



Commissie voor de
milieueffectrapportage

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

Advies Auditcommissie over de resultaten van het monitoringsjaar 2022

8 november 2023 / projectnummer: 3731



1 Beoordeling monitoringsrapportage over meetjaar 2022

1.1 Achtergrond monitoring gaswinning

De Nederlandse Aardolie Maatschappij BV (NAM) heeft van het Rijk toestemming om aardgas te winnen uit zes velden in het Waddenzeegebied: Moddergat, Nes, Lauwersoog C, Lauwersoog West, Lauwersoog Oost en Vierhuizen Oost (verder MLV-gasvelden, zie figuur 1). De winning is gestart in 2007.



Figuur 1: Ligging gasvelden Nes, Moddergat, Lauwersoog C, Lauwersoog West, Lauwersoog Oost en Vierhuizen Oost (in donkergroen) binnen de komborgingsgebieden Pinkegat en Zoutkamperlaag (in paars). Bron: NAM.

Voor het toestaan van de gaswinning gelden twee voorwaarden:

- De snelheid van de diepe bodemdaling (als voortschrijdend gemiddelde over zes jaar) door de gaswinning mag niet groter zijn dan toegestaan door de zogenaamde 'gebruiksruimte'. De gebruiksruimte wordt bepaald door het meegroeivermogen van het oppervlak door sedimentatie verminderd met de relatieve zeespiegelstijging. In de komborgingsgebieden Zoutkamperlaag en Pinkegat is het meegroeivermogen door sedimentatie vastgesteld op respectievelijk 5 en 6 mm/jaar.
- De diepe bodemdaling door de gaswinning mag de beschermde natuur¹ in en rondom de Waddenzee niet aantasten.

Mocht aan een van de voorwaarden niet voldaan worden, dan wordt de gaswinning beperkt of gestopt. Dit is het zogenaamde 'hand aan de kraan'-principe. Om te beoordelen of wordt voldaan aan beide voorwaarden monitort de NAM de diepe bodemdaling en de ontwikkeling van de natuur.

De minister van Economische Zaken en Klimaat heeft de Auditcommissie gevraagd de rapportage van de NAM over de monitoringsresultaten over het meetjaar 2022 te beoordelen.

¹ Waddenzee, de Noordzeekustzone en Lauwersmeer zijn Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn aangewezen voor meerdere habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten. Hiervoor gelden doelstellingen voor het in stand houden van de beschermde natuur, de zogenaamde instandhoudingsdoelstellingen. Deze omvatten behoud- en verbeteropgaven voor kwaliteit, oppervlakte, populatieomvang of de verspreiding van de te beschermen habitats en soorten. Klik [hier](#) voor meer informatie.

1.2 Opzet monitoringprogramma 2022

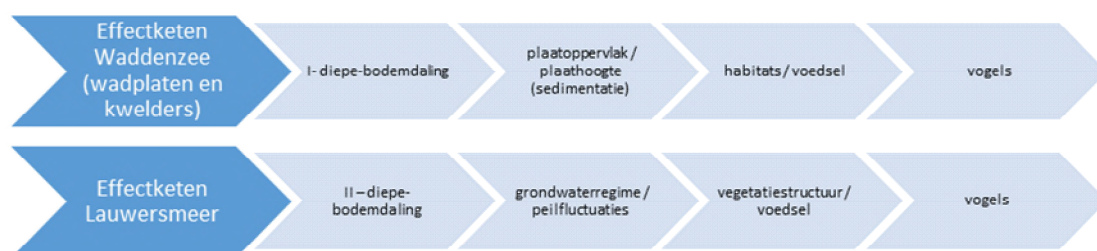
Een van de hoofddoelstellingen van het monitoringprogramma is om na te gaan of de sedimentatie de diepe bodemdaling door de gaswinning in de Waddenzee, de zeespiegelstijging door klimaatverandering en de natuurlijke (autonome) bodemdaling compenseert. De hypothese is dat door de diepe bodemdaling geen nadelige effecten voor beschermde flora en fauna optreden.

Om dit na te gaan bestaat de monitoring onder andere uit: modellering van de diepe bodemdaling, gps-hoogtemetingen en meting dan wel indirecte bepaling van de gas- en waterdrukken in de productieboorgaten.

Daarnaast bestaat het monitoringsprogramma uit zogeheten signaleringsmetingen. Deze omvatten voor de Waddenzee onder meer metingen van het wadplaatoppervlak en de wadplaathoogte, het benthos² dat kan dienen als voedsel voor vogels en de aantallen en soorten wadvogels. Ook vindt monitoring plaats van de veranderingen in de opslibbing en vegetatieontwikkeling bij de Peazemerlannen. Binnen het Lauwersmeer worden de vegetatieontwikkeling en vogelaantallen gevolgd en ook het verloop van de grondwaterstanden en het wateroppervlak van het meer.

Deze signaleringsmetingen worden vervolgens gebruikt voor het modelleren van de voedselbeschikbaarheid voor vogels op de wadplaten, en voor het bepalen van veranderingen in de kwelders en in het Lauwersmeer. Deze modellen gaan uit van samenhang tussen de verschillende onderdelen van de effectketens waaruit het meetprogramma is opgebouwd (zie figuur 2).

De modellen moeten helpen bij het beantwoorden van de vraag: *is bij een eventuele trendmatige verandering in de omvang van populaties van beschermde soorten en/of habitats redelijkerwijs een oorzakelijk verband met bodemdaling door gaswinning uit te sluiten?* Om deze vraag te beantwoorden zijn binnen het programma beslisschema's ontwikkeld voor de beoordeling van zowel de effecten op de wadplaten, de vogels en de kwelders als die op het Lauwersmeer.



Figuur 2: De effectketens uit het monitoringsprogramma voor de Waddenzee en het Lauwersmeer.

² Organismen die leven op, in of in nauw contact met de bodem van zoete en zoute wateren, de bentische zone.

