

Effecten van het veranderde getij

voor de schorren

in de

Oosterschelde

Zeger de Jong,
Dick de Jong &
Jan Mulder



De schorren blijven afbrokkelen; voorlopig zal de erosie 2 ha per jaar zijn (Foto: Harry van Reeken).

De aanleg van de Oosterscheldewerken heeft het getijverschil en gemiddeld hoogwater in het bekken blijvend tot ca 88% van de oorspronkelijke situatie gereduceerd. Tijdens de laatste aanlegfase waren gedurende ruim 1,5 jaar getijverschil en gemiddeld hoogwater nog sterker gereduceerd: maximaal tot ca 65% van de oorspronkelijke situatie. Deze getijreducties hebben grote gevolgen gehad voor de schorren in dit bekken.

Schorren zijn de met hogere planten begroeide gebieden, gelegen in het hoogste deel van de getijdenzone. Ze zijn doorsneden door een netwerk van krekken, geflankeerd door oeverwallen met daartussen kommen. De oeverwallen zijn relatief het hoogst en hebben meestal een zandiger en meer getrijpte bodem dan de kommen.

Dominante sturende factoren bij ontstaan, opbouw en afbraak van schorren zijn getij en golfwerking, die de balans bepalen tussen de aan- en/of afvoer van sediment. Bij voldoende sedimentaanbod kan op rustige delen sedimentatie optreden. Zodra deze rustige delen voldoende hoog zijn opgeslibd, kunnen zich pionierplanten vestigen zoals Zee-kraal (*Salicornia europaea*) en Engels slijkgras (*Spartina anglica*). Er ontstaat dan een interactie tussen planten en getij, waardoor verdere sedimentatie wordt bevorderd en het schor zich verder kan ontwikkelen. Verticaal getij - en daaraan gekoppeld de overspoelingsfrequentie - en plantengroei bepalen samen in sterke mate de zonering van de sedimentatie op het schor, en daarmee de morfologische en bodemkundige opbouw. Het resultaat van deze interacties is een complex systeem van gradiënten: hoog -

laag, zout - zoet, nat - droog, stabiele - fluctuerende zoutgehalten, enz. Deze gradiënten worden weerspiegeld in de duidelijke zonering van de vegetatie, die meestal op schorren is te vinden.

Een veel gebruikte indeling van de schorren is gebaseerd op het aantal malen dat de kommen worden overspoeld: hoog schor, minder dan 300x per jaar; midden schor, 300 - 500x per jaar, en laag schor, meer dan 500x per jaar. De belangrijke invloed van het verticale getij, de overspoelingsfrequentie, op het schorsysteem betekent dat veranderingen hierin effect zullen hebben op de bodem, de vegetatie en de mate van aangroei en afbraak van de schorren. Om deze ontwikkelingen te kunnen waarnemen is op de schorren in de Oosterschelde uitvoerig onderzoek uitgevoerd naar een groot aantal aspecten: bodemrijping, sedimentatie op het schor, oppervlakteveranderingen en vegetatie.

Gebiedsbeschrijving

De Oosterschelde heeft tot 1985 een gemiddeld getijverschil van ca 3,6m en vanaf 1987 ca 3,2m; het totaal oppervlak is tot 1985 ca 45.000 ha en vanaf 1987 ca 35.000 ha (Mulder, dit nummer). In dit

