

Ecologische effecten van bodemdaling door gaswinning op Ameland

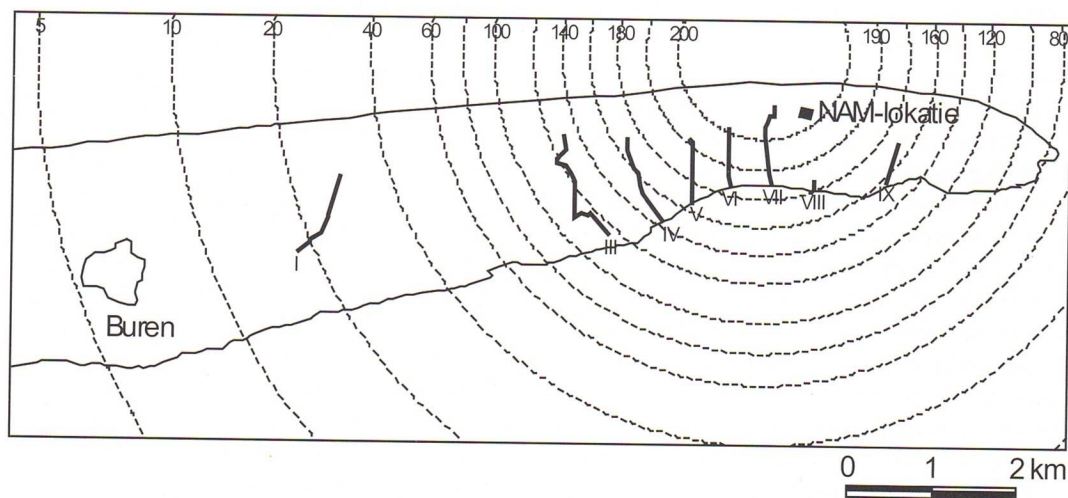
Han van Dobben, Kees Dijkema en Pieter Slim

In 1962 werd gas gevonden op Ameland. Op grond van een aantal proefboringen werd de omvang van het gasveld geschat op ongeveer 60 miljard m³. Het zou daarmee het op twee na grootste gasveld van Nederland zijn. Het gas bevindt zich onder de oostelijke punt van Ameland en aangrenzende delen van de Noordzee en de Waddenzee. Winning van gas leidt onvermijdelijk tot bodemdaling. Doordat de druk in de gasvoerende gesteentelagen daalt, worden deze onder het gewicht van bovenliggende lagen samengedrukt, hetgeen leidt tot daling van het maaiveld. Omdat Oost-Ameland een natuurgebied is waar de zee vrij spel heeft, bestond de vrees dat bodemdaling aanzienlijke ecologische effecten zou hebben, mogelijk zelfs het 'verdrinken' van waardevolle natuur. Om die reden werd er voor de start van de gaswinning in 1986 door Alterra en het WL I Delft Hydraulics een voorspellingsstudie uitgevoerd naar mogelijke ecologische effecten. Op dat moment werd geschat dat de uiteindelijke bodemdaling op het diepste punt ongeveer 28 centimeter zou bedragen. Conclusie was dat deze bodemdaling inderdaad tot verlies aan natuurwaarden kan leiden, zij het niet met een dramatische omvang. Dit was echter met grote onzekerheden omgeven en daarom werd besloten de feitelijke ecologische effecten tijdens de gaswinning te monitoren.

Figuur 1:
Ligging van de
raaien en contour-
lijnen van bodem-
daling.

Monitoring betekent hier het op vaste tijdstippen meten van indicatoren voor de ecologische gesteldheid van het terrein. De feitelijke bodemdaling wordt op een groot aantal punten jaarlijks met een

