



Commissie voor de  
milieueffectrapportage

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

Advies 2009 van de Auditcommissie

30 maart 2010 / rapportnummer 2197-166





## INHOUDSOPGAVE

<b>1. ACHTERGROND MONITORING EN ADVISERING.....</b>	<b>1</b>
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Taak Auditcommissie .....	1
1.3 Ontvangen informatie.....	1
<b>2. OORDEEL OVER DE RAPPORTAGE 2009 .....</b>	<b>3</b>
<b>3. REACTIE OP DE DEELRAPPORTEN.....</b>	<b>7</b>
3.1 Beschouwing monitoringsopzet .....	7
3.2 Geodetische metingen .....	9
3.3 Signaleringsmetingen .....	10
3.3.1 Morfologie .....	10
3.3.2 Hydrologie.....	15
3.3.3 Habitattypen .....	15
3.3.4 Soorten.....	17
<b>BIJLAGE 1: SAMENSTELLING EN TAAKOMSCHRIJVING .....</b>	
<b>BIJLAGE 2: BETROKKEN DOCUMENTEN.....</b>	



# 1. ACHTERGROND MONITORING EN ADVISERING

## 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 Waddenzegebied uit de zes velden Moddergat, Nes, Lauwersoog C, Lauwersoog West, Lauwersoog Oost en Vierhuizen Oost.

De belangrijkste randvoorwaarde is dat de bodemdaling door de gaswinning samen met de zeespiegelstijging niet meer mag zijn dan 5 à 6 mm/jaar.<sup>1</sup> De andere 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 aan deze randvoorwaarden wordt voldaan, 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).

## 1.2 Taak Auditcommissie

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

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.<sup>2</sup>

## 1.3 Ontvangen informatie

Op 2 juni 2009 heeft de Auditcommissie de “Samenvatting monitoringsrapportage 2008 en integrale beoordeling, Aardgaswinning Waddenzee vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen, NAM, april 2009” en achterliggende rapporten ontvangen.<sup>3</sup> Deze documenten beschouwt de Auditcommissie als de Rapportage 2009<sup>4</sup> zoals bedoeld in het Rijksprojectbesluit en de Natuurbeschermingswetvergunningen.

---

<sup>1</sup> De bodemdalingsnelheid mag, 6-jaarlijks voortschrijdend gemiddeld, samen met de relatieve zeespiegelstijging, niet groter zijn dan 5 mm/jaar in het kombergingsgebied Zoutkamperlaag en niet groter dan 6 mm/jaar in het kombergingsgebied Pinkegat.

<sup>2</sup> Zie bijlage 1 voor de samenstelling van de Auditcommissie en een nadere taakomschrijving.

<sup>3</sup> Zie bijlage 2 voor de documenten die de Auditcommissie heeft ontvangen en waar dit advies op is gebaseerd.

<sup>4</sup> Over de monitoring die in 2008 is uitgevoerd wordt in de rapportage 2009 verslag uitgebracht. Zie voor de adviezen van de Auditcommissie over de rapportages uit 2007 en 2008: [www.commissiener.nl](http://www.commissiener.nl).

De Auditcommissie heeft op 31 juli 2009 vragen gesteld over de uitwerking van de lodinggegevens.<sup>5</sup> Bij nadere beschouwing van deze uitwerking bleek dat de vierde lodingcyclus van Rijkswaterstaat niet geschikt is voor een vergelijking met de drie voorgaande cycli. Het ministerie van EZ heeft de Auditcommissie gevraagd de advisering uit te stellen, zodat de NAM het rapport kon aanpassen. Op 24 november 2009 heeft de Auditcommissie het aangepaste rapport<sup>6</sup> ontvangen. Dit aangepaste rapport is op 7 december 2009 met de EZ en de NAM besproken. In reactie op de vragen van de Auditcommissie in dit gesprek is op 15 januari 2010 een reactie van Rijkswaterstaat<sup>7</sup> ontvangen over de bruikbaarheid van de lodinggegevens. In hoofdstuk 2 en §3.3.1 wordt inhoudelijk ingegaan op de bruikbaarheid van de lodinggegevens voor de monitoring van de bodemdaling door de gaswinning.

---

<sup>5</sup> Uitwerking lodinggegevens RWS 1985-2008 (4 cycli) t.b.v. rapportering monitoring gaswinning 2008, NAM, April 2009, Doc. Nr.: EP200905260877.

<sup>6</sup> Uitwerking Lodinggegevens RWS 1985-2002 (3 cycli) t.b.v. rapportering monitoring gaswinning 2008, NAM, revisie 1, november 2009, Doc. Nr.: EP200911320267.

<sup>7</sup> Brief Rijkswaterstaat aan de NAM, d.d. 11 januari 2010.

## 2.

### **OORDEEL OVER DE RAPPORTAGE 2009**

Het oordeel van de Auditcommissie kan worden samengevat in drie hoofdpunten:

- Uit de rapportage blijkt dat de bodemdalingsnelheden binnen de toegestane gebruiksruimte blijven. Daarmee wordt aan de belangrijkste randvoorwaarde voldaan. De Auditcommissie vindt deze conclusie aannemelijk.
- Overeenkomstig de verwachting zijn uit de resultaten van de monitoring conform de Natuurbeschermingswetvergunningen thans nog geen conclusies te trekken over mogelijke gevolgen van de bodemdaling door de gaswinning.
- Mede in vervolg op de adviezen van de Auditcommissie is het monitoringsprogramma uitgebreid en verder uitgewerkt. Verdere optimalisatie is mogelijk, maar vergt nader onderzoek en tijd. De NAM en de onderzoekers spannen zich daarvoor in. De voorziene evaluatie in 2012 is daarbij een goed richtpunt. In dit advies geeft de Auditcommissie aanvullende aanbevelingen over dit onderwerp.

De Auditcommissie beoordeelt de wetenschappelijke onderbouwing van de rapportage van de NAM over de monitoringsresultaten van de gaswinning in de Waddenzee in het licht van het Rijksprojectbesluit en de verleende vergunningen. Winning van aardgas is toegestaan onder voorwaarden, waarbij begrenzing van de bodemdaling tot 5 á 6 mm per jaar het belangrijkste sturingsmiddel is (Hand aan de Kraan). Goed onderbouwd door langjarig onderzoek en ervaring met andere winningen (Ameland), is de verwachting dat de begrensde bodemdaling zal worden gecompenseerd door sedimentatie en dat daardoor het stelsel van platen, geulen en kwelders en de daarmee samenhangende natuurwaarden als gevolg van gaswinning en zeespiegelstijging niet wezenlijk zal veranderen. De bodemdaling is relatief goed te bepalen en jaarlijks wordt vastgesteld of de toegestane gebruiksruimte niet wordt overschreden.

Om zeker te stellen dat geen aantasting van de hooggewaardeerde natuurwaarden van de Waddenzee plaatsvindt, voorziet de Natuurbeschermingswetvergunning in een uitgebreid monitoringsprogramma. Als zich, in tegenstelling tot de verwachting, toch veranderingen voordoen zal dat pas op termijn waarneembaar zijn. De signaleringsmetingen richten zich daarom primair op het onderkennen van trendbreuken. Bij een trendbreuk is dan de vervolgvraag: is er al of niet een verband met de bodemdaling door gaswinning.

Met name de beantwoording van de laatste vraag is gecompliceerd. De Waddenzee kent van nature een grote dynamiek en staat bloot aan allerlei invloeden die effect kunnen hebben op de natuurwaarden. De bodemdaling wordt gemeten in millimeters, de morfologische processen kunnen jaarlijkse hoogteveranderingen van centimeters of decimeters teweegbrengen. Bovendien is het effect op de natuurwaarden indirect, bijvoorbeeld in de keten: bodemdaling → sedimentatie (plaathoogte/oppervlak) → bodemfauna (voedsel) → vogels. Vanwege het voorgaande is bij de beoordeling van de rapportages over de resultaten van de monitoring de wetenschappelijke opzet van de monitoring een belangrijk aandachtspunt. Immers: gebreken in de opzet kunnen later leiden tot problemen bij de interpretatie van de meetresultaten en zijn moeilijk te herstellen. De Auditcommissie geeft in haar advisering twee hoofdlijnen aan om de wetenschappelijke opzet van het monitoringsprogramma te versterken:

het (beter) onderbouwen en optimaliseren van de afzonderlijke onderdelen van het programma en het versterken van de samenhang tussen die onderdelen.