gebied zijn aan de oostzijde diverse schorren gesitueerd: tot 1985 een totaal oppervlak van ca 1725 ha, waarvan door de aanleg van de werken sinds 1987 nog ca 640 ha resteren. De hoogteligging van deze schorren was tot 1985 ruwweg tussen 0,5 m beneden - en 0,5 m boven Gemiddelde Hoog Water (GHW); dit kwam overeen met een overspoelingsfrequentie tussen ca 700 en 20 maal per jaar. De schorren hebben een zavelige tot lichte kleibodem, in dikte variërend van enkele dm tot 1,5m, die is afgezet op de oorspronkelijke, zandige bodem van het intergetijdengebied. Ze worden aan één zijde begrensd door een dijk en aan de andere zijde door het intergetijdengebied, meestal in de vorm van een eroderend schorklif. Er kwam slechts weinig aangroei van schorren voor. De vegetatie in de kommen varieerde van 'monocultures' van Engels slijkgras in de lagere kommen tot gevarieerde vegetaties met behalve Engels slijkgras soorten als Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Schorrezoutgras (*Triglochin maritima*) en Lamsoor (*Limonium vulgare*). Op de lagere oeverwallen domineert in de regel Gewone zoutmelde (*Halimione portulacoides*) en op de hogere Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) of Strandkweek (*Elymus pycnanthus*).

Onderzoeksmethoden

Het onderzoek was geconcentreerd in vier schorren, te weten Rattekaai, St Annaland, Anna Jacobapolder en Stroodorpolder (zie omslag).

De bodem is beschreven qua opbouw, kalkgehalte, doorluchting en rij-

pingsgraad, in 27 raaien (vanuit de kom, over de oeverwal tot in de kreek) op Rattekaai en St Annaland. Ook is in deze raaien de klink gemeten door vanaf 1985 ieder jaar de hoogte van de bodem te waterpassen. Daarnaast is in een aantal kommen specifiek gekeken naar het verloop in de diepte van kalkgehalte en pH, waarbij zowel de actuele pH in het veld is gemeten als de potentiële minimale pH na extreme oxydatie (met H_2O_2).

De sedimentatie op het schor is eveneens bepaald op Rattekaai en St Annaland. Daartoe zijn in zeven raaien, loodrecht op een kreek, totaal 37 kaolienveldjes aangelegd. In een kaolienveldje (grootte $0,3 \times 1 m^2$) wordt op de bodem een tracerlaag van fijne witte kaolienklei aangebracht, waarna door periodieke metingen met een fijne guts (diameter 1 cm), de dikte van de gesedimenteerde laag kan worden bepaald.

Om de schorerosie te meten zijn op Rattekaai, St Annaland en Anna Jacobapolder 14 raaien (lengte 20 m) loodrecht op het schorklif uitgezet. In deze raaien is 3-4x per jaar de hoogte van de bodem gewaterpast, waarbij tevens de grens van het begroeide schor met het slik werd aangegeven. Om een totaal beeld van de veranderingen in het op-

pervlak te krijgen, is daarnaast van alle schorren de ligging van de schorrand vóór en na gereedkomen van de Oosterscheldekering, nauwkeurig gekarteerd met behulp van luchtfoto's.

De vegetatieontwikkeling is onderzocht in dezelfde 27 raaien als zijn gebruikt voor het bodemonderzoek. In deze raaien is, sinds 1984, ieder jaar de vegetatie beschreven in op elkaar aansluitende proefvlakjes van $0,5 \times 0,5 m^2$.

Tenslotte zijn veel algemene veldwaarnemingen gedaan naar aspecten als dichtslibbing van krekken, erosie van oeverwallen, versterkte activiteit van kleine zoogdieren.

Waargenomen ontwikkelingen

Getij

Het Gemiddeld Hoogwater werd tijdens de afbouwphase in de periode 1986-87 tot ca 65% van de oorspronkelijke waarde gereduceerd. Het huidige GHW draagt sinds gereedkomen van de werken in 1987 ca 88% van de vroegere waarde. Dit betekent dat de schorgebieden minder vaak zijn en worden overspoeld dan oorspronkelijk het geval was. In figuur 1 is dit nader uitgewerkt voor twee hoogtezones van het schor. Hieruit blijkt dat in de periode 1986-87 op de

middelhoge en hoge schorniveaus de overspoeling bijna geheel uitbleef, terwijl op de lage delen de overspoelingsfrequentie zeer sterk verminderd was. In de huidige situatie worden alle delen van het schor weer overspoeld, maar veel minder frequent. Ook kwam in de periode 1986-87 het water meestal minder vaak tegen de schorkliffen, tegen de hogergelegen kliffen zelfs helemaal niet. In de huidige situatie komt het water weer wel regelmatig tegen de kliffen, maar minder vaak dan vroeger.

