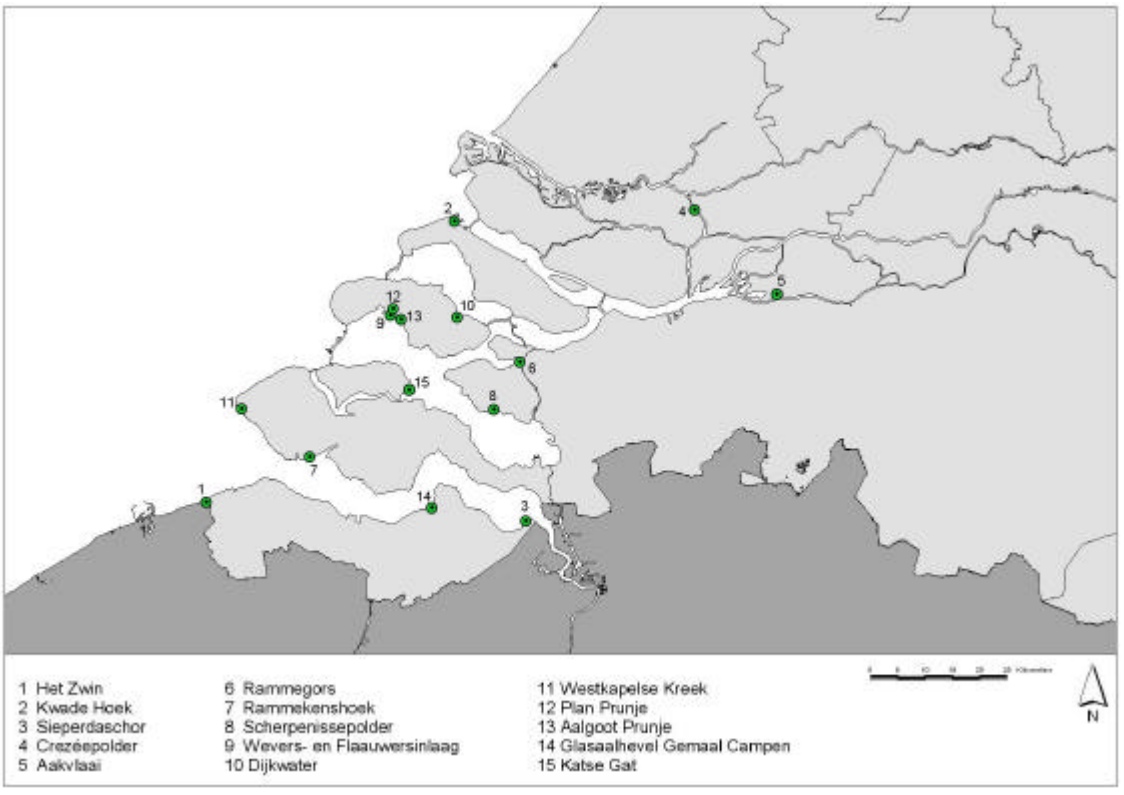
Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied

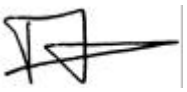
Een beschrijving van 15 projecten

S. Bouma
S.M. Veen
G.H. Bonhof

opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)

20 december 2002
rapport nr. 02-158



Status uitgave:	Eindrapport
Rapport nr.:	02-158
Datum uitgave:	20 december 2002
Titel:	Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied
Subtitel:	Een beschrijving van 15 projecten
Samenstellers:	Drs. S Bouma Ir.S.M. Veen Ir. G.H. Bonhof
Aantal pagina's inclusief bijlagen:	103
Project nr.:	02-186
Projectleider:	Ir. S.M. Veen
Naam en adres opdrachtgever:	Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) t.a.v. Marie-Louise Meijer Postbus 207, 9750 AE Haren
Referentie opdrachtgever:	Opdrachtnummer 73021150 / 27 augustus 2002
Akkoord voor uitgave:	Directeur Bureau Waardenburg bv drs. A.J.M. Meijer
Paraaf:	

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitszorgsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001.

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Voorwoord

Het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) voert een studie uit naar de betekenis van kleinschalige proefgebieden voor het herstel van zoet-zout overgangen in Nederland. Hiertoe worden 15 projecten in het noorden van Nederland (Friesland, Groningen en Noord-Holland) en 15 projecten in het Deltagebied beschreven en geanalyseerd. In het kader van deze studie heeft het RIKZ aan Bureau Waardenburg opdracht verleend 15 projecten herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied te beschrijven.

Voor dit project is een projectgroep samengesteld, bestaande uit de volgende personen:
- Marie-Louise Meijer (RIKZ Haren)
- Herman Haas (RIKZ Middelburg)
- Cora de Leeuw (Koeman en Bijkerk)
- Martijn Veen (Bureau Waardenburg)
- Sietse Bouma (Bureau Waardenburg)

Voor de uitvoering van het project is binnen Bureau Waardenburg een projectteam samengesteld, bestaande uit de volgende personen:
- Martijn Veen (landschapsarchitect)
- Sietse Bouma (marien ecoloog)
- Gerwin Bonhof (aquatisch ecoloog)

De projectleiding was in handen van S.M. Veen. De werkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode van eind september tot half december 2002.

De volgende personen hebben door middel van het leveren van informatie over de verschillende projecten en het becommentariëren van conceptteksten een belangrijke bijdrage geleverd aan de totstandkoming van deze rapportage:
- Gert-Jan Buth (Het Zeeuwse Landschap)
- Kees van der Meer (Natuurmonumenten)
- Ed Stikvoort (Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)
- Zjev Ambagts (Deltanatuur)
- Henk Jagt (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland)
- Cees Storm (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland)
- Piet van der Reest (Provincie Zeeland)
- John Beijersbergen (Provincie Zeeland)
- Rozemarie Koole (Provincie Zeeland)
- Jeroen de Maat (Provincie Zeeland)
- André van de Straat (Provincie Zeeland)
- Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
- Yvonne van Scheppingen (Waterschap Zeeuws Vlaanderen)
- Martien Meijer (Bureau Waardenburg)
- Theo Boudewijn (Bureau Waardenburg)

Wij danken deze personen voor de moeite en tijd die ze in dit project hebben gestoken.

1. Inleiding

1.1 Kader

Door de realisatie van de Zuiderzee- en Deltawerken, de vervanging van sluizen met vrije afwatering door gemalen en door bedijkingen en inpolderingen zijn brakwatergebieden in de loop van de eeuwen sterk in oppervlakte achteruit gegaan. De geleidelijke overgangen tussen zoet en zout water, tussen nat en droog, tussen hoog en laag en tussen zand, slik en slib, de zogenaamde "estuariene gradiënten", hebben plaatsgemaakt voor abrupte overgangen (De Leeuw & Backx 2001), met als gevolg een verlies aan karakteristieke habitats en planten- en diersoorten (De Boer & Wolff 1996).

