bodem)



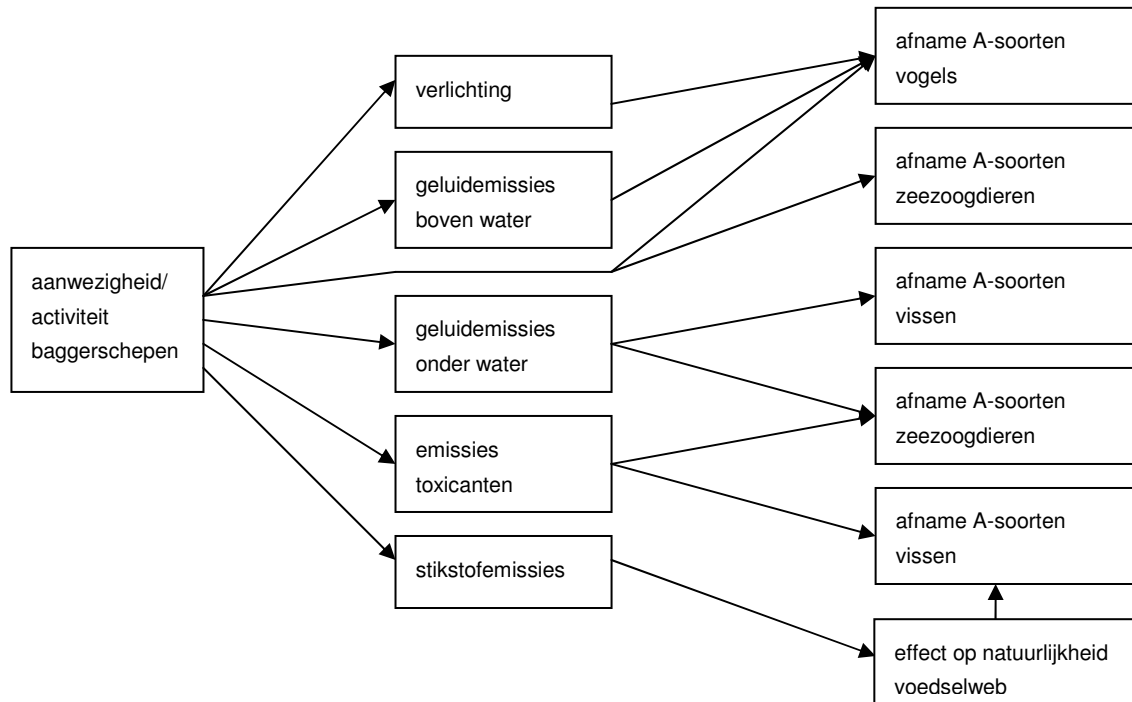
⁷ A-soorten = aandachtsoorten (soorten van Vogel- en Habitatrichtlijn, beschermde soorten, Rode Lijsten, etc.).

B. Effectketens baggerschepen op winlocatie

beïnvloedingsbron

fysische veranderingen

effecten natuurwaarden



C. Effectketens vorm en locatie zandwinput

beïnvloedingsbron

fysische veranderingen

biotische veranderingen

effecten natuurwaarden