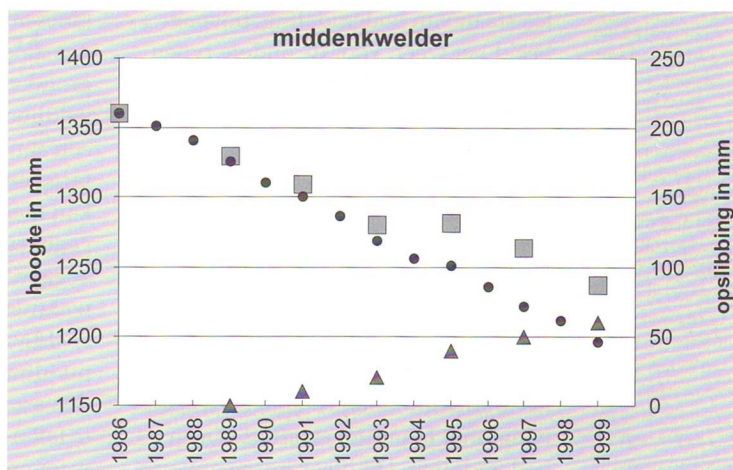
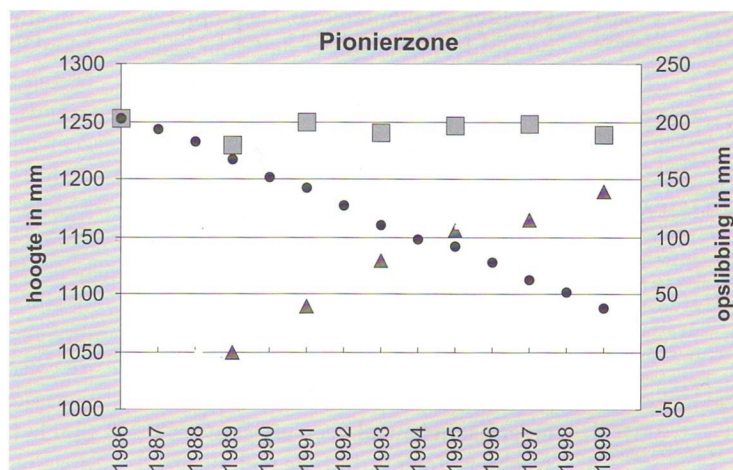
nauwkeurigheid van enkele millimeters geregistreerd. Het beeld dat hieruit ontstaat is een (overigens onzichtbare) schotelvormige verlaging in het terrein met een straal van circa acht kilometer,



die in
tot he
die zi
timet
bereil
de wi
De m
schot
eilanc
aspec
zee lig
De ma
ten w
tien n
en. De
aanwe
slik to
schille
daling
tie vor
onder
monit
ringen
houde
tien to
van tw
kleine
Eens in
wordt
de hoe
planter
achteru
schiller
steld. C
bodem
worder
raai op
waterst
In het z
lieu is h
voor de
worden
(zeespie
verdam
laagstge
tussen e
houden

die in het westen ongeveer tot het dorp Buren reikt en die zijn diepste punt (22 centimeter daling in 2000) bereikt juist ten noorden van de winningsput (figuur 1). De monitoring beslaat deze schotel voor zover die op het eiland ligt, en voor sommige aspecten ook de delen die in zee liggen.

De meeste biologische aspecten worden gevolgd langs tien noord-zuid gerichte raaien. Deze doorsnijden alle aanwezige milieutypen (van slik tot duintop), met een verschillende mate van bodemdaling (figuur 2). De vegetatie vormt een belangrijk onderdeel bij de biologische monitoring. Om de veranderingen hierin te kunnen bijhouden zijn langs elke raai tien tot vijftien proefvakken van twee bij twee meter met kleine paaltjes gemarkeerd. Eens in de twee of drie jaar wordt in deze proefvakken de hoeveelheid van elke plantensoort en de voor- of achteruitgang van de verschillende soorten vastgesteld. Omdat verwacht werd dat bodemdaling zou leiden tot het natter worden van het terrein, wordt langs elke raai op een aantal punten ook de grondwaterstand geregistreerd. In het zeer veranderlijke waddenmilieu is het weer van grote betekenis voor de ecologie. Gegevens hierover worden verkregen van Rijkswaterstaat (zeespiegel) en het KNMI (neerslag en verdamping). Verder wordt in de laagstgelegen proefvakken de balans tussen erosie en sedimentatie bijgehouden door jaarlijks de hoogte van



het maaiveld ten opzichte van de markeringspaaltjes te meten. Behalve de vegetatie wordt nog een groot aantal andere aspecten gemonitord, zoals de op het wad foeragerende vogels, de ligging van de kustlijn en de ligging van de stroomgeulen op het wad.