Bij de opzet van het monitoringsprogramma voor de gaswinning is zoveel mogelijk aangesloten bij al langer lopende monitoringsprogramma's. Dat is een logische keuze, het gaat immers om het detecteren van trendveranderingen. In het kader van de monitoring van mogelijke effecten van de gaswinning vraagt dat echter wel om een nadere reflectie op deze specifieke onderzoeksvraag. Het gaat dan om zaken als meetlocatie, meetfrequentie, nauwkeurigheid, analysemethode en referentie. De samenhang tussen de programmaonderdelen (bijvoorbeeld dezelfde meetlocatie en -frequentie) is van belang voor de interpretatie van de meetresultaten bijvoorbeeld de vraag of een trendbreuk bij één parameter zich ook voordoet bij andere parameters die een relatie kunnen hebben met de bodemdaling. Het vroegtijdig onder ogen zien van dit soort koppelingen versterkt de opzet van het gehele monitoringsprogramma en vergroot de mogelijkheden voor een integrale beoordeling van de meetresultaten.

### **Bodemdaling**

Uit de Rapportage blijkt dat de procedure om de bodemdaling te bepalen correct is uitgevoerd conform het Meet- en regelprotocol. De belasting blijft binnen de vergunde gebruiksruimte. Uit de Rapportage 2009 leidt de Auditcommissie af dat bij handhaving van het productieprofiel conform het vigerende Winningsplan, aannemelijk kan worden geacht dat de bodemdalingssnelheden niet leiden tot overschrijding van de gebruiksruimte.

### **Monitoring Waddenzee**

In de huidige monitoringsopzet is nog niet duidelijk aangegeven wanneer abiotische en biotische veranderingen wel of niet het gevolg kunnen zijn van de gaswinning. Zonder een vooraf gepresenteerd duidelijk verwachtingspatroon kunnen in de toekomst discussies ontstaan als er veranderingen worden geconstateerd, waarvan de oorzaak onduidelijk is.

Om de erosie en sedimentatie van de Waddenzee in kaart te brengen wordt om de zes jaar door Rijkswaterstaat een zogenaamde lodingskaart gemaakt. De laatste lodingskaart (over 2003-2008) van de Waddenzee is gemaakt met een nieuwe betere methodiek. Daardoor is deze niet goed vergelijkbaar met de drie voorgaande, die met andere methodieken en een grotere onnauwkeurigheid zijn uitgevoerd. In de lodingskaart 2003-2008 ontbreken echter gegevens van enkele belangrijke deelgebieden. Onduidelijk is of deze kan voldoen als nul-meting.

De resultaten van de 1<sup>e</sup> t/m 3<sup>e</sup> lodingscyclus (1985-2002) laten zien dat de Waddenzee netto sediment importeert en dat elke komberging apart specifieke veranderingen vertoont. In het Pinkegat blijft de sedimentatie achter. Samenhang met de gaswinning uit het Ameland- en Groningenveld wordt niet aangetoond en ook niet weerlegd.

### **Monitoring Lauwersmeer**

De monitoringsopzet en meetnetinrichting omtrent de vegetatie nadert zijn definitieve vorm. Er wordt op verschillende schaalniveaus gewerkt. Belangrijk element vormt het meetnet van permanente kwadraten (pq's), verdeeld over de bodemdalingzones in het gebied. Dit vormt het meest gevoelige deel van het meetnet om het effect van bodemdaling op de vegetatie te meten. Ter discussie staat nog of het aantal meetpunten voldoende is. Denkbaar is dat voor latere statistische analyses een groter aantal meetpunten in elk van de biotopen nodig is, waarbij ook een goede verdeling over de bodemdalingzones rele-



vant is. Ook is nog niet duidelijk of het meetnet in voldoende mate in de mogelijkheid voorziet om bij een eventueel aangepast peilbeheer alsnog de gevolgen van bodemdaling te detecteren.

De monitoringopzet voor de vogels is zeer veel omvattend. De uitgevoerde Poweranalyse laat evenwel zien, dat er maar voor een paar soorten, over een periode van 8 jaar, effecten aangetoond kunnen worden. Ook worden veel soorten onderzocht waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld of waarvan zeker is dat de bodemdaling door gaswinning nooit een effect op hun aantallen en voorkomen kan hebben. Uit de analyse komt tevens naar voren dat gebruik van referentiegebieden een geringere 'power' tot aantonen van een trendbreuk in de vogelaantallen heeft dan monitoring in het bodemdalinggebied zelf. De Auditcommissie adviseert daarom om in de uitwerking van de monitoringgegevens te focussen op vogelsoorten waarvan verwacht kan worden dat de aantalsontwikkelingen voldoende 'power' hebben om na enige jaren uitspraken te kunnen doen over mogelijke trendwijzigingen. Daarbij kunnen marginale gebieden buiten de monitoring worden gehouden.

### **Integrale beoordeling**

In de integrale beoordeling wordt nog onvoldoende aandacht geschonken aan de mogelijkheden die het monitoringprogramma biedt om te zijner tijd – als het nodig mocht zijn – onderbouwde uitspraken te kunnen doen over bodemdaling door gaswinning onder de Waddenzee als mogelijke oorzaak van waargenomen veranderingen in bijvoorbeeld vogelaantallen.

Weliswaar worden nu de droogvallende platen, de bodemdieren en de vogelaantallen gemonitord, maar dit biedt nog onvoldoende mogelijkheden om via de effectketen: bodemdaling → sedimentatie (plaathoogte/oppervlak) → bodemfauna (voedsel) → vogels conclusies te trekken. Enerzijds komt dat doordat de bodemfaunagegevens niet één-op-één gecorreleerd kunnen worden met de vogelaantallen (niet alle bodemdierbiomassa is ook werkelijk als voedsel beschikbaar). De analyse met WEBTICS biedt hiervoor een oplossing, maar is nog niet voor alle belangrijke vogelsoorten operationeel. Anderzijds kunnen de jaarlijkse bodemdiergegevens slechts ten dele, en met vertraging, worden gecorreleerd met plaathoogteveranderingen, omdat de Rijkswaterstaat-lodgingen slechts eens in de 5 à 6 jaar worden uitgevoerd. Dit heeft belangrijke repercussies voor de uitvoerbaarheid van de voorgenomen door SOVON voorgestelde draagkrachtbepaling (WEBTICS) voor vogels. In feite is zo'n jaarlijkse draagkrachtbepaling dan niet realiseerbaar.

In de rapportage 2009 (pag. 20) worden daarentegen in aanvulling op het huidige monitoringsprogramma wel vier mogelijke koppelingen gegeven tussen de verschillende meetgegevens. Daarbij wordt aangegeven dat de komende jaren verder gewerkt wordt aan een integrale rapportage. De Auditcommissie ziet dit als een goede volgende stap naar een integrale rapportage en adviseert om bij de volgende rapportages een verdere integratie prioriteit te geven. Een goed uitgevoerde integrale rapportage is van groot belang voor de voor 2012 voorziene eerste evaluatie van de opzet van het totale monitoringsprogramma.

In het volgende hoofdstuk worden aanbevelingen per onderdeel van de monitoring gegeven en wordt aangegeven hoe een koppeling tussen monitoringsparameters kan worden versterkt om een goede basis voor wetenschappelijk goed onderbouwde conclusies te verkrijgen.



### 3. REACTIE OP DE DEELRAPPORTEN

#### 3.1 Beschouwing monitoringsopzet

De goed onderbouwde hypothese<sup>8</sup> is dat sedimentatie met enige vertraging het totaal van:

- 1) natuurlijke bodemdaling;
- 2) de bodemdaling door gaswinning en
- 3) de eustatische zeespiegelstijging compenseert.

Dit betreft veronderstelde maxima van 5 mm/jaar voor de komberging van de Zoutkamperlaag en 6 mm/jaar voor de komberging van het Pinkegat. De juistheid van deze verwachting dient met de monitoring te worden gecontroleerd.

Indien sedimentatie inderdaad de (natuurlijke plus de door gaswinning veroorzaakte) bodemdaling plus de zeespiegelstijging bijhoudt, mag worden aangenomen dat eventuele toekomstige veranderingen met betrekking tot de kwaliteit en kwantiteit van flora en fauna niet het gevolg zijn van de gaswinning. Indien sedimentatie de daling niet voldoende compenseert en tevens veranderingen met betrekking tot flora en fauna worden waargenomen, dient aanneemelijk te worden gemaakt dat deze veranderingen niet het gevolg zijn van de (bodemdaling door) gaswinning.

