

Voorzitter en leden van de Audit Commissie Gaswinning  
Commissie voor de Milieu Effect Rapportage  
Arthur van Schendelstraat 760  
3511 MK Utrecht

Townsville, 1 oktober 2024  
MP/AB/EJ/BE/SB/1

Geachte voorzitters van de Audit Commissie Gaswinning en Begeleidingscommissie Monitoring Bodemdaling Ameland,

Recent is de zes-jaarlijkse evaluatie van 36 jaar gaswinning op Ameland gepubliceerd waarin de Begeleidingscommissie Monitoring Bodemdaling Ameland een overzicht tracht te geven van de kennis op basis van onderzoek sinds 1987. Naar onze mening wordt in het integratierapport (*Buro Landwijzer 2024a, Monitoring effecten van bodemdaling op Ameland - Evaluatie na 36 jaar gaswinning*) en de daarop gebaseerde publieksbrochure (*Buro Landwijzer 2024b – Gaswinning Ameland*) een incompleet en onevenwichtig beeld geschetst van de huidige stand van kennis over de ecologische impact van bodemdaling door gaswinning op Ameland.

In het integratierapport (*Buro Landwijzer 2024a*) wordt een beeld geschetst dat er nauwelijks ecologische impact is van bodemdaling door gaswinning. Dit is een conclusie die wij als onderzoekers aan dit onderwerp niet delen. Er zijn namelijk wel degelijk duidelijke aanwijzingen van ecologische effecten. Deze zijn gepubliceerd in gerenommeerde internationale wetenschappelijke tijdschriften na rigoureuze peer-review (*van de Pol et al. 2024; de la Barra et al. 2024*) en zelfs in een van eigen deelrapporten (*Duijns et al. 2024*). De resultaten in bovengenoemde studies laten (grote) negatieve consequenties zien voor een aantal natuurwaarden en Natura 2000-soorten die genoemd zijn in de WNB-vergunning voor deze gaswinning. Verder zijn er fundamentele beperkingen aan de huidige manier waarop de bodemdalingscommissie het monitoren van de ecologische impact van gaswinning laat uitvoeren, welke niet of te weinig onderkend.

Specifiek, hebben wij de volgende kritiekpunten:

1. Studies die negatieve ecologische effecten van gaswinning beschrijven worden genegeerd of gemarginaliseerd.
2. Het integratierapport concludeert meerdere malen dat er geen effecten van gaswinning zijn op vogels op basis van verscheidene van haar eigen deelrapporten, maar dat is wetenschappelijk niet houdbaar door gebrek aan replicatie in die studies/deelrapporten.
3. Toekomstige ecologische effecten van bodemdaling worden niet meegenomen in het onderzoek van de bodemdalingscommissie en daarmee onderschat de monitoring de effecten van gaswinning.
4. De huidige monitoringsopzet is alleen geschikt om grote ecologische effecten te detecteren.
5. Monitoren van ecologische effecten van gaswinning, zoals op Ameland, en het principe van 'Hand aan de Kraan' klinkt effectief, maar werkt momenteel niet.

Al met al staan onze conclusies haaks op het beeld dat in het integratierapport geschetst wordt. Onze conclusie is dat er duidelijke wetenschappelijke aanwijzingen zijn van soms grote negatieve impact op natuurwaarden. Omdat de Waddenzee unieke natuurlijke waarde heeft met internationale

verplichting tot bescherming en behoud, maken wij ons als onafhankelijke wetenschappers zorgen en willen we voorkomen dat de evaluatie van ecologische effecten van gaswinning op basis van onvolledigheden en onjuistheden gemaakt wordt.

We hopen dat onze brief de bodemdalings- en audit-commissie beter informeert over de huidige kennis en beperkingen van het bodemdalingsonderzoek en dat het leidt tot meer bewustwording en erkenning van de al aangetoonde impact van gaswinning in dit UNESCO werelderfgoed.

Hieronder volgt een gedetailleerde uitleg van bovenstaande kritiekpunten. Gezien onze expertise beperken wij ons tot de (dier)ecologische impact van bodemdaling door gaswinning, dus effecten op vogels en het wadbodemleven.