1.3 Resultaten en conclusies Integrale Beoordeling Monitoringsresultaten NAM

De resultaten van het monitoringsprogramma over 2022 zijn gerapporteerd in de Integrale Beoordeling monitoringsresultaten – Rapportagejaar 2022.³ Dit rapport is gebaseerd op zeven onderliggende onderzoeksrapportages.⁴ Hieronder zijn de belangrijkste conclusies uit dit rapport kort weergegeven.

Meegroeivermogen Waddenzee

De bodemdaling is in de afgelopen periode (meetjaar 2022) binnen de toegestane gebruiksruimte gebleven: de gemeten, gemiddelde bodemdalingssnelheid in cumulatie met de vastgestelde relatieve zeespiegelstijging, overschrijdt het vastgestelde meegroeivermogen voor de beide kombergingen Pinkegat (6 mm/jaar) en Zoutkamperlaag (5 mm/jaar) niet en dreigt deze ook niet op korte termijn te overschrijden.

Morfologie⁵ van de wadplaten in de Waddenzee

Het plaatareaal en de plaathoogte zijn in de Zoutkamperlaag stabiel en laten voor het Pinkegat een kleine afname zien. Deze afname valt echter binnen de onzekerheidsband van de LiDAR metingen. Door de geul-plaatdynamiek, in combinatie met wisselende meteorologische en hydrodynamische condities is er van nature veel beweging in het gebied. Ook dit kan leiden tot veranderingen in plaathoogte en areaal. Een causaal verband met diepe bodemdaling wordt onwaarschijnlijk of afwezig geacht. Op kombergingschaal heffen de variaties elkaar ook op.

Natuur op wadplaten en kwelders

Er zijn geen aanwijzingen voor een effect van diepe bodemdaling door gaswinning op vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelen gelden, noch op de (gemodelleerde benadering van de) draagkracht van het wad-ecosysteem voor deze soorten.

Op de kwelder van de Peazemerlannen vindt voldoende opslibbing plaats om de (diepe) bodemdaling en zeespiegelstijging te compenseren. In het verlengde hiervan treedt op veel plekken successie op naar een kwelder gedomineerd door zeekweek. Nadelige effecten van de gaswinning/diepe bodemdaling op de kweldervegetatie zijn niet aangetoond.

³ Gaswinning Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen, Publiekssamenvatting en Integrale Beoordeling Monitoringresultaten – Rapportagejaar 2022, Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Documentnummer EP202303200114, mei 2023.

⁴ 1. Resultaten uitvoering Meet- en regelcyclus 2022, NAM BV, 14 april 2023.

2. Waddenzee – LiDAR acquisition for 2022, Terratec AS, rapport 41700.

3. Monitoring wadplaatareaal Friesche Zeegat met LiDAR (2010-2022), Deltares, 5 mei 2023.

4. Sedimentatie metingen op het wad van Ameland, Paesens, Piet Scheve plaat, Engelsmanplaat en Schiermonnikoog, Rapport 2022, Natuur Centrum Ameland, Nes, april 2023.

5. Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag, Rapportage t/m monitoringjaar 2022, Sovon-rapport 2023/35, Sovon Vogelonderzoek, Nijmegen, 2023.

6. Kweldermonitoring in de Pezaerlannen en referentiegebieden: Jaarrapport 2022, Artemisia, 2023-01, 17 april 2023.

7. Analyse van de effecten van bodemdaling op hydrologie, vegetatie, muizen en vogels in het Lauwersmeer in 2022, rapport 2023/26, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen/Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek.

⁵ Morfologie: vormen in het landschap, inclusief de processen die daarbij een rol spelen.

Natuur in het Lauwersmeergebied

Volgens het rapport houden de aantallen aanwezige broedvogelsoorten met instandhoudingsdoelen en variaties in de aantallen vooral verband met de fluctuerende waterstanden, beheer, begrazing en predatie. Er is geen effect van bodemdaling door gaswinning op de vogelaantallen.

Eindconclusie NAM

Op basis van de onderzoeken over het rapportagejaar 2022 concludeert de NAM dat:

- de bodemdaling door gaswinning de toegestane gebruiksruimte niet heeft overschreden of dreigt te overschrijden in cumulatie met de zeespiegelstijging. Daarmee bleef de bodemdaling tot en met 2022 binnen de toegestane gebruiksruimte;
- de bodemdaling niet heeft geleid tot nadelige effecten op de habitats en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in de Waddenzee, op de kwelders en in het Lauwersmeergebied.

1.4 Oordeel van de Auditcommissie in het kort

De Auditcommissie vindt dat het huidige monitoringsprogramma een goede basis biedt om jaarlijkse en trendmatige veranderingen in de morfologie en de natuur in en om de Waddenzee te kunnen signaleren en te verklaren in relatie tot de diepe bodemdaling door gaswinning. De binnen het programma ontwikkelde beslisschema's⁶ voor de wadplaten, kwelders en het Lauwersmeer vormen daarbij de leidraad voor de bepaling van mogelijke effecten van bodemdaling door gaswinning op de beschermde natuur. De schema's zijn bruikbaar als aangrijpingspunt voor het toepassen van het 'hand aan de kraan'-principe. Het rapport bevat heldere kaarten en figuren en is goed navolgbaar.

De Auditcommissie merkt op dat voor de vogels in de Waddenzee de toepassing van het beslisschema kan resulteren in 'geen uitspraak mogelijk'. Naar de mening van de Auditcommissie is het op basis van de resultaten van het monitoringsprogramma echter wel degelijk mogelijk en ook nodig een uitspraak te doen over een al dan niet optredend effect.⁷ Uit de rapportages blijkt bovendien dat een analyse van mogelijke oorzaken tot de conclusie leidt dat geen effect van bodemdaling optreedt. De Auditcommissie adviseert deze stappen zichtbaar te maken in het beslisschema.⁸

De Auditcommissie onderschrijft de conclusies van de NAM in de rapportage over het monitoringsjaar 2022 dat de bodemdaling binnen de toegestane gebruiksruimte is gebleven. Ook zijn er tot op heden geen aanwijzingen voor veranderingen in de natuur van de Waddenzee en het Lauwersmeer die het gevolg (kunnen) zijn van de bodemdaling veroorzaakt door de gaswinning. Het uitgevoerde natuuronderzoek is van goede kwaliteit en het is niet nodig nieuwe onderzoeksprogramma's te starten.