Met name voor dit laatste geval zijn de verschillende monitoringsprogramma's (flora, fauna, kwelders, etc.) in het Waddengebied er op gericht om het gebied in voldoende mate te karakteriseren met betrekking tot de huidige situatie en historische trends, om daarmee te zijner tijd overtuigend te kunnen aantonen of trendwijzigingen wel of niet het gevolg zijn van de gaswinning.

De monitoringstrategie berust aldus op twee pijlers. De eerste pijler is, om door middel van geodetische metingen, de daling van de ondergrond vast te stellen. De tweede pijler is het vastleggen van morfologische en biotische veranderingen, die een gevolg kunnen zijn van de bodemdaling (de signalering van mogelijke effecten). Deze beide monitoringprogramma's dienen zodanig op elkaar te zijn afgestemd, dat er een totaal beeld van de effecten ontstaat. Dit vereist een integrale benadering van de mogelijke gevolgen van de gaswinning. Een dergelijke benadering kan voor de signaleringsmetingen worden gerealiseerd door:

- na te gaan welke (onderdelen van) monitoringsprogramma's in welke mate en in welke effectketen een relatie kunnen hebben met de bodemdaling door gaswinning; Met deze, in eerste instantie kwalitatieve, analyse kunnen verbanden tussen monitoringsonderdelen worden geïdentificeerd, waardoor de interpretatie van meetresultaten kan worden verbeterd en mogelijk het monitoringsprogramma kan worden geoptimaliseerd;
- de meetlocaties en meettijdstippen van de verschillende programma's zoveel als mogelijk en dienstig is te combineren, dan wel op elkaar af te stemmen;
- van tevoren een verwachting van de ontwikkelingen te formuleren, die zich kunnen voordoen als gevolg van de bodemdaling, waarin de bestaan-

---

<sup>8</sup> Integrale Bodemdalingstudie Waddenzee. Oost, A.P., Ens, B.J., Brinkman, A.G., Dijkema, K.S., Eysink, W.D., Beukema, J.J., Gussinklo, H.J., Verboom, B.M.J. & Verburgh, J.J., 1998. Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen.

de kennis en ervaring van de onderzoekers is verwerkt en waarbij ook de te gebruiken meetmethoden en analysetechnieken zijn gekozen (zie bijvoorbeeld de opmerkingen met betrekking tot het Lauwersmeer);

- op basis van deze kennis de meetlocaties en meetfrequenties te kiezen, waarbij zoveel mogelijk kan worden aangesloten bij reeds bestaande meetprogramma's;
- de jaarlijkse rapportage vanuit deze integrale opzet te redigeren; hierbij gaat het niet zozeer om de rapportage van de uitgevoerde metingen zelf, maar vooral om de vraag of, op basis van alle bestaande en nieuw verworven kennis, met een bepaalde mate van waarschijnlijkheid, aannemelijk kan worden gemaakt of optredende negatieve veranderingen bij abiotische of biotische parameters wel of niet het gevolg zijn van bodemdaling door de gaswinning.

In de adviezen van de Auditcommissie uit 2007 en 2008 is aangegeven welke criteria volgens de Auditcommissie dient te worden voldaan om te komen tot een verantwoord integraal monitoringsprogramma. Daarbij beseft de Auditcommissie dat er een spanningsveld bestaat tussen enerzijds analysekracht/gewenst onderscheidend vermogen en anderzijds meetinspanning (kosten). Een wetenschappelijke opzet is relevant omdat met een bepaalde mate van zekerheid een conclusie moet kunnen worden gedestilleerd uit de verzamelde gegevens. Indien hiaten aan het licht komen die voortkomen uit een onvoldoende doorwrochte systematische en methodische opzet, dan is dat niet alleen wetenschappelijk maar ook maatschappelijk problematisch. Immers de conclusies van de monitoring kunnen tot ingrijpende maatregelen leiden. Een antwoord moet in een beperkte tijd kunnen worden gegenereerd. Dit vraagt een wetenschappelijk doorwrochte systematiek die, op basis van de verleende vergunningen, verder gaat dan bijvoorbeeld de monitoring van de gaswinning op Ameland.

Indien een duidelijke relatie tussen signaleringsmetingen en bodemdaling door gaswinning niet kan worden aangetoond wil dat niet zeggen dat er geen effecten zijn, maar alleen, dat deze niet met voldoende zekerheid kunnen worden vastgesteld.<sup>9</sup> Het is dan ook van groot belang, dat voldoende meetgegevens, van relevante parameters in het gebied waar de bodemdaling voorspeld is, worden verzameld. Aan de keuze van de meetlocaties en de meetfrequenties dient de grootst mogelijke aandacht te worden gegeven. Om later kruiscorrelaties te kunnen maken is het aan te bevelen om op dezelfde meetplaatsen verschillende parameters, met (indien dienstig) dezelfde meetfrequentie uit te voeren. Evenzeer is het dienstig om tevoren de analysetechnieken zorgvuldig vast te stellen en vooral te letten op methoden om interacties tussen parameters vast te leggen. Met behulp van de beschikbare metingen van de Amelandwinning kunnen reeds theoretische exercities worden uitgevoerd, ter toetsing van de methoden.

---

<sup>9</sup> Zie de uitspraak van de ABRvS van 29 augustus 2007 over de gaswinning onder de Waddenzee, nr. 200606028/1: Gelet op voorschrift 3.4 van de Nbw 1998-vergunningen voor de drie locaties en de toelichting van de Minister van LNV daarbij behoeft de causaliteit evenwel niet per se onomstotelijk te zijn onderzocht of bewezen, maar kan een wetenschappelijk onderbouwd vermoeden volstaan om in te grijpen in het winningstempo.

Het is in dit hele proces van integrale beoordeling van belang om de aanwezige kennis van de Waddenzee en de relevante gegevensbestanden te betrekken bij het eindoordeel van de evaluatie of de bodemdaling door gaswinning leidt tot afwijkingen in de morfologische en de daaraan gekoppelde biotische parameters.

- De Auditcommissie concludeert dat de methodische opzet van het monitoringsprogramma nog voor verbeteringen vatbaar is. Dit met het oog op de aanbevolen integrale aanpak.

## 3.2 Geodetische metingen

*Rapport: Resultaten uitvoering Meet- en Regelcyclus 2008, NAM B.V., 28 mei 2009.*

Uit het rapport blijkt dat de procedure conform het "Meet- en regelprotocol" correct is uitgevoerd. Naast de continue metingen op drie GPS-peilmerken (Ameland, Moddergat en Anjum), zijn het afgelopen jaar waterpasmetingen op het land uitgevoerd. Bovendien zijn drie clusters van GPS-peilmerken boven Moddergat/Nes ingemeten, waarvan twee in 2006 nieuw geplaatst waren. Deze laatste bleken nog niet stabiel te zijn; het al langer bestaande cluster gaf een consistente bodemdaling van 1 mm aan sinds het begin van de productie van de nieuwe velden. Dit komt redelijk overeen met de minder dan 3 mm die gemeten werd op het continue peilmerk Moddergat, waar het bodemdalingsmodel echter 11 mm voorspelde. Deze discrepantie wordt verklaard door een lagere dan door het reservoirmodel (op basis van de situatie in Anjum) berekende drukdaling in de aquifer. Deze verklaring lijkt de Auditcommissie plausibel.

Op grond van in 2008 beschikbaar gekomen reservoirdruk- en productiegegevens in de velden Moddergat en Nes, is het totale initiële aanwezige gasvolume wederom bijgesteld: van ca. 14 miljard Nm<sup>3</sup> in het Winningsplan, via 19.1 miljard in de cyclus 2007 tot 23.8 miljard nu. Deze significante toename komt nagenoeg geheel op het conto van Nes en vormt, tezamen met de blijkbaar relatief geringe drukrespons in de aquifer, de voornaamste onzekerheid bij de huidige bodemdalingsprognose, die tot nog toe overschat blijkt te zijn.

De vooralsnog geringe gemeten bodemdaling heeft nog geen aanleiding gegeven om de parameters van het bodemdalingsmodel bij te stellen, maar de nieuwe inzichten in de omvang van het gasvolume worden – binnen de totale productie conform het Winningsplan – wel verdisconteerd in de verdeling over de individuele nieuwe velden, waarvan in 2008 ook Lauwersoog-Oost en -West en Vierhuizen-Oost in productie zijn genomen.

