

Monitoring van de aardgaswinning onder de Waddenzee vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen

Advies van de Auditcommissie over de opzet van de monitoring en de nulmeting

21 december 2007 / rapportnummer 1900-368

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Werkwijze	1
2. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	2
3. OPZET MONITORING	5
3.1 Algemeen	5
3.2 Juridische basis	5
3.3 Methodische opzet	7
3.4 Cumulatie met andere activiteiten.....	9
3.5 Effectketen.....	9
4. AANWIJZINGEN MONITORING PER ASPECT.....	11
4.1 Meetplan (geodetische metingen)	11
4.2 Signaleringsmetingen	12
4.2.1 Algemeen.....	12
4.2.2 Morfologie.....	13
4.2.3 Hydrologie	15
4.2.4 Habitattypen	15
4.2.5 Soorten.....	17
5. NULMETING.....	20
5.1 Geodetische metingen.....	20
5.2 Signaleringsmetingen	20
5.2.1 Morfologie.....	20
5.2.2 Hydrologie	21
5.2.3 Habitattypen	21
5.2.4 Soorten.....	22
5.2.5 Cumulatie	22
BIJLAGE 1: SAMENSTELLING VAN DE AUDITCOMMISSIE.....	23
BIJLAGE 2: TAAK VAN DE AUDITCOMMISSIE	24
BIJLAGE 3: BETROKKEN DOCUMENTEN.....	27

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het Rijksprojectbesluit Gaswinning onder de Waddenzee vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen (hierna het Rijksprojectbesluit) geeft de Nederlandse Aardolie Maatschappij BV (NAM) de mogelijkheid om onder randvoorwaarden aardgas te produceren in het Waddenzeegebied uit de zes velden Moddergat, Nes, Lauwersoog C, Lauwersoog West, Lauwersoog Oost en Vierhuizen Oost.

De randvoorwaarde is dat de (dynamische) natuur in en rondom de Waddenzee niet wordt aangetast door bodemdaling als gevolg van de gaswinning. Mocht dit wel het geval zijn dan wordt de gaswinning beperkt of gestopt. Dit is het zogenaamde “hand aan de kraan” principe. Om te bepalen of deze randvoorwaarde wordt overschreden is in het Rijksprojectbesluit bepaald dat de bodemdaling en de natuurwaarden moeten worden gemonitord door de NAM. De NAM rapporteert jaarlijks over de monitoring aan de ministers van Economische Zaken (EZ) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

In het Rijksprojectbesluit is tevens bepaald dat de Commissie voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) als onafhankelijke auditor, onder de naam van “Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee”, de ministers jaarlijks zal adviseren over deze Rapportage.

Dit is het eerste advies van de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee. Dit advies is opgesteld door een werkgroep van de Commissie voor de m.e.r. – verder aangeduid als ‘de Auditcommissie’.¹ In dit advies gaat de Auditcommissie specifiek in op de opzet van de monitoring² en de nulmeting.

1.2 Werkwijze

Verzoek om eerste advies

De minister van EZ heeft per brief van 30 januari 2007 de Auditcommissie verzocht om voor de eerste keer te adviseren over de monitoring van de gaswinning. Vanuit de taak die voor de Auditcommissie in het Rijksprojectbesluit is geformuleerd³, heeft de minister specifiek aan de Auditcommissie gevraagd de nulmetingen te toetsen en te beoordelen op de wetenschappelijke waarde daarvan:

- zijn er voldoende meetlatten vastgelegd om alle mogelijke parameters (biotisch en abiotisch) die door de gaswinning mogelijk worden beïnvloed, te toetsen;
- zijn de meetresultaten van de 0-situatie goed vastgelegd;
- zijn de gebruikte meetinstrumenten/technieken adequaat;
- zijn deze instrumenten goed beschreven?

¹ Zie bijlage 1 voor de samenstelling van de Auditcommissie.

² Zoals vastgelegd in het Meetplan behorende bij het Winningsplan en het Monitoringsprogramma behorende bij de Natuurbeschermingswetvergunningen.

³ Zie bijlage 2.

Een nadere uitwerking van de eisen waaraan de monitoring volgens de Auditcommissie moet voldoen, is gegeven in hoofdstuk 3.

Ontvangen informatie

De Auditcommissie heeft tussen januari en november 2007 informatie ontvangen over de monitoring van de gaswinning.⁴ In verschillende gesprekken van de Auditcommissie met vertegenwoordigers van het ministerie van EZ, het ministerie van LNV, Staatstoezicht op de Mijnen en de NAM zijn deze documenten besproken. Op 1 november 2007 heeft de Auditcommissie de Waddenzee bij Moddergat bezocht en aldaar en in Dokkum een toelichting gekregen op de spijkermetingen en de monitoring van kwelders (Peazemerlannen), vegetatie (Lauwersmeer) en wadvogels (Waddenzee).

Startdocument

Naar de mening van de Auditcommissie was er behoefte aan een startdocument, waarin wordt aangegeven hoe op termijn vastgesteld kan worden of en hoe resultaten uit de monitoring gerelateerd kunnen worden aan de bodemdaling door de gaswinning en hoe de verschillende meetprogramma's passen in de monitoring. Daarop heeft de NAM een startdocument opgesteld waarin de opzet en de uitvoering van de monitoring en de samenhang tussen de verschillende meetprogramma's duidelijk wordt gemaakt. Dit startdocument is op 1 november 2007 door de Auditcommissie ontvangen.

2. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Hoofdconclusie

De opzet en de wijze van uitvoering van het meetplan en de nulmeting van de bodemdaling is volgens de Auditcommissie van voldoende wetenschappelijke kwaliteit om – met in achtneming van onderstaande overwegingen – als uitgangspunt te dienen om vast te stellen of de bodemdaling wel of niet de grenswaarden van het meegroeivermogen overschrijdt.

De opzet van de signaleringsmetingen en de nulmeting van de natuurwaarden in de Waddenzee is op hoofdlijnen goed weergegeven in het startdocument. Het monitoringsprogramma is echter nog niet zodanig uitgewerkt dat eenduidig is wanneer (bij welke resultaten) geconcludeerd wordt dat natuurwaarden worden aangetast, als direct gevolg van de gaswinning.⁵ Aangezien metingen over een lange periode nodig zijn om veranderingen als gevolg van de gaswinning te kunnen vaststellen, en waar mogelijk gebruik wordt gemaakt van bestaande monitoringsprogramma's om langjarige trends te bepalen, is het ontbreken van deze uitwerking geen acuut probleem.

De Auditcommissie adviseert om:

- met behulp van onderstaande aanbevelingen het monitoringsprogramma gedetailleerd uit te werken en op te nemen in de volgende rapportage;
- de resultaten van de jaarlijkse rapportage van de monitoring als één samenhangend en wetenschappelijk verantwoord geheel te presenteren.

⁴ Zie bijlage 3 voor de documenten die de Auditcommissie heeft ontvangen van de NAM en waar dit advies op is gebaseerd.

⁵ Andersom kan dus ook niet worden aangetoond dat een eventuele verslechtering van de natuurwaarden niet aan de gaswinning geweten kan worden.

Overwegingen

De Waddenzee wordt gekenmerkt door een grote dynamiek, zowel in ruimte als in tijd. Dagelijks worden door de eb- en vloedstromen grote hoeveelheden sediment (zand, slib) heen en weer bewogen. De kenmerkende flora en fauna is hieraan geadapteerd.

In de periode voor het Rijksprojectbesluit is gedegen onderzoek gedaan naar het meegroeivermogen en de eventuele gevolgen op flora en fauna. Daarbij is bij het bepalen van de grenzen van 5 à 6 mm bodemdaling per jaar rekening gehouden met een onzekerheidsmarge. De bodemdaling is de belangrijkste parameter om te bepalen of de gaswinning beperkt of gestopt moet worden (het Hand-aan-de kraan-principe). De signaleringsparameters – om de flora en fauna te monitoren – hebben primair de functie om trendmatige veranderingen te kunnen vaststellen en vergelijkingen te kunnen maken met niet of minder door de gaswinning beïnvloede gebieden.

Van het monitoringsprogramma wordt gevraagd om een bodemdaling van enkele millimeters per jaar te bepalen en na te gaan of de sedimentatie dit aanvult. Dit terwijl het Wad plaatselijk jaarlijks decimeters in hoogte varieert en geulen tot vele tientallen meters zijdelings kunnen migreren. Het is bijzonder complex om aan te tonen of uit te sluiten dat veranderingen van de natuurwaarden in de Waddenzee het gevolg zijn van de gaswinning. Hiervoor is een uitgekende meetopzet nodig en zijn metingen over een lange periode nodig om trendmatige veranderingen vast te stellen. De signaleringsmetingen zoals opgenomen in het monitoringsprogramma hebben tot doel om trendmatige ontwikkelingen van natuurwaarden vast te stellen. De analyse of en in hoeverre deze veranderingen gerelateerd kunnen worden aan de bodemdaling door de gaswinning is nog onvoldoende helder.

Aanbevelingen voor de monitoring van signaleringsparameters

Als de analyse van signaleringsparameters vooraf niet helder is, kan bij het optreden van veranderingen in de Waddenzee al snel een relatie worden verondersteld met de gaswinning en kan deze als mogelijke veroorzaker van de veranderingen worden aangeduid. Het is daarom belangrijk dat het monitoringsprogramma vooraf aangeeft met welke resultaten de conclusie kan worden getrokken dat er wel of niet (twijfel bestaat dat) natuurwaarden worden aangetast door de gaswinning. Op hoofdlijnen is de opzet van de monitoring voldoende maar de bruikbaarheid kan worden vergroot door een onderbouwing van de selectie van de signaleringsparameters en door een meer gedetailleerde uitwerking van sommige te onderzoeken parameters (zie hoofdstuk 4 voor aanbevelingen voor de monitoring per aspect).