Met vriendelijke groet,

- Dr. Martijn van de Pol – senior onderzoeker James Cook University, Australië  
(contactpersoon: martijn.vandepol@jcu.edu.au)
- Dr. Allert Bijleveld – senior wetenschapper Koninklijk Nederlands Instituut voor  
Onderzoek der Zee (NIOZ) (contactpersoon 2: allert.bijleveld@nioz.nl)
- Dr. ir. Eelke Jongejans – universitair hoofddocent Radboud Universiteit, Nijmegen
- Dr. Bruno J. Ens – gastmedewerker Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der  
Zee (NIOZ)
- Sofie Buesink, MSc – promovendus James Cook University, Australië

### **Uitwerking van de kritiekpunten:**

1. **Studies die negatieve (en soms forse) ecologische effecten van gaswinning beschrijven worden selectief genegeerd.**
  - a. De studie *van de Pol et al. 2024*—gepubliceerd in een internationaal wetenschappelijk tijdschrift met peer-review — wordt niet besproken in het integratierapport. Deze studie laat zien dat gaswinning leidt tot een sterke afname van de aantallen broedende scholeksters op Ameland (21-23% extra afname in 2023, 58–59% extra afname in 2050 als de diepe bodemdaling door gaswinning stopt, en 159–169% extra afname in 2125 door gaswinning). De studie toont ook aan dat de impact van gaswinning op scholeksters nog vele decennia doorgaat nadat de gaswinning voltooid is en dat gaswinning de toekomstige impact van zeespiegelstijging versterkt. Deze studie toont dus een duidelijk negatief effect van gaswinning aan op scholeksters. Dit beïnvloedt ook de niet-broedvogelpopulatie van scholeksters welke onder de Natura 2000 wetgeving valt (want scholeksters die op Ameland broeden, blijven jaarrond in de Waddenzee, zie *Allen et al. 2019* en *Ens et al. 2019*).
  - b. In de samenvatting van het integratierapport worden de belangrijkste resultaten van het deelrapport over kwelderbroedvogels (*Duijns et al. 2024*) niet genoemd. Het deelrapport (*Duijns et al. 2024*) laat duidelijk zien dat voor alle 9 bestudeerde vogelsoorten het overstromingsrisico van hun nesten is toegenomen in vergelijking met een situatie zonder gaswinning. Voor een aantal soorten is de toename zelfs zeer hoog. Echter de integratiesamenvatting (*Buro Landwijzer 2024a*) schrijft op p9: “*Uit de metingen en*

berekeningen blijkt dat er aanzienlijke verschillen zijn in de overstromingsgevoeligheid van de diverse vogelsoorten. De kleine mantelmeeuw nestelt bijvoorbeeld op locaties die zeer gevoelig zijn voor overstromingen. Als de waterstanden tijdens het broedseizoen in de onderzoeksperiode net zo hoog waren geweest als in de jaren 1980- 1990, zouden de nesten van deze soort zijn overstroomd. Vooral de vroege nesten zijn extra kwetsbaar voor overstromingen. Deze bevindingen zijn relevant in het licht van klimaatverandering, die naar verwachting leidt tot een vervroeging van het broedseizoen". Bovenstaande samenvatting benoemt niet dat het overstromingsrisico toeneemt voor alle 9 onderzochte soorten. Ook benoemt het niet dat er een zeer sterke toename is van overstromingsrisico door gaswinning voor een aantal soorten. Bovendien benadrukt het de relevantie in het licht van zeespiegelstijging, maar dit leidt de aandacht af van de impact van gaswinning, waar het onderzoek over gaat. In de publieksbrochure wordt het toegenomen overstromingsrisico van vogelnesten zelfs helemaal niet genoemd.