⁶ In de beslisschema's wordt gesproken over proxies. Een proxy is feitelijk een benaderende, makkelijker te meten of vast te stellen variabele dan de variabele waar het werkelijk om gaat. In de monitoringsrapportage lijkt een andere definitie te worden gehanteerd.

⁷ Dit is ook nodig in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn.

⁸ Ter illustratie: via het beslisschema signaleren de onderzoekers dat voor de Pijlstaart geen uitspraak mogelijk is. Dat wordt veroorzaakt door een incompleet beeld van prooibesikbaarheid. De langjarige trends wijzen echter niet op een lokaal knelpunt en de onderzoekers komen met alternatieve verklaringen waarom er toch geen aanwijzingen zijn dat de bodemdaling een rol speelt in de ogenschijnlijke afname aan draagkracht.

1.5 Opvolging eerdere adviezen Auditcommissie

De aanbevelingen uit 2022 van de Auditcommissie zijn grotendeels opgevolgd⁹. De adviezen op hoofdlijnen waren:

Morfologie

- *Ga voor de analyse van de LiDAR-data¹⁰, vanwege haar grotere representativiteit, uit van de referentiedataset uit 2019.*
- *Ga na in hoeverre drones bruikbaar zijn en boven de Waddenzee ingezet kunnen worden als aanvulling op de LiDAR-metingen.*

Opvolging van het advies en aanvullende analyses

- Voor de analyse en interpretatie van de LIDAR-data is, net als in de vorige monitoring, gebruik gemaakt van gegevens uit 2019 als referentiesituatie.
- Het effect van mossel- en oesterbanken op het plaatareaal is onderzocht met behulp van data van WMR¹¹. Ook is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de invloed van de resolutie van LiDAR meetpunten op het berekende plaatareaal.
- Over het gebruik van drones is een beschouwing opgenomen in de integrale rapportage over 2022. Bijlage 1 omvat voorts een evaluatie van de toepassing van drones als mogelijke aanvulling op de LiDAR metingen.
- Tot 2022 werd uitgegaan van een vaste onzekerheid van 3 cm in iedere LIDAR survey. Het rapport gaat nu in op deze onzekerheid en presenteert een andere methode om deze te bepalen.¹²

Ecologie

- *Geef aan hoe bij de interpretatie van de monitoringresultaten rekening wordt gehouden met de aanpassing van het beheer en de inrichting van de kwelder Peazemerlannen die het Fryske Gea nu doorvoert.*
- *Geef een nadere onderbouwing waarom de vastgestelde maaiveld daling in het Lauwersmeergebied maar ten dele het gevolg is van diepe bodemdaling.*

Opvolging van het advies

- Er is nog niet volledig ingegaan op de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen in de Peazemerlannen. Deze zijn ook iets in de tijd uitgelopen en worden pas nu afgerond. Aansluitend volgen er nog aanpassingen in het beheer. Zie verder paragraaf 2.3 van dit advies.
- Voor het Lauwersmeergebied is extra inzicht verschaft in de relatie tussen oppervlaktewaterpeilen, het grondwaterstandsverloop op de platen en de bodemdaling die zich daardoor in veel meetpunten toont. Ook is op dit vlak een onderzoeksaanbeveling geformuleerd. Zie verder paragraaf 2.3 van dit advies.

⁹ Zie ook tabel 3 op pagina 23 van de Publiekssamenvatting.

¹⁰ LiDAR staat voor Light Detection and Ranging of Laser Imaging Detection.

¹¹ Wageningen Marine Research.

¹² De onzekerheidsmarge is aangepast naar het 95% onzekerheidsinterval, gegeven door de 2.5 en 97.5 percentielen van individuele correcties. De onzekerheden in hoogteligging worden vervolgens ook vertaald naar een onder- en bovengrens voor het berekende plaatareaal. Het gevolg van het gebruik van het 95% onzekerheidsinterval is onder andere dat dit – voor een normale verdeling – correspondeert met het $(-2\sigma, +2\sigma)$ interval en daarom overeenkomt met een ruimer beeld van onzekerheid. Voor de LIDAR opname van 2022 is de standaarddeviatie 1.8 cm en bedragen de 2.5 % en 97.5 % percentielen respectievelijk -3.5 cm en 4.0 cm (tabel 3.1 in bijlage).

- In tabel 2 op pagina 21 van de rapportage is een extra kolom toegevoegd met de meetfrequentie. Deze vermeldt echter niet wanneer er precies wordt gemeten.

1.6 Mogelijkheden voor verdere verbeteringen

De Auditcommissie heeft de volgende aanbevelingen voor de volgende rapportage over 2023 (zie hoofdstuk 2 voor een toelichting).