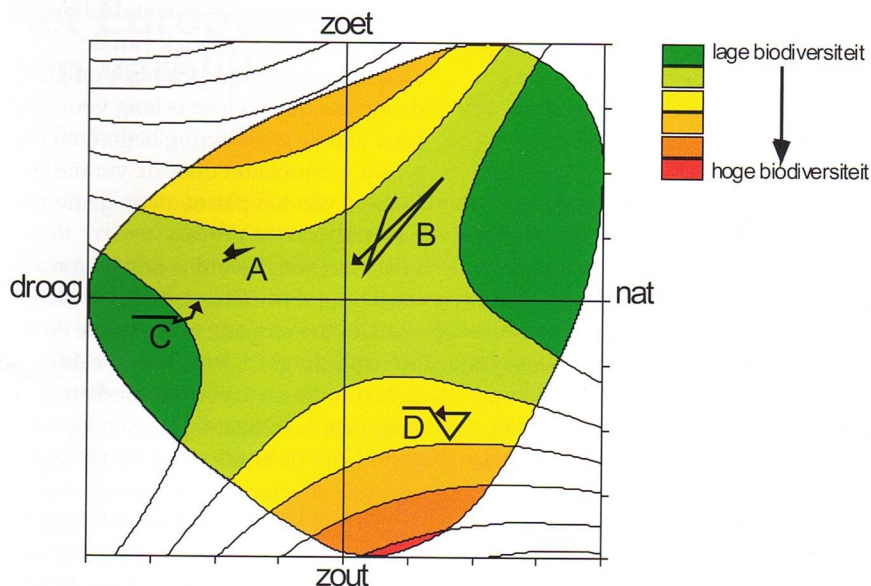
Vegetatie

De vegetatie van Oost-Ameland kan grofweg in zes typen worden ingedeeld: droge duinen, vochtige duinheide, duinplassen, zilte duinvalleien,

Figuur 2: Bodemdaling en opslibbing in de loop van de tijd op een proefvak in de pionierzone en op een proefvak op de middenkwelder. Verklaring gebruikte symbolen:
● = droge duinen;
▲ = vochtige duinheide;
□ = zilte duinvalleien.

kwelder, en pionierzone. De pionierzone wordt tweemaal per dag door zee-water overstroomd, de kwelder enkele malen per maand en de zilte duinvalleien hooguit enkele malen per jaar. De andere typen zijn onbereikbaar voor zeewater, maar staan (behalve de droge duinen) wel onder invloed van grondwater. Voor al deze typen zijn verschillende effecten van bodemdaling te verwachten. Voor de droge duinen, die door zeewater noch door grondwater worden beïnvloed, is eigenlijk helemaal geen effect te verwachten. Toch is dit type wel meegenomen, om als 'referentie' te dienen, die inzicht kan geven in factoren die los staan van bodemdaling, bijvoorbeeld het weer. Voor de andere typen kan het verwachte effect van bodemdaling worden samengevat met de termen 'vernatting' en 'verzilting' (natter respectievelijk zouter worden). Behalve door bodemdaling kunnen vernatting en verzilting ook veroorzaakt worden door weersinvloeden. De taak waar de onderzoekers voor stonden, was het scheiden van de effecten van natuurlijke variatie, die in het waddenmilieu grotendeels samenhangt met het weer, en effecten van bodemdaling. Dit bleek geen eenvoudige klus te zijn, doordat de veranderingen in de vegetatie klein bleken te zijn, terwijl o.a. door het optreden van een aantal extreem natte jaren, de natuurlijke variatie juist groot was. Voor het vinden van een antwoord is globaal het volgende 'recept' gebruikt: stel het verband vast tussen de vegetatie en de belangrijkste milieufactoren (waterstand, overstromingsfrequentie, bodemtype enzovoort) op grond van metingen op één tijdstip (bijvoorbeeld in het eerste jaar), eventueel aangevuld met ervaringen elders (bijvoorbeeld op de andere Waddeneilanden);