Voor het goede begrip benadrukken we graag hoe fors de gerapporteerde toename is in overstromingsrisico van nesten door gaswinning: De belangrijkste resultaten van *Duijns et al. 2024* worden samengevat in hun tabel 3 op p24 waarin het overstromingsrisico in de huidige situatie vergeleken wordt met een situatie zonder bodemdaling. Als je inzoomt op de kleine mantelmeeuw die ook in het integratierapport als voorbeeld is genomen in hun bovenstaande samenvattende conclusie, dan zien we dat het geschatte overstromingsrisico nu tussen 41-45% ligt, terwijl het zonder gaswinning rond de 0-11% overstromingskans zou liggen. Dit betekent een verviervoudiging (!) van overstromingsrisico door gaswinning voor deze soort. Als nesten van de kleine mantelmeeuw gemiddeld momenteel door gaswinning een 41-45% kans hebben om tenminste eenmaal per broedseizoen te overstroomen, betekent dit dat er al veel minder, en zeer waarschijnlijk veel te weinig, jongen grootkomen om een stabiele populatie te houden van deze Natura 2000 soort (iets wat een vervolgstudie zou kunnen verifiëren m.b.v. een populatiemodel). Ook bij andere soorten als kokmeeuw en stormmeeuw en bij Natura 2000 soorten visdief en eider gaat het om zeer forse negatieve impact (tenminste een verdubbeling van overstromingsrisico's van hun nesten; *Duijns et al. 2024*, tabel 3). Met het duidelijke resultaat van het deelrapport (*Duijns et al. 2024*) in het achterhoofd is het onbegrijpelijk waarom dit in de samenvatting van het integratierapport (*Buro Landwijzer 2024a*) totaal genegeerd wordt, terwijl het integratierapport de onderliggende deelrapporten juist zou moeten integreren.

- c. De studie van *de la Barra et al. 2024* – gepubliceerd in een internationaal wetenschappelijk tijdschrift met peer-review — toont een veranderende samenstelling van de gemeenschap van wadbodemdieren aan in het bodemdalingsgebied t.o.v. de rest van de Nederlandse Waddenzee. Dit resultaat wordt in het geheel niet besproken in het integratierapport. Een veranderende samenstelling betekent dat sommige bodemdiersoorten afgenomen zijn. Een afname van sommige soorten is niet alleen problematisch voor die bodemsoorten zelf, maar ook voor hun predatoren, zoals wadvogels (waaronder Natura 2000 soorten met instandhoudingsdoelen). Bodemdieren zoals wadslakjes, nonnetjes en kokkeltjes nemen in het bodemdalingsgebied af t.o.v. de rest van de Waddenzee. Omdat deze bodemdieren voer zijn voor bijvoorbeeld tureluurs, kanoeten en scholeksters is het waarschijnlijk dat deze veranderende beschikbaarheid van bodemdieren effecten heeft op de lokale draagkracht van

vogels. Er wordt op pagina p8 van het integratierapport geschreven: “Er zijn geen aanwijzingen dat de draagkracht van de wadplaten negatief beïnvloed wordt door de bodemdaling door gaswinning.” Dit is een conclusie die haaks op de wetenschappelijke bevindingen van *de la Barra et al. 2024* staat. Bovendien is het opvallend dat de studie van *de la Barra et al. 2024* wel genoemd wordt in het integratierapport (*Buro Landwijzer 2024a*), maar alleen in de context van een veranderend sediment samenstelling van het wad rond Ameland. De studie van *de la Barra et al. 2024* is blijkbaar wel gelezen, maar er is in het integratierapport voor gekozen om het belangrijke resultaat over de verandering in bodemdiersamenstelling op het Amelandse wad te negeren.

**2. Het integratierapport concludeert meerdere malen dat er geen effecten van gaswinning zijn op vogels op basis van haar eigen deelrapporten, maar dat is wetenschappelijk niet houdbaar door gebrek aan replicatie in die studies/deelrapporten.**