- Op grond van de thans beschikbare gegevens vindt de Auditcommissie het aanmerkelijk dat de bodemdalingssnelheden ("belasting") in beide kombergingen binnen de gebruiksruimte zullen blijven.

### 3.3 Signaleringsmetingen

#### 3.3.1 Morfologie

##### Waddenzee

*Rapport: Uitwerking Lodinggegevens RWS 1985-2008 (4 cycli) t.b.v. rapportering Monitoring gaswinning 2008, NAM B.V., mei 2009.*

*Rapport: Uitwerking Lodinggegevens RWS 1985-2002 (3 cycli) t.b.v. rapportering monitoring gaswinning 2008, NAM, revisie 1, november 2009.*

De rapporten geven een omvangrijke uitwerking van 4 cycli van vaklodinggegevens van Rijkswaterstaat. De belangrijkste vragen zijn:

- wat is de nauwkeurigheid van de lodinggegevens en wat is de betrouwbaarheid van de gepresenteerde resultaten;
- welke conclusies laten deze resultaten toe over de hoofdvraag van de gaswinning: Houdt sedimentatie de bodemdaling plus de stijging van de zeespiegel bij?

##### *Nauwkeurigheid*

Rijkswaterstaat produceert om de circa 5 jaar een dieptekaart van de Waddenzee. Deze kaart is gebaseerd op dieptemetingen, die in gedeelten en op verschillende tijdstippen zijn opgenomen. Deze delen worden aan elkaar gekoppeld tot een lodingkaart. Men noemt dit dan ook een lodingcyclus. Daarbij komt het voor, dat door omstandigheden, sommige delen van het wad in een bepaalde cyclus niet worden opgenomen. Er ontstaan dan gebieden “geen gegevens” en met “ontbrekende waarden”. De verschillen tussen de cycli markeren de gebieden met sedimentatie en erosie. Op basis hiervan worden verschilkaarten gemaakt en balansstudies uitgevoerd. De gebieden met geen/ontbrekende waarden vormen hierbij een storende factor en dragen zo bij tot de onnauwkeurigheid van de resultaten. Dit is met name een probleem voor de beschouwingen over de erosie en sedimentatie in de belangrijke kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag, waar de bodemdaling door gaswinning aan de orde is. In deze beide kombergingen treden in de cycli 1 t/m 3 tussen de circa 11% en 17% “geen” en “ontbrekende” waarden op (Tabel 1.1 Rapport nov. 2009). Bij de laatste cyclus 4 zijn hier ook ontbrekende waarden in een paar gebieden aanwezig, maar het percentage is niet gerapporteerd.

Een andere onnauwkeurigheidfactor is de begrenzing van de kombergingsgebieden, dat wil zeggen de ligging van de wantijen. Deze grenzen zijn vaak niet eenvoudig te trekken. Men heeft dit ondervangen door deze grenzen van alle cycli op dezelfde plaats te leggen. Dit betekent wel een (waarschijnlijk kleine) onnauwkeurigheid in de erosie/sedimentatiehoeveelheden per kombergingsgebied.

Een andere bron van onnauwkeurigheid is de meetfout, die optreedt bij de dieptebevestiging. Volgens een recent rapport<sup>10</sup> kan deze fout in de orde van 10 cm zijn. Dit is een gevolg van instrumentele fouten, fouten door de bewegingen van het meetschip, van de plaatsbepaling en vooral van de waterstandcorrecties. Het blijkt, dat de nauwkeurigheid kan worden opgevoerd door gebruik te maken van nieuwe plaatsbepalingstechnieken en verbetering van de meetapparatuur. Helaas is dit rapport pas uitgebracht in 2007. De

---

<sup>10</sup> Eindrapportage Gevolgen en omvang van verschillen LRK en waterstandgecorrigeerde dieptemetingen, Periplus Consultancy B.V., maart 2007.

laatste ladingcyclus is uitgevoerd met een nieuwe verbeterde methodiek. Daardoor is deze cyclus niet meer goed vergelijkbaar met de drie voorgaande, die met andere methodieken met grotere onnauwkeurigheidsmarges zijn uitgevoerd.

De Auditcommissie begrijpt de moeilijkheden, die verbonden zijn aan de lodingsgegevens. In voorgaande adviezen is ten behoeve van de resultaten dan ook al aangedrongen op een integrale nauwkeurigheidanalyse van de bepaling van erosie en sedimentatiegegevens met name voor het gebied, dat mogelijk beïnvloed wordt door de gaswinning. Hierbij zijn van belang de totale onnauwkeurigheid als gevolg van alle foutenbronnen<sup>10</sup>, inclusief de onnauwkeurigheid gerelateerd aan verschillen in bodemsamenstelling.

Op basis van de monitoringrapportage, na advies van de Auditcommissie, moet bepaald worden of er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel bestaat dat er geen schadelijke gevolgen zijn ten aanzien van de geomorfologie en de daarvan afhankelijke flora en fauna.<sup>11</sup> Gezien de hoofdvraagstelling van de signaleringsmonitoring (eventuele afname oppervlak en/of hoogteligging van droogvallende platen) dient de gemiddelde hoogteligging van de gehele Waddenzee als referentie. Een aparte benadering van de droogvallende platen (zoals gedaan in par. 4.3) en van het gebied beneden GLW (nog niet gedaan) is daarbij zeker zinvol. Bijvoorbeeld, wanneer in een gegeven jaar de plaat hoogte sterk blijkt te zijn afgenomen, dan is het relevant te kunnen vaststellen of de geulen met hetzelfde volume ondieper zijn geworden (bijvoorbeeld als gevolg van een stormige winter) of niet. Indien dat wel het geval is dan heeft een (tijdelijke) verplaatsing van zand binnen de komberging plaats gevonden, in het andere geval is sprake van de zanddeficit voor de komberging.

*Welke conclusies kunnen worden getrokken?*

De vraag is of de som van bodemdaling en zeespiegelstijging in een komberging wordt gecompenseerd door sedimentatie. Rijkswaterstaat<sup>12</sup> stelt dat de cycli 1, 2 en 3 onderling vergelijkbaar zijn en dat deze een goede basis zijn voor een analyse van autonome trends van de bodemligging in het gebied. Verder dat de 4<sup>de</sup> cyclus, die de hoogste nauwkeurigheid heeft, kan dienen als een goede nulmeting voor de komende monitoringactiviteiten.

De Auditcommissie merkt hierover het volgende op:

- De resultaten van de cycli 1, 2 en 3 zijn wel bruikbaar om vast te stellen of het algemene uitgangspunt dat de Waddenzee netto sediment importeert, op hoofdlijnen nog steeds geldt. De resultaten tonen wel aan dat elke komberging een eigen specifiek gedrag vertoont (Rapport NAM nov. 2009; zie fig. 4.1 t/m 4.4). Een aantal kombergingen laat nauwelijks aanzanding zien (Marsdiep, Eierlandse Gat, Eems-Dollard) en een aantal toont wel sedimentatie (Vlie, Borndiep, Zoutkamperlaag, Eilanderbalg, Lauwers en Schild. Alleen het Pinkegat laat een netto verlaging van het sedimentoppervlak zien over een termijn van circa 17 jaar. Samenhang met gaswinning (Ameland, Groningen) wordt niet aangetoond maar ook niet weerlegd.
- Gezien de verschillen per komberging lijkt het, gelet op de doelstelling van de monitoring ten aanzien van de sedimentatie, raadzaam om het accent te leggen op de ontwikkelingen in het Pinkegat en de Zoutkamperlaag en dan vooral op de gebieden die liggen binnen de contouren van de voorspelde dalingskom van de gaswinning.

---

<sup>11</sup> Natuurbeschermingswetvergunningen, Artikel 3.2, 3.3 en 3.4.

<sup>12</sup> Brief Rijkswaterstaat aan de NAM, d.d. 11 januari 2010.