Antwoord op vragen ministers⁶

Voldoende meetlatten?

Zoals hierboven aangegeven zijn op hoofdlijnen voldoende meetlatten vastgelegd om alle mogelijke parameters (biotisch en abiotisch) die door de gaswinning mogelijk worden beïnvloed, te toetsen. De monitoringsonderdelen zijn vastgesteld in het monitoringsplan. Per te monitoren aspect is een nadere uitwerking gewenst. Aan de ene kant is het gewenst om verklarende parameters of gidsparameters toe te voegen als meetlatten, aan de andere kant kunnen andere parameters mogelijk minder intensief worden gemonitord omdat

⁶ Zie verzoek eerste advies paragraaf 1.2

op voorhand duidelijk is dat bepaalde parameters niet beïnvloed worden door de gaswinning.

Nulsituatie goed vastgelegd?

De Waddenzee is alles behalve statisch. Daarom is een nulmeting meer dan één meting voorafgaand aan de winning. De nulmeting bestaat volgens de Auditcommissie uit de trends die bepaald zijn uit een reeks van metingen gedaan in de jaren voorafgaand aan de start van de gaswinning. Aan de hand van verandering in de trends in het bodemdalingsgebied en in de referentiegebieden zijn uitspraken mogelijk of geconstateerde veranderingen in het Waddengebied gerelateerd kunnen worden aan de gaswinning of het gevolg zijn van andere factoren.

De bodemdaling wordt nauwkeurig gemeten met representatieve parameters. De nulmeting van de morfologie (wadplaten) is uitgevoerd bij een extreem lage waterstand, waardoor vergelijking met volgende opnamen wordt bemoeilijkt. Daarbij vraagt de Auditcommissie zich af of met moderne technieken (veranderingen in) de morfologie niet op min of meer permanente basis kunnen worden gemonitord. De Auditcommissie heeft geen informatie ontvangen over de hydrologische situatie in het binnendijkse gebied die als nulmeting of referentie kan dienen. De Auditcommissie heeft een aantal rapporten ontvangen over monitoring van Kwelders, waarvan alleen de meting van de Peazemeralannen als voldoende wordt beschouwd. Over de overige habitats heeft de Auditcommissie geen nulmeting ontvangen. De Auditcommissie heeft geen meetgegevens of hiervan afgeleide informatie ontvangen over de bodemdieren en vogels die als nulmeting kunnen dienen. De ontbrekende informatie kan worden verstrekt bij de volgende rapportage.

De gebruikte meetinstrumenten/technieken adequaat en instrumenten goed beschreven?

De beschrijving van de geodetische meetmethode, waarmee de bodemdaling gemonitord wordt, is volgens de Auditcommissie voldoende wetenschappelijk van opzet.

Monitoring van de geomorfologie kan mogelijk worden verbeterd door middel van remote sensing.

Voor de monitoring van de soorten en habitats wordt aangesloten bij bestaande meetprogramma's. Deze programma's hebben eigen doelstellingen, methodieken en kwaliteitsborging. Het is de Auditcommissie niet duidelijk welke specifieke abiotische en biotische parameters gebruikt worden uit reeds bestaande metingen en monitoringsprogramma's van andere partijen. Daarbij is nog niet aangegeven hoe deze metingen en parameters van andere partijen passen in de beoogde monitoring van de gevolgen van de gaswinning. Bij de eerst volgende rapportage zal daar inzicht in moeten worden geboden.

3. OPZET MONITORING

3.1 Algemeen

Het Waddengebied is een dynamisch systeem dat voortdurend aan verandering onderhevig is. Bij het optreden van veranderingen in het gebied zal toch al snel een relatie worden verondersteld met de gaswinning en kan deze als mogelijke veroorzaker van de veranderingen worden aangeduid. Maatschappelijk gezien is het wenselijk om met een monitoringsprogramma vast te stellen welke veranderingen een gevolg zijn van de gaswinning, of te kunnen uitsluiten dat de gaswinning hiervan de oorzaak is.

Te verwachten is dat er vaak geen directe relatie is tussen veranderingen op soorten en habitats uit Natura 2000-gebieden waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd, en de bodemdaling. De gevolgen van de bodemdaling moeten altijd worden vastgesteld via een tussenstap, namelijk de effecten op de morfologie. Morfologische metingen laten zien of voldoende sediment wordt afgezet in de Waddenzee zodat het systeem in staat is mee te groeien met de bodemdaling door gaswinning. Indien dat het geval is, hebben eventuele veranderingen op soorten en habitats naar verwachting een andere oorzaak dan de gaswinning.

Om de vraag te kunnen beantwoorden of de opzet van de monitoring voldoende wetenschappelijk is, heeft de Auditcommissie in dit hoofdstuk de aandachtspunten opgenomen aan de hand waarvan de verschillende meetprogramma's kunnen worden beoordeeld. Het startdocument en de overige voor de Auditcommissie beschikbare informatie (zie bijlage 3)⁴ zijn in dit en het volgende hoofdstuk getoetst aan de juridische en methodische aandachtspunten. Daarbij wordt aangegeven hoe de monitoring van de gevolgen van de gaswinning volgens de Auditcommissie kan worden verbeterd.

3.2 Juridische basis

De twee belangrijkste randvoorwaarden waaronder gas kan worden gewonnen zijn vastgelegd in artikel 2.3 lid 2 van het Rijksprojectbesluit:

1. *Het meegroeivermogen van de betreffende kombergingsgebieden Zoutkamperlaag en Pinkegat is bepaald op 5 mm respectievelijk 6 mm per jaar gemiddeld over een 19 jaarlijkse periode. Autonome bodemdaling en zeespiegelstijging maken deel uit van het meegroeivermogen. De met het winningsplan begrensde dalingssnelheid van de ondergrond door de gaswinning zal worden gecontroleerd aan de hand van het Mijnbouwbesluit.*
2. *Tevens zal het bij de vergunning krachtens artikel 19d van de Natuurbeschermingswet uit 1998 vereiste monitoringsplan deel uitmaken van deze controle.*

Winningsplan

De eerste randvoorwaarde gaat specifiek over de (geologische) bodemdaling en de zeespiegelstijging. Het meetprogramma voor de bodemdaling is uitgewerkt in het "Meet- en regelprotocol van de winning van waddengas". Met *geodetische metingen* worden de bodemdalingmodellen gekalibreerd, waarmee de bodemdaling wordt voorspeld.

Natuurbeschermingswetvergunningen

De tweede randvoorwaarde gaat meer specifiek over de gevolgen voor de natuurwaarden van het Waddengebied. De eisen waaraan de daarvoor bedoelde *signaleringsmetingen* moeten voldoen, zijn vastgelegd in de Natuurbeschermingswetvergunningen. Hiervoor is het noodzakelijk een goed inzicht te hebben in de abiotische omstandigheden van het Waddenzeesysteem, zoals de geomorfologie. De abiotische omstandigheden bepalen immers de condities voor het biotische milieu.

Het monitoringsplan dat deel uitmaakt van de Natuurbeschermingswetvergunningen, is uitgewerkt in een monitoringsprogramma dat iedere zes jaar, en zo nodig eerder, wordt geactualiseerd. In de Natuurbeschermingswetvergunningen is het doel van het monitoringsprogramma bepaald (art. 2.3):

"een gedetailleerd programma met daarin de relevante te monitoren biotische en a-biotische factoren, zodanig in frequentie, dekking en frequentie van rapporteren, dat daarmee vastgesteld kan worden of er dreiging is van aantasting van de natuurlijke kenmerken en waarden van de Natura 2000-gebieden:

1. Waddenzee;
2. Lauwersmeer;
3. Duinen Ameland;
4. Duinen Schiermonnikoog;
5. Noordzeekustzone;

door de onderhavige gaswinning alleen of door cumulatie van gaswinning met andere invloeden."

Uit dit monitoringsprogramma moet duidelijk worden of er meetbare nadelige effecten zijn of dreigen te ontstaan (art. 3.2):

"Er mogen in de Natura 2000-gebieden... geen meetbare nadelige effecten ontstaan ten aanzien van de flora, fauna en geomorfologische waarden, ten aanzien van de volgende aspecten:

- *de voedselvoorziening en broedsucces van...relevante vogelsoorten;*
- *de geomorfologische processen...;*
- *de oppervlakte aan kwelders in kuststroken;*
- *de kwaliteit van de vegetatie en hoedanigheid van de kwelders...;*
- *de oppervlakte aan platen in Waddengebied en de hoogte daarvan;*
- *de habitats en habitatsoorten."*

Op basis van de monitoringrapportage, na advies van de Auditcommissie, moet bepaald worden of er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel bestaat, dat er geen schadelijke⁷ gevolgen zijn voor de vijf Natura 2000-gebieden (art. 3.3 en 3.4).

De bewijslast dat er geen schadelijke gevolgen (te verwachten) zijn voor de Natura 2000-gebieden als gevolg van de gaswinning, ligt daarmee bij de NAM.

3.3 Methodische opzet

Voor inzicht in de mogelijke effecten van bodemdaling dient bij het opstellen van het monitoringsprogramma de volgende opzet gehanteerd te worden:

1. Wat is nodig? Dit betreft een analyse van de noodzakelijke parameters in het monitoringprogramma;
2. Wat is er al? Dit betreft een evaluatie van de bruikbaarheid van reeds bestaande monitoringprogramma's en een selectie wat nodig is;
3. Wat is extra nodig? Dit betreft een beschrijving van aanvullende meetprogramma's die opgezet moeten worden indien de reeds bestaande monitoringsprogramma's ontoereikend mochten blijken.