Gebieden met een zoet-zout gradiënt vormen belangrijke schakels in aquatische ecosystemen. Voor bepaalde vissoorten vervullen ze bijvoorbeeld een paai- en/of kinderkamerfunctie en voor vogels hebben ze een belangrijke functie als foerageergebied. Aangezien het belang van brakwatergebieden in toenemende mate wordt ingezien, is in verschillende beleidsnota's onderzoek en planvorming aangekondigd ten behoeve van herstel van zoet-zout gradiënten. Voorbeelden zijn het Natuurbeleidsplan (1990), de Evaluatienota Water (1994), het Structuurschema Groene Ruimte (SGR 1, 1995), de Vierde Nota Waterhuishouding (1998), de Natuurbalans (1998), de nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur (2000), de Derde Nota Waddenzee, deel 1 (ontwerp planologische kernbeslissing; 2001) en het Structuurschema Groene Ruimte 2 (2002). Daarnaast bestaan er zowel op landelijk als op regionaal niveau verschillende sectorale en integrale visies die van belang zijn voor het herstel van zoet-zout overgangen. Te noemen zijn bijvoorbeeld de Ecosysteemvisie Deltawateren (1994), de integrale (voor)visie Kust op Koers (1999) en een ontwerp van de Integrale Visie op de Deltawateren (IVD)(oktober 2002).

In 2000 waren 167 projecten bekend binnen Nederland die gericht zijn op herstel van (delen van) zoet-zout overgangen (Lenselink & Gerits 2000). Het betreft vele kleine en middelgrote projecten, maar ook enkele zeer grote projecten, zoals aanpassing van het beheer van de Haringvlietsluizen ("De Kier"), een brakke zone bij de Afsluitdijk ("ES-2 Afsluitdijk") en een brakke zone in het Lauwersmeer. Eenderde van de 167 projecten is reeds uitgevoerd, tweederde is in voorbereiding. De projecten lopen enorm uiteen qua aard, omvang, natuurdoelstelling, samenhang met andere beleidsdoelen en achterliggende visies. De fragmentatie doet zich voor op rijksniveau, waar de ministeries van V&W en LNV tot voor kort los van elkaar hun eigen weg gingen, maar ook op het niveau van concrete uitvoering. Waterbeheerders en natuurbeheerders zijn elkaar in de afgelopen tien jaar rond de planvorming of realisering van herstelprojecten maar weinig tegengekomen, maar streven nu steeds meer naar "integraliteit". Om van elkaars ervaringen te leren is er een dringende behoefte aan het gezamenlijk optrekken in het ontwikkelen en formuleren van werkbare criteria voor de natuurkwaliteit van brakke wateren. V&W en LNV zijn in

2002 gestart met het gezamenlijk opstellen van een Nationaal Programma herstel Zoet-Zout Overgangen.

1.2 Aanleiding en doelstelling voor deze studie

In het kader van het Nationaal Programma Herstel Zoet-Zout Overgangen is een groeiende behoefte aan goed gedocumenteerde kleinschalige herstelprojecten die als voorbeeld kunnen dienen voor het Nederlandse concept van zoet-zout overgangen. Deze projecten kunnen namelijk verschillende doelen dienen. In de eerste plaats kunnen ze een voorbeeldfunctie vervullen voor zoet-zout herstelprojecten in het algemeen: ze kunnen gebruikt worden om aan leken en bestuurders te tonen wat het nut en de winst van de ingreep is. Daarnaast kunnen ze dienen als 'testcase' op kleine schaal voor het ontwikkelen van kennis die in breder verband kan worden toegepast. Op kleine schaal kunnen grote onderzoeksvragen makkelijker worden onderzocht. Diverse onderzoeksvragen kunnen met behulp van goed gekozen vergelijkend onderzoek in proefgebieden beantwoord worden. Tenslotte kunnen proefgebieden dienen als een soort opstapje in een herstelproces van een groter gebied.

Gezien de verschillende functies die kleinschalige herstelprojecten kunnen vervullen en de verwachting dat onderzoek in dit soort projecten goed aansluit bij de praktijk van de waterbeheerder heeft Rijkswaterstaat besloten om binnen het landelijke onderzoeksprogramma WONS*BRAK een studie uit te voeren, waarin ongeveer 30 kleinschalige projecten herstel zoet-zout overgangen worden beschreven en geanalyseerd. Einddoel van de studie is het verkrijgen van inzicht in de huidige kennis en stand van zaken in relevante parameters voor het monitoren van herstelprojecten en het ter beschikking hebben van een evaluatie over het succes van de gehanteerde maatregelen. De studie is daarmee een eerste stap op een traject van evaluatie van de herstelmaatregelen en het opzetten van een database daarover.

De studie wordt door het RIKZ Haren uitgevoerd in samenwerking met Bureau Waardenburg. De studie bestaat uit twee fasen:

1) In de eerste fase (eind september - half december 2002) worden door het RIKZ Haren 15 projecten in het noorden van Nederland (Groningen, Friesland en Noord-Holland) beschreven en door Bureau Waardenburg 15 projecten in het Deltagebied.
2) In de tweede fase vindt een integratie plaats van de projecten in Noord Nederland met die in het Deltagebied. Hierbij worden de beschrijvingen met elkaar vergeleken en worden de projecten in het grotere geheel van het Nederlandse concept herstel zoet-zout overgangen geplaatst. De resultaten worden opgenomen in een RIKZ rapport dat begin 2003 zal verschijnen.

Het voorliggende rapport bevat de beschrijvingen van de 15 projecten in het Deltagebied.

2 Methoden

2.1 Selectie van proefgebieden

De te analyseren projecten voor het Deltagebied zijn geselecteerd aan de hand van de volgende criteria:

1. Verschillende typen zoet-zout overgangen;
2. Vergelijkbare projecten tussen de noordelijke regio en het Deltagebied;
3. Beschikbaarheid van informatie over de projecten;
4. De projecten dienen zoveel mogelijk al gerealiseerd te zijn;
5. Een aantal referentiegebieden (gebieden met hoge natuurwaarden waar geen ingrepen zijn uitgevoerd);
6. Zowel binnendijkse als buitendijkse projecten;
7. Enkele representatieve projecten voor grootschalige herstelprogramma's (zoals Deltanatuur);
8. Enkele projecten met als doel het herstel van zoetwatergetijdengebieden. Deze projecten kunnen van belang zijn voor het grotere geheel van het Nederlandse concept herstel zoet-zout overgangen.

Aan de hand van deze criteria is binnen de projectgroep een selectie gemaakt van te beschrijven projecten. Deze selectie is voorgelegd aan personen die nauw betrokken zijn bij het herstel van zoet-zout gradiënten in het Deltagebied. De definitieve lijst van de geselecteerde projecten staat weergegeven in tabel 1. In deze tabel zijn tevens de namen van de contactpersonen voor de verschillende projecten opgenomen en is aangegeven of het een binnendijks dan wel buitendijks gebied betreft.