Bodemontwikkelingen

Ten gevolge van de verminderde overspoelingen in de periode 1986-87 droogden de schorbodems sterk uit en in veel kommen ontwikkelden zich diepe krimpscheuren (tot 30 à 40 cm diep). Op sommige schorren was in 1986 sprake van een ware invasie van muizen en konijnen, die door hun graafactiviteiten in de droge schorbodem deze plaatselijk het aanzien gaven van een gatenkaas. De rijpingsgraad van de bodem was toegenomen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie: het sterkst in de middelhoge, kleirijke kommen, en het minst op de zandiger oeverwallen en in het lage, zandiger primair schor. Ook is vooral in

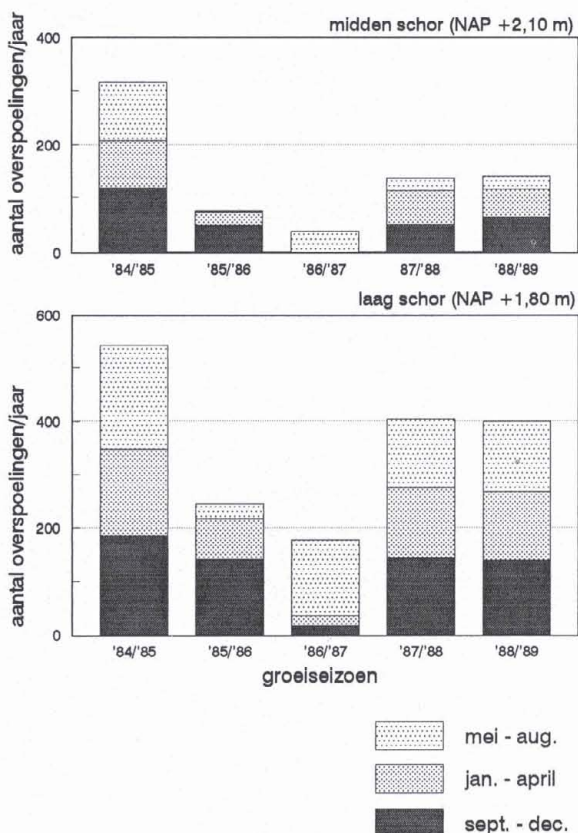
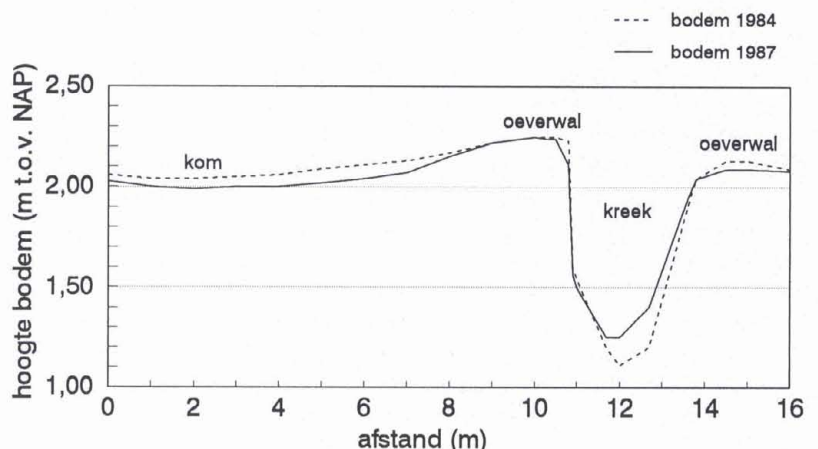
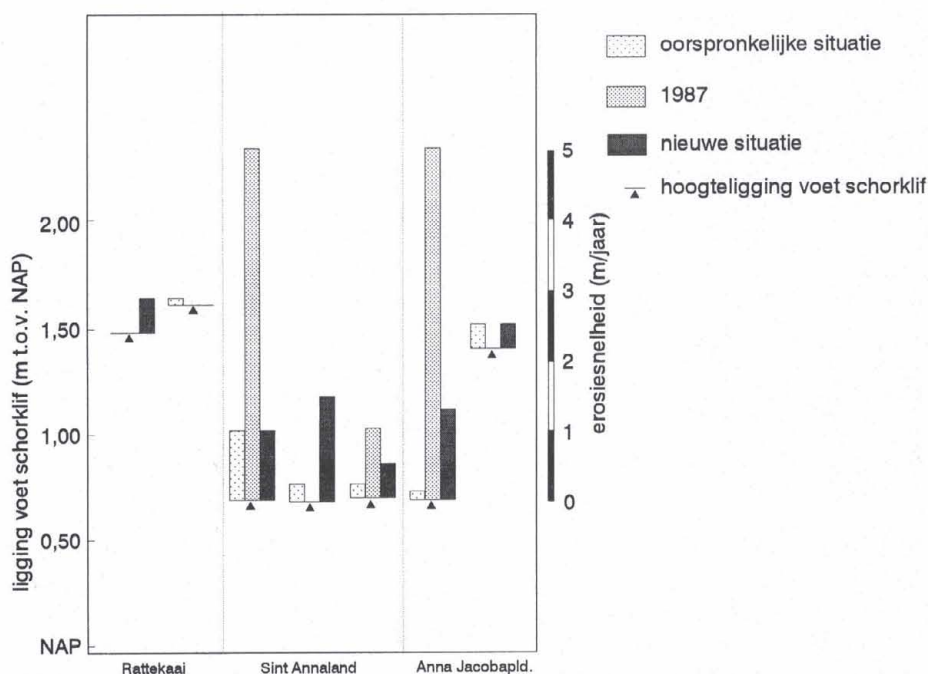