- Vanwege de ontbrekende waarden, met name in de Zoutkamperlaag, zijn de resultaten van de vierde cyclus moeilijk als een adequate nulmeting te zien. Het op zo kort mogelijke termijn opmeten van de gebieden met ontbrekende waarden zou mogelijk nog uitkomst kunnen bieden. Hierbij kan bedacht worden, dat signalering van de effecten van de bodemdaling door de gaswinning, gezien de korte tijd sinds de start van de nieuwe winning en gezien de nauwkeurigheidbeperkingen, niet direct voor de hand ligt.
- Het zou de inzichtelijkheid bevorderen als per kombergingsgebied werd aangegeven hoeveel procent van het gebied valt onder “geen gegevens (no data)” en “ontbrekende gegevens (missing data)” en wat dit betekent voor de berekende sedimentbalansen.
- Meer duidelijkheid is nodig over de toegepaste statistiek in §4. Het is niet duidelijk of de bodemdaling door gaswinning positief of negatief correleert met de verandering in plaathoogte. Bovendien zijn de correlatiecoëfficiënten zo laag, dat het niet zeker is of de correlaties significant zijn. In ieder geval is er vooralsnog geen grond voor de constatering, dat de verandering in plaathoogte, plaatoppervlak en de gemiddelde hoogteligging positief correleren met de bodemdaling door gaswinning. Dit laat onverlet dat de correlaties evenmin weerleggen dat gaswinning leidt tot daling van het sedimentoppervlak.

Behalve de sedimentatie/erosie gegevens is er nog een andere parameter voor de signalering van belang: het oppervlak en de hoogte van de platen. Om deze beide parameters vast te stellen zijn er twee methoden:

- analyse van de lodinggegevens of bodemliggingopnamen;
- remote sensing technieken.

#### *Analyse lodinggegevens*

Bij de analyse van de lodinggegevens is het van belang om een goede en eenduidige definitie te geven van het begrip “droogvallende platen”. In de rapportage is voor cyclus 1 t/m 3 het plaatoppervlak gedefinieerd als het gebied tussen -1,5m en + 1,5m NAP. Dit is de intergetijdezone, die ecologisch van het grootste belang is. Ook hier geldt het probleem van de aansluiting van gebieden, die op verschillende tijdstippen zijn gelood. In de tussentijd kunnen de plaatranden verschuiven, bijvoorbeeld door verlegging van geulen of prielen. Ook zal een loding vlak na een storm, wanneer tijdelijke erosie van de platen kan zijn opgetreden, andere uitkomsten geven dan na een periode van rustig weer, waarbij sedimentatie van zand en slib kan plaatsvinden. De gevoeligheid van de platen voor dergelijke kleinschalige variaties kunnen goed worden verkend door frequente metingen, in samenhang met de ecologische metingen die worden uitgevoerd. Hierbij valt te denken aan de SEB-metingen en/of aan spijkermetingen. In dit verband is het aan te bevelen om de lodingraaien aan te laten sluiten op deze ecologische raaien.

Uit de metingen van Rijkswaterstaat (rapport NAM nov. 2009) is voor de cycli 1 t/m 3 gebleken, dat het oppervlak droogvallend wad voor het Pinkegat en de Zoutkamperlaag in circa 17 jaar nauwelijks veranderd is.

- De Auditcommissie adviseert om een integraal meetplan te maken voor alle morfologische metingen, waarbij aandacht wordt besteed aan de bereikbare nauwkeurigheden en ook afstemming van de meetperioden en -frequenties. Een dergelijke afstemming zal ook van belang zijn voor het stroomlijnen van de verwerkingsmethodieken en met name ook van de toe te passen statistiek. Hoofdvraag hierbij is: Houdt sedimentatie de bodemdaling plus de stijging van de zeespiegel in de kombergingen van het Pinkegat en de Zoutkamperlaag bij?



### *Remote sensing*

Er zijn door de NAM pogingen gedaan om tot betrouwbare metingen van de plaatomvang te komen met behulp van *remote sensing* technieken. Hiernaar is onderzoek gedaan door Rijkswaterstaat (rapport NAM nov. 2009) en Arcadis in opdracht van de NAM. De NAM komt tot de conclusie dat “in eerste instantie de methode van luchtfoto’s niet optimaal geschikt is voor het volgen van ontwikkelingen in arealen habitats op de korte termijn. Dit betekent dat luchtfotogrammetrie vooralsnog geen nauwkeurige opname kan leveren voor de begrenzing van arealen en ook niet van de ligging van de plaatranden. Maar met minder nauwkeurige methoden is het misschien wel mogelijk om significante verschuivingen van de plaatomvang vast te leggen zoals in het rapport van de NAM van november 2009 wordt gesuggereerd.

Ook de NAM komt in het rapport Geostatistische Analyse Spijkermetingen tot de conclusie dat modernere remote sensing technieken zoals laser scanning (LIDAR) en radarinferometrie (InSAR) thans nog niet geschikt zijn voor metingen van de plaatomvang. Maar de ontwikkelingen in dit veld gaan snel en verwacht wordt dat in de nabije toekomst dergelijke methodieken wel toepasbaar zullen zijn.

- De Auditcommissie adviseert om verder onderzoek naar toepassingsmogelijkheden van *remote sensing* technieken te stimuleren.

De Auditcommissie vraagt om in de volgende rapportage aandacht te geven aan de volgende, nog onbeantwoorde, vragen:

- Meetnauwkeurigheid: in §1.1 wordt gesteld dat de fout c.q. standaardafwijking van de lodingen 3 tot 10 cm kan zijn en dat voor de gehele Waddenzee rekening gehouden moet worden met een fout van 5 cm. (Meet)fout en standaardafwijking zijn echter verschillende grootheden. Daarbij worden de begrippen “variatie” en “standaardafwijking” niet consequent gebruikt.
- Hoogteverschilkaarten: Onder de kaarten op pagina 11-14 worden per komberging getalswaarden (in cm) gepresenteerd voor verlaging droogvallend wad. Achter elke getalswaarde staat vermeld of hier wel/geen sprake is van bodemdaling (door gaswinning). Een toelichting/onderbouwing hiervan vindt de Auditcommissie noodzakelijk.
- Luchtfoto verificatie: Het voor de verificatie hanteren van de -80 cm NAP en -100 cm NAP contour roept vragen op, omdat in de hypsometrische curven in hoofdstuk 3 andere GLW-waarden worden gepresenteerd. Dit heeft evenwel geen invloed op de conclusie dat luchtfoto’s niet geschikt zijn om veranderingen in het areaal droogvallende platen nauwkeurig te beschrijven. De Auditcommissie onderschrijft deze conclusie.

*Rapport: Areaal Waddengebied op basis van Luchtfotografie: Nulsituatie I-2008, ARCADIS, 19 september 2008.*

Hoewel geconcludeerd wordt in het rapport (pag. 31) dat de procedure voor uitvoeren van de fotovlucht “bewezen heeft te werken” maken de grafieken van waterhoogten op pagina 12-14 duidelijk dat de opnamen gemaakt zijn in een tijdspanne dat de waterstand nog sterk aan het dalen was. Dit heeft ongetwijfeld geleid tot waterstandsverschillen binnen elk van de foto-opnames van enkele decimeters. De consequentie hiervan kan niet anders zijn dan een te onnauwkeurige bepaling van het areaal droogvallende platen.

In §3.1.6 van het rapport wordt kort ingegaan op mogelijke alternatieven voor luchtfoto's, waaronder satellietfoto's. De Auditcommissie ziet de nadere uitwerking van deze alternatieven met belangstelling tegemoet.

- De Auditcommissie adviseert een evaluatie van de verschillende alternatieven voor de bepaling van het areaal droogvallende wadplaten uit te voeren.

*Rapport: Tussenverslag Wadsedimentatiemetingen Ameland, Engelsmanplaat, Paesens en Schiermonnikoog jaar 2008, Natuur Centrum Ameland, januari 2009.*

Dit rapport is een meetverslag dat dezelfde lijn volgt als het voorgaande verslag. Er is nog geen duidelijke onderbouwing waarom de gekozen meetposities geschikt zijn om eventuele effecten van erosie (maaiveldverlaging) als gevolg van de gaswinning op de drie winlocaties te meten. De gegevens worden gepresenteerd als gemiddelden voor bepaalde groepen van meetlocaties. De keuze van die groepen wordt niet onderbouwd, en lijkt niet in relatie te staan tot gebieden waar wel/niet mogelijke effecten zouden kunnen optreden. Het lijkt zinvol te groeperen per micro-milieu (bijv. zand, slib, wel/geen wadpieren).

- De Auditcommissie adviseert om te onderzoeken of een 'stratified random sampling' strategie mogelijk beter bruikbare resultaten kan opleveren.