2.2 Beschrijvingen

Voor het beschrijven van de proefprojecten is zoveel mogelijk dezelfde indeling en lay-out aangehouden. Per proefproject worden de volgende aspecten beschreven:

1. Kaartje en (lucht)foto of inrichtingsschets van het gebied;
2. Samenvattende tabel met gegevens over locatie, oppervlakte, soort project, uitgangssituatie, streefbeeld (doel), inrichtings- en beheersmaatregelen, dimensies, periode van uitvoering en beheerder;
3. Historie van het gebied;
4. Probleem;
5. Streefbeeld (doel);
6. Maatregelen;
7. Beheer;
8. Monitoring;
9. Resultaten;
10. Discussie;
11. Conclusies;
12. Aanbevelingen;
13. Contactpersonen;
14. Literatuur.

Tabel 1 Geselecteerde proefprojecten in het Deltagebied

Nr	Project	Binnendijks/ Buitendijks	Type project	Jaar van uitvoering	Contactpersoon
1	Het Zwin	Buitendijks	Sluftergebied	1997	Gert-Jan Buth (Het Zeeuwse Landschap)
2	Kwade Hoek	Buitendijks Referentiegebied	Groene Strand	Referentie	Kees van der Meer (Natuurmonumenten)
3	Sieperdaschor	Buitendijks	“Spontane” ontpoldering (brak)	1990 (na storm)	Ed Stikvoort (Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ))
4	Crezéepolder	Binnendijks	Ontpoldering, herstel zoetwater-getij; Onderdeel van project “Deltanatuur”	Plan	Zjev Ambagts (Deltanatuur)
5	Aakvlaai	Binnendijks	Ontpoldering, inlaten van zoet water; Onderdeel van project “Ruimte voor Rivieren”	2001	Henk Jagt/Kees Storm (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland)
6	Rammegors	Binnendijks	Herstel zoutwater-getij	Plan	Piet van der Reest (Provincie Zeeland)
7	Rammekenshoek	Binnendijks	o.a. herstel zoet-zout gradiënt in Rammekenskreek; Compensatie-project Westerschelde	Plan	John Beijersbergen/ Mariëtte Berrevoets/ Jeroen de Maat (Provincie Zeeland)
8	Scherpenissepolder	Binnendijks	Zilte graslanden	2001	Piet van der Reest (Provincie Zeeland)
9	Weevers Inlaag en Flauwers Inlaag	Binnendijks	Vergroting aanvoer zoute kwel in stagnant brak water	1992-1996	Jeroen de Maat/John Beijersbergen (Provincie Zeeland)/Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
10	Dijkwater	Binnendijks Referentiegebied	Schoon, helder, niet geëutrofieerd oppervlaktewater (noordelijke deel kreekrestant)	1954 (na afsluiting van de Grevelingen)	Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
11	Westkapelse Kreek	Binnendijks	Kreekherstel	Plan	Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
12	Plan Prunje	Binnendijks	Inrichting brakwatermoerasgebied	1999	John Beijersbergen (Provincie Zeeland)
13	Aalgoot Prunje	Binnen- en buitendijks	Vispassage	1995	André van de Straat (Provincie Zeeland)
14	Glasaalhevel gemaal Campen	Binnen- en buitendijks	Vispassage	2000	Yvonne van Scheppingen (Waterschap Zeeuws Vlaanderen)
15	Katse Gat	Binnendijks	Kreekherstel	1997	Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden)

3 Resultaten

De beschrijvingen van de geselecteerde proefprojecten in het Deltagebied zijn opgenomen in § 3.1 t/m § 3.15.

3.1 Het Zwin

Kaartje (bron: R IKZ Haren)

Foto (bron: website het Zeeuwse Landschap).

Onderstaande beschrijving is voornamelijk opgesteld aan de hand van de rapportage van Esselink *et al*. 2002 (concept).

Locatie	Langs de Noordzeekust van Zeeuws-Vlaanderen, op de grens tussen Vlaanderen en Nederland.
Oppervlakte	158 ha (33 ha in Nederland, 125 ha in België).
Soort project	Behouden van de natuurwaarden van een sluftergebied.
Uitgangssituatie	Slufter-achtig gebied (onderdeel van het Schelde-estuarium) dat verzandt.
Doel	Natuurwaarden van het Zwin behouden door de verzandingsproblematiek te verminderen.
Maatregelen	Jaarlijks of tweejaarlijks uitgraven van de zandvang in de hoofdgeul meestal gecombineerd met het hergraven en heroriënteren van de Zwinmonding en het uitdiepen van de hoofdgeul.
Periode	Uitvoering vanaf 1990.
Beheerder	Nederland: Het Zeeuwse Landschap; België: Compagnie 't Zoute.

Historie van het gebied

Het Zwin is ontstaan rond het begin van de jaartelling, toen zich als gevolg van een rijzing van de zeespiegel doorbraken voordeden in de duinenrij langs de Noordzeekust. Als gevolg van deze doorbraken schuurden zich in het achterland diepe geulen uit. De in die tijd ontstane Zwingeul breidde zich aanzienlijk uit in de twaalfde eeuw, toen er opnieuw grote overstromingen optraden.

In het achterland ontstond een wijdvertakt geulenstelsel, waardoor steden als Damme en Brugge bereikbaar werden voor de scheepvaart. Deze steden werden havensteden waar zeeschepen hun internationale handelswaar konden laden en lossen. Vrij spoedig begonnen de geulen echter te verzanden en ondanks allerlei maatregelen werd de bevaarbaarheid van het Zwin steeds minder. De aanslibbing bracht echter ook een aanzienlijk voordeel met zich mee. Steeds grotere delen van het Zwin konden worden ingepolderd. De inpolderingen werden vereenvoudigd doordat de duinen bij Knokke zich in de oostelijke richting uitbreidden, zodat uiteindelijk ook in het mondingsgebied inpolderingen konden plaatsvinden. In 1872 werd de Willem Leopolddijk aangelegd, waardoor de zeearm definitief van de zee werd afgesloten. Van het mondingsgebied is tegenwoordig nog zo'n 160 hectare strand, duin en schor overgebleven. Dit schor wordt aan de zeezijde begrensd door een duinenrij en aan de landzijde door de in 1872 aangelegde dijk. De huidige Zwingeul dringt het gebied binnen door een opening in de duinenrij. Direct achter de geulmonding liggen zandige strandvlakten, die verder landwaarts overgaan in meer slibrijke schorren. Thans is het een 'hoog' schor met een monotone strandkweekvegetatie.

In 1952 werd het Zwin onder andere vanwege het voorkomen van tientallen zeldzame vogelsoorten een natuurreservaat dankzij graaf Leon Lippens, toen burgemeester van de stad Knokke. De verzanding van het Zwin gaat echter nog steeds door waardoor de natuurwaarden in het gebied verloren dreigen te gaan. Om de verzanding tegen te gaan zijn vanaf 1990 allerlei maatregelen uitgevoerd.

Probleem

Door het landwaartse zandtransport verzandt het gebied en gaan kenmerkende levensgemeenschappen van zoet-zout overgangen verloren:

- De slikken en schorren hogen langzaam op waardoor de nog voorkomende zeekraal- en schorrekruidvegetaties in oppervlakte afnemen en teruggedrongen worden tot smalle stroken langs de geulranden.
- Geschikte foerageergebieden (slikken) voor tal van steltlopers gaan verloren.