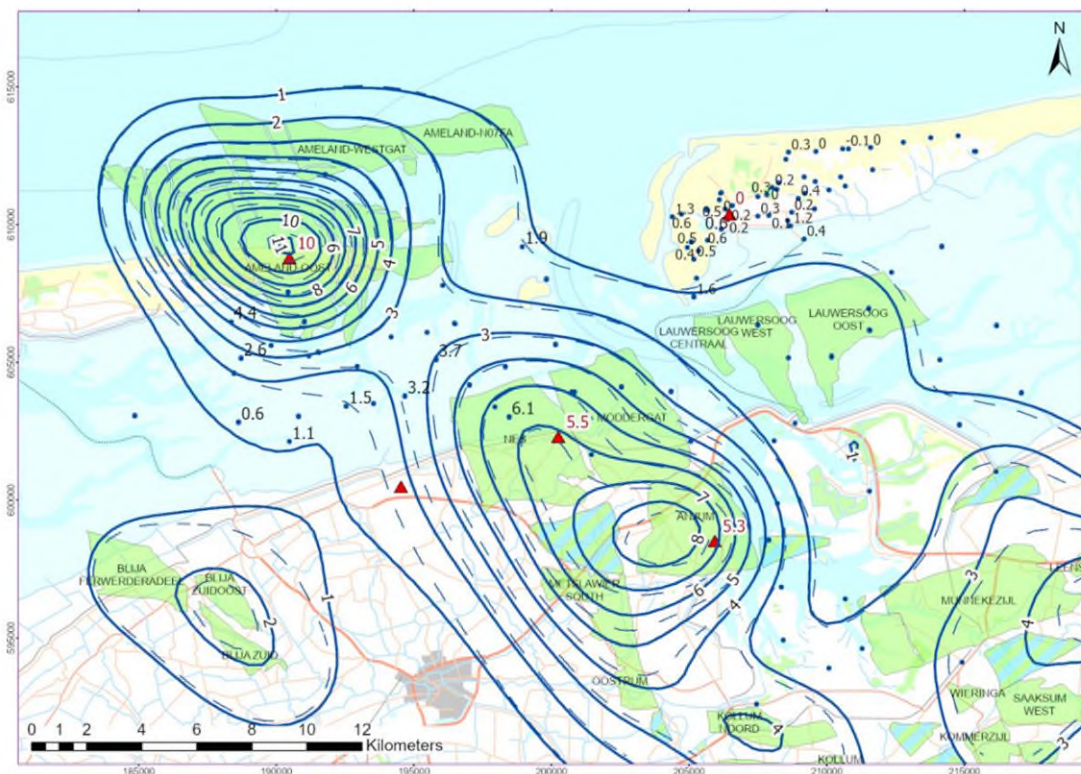
- Herhaal de InSAR opname met enige regelmaat. Dit is van belang voor de hoogteligging van de Ground Control Points.
- Onderzoek de invloed van de verstoringen op de kwaliteit van de metingen in de Peazermerlannen. Geef vervolgens een zo goed mogelijke interpretatie van de meetresultaten. Onderzoek ook de inrichtingsmaatregelen die nu genomen worden en het effect daarvan op het patroon van sedimentatie, erosie en eventueel graasdruk. Pas zo nodig het monitoringprogramma aan op de nieuwe situatie. Onderzoek tot slot in het veld of de al genomen maatregelen verdere verstoring van de metingen voorkomen.
- De Auditcommissie ondersteunt de aanbeveling uit het deelrapport over Lauwersmeer om een goed maaiveldhoogtemodel te maken. Hiermee kan de inundatie(duur) van de platen beter worden bepaald en kan ook de mogelijke doorwerking van diepe bodemdaling daarop beter worden ingeschat.
- Monitor, vanwege mogelijk brakkere condities in het noordelijk deel van Lauwersmeer, ook de saliniteit van het water.
- Het advies aan de staatssecretaris Mijnbouw is om bij het (eventueel tussentijds¹³) bepalen van de gebruiksruimte rekening te houden met de versnelling van de zeespiegelstijging.

¹³ Artikel 2.2 van het besluit gebruiksruimte luidt: "In afwijking van het voorgaande artikellid kan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat de daarin bedoelde gebruiksruimtes opnieuw vaststellen indien nieuwe wetenschappelijke inzichten aanleiding geven tot een bijstelling van het dan vigerende zeespiegelstijgingsscenario."

2 Toelichting op de beoordeling

2.1 Diepe bodemdaling

De rapportage over de autonome diepe bodemdaling is degelijk uitgevoerd.¹⁴ De terminologie voor “diepe” en “oppervlakte”- bodemdaling is consequent doorgevoerd in de tekst.¹⁵



Figuur 3: Diepe bodemdaling in cm (status modelcontour: 1-1-2023) door gaswinning sinds de nulmeting in de Waddenzee in 2006 (het woord ‘diepe’ is overigens een toevoeging van de Auditcommissie, deze ontbrak in de M&R rapportage). In blauw de contouren van de gemodelleerde bodemdaling volgens het verwachte scenario. De gestreepte contouren geven de bodemdaling van 2021 (1-1-2022) weer zoals getoond in de M&R rapportage over 2021. De blauwe punten met label in de Waddenzee representeren de peilmerken met de gemeten hoogteverschillen vanaf 2006 (nulmeting Waddenzee) tot de laatst uitgevoerde meting in juni 2022. De blauwe punten met label op Schiermonnikoog representeren de peilmerken met gemeten hoogteverschillen tussen 2006 en 2021. De rode waarden geven de daling aan van de permanente GNSS-stations in de periode februari 2007- december 2022.

¹⁴ Zie bijlage G van het M&R rapport.

¹⁵ Met uitzondering van sommige figuren. Dit gaat om figuren 7 en 8 van de samenvatting, waar gesproken wordt over ‘totale bodemdaling’, respectievelijk ‘bodemdaling’. Dit wekt verwarring. In de figuren moet staan: totale diepe bodemdaling (figuur 7) en diepe bodemdaling (figuur 8).

De monitoringrapportage over 2022 bevat een schatting van de diepe bodemdaling door gaswinning in het Waddengebied sinds de nulmeting in 2006 (figuur 3) en een locatie-specifiek betrouwbaarheidsinterval van deze schatting. Hieruit blijkt dat de diepe bodemdaling in 2022 onder het Pinkegat op 1,43 mm uitkomt en onder de Zoutkamperlaag op 0,72 mm. De gemiddelde zeespiegelstijging bedraagt 2,4 mm/jaar. De Auditcommissie onderschrijft daarom de conclusie van de NAM dat de diepe bodemdaling binnen de toegestane gebruiksruimte is gebleven.