Veel van het huidige ecologische monitoring onderzoek aan gaswinning op Ameland (en elders) heeft maar zeer beperkte mogelijkheden om effecten aan te tonen doordat er gebrek aan replicatie is. Een substantieel deel van het onderzoek spitst zich namelijk toe op het kwantificeren van veranderingen over de tijd op Ameland (één gebied met gaswinning) en vervolgens het vergelijken van deze trends met de trends op andere plekken in de Waddenzee (gebieden zonder gaswinning). De aanname is dat als er wel of niet een verschil is in de veranderingen tussen Ameland en andere gebieden dit ons iets zou kunnen zeggen of er wel of niet een effect van bodemdaling of gaswinning is. Dit vormt de basis voor de deelrapporten van veranderingen in vogelaantallen op het wad (*Kersten et al. 2023*), draagkracht op het wad (*Duijns et al. 2023*) en vogelaantallen op de kwelder (*Duijns et al. 2024*), waarover de samenvatting in het integratierapport concludeert: “*Daarmee lijkt er geen verband te zijn met de bodemdaling door gaswinning*” en “*Er zijn geen aanwijzingen dat de draagkracht van de wadplaten negatief beïnvloed wordt door de bodemdaling door gaswinning.*” (*Buro Landwijzer 2024a*). Echter, deze conclusies kunnen helemaal niet getrokken worden, omdat er fundamentele beperkingen aan die studies zitten die onvoldoende onderkend worden in het integratierapport: Wetenschappelijke studies hebben als basis dat er replicatie plaatsvindt<sup>1</sup>. Bovenstaande drie deelrapporten/studies aan gaswinning op Amelandse vogels (*Kersten et al. 2023*; *Duijns et al. 2023*; en *het gedeelte van Duijns et al. 2024 dat gaat over aantalsontwikkelingen*) hebben alle drie de limitatie dat er maar

---

<sup>1</sup> Bijvoorbeeld: als je een medicijn test, dan geef je een aantal patiënten het medicijn, en een aantal (controle) patiënten geen medicijn (of een placebo), en dan volg je het ziektebeeld van de patiënten. Als slechts 1 patiënt het medicijn zou krijgen en we vinden een verschil in ziektebeeld tussen deze patiënt en de controlegroep, weten we niet of dit verschil ontstaat door het effect van het medicijn of door een ander (toevallig) verschil tussen deze patiënt en de controlegroep. Daarom is het cruciaal om meerdere patiënten het medicijn toe te dienen, want door middel van replicatie middel je de andere verschillen uit. Replicatie is extra belangrijk in ecologische studies omdat - in tegenstelling tot studies aan medicijnen - er beperkte mogelijkheden bestaan om andere belangrijke invloeden te standaardiseren/constant te houden (zeker in een dynamisch systeem als de Waddenzee). In medicijnstudies kan je patiënten met een vergelijkbare leeftijd en geslacht selecteren, maar in de ecologische studies kan je bijvoorbeeld niet de veranderingen in voedselaanbod in verschillende gebieden gelijk houden.

één gebied is met bodemdaling, wat vergeleken wordt met meerdere gebieden zonder bodemdaling. Dit betekent dat als je een verschil vindt tussen het bodemdalingsgebied en andere gebieden, je niet kan zeggen dat dit door bodemdaling komt (want het zou net zo goed door iets anders kunnen komen dat toevallig is veranderd op Ameland, bijvoorbeeld door de intensieve baggerwerkzaamheden rond Ameland). Het betekent ook dat als je geen verschil vindt, je niet kan zeggen dat dit betekent dat er geen effect van bodemdaling is (want misschien was er wel een afname door gaswinning, maar nam toevallig het voedselaanbod toe op Ameland waardoor er netto geen verandering was). Conclusies over causaliteit zijn gewoonweg niet mogelijk in studies zonder replicatie. Dit is een fundamentele limitatie die invloed heeft op een aantal van de conclusies die suggereren dat er geen effect is van bodemdaling op basis van dit onderzoek:

- a. In de samenvatting Op p9 van het integratierapport (*Buro Landwijzer 2024a*) staat over de ontwikkeling in het aantal broedparen van kweldervogels: *“Daarmee lijkt er geen verband te zijn met de bodemdaling door gaswinning”*. Deze conclusie kan niet getrokken worden door gebrek aan replicatie. Deze conclusie staat ook helemaal niet in het deelrapport van *Duijns et al. 2024*, dus het is sowieso zeer vreemd waarom deze conclusie getrokken is in het integratierapport en zo prominent in de samenvatting gekomen is.
- b. Daarbovenop wordt er ook selectief geredeneerd, want op p106 van het integratierapport staat: *“Het is echter belangrijk om te benadrukken dat een afname in het aantal broedvogels niet per se duidt op de impact van bodemdaling; er kunnen vele andere oorzaken zijn”*. Dus, als er wel een verschil gevonden wordt tussen Ameland en de rest van de Waddenzee, dan kan je dit niet aan bodemdaling toeschrijven door de vele andere factoren (p106), maar als er geen verschil gevonden wordt kan je wel concluderen dat bodemdaling geen rol speelt (p9)?! Als dit het uitgangspunt van de monitoringsaanpak is dan kan je net zo goed niet monitoren, want er kan volgens deze redenering nooit een effect van bodemdaling worden aangetoond.
- c. Op p8 van het integratierapport wordt samengevat: *“Er zijn geen aanwijzingen dat de draagkracht van de wadplaten negatief beïnvloed wordt door de bodemdaling door gaswinning”*. Deze conclusie kan niet getrokken worden door gebrek aan replicatie.

### **3. Toekomstige ecologische effecten van bodemdaling worden niet meegenomen in het onderzoek van de bodemdalingscommissie Ameland, en daarmee onderschat de huidige monitoring de effecten van gaswinning.**

In de huidige monitoringsopzet van de bodemdalingscommissie Ameland wordt alleen onderzoek gedaan naar de ecologische effecten van gaswinning tot op heden. Het negeren van mogelijke toekomstige effecten van gaswinning leidt tot systematische onderschatting van effecten van gaswinning. De gaswinning zal naar verwachting in 2035 afgerond worden, en tot 2050 zal er nog extra bodemdaling zijn door gaswinning door geodetische na-ijl effecten (*deelrapport NAM 2023*). Er zal dus de komende 26 jaar nog bodemdaling plaatsvinden. Bovendien zal de van 1987 tot 2050 door gaswinning veroorzaakte verlaging van het maaiveld niet ineens verdwijnen na 2050. Berekeningen op basis van het kwelder sedimentatiemodel van *van Dobben et al. 2022*, voorspellen zelfs dat de gerealiseerde daling van het maaiveld intact blijft tot na 2100 (zie *van de Pol et al. 2024 Extended Data\_Fig 6*). Flora en fauna in het bodemdalingsgebied zullen dus nog vele decennia last blijven hebben van de reeds vastgelegde daling van het maaiveld door gaswinning. Deze blijvende daling van het gaswinningsgebied

betekent ook dat het gebied minder weerbaar is tegen toekomstige zeespiegelstijging. Door slechts naar de bodemdaling tot nu toe te kijken onderschat de huidige studieopzet systematisch de ecologische effecten van bodemdaling door gaswinning. Deze onderschatting kan fors zijn. In de studie van *van de Pol et al. 2024* is de extra afname van scholekster aantallen door gaswinning tot nu toe 21-23% van de populatie op Ameland (jaar 2023), maar de verwachting is dat dit in 2050 al 51-53% zal zijn. Als je dus toekomstige effecten zou negeren, dan onderschat je de totale effecten met een factor 2,5 (en die onderschatting neemt nog meer toe na 2050). Onderschatting van ecologische effecten door het negeren van toekomstige effecten (ook in interactie met zeespiegelstijging) wordt echter onvoldoende onderkend in het integratierapport. Het is ook een fundamentele tekortkoming van de huidige monitoringsopzet van de bodemdalingscommissie op Ameland.

#### **4. De huidige monitoringsopzet van de bodemdalingscommissie Ameland is alleen geschikt om grote ecologische effecten te detecteren.**

Een van de punten die meerdere malen in (de samenvatting van) het integratierapport wordt gemaakt is dat het waddensysteem erg dynamisch is (door het getij en sedimenttransport) en dat er veel andere veranderingen plaatsvinden (zeespiegelstijging, visserij, baggeren, etc.), en dat dit het lastig maakt om effecten van gaswinning te detecteren. Er is dus veel ruis (natuurlijke variatie en andere verandering) rondom de effecten van gaswinning, waardoor het lastig is om significante effecten van gaswinning aan te tonen (lage signal-to-noise ratio betekent lage statistische 'power' ofwel zeggingskracht). Dit is een realiteit die nu eenmaal hoort bij ecologisch onderzoek. Dit heeft echter wel meerdere belangrijke consequenties die meegenomen zouden moeten worden:

- a. Het is belangrijk te onderkennen dat het onderzoek weinig (statistische) kracht heeft om effecten aan te tonen, en waarschijnlijk alleen zeer sterke ecologische impact kan detecteren. Zo'n "bias" betekent dat een afwezigheid van aanwijzingen dat gaswinning een effect heeft, niet per se betekent dat er geen ecologische effecten zijn. Dit wordt niet tot nauwelijks erkend in het integratierapport.
- b. Studies die wel effecten vinden zouden hierom extra serieus genomen moeten worden (maar worden nu genegeerd, zie punt 1).
- c. Het monitoringsprogramma zou aan kracht winnen door van tevoren aan te geven over wat voor effect-grootte biologisch relevant zou zijn (definieer grenswaardes, zie aanbeveling van *de la Barra et al. 2024*). Dit zorgt ervoor dat subjectieve interpretaties over of er "wel of geen" of "veel of weinig" effecten zijn tot het verleden behoren, en dat het duidelijk is wanneer er een grens wordt overschreden. Hiermee wordt het monitoren effectiever.
- d. Daarnaast zou het goed zijn als er onderzocht wordt in hoeverre de huidige aanpak in staat is om überhaupt effecten aan te tonen (zogenaamde statistische poweranalyses), zie ook punt 2. Zo'n analyse zou duidelijkheid geven over de (in)effectiviteit van de huidige monitoring, maar hier wordt nauwelijks iets over gezegd, laat staan dat het onderzocht wordt.

**5. Monitoren van ecologische effecten van gaswinning zoals op Ameland gebeurt of bij het principe van ‘Hand aan de Kraan’ klinkt effectief, maar is dat momenteel in de praktijk niet.**

Voor de effecten op het Amelandse wad en bij andere gas- en zoutwinning (Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen, Harlingen, mogelijk Ternaard) wordt gemonitord volgens het principe van de ‘Hand aan de Kraan’. Dit impliceert dat zodra er aanwijzingen zijn voor een impact van gaswinning op natuurwaarden, dat dan gestopt of geminderd wordt met gaswinning en daarmee schade aan het unieke Wadden ecosysteem voorkomen kan worden. Voor de monitoring van de kwelder van Ameland geldt niet het principe van ‘Hand aan de Kraan’, maar de monitoringstrategie is zeer vergelijkbaar omdat er een zware focus is op jaarlijkse *in situ* metingen om verandering te detecteren die anders zijn dan op plekken zonder gaswinning. Zulke monitoringprogramma’s klinken als een effectieve vinger aan de pols, maar dat is het in de praktijk niet, om tenminste drie redenen:

- a. Zoals we beargumenteren onder punt 4, kan het monitoringsprogramma van de bodemdalingscommissie op Ameland alleen maar sterke effecten aantonen. Dus als er een effect aangetoond wordt ben je te laat, want de kans is groot dat er al flinke natuurschade is.
- b. Gaswinning leidt tot langdurige/blijvende daling van het maaiveld op de kwelder (mogelijk tot na 2100; *van de Pol et al. 2024*). De ecologische effecten van de verlaging van het maaiveld blijven nog decennia plaatsvinden, en verergeren de impact van zeespiegelstijging. Dit verandert niet als de kraan meteen dicht gaat, want het maaiveld is al verlaagd en herstelt niet of in ieder geval niet snel. Dus het is een illusie dat het dichtdraaien van de kraan toekomstige natuurschade kan voorkomen.
- c. De huidige monitoringsimplementatie door de bodemdalingscommissie leunt zwaar op het jaarlijks meten van ecologische veranderingen in het veld en die te vergelijken met controlegebieden zonder gaswinning. Dit soort jaarlijkse “vinger aan de pols” heeft maar zeer beperkte kracht om effecten van gaswinning te detecteren. Om het causale effect van gaswinning duidelijk te onderscheiden van andere veranderingen in de omgeving en van verschillen tussen gebieden is het nuttiger om scenario analyses te doen. Het gedeelte van *Duijns et al. 2024* dat gaat over overstromingsrisico en de studie van *van de Pol et al. 2024* nemen deze scenario-aanpak. Ze gebruiken beiden een sedimentatie-model dat gebaseerd is op Ameland gegevens om te bepalen wat de hoogte van het maaiveld zou zijn met en zonder gaswinning, en daarna kwantificeren ze op basis van de relatie tussen maaiveldhoogte en overstromingsrisico de impact op vogelnesten (deze relatie is ook gebaseerd op veldgegevens van Ameland). Zo’n modelaanpak geparameteriseerd met gegevens uit de monitoringsstudie kan wel een heldere vergelijking doen over de impact van bodemdaling zonder twijfel over de causaliteit. Het is opvallend dat beide scenario-analyses (*Duijns et al. 2024*; *van de Pol et al. 2024*) sterke effecten van bodemdaling laten zien op vogels. Dit soort modelstudies kunnen ook vooruitkijken, en als je zulke studies tijdig uitvoert kan je dus problemen op tijd zien aankomen, en de kraan tijdig dicht draaien mocht dat nodig zijn.