Fig. 1. Het aantal overspoelingen per jaar van de schorren in de kom van de Oosterschelde daalde sterk tijdens de overgangsfase. In de periode tussen april 1986 en april 1987 werden de schorren het minst overspoeld. In de eindsituatie varieert de afname in aantal overspoelingen tussen 15% (laag schor) en 70% (hoog schor).

Fig. 2. Een dwarsprofiel over het schor van Rattekaai toont de inklinking van de schorbodem (met name in de kommen) en de sedimentatie in de schorkreken in 1987 ten opzichte van 1984.





de kommen (fig. 2) in 1986 klink opgetreden met resulterende bodemverlagingen variërend van 1 tot 10 cm (Vranken et al., 1990). De ondergrens van de geaereerde zone was najaar 1986 gemiddeld 20cm gedaald ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Uit de sterke groei van stikstofminnende plantesoorten bleek dat er in 1986 veel nutriënten vrijgekomen waren. Ook was er in 1986 en 1987 sprake van ontzilting van de bodem, vooral van de oeverwallen, getuige het veelvuldig voorkomen van zoutmijdende planten.

Vanaf 1987 nam de overspoelingsfrequentie weer toe. Dit betekende dat de schorbodems weer natter werden en de aeratiediepte afnam. In 1990 bleek bijvoorbeeld dat in de kommen de ondergrens van de geaereerde zone 5-10 cm naar boven was opgeschoven, waarmee de aeratiediepte uiteindelijk ongeveer 10 cm lager was komen te liggen dan in de oorspronkelijke situatie. Bodemrijping daarentegen is een onomkeerbaar proces, zodat de rijpingsgraad van de schorbodems niet 'terugkeerde' naar de oorspronkelijke situatie. Op grote delen van de schorren is de bodem dan ook meer gerijpt dan normaal. Voor de vegetatie is daarbij van belang dat de gelaagde bodemstructuur, die zo kenmerkend is voor een schor, in veel kommen doorbroken is. Daardoor is het verticale watertransport sterk toegenomen en zal de bodem na een overspoeling sneller uitdrogen. Om die reden zal in warme, droge periodes in de zomer de kombo-

dem sneller uitdrogen dan voorheen. In de huidige situatie lijken de kommen qua bodemstructuur en grondwaterbeweging meer op een oeverwal dan op een kom.