Streefbeeld

Een slufterachtig gebied met voor schorren en slikken kenmerkende natuurwaarden. Het betreft hier natuurwaarden van een 'laag' en 'midden'-schor.

Doel

Het behouden van de natuurwaarden van het Zwin. De schorren zijn belangrijk als broedgebied voor vogels. Naast een grote meeuwenkolonie zijn als broedvogel onder meer Tureluur, Kluut en Scholekster aanwezig. Daarnaast komen er grote aantallen trekvogels (in het voor- en najaar) en overwinteraars op het Zwin voor. Ook de Kleine zilverreiger wordt regelmatig in het gebied waargenomen. Vogels die het hele jaar op het Zwin verblijven zijn: Kokmeeuw en Zilvermeeuw, Wilde eend, Blauwe reiger.
Op de schorren komt veel Lamsoor voor, wat in België aanleiding heeft gegeven tot de benaming "Zwinblomme". Andere planten die talrijk zijn op het schor zijn onder andere Strandkweek en Zoutmelde. Ook komen zoutminnende plantensoorten voor, zoals Schorrenkuid en Zeeweegbree. In het vloedmerk komt veelvuldig de zeldzame Zeebiet voor en langs de zeedijk is Gele hoornpapaver te vinden.

Maatregelen en beheer

Om de verzanding tegen te gaan zijn vanaf 1990 verschillende maatregelen uitgevoerd. Deze maatregelen betroffen het jaarlijks of tweejaarlijks uitgraven van de zandvang in de hoofdgeul meestal gecombineerd met het hergraven en heroriënteren van de Zwinmonding en het uitdiepen van de hoofdgeul:

- Uitgraven proefzandvang in 1990 (33.000 m^3);
- Verleggen Zwinmonding in meer westelijke positie in 1989, 1994 en 1995 (respectievelijk 37.000 m^3, 30.000 m^3 en 40.000 m^3);
- Uitdiepen Zwin-getijgeul in 1990 (78.000 m^3);
- Herhaaldelijk uitgraven en leegmaken van de noordelijke en zuidelijke zandvang in 1990, 1991, 1992, 1994 en 1997 (variërend van 110-90.000 m^3).

Monitoring

Door Eurosense zijn de morfologische effecten van de uitgevoerde maatregelen op een 6-tal tijdstippen in de periode van 1987 t/m 1996 bestudeerd. Hiertoe zijn hoogte-opnames en profielmetingen uitgevoerd in de Zwingeul en omliggende gebieden die regelmatig bij hoogwater worden overspoeld (de schorren zijn hierbij buiten beschouwing gelaten).

Resultaat

Zandvang

- Na een storm blijkt de zandvang zich in een versneld tempo op te vullen.
- Ongeveer 50% van de zandvang bleek medio 1993 reeds opgevuld te zijn met zand.

Dit proces werd versterkt door de zware stormen in 1990.

Achterliggende gebied (hoofdgeul en voormalige meertjes)

- Nog steeds vindt een beperkt landwaarts zandtransport plaats, waardoor vooral de loop van de Zwingeul en de kreken verder langzaam worden opgehoogd.
- In de zuidelijke hoofdgeul en het gebied van de vroegere meertjes was tot 1989 sprake van een snelle verzanding (± 0,25 m^3 per m^2 per jaar). Sinds 1989 is de verzanding nauwelijks meer meetbaar.
- Na uitdieping van de hoofdgeul zijn de ondieptes tussen 1989 en 1996 geleidelijk helemaal verzand.
- Het gunstigste effect van de zandvangruiming is telkens het grootst in het eerste jaar na ruiming.

Natuurwaarden

Op de slikken van het Zwin komen momenteel grote aantallen strandlopers, plevieren en ruiters voor. De meest algemene soorten zijn Bonte strandloper, Tureluur en Bontbekplevier, minder algemene soorten zijn Krombekstrandloper, Kanoet, Strandplevier, Zilverplevier en Groenpootruiter. Ook worden regelmatig Lepelaars waargenomen. In 1998 broedden er in het Zwin en omliggende polders 2800 Kokmeeuwen, 64 Zwartkopmeeuwen, 48 Zilvermeeuwen, 38 Kleine Mantelmeeuwen, 54 Visdiefjes, 26 Tureluurs, 48 Scholeksters, 56 Kluten en 2 Strandplevieren. Voor het Zwin betekende dit voor Zwartkopmeeuwen en Visdiefjes een recordaantal.
In de winter van 1998 overwinterden 20.000 Kleine rietganzen in het Zwingebied en was ook de Kolgans zeer talrijk aanwezig.

Discussie

De tot 1997 genomen maatregelen hebben het verzandingsproces niet voldoende afgeremd om het behoud van het natuurreservaat te kunnen garanderen. De Internationale Zwincommissie (Nederland en België) ziet het uitgraven dan ook in principe als een ongewenste interim-maatregel. Onlangs (november 2002) heeft deze commissie vastgesteld dat er structurele maatregelen tegen de verzanding getroffen moeten worden. Dit is vastgelegd in een ‘Eindadvies van de Technische Werkgroep aan de Internationale Zwincommissie’ met als bijbehorende rapportage “Anders omgaan met het Zwin. Kansen voor een duurzaam beheer van een uniek natuurgebied”. Structurele maatregelen die voorgesteld worden zijn onder andere het integraal verlagen van de achterduinse–strandvlakte (de slufter-vlakte), een duindoorbraak bij Knokke en op termijn vergroting van het Zwin door ontpoldering van een deel van de Willem Leopoldpolder.

Als maatregel om de verzanding tegen te gaan wordt ook het doorspoelen van het Zwin met zoet polderwater via een gemaal en een stuwbassin bestudeerd. Een bijkomend voordeel van de aanleg van een nieuw gemaal dat via het Zwin afwatert zou zijn, dat meteen ook de afwateringsproblematiek in Noordwest-Vlaanderen goed geregeld kan worden. Nu lozen Knokke-Heist en omliggende poldergebieden hun overtollige water via het Leopoldkanaal in zee bij Zeebrugge hetgeen gepaard gaat met veel problemen.
Realisatie van dit mega-project is echter nog lang niet in beeld. Er zou dan namelijk een enorm stuwmeer (5-10 ha) achter het Zwin moeten komen dat volgepompt is met polderwater. Om vervolgens voldoende stroomsnelheid in de Zwingeul te krijgen om gesedimenteerd zand uit deze geul naar de Noordzee te persen wordt vervolgens eens per 2-4 weken een sluis open gezet. Bovendien is het rendement van deze maatregel voor de verzandingsproblematiek zeer discutabel. Het is mogelijk dat met behulp van deze maatregel de geul wel op diepte gehouden kan worden, maar de verzanding van de sluftervlakte niet tegen kan houden. Aangezien het Zwin een natuurreservaat is, zal voor het uitvoeren van een dergelijke structurele maatregel een MER-procedure gevolgd moeten worden.