2.2 Morfologie

2.2.1 Conclusie

De Auditcommissie onderschrijft de conclusie van de NAM dat er op basis van de LiDAR opnamen geen aanwijzingen zijn voor een verband tussen de ontwikkeling van het wadplaatareaal en –hoogte enerzijds en de diepe bodemdaling anderzijds. Het plaatareaal en de plaathoogte is in de Zoutkamperlaag stabiel en laat voor het Pinkegat een kleine afname zien. Deze afname valt echter binnen de onzekerheidsband van de LiDAR metingen.

2.2.2 Bespreking van de resultaten

Wadplaatareaal

Het Pinkegat laat een geringe afname zien in plaatareaal over de periode 2010 – 2022. De periode 2016 – 2022 daarentegen vertoont een meer stabiel beeld. De dynamiek is vooral een gevolg van plaat- en geulmigratie in het kombergingsgebied, mede onder invloed van de meteorologische en hydrodynamische condities. Door de verbeteringen in de metingen¹⁶ ontstaat er inmiddels een beter beeld van de mogelijke relaties tussen wind-, golf- en getijcondities enerzijds en plaatgedrag anderzijds. In de rapportage worden twee typen significante verbanden beschreven:

- **Relatie van windcondities vlak voor en tijdens de LIDAR opname van de platen.** Dit leverde voor Zoutkamperlaag op dat bij sterkere windsnelheid (uit westen) vlak voor en tijdens LIDAR opname sprake is van een kleiner gemeten plaatoppervlak boven NAP 0.0 m.
- **Relatie van wind/stormcondities in periode tussen LIDAR opnamen.** Voor Pinkegat is de conclusie dat het plaatareaal krimpt als de windkracht, bij westenwind, bovengemiddeld sterk is of als er veel storm is geweest. Dit laatste was het geval in februari 2022. De platen in het Pinkegat liggen al relatief laag. Hoge waterstanden bij harde wind gecombineerd met meer energierijke golven levert erosie van platen op. De dataset voor golven is overigens nog te beperkt voor een goede analyse.

¹⁶ Datasets, de lengte van de LIDAR-data set en een verfijning van de correlatietechnieken.

Ontwikkeling plaathoogte Pinkegat en Zoutkamperlaag

Op basis van de analyses¹⁷ kan het volgende worden vastgesteld:

In het Pinkegat liggen de platen lager en het gebied is dynamischer met migratie van geulen en platen. De plaathoogte laat een lichte verlaging zien, maar dit valt binnen de onzekerheidsband van de LiDAR metingen. Ook wisselt het beeld sterk voor individuele platen in dit kombergingsgebied. De plaathoogte in de Zoutkamperlaag is stabiel en verandert hier niet veel.

Analyse invloed mossel- en oesterbanken op plaatareaal

Op basis van LIDAR-opnamen is het theoretisch mogelijk om mossel- en oesterbanken te detecteren en te vergelijken met WUR-metingen.¹⁸ Uit de WUR-data kunnen geen aanwijzingen worden afgeleid dat mossel- en oesterbanken significante invloed hebben op erosie- en depositiepatronen of de relatieve hoogte van een plaat. Daarmee is het onwaarschijnlijk dat deze banken op kombergingsschaal van invloed zijn op het plaatareaal.

Resultaten spijkermetingen

De spijkermetingen zijn uitgevoerd op de wadplaten van Ameland, Paesens, op de Piet Scheveplaat, Engelsmanplaat en ten zuiden van Schiermonnikoog. De trend van de afgelopen jaren zet zich door en op veel meetpunten wordt netto sedimentatie geconstateerd. Met betrekking tot de lange termijnontwikkeling (vanaf 2000, dan wel vanaf 2006/2007) stelt de NAM in hoofdlijnen het volgende vast.

De langjarige netto sedimentatie varieert van 0,1 mm/jaar voor gebieden met sterke morfologische veranderingen zoals Engelsmanplaat tot respectievelijk 7,5 mm en 10,6 mm/jaar op de Piet Scheve plaat en op Paesens. Het gaat in dit geval om de gemiddelde waarde van alle meetpunten in het gebied.

Voor de Platen Ameland-Oost en Paesens geldt het volgende. Ameland-Oost staat onder invloed van het Ameland-veld en kent reeds sinds 1986 diepe bodemdaling. Spijkermetingen zijn voor deze locatie beschikbaar sinds 2001 en er kan een vergelijking worden gemaakt met de gemiddelde jaarlijkse sedimentatie over de periode 2001-2020 en de diepe bodemdaling over dezelfde periode. De gemiddelde langjarige sedimentatie bedraagt hier 4,8 mm/jaar en is daarmee voldoende om de diepe bodemdaling door gaswinning te compenseren. De meetreeks voor Paesens is op dit moment nogal kort maar ook hier is tot op heden de sedimentatie groter dan de diepe bodemdaling.

De resultaten van de spijkermetingen zijn ook vergeleken met een verschilkaart van de LiDAR opnamen. De verschilkaart is gebaseerd op de LiDAR opnamen van 2010 en 2017 en vergeleken met het cumulatieve resultaat van de spijkermetingen over dezelfde periode. De trends en de orde van grootte van de resultaten van beide meetmethoden zijn met elkaar in overeenstemming.¹⁹

¹⁷ Er zijn drie soorten analyses uitgevoerd: een vergelijking van hypsometrische curves, profielen over het wad en de analyse van depositie/erosiesnelheden per roostercel (uitgaande van een lineair proces over de periode van 2010 -2022).

¹⁸ Er treedt ruis op in het signaal, omdat het oppervlak onregelmatig is en daardoor de LiDAR data veel "scatter" zal vertonen. De aanwezigheid van algen speelt daarbij naar verwachting geen rol. De methode is echter nog onvoldoende betrouwbaar en de analyse is daarom uitsluitend gebaseerd op WUR-surveys.