Voor het monitoringsprogramma is essentieel dat:

- Vanuit de doelstellingen van het project die abiotische en biotische parameters⁸ geselecteerd worden waarvan beredeneerd kan worden dat deze parameters mogelijk beïnvloed kunnen worden door de gaswinning. Daarbij is het ook belangrijk aan te geven waarom bepaalde parameters – specifiek biotische parameters met een juridische bescherming – niet beïnvloed kunnen worden door de gaswinning.
- Wordt onderbouwd met welke nauwkeurigheid de meting moet worden verricht.⁹
- De geografische spreiding van de steekproef van elke meting zodanig is dat deze representatief is voor de populaties van de te monitoren soorten zoals die in de mogelijk te beïnvloeden kombergingsgebieden en in de referentiegebieden voorkomen.
- Vooraf wordt bepaald welke frequentie van metingen nodig is om op een vooraf vastgestelde termijn met voldoende betrouwbaarheid conclusies te kunnen trekken.¹⁰
- Referentiegebieden worden gekozen die zoveel mogelijk vergelijkbaar zijn met het direct door de gaswinningen beïnvloede gebied, maar die zelf niet

⁷ De Natuurbeschermingswetvergunningen bepalen in art. 3.4 dat afhankelijk van aard en ernst van deze schadelijke gevolgen de gaswinning getemporeerd dan wel gestopt moet worden. De gevolgen hoeven dus niet significant, op grond van artikel 19 van de Natuurbeschermingswet, te zijn voordat moet worden ingegrepen.

⁸ De monitoringsonderdelen zijn vastgesteld in het monitoringsplan. Verklarende parameters of gidsparameters zijn een noodzakelijke uitwerking. Verklarende parameters zijn ingreepvariabelen of tussenvariabelen die zinvol zijn om causale relaties te leggen (bijvoorbeeld weersfluctuaties, grondwaterstand, prooipopulaties). Gidsvariabelen kunnen gekozen worden als zij voldoende representatief zijn voor andere variabelen. Daardoor kunnen andere parameters mogelijk minder intensief worden gemonitord.

⁹ Het aantal en de ruimtelijke verdeling van meetpunten is bijvoorbeeld mede bepalend voor de statistische onderbouwing en het oplossend of onderscheidend vermogen. Bovendien kan het voor een adequate analyse relevant zijn meetpunten van meetnetten van verschillende parameters te koppelen.

¹⁰ Uitgangspunt voor de meetfrequentie en meetseizoenen is dat trendbreuken moeten kunnen worden gesignaleerd. Dat vraagt om metingen met een daarop afgestemde frequentie. In het monitoringsprogramma ontbreekt veelal de onderbouwing voor de meetintervallen en wordt evenmin aangegeven op welke termijn welke conclusies moeten worden getrokken.

door de gaswinning worden beïnvloed.¹¹ Indien geen of onvoldoende goede referentiegebieden beschikbaar zijn: dat dan wordt aangegeven of dit manco kan worden gecompenseerd door het monitoren van gradiënten in één gebied, door stratificatie van meetpunten¹² of door het registreren van trendbreuken in de tijd.¹³

- In geval van aansluiting bij reeds bestaande metingen en monitoringsprogramma's van andere partijen wordt aangegeven welke specifieke abiotische en biotische parameters hieruit gebruikt worden. Daarbij moet expliciet worden aangegeven hoe deze metingen en parameters passen in de beoogde monitoring van de gevolgen van de gaswinning.
- Aangegeven wordt welke bewerkingen van de data nodig zijn en worden uitgevoerd.
- Wordt aangegeven welke kwaliteitsborging in het monitoringsprogramma is ingebouwd.

Voor de signaleringsmetingen wordt een enkele nulmeting als onvoldoende beschouwd, gezien de grote temporele en ruimtelijke variabiliteit in het Waddeneecosysteem. Voor het merendeel van de monitoringsparameters is het beter om een uitgebreidere referentiesituatie van een reeks van jaren als nulmeting vast te leggen. Dit houdt in dat:

1. volgens bovenstaande aandachtspunten bepaald moet worden welke parameters nodig zijn;
2. vastgesteld moet worden welke historische gegevens en trends uit bestaande gegevens (uit andere monitoringsprogramma's) beschikbaar én bruikbaar zijn;
3. aangegeven moet worden welke gegevens ontbreken en hoe het monitoringsprogramma hierin gaat voorzien.

¹¹ Voor de monitoring is de BACI-benadering essentieel. (BACI = Before-After, Control-Impacted). Voor elke parameter dient te worden aangegeven welke metingen worden gedaan in het mogelijk door de ingreep (hier: gaswinning) beïnvloede (= Impacted) gebied, en welke daarbuiten in één of meer referentiegebieden (= Control). Ook dient te worden aangegeven hoeveel jaren aan gegevens voorafgaand aan (Before) het begin van de gaswinning nodig zijn voor een adequate documentatie van de nulsituatie om die te kunnen vergelijken met de metingen na (After) de aanvang van de gaswinning. De bepaling van de lengte van de 'Before-periode' waarover data beschikbaar moeten zijn is van belang voor het al dan niet in staat zijn trendbreuken te detecteren. (Smith, E.P. (2002) BACI design. Encyclopedia of Environmetrics Vol. 1, pp 141–148. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.)

¹² Stratificatie binnen het meetnet dient er toe om in de monitoring effecten van andere ingrepen, die leiden tot een zelfde type effect, te kunnen scheiden van het effect van de gaswinning. Bovendien kunnen ingrepen verschillend uitwerken onder verschillende milieumomstandigheden (toestandvariabelen). Bij stratificatie moet gezocht worden naar deelgebieden binnen het onderzoeksgebied (bodemdalingsskom + referentiegebieden), die homogeen zijn naar toestand- en ingreepvariabelen en waarbij gezocht wordt naar een zeker optimum.

¹³ Om trendbreuken te kunnen vaststellen is de meetperiode van belang. Hierbij moet een onderscheid gemaakt worden in:

- historische metingen: deze zijn relevant om trendbreuken vast te stellen veroorzaakt door ingrepen (relevant voor ingreepvariabelen met een zelfde effect als de gaswinning) die in het verleden hebben plaatsgevonden en nog altijd doorwerken, zoals bijvoorbeeld de afsluiting van de Lauwerszee.
- nulmetingen: beslaan in een dynamisch systeem als de Waddenzee altijd een langere periode en niet één moment; de vraag die beantwoord moet worden is hoe lang die periode voor elk van de afzonderlijke parameters moet zijn en of hiervoor historische metingen kunnen worden gebruikt;
- metingen tijdens de ingreep;
- metingen na de ingreep kunnen relevant zijn als compensatie noodzakelijk is.

3.4 Cumulatie met andere activiteiten

Volgens het Rijksprojectbesluit dient het monitoringsplan in staat te zijn onderscheid te maken tussen de invloed van de gaswinning en (de interactie met) andere invloeden (de zogenaamde cumulatie). Aansluitend bij de in de vorige paragraaf genoemde punten is van belang ook die activiteiten te monitoren waarvan al op voorhand kan worden aangegeven dat deze de voor het monitoringsplan geselecteerde parameters zouden kunnen beïnvloeden. Cumulatieve effecten kunnen bijvoorbeeld¹⁴ verwacht worden van:

- autonome ontwikkeling van biogene habitats als mosselbanken en banken/riffen van de Japanse oester;
- verschillen/wijziging in het ontwateringsregiem van kwelders (Trilateraal doel¹⁵) of eventuele invoering van cyclisch beheer van de zogenaamde kwelderwerken¹⁶ of wijziging in de intensiteit van begrazing door vee van de kwelders;
- veranderingen in vegetatiestructuur door gericht beheer inzake de Kaderrichtlijn Water (KRW) teneinde een Goede Ecologische Toestand te bereiken.

Door een analyse van (mogelijke) relaties met andere activiteiten dan de gaswinning in de Waddenzee (onder meer volgens de punten zoals hierboven benoemd), en het eventueel aanvullen van het monitoringsprogramma met extra parameters, wordt de mogelijkheid geschapen aan te tonen dan wel uit te sluiten dat geconstateerde veranderingen een gevolg zijn van cumulatieve effecten.

3.5 Effectketen

In het startdocument is een “effectketen gaswinning” gepresenteerd die op hoofdlijnen aangeeft welke gevolgen de gaswinning kan hebben en welke aspecten gemonitord moeten worden om deze gevolgen te kunnen bepalen. Daarbij wordt aangegeven hoe de controle en bijsturing van de monitoring – inclusief de rol van de Auditcommissie – plaatsvindt.

De presentatie van deze effectketen maakt op hoofdlijnen inzichtelijk hoe de verschillende meetprogramma's in de totale monitoring passen. Daarmee wordt tevens inzichtelijk dat de te monitoren natuurwaarden veelal indirect – via een keten van gevolgen – beïnvloed worden door de gaswinning. De voorspelbaarheid van gevolgen neemt af naar mate de te monitoren aspecten in de effectketen verder weg staan van de bodemdaling. De onzekerheden van gevonden resultaten nemen dan toe. Aan monitoring van aspecten die meer direct door de bodemdaling beïnvloed kunnen worden, moet dan ook meer belang worden gehecht dan aan aspecten die indirect beïnvloed kunnen worden door de gaswinning. Hiermee wordt een rangorde aangegeven aan de te monitoren aspecten. In volgorde van belang voor de monitoring:

¹⁴ In de strategische milieubeoordeling (SMB/plan-MER) voor de gaswinning onder de Waddenzee is ook uitvoerig ingegaan op de schadelijke activiteiten in de Waddenzee.