Kriging is een methodiek om ruimtelijke voorspellingen te kunnen doen voor locaties waar geen metingen zijn verricht. De basis van de methodiek is interpolatie. Dat betekent dat gebieden met geringe ruimtelijke spreiding van meetpunten (zoals onder Ameland) zich minder lenen voor de toepassing van kriging.

- De Auditcommissie concludeert dat, bij de huidige beperkte ruimtelijke spreiding van meetpunten, het toepassen van kriging geen meerwaarde heeft.

*Rapport: Geostatistische analyse spijkermetingen, NAM B.V., 22 april 2009.*

In het op verzoek van de Auditcommissie opgestelde rapport wordt een geostatistische analyse gegeven van een aantal kernvragen over de spijkermetingen. Hierbij worden onder meer de volgende conclusies getrokken:

- de meetruis van de spijkermetingen is groot;
- er is geen duidelijke ruimtelijke structuur in de data;
- toepassing van geostatistische analyse heeft geen meerwaarde ten opzichte van een puur temporele analyse per meetpunt;
- om de locale korte termijn dynamiek te kunnen scheiden van het groot-schalig lange termijn meegroeivermogen van de wadplaten is de toepassing van spijkermetingen in principe niet geschikt.

- De Auditcommissie onderschrijft de conclusie in het rapport betreffende de geringe bruikbaarheid van de uitgevoerde spijkermetingen, van de meetopzet en van de toegepaste analysemethoden.

Wel geeft het rapport een aantal suggesties, waarmee mogelijk in de toekomst wel vlakdekkende erosie-sedimentatiemetingen zijn uit te voeren. Hiervoor is echter wel een verdere ontwikkeling van de toepassing van *remote sensing* technieken voor deze wadgebieden nodig.

### 3.3.2 Hydrologie

*Rapport: Oriënterende studie verzilting Dongeradeel, TNO Bouw en Ondergrond, 6 juni 2008.*

Het uitgevoerde onderzoek is helder beschreven en geeft een goede indruk van de beschikbare gegevens over de huidige verzilting van het oppervlakte water en het ondiepe grondwater in Dongeradeel. De uitgevoerde globale modelberekeningen maken duidelijk dat om verschillende redenen in de komende decennia een aanzienlijke toename van de verzilting moet worden verwacht. De bodemdaling als gevolg van de gaswinning en de peilverlaging die daardoor noodzakelijk is, zijn de belangrijkste oorzaken van deze verzilting.

Bij deze oriënterende modelberekeningen is geen onderscheid gemaakt tussen de reeds langer bestaande gaswinning Anjum en de nieuwe winningen Nes en Moddergat. Om de effecten van bodemdaling en peilverlaging op verzilting door de nieuwe winningen nauwkeurig te kunnen onderzoeken, ontbreken gegevens. Voldoende metingen van het zoutgehalte van het diepere grondwater zijn noodzakelijk om een betrouwbaar grondwatermodel te maken. Alleen met een goed model kunnen de effecten van de gaswinning kwantitatief worden gescheiden van de kwelverandering en verziltingtoename door andere oorzaken.

Uit het rapport wordt niet duidelijk hoe het monitoringsprogramma met betrekking tot de vernatting en de verzilting eruit ziet. Het rapport geeft wel een onderbouwing voor de keuze van drie monitoringsgebieden, maar onduidelijk blijft welke meetpunten zullen worden ingericht, welke metingen van peilen en zoutgehalten zullen worden gemonitord en met welke frequentie. Volgens het Rijksprojectbesluit moeten de nadelige gevolgen van de nieuwe gaswinningen (extra verzilting en vernatting) nauwkeurig worden vastgesteld. Een probleem is dat nu ruim na de start van de nieuwe winningen nog steeds geen nulmeting in deze monitoringsgebieden is uitgevoerd.

- Aangezien nog onvoldoende basisgegevens beschikbaar zijn om de effecten van vernatting en verzilting van de gaswinning te berekenen adviseert de Auditcommissie om zo spoedig mogelijk een betrouwbaar model te maken, monitoringsgebieden aan te wijzen, een monitoringsprogramma op te stellen en nulmetingen in de monitoringsgebieden uit te voeren om de effecten van vernatting en verzilting van de nieuwe winningen te bepalen.

### 3.3.3 Habitattypen

#### Waddenzee

*Rapport: Jaarrapportage 2008: vegetatie en opslibbing in de Peazemerlannen en referentiegebied west-Groningen, Wageningen IMARES, januari 2009.*

Het is goed dat in de kwelders “Groningen-West” (=referentie) ook de pq-benadering en SEB-metingen worden toegepast. Dit vergroot de vergelijkbaarheid met de monitoring in de Peazemerlannen. Deze rapporten hebben inmiddels grotendeels een goede wetenschappelijke opzet.

- De Auditcommissie adviseert in de volgende rapportage nog een beschouwing op te nemen hoe de pq's verdeeld zijn over de biotopen en of dat een evenwichtige verdeling is.

Uit de gepresenteerde analyse komt naar voren dat alle verklarende factoren een temporele trend laten zien en dat successie een overheersend (autonoom) proces lijkt te zijn. Het monitoren van de vegetatie op de (midden en) hogere kwelder is daarbij waarschijnlijk minder relevant voor de monitoring van de gevolgen van gaswinning. Bodemdaling door gaswinning heeft naar verwachting voornamelijk effect op de vegetatie(zonering) van de lagere kwelder.

- De Auditcommissie adviseert om te onderzoeken of een focus op de monitoring van de vegetatie van de lagere kwelder mogelijk meer gerichte informatie kan opleveren.

Het is goed dat in het rapport een beschrijving wordt gegeven van de voorgenomen statistische analyse, die in 2012 op het dan aanwezige gegevensbestand zal worden uitgevoerd. Deze methode is identiek aan die welke voor de gaswinning Ameland Oost is uitgevoerd.

### **Lauwersmeer**

*Rapport: Monitoring effecten van Bodemdaling op vegetatie in de Lauwersmeer, tweede voortgangsrapportage (2008/2009), Altenburg en Wymenga en Buijs Hydro-ecologisch Onderzoek en Advies, 29 januari 2009.*

Het is de Auditcommissie duidelijk dat de aanbevelingen zo goed als mogelijk zijn overgenomen en uitgewerkt in dit rapport. Daarbij is duidelijk dat nog gezocht wordt naar de optimale methode.

In het rapport wordt geschetst hoe de analyses in het kader van de vraagstelling zullen worden uitgevoerd. Daartoe wordt een conceptueel model gehanteerd hoe de bodemdaling via grondwater en bodem doorwerkt op de verandering in de vegetatie. In het model zouden ook bodemreliëf (geomorfologie), zuurgraad van de bodem, successie(stadium) van de vegetatie en gevoerd beheer nog een plaats moeten krijgen.

- De Auditcommissie adviseert het conceptueel model omtrent het relatiestelsel van werkzame factoren op de vegetatie nader uit te werken.

Ondanks de voorgestelde uitbreiding van het aantal en een betere verdeling van pq's over de bodemdalingscontouren blijven de aantallen pq's aan de lage kant. Hierdoor blijft de kans aanwezig dat de invloed van ruisfactoren in de analyses groter is dan wenselijk wordt geacht. Daarnaast bestaat het risico dat als meetpunten uitvallen (bijvoorbeeld door aangepast peilbeheer, maaien of begrazen) niet die analyses kunnen worden gedaan, die gezien de vraagstelling nodig zijn.

- De Auditcommissie adviseert, met als uitgangspunt de toekomstige statistische analyse per biotooptype, na te gaan hoeveel meetpunten minimaal nodig zijn.

Zoals in het rapport wordt aangegeven staan grondwaterbuizen niet goed gesitueerd tot opzichte van de pq's, zodat een niet acceptabel beheereffect in de vorm van een sterke vertrapping van de zode binnen pq's, ontstaat. Er wordt niet vermeld of hierop actie ondernomen gaat worden.

- De Auditcommissie adviseert de situering van de grondwaterbuizen aan te passen in de meetopzet, waarbij vertrapping door ingeschaard vee voorkomen dient te worden.