¹⁹ Noot: het is onduidelijk in welke mate de gebruikte LiDAR data alle correcties en bewerkingen heeft ondergaan die in de loop van de tijd zijn toegevoegd in het proces.

2.2.3 Ground Control Points en InSAR metingen

Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid van de LiDAR metingen is in belangrijke mate het gevolg van de in de afgelopen jaren opgebouwde expertise en protocollen voor de metingen. Het gaat dan met name om het type vliegtuig en LiDAR scanner, de navigatieapparatuur en afspraken over vlieghoogte en getijvenster.

Een vergelijking van de gemeten raaien met de Ground Control Points (GCP's) laat zien dat de data een grote nauwkeurigheid hebben. De gemeten verschillen op de GCP's worden gebruikt om lineaire correcties door te voeren in de verkregen dataset. In het opwerken van de data is weer gebruik gemaakt van de correctiemethodiek die door de NAM ontwikkeld is op basis van Ground Control Points (GCP's), harde topografiepunten en de sediment grids. Voor de toepassing van de GCP's en harde topografie punten worden niet langer waterpassingen gebruikt maar sinds 2022 InSAR data. Het rapport vermeldt overigens niet wanneer de InSAR meting is uitgevoerd en wat de frequentie is. Wel wordt gemeld dat, wanneer de bewuste punten in het bodemdalingsgebied zijn gelegen, de hoogte wordt gecorrigeerd voor de verwachte daling die is opgetreden. De Auditcommissie adviseert om de InSAR opname met enige regelmaat te herhalen vanwege het belang voor de hoogteligging van de GCP's.

Resultaten

Een vergelijking van de GCP's met zowel de gecorrigeerde als de ongecorrigeerde LiDAR-dataset laat een gemiddeld hoogteverschil zien van minder dan 1 cm en een standaardafwijking van minder dan 2 cm. Ook geldt dat in de loop der tijd de systematische ruimtelijke verschillen tussen de oost- en westgrens en de noord- en zuidgrens zijn afgenomen. Met name voor de oost - westgrens geldt dat er een duidelijke trend zichtbaar is in de correctiewaarden, waarbij de benodigde mate van correctie in de loop van de tijd steeds kleiner is geworden.

Detailopmerkingen en -aanbevelingen

De Auditcommissie beveelt aan in de rapportage over 2023:

- De zin 'De legenda's in de figuren corresponderen met de velden' op te nemen in de tekst bij figuur 9 en 10 over de voorspelde belasting inclusief zeespiegelstijging.
- In figuur 14, Tijdreeksen van plaatareaal, een regressielijn op te nemen met standaardafwijkingen van de coëfficiënten. Dit maakt de boodschap eenduidiger.

2.3 Ecologie

2.3.1 Conclusie

In de rapportage concludeert de NAM dat er in 2022 geen effect van de diepe bodemdaling was op de soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden. De Auditcommissie onderschrijft deze conclusie. In de rapportage wordt desondanks aanbevolen nader onderzoek naar een aantal soorten te doen. De Auditcommissie is van mening dat dit geen essentiële toevoeging is op de monitoring van de effecten van de diepe bodemdaling op de soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelen gelden.

2.3.2 De Kwelders: Peazemerlannen

Successie

De rapportage over de Peazemerlannen is goed te volgen. In het rapport concludeert de NAM dat op veel plekken successie en veroudering van de kweldervegetatie optreedt naar een vegetatie gedomineerd door zeekweek. Een geringe diepe bodemdaling vertraagt dit proces enigszins en biedt daarmee een heel licht voordeel aan waardevolle jongere successiestadia. In het veld is dit niet zichtbaar aangezien de kwelders op de meeste plekken opslibben en per saldo hoger worden.

Ontwikkelingen in beheer en inrichting en gevolgen voor de duiding van meetgegevens

Momenteel wordt door het Fryske Gea het nieuwe beheer- en inrichtingsplan voor de Peazemerlannen uitgevoerd.²⁰ De maatregelen, die aan het einde van dit jaar worden opgeleverd, kunnen van invloed zijn op de sedimentdynamiek in het gebied. Gevolgen van deze maatregelen voor de monitoring van de autonome ontwikkeling, het patroon van opslibbing en successie van de vegetatie, zijn niet uit te sluiten. Dit maakt het in de toekomst lastiger om de monitoringresultaten eenduidig te interpreteren.

De Auditcommissie heeft al eerder aandacht gevraagd voor verstoring van de metingen door recreatie en beheer (vooral schapen bij de pvc-meetpalen). Dit is in 2023 nog niet opgelost. Er vindt nog steeds verstoring plaats door (uitbrekende) schapen.

De Auditcommissie adviseert allereerst de impact van de schapenvertrapping op de kwaliteit van de hoogtemetingen te duiden en zo goed mogelijk te verwerken. Geef vervolgens een zo goed mogelijke interpretatie van de bestaande/beschikbare meetreeks. Onderzoek en analyseer daarbij ook de inrichtingsmaatregelen die nu opgeleverd worden. Geef aan welke veranderingen door de maatregelen kunnen optreden in het patroon van sedimentatie, erosie en eventueel graasdruk. Dit is vooral belangrijk voor plekken in het westen van de kwelder waar de nieuwe inrichtingsmaatregelen en de beter gezoneerde recreatie zich concentreren. Pas zo nodig het monitoringprogramma aan op de nieuwe situatie. Onderzoek tot slot in het veld of de nu getroffen maatregelen inderdaad verdere verstoring van de metingen voorkomen. Als grazers alsnog uitbreken naar de meetplekken, ga dan met de terreinbeheerder na of aanvullende rasters mogelijk zijn.

²⁰ De Auditcommissie bezocht op 1 september de Peazemerlannen. Tijdens dit bezoek was goed te zien dat schapen juist de meetpuntpalen opzoeken en daar de bodem vertrappen.