Veel uiteinden van krekken in de kommen vertoonden in de periode 1986-87 en later een sterke roodkleuring ten gevolge van uittredend ijzer, en 'olieachtige' vlekken van uittredende elementaire zwavel. Dit was het gevolg van de oxidatie van Pyriet (FeS_2), een verbinding die volop voorkomt in niet geoxydeerde schorbodems. Door de sterk toegenomen aeratie van de bodem kon dit Pyriet op grote schaal oxyderen tot FeOOH en H_2SO_4 . Als er voldoende kalk in de bodem aanwezig is, kan dit de H_2SO_4 neutraliseren door de vorming van gips. Is dat niet het geval - en in veel kommen blijken lage kalkgehalten in de bodem voor te komen - dan daalt de pH van de bodem. Zo werd najaar 1986 in één kom een pH van 3 waargenomen. Metingen in 1990 en 1991 toonden eveneens lage pH-waarden, maar de laagste toen gevonden waarden waren ca 5,9 (in 1990) en ca 5,5 (in 1991). Uit verder onderzoek bleek echter dat in veel van deze kommen, als alle Pyriet zou oxyderen, de pH potentieel zou kunnen dalen tot zeer lage waarden, n.l. tot pH 2,5 à 3. Een dergelijke sterke verzuring zou zich eventueel kunnen voordoen in droge periodes in de zomer, als de bodem tijdelijk droger is en daardoor beter doorlucht. Indien zich daadwerkelijk dergelijke lage pH-waarden gaan voor-

doen, zal dit inhouden dat de vegetatie ter plaatse doodgaat.

Vegetatie

De vegetatie reageerde sterk op de veranderingen in de bodem. Al in 1986 gingen op het schor van Rattekaai veel planten dood; vooral Engels slijkgras en Gewone zoutmelde hadden zwaar te lijden van de uitdroging, maar ook veel andere soorten gingen in bedekking achteruit. Waarschijnlijk speelde daarbij ook de strenge vorst in de voorafgaande winter een belangrijke rol. Op de opengevallen plaatsen in de vegetatie groeiden storingsplanten zoals Schorrekruid (*Suaeda maritima*) en Spiesblad- en Strandmelde (*Atriplex hastata* en *A. littoralis*). Door de bodemrijping kwamen veel voedingsstoffen vrij. Dit leidde ertoe dat soorten als Schorrekruid, Zeeaster (*Aster tripolium*) en Spiesbladmelde wel 2-3x zo groot werden als normaal. Op het schor van St Annaland waren de reacties van de vegetatie veel minder sterk. Alleen een soort als Zeeaster kwam veel meer voor.

In 1987 bleven op Rattekaai grote delen van het schor bijna helemaal kaal, alleen wat Spiesbladmelde en Schorrekruid groeiden er nog. Ook toen waren de veranderingen op St Annaland veel minder sterk.

Zowel in 1986 als in 1987 groeiden er op de schorren van Rattekaai en Stroodorpepolder zoutmijdende planten, met name Zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), Reukeloze kamille (*Matricaria maritima inodora*) en Akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*). Deze soorten groeiden daar vooral op de oeverwallen, die kennelijk het snelst ontzilt waren.

Het verschil in reactie tussen Rattekaai en Stroodorpepolder enerzijds en St Annaland en Anna Jacobapolder anderzijds komt waarschijnlijk in hoofdzaak door het verschil in hoogteligging ten opzichte van Gemiddeld Hoogwater: Rattekaai ligt gemiddeld hoger en werd daardoor veel sterker beïnvloed door de getijreducties dan St Annaland.