¹⁵ Trilateral Wadden Sea Plan, 1997. In: Ministerial Declaration of the Eighth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea, Stade, 1997, Annex 1. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, pp. 13-83.

¹⁶ Jaarverslag 2005 Monitoring en Beheer van de Kwelderwerken in Friesland en Groningen (november 2005 – juli 2006). Werkgroep Onderzoek Kwelderwerken (WOK), Wageningen IMARES, Texel; Rijkswaterstaat, Leeuwarden & Buitenpost. Juli 2006.

Waddenzee:

1. bodemdaling;
2. plaatareaal;
3. bodemfauna in het plaatareaal;
4. vegetatie en vogels afhankelijk van (de bodemfauna in) het plaatareaal.

Lauwersmeer:

1. bodemdaling;
2. hydrologie en bodemprocessen;
3. vegetatie;
4. vogels.

■ In het startdocument is een goede analyse van de relaties tussen de bodemdaling en de monitoringsparameters via de Waddenzee morfologie, een zogenaamde effectketenanalyse, op hoofdlijnen beschreven. Daarmee wordt de mogelijkheid geschapen bij eventueel in de toekomst optredende veranderingen in de Waddenzee aan te geven of er op hoofdlijnen een aantoonbare relatie is met de gaswinning onder de Waddenzee.

In het hoofdstuk 4 is per aspect aangegeven in hoeverre aan de aandachtspunten uit dit hoofdstuk wordt voldaan. De ernst van de geconstateerde lacunes in de monitoring is hoofdzakelijk gebaseerd op de in paragraaf 3.5 gepresenteerde rangorde.

4. AANWIJZINGEN MONITORING PER ASPECT

In het vorige hoofdstuk is aangegeven aan welke eisen de monitoring in het algemeen zou moeten voldoen en dat het startdocument op hoofdlijnen een goed inzicht geeft in de keten van mogelijke gevolgen als gevolg van de gaswinning. In dit hoofdstuk worden de te monitoren aspecten apart beschouwd. Uitgangspunt voor de monitoring is voor de Auditcommissie het door het bevoegd gezag goedgekeurde meetplan en monitoringsplan. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar de geodetische metingen om de bodemdaling vast te stellen en de signaleringsmetingen om de gevolgen voor de Natura 2000-gebieden te bepalen.

Voor elke soort metingen is beoordeeld: de relevantie van de parameters, de meetmethode (inclusief bodemdalings-, morfologische of andere modellen), de nauwkeurigheid, het verwerkingsprogramma en de conclusiviteit (op welke gronden worden conclusies getrokken over de effecten van de gaswinning).

4.1 Meetplan (geodetische metingen)

De werkwijze voor het vaststellen van de bodemdaling is vastgelegd in het Meet- en regelprotocol en het Meetplan. Deze procedure houdt in dat kort voor de aanvang van de gaswinning een nul situatie is vastgelegd door het inmeten van een vlakdekkend aantal meetpunten, zowel op het Wad als op het land, en vervolgens met een zinvolle regelmaat hoogteverschillen ten opzichte van de referentiemeting worden vastgesteld.

De bodemdalingssnelheid wordt niet rechtstreeks bepaald uit de gemeten hoogteverschillen, maar op basis van een geomechanisch model, dat bij een gegeven gasproductie op ieder meetpunt de daling voorspelt en het totale bodemdalingsvolume berekent. De gemeten dalingsgetallen worden vervolgens gebruikt om het model te ijken en bij te stellen.

- De beschrijving van de geodetische meetmethode, waarmee de bodemdaling gemonitord wordt, is volgens de Auditcommissie voldoende wetenschappelijk van opzet.

De modeluitkomsten hebben een onnauwkeurighedsbandbreedte. De meegroeigrenzen zijn echter exacte waarden (5 respectievelijk 6 mm/jaar). De conclusie of de bodemdaling de meegroeigrens al dan niet overschrijdt is dus een kansberekening met een onzekerheid.

- Bij het trekken van conclusies is het nodig de onnauwkeurigheid van de modeluitkomsten te kennen zodat duidelijk is welke zekerheid daarbij hoort. De Auditcommissie adviseert bij de volgende rapportage de onnauwkeurigheid aan te geven.

Aanvankelijk zal de onnauwkeurigheid – en dus de onzekerheid van de juistheid van de conclusie – van de modeluitkomsten relatief groot zijn. Mogelijk kan met geostatistische methoden een grotere nauwkeurigheid verkregen

worden.¹⁷ In de loop van de tijd, als de modellen een aantal malen opnieuw zijn bijgesteld zal de onnauwkeurigheid waarschijnlijk afnemen. De onnauwkeurigheid van de modeluitkomsten moet dus in verband worden gebracht met de exacte grenswaarden. De aard van dit verband moet in het meetprogramma worden uitgewerkt om een conclusie van al dan niet (dreigend) overschrijden van de meegroeigrens te rechtvaardigen.

■ De Auditcommissie adviseert om na te gaan of met behulp van geostatistische methoden (waarbij wordt uitgegaan van gemeten hoogten die vlakmatig worden geanalyseerd) een grotere nauwkeurigheid van de dalingsnelheid verkregen kan worden.

Op twee punten dicht bij het diepste punt van de dalingschotel (Ameland en Moddergat) wordt met continue GPS-meting de bodemdaling gemeten.

■ Als deze gemeten bodemdaling nabij het diepste punt van de dalingschotel significant afwijkt van de voorspelde waarde, dan adviseert de Auditcommissie aanvullende (vlakdekkende) metingen uit te voeren.

4.2 Signaleringsmetingen

4.2.1 Algemeen

Vijf Natura 2000-gebieden

De signaleringsmetingen hebben betrekking op de vijf met naam genoemde Natura 2000-gebieden:

1. Waddenzee;
2. Lauwersmeer;
3. Duinen Ameland;
4. Duinen Schiermonnikoog;
5. Noordzeekustzone.

Voor alle soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden moet bepaald worden of deze beïnvloed kunnen worden – direct dan wel indirect – door de gevolgen van de gaswinning. In het startdocument wordt alleen aandacht gegeven aan de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer.

■ De Auditcommissie adviseert in de volgende rapportage expliciet toe te lichten waarom geen gevolgen van de gaswinning op de Natura 2000-gebieden: Duinen Ameland, Duinen Schiermonnikoog en Noordzeekustzone mogelijk zijn.

De instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden zijn echter nog niet nader uitgewerkt. De instandhoudingsdoelstellingen worden naar verwachting vastgesteld in 2008 en vervolgens uitgewerkt naar omvang, plaats en tijd in het beheerplan Waddenzee dat naar verwachting in 2010 wordt gepubliceerd. Daarmee is ook niet duidelijk of er herstelopgaven nodig zijn. Dat is relevant omdat er dan niet alleen geen verslechtering mag optreden, maar er per saldo in de loop van de komende jaren een verbetering moet zijn die niet door de gaswinning mag worden belemmerd. Dit heeft mogelijk consequenties voor het monitoringsprogramma.

¹⁷ Deze grotere nauwkeurigheid is vooral van belang in de beginfase van de winning. Immers het productieplan is zodanig dat de totale bodemdaling in het winningsgebied tot 2012 dicht tegen de natuurgrens aanzit (fig. 5.5 t/m 5.8 in het MER; blz 196-197).

- De Auditcommissie adviseert na definitieve vaststelling van de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden te bezien of het monitoringsprogramma hierop moet worden aangepast.

Bestaande monitoringsprogramma's

Bestaande monitoringprogramma's bieden veel inzicht in de langetermijntwikkeling van een uitgebreide set biotische parameters. Voor de onderhavige monitoring dienen deze programma's geëvalueerd te worden op parameters die trendbreuken kunnen aangeven t.o.v. de referentiesituatie, en die potentie hebben om cumulatie en verstrengelde effecten te kunnen onderscheiden. De bestaande monitoringprogramma's zijn vermoedelijk afdoende om het globale kader te scheppen. Wel moet nog nader uitgewerkt worden hoe de bestaande monitoringprogramma's voor het specifieke doel van monitoring van effecten van gaswinning gebruikt gaan worden en hoe de verstrengelde effecten kunnen worden onderscheiden. De bestaande monitoringprogramma's zijn waarschijnlijk het meest bruikbaar voor:

- langetermijntrends van alle doelstellingsoorten van de Waddenzee en het Lauwersmeer;
- bij gebiedsspecifieke analyse: langetermijntrends van een aantal deelgebieden.

4.2.2

Morfologie

Waddenzee

De hogere wadplaten hebben een grote waarde als foerageergebied en pleisterplaats voor vogels. De algemene aanname is dat voor het instandhouden van de vogelpopulatie randvoorwaarde is dat het plaatareaal, hoogte en de gemiddelde droogvaltijd in stand blijft. Het startdocument stelt terecht (blz. 29) dat met de gebruikte methoden pas na een meetperiode van circa 6 jaar of langer een eventueel causaal verband kan worden vastgesteld, gezien de grote variabiliteit van de abiotische parameters in het wadsysteem (tabel 3.3).

Uitgangspunt is dat de som van de natuurlijke bodemdaling, de stijging van de zeespiegel én de extra bodemdaling als gevolg van gaswinning niet de vastgestelde meegroei grens overschrijdt. Dit impliceert dat in geval van de genoemde grenzen van 5 respectievelijk 6 mm/jaar relatieve zeespiegelstijging (de som van bodemdaling en absolute zeespiegelstijging), getijdestromingen en golfwerking geacht worden voldoende sediment aan te kunnen voeren en te distribueren om de plaathoogten en het plaatareaal in stand te houden.