2.3.3 Lauwersmeer

Effecten van drukfactoren

Het Lauwersmeergebied is uitgestrekt en er zijn veel drukfactoren. Het is een betrekkelijk jong gebied. Pas in 1969 is de overgang naar de Waddenzee afgedamd en het waterpeil drastisch verlaagd. Daaropvolgend is in de vegetatie een successie op gang gekomen die nog steeds voortduurt. Bepaalde instandhoudingsdoelstellingen²¹ komen mede hierdoor geleidelijk in het gedrang. Het vegetatiebeheer is er daarom op gericht om deze successie met grazers te vertragen. De grazers zijn hierin echter maar beperkt effectief. Begrazing heeft bovendien neveneffecten, en is onder andere van invloed op de metingen ten behoeve van het monitoringonderzoek door de NAM. Ook het oppervlaktewaterbeheer van het gebied is minder eenduidig dan het op papier lijkt. Het staat ter discussie, niet alleen vanwege de instandhoudingsdoelstellingen maar ook vanwege klimaatverandering: het gebied wordt soms als waterberging en soms als watervoorraad ingezet. Al deze factoren hebben invloed, zowel op de hoogteligging en detailhydrologie van de platen als op de vegetatie en fauna die zich daarop hebben ontwikkeld.

De hoofdconclusie van de rapportage is dat het maaiveld van de (begroeide) platen op de meeste meetplekken daalt, maar dat daarbij geen duidelijke relatie gelegd kan worden met diepe bodemdaling door de gaswinning. Dominant zijn bovengenoemde drukfactoren en vooral verdroging: onder veel platen zakken de grondwaterstanden diep weg. De bodem klinkt hierdoor in en de vegetatie verruigt. Onder invloed van langere droogteperioden in de afgelopen jaren (sinds 2018) wordt dit effect sterker en dominanter.

Resultaten

De NAM concludeert dat het oppervlak van de meeste platen daalt, bij een meerpeil dat op papier gelijk blijft (en bij droogte in de praktijk verhoogd wordt). De verdroging neemt op veel plekken echter toe. Kijkend naar de toekomst is het onduidelijk of dit proces lineair voortgaat of dat het oppervlaktewater op den duur af en toe over de gedaalde platen spoelt. Hierdoor zouden de hydrologische condities op de standplaats van de vegetatie rondom het meetpunt plotseling sterk veranderen. Dit zou een trendbreuk in de ontwikkeling betekenen. De kans hierop kan toenemen doordat ook het oppervlaktewaterbeheer van het Lauwersmeer in beweging is: behalve aanpassingen aan klimaatverandering en maatregelen voor het halen van de natuurdoelen (onder andere de 'waterrietproef') wordt ook nagedacht over een gedeeltelijk herstel van een zout-zoet gradiënt om de doelen van de Kaderrichtlijn Water te halen.

De Auditcommissie ondersteunt daarom de aanbeveling uit het deelrapport om tot een goed maaiveldhoogtemodel voor het gebied te komen. Door dit te combineren met gegevens van oppervlaktewaterpeilen en/of veranderingen die de gebiedsbeheerders daarin doorvoeren, kan de inundatie(duur) van de platen beter worden bepaald. Dan kan ook de mogelijke doorwerking van diepe bodemdaling daarop beter worden ingeschat. Vanwege mogelijk brakkere condities in het noordelijk deel van het gebied, adviseert de Auditcommissie om ook de saliniteit van het water te monitoren, bijvoorbeeld in de vorm van het elektrisch geleidend vermogen.

²¹ Dit zijn de doelen die in Natura-2000 gebieden moeten worden bereikt.

3 Zeespiegelstijging en gebruiksruimte

In dit hoofdstuk gaat de Auditcommissie in op het bepalen van de gebruiksruimte. Hierbij zijn het meegroeivermogen en de zeespiegelstijging van belang. Waar de tekst in bovenstaande hoofdstukken zich richt op (de uitvoering van) het monitoringprogramma door de NAM, richt de Auditcommissie zich in dit hoofdstuk specifiek tot de Staatssecretaris Mijnbouw.

In haar vorige advies²² vroeg de Auditcommissie al aandacht voor een geconstateerde versnelling van de zeespiegelstijging, in relatie tot de gebruiksruimte. Citaat: *“De Auditcommissie heeft inmiddels begrepen dat de minister opdracht heeft gegeven aan TNO om een nieuwe procedure te ontwikkelen waarbij de onzekerheid in de zeespiegelstijging en meegroeivermogen wordt meegenomen bij bepaling van de gebruiksruimte.”* De Auditcommissie blijft graag op de hoogte van deze ontwikkelingen.

