



Klimaatveranderingen: zoetwaterafvoer en de Waddenzee

In de afgelopen eeuw is de hoeveelheid neerslag toegenomen. De verwachting is dat het de komende decennia meer gaat regenen, vooral in de winter. De consequentie is dat de afvoer van zoetwater groter zal zijn. Bovendien zal ook de verwerking van meer water in kortere tijd de aandacht vragen: we krijgen te maken met grotere 'piekafvoeren'. Daarnaast zullen door de extremere weersomstandigheden de tijden van droogte ook langer zijn. Snellere afvoer van zoetwater in de winter, maar ook langer vasthouden van zoetwater in de zomer zijn het gevolg.

Zoetwaterhuishouding verandert

Een hogere zeespiegel heeft tot gevolg dat de afvoer van zoetwater naar de Waddenzee ten tijde van overvloedige regenval moeilijker is. Niet alleen zal er meer water moeten worden afgevoerd, ook de piekbelasting zal groter zijn.

Voor het IJsselmeer zijn berekeningen gemaakt van de toename van het gemiddelde peil. Vergroting van de spuicapaciteit en het plaatsen van extra gemalen is bij de verschillende scenario's noodzakelijk. Overigens is men reeds begonnen met een studie naar de verdubbeling van de spuicapaciteit langs de Afsluitdijk.

De afvoer van zoetwater: gevolgen voor de Waddenzee

Voor de Waddenzee is het overigens niet zo belangrijk hoeveel regen er valt. Veel belangrijker zijn de vraagstukken over het afvoeren van meer water in kortere tijd. De overgangen tussen het zoete en het zoute water, zullen lokaal heftiger zijn. Over de gevolgen hiervan voor vogels, planten, vissen en weekdieren in de Waddenzee vinden momenteel studies plaats.



Een visie op toekomstig beleid

De literatuurstudie van het RIKZ laat zien dat gevolgen van de klimaatveranderingen voor de Waddenzee de aandacht vragen. De consequenties zijn dusdanig dat nadenken en discussiëren over de toekomst van de Waddenzee nodig is. Drie vragen lijken daarbij erg belangrijk:

- **Welke inspanningen zullen er nodig zijn om de kust op zijn huidige plaats te houden?**
- **De steeds moeilijker verlopende zoetwaterafvoer vanuit Noord-Nederland heeft invloed op de Waddenzee (zoet-zoutovergangen). Hoe kunnen we het water het best afvoeren?**
- **In hoeverre leidt de versnelde zeespiegelstijging tot veranderingen in zandplaten en kwelders?**

Het toekomstig beleid voor de Waddenzee is als een filmscript. Dat is nogal dynamisch en afhankelijk van de inbreng van de acteurs: alle belanghebbenden rondom beleid en beheer van de Waddenzee. De keuzes in het denkproces en het spel van de acteurs zijn mede bepalend voor het uiteindelijke beeld van de Waddenzee.

Colofon

Deze brochure is een uitgave van
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Postbus 207
9750 AE Haren
tel: 050-5331331

Contactpersoon
dhr. dr. A. P. Oost

Het rapport "Het Klimaat het Primaat?" is verkrijgbaar bij het RIKZ/Haren

Samenstelling en redactie
De Kluut Communicatie – Groningen
Vormgeving
ToonBeeld – Stiens
Druk
Hellinga – Leeuwarden
Foto's
Rob Jungcurt – RIKZ/Haren

Klimaatverandering en de Waddenzee

Scenario's in beeld

Het klimaat is in beweging. Door het handelen van de mens, maar ook door natuurlijke ontwikkelingen.

Wat precies de oorzaken van klimaatverandering zijn is onderwerp van veel discussie. Net zoals de mogelijke gevolgen voor de omgeving dat overigens zijn.

Het Rijksinstituut voor Kust en Zee

(RIKZ) heeft een literatuuronderzoek uitgevoerd naar klimaatverandering en de gevolgen voor de Waddenzee:

'Het klimaat het primaat?'

Deze brochure brengt in verkorte weergave mogelijke veranderingen ter kennismaking in beeld.