Met betrekking tot de monitoring in het Lauwersmeer komt naar de mening van de Auditcommissie onvoldoende naar voren dat de waterstand hier wordt bepaald door het Waterschap. Verschillen in bodemdalingssnelheid binnen het Lauwersmeer kunnen in samenhang met het peilbeheer effect hebben op de verdeling van vochtige en minder vochtige gebieden. Op basis van de bodemdalingsmodellen van de NAM en het beleid van het Waterschap kan de te verwachten ontwikkeling van flora en fauna in het Lauwersmeer worden voorspeld. Op basis daarvan kan worden bepaald of deze ontwikkelingen wel of niet acceptabel zijn. In het geval van ongewenst geachte ontwikkelingen, zijn er drie mogelijkheden om ontwikkelingen bij voorbaat (deels) bij te sturen:

1. aanpassing van het waterpeil;
2. compartimentering van de Lauwersmeer d.m.v dijkjes en aangepaste bemaling;
3. temporiseren of stopzetting van de winning.<sup>13</sup>

Monitoring dient vervolgens om de vinger aan de pols te houden.

■ De Auditcommissie adviseert te laten onderzoeken of het meetnet van de vegetatie van het Lauwersmeer voldoende mogelijkheid biedt om bij eventueel aangepast (peil)beheer en nadere hydrologische inrichting de gevolgen van de bodemdaling door gaswinning te kunnen detecteren. Mocht dit niet het geval zijn, dan zou het meetnet aangepast dienen te worden.

### 3.3.4

#### Soorten

##### **Bodemdieren Waddenzee**

*Rapport: Maximum power for Monitoring Programmes, NIOZ, april 2009.*

Dat voor het eerst een monitoringprogramma uitgevoerd gaat worden dat de gehele Waddenzee (droogvallende platen) dekt is een belangrijke positieve ontwikkeling. De vergelijking van de temporele trends in bodemfauna tussen kombergingsgebieden of anders gedefinieerde deelgebieden biedt de mogelijkheden op termijn uitspraken te doen over de eventuele effecten van de gaswinning. De nauwkeurigheid van dergelijke uitspraken is niet op voorhand aan te geven; hiervan wordt pas een indruk verkregen na analyse van het eerste jaar met monitoringsgegevens in de eerstvolgende rapportage in 2010.

Het rapport bestaat uit een voor publicatie aangeboden manuscript aangevuld met een Appendix waarin een reactie wordt gegeven op tussentijdse vragen vanuit de Auditcommissie. Het rapport is voornamelijk een algemeen verhaal dat niet is geschreven vanuit de optiek van de monitoring van de mogelijke effecten van bodemdaling door gaswinning. In de Appendix wordt niet expliciet ingegaan op de bruikbaarheid van het 500 meter grid in het gebied Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen. Wel wordt aangegeven dat op de meetlocaties ook sedimentmonsters worden genomen en geanalyseerd. Dit levert een belangrijke bijdrage aan de interpretatie van de te verkrijgen bodemfaunagegevens.

Meting van de hoogteligging van de monsterpunten maakt geen onderdeel uit van het meetnet. Het verdient aanbeveling na te gaan hoe dit gat in de effectketen: bodemdaling → sedimentatie (plaathoogte/oppervlak) → bodemfauna (voedsel) → vogels, belangrijk voor latere gegevensinterpretatie, kan worden opgevuld, bijvoorbeeld met handmatige GPS-hoogtebepalingen of extra lodingen van geselecteerde deelgebieden. Deze gegevens kunnen dan worden geïn-

---

<sup>13</sup> Natuurbeschermingswetvergunningen Artikel 3.4.

tegreerd met gegevens die mogelijk beschikbaar komen uit het alternatief voor spijkermetingen en luchtfoto's (zie §3.2.1).

De Auditcommissie adviseert:

- in de volgende rapportage expliciet in te gaan op de bruikbaarheid van het 500 meter grid in het gebied Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen voor de monitoring van de mogelijke effecten van de bodemdaling door gaswinning;
- ook de gegevens over hoogteverandering van de platen (vaklodingen Rijkswaterstaat en GPS-metingen) bij de analyse van de bodemfaunagegevens te betrekken<sup>14</sup>; dit is van belang om de voorgenomen jaarlijkse draagkrachtbepaling (WEBTICS) voor wadvogels mogelijk te maken.

### **Vogels algemeen**

*Rapport: Ontwikkeling en toepassing van een poweranalyse voor de vogel monitoringgegevens in het kader van de nieuwe gaswinning, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2009.*

In eerdere rapportages over de monitoring van vogels is door SOVON geadviseerd een poweranalyse uit te voeren van de bestaande datasets om te achterhalen met welke zeggingskracht deze gegevens van de vogelmonitoring gebruikt kunnen worden als signaleringsparameter. De Poweranalyse is nu gereed en tevens is voor de Lauwersmeer een tweetal rapporten beschikbaar over vogelaantallen in de huidige situatie.

De poweranalyse geeft goede indrukken van de bruikbaarheid van de bestaande meetnetten voor het signaleren van trendveranderingen. Zo wordt duidelijk dat bepaalde vogelsoorten zich beter lenen voor het onderzoeken van mogelijke effecten dan andere. De analyse laat zien dat slechts in een beperkt aantal gevallen na 6 of 8 jaar kan worden aangetoond of significante veranderingen hebben plaatsgevonden.

De rapporten geven echter geen antwoord op de vraag hoe de monitoring vervolgens voortgezet of aangepast zal gaan worden. Zo wordt bijvoorbeeld wel geconcludeerd dat voor veel soorten geen trendwijzigingen aantoonbaar zullen worden, of hooguit na zeer lange termijnen (o.a. bij kolonievogels), maar de consequentie hiervan voor het monitoringsprogramma wordt niet aangegeven. Voor deze soorten zou dus nu de keuze gemaakt kunnen worden ze niet langer op te nemen in de monitoringsprogramma's en de nadruk te leggen op soorten waarvan de aantalsontwikkelingen het wel mogelijk maken om na enige jaren uitspraken te doen over mogelijke trendwijzigingen.

Voor de Waddenzee ontbreekt nu nog een document dat dergelijke keuzes ten aanzien van wel/niet te monitoren soorten maakt of onderbouwt en tevens ontbreekt een basisdocument met aantallen in de huidige situatie en (natuurlijke) trends en fluctuaties in de loop der jaren. Voor het Lauwersmeer zijn de rapporten over broedvogels en watervogels zeer uitputtend, terwijl de Poweranalyse laat zien dat er maar voor een paar soorten effecten over een periode van 8 jaar aangetoond zouden kunnen worden. Tevens worden veel soorten onderzocht waarvoor geen instandhoudingsdoelen zijn opgesteld of waarvan zeker is dat de bodemdaling door de gaswinning nooit een effect op hun aan-

---

<sup>14</sup> Recent is door het NIOZ aangegeven hoe belangrijk hoogteligging van platen voor het voorkomen van bodemfauna is: J.J. Beukema & R. Dekker (2009) The intertidal zonation of cockles (*Cerastoderma edule*) in the Wadden Sea, or why cockle fishery disturbed areas of high biodiversity. *Helgol. Mar. Res.* (on-line; 08 April 2009).

tallen en voorkomen kan hebben. Dit laatste geldt bijvoorbeeld voor slaapplaatsen van ganzen op open water of steltlopers in ondiep water, omdat de waterpeilen vooral het gevolg zijn van waterbeheer en niet van bodemdaling.

De uitgevoerde poweranalyse had als resultaat dat monitoring met gebruik van referentiegebieden een geringere power tot aantonen van een trendbreuk in de vogelaantallen heeft dan monitoring in het 'bodemdalingsgebied' alleen. Daarbij wordt aangegeven dat de power van toetsing van trendbreuken vergroot kan worden door weglating van marginale gebieden (waar een soort met lage aantallen voorkomt; met veel nul-tellingen; onregelmatig getelde gebieden). Dit impliceert ook dat voor de verschillende monitorprogramma's (broedvogels, watervogels, hoogwatertellingen) een optimalisatieslag gemaakt kan worden.

De Auditcommissie adviseert:

- in de uitwerking van de monitoringgegevens te focussen op die vogelsoorten waarvan verwacht kan worden dat de aantalsontwikkelingen voldoende 'power' hebben om na enige jaren uitspraken te kunnen doen over mogelijke trendwijzigingen;
- marginale gebieden buiten de monitoring te laten;
- nader te onderzoeken waarom medeneming van referentiegebieden, en de wijze waarop deze zijn gekozen, een geringere statistische 'power' tot gevolg heeft, en aan te geven welke conclusie hieraan verbonden dient te worden ten aanzien van de meetnetopzet en de te schatten parameters.