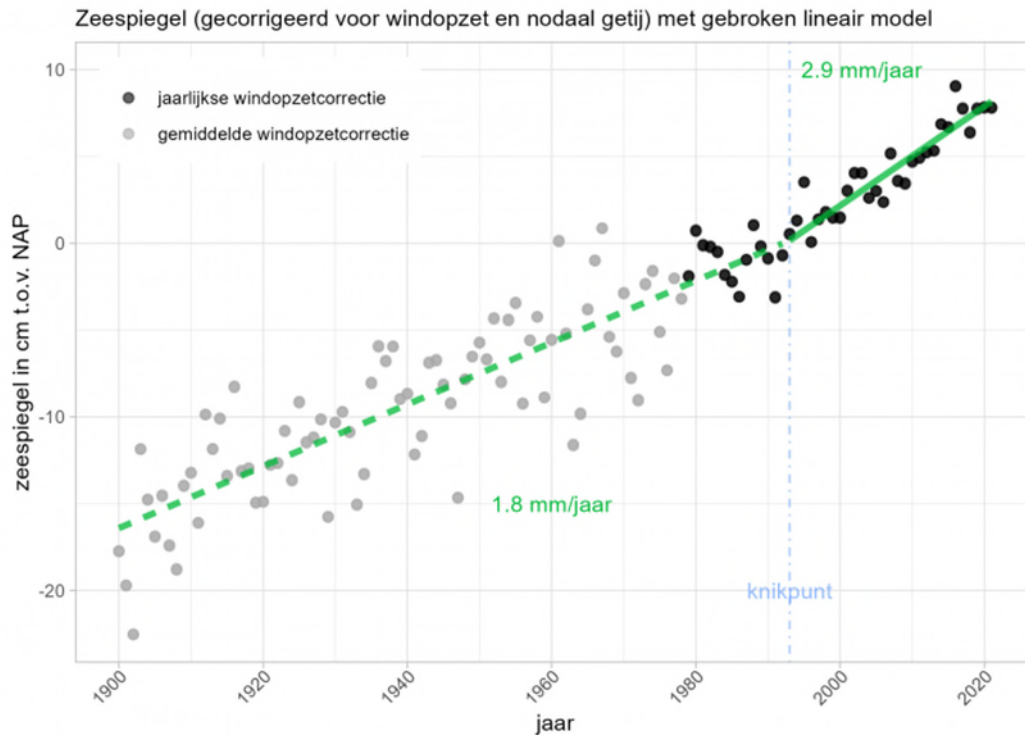
Op 22 februari 2023 stelde de Staatssecretaris Mijnbouw met terugwerkende kracht (per 1 januari 2021) de gebruiksruimte voor gaswinning onder de Waddenzee vast²³. De staatssecretaris verwijst in zijn besluit ook naar de (op dat moment nog) te publiceren Zeespiegelmonitor van Deltares en het KNMI. Indien nodig, kan de gebruiksruimte tussentijds aangepast worden, zo schrijft de staatssecretaris.

De Auditcommissie merkt op dat de Zeespiegelmonitor²⁴ inmiddels beschikbaar is. Bestaande gegevens zijn opnieuw geanalyseerd en gecorrigeerd voor zowel getij- als meteorologische effecten (zoals windvelden en luchtdruk). Het onderzoek concludeert dat de zeespiegelstijging voor de Nederlandse kust lijkt op een zogenaamde gebroken lineaire trend met een knikpunt rond 1993 (zie figuur hieronder). Uit de analyses blijkt dat de al eerder geconstateerde versnelling van de mondiale zeespiegelstijging ook in Nederland zichtbaar is.

²² Te raadplegen via: [deze link](#).

²³ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/02/22/bijlage-2-vestiging-veilige-gebruiksruimte-gas-en-zoutwinning-onder-de-waddenzee-gebruiksruimtebesluit>.

²⁴ Te raadplegen via: <https://pub.kennisbank.deltares.nl/Details/fullCatalogue/1000021208>.



Figuur 41. Zeespiegel met knikpunt in 1993. Bron: Zeespiegelmonitor 2022.

De Auditcommissie neemt kennis van de conclusie van de Zeespiegelmonitor dat de nu berekende jaarlijkse zeespiegelstijging van 2,9 ($\pm 0,4$) millimeter²⁵ al sinds 1993 zichtbaar is. Deze waarde is groter dan de waarde die eerder²⁶ werd aangenomen en ten grondslag ligt aan de berekeningen van de gebruiksruimte. Inmiddels zijn er ook nieuwe klimaatscenario's van het KNMI, met bijgestelde schattingen voor de zeespiegelstijging tot 2050. De Auditcommissie gaat ervanuit dat deze in de toekomst in de beleid- en richtscenario's worden meegenomen.

De Auditcommissie adviseert aan de staatssecretaris Mijnbouw om bij het (eventueel tussentijds²⁷) bepalen van de gebruiksruimte rekening te houden met deze versnelling van de zeespiegelstijging. De Auditcommissie adviseert hierbij rekening te houden met de onzekerheidsmarges die bij deze getallen horen.

²⁵ De waarde achter het \pm -teken betreft 2x de standaarddeviatie. Dit betekent hier dat met 95% zekerheid is te stellen dat de gemiddelde zeespiegelstijging voor heel Nederland tussen de 2,5 en 3,4 mm/jr ligt.

²⁶ Tot nu toe ging men uit van een jaarlijkse zeespiegelstijging van 2,4 ($\pm 1,5$) millimeter.

²⁷ Artikel 2.2 van het besluit gebruiksruimte luidt: "In afwijking van het voorgaande artikellid kan de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat de daarin bedoelde gebruiksruimtes opnieuw vaststellen indien nieuwe wetenschappelijke inzichten aanleiding geven tot een bijstelling van het dan vigerende zeespiegelstijgingsscenario."

Bijlage 1: Samenstelling en taakomschrijving

Wie zit er in de Auditcommissie?

drs. Jan van Dalfsen
prof. mr. Annelies Freriks
drs. T. Gorter (secretaris)
dr. Robert Hack
prof. dr. Piet Hoekstra
drs. Allard van Leerdam
ir. Kees Slingerland (voorzitter)
prof. dr. ir. Alfred Stein
drs. Jan van der Winden

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 minister van Economische Zaken en Klimaat (eerder de minister van EL&I en 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 worden aangetast 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 worden bepaald: aantal/locatie meetpunten, frequentie, meetmethodiek et cetera (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

De NAM analyseert de monitoringsgegevens jaarlijks en trekt conclusies over het al of niet vóórkomen van effecten van de gaswinning. Daarbij gaat het om:

- het al of niet overschrijden van de meegroeigrens (5 respectievelijk 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 minister van Economische Zaken en Klimaat. 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 pagina 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 pagina 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 (pagina 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.

Betrokken documenten:

U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, door op www.commissiemer.nl projectnummer [3731](#) in te vullen in het zoekvak.

Commissie voor de milieueffectrapportage
A. v. Schendelstraat 760
3511 MK Utrecht

t 030-2347666
e mer@eia.nl
w commissiemer.nl