Conclusies

- De zandvang levert een positieve bijdrage aan het vertragen van het verlandingstempo van het natuurreservaat het Zwin, waardoor de in het gebied aanwezige zoet-zout overgangen voor een deel behouden blijven.
- Ondanks de zandvang verzandt het gebied nog steeds. Op termijn zal hierdoor het intergetijdekarakter verloren gaan. Om het dynamische karakter van het gebied te behouden zal regelmatig onderhoud van de zandvang noodzakelijk zijn.

Contactpersoon

Gert-Jan Buth (Het Zeeuwse Landschap)

Literatuur

Esselink P., de Leeuw C., Berg G.J. & Graveland J. 2002 (concept). Ecologische Evaluatie Programma Herstel en Inrichting zoute wateren 1990-1999. In opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ).

Het Zeeuwse Landschap. Natuur dichtbij; de landschappen. ISSN 1567-0805.

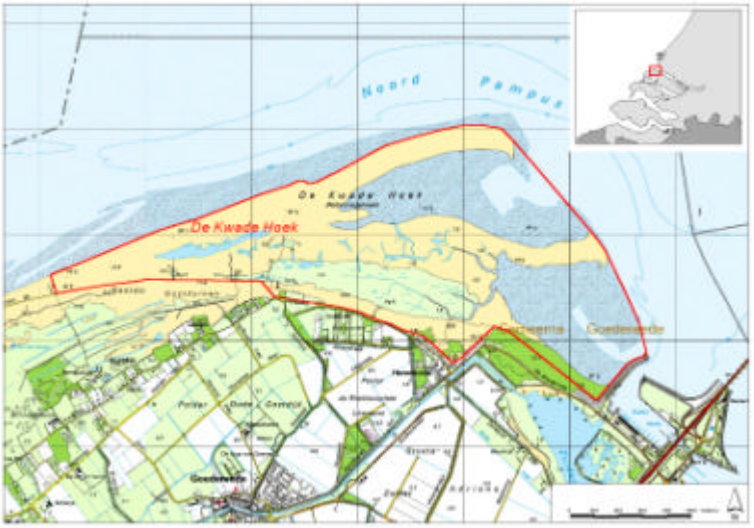
Technische Werkgroep van de Internationale Zwincommissie Werkgroep Evaluatie Zandvang 1996.

Internet

www.cadzand.com/n_zwin.htm#ontstaan
www.geocities.com/ajbz/HetZwin.html
www.hetzeeuwselandschap.nl

3.2 Kwade Hoek

Kaartje (bron: RIKZ Haren).



Locatie	Buitendijks gelegen natuurreservaat aan de noordkant van het Zuidhollandse eiland Goeree-Overflakkee, ter hoogte van Goedereede, langs de Noordzeekust.
Oppervlakte	380 ha.
Soort project	Voorbeeld van een dynamisch gebied met een hoge diversiteit aan levensgemeenschappen (referentiegebied; Groene strand).
Gebiedsbeschrijving (uitgangssituatie)	Gebied met een rijk ontwikkelde flora en vegetatie die de grote rijkdom aan gradiënten in het gebied weerspiegeld. Het gebied fungeert als een belangrijk broed-, rust- en/of foerageergebied voor een groot aantal vogelsoorten.
Beheersmaatregelen	o Beweiding met koeien van een deel van het gebied gedurende het zomerseizoen. o Maaien van een aantal duinvalleien in nazomer en winter. o Beperking van recreatie tot de daartoe aangewezen gebieden en perioden. o Het staken van het plaatsen van rijshoutschermen langs een deel van de kustlijn.
Doel	Behoud en ontwikkeling van zo gevarieerd mogelijke levens-gemeenschappen, behorend bij voorduinen en buitendijkse gebieden.
Periode	De beschrijving is opgesteld aan de hand van het Beheersplan 1992.
Beheerder	Natuurmonumenten.

Historie van het gebied

De Kwade Hoek is vanaf het eind van de 19e eeuw ontstaan als resultaat van spontane aangroei van de kust. Het is een van de weinige gebieden die bij de aanleg van de Deltawerken buitendijks is blijven liggen. Wind en zee hebben in de Kwade Hoek vrij spel. Processen als kustaangroei en afsnoering van strandvlakten kunnen nog steeds op grote schaal plaatsvinden. Dit heeft geleid tot het ontstaan van een gebied met grote landschappelijke, faunistische en botanische waarden. De flora en fauna zijn kenmerkend voor het dynamisch kustmilieu. Flora en fauna zijn rijk ontwikkeld en weerspiegelen de grote rijkdom aan gradiënten in het gebied: overgangen van droog naar nat, van zoet naar zout en van kalkrijk naar oppervlakkig ontkalkt. Daarnaast vormt de Kwade Hoek een belangrijk broed-, rust- en foerageergebied voor diverse soorten vogels.

Gebiedsbeschrijving

Jaarlijks worden de vegetatie (in het kader van het project 'Vegwad') en de kustbroedvogels in het gebied geïnventariseerd. Tevens vindt er monitoring van zandhagedissen plaats.

Flora

In de Kwade Hoek is dankzij het afwisselende beheer (beweiden en maaien; zie beheersmaatregelen) in de verschillende delen van het gebied een grote variatie aan levensgemeenschappoen aanwezig. In beweide delen zijn bijzondere vegetatietypen met onder andere Platte bies en Aardbeiklaver aanwezig. Op niet beweide delen hebben zich rietvelden en soortenrijke ruigten ontwikkeld. In de duinvalleien waar maaibeheer wordt toegepast (om verruiging en rietgroei tegen te gaan) komen soortenrijke valleivegetaties voor met onder andere Knopbies, Fraai duizendguldenkruid en Vleeskleurige orchis.

In de Kwade Hoek komen veel kustplanten voor die elders zeldzaam zijn. Als voorbeeld kunnen Zeewolfsmelk, Blauwe zeedistel, Heemst, Echt lepelblad, Platte bies, Knopbies en Laksteeltje genoemd worden.

Fauna

Door het dynamische karakter van het gebied komen er veel verschillende soorten broedvogels in het gebied voor. De Kwade Hoek vormt een broedgebied voor vogels van slikken en zandplaten, kwelders, rietvelden en duinen. Kenmerkend voor de slikken en zandplaten zijn bijvoorbeeld Strandplevier, Visdief en Dwergstern. Op de kwelder komen Kluut, Tureluur, Scholekster en Grutto voor. De rietvelden herbergen onder andere Bruine kiekendief en Rietgors en in de duinen en struwelen tenslotte komen Tapuit, Nachtegaal, Grasmus, en Braamsluiper voor.

Daarnaast is de Kwade Hoek van groot belang als rust- en foerageergebied voor doortrekkende steltlopers, eenden en zangvogels. In de nazomer pleisteren vaak grote aantallen Lepelaars in het gebied.

De Kwade Hoek herbergt een populatie van circa 30 reeën. Hierdoor fungeert het gebied min of meer als bron voor de reeënpopulatie van de gehele kop van Goeree. Verder komen er diverse soorten zoogdieren in het gebied voor, waarvan met name de Noordse woelmuis van belang is.