Vanaf 1988 zien we een begin van herstel van de vegetatie: soorten 'schuiven' naar lagere delen op, waardoor ze weer min of meer terecht komen op dezelfde overspoelingsfrequentie als vroeger. Voorts gaan op Rattekaai en Stroodorpepolder typische oeverwalsoorten zoals Gewone zoutmelde en Strandkweek op grote schaal voorkomen in de

kommen. Dit als gevolg van het veranderde bodemkundige karakter van de kommen. Het algemene beeld van de vegetatie van Rattekaai (en Stroordorpepolder) is nu dat een groot deel van de kommen begroeid raakt met Gewone zoutmelde en de oeverwallen met Strandkweek en Rood zwenkgras. Alleen op het laagste deel, het primair schor, kan de oorspronkelijke vegetatie van Engels slijkgras zich goed handhaven.

Op St Annaland verandert de vegetatie daarentegen veel minder sterk. Hier veranderen de kommen geleidelijk van Slijkgraskommen in kommen met een gevarieerde vegetatie van Gewoon kweldergras, Lamsoor, Zeeweegbree (*Plantago maritima*) en Schorrezoutgras. Ook de oeverwallen blijven gevarieerder, waarbij Strandkweek geen overheersende rol speelt.

Tot op heden heeft zich in droge perioden nog geen duidelijke sterfte van planten voorgedaan ten gevolge van te sterke uitdroging of verzuring van de kommen. Indien dit zich in de toekomst toch gaat manifesteren zullen zich frequent storingsplanten in de kommen vestigen; in meer extreme situaties kunnen zelfs min of meer permanent kale plekken ontstaan.

Sedimentatie

Uit de metingen in de kaolienveldjes blijkt dat de sedimentatie op de schorren sinds 1987 geleidelijk afneemt; in 1991 is er op Rattekaai zelfs sprake van enige erosie. Deze afname van de sedimentatie komt, doordat in de huidige situatie het Oosterscheldewater veel minder zand en slib bevat dan vroeger. Verder wordt het schor minder frequent overspoeld, waardoor ook de aanvoermogelijkheid sterk is afgenomen.

In de periode 1986-87 was er op het schor van Rattekaai sprake van een sterke sedimentatie in de krekken, variërend van 1 tot 5 dm (fig. 2). Dit kwam, doordat tijdens hoogwater het getijdenwater bleef stilstaan in de krekken, in plaats van op het schor. Het meegevoerde slib bezonk hierdoor in de krekken. In 1987/88 overspoelden de schorren weer regelmatig en namen de stroomsnelheden in de krekken toe. De aanslibbing in de krekken werd weer voor een groot deel opgeruimd door erosie.

Omvang van het schoroppervlak

In de periode 1986-87 werd geen of nauwelijks schorerrosie waargenomen, omdat

ten gevolge van de getijreductie het water nauwelijks tegen de kliffen aankwam. Wel bleek dat op veel plaatsen de hoogte van het voorliggende slik werd verlaagd, net zoals op veel platen het geval was (Mulder, dit nummer). Verder bleek uit de veldwaarnemingen dat de bodems van de klifranden sterk uitdroogden, terwijl de erop groeiende vegetatie sterk achteruitging en plaatselijk zelfs geheel verdween.

Na 1987 nam op de meeste plaatsen de kliferosie aanvankelijk sterk toe ten opzichte van de oorspronkelijke situatie, omdat de kliffen door de uitdroging erg verzwakt waren (fig. 3). Bij de hogergelegen kliffen nam deze versterkte erosie na enige tijd weer af, maar bij de lagergelegen kliffen bleef de erosie in versterkte vorm doorgaan. Dit laatste was een gevolg van de verlaging van het voorliggende slik. Enerzijds bleven hierdoor de golven een grote invloed houden op het klif, anderzijds werd hierdoor op veel plaatsen ter hoogte van de overgang zand-klei het schorklif uitgehold. Door het laatste ontstonden brandingsnissen en kon het klif gemakkelijk afbreken.