Plaathoogte, areaal en droogligtijd (de omvang van het intergetijdengebied) zijn dus de bepalende parameters voor de monitoring. Wanneer deze parameters op peil blijven dan zijn veranderingen in de biotiek in beginsel niet aan gaswinning toe te schrijven. Bij de monitoring van de bodemdaling bij de gaswinning onder Ameland is met behulp van hypsometrische curves de verandering van de plaathoogte in beeld gebracht. Deze methode is ook voor de beschrijving van het plaatareaal in de kombergingsgebieden Pinkegat en Zoutkamperlaag geschikt.

De grootste kans om een bruikbaar signaal voor de effecten van de bodemdaling op het abiotische en biotische systeem te kunnen vaststellen ligt in het gebied waar de bodemdaling het grootste is, dus in het centrale deel van de dalingskom. Het is daarom aan te bevelen om de grootste meetinspanning (frequentie en ruimtelijke resolutie) te concentreren op dit gebied. Metingen in

gebieden met geringe bodemdaling door gaswinning zullen zeer waarschijnlijk geen signaleringswaarde hebben.

De te meten parameters zijn aangegeven in tabel 3.11 van het startdocument. De Auditcommissie acht de keuze van deze parameters goed. Op een aantal punten is wel een nadere uitwerking nodig.

De Auditcommissie adviseert onderstaande punten in een volgende rapportage uit te werken:

- Voeg kaartjes toe waarop de meetpunten zijn aangegeven.
- Geef aan wat de meetfrequentie van de 'spijkermetingen' is en wat verstaan wordt onder 'vaste meetpunten NAM'.
- Een koppeling van de geodetische metingen met de spijkermetingen (zelfde tijd, zelfde plaats) is gewenst om een verband te kunnen leggen tussen de bodemdaling door gaswinning en de variabiliteit van het oppervlak en de mogelijke trendbreuk daarin.
- De bewerkte luchtfoto's geven wel arealen en patronen weer van droogvallende platen, maar geen hoogteligging. De eventuele veranderingen in de topografie van het gebied worden niet met één luchtfoto per jaar zichtbaar. Het verdient daarom aanbeveling om na te gaan of met andere technieken (laser-altimetrie, satellietbeelden of GPS-systemen) wel bruikbare hoogte-informatie kan worden verkregen.¹⁸
- Indien anticiperend op de bodemdaling wordt gesuppleerd is het tevens van belang om een analyse van eventuele gevolgen voor habitats van suppletie op te nemen in het monitoringsprogramma.
- Analyseer de lodingen, spijkermetingen, SEB-metingen en andere beschikbare gegevens uit het verleden op historische trends, inclusief die van Ameland. Deze kunnen als basis dienen voor het herkennen van trendbreuken in de toekomst. Deze gegevens kunnen ook worden gebruikt om de analysemethoden voor de vaststelling van deze trends mee te toetsen en de te bereiken nauwkeurigheden te evalueren. Bovendien legt dit de nul-situatie (nulmeting) vast.
- De grootste meetinspanning (frequentie en ruimtelijke resolutie) te concentreren op het gebied met de grootste bodemdaling: het centrum van de dalingskom.

Lauwersmeer

In het Lauwersmeergebied worden gegevens over habitatarealen op andere wijze verkregen dan in de Waddenzee. In het startdocument (p38) wordt ingegaan op de gekozen verklarende abiotische parameters die naast de biotische parameters worden gemeten:

- grondwaterkwaliteit;
- bodemparameters (o.a. pH, Kalk, organische stof);
- grondwaterstand.

Voor het Lauwersmeergebied is het ook gewenst aan te geven:

- de waterstanden;
- oppervlaktewaterkwaliteit;
- lozingsvolumes.

¹⁸ Er zijn tegenwoordig diverse mogelijkheden om met grote nauwkeurigheid de topografie continue te registreren. Te denken valt aan de bewerking van geselecteerde opnames van satellieten die meerdere keren per dag het gebied passeren. De grens land(plaat)/water op de foto is de hoogtelijn gelijk aan de waterhoogte op dat moment. Met een geautomatiseerde bewerking kan aldus wellicht voortdurend het hoogtepatroon worden bijgehouden. Met een klein net van camera's op vaste plaatsen op de wal en eventueel in het gebied kan de topografie van de platen bij voortdurend en geautomatiseerd en daarmee arbeidsextensief worden vastgelegd. Wellicht zijn er andere geautomatiseerde technieken waarmee dat eveneens mogelijk is.

4.2.3 Hydrologie

De monitoring van de hydrologie heeft alleen betrekking op het binnendijkse gebied van het vasteland van Groningen en Friesland. Het MER Gaswinning en de onderliggende rapporten geven een algemene beschrijving van de watersystemen en het huidige beheer van het Lauwersmeer en de aangrenzende binnendijkse gebieden waar bodemdaling als gevolg van de gaswinning zal optreden.

Voor het kwantitatief vastleggen van veranderingen van de hydrologische systemen dienen voldoende recente metingen beschikbaar te komen van:

- waterstanden Lauwersmeer;
- polderpeilen;
- grondwaterstanden;
- stijghoogtes;
- chloridegehalte in oppervlaktewater en grondwater.

Met deze gegevens dient modelmatig een ruimtelijk beeld te worden gegeven van de kwel en infiltratie, en van de verzilting door zoute kwel. Volgens het Monitoringsprogramma is TNO en Wetterskip Fryslân sinds 2005 met deze modellering bezig.

■ De Auditcommissie heeft hierover nog geen informatie of rapportage ontvangen en adviseert dit in de volgende rapportage aan te vullen.

4.2.4 Habitattypen

Waddenzee

Habitattypen die in de Waddenzee mogelijkserwijs door de bodemdaling door gaswinning zullen worden beïnvloed zijn:

- 1110 (ondiepe permanent overstroomde zandbanken);
- 1140 (droogvallende slikwadden en zandplaten);
- 1310 (pioniervegetaties);
- 1330 (kwelders).

Voor elk van deze habitattypen moeten meetbare parameters worden gekozen. Deze parameters hebben voornamelijk betrekking op het meten van relevante oppervlakten van de desbetreffende habitattypen. Daarnaast kunnen parameters gekozen worden die betrekking hebben op de soorten die in de genoemde habitattypen voorkomen. Deze soorten zeggen iets over de kwaliteit van het habitatype. In het startdocument wordt niet expliciet aangegeven welke parameters gemeten worden om de effecten van de gaswinning op de kwalitatieve aspecten van de habitats te meten. De instandhoudingsdoelstellingen voor de Waddenzee hebben betrekking op zowel het oppervlak als op de kwaliteit van de habitats.

In het startdocument (3.2.6) wordt habitatype 1110 wel genoemd, maar niet uitgewerkt. Dit acht de Auditcommissie geen essentiële tekortkoming omdat de monitoring van habitatype 1140 (droogvallende platen) wel wordt uitgewerkt. Hiervan wordt zowel de oppervlakte als de daar voorkomende bodemfauna gemonitord. Beide factoren zijn relevant voor de voedselvoorziening van de wadvogels, die als belangrijk aspect wordt genoemd in de Nb-wetvergunning.

Habitattype 1330 (kwelders) wordt in het startdocument niet genoemd. Hiermee wordt afgeweken van de aanduiding in de Nb-wetvergunning. Daarentegen wordt de methodiek van het monitoren van kwelders wel beschreven (par. 3.2.10). Er ligt een wetenschappelijk meetprogramma voor de Peazemerlanden en de Westelijke kwelderwerken van de Groninger noordkust. Voor de Peazemerlanden is de ruimtelijke spreiding van meetpunten (stratificatie) voldoende. Het is duidelijk dat dataverwerking met multivariate analyse wordt uitgevoerd. Aangegeven wordt dat 2 maal per jaar de vegetatie (pq's) wordt opgenomen. Dat is meer dan voldoende. Het is onduidelijk of een dergelijk pq-net met dezelfde frequentie ook wordt gehanteerd bij de Westelijke kwelderwerken.

- De Auditcommissie concludeert dat in de Westelijke kwelderwerken mogelijk niet dezelfde opzet wordt gehanteerd als in de Peazemerlanden.
- De Auditcommissie adviseert te bezien of aanvullende parameters nodig zijn in de Westelijke Kwelderwerken om resultaten te verkrijgen die kunnen worden vergeleken met die van de Peazemerlanden.

Voor de habitattypes 1310 (pioniervegetaties) en 1330 (kwelders) is niet expliciet aangegeven welke kwaliteitsparameters informatief geacht worden in relatie tot een mogelijk effect van de gaswinning en daarom in het monitoringsprogramma worden opgenomen. Indien een dergelijke kwaliteitsparameter moeilijk te definiëren of te onderbouwen is (hierop wordt in het startdocument niet ingegaan), resteert de mogelijkheid om alleen het oppervlak, en de veranderingen daarin, van specifieke vegetatiezones te monitoren (is wel aangegeven in het startdocument).

Lauwersmeer

Op basis van het startdocument en de toelichting tijdens het bezoek van de Auditcommissie, is duidelijk dat een meetnet is opgezet bestaande uit de volgende componenten:

- Meetnet van pq's (geordend in transecten op twee niveaus) binnen de bodemdalingschotel en waarbinnen drie biotopen zijn onderscheiden (zilte vegetaties, duinvalleien en overstromingsgraslanden);
- Kartering van transecten (vegetatie en soortverspreiding);
- Vegetatiestructuurkartering.

Bij het zoeken naar een referentie is gekozen voor een opzet middels gradiënten binnen de bodemdalingschotel. Deze opzet lijkt de Auditcommissie toereikend en de enig mogelijke optie.

- De werkwijze zoals beschreven in het startdocument is voldoende wetenschappelijk van opzet.