Beheersmaatregelen

De beheersmaatregelen in de Kwade Hoek zijn momenteel beperkt tot:

- Beweiding met koeien van een deel van het gebied gedurende het zomerseizoen en het maaien van een aantal duinvalleien in nazomer en winter. Deze maatregelen moeten er voor zorgen dat de openheid van het gebied gehandhaafd blijft en het gebied geschikt blijft voor verschillende soorten (broed)vogels. Daarnaast zorgt het afwisselend wel of niet beweiden/maaien voor een gedifferentieerd milieu.
- Het staken van het plaatsen van rijshoutschermen langs een deel van het strand, om de kustlijn zich op een natuurlijke wijze te laten ontwikkelen.
- Om verstoring van vooral vogels te voorkomen is de toegang van het gebied enigszins gereguleerd.

Discussie

De beheersmaatregelen (beweiden en maaien) hebben in grote lijnen het gewenste effect (behoud en ontwikkeling van een gebied waarin dankzij een grote mate van natuurlijke dynamiek en verschillende gradiënten een grote variatie aan levensgemeenschappen aanwezig is). Het niet meer plaatsen van rijshoutschermen heeft er bijvoorbeeld toe geleid, dat ook op andere locaties natuurlijke duinvorming heeft plaatsgevonden. De laatste jaren is de aangroei van jonge duintjes vanaf het strand opvallend groot te noemen (persoonlijke mededeling Kees van der Meer).
De recreatiedruk op de Kwade Hoek leidt thans niet tot aantasting van natuur- en landschapswaarden. Het afsluiten van een deel van het strand gedurende het broedseizoen heeft een gunstig effect op de aantallen broedende vogels

Door ontwikkelingen buiten het gebied (verzwaring van de zeewerende duinen en de waterwinning in de Oostduinen), treedt in de Kwade Hoek echter verzuring en verzilting op. Hierdoor dreigen zeldzame pioniersoorten te verdwijnen en lijkt de vegetatie als geheel soortenarmer te worden. Bepaalde duingraslandgemeenschappen en vegetatietypen van zout-zoete overgangsmilieus zijn reeds in oppervlakte afgenomen.
Over het algemeen kan gezegd worden, dat het vegetatiepatroon in de Kwade Hoek ‘fijnkorreliger’ is geworden en dat het aantal vegetatietypen is toegenomen. Omdat echter juist de meest soortenrijke vegetaties in oppervlakte zijn afgenomen, zijn de ontwikkelingen in de Kwade hoek niet eenduidig positief te noemen.

Conclusie

Gezien de rijk ontwikkelde flora en fauna die de grote rijkdom aan gradiënten in het gebied weerspiegeld kan het gebied als referentiegebied fungeren voor het herstel van buitendijkse proefgebieden herstel zoet-zout overgangen.

Contactpersoon
Kees van der Meer (Natuurmonumenten).

Literatuur
Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland. Handboek Natuurmonumenten. Natuur- en wandelgebieden in Nederland 1991. ISBN 90 70099322.

Ir. C. Braat, Beheersplan Kwade Hoek, Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland,1992.

3.3 Sieperdaschor (vóór 1993 Selenapolder)

Kaartje (bron: RIK Z Haren)

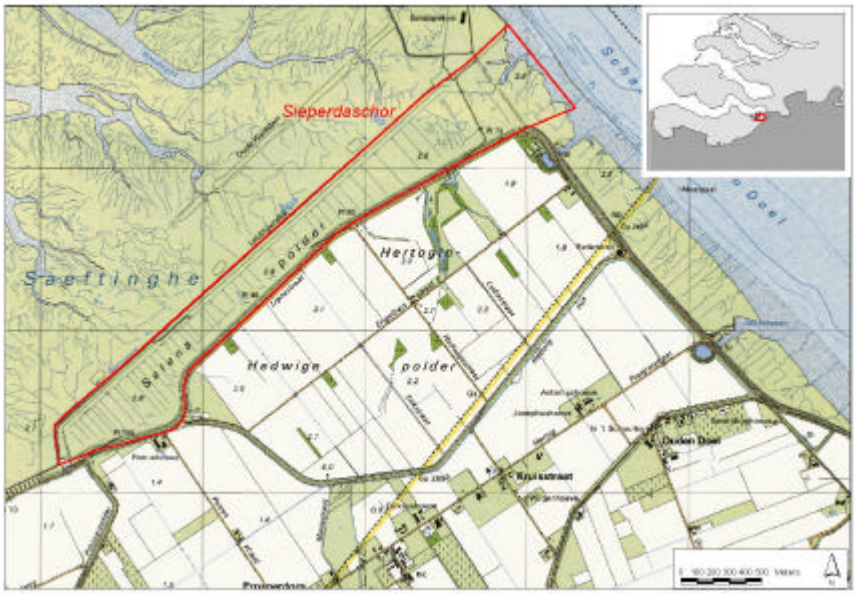


Foto (bron: Bofoto Luchtfotografie, Heinkenszand).

Onderstaande beschrijving is voornamelijk opgesteld aan de hand van "Met het tij mee. Over de ontwikkelingen in het Sieperdaschor" (Stikvoort 2000).

Locatie	Zuidoostelijk deel van Het Verdronken land van Saeftinge (uiterst oostelijke deel van de Westerschelde), gelegen tussen de zeedijk en de zogeheten 'Gasdam' langs Saeftinge.
Oppervlakte	Circa 100 ha.
Soort project	Ontpoldering door een spontane dijkdoorbraak ("natuurlijk experiment").
Uitgangssituatie	Het in 1966 ingepolderde schor ontwikkelt zich na de (niet herstelde) spontane dijkdoorbraak opnieuw tot een getijdegebied met bijbehorende planten, dieren en functies.
Doel (streefbeeld)	Het gebied ontwikkelt zich tot een getijdegebied met bijbehorende planten, dieren en functies.
Maatregelen	<u>Periode 1990-1993:</u> o Het plaatselijk versterken van de zeedijk met stortsteen en klei; o Het verleggen van de centrale geul binnen het gebied; o Beweiding van delen van het gebied; <u>In 2001:</u> o Het verlengen van de centrale geul tot dieper in het gebied door uitgraving.
Dimensies	Uitzonderlijke vorm: langgerekt en smal (lengte ? 3500 m, maximale breedte ? 500 m), vrijwel haaks op de kustlijn georiënteerd.
Periode	Dijkdoorbraak op 26 februari 1990.
Beheerder	Het Zeeuwse Landschap en Rijkswaterstaat Directie Zeeland (laatstgenoemde vanuit de rol als beheerder van de Westerschelde).