Nieuwe inzichten voor het beheer van de Waddenzee

Het onderzoek naar klimaatverandering en de Waddenzee is uitgevoerd in opdracht van de Directie Noord-Nederland van Rijkswaterstaat. In het kader van het project ‘Wad in de Toekomst’ zoekt Rijkswaterstaat naar wetenschappelijke informatie die handvatten biedt voor het ontwikkelen van beleid. Hoofddoel van het project is:

- **het inzichtelijk maken van de verwachte effecten van klimaatverandering en zeespiegelstijging om vervolgens in samenwerking met water- en terreinbeheerders in het noorden tot een visie te komen hoe met deze inzichten om te gaan. Belangrijk daarbij is dat de Waddenzee wordt gezien in relatie tot haar omgeving.**

Het realiseren van effectieve beleid- en beheer(s)maatregelen is een vervolgtrajec dat door discussies en gesprekken met betrokken zal plaatsvinden.

De literatuurstudie blikk vooruit tot het jaar 2050. De volledige weergave van het onderzoek is te lezen in het rapport “Het klimaat het prismaat?”. Wie nieuwsgierig is naar de hoofdlijnen daaruit, leest het best eerst deze brochure.

De brochure is bedoeld voor alle betrokkenen en geïnteresseerden in het waddengebied. De analyses en inzichten zijn bedoeld als vertrekpunt voor een open gedachteswisseling. Een gedachteswisseling over het toekomstig beheer in antwoord op klimaatveranderingen. We verwachten dat de brochure een bijdrage levert aan een gemeenschappelijke visie op het Waddenzeebeleid voor de komende 50 jaar.



Klimaatverandering: enkele meetbare effecten

De temperatuur stijgt

De aanwijzingen dat er een klimaatverandering plaatsvindt als gevolg van het broeikas-effect zijn steeds sterker aanwezig. Eén aanwijzing is dat door de toename van broeikasgassen in de atmosfeer in de afgelopen 100 jaar, de gemiddelde temperatuur op de aarde zo’n 0,5

graden Celsius is gestegen. De effecten daarvan zien we terug in zeespiegelstijging, stormklimaat, rivierafvoer en neerslag én verandering van de watertemperatuur.

Drie scenario’s voor (toekomstige) zeespiegelstijging

In het RIKZ-onderzoek is uitgegaan van drie scenario’s van zeespiegelstijging. Het huidige stijgingspeil bedraagt 18 cm per eeuw. De verwachting op basis van vergelijkende literatuurstudies is dat er sprake kan zijn van een versnelde stijging van 60 cm per eeuw. Het meest ongunstige scenario gaat uit van een stijging van 85 cm per eeuw.

Stormen en golfhoogtes

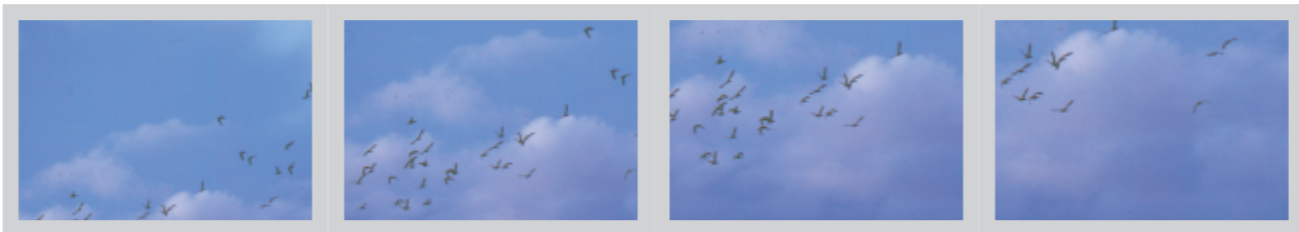
In de afgelopen veertig jaar is de intensiteit van stormen toegenomen. Welk deel daarvan natuurlijke toename is en voor welk deel het broeikas-effect de oorzaak is, is niet met zekerheid te zeggen. Modelstudies geven wel aan dat een verdubbeling van de CO₂-concentratie hogere windsnelheden veroorzaakt en daarmee hogere golven en vaker voorkomende stormvloedden.