De Auditcommissie adviseert daarbij in de volgende rapportage nader uit te werken:

- een beschrijving van de werkwijze;
- de meetfrequentie bij de verschillende parameters;
- de verspreiding van meetpunten in het pq meetnet;
- de ligging van de te karteren transecten;
- welke (statistische) analysemethoden zullen worden gebruikt bij de data-analyse.¹⁹

¹⁹ Daarbij vraagt de Auditcommissie zich af of het gekozen aantal pq's van 56 niet te laag is om een voldoende betrouwbaar resultaat te kunnen genereren. Het ligt het voor de hand een deel van de gegevens met multivariate technieken te analyseren.

4.2.5

Soorten

Bodemdieren Waddenzee

Met 'bodemdieren' worden hier bedoeld de ongewervelde dieren (schelpdieren, wormen, kreeftachtigen etc.), die in of op de zand- en slikbodems van de Waddenzee leven. Bodemdieren zijn van belang als voedsel voor de daar foeragerende wadvogels.

Er is geen duidelijk beeld geschetst van de meetnetopzet. Er is in het startdocument alleen een kaartje (kaart 3.2.) gepresenteerd met een overzicht van het NIOZ meetnet, maar onzeker is of dit ongewijzigd wordt voorgezet in verband met het nieuwe Zee en Kustonderzoek onder NWO. Ook het onderzoek van IMARES wordt genoemd maar geen ruimtelijk beeld wordt gegeven van de meetlocaties. Niet wordt aangegeven in hoeverre het Rijkswaterstaat meetnet gebruikt kan worden.

In de effectketen in tabel 3.2 van het startdocument wordt aangegeven dat een toename van geulareaal leidt tot toename van de bodemdieren in het sublitoraal. Monitoring van sublitorale bodemfauna maakt terecht geen onderdeel uit van het gepresenteerde monitoringsprogramma. Een dergelijke monitoring zal namelijk geen gegevens opleveren over de voedselvoorziening van de op droogvallende platen foeragerende wadvogels.

Er is gekozen voor het monitoren van enkele gidssorten en vervolgens om de volgende parameters te meten: verspreiding, dichtheid, biomassa en populatieopbouw (leeftijdsopbouw). In het startdocument worden deze parameters genoemd als te monitoren parameters. De onderbouwing van de keuze van gidssorten in relatie tot effectketens ontbreekt nog.

Een duidelijk beeld van de referentiegebieden ontbreekt nog. Liggen de referentiegebieden binnen hetzelfde kombergingsgebied waar de bodemdaling plaatsvindt of ook daar buiten? Wat is de ruimtelijke spreiding van de meetpunten?

- De Auditcommissie adviseert na te gaan welke referenties mogelijk zijn, welke voor- en nadelen erbij horen en te beargumenteren voor welke referentie wordt gekozen. (zie ook paragraaf 4.2.2 van dit advies over koppeling van meetpunten).
- Tot op heden is het onduidelijk in welke mate bestaande monitoringsprogramma's bruikbaar zijn, en daardoor ook welke eventuele wijzigingen in of aanvullingen op deze meetprogramma's nodig zijn.
- De Auditcommissie adviseert in de volgende rapportage een meetnetopzet voor bodemdieren op te nemen.

Tussenvariabelen

Voor het koppelen van de meetresultaten van de bodemfauna aan effecten van de bodemdaling zal ter plaatse ook de hoogteligging (erosie en sedimentatie) moeten worden gemeten. Het gaat hier primair over de droogvallende platen. Complicerende en verklarende factoren zoals substraattypen, mosselzandvisserij en ontwikkeling van Japanse oester moeten onderdeel zijn van het meetprogramma teneinde verantwoorde interpretaties mogelijk te maken. Uiteraard moeten ook andere relevante verklarende factoren (bijvoorbeeld seizoensvariatie door weersomstandigheden) die via bestaande meetprogramma's beschikbaar zijn in het onderzoek worden betrokken.

Meetfrequentie

Aangegeven wordt dat 1 á 2 maal per jaar wordt gemeten. De populatieomvang van bodemdieren wordt grotendeels bepaald door strenge of zachte winters en het voortplantingssucces in de zomer.

- De Auditcommissie adviseert om minimaal 2 x per jaar te meten: 1 x kort na de winter (om het effect van een strenge of zachte winter te kunnen meten) en 1 x na de zomer (om het effect van een goede of slechte voortplanting te meten).

Data-analyse

Over data-analyse wordt weinig vermeld. In het startdocument wordt uitgegaan van trendanalyses en vergelijkend onderzoek. Ook is denkbaar dat als gekozen wordt voor referenties binnen één komberging multivariate analyse als methode geëigend is.

- De Auditcommissie adviseert in de volgende rapportage duidelijkheid te geven over de data-analyse.

Vogels Waddenzee

Effecten als gevolg van de gaswinning zijn bij vogels terug te voeren op mogelijk verlies aan leefgebied: broed- en/of foerageergebied. De verwachte effecten van de gaswinning op vogels zijn vermoedelijk klein. Desalniettemin vereist de Natuurbeschermingswetvergunning het monitoren van wad- en watervogels en van broedvogels op kwelders.

De monitoring van broedvogels op kwelders levert met het Broedvogel Monitoring Project van SOVON naar alle waarschijnlijkheid bruikbare gegevens. Voor een goede interpretatie zijn gegevens uit de kweldermonitoringprogramma's beschikbaar.

Bij de monitoring van wad- en watervogels signaleert de Auditcommissie echter een probleem. Aangegeven wordt dat hiervoor bij SOVON berustende telgegevens van zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen (HVPs) zullen worden gebruikt. In het startdocument wordt gekozen voor het gebruiken van bestaande telgegevens van vogels en het voorbereiden van een aanpak waarbij gegevens van tellingen tijdens hoogwater worden gekoppeld aan gegevens over het voorkomen van vogels op de wadplaten tijdens laagwater. De bruikbaarheid hiervan is nog onduidelijk op dit moment omdat het onderzoek hiernaar nog zal plaatsvinden. Cruciaal voor foeragerende wadvogels is de beschikbare hoeveelheid en kwaliteit van het leefgebied (wadplaten met bodemfauna) en de mogelijke beïnvloeding daarvan door de gaswinning. Deze parameters zullen de sterkste relatie vertonen met een eventuele bodemdaling.

- De Auditcommissie constateert dat de kans reëel aanwezig is dat het niet mogelijk zal zijn aantalsveranderingen van vogels geteld op HVPs in (causaal) verband te brengen met de gaswinning. Voor de monitoring is dit probleem te ondervangen door in plaats daarvan plaatarealen, de bijbehorende droogvaltijd en de voor de vogels relevante voedselsoorten (bodemfauna) – de primaire parameters – adequaat te monitoren.

Vogels Lauwersmeer

In het Lauwersmeer is het van belang om naast de in het startdocument genoemde soorten zicht te houden op het aanbod aan beschikbaar voedsel voor Kleine zwanen en het oppervlak onderwatervegetaties en overstromingsgraslanden. Voor Kleine zwanen is de beschikbaarheid van ondergrondse delen van fonteinkruiden van belang, die door een veranderende waterstand in de

toekomst wellicht onbereikbaar worden voor deze soort als de bodem daalt en water opgezet wordt. Een gedetailleerd onderzoeksprogramma dat door het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) naar de voedsleecologie van de Kleine zwaan wordt uitgevoerd, geeft waarschijnlijk de nodige basisinformatie over deze soort. Dit onderzoek wordt in het startdocument niet vermeld.

- De Auditcommissie adviseert na te gaan in hoeverre dit onderzoek van NIOO-KNAW een zinvolle bijdrage kan leveren aan het monitoringsprogramma.

De (broed)vogelkarteringen van SOVON / Staatsbosbeheer / Natuurmonumenten, waarbij in het Lauwersmeer aansluiting wordt gezocht, zijn waarschijnlijk afdoende om eventuele globale veranderingen te kunnen vaststellen. Aanvullende tellingen naar slaapplaatsen acht de Auditcommissie niet nodig. De ganzen en zwanen slapen op groot open water, waar naar verwachting geen wezenlijke verandering in optreedt als gevolg van de bodemdaling.

Vissen en zeezoogdieren

In de Natuurbeschermingswetvergunningen zijn geen verplichtingen opgenomen tot het monitoren van de vissoorten Zeeprik, Rivierprik en Fint omdat het hoogst onwaarschijnlijk wordt geacht dat de gaswinningen op de een of andere manier zouden kunnen leiden tot nadelige effecten op deze vissoorten. De Auditcommissie onderschrijft dit uitgangspunt.

Voor de in de Waddenzee en de Noordzeekustzone voorkomende zeezoogdieren (zeehonden, bruinvissen) is in het startdocument opgenomen dat er geen monitoring zal plaatsvinden aangezien het hoogst waarschijnlijk wordt geacht dat de gaswinningen op de een of andere manier zouden kunnen leiden tot nadelige effecten op deze soorten. De Auditcommissie onderschrijft dit uitgangspunt.

- De Auditcommissie vermoedt dat er geen effect van bodemdaling op zeezoogdieren detecteerbaar zal zijn. De NAM dient deze veronderstelling te onderbouwen.

5. NULMETING

De nulmeting is de eerste meting van het monitoringsprogramma, bedoeld om de situatie voorafgaand aan de aanvang van de gaswinning afdoende te beschrijven en documenteren. In de vorige hoofdstukken van dit advies is al aangegeven dat een nulmeting meer is dan één meting voorafgaand aan de winning. De nulmeting bestaat volgens de Auditcommissie uit de trends die bepaald zijn uit een reeks van metingen gedaan in de jaren voorafgaand aan de start van de gaswinning. Aan de hand van de verandering in de trends in het bodemdalingsgebied en in de referentiegebieden zijn uitspraken mogelijk of geconstateerde veranderingen in het Waddengebied gerelateerd kunnen worden aan de gaswinning of het gevolg zijn van andere factoren. In dit hoofdstuk wordt de nulmeting per aspect behandeld (zie bijlage 3).