Uit de luchtfoto's bleek dat ook veel geleidelijke schor-slikovergangen achteruit waren gegaan, maar het is niet helemaal duidelijk wanneer dit heeft plaatsgevonden. Mogelijk is deze achteruitgang te wijten aan een combinatie van strenge vorst en uitdroging in de periode 1986-87. Daarnaast zal vanaf 1987 ook de versterkte golfaanval in deze zone geleid hebben tot achteruitgang van de begroeiingsgrens.

Er is in de huidige situatie nog vrijwel geen uitbreiding van schorren geconstateerd. Ook dit kan een gevolg zijn van de sterkere golfaanval in de zone waarin schoruitbreiding verwacht zou mogen worden. Daarnaast speelt het nagenoeg ontbreken van zand en slib in het overspoelingswater een belangrijke rol. Zelfs al zou er sprake zijn van nieuwe vestiging van pionierplanten, dan is er waarschijnlijk toch te weinig zand en slib in het overspoelingswater om deze aanzetten te laten uitgroeien tot echte schorren.

Ten gevolge van de doorgaande schorranderosie en het nagenoeg ontbreken van nieuwvorming gaan de schorren in de Oosterschelde in de huidige situatie netto met ca 4 ha per jaar achteruit, tegen ca 1-2 ha per jaar in de laatste jaren voor 1986. Het lijkt aannemelijk dat

de komende jaren de erosie langs de graduele schor - slikovergangen geleidelijk zal verminderen. Hierdoor blijft alleen de kliferosie over, welke structureel is toegenomen ten gevolge van de maai-veldverlaging van het voorland. Netto betekent dit dat de schorerrosie in de toekomst in de orde grootte van 2 ha per jaar zal komen te liggen, vooral geconcentreerd op de kliffen met een laaggelegen slik ervoor.

Opvallend is dat veel oeverwallen een vergelijkbaar beeld vertonen als de kliffen. In de periode 1986-87 droogde de bodem uit en stierf de erop staande vegetatie af. In de periode direct hierop aansluitend was er plaatselijk sprake van een sterke erosie door het afbreken of door het naar beneden glijden van grote delen oeverwal. Hierdoor bleven op veel plaatsen verhoogde stroken over in de krekken; zg. 'schouders', waarop zich vaak planten vestigden.

Toekomstverwachting

Wanneer alle ontwikkelingen op een rijtje worden gezet dan ziet de toekomst voor de schorren in de Oosterschelde er globaal als volgt uit. De vegetatie op de hogere schorren van Rattekaai en Stroordorpepolder zal een meer eenvormig beeld gaan vertonen: met Engels slijkgras in de lage kommen, met Gewone zoutmelde in de middelhoge kommen en op de lage oeverwallen, en met Strandkweek en in mindere mate Roodzwenkgras in de hoge kommen en op de middelhoge en hoge oeverwallen. Op de lagergelegen schorren van St Annaland en Anna Jacobapolder zal de vegetatie een meer gevarieerd beeld houden in de kommen en op de oeverwallen. Een apart potentieel probleem, waarvan de grootte in de toekomst duidelijk zal moeten worden, is de kans op plaatselijk kale delen ten gevolge van verdroging en/of verzuring. Als zich dit daadwerkelijk gaat voordoen, zal hier vermoedelijk weinig aan te doen zijn.