van alle milieufactoren zijn er twee 'sleutelfactoren' die direct door bodemdaling worden beïnvloed: grondwaterstand en overstroming met zeewater. Deze twee factoren hangen op hun beurt weer af van de combinatie van hoogteligging, afstand tot de zee en weer. Grondwaterstand wordt bepaald door de combinatie van maaiveldhoogte, neerslag en verdamping; en overstroming wordt bepaald door de combinatie van maaiveldhoogte, zeespiegelregime en afstand tot zee. Stel het kwantitatieve verband tussen deze factoren vast op grond van metingen in de verschillende jaren; door de gevonden verbanden te combineren kan een 'model' worden gemaakt dat de vegetatie voorspelt op grond van de combinatie van maaiveldhoogte en weersinvloeden (plus een aantal in de tijd onveranderlijke factoren zoals bodemtype). Dit model kan met behulp van de beschikbare gegevens worden gekalibreerd, dat wil zeggen zodanig aangepast dat de waarnemingen zo goed mogelijk voorspeld worden. Met het model kunnen nu -door ofwel de bodemdaling, ofwel de veranderlijkheid van het weer weg te laten- de relatieve bijdragen van weer en bodemdaling aan de verandering in vegetatie geschat worden. Voor de pionierzone en de kwelder is er een extra complicatie. Hier leidt bodemdaling namelijk niet automatisch tot een verhoging van de overstromingsfrequentie, omdat er ook opslibbing optreedt. Hoe lager de kwelder is gelegen, hoe langer deze bij hoogwater onder water staat. Hierdoor is er wat meer tijd voor slibdeeltjes om uit te zakken, waardoor het maaiveld verhoogd wordt. Het zal duidelijk zijn dat het belang van dit mechanisme hoger op de kwelder en verder van zee geleidelijk afneemt.



Resultaat

Vegetatie bestaat uit een groot aantal plantensoorten (op Oost-Ameland ongeveer 200) die deels tegengestelde ontwikkelingen in de tijd kunnen vertonen. Het is daarom moeilijk eenduidige uitspraken te doen over de ontwikkeling van de vegetatie en de achterliggende oorzaken. Er is in dit onderzoek gekeken naar een aantal veel voorkomende soortencombinaties, en er is een indicator voor biodiversiteit gebruikt. In deze indicator worden de verschillende soorten meegewogen op grond van hun belang voor de natuurbescherming (feitelijk hun zeldzaamheid en achteruitgang, en daarmee hun kans op uitsterven).

In het algemeen kan gesteld worden dat de veranderingen die sinds het begin van de gaswinning in de vegetatie hebben plaatsgevonden, klein zijn. Dit geldt met name voor de biodiversiteit, die vrijwel constant is gebleven. Alle voor de natuurbescherming waardevolle soorten (bijvoorbeeld Parnassia,

Rode bies, Dwergglas, Sierlijke vetmuur) hebben zich goed weten te handhaven. Verder blijkt dat de invloed van bodemdaling veel kleiner tot bijna even groot is geweest als de invloed van het weer. In de natte jaren hebben water- en moerasplanten als Zilte waterranonkel en Rode waterereprijs zich weten uit te breiden, na hoge vloed en zoutplanten als Gewone zoutmelde en Zeeweegebree. De meeste van deze veranderingen waren echter tijdelijk. Voor een aantal soortencombinaties is de invloed van bodemdaling statistisch betrouwbaar vast te stellen. De invloed van bodemdaling op de biodiversiteit is echter uiterst klein, en bovendien eerder positief dan negatief! Dit is te begrijpen uit het feit dat bodemdaling leidt tot verzilting, en daarmee de (op de schaal van heel Nederland zeldzame) kweldersoorten bevoordeelt. Voor de pionierzone en de lage delen van de kwelder geldt dat in de meeste gevallen de bodemdaling door opslibbing wordt gecompenseerd, zodat