- De Auditcommissie beveelt aan om de nog ontbrekende nulmetingen in de volgende rapportage aan te vullen.

5.1 Geodetische metingen

- De opzet van de nulmeting van de bodemdaling is goed.
- Het is voor de Auditcommissie voldoende duidelijk dat voor het aspect bodemdaling nauwkeurige en representatieve parameters zijn gemeten. Ook de frequentie, de geografische spreiding van meetpunten en de aansluiting bij bestaande monitoring is voldoende.
- Het rapport Resultaten uitvoering Meet- en regelcyclus 2006, dat deel uitmaakt van de Rapportage 2006, geeft de Auditcommissie het vertrouwen dat met de beschreven werkwijze de bodemdalingssnelheid op correcte wijze wordt gemonitord.

5.2 Signaleringsmetingen

5.2.1 Morfologie

Bij de vastlegging van de nulsituatie van de signaleringsmetingen is het allereerst noodzakelijk het gebied te markeren, waarin een bruikbaar signaal voor de effecten van de gaswinning kan worden verkregen, namelijk de diepste delen van de dalingskom. Ook is het noodzakelijk vooraf referentiegebieden vast te stellen; gebieden waarvan de kenmerken in de uitgangssituatie overeenkomen met gebieden maar die niet beïnvloed worden door de gaswinning. De belangrijkste parameters zijn: de oppervlakte- en hoogteveranderingen van habitatarealen.

Het oppervlak van de habitatarealen wordt gemeten met luchtfotogrammetrie. Het rapport 'Areaal Waddengebied op basis van luchtfotografie: nulsituatie 2007' van 24 september 2007 geeft een technische beschrijving van de fotogrammetrische techniek. De nulmeting is uitgevoerd bij een extreem lage waterstand, waardoor de vergelijking met volgende opnamen wordt bemoeilijkt.

Daarbij geven de bewerkte luchtfoto's wel arealen en patronen weer, maar geen informatie over de hoogteligging. Indien met gebruikmaking van de overlap van de foto's de hoogteverdeling stereometrisch kan worden bepaald, verdient dat aanbeveling. Zo niet, dan moeten ook de meest recente lodings-/hoogtemetingen van RWS in de nulsituatie worden betrokken (zie ook paragraaf 4.2.2 van dit advies).

5.2.2 Hydrologie

- De Auditcommissie heeft geen informatie ontvangen over de hydrologische situatie die als nulmeting of referentie kan dienen.

5.2.3 Habitattypen

1110 (ondiepe permanent overstroomde zandbanken)

Over dit habitatype is geen nulmeting ontvangen. In par. 4.2.4. wordt al aangegeven dat de Auditcommissie meent dat deze habitat geen essentieel onderdeel van het monitoringprogramma behoeft te zijn.

1140 (droogvallende slikwadden en zandplaten)

De kwantiteit van dit habitatype wordt gemeten met luchtfotogrammetrie. Zie hiervoor paragraaf 5.2.1. De kwaliteit van dit habitatype wordt gemeten aan de hand van de voorkomende soorten. Zie hiervoor 5.2.4.

1310 (pioniervegetaties) en 1330 (kwelders).

De Auditcommissie heeft drie afzonderlijke rapporten ontvangen.

- De informatie weergegeven in het Rapport 'Winning waddengas vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Ecologische nulsituatie 2006' (Rapportnummer EP 2006 122 07130) is onvolledig, in het bijzonder omdat geen onderscheid is gemaakt tussen gebieden waar bodemdaling zal gaan optreden en gebieden die als referentie moeten gaan dienen.

In het rapport 'Peazemerlannen 2006: uitgangssituatie maaiveldhoogte en kweldervegetatie' wordt de ontwikkeling van hoogteligging en vegetatiepatronen van de Peazemerlannen beschreven over een periode van ca. 10 jaar voorafgaand aan de start van de gaswinning.

- De Auditcommissie acht de gerapporteerde gegevens geschikt om te dienen als nulmeting.

Het rapport 'Monitoring en beheer van de kwelderwerken in Friesland en Groningen 1960-2006' is een algemeen document. Het rapport gaat niet in op de vragen hoe en of deze gegevens kunnen worden gebruikt bij de monitoring van de bodemdaling door gaswinning. Er wordt bijvoorbeeld niet ingegaan op welk deel van het onderzoeksgebied, dat alle kwelderwerken van de Fries Groningse kust betreft, als referentie bij de bodemdaling kan dienen en welke criteria bij de begrenzing daarvan worden gehanteerd. Niet duidelijk wordt in welke mate de condities in de beoogde referentie vergelijkbaar zijn met die in de Peazemerlannen, en hoe daar in het onderzoek mee rekening wordt gehouden. Er zijn namelijk duidelijke verschillen zoals in opslibbingssnelheid, beheer en beheergeschiedenis. De vraag is ook of de onderzoeksmethode (bijvoorbeeld opnamemethode) voldoende is afgestemd op die van de Peazemerlannen om de resultaten met elkaar te kunnen vergelijken.

Daarnaast lijkt de onderzoeksmethode aan veranderingen onderhevig waardoor onder meer het gebruik van historische meetreeksen kan worden bemoeilijkt.²⁰

- De Auditcommissie beschouwt dit rapport ontoereikend als nulmeting van de referentie voor de kwelders voor de monitoring van de bodemdaling gaswinning onder de Waddenzee. De aangegeven tekortkomingen dienen in de volgende rapportage afdoende te worden uitgewerkt.

Vegetatie Lauwersmeer

- De Auditcommissie heeft geen meetgegevens of hiervan afgeleide informatie ontvangen over het Lauwersmeer.

5.2.4

Soorten

- De Auditcommissie heeft geen meetgegevens of hiervan afgeleide informatie ontvangen over de bodemdieren en vogels uit de vijf Natura 2000-gebieden die als nulmeting of anderszins als referentie kunnen dienen.
- De informatie weergegeven in het Rapport 'Winning waddengas vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Ecologische nulsituatie 2006' (Rapportnummer EP 2006 122 07130) is onvolledig, in het bijzonder omdat geen onderscheid is gemaakt tussen gebieden waar bodemdaling zal gaan optreden en gebieden die als referentie moeten gaan dienen.

5.2.5

Cumulatie

- De Auditcommissie heeft geen meetgegevens of hiervan afgeleide informatie ontvangen over menselijke activiteiten en/of autonome ontwikkelingen die oorzaak kunnen zijn van cumulatie van effecten, en die als nulmeting of anderszins als referentie kunnen dienen.

²⁰ Op blz 14 van het desbetreffende rapport staat dat de opnamemethoden sinds 2005 zo zijn veranderd dat er geen vragen meer kunnen worden beantwoord over de kwaliteit en successie-richting van de vegetatie.

BIJLAGE 1: SAMENSTELLING VAN DE AUDITCOMMISSIE

Samenstelling van de Auditcommissie:

Dr. ir. G. Blom (voorzitter)
Prof. dr. P.L. de Boer
Dr. K. Essink
Dr. F.H. Everts
Dr. C.J. Hemker
Prof. dr. J.H.J. Terwindt
Prof. mr. J. Verschuuren
Prof. ir. J.J. van der Vuurst de Vries
Drs. J. van der Winden
Drs. B.F.M. Beerlage (secretaris)

BIJLAGE 2: TAAK VAN DE AUDITCOMMISSIE

In het Rijksprojectbesluit Gaswinning onder de Waddenzee vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen (hierna het Rijksprojectbesluit), is bepaald dat de Commissie m.e.r., onder de naam van Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee de ministers van EZ en LNV zal adviseren over de Gaswinning. In deze bijlage is aangegeven hoe de Auditcommissie haar taak heeft opgevat en waarop dit gebaseerd is.

Rijksprojectbesluit:

De uitgangspunten voor de taak en werkwijze van de Auditcommissie zijn vastgelegd in het Rijksprojectbesluit (zie bijlage). Uit de bepalingen en de toelichting daarop volgt dat de Auditcommissie:

- onafhankelijk is;
- jaarlijks de rapportage en de onderliggende gegevens van de NAM toetst;
- haar eerste advies over de nulmeting uitbrengt;
- de wetenschappelijke waarde van de rapportage beoordeelt;
- toetst op basis van de vastgestelde grenzen en de overige beschikbare studies en informatie;
- daarbij bijzondere aandacht besteedt aan trendmatige ontwikkelingen, cumulatie en ontwikkelingen in aangrenzende gebieden;
- zelf geen metingen verricht.

Verzoek om eerste advies

De minister van EZ heeft per brief op 30 januari 2007 de Auditcommissie verzocht om voor de eerste keer te adviseren over de monitoring van de gaswinning. Bij de taak die voor de Auditcommissie in het Rijksprojectbesluit is geformuleerd, heeft de minister specifiek aan de Auditcommissie gevraagd in haar advies de beschikbare nulmetingen te toetsen en te beoordelen op de wetenschappelijke waarde daarvan:

- zijn er voldoende meetlatten vastgelegd om alle mogelijke parameters (biotisch en abiotisch) die door de gaswinning mogelijk worden beïnvloed, te toetsen;
- zijn de meetresultaten van de 0-situatie goed vastgelegd;
- zijn de gebruikte meetinstrumenten/technieken adequaat;
- zijn deze instrumenten goed beschreven?