Rivierafvoer en neerslag

In de afgelopen eeuw is de hoeveelheid neerslag toegenomen. De verwachting is dat het de komende decennia nog meer zal gaan regenen, vooral in de winter. De gevolgen zijn dat de afvoer van zoetwater via de rivieren en meren toe zal nemen. Vooral de ‘piekafvoeren’ zullen groter zijn.

Het water wordt warmer

De Noordzee is in de afgelopen honderd jaar 0,5 graden Celcius warmer geworden. De verwachting is dat door een warmere atmosfeer de Noordzee over honderd jaar gemiddeld 3 graden warmer zal zijn. De Waddenzee staat in direct contact met de Noordzee: de watertemperatuur van de Waddenzee zal dus ook stijgen.



Klimaatverandering en het ecosysteem Waddenzee

De Waddenzee is een zeer dynamisch natuurgebied. Ieder jaar na het stormseizoen is het weer spannend om te ontdekken hoe de geulen en prielen lopen. Ook de duinen op de eilanden zien er elk jaar weer anders uit. Het is dan ook moeilijk om gedetailleerde voorspellingen te doen over de veranderingen in de natuur van de Waddenzee. Toch kunnen we een aantal hoofdlijnen onderscheiden.

De hoeveelheid zandplaten

De zandplaten kunnen naarmate de zeespiegel sneller stijgt, steeds dieper komen te liggen ten opzichte van de zeespiegel. De aanvoer van zand vanaf de Noordzeekustzone is bij een maximale zeespiegelstijging niet genoeg om de platen op hoogte te houden. Het scenario van 60 cm stijging per eeuw geeft aan dat de hoeveelheid zandplaten met enkele procenten afneemt.

De kwelders veranderen

De kwelders veranderen op twee manieren. In de eerste plaats vindt klifvorming plaats: lokaal slaat de kwelder af door sterkere golfwerking. Ten tweede vindt er bij 60 cm zeespiegelstijging kwelderregressie plaats: het opslibben van de kwelder bij hoogwater gaat te langzaam om de zeespiegelstijging bij te kunnen houden. De verwachting is dat de eilandkwelders de meeste invloed ondervinden. De kwelders langs de Groningse en Friese kust hebben minder last van erosie en regressie.

Algen

Warmer Waddenzeeewater kan leiden tot het vaker voorkomen van algenplagen. Algenbloei zal vaker voorkomen.

Weekdieren

De hoeveelheid weekdieren (mosselen, kokkels, zeeduizendpoten, wadpieren etc.) op de platen neemt af wanneer de platen dieper komen te liggen.

Vissen

De Waddenzee is de kraamkamer voor veel vissoorten. Minder zandplaten en een hogere temperatuur van het Waddenzeeewater zorgen ervoor dat de soortensamenstelling verandert. Er is overigens nog maar weinig onderzoek gedaan op dit punt.

Vogels

Het verminderen van het platenareaal en weekdieren leidt voor veel wadvogels tot minder voedsel. De natuurlijk variatie in de vogelstand is echter groot (25%-30%). De effecten van klimaatverandering zijn niet altijd even duidelijk traceerbaar.



Klimaatverandering en onze veiligheid

Duinen

De Noordzeekustzone kan ook veranderen. De mate van zeespiegelstijging is bepalend voor de omvang van de veranderingen. In 1990 is besloten om de kustlijn van dat moment voor de toekomst te behouden. Dat gebeurt door dynamisch kustbeheer.

De veiligheid staat niet ter discussie. Consequenties daarvan voor het kustonderhoud zijn, dat er bij de verschillende scenario’s van klimaatverandering vaker zandsuppleties nodig zijn om het strand en de duinen daar te houden waar ze nu liggen. Klimaatverandering betekent dus dat de inspanningen van Rijkswaterstaat voor het handhaven van de veiligheid toenemen.

Dijken

Dijkhandhaving kost geld. Deze kosten kunnen bij het scenario van 60 cm stijging per eeuw flink oplopen. Het hogere water kan bij stormen uitmonden in een versterkte golfaanval. Extra dijkversterking is daarmee niet uitgesloten. Ook hier staat de veiligheidshandhaving niet ter discussie.