Figuur 3: Verplaatsing van de proefvakken uitgezet in een denkbeeldige ruimte bepaald door de soorten. De positie van ieder proefvak wordt bepaald door de ecologische voorkeuren van de soorten die er in voorkomen. Deze voorkeuren staan bij de assen. Zo zal een opname met vooral soorten van natte en zilt milieus helemaal links onder terechtkomen. De positie van een proefvak is te beschouwen als een aanwijzing voor het milieu zoals dat door de vegetatie wordt gezien. De achtergrondkleuren geven de waarden van de biodiversiteitsindex die bij de posities van de proefvakken horen. Te zien is dat de veranderingen in vegetatie in de loop van de tijd klein waren (vergelijk de verplaatsing per type met de afstanden tussen de typen) en de veranderingen in biodiversiteit vrijwel nihil. Bovendien lopen de veranderingen niet consistent in één richting; dit alleen al wijst op een grotere invloed van het weer dan van bodemdaling.

effecten daar uitblijven. Op de delen van de kwelder die verder van zee zijn gelegen en waar de opslibbing dus geringer is, is in zeldzame gevallen 'verzilting' van de vegetatie vastgesteld. Deze is meestal niet door bodemdaling, maar door veranderingen in het krekensysteem veroorzaakt.

Besluit

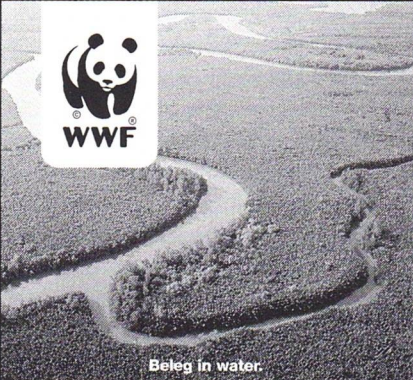
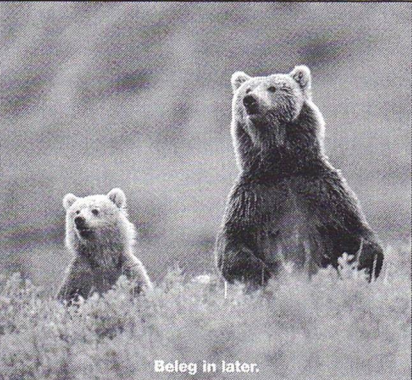
Het onderzoek op de proefvakken heeft aangetoond dat de effecten van bodemdaling daar gering waren. Dit neemt niet weg dat er wel effecten buiten deze proefvakken geweest kunnen zijn. De sterfte van de Duindoorn en de afslag van de kwelderrand wezen in die richting. Aanvullende studies hebben echter geen aanwijzingen voor sterke effecten van bodemdaling buiten de proefvakken opgeleverd. De sterfte van de Duindoorn midden jaren '90 is vooral veroorzaakt door hoge vloed en het lang achterblijven van zeewater in duinvalleien. Dit verschijnsel is ook opgetreden op plaatsen zon-

der bodemdaling en maakt deel uit van de natuurlijke dynamiek van de Duindoorn. De afslag van sommige delen van de kwelder is lang voor de start van de gaswinning begonnen en wordt veroorzaakt door de veranderlijkheid van het patroon van geulen op het wad.

Het Amelandgasveld is nog lang niet leeg. De gaswinning zal nog tot ongeveer 2010 doorgaan, en daarmee de bodemdaling. De monitoring zal worden voortgezet tot de bodemdaling niet meer meetbaar is. Hoewel op grond van de resultaten tot nu toe geen ernstige effecten zijn te verwachten, ligt er nog wel een ander gevaar op de loer, namelijk klimaatverandering en de daardoor veroorzaakte zeespiegelstijging. Hierdoor lopen de laaggelegen duinvalleien extra gevaar. Om die reden wordt er in 2001 een intensieve monitoring van die valleien gestart.

Han van Dobben, Kees Dijkema en Pieter Slim zijn als ecooloog werkzaam bij Alterra.

advertentie

Beleg in water.
Beleg in later.

BELEG IN EEN ECHT GROEIFONDS. WERELD NATUUR FONDS. GIRO 50.

Het Wereld Natuur Fonds werkt samen met partners aan manieren om niet alleen dieren, maar ook hun leefomgeving te beschermen. Mens en natuur in harmonie is het streven. www.wnf.nl