Historie van het gebied

Het Sieperdaschor, gelegen in het uiterst oostelijke deel van de Westerschelde, is het jongste schor van Zeeland. Tot 1966 was het een deel van het Verdronken land van Saeftinge. Als gevolg van de aanleg van een dam met leidingen in combinatie met een zomerkade, werd een langgerekt smal stuk Saeftinge-schor van het Verdronken land van Saeftinge afgescheiden en ontstond buitendijks een polder, de Selenapolder genaamd. Aanvankelijk werd deze polder vooral gebruikt om koeien te weiden, later vond er ook landbouw plaats (bieten, aardappelen, koolzaad, maïs en vlas). Soms was de waterstand in de Westerschelde zo hoog (voornamelijk tijdens het winterhalfjaar), dat er water over de zomerkade het gebied instroomde. Ondanks twee dijkdoorbraken in 1976 en 1985, die beiden hersteld werden, bleef de situatie in het gebied tot 1990 vrij stabiel. Toen de dijk op 26 februari 1990 echter voor de derde keer doorbrak, was de schade zo groot dat het herstellen van de dijk te kostbaar zou worden en werd besloten het getij weer definitief toe te laten tot het gebied. Na 24 jaar kon een ingepolderd schor weer een natuurlijk schor worden. Na de doorbraak veranderde het gebruik van het gebied gedeeltelijk. Door de instroom van zout water gingen de voormalige akkers voor de boeren verloren, maar de beweiding met runderen ging echter vrijwel onveranderd door. In 1993 kreeg het gebied zijn huidige naam: het Sieperdaschor.

Probleem

Na de inpoldering werden de eerste twee dijkdoorbraken (1976, 1985) hersteld, maar de kosten voor het herstel van de derde doorbraak zouden zodanig hoog worden, dat besloten werd het getij weer definitief toe te laten tot het gebied. Dit paste tevens goed bij de maatschappelijke ontwikkelingen van eind jaren tachtig waarin men vond dat natuurbehoud, natuurherstel en natuurontwikkeling meer aandacht dienden te krijgen en het idee dat de aanleg van overstromingsgebieden met name in de omgeving van Antwerpen en verder stroomopwaarts gunstige gevolgen voor de veiligheid (bescherming tegen overstromingen) zou kunnen hebben.

Doel (streefbeeld)

Het gebied ontwikkelt zich tot een getijdegebied met bijbehorende planten, dieren en functies.

Maatregelen en beheer

In 1992 kwam het gebied in beheer van de stichting het Zeeuwse Landschap. De natuur werd zoveel mogelijk de vrije hand gegeven, maar om de ontwikkeling enigszins te sturen en de veiligheid (bescherming tegen overstromingen) te kunnen garanderen, zijn in de periode van 1990-1993 toch enkele maatregelen uitgevoerd.

In 1993 is met draglines een nieuwe hoofdgeul gegraven vanaf de doorbraak tot circa tweehonderd meter voorbij (westelijk van) de weg, omdat de grotere hoeveelheden binnenstromend water de buizen van de leidingendam vrij dreigden te spoelen en de dam dreigden te ondermijnen. De oorspronkelijke verbinding naar de sloot heeft men gedempt. Over de hoofdgeul is een stevige brug gekomen en ter plaatse is de geulbedding met steenbestortingen vastgelegd. Ter bescherming van de dijkvoet van de zeewerende dijk is deze in het oostelijke deel van het Sieperdaschor plaatselijk versterkt met klei en bestortingen (breuksteen, fosforslakken met asfalt). In de periode 1993 tot 2001 zijn geen beheersingrepen uitgevoerd. In 2001 is de centrale geul door uitgraving verlengd tot dieper in het gebied. Dit vanwege een dreigende (plaatselijke) ondermijning van de leidingendam.

Monitoring

Het RIKZ heeft deze unieke mogelijkheid aangegrepen om kennis te verzamelen over de (fysische en biologische) processen die in een ontpolderd gebied optreden. De eerste metingen om de ontwikkelingen in het gebied te volgen vonden plaats in 1992. Aanvankelijk zijn de metingen uitgevoerd als 'losse' initiatieven van verschillende medewerkers van het RIKZ en RWS Directie Zeeland. Vanaf 1994 zijn de metingen structureel op basis van het Monitoringsplan Sieperdaschor, opgesteld door het RIKZ in opdracht van Directie Zeeland. De metingen omvatten allerlei aspecten van de fysische, biologische en in beperkte mate chemische ontwikkelingen in het gebied:

- Fysische metingen: profielmetingen, sedimentatie/erosiemetingen, waterstands-metingen en bepalingen van het areaal staand water.
- Chemische metingen: in 1992 en 1999 zijn de gehalten van een veertigtal verontreinigende stoffen, zoals zware metalen, PAK's, PCB's en bestrijdingsmiddelen, bepaald in de bodem van het Sieperdaschor.
- Biologische metingen: van drie groepen organismen zijn de ontwikkelingen gevolgd:
  - planten t/m 1999 volgens twee methodes: 1) gebiedsdekkende vegetatiekartering op basis van luchtfoto's en veldbezoeken; 2) opnames in permanente kwadranten.
  - bodemdieren t/m 1999, waarbij een indeling van bodemdieren in drie categorieën wordt gehanteerd: 1) in bodem van poelen en kale slikken; 2) in het ondiepe water in poelen; 3) in kale plekken tussen de vegetatie.
  - vogels aan de hand van drie methodes: 1) maandelijkse tellingen van de watervogels sinds 1990; 2) inventarisaties van broedvogels sinds 1966; 3) het vangen en ringen van trekkende zangvogels sinds 1998.

Resultaten

De voormalige polder heeft snel het uiterlijk van een schor gekregen, waarbij overigens wel een onderscheid gemaakt dient te worden tussen de verschillende delen van het gebied: de beweide westelijke helft, de voormalige akkers (groot deel van de oostelijke helft) en het nooit geëgaliseerde uiterste oostelijke deel dat deels beweid wordt.

Door de langgerekte en smalle vorm dringt het getij niet in het gehele gebied door. De westelijke helft, die het verst van de Westerschelde ligt, kent geen natuurlijk afwateringsstelsel. Kreken ontbreken hier. De voormalige akkers in het middendeel van het Sieperdaschor veranderden aanvankelijk in een open kale vlakte, waar veel water stagneerde.

Het verleggen van de hoofdgeul in 1993 versterkte de ontwikkeling van een krekenstelsel in het oostelijke deel. In de eerste twee jaren na deze verlegging diepten de kreken zich uit en verbeterde de ontwatering van het gebied. Een ondiep gelegen, harde kleilaag remde die kreekontwikkeling wel. Vanaf dat moment breidde de vegetatie zich explosief uit. Sinds 1999 is er nauwelijks meer (vrijliggend) slik over, maar bevindt er zich een mozaïek van rietmoeras en hoog opgaande schorvegetatie van heen en zeeaster. De organismen in dit gebied zijn kenmerkend voor brakke schorren. Beweiding zorgde voor een lage schorvegetatie van gewoon kweldergras. De soortensamenstelling van vogels die voor de doorbraak nauwelijks afweek van andere polders in de omgeving, veranderde door de nattere omstandigheden. Weide- en kustvogels vonden in de beweide delen gelegenheid om te broeden, te rusten of te foerageren. Met de verandering van kaal slik naar hoog opgaande schorvegetatie op de voormalige akkers veranderde ook de soortensamenstelling van vogels. De kale slikken verdwenen waardoor de bodemdier-etende vogels in aantallen afnamen. De hoog opgaande vegetatie en de rietmoerassen boden voedsel aan grazende en zadenetende vogels en broedplekken voor moerasvogels. Het meest oostelijke deel heeft voor een groot deel altijd al het karakter van een schor gehad en is dus niet veel veranderd.