De erosie van de schorren blijft voorlopig nog lange tijd gehandhaafd op ca 2 ha per jaar. Door het bijna ontbreken van sedimentatie op het schor ten gevolge van de lage slibconcentraties in het water, is het weinig waarschijnlijk dat er veel uitbreiding van schorren zal plaatsvinden. Bij een eventueel versnelde zeespiegelstijging is het de vraag of de voor sedimentatie beschikbare slibconcentraties in het water zullen toenemen. Is dat niet het geval dan zal de ge-

ringe sedimentatie op het schor een stijging van de zeespiegel niet kunnen bijhouden. Op den lange duur zou dit kunnen betekenen dat de schorren 'verdrinken' en verdwijnen.

Literatuur

Smaal, A.C. & R.C. Boeije (red.), 1991. Veilig getij, de effecten van de waterbouwkundige werken op het getijdemilieu van de Oosterschelde. Nota GWWWS 91.0-88. RWS, Dienst Getijdewateren/ Directie Zeeland, Middelburg.

Vranken M., O. Oenema & J.P.M. Mulder, 1990. Effects of tide range alterations on salt marsh sediments in the Eastern Scheldt, S.W. Netherlands. *Hydrobiologia* 195: 13-20.

Summary

Effects of changed tidal characteristics to salt marshes in the Oosterschelde

Completion of the Oosterschelde Project in 1987 has reduced the tidal range and mean high water level in the basin to ca 88% of its original values. During the last stage of construction (1985 - 1987) the reductions have been even larger; during 18 months reductions to a maximum of 65% of the original values have been registered. Salt marshes in the Oosterschelde have been seriously affected by this: soils have been irreversibly ripened, vegetation zones have shifted, the rate of marsh cliff erosion has increased.

Dankwoord

Een belangrijk deel van dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren door de Rijksuniversiteit Utrecht, Vakgroep Fysische Geografie. In dit verband hebben tevens een bijdrage geleverd drs. N. Houtekamer en drs. H. Blijenberg. Het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke heeft in opdracht een bijdrage geleverd via ing. L. Apon.

Drs. Z. de Jong
Rijksuniversiteit Utrecht
Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen
p/a Postbus 8358
3503 RJ Utrecht

Drs. D. J. de Jong
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren
Postbus 439
4330 PG Middelburg

Drs. J.P.M. Mulder
Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren
Postbus 20907
2500 EX Den Haag



Plankton en schelpdieren voor en na de Oosterscheldewerken

A.C. Smaal & M.R. van Stralen

De Oosterschelde staat bekend om de rijke oogst aan schelpdieren, die zowel voor de mens als voor menige vogelsoort van belang is. Deze oogst is afhankelijk van het plankton. Voor het plankton zijn licht en nutriënten van belang. Door de waterbouwkundige werken is het water nu veel helderder dan voorheen. De toevoer van rivierwater is echter afgenomen en daarmee het gehalte aan anorganische voedingsstoffen. In dit artikel wordt ingegaan op de gevolgen van de veranderingen voor het plankton en de schelpdieren in de Oosterschelde.

Veranderingen in de Oosterschelde

De waterbouwkundige werken in de Oosterschelde hebben het gebied veranderd (Iedema & Turkstra, dit nummer). Voor het plankton en de schelpdieren zijn vooral twee factoren van belang, te weten de afname van het nutriëntengehalte door de verminderde zoetwatertoevoer, en de grotere helderheid van het water door de verminderde stroming. De veranderde stromingspatronen (Mulder, dit nummer) hebben bovendien gevolgen voor het kweken van schelpdieren. De gevolgen van de werken voor de productie van fytoplankton en de consumptie hiervan door mosselen, kokkels en

zoöplankton worden hier nader beschouwd. Het grootste deel van het fytoplankton wordt door deze drie diergroepen geconsumeerd. De productie van bodemalgen, Zeegras en schorreplanten (De Jong et al., dit nummer), die 15 tot 20% van de totale primaire productie bedraagt, blijft hier buiten beschouwing.

Onderzoek voedselproductie en -gebruik

De effecten van de waterbouwkundige werken op de voedselproductie zijn op verschillende manieren onderzocht. Het onderzoek omvat drie perioden: de oorspronkelijke situatie (onderzoekperiode