## Referenties

Allen, A. M., B. J. Ens, M. van de Pol, H. van der Jeugd, M. Frauendorf, K. Oosterbeek, and E. Jongejans. 2019. Seasonal survival and migratory connectivity of the Eurasian Oystercatcher revealed by citizen science. *The Auk: Ornithological Advances* 136 (1) uky001.

- Buro Landwijzer 2024a. Monitoring effecten van bodemdaling op Ameland Evaluatie na 36 jaar gaswinning. [https://www.waddenzee.nl/publish/pages/17084/1-integratierapport\\_monitoring\\_effecten\\_bodemdaling\\_ameland\\_2017-2023\\_2024\\_1.pdf](https://www.waddenzee.nl/publish/pages/17084/1-integratierapport_monitoring_effecten_bodemdaling_ameland_2017-2023_2024_1.pdf)
- Buro Landwijzer 2024b. Gaswinning Ameland. [https://www.waddenzee.nl/publish/pages/17084/brochure\\_gaswinningameland\\_2024.pdf](https://www.waddenzee.nl/publish/pages/17084/brochure_gaswinningameland_2024.pdf)
- de la Barra, P., Aarts, G., & Bijleveld, A. (2024). The effects of gas extraction under intertidal mudflats on sediment and macrozoobenthic communities. *Journal of Applied Ecology*, 61, 390–405. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14530>
- Duijns, S., Oosterbeek, K., Krol, J., van Duin, W., Deuzeman, S., Postma, J. & Kampichler, C. 2024. Onderzoek naar de relatie tussen bodemdaling en kans op overstroming van kwelderbroedvogels op Ameland. Sovon-rapport 2023/34. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Duijns, S., Troost K., van Winden E., Rappoldt K., Nienhuis J., Schekkerman H. & Folmer, E.O. 2023. Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag - rapportage tot en met monitoringjaar 2022. Sovon-rapport 2022/35. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Ens, B. J., M. van Leeuwen, K. Oosterbeek, J. Nienhuis, and A. M. Allen. 2019. Overwinteringsgebieden van in Nederland broedende Scholeksters. *Limosa* **92**:74-86.
- Kersten, M. Rappoldt, C. van Scharenburg, C.W.M. 2023. Wadvogels op Ameland 1972–2022, Veranderingen op Oost-Ameland en vergelijking met referentiegebieden. EcoSense, Groningen en EcoCurves, Haren. EcoCurves rapport 35. 94 blz.
- NAM 2023. Bodemdaling Ameland Rapportage 2023. [https://www.waddenzee.nl/publish/pages/17084/2-bodemdaling\\_ameland\\_2023\\_2023\\_.pdf](https://www.waddenzee.nl/publish/pages/17084/2-bodemdaling_ameland_2023_2023_.pdf)
- van de Pol, M., Bailey, L.D., Frauendorf, M. *et al.* Sea-level rise causes shorebird population collapse before habitats drown. *Nat. Clim. Chang.* **14**, 839–844 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41558-024-02051-w>