### **Vogels Waddenzee**

*Rapport: Monitoring van vogels in de Waddenzee met de Hand aan de Kraan, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 23 december 2008.*

Het is duidelijk dat nog geen oplossing is gevonden voor het probleem van het niet met zekerheid kunnen toekennen van vogelaantallen op HVP's aan bepaalde kombergingsgebieden. Het tellen van vogelaantallen tijdens laagwater is voorlopig geen reële optie.

In hoofdstuk 8 wordt voorts beargumenteerd dat het monitoren van (a) plaat-arealen, met bijbehorende droogvaltijden en (b) bodemfauna (soorten en biomassa) geen oplossing biedt voor het probleem van toekennen van vogelaantallen op HVP's aan kombergingsgebieden, omdat dit niet leidt tot relevante getallen over de voedselbeschikbaarheid c.q. draagkracht voor de verschillende vogelsoorten.

Door de monitoring en gegevensverwerking te concentreren op een beperkt aantal 'gidsoorten' bestaat op termijn van een aantal jaren wellicht de mogelijkheid voor deze gidsoorten per komberging draagkrachtberekeningen uit te voeren (WEBTICS-analyse). Voorwaarde daarbij is in ieder geval dat het bodemfaunaprogramma (NIOZ) voorziet in de noodzakelijke gegevens. Hierop wordt in het rapport niet ingegaan.

Daarnaast zijn droogvaltijden binnen kombergingen essentieel als invoergegevens voor WEBTICS. Doordat de vaklodingen van Rijkswaterstaat slechts eens in de 5 à 6 jaar plaatsvinden is er geen mogelijkheid die draagkrachtbepalingen elk jaar uit te voeren. In het rapport wordt niet ingegaan op de consequenties hiervan voor de uitvoerbaarheid van het 'hand-aan-de-kraan' principe.

In het rapport wordt voorgesteld om na 2009 ook de verspreiding van broedparen op de kwelders te monitoren. Dit biedt mogelijkheden om bij verandering van aantallen en/of locaties van broedparen op de kwelder meer direct relatie te leggen met eventuele bodemdaling door gaswinning (en daar mee samenhangend toegenomen risico van overstroming).

- De Auditcommissie ondersteunt de voorgestelde verbetering van de monitoring.

Monitoring van broedsucces van vogels, kan dienen als 'early warning'. De Auditcommissie schat in dat het gebruik van broedsucces als signaleringsparameter voor een eventueel effect van bodemdaling door gaswinning weinig perspectief biedt, omdat broedsucces veel sterker door andere factoren wordt bepaald, zoals overstroming door extra hoge vloedstanden, predatie en verstoring.

- De Auditcommissie adviseert om in de volgende rapportage aan te geven hoe broedsucces als signaleringsparameter voor bodemdaling door gaswinning bij kan dragen als 'early warning' en daarmee onderscheidend kan zijn ten opzichte van andere factoren die het broedsucces bepalen, zoals overstroming door extra hoge vloedstanden, predatie en verstoring.

### **Vogels Lauwersmeer**

*Rapport: Meet- en analyseplan vogelmonitoring Lauwersmeer in relatie tot aardgaswinning, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2008.*

*Rapport: Broedvogels in het Lauwersmeer in 2008, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2008.*

*Rapport: Watervogels in het Lauwersmeer in 2007/2008, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2008.*

Deze rapporten geven een beschrijving van de mogelijke effecten van bodemdaling door gaswinning. In deze rapporten wordt echter niet de relatie gelegd met de gebieden in het Lauwersmeer waar de overstromingskans als gevolg van de gaswinning toeneemt. In het MER uit 2006 worden deze gebieden op kaart aangegeven. Een dergelijke uitwerking is nodig om de keuze van de telgebieden en te monitoren soorten te onderbouwen. De doelmatigheid van het monitorprogramma om te zijner tijd bruikbare uitspraken te kunnen doen over een eventueel effect van bodemdaling door gaswinning is hierdoor nog niet duidelijk.

De Auditcommissie adviseert:

- in de volgende rapportage – in vervolg op het MER – aan te geven waar in het Lauwersmeer welke bodemdaling wordt verwacht, en wat daarvan de mogelijke gevolgen voor welke vogelsoorten zijn;
- op basis van de te verwachten verandering van overstromingskans een doelmatig monitoringsprogramma te presenteren.
- aan te geven hoe het monitoringsprogramma in staat zal zijn een eventuele invloed van bodemdaling door gaswinning te onderscheiden van andere beïnvloedingsfactoren, zoals gevoerd beheer (waterpeil, maaien, begrazing) en natuurlijke processen (bijvoorbeeld verruiging en predatoren).







## **BIJLAGE 1: SAMENSTELLING EN TAAKOMSCHRIFING**

### **Samenstelling van de Auditcommissie 2009:**

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

### **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 hieronder). 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 morfologische veranderingen en de gevolgen voor natuurwaarden gemonitord (signaleringsparameters). De natuurwaarden mogen niet aangetast worden door de gaswinning.

### **Monitoringsprogramma**

In een monitoringsprogramma 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 vóórkomen 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 mi-

nisters. 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 2: BETROKKEN DOCUMENTEN**

1. Areaal Waddengebied op basis van Luchtfotografie: Nulsituatie I-2008, ARCADIS, 19 september 2008.
2. Broedvogels in het Lauwersmeer in 2008, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2008.
3. Geostatistische analyse spijkermetingen, NAM B.V., 22 april 2009.
4. Jaarrapportage 2008: vegetatie en opslibbing in de Peazemerlanden en referentiegebied west-Groningen, Wageningen IMARES, januari 2009.
5. Maximum power for Monitoring Programmes, NIOZ, april 2009.
6. Meet- en analyseplan vogelmonitoring Lauwersmeer in relatie tot aardgaswinning, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2008.
7. Monitoring effecten van Bodemdaling op vegetatie in de Lauwersmeer, tweede voortgangsrapportage (2008/2009), Altenburg en Wymenga en Buijs Hydro-ecologisch Onderzoek en Advies, 29 januari 2009.
8. Monitoring van vogels in de Waddenzee met de Hand aan de Kraan, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 23 december 2008.
9. Ontwikkeling en toepassing van een poweranalyse voor de vogel monitoringgegevens in het kader van de nieuwe gaswinning, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2009.
10. Oriënterende studie verzilting Dongeradeel, TNO Bouw en Ondergrond, 6 juni 2008.
11. Resultaten uitvoering Meet- en Regelcyclus 2008, NAM B.V., 28 mei 2009.
12. Samenvatting Monitoringrapporten 2007 en Integrale Beoordeling, NAM B.V., april 2008.
13. Tussenverslag Wadsedimentatiemetingen Ameland, Engelsmanplaat, Paesens en Schiermonnikoog jaar 2008, Natuur Centrum Ameland, januari 2009.
14. Uitwerking Lodinggegevens RWS 1985-2008 (4 cycli) t.b.v. rapportering Monitoring gaswinning 2008, NAM B.V., April 2009, Doc. Nr.: EP200905260877.
15. Uitwerking Lodinggegevens RWS 1985-2002 (3 cycli) t.b.v. rapportering monitoring gaswinning 2008, NAM B.V., revisie 1, november 2009, Doc. Nr.: EP200911320267.
16. Watervogels in het Lauwersmeer in 2007/2008, SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2008.



## Advisering 2009 van de Auditcommissie Monitoring van aardgaswinning onder de Waddenzee vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen

Het Rijksprojectbesluit Gaswinning onder de Waddenzee geeft de NAM de mogelijkheid om aardgas te produceren in het Waddenzeegebied. Om "de hand aan de kraan" te kunnen houden worden de bodemdaling en de natuurwaarden gemonitord. De NAM rapporteert jaarlijks over de monitoring aan de ministers van Economische Zaken en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. In het Rijksprojectbesluit is tevens 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 advies van de Auditcommissie over de Rapportage 2009.

ISBN: 978-90-421-2607-7



Commissie voor de  
milieueffectrapportage

Arthur van Schendelstraat 800 Utrecht

T 030 - 234 76 66

F 030 - 233 12 95

E [mer@eia.nl](mailto:mer@eia.nl)

w [www.commissiemer.nl](http://www.commissiemer.nl)