Uitleg van de Auditcommissie

Het doel van het "hand aan de kraan" besluit is om bij overschrijding van de grens van de bodemdaling én bij (twijfel over de) (dreigende) aantasting van de natuurwaarden in de Natura 2000-gebieden, de gaswinning te verminderen of stop te zetten.

Uit voorgaande studies – zoals de Integrale bodemdalingstudie Waddenzee uit 1998 – blijkt dat met een bodemdaling van minder dan 5 à 6 mm/jaar (de vastgestelde grenzen) er geen gevolgen te verwachten zijn op de natuurwaarden uit te Waddenzee. Monitoring – en de controle van deze monitoring door de Auditcommissie – is bedoeld om te na te gaan of deze verwachting juist is.

De monitoring controleert in eerste instantie de bodemdaling (sturingsparameter). De som van de (extra) bodemdaling en de zeespiegelstijging mag de waarde van 5 à 6 mm/jaar niet overschrijden. Als dat wel gebeurt moet door het bevoegd gezag worden ingegrepen. Naast de bodemdaling worden de mor-

fologische veranderingen en de gevolgen voor natuurwaarden gemonitord (signaleringsparameters). De natuurwaarden mogen niet aangetast worden door de gaswinning.

Startdocument

In een startdocument moet duidelijk gemaakt worden hoe (op termijn) met de monitoringsresultaten bepaald kan worden of er als gevolg van de gaswinning negatieve gevolgen optreden voor de Natura 2000-gebieden. De opzet van het monitoringsprogramma moet dan ook zodanig zijn dat causale verbanden kunnen worden gelegd of aannemelijk gemaakt. Voor inzicht in de mogelijke effecten van bodemdaling dient bij het opstellen van het monitoringsprogramma de volgende opzet gehanteerd te worden:

1. Wat is nodig? Dit betreft een analyse van de noodzakelijke onderdelen in het monitoringprogramma. Relevant zijn parameters die een oorzakelijk verband kunnen hebben met de bodemdaling. Er zijn in het Waddengebied veel natuurwaarden aanwezig. De gaswinning zal alleen effect hebben op die natuurwaarden die afhankelijk zijn van (droogvallende)Wadplaten. Met behulp van een ketenanalyse wordt een selectie van te monitoren parameters gemaakt. Op basis van de beoogde representativiteit en nauwkeurigheid wordt bepaald: aantal / locatie meetpunten, frequentie, meetmethodiek enz. (of andersom). Om een vergelijking te kunnen maken met niet door de gaswinning beïnvloede gebieden, worden referentiegebieden aangeduid of wordt met een gestratificeerde meetopzet gewerkt.
2. Wat is er al? De geselecteerde parameters worden (deels) in bestaande monitoringsprogramma's gemonitord. Selecteer welke onderdelen van bestaande monitoringprogramma's gebruikt kunnen worden.
3. Wat is extra nodig? Dit betreft een beschrijving van aanvullende meetprogramma's voor parameters indien de reeds bestaande monitoringsprogramma's ontoereikend mochten blijken.

Jaarlijkse rapportage NAM

Jaarlijks analyseert de NAM de monitoringsgegevens en trekt conclusies m.b.t. het al of niet voorkomen van effecten van de gaswinning. Daarbij gaat het om:

- het al of niet overschrijden van de meegroeigrens (5 resp. 6 mm/jaar);
- bepalen of signaleringsmetingen (afwijkingen van de natuurlijke variatie of trends) in vergelijking met referentiemetingen zijn toe te schrijven aan de gaswinning of niet.

De Auditcommissie toetst de wetenschappelijke waarde van de rapportages en de daaruit getrokken conclusies en adviseert daarover aan de betrokken ministers. De Auditcommissie adviseert daarbij over de opzet van de monitoring, de monitoringseisen en de resultaten van de monitoring.

Taak van Auditcommissie uit het Rijksprojectbesluit:

In artikel 2.3 Winningsfase, lid 6 en 7 staat:

6 Deze rapportages en de onderliggende gegevens worden door de minister van EZ en de Minister van LNV onverwijld en integraal ter advies aan de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee gestuurd.

7 Naast het regulier toezicht zal de Commissie m.e.r. onder de naam Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee, de rol van onafhankelijk auditor vervullen.

In de toelichting op het Rijksprojectbesluit wordt op blz 20-21 de PKB Waddenzee aangehaald:

een onafhankelijke instantie adviseert het bevoegd gezag over de opzet, uitvoering en beleidsconsequenties van een adequate monitoring van alle relevante effecten en ontwikkelingen, zodat indien nodig door het bevoegd gezag kan worden ingegrepen volgens het 'hand aan de kraan'principe.

Onder de kop Monitoring wordt aangegeven:

In alle gevallen moet monitoring plaatsvinden volgens vooraf vastgestelde en controleerbare procedures. Hierbij moeten de meetgegevens helder en eenduidig zijn en moeten de meetgegevens goed ontsloten worden.

en op blz 21:

De onafhankelijke commissie heeft als functie om op cruciale momenten in het proces audits uit te voeren en het bevoegd gezag te adviseren, namelijk: bij het formuleren van de monitoringseisen en bij de resultaten van de monitoring.

In de toelichting op het Rijksprojectbesluit (blz 33) is aangegeven dat de taak is:

...om de door de NAM jaarlijks opgeleverde rapportages te toetsen en te beoordelen op de wetenschappelijke waarde daarvan op basis van de vastgestelde grenzen en de overige beschikbare studies en informatie. Bij de audit moet bijzondere aandacht worden besteed aan de trendmatige ontwikkelingen, cumulatie en ontwikkelingen in aangrenzende gebieden. De auditcommissie heeft uitdrukkelijk niet de taak van concrete metingen te verrichten.

Verder staat aangegeven dat:

Op basis van de beschikbare informatie stelt de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee jaarlijks een advies op naar aanleiding van deze rapportage. Het eerste advies van de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee betreft de nulmetingen die de NAM moet uitvoeren op grond van artikel 4 van het besluit tot instemming met het winningsplan en op grond van artikel 2.4 van de Nb wet vergunningen Waddenzee en Lauwersmeer: locaties Lauwersoog, Moddergat en Vierhuizen.

Het advies van de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee wordt uitgebracht aan de Minister van Economische Zaken en de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Het advies is niet bindend, echter van dit advies kan alleen gemotiveerd worden afgeweken. Het advies van de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee is openbaar nadat de bewindslieden hun reactie hebben gegeven naar aanleiding van het advies.

BIJLAGE 3: BETROKKEN DOCUMENTEN

- Areaal Waddengebied op basis van luchtfotografie: nulsituatie 2007, Arcadis (rapportnummer 135302.001375) versie 1.13, 24 september 2007
- Continuous Object Monitoring with GPS at ANJM, extension I, GeoService, Garbsen (Duitsland), maart 2006
- Continuous Object Monitoring with GPS at ANJM, GeoService, Garbsen (Duitsland), januari 2006
- Effecten van sedimentatie en erosie op de hoogteligging van het was bij Paesens. Tussentijdse rapportage periode september 2003-december 2006, Natuur Centrum Ameland, Johan Krol, januari 2007
- Gaswinning vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Vastlegging nul situatie, NAM B.V., december 2006
- Gaswinning vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Resultaten uitvoering Meet- en Regelcyclus 2006 (rapportnummer EP200612205324), NAM B.V., september 2007
- Gaswinning vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Resultaten uitvoering Meet- en Regelcyclus 2006 (rapportnummer EP200612205324), NAM B.V., september 2007
- GPS Survey NAM Waddenzee, 06-GPS B.V., 26 oktober 2006
- Hoogte aansluiting GPS meting Waddenzee 2006, versie 1, Fugro-Inpark B.V., 12 december 2006
- Meet- en regelprotocol Winning Waddenzeegas vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen (rapportnummer EP200612202112), NAM B.V., 22 januari 2007
- Modelleren bodemdaling & beheersing bodemdalingssnelheid Waddenzee. Technische bijlage Meet- en regelprotocol (rapportnummer EP200610217860), NAM B.V., 22 januari 2007
- Monitoring en beheer van de kwelderwerken in Friesland en Groningen 1960-2006, Werkgroep Onderzoek Kwelderwerken (WOK) Wageningen IMARES, november 2007
- Peazemerlannen 2006: uitgangssituatie maaiveldhoogte en kweldervegetatie, W.E. van Duin, K.S. Dijkema & P.W. van Leeuwen, Wageningen IMARES, 2007
- Rijksprojectbesluit Gaswinning onder de Waddenzee vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen, Ministerie van Economische Zaken
- Startdocument gaswinning locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen, NAM B.V., oktober 2007
- Winning Waddengas vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Ecologische nulsituatie 2006; rapportnummer EP 2006 122 07130, NAM B.V., Assen, december 2006
- Winning waddengas vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Monitoringsprogramma 2007-2012 (rapportnummer EP200701201533), NAM B.V., Assen, januari 2007

Advies van de Auditcommissie Monitoring van de aardgaswinning onder de Waddenzee, locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen

Het Rijksprojectbesluit Gaswinning onder de Waddenzee geeft de Nederlandse Aardolie Maatschappij BV (NAM) de mogelijkheid om onder randvoorwaarden aardgas te produceren in het Waddenzeegebied. Tevens is bepaald dat de Commissie voor de milieueffectrapportage als onafhankelijke auditor, onder de naam van "Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee", de ministers jaarlijks zal adviseren over deze Rapportage. Dit is het eerste advies van de Auditcommissie gaswinning onder de Waddenzee dat specifiek ingaat op de opzet van de monitoring en de nulmeting.

ISBN: 978-90-421-2298-7