De vegetatie en vogelbevolking van de beweide delen in het meest oostelijk deel lijken erg op die van de beweide westelijke helft van het Sieperdaschor. Het niet beweide deel heeft sinds 1999 een vergelijkbare vegetatie en vogelbevolking als op de voormalige akkers. Specifiek kenmerk van het uiterste oostelijke deel is wel dat er zich (blijvend) kaal slik bevindt.

Discussie

In het rapport "Met het tij mee. Over de ontwikkelingen in het Sieperdaschor" (Stikvoort 2000) wordt een inschatting gegeven van de ontwikkelingen die plaats zullen vinden bij een ongewijzigd beheer: "Het beweide westelijke deel zal ongeveer zijn karakter behouden: open korte vegetatie van gewoon kweldergras en pioniersoorten met vele drassige plekken in de laagste delen. De poelen en sloten zullen verlanden en begroeid raken. Het oostelijke deel met zijn hoge vegetatie zal nog verder dichtgroeien tot een groot aaneengesloten rietmoeras, waarin andere plantensoorten sterk zijn teruggedrongen. Een eldorado voor moerasvogels, maar het totaal aantal vogelsoorten zal afnemen. In het uiterste oostelijke deel zijn voor de respectievelijke beweide en onbeweide delen vergelijkbare ontwikkelingen te verwachten. Kortom, het gebied zal eenvormiger worden en daarmee iets aan biodiversiteit verliezen".

Om ervoor te zorgen dat een groter deel van het Sieperdaschor zich tot een schor ontwikkelt zijn verschillende beheersingrepen voorgesteld, zoals bijvoorbeeld het afgraven van delen van het Sieperdaschor, het verlengen van de centrale geul, het toepassen van beweiding en het vasthouden van water in het gebied. Voor zover bekend zijn deze beheersingrepen nog niet uitgevoerd.

Door het getij weer toe te laten tot de voormalige Selenapolder is er ongeveer zo'n 100 hectare schor bijgekomen. Deze uitbreiding van het areaal aan schorren is positief te noemen, omdat schorren de afgelopen decennia vaak zijn verdwenen door inpolderingen. Op Europese schaal zijn schorren, en zeker de brakke, een bedreigd en schaars voorkomend biotoop, waardoor ze in de Europese Habitatrichtlijn opgenomen zijn als een te beschermen habitat.

Conclusies

- De ontwikkelingen tien jaar na de dijkdoorbraak hebben laten zien dat het gebied opnieuw het karakter van een schor heeft gekregen. Dit geldt met name voor de oostelijke helft met zijn redelijk goed ontwikkelde en natuurlijk ogende krekenstelsel.
- De resultaten van de metingen hebben tot kennis en begrip geleid, specifiek over het gebied, maar ook in algemene zin. De grootste vaart van de ontwikkelingen is na tien jaar getij-invloed wel voorbij, maar in een bescheidener tempo vinden er nog veranderingen plaats.

Aanbevelingen

Uit een studie, waarin de ervaringen van de Sieperdaschor vergeleken zijn met die van ontpolderingen elders (Van Oevelen *et al*. 2000), is gebleken dat een aantal essentiële abiotische kenmerken van de bodem, zoals redoxpotentiaal, pH, nutriënten en organisch stofgehalte niet gemeten zijn. Deze parameters zijn echter van groot belang gebleken voor de snelheid waarmee natuurherstel op kan treden. Ook het zoutgehalte van het water en de bodem is nooit gemeten, terwijl deze van doorslaggevend belang zijn voor met name de vegetatie. Aanbevolen wordt dan ook om deze parameters bij soortgelijke (toekomstige) projecten in de projectmonitoring op te nemen. In het Sieperdaschor worden sinds 1999 alleen nog vegetatie en vogels geïnventariseerd in het kader van het landelijke monitoringsprogramma MWTL.

Contactpersoon

Ed Stikvoort (Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)).

Literatuur

Rijkswaterstaat Meetdienst Zeeland 1992 t/m 1999. Waterstandsmetingen Selenapolder Land van Saeftinge.

Castelijns H., van Kerkhoven W., Wieland A. & Maebe J. 2000. Tien jaar Sieperdaschor. Een evaluatie van het voorkomen van vogels in een in 1990 uit cultuurland ontstaan schor. Vogelwerkgroep van De Stelkluut, Terneuzen.

Holland A. 2000. Veranderingen in de fysische en chemische parameters in de bodem van de Selenapolder. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/AB/2000.826x, Middelburg.

Kornman B.A. 2000. Het Sieperdaschor. Tien jaar morfologische ontwikkeling in vogelvlucht, lessen voor de toekomst. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/OS/2000.850x, Middelburg.

Stikvoort E. 2000. Met het tij mee, over de ontwikkelingen in het Sieperdaschor. RIKZ/2000.046.

Stikvoort E. 2000. Vijf jaren bodemdieren bemonsteren in hert Sieperdaschor: 1995-1999. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/AB/2000.829.002, Middelburg.

Stikvoort E. 2000. 5e en laatste voortgangsrapportage Monitoringsplan Sieperdaschor. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ/AB/2000.829x, Middelburg.

Van der Pluijm A.M. & De Jong D.J. 2000. Vegetatieontwikkeling Sieperdaschor 1990-1999. RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee werkdocument RIKZ OS/2000.831x, Middelburg.

Van Oevelen D., van den Bergh E., Ysebaert T. & Meire P. 2000. Literatuuronderzoek naar ontpolderingen. Instituut voor Natuurbehoud en Universitaire Instelling Antwerpen. Rapport IN.R.2000.7, Brussel/Antwerpen.

3.4 Crezéepolder

Onderstaande beschrijving is opgesteld aan de hand van de inrichtingsvisie (Boudewijn *et al*., 2001) en de bij Bureau Waardenburg beschikbare kennis.

Locatie	Langs de rivier de Noord, tussen Ridderkerk en Henrik-Ido-Amacht (buitendijks ten opzichte van de primaire waterkering).
Oppervlakte	72 ha.
Soort project	Ontwikkeling van zoetwatergetijdengebied, een onderdeel van het grotere geheel van zoet-zoutgradiënten in de delta van West-Nederland; geen zoutinvloed.
Uitgangssituatie	Een buitendijks gelegen, nagenoeg onbebouwde landbouwpolder met voornamelijk akkerbouw (maïs, graan en aardappelen) en enige glastuinbouw.
Doel	De ontwikkeling van een zoetwatergetijdengebied; een onderdeel van het grotere geheel van zoet-zoutgradiënten in de delta van West-Nederland.
Voorgestelde maatregelen	o Graven van getijdengeul; o Tweezijdige aansluiting op de Noord; o Veiligstelling waterwinning; o Aanpassingen dijken; o Optimalisatie intergetijdengebied door grondverzet; o Aanleg recreatieve voorzieningen.
Dimensie	Voorlopig is uitgegaan van een hoofdgeul van 30 m breedte. De geul heeft een diepte van NAP –1,5 m en een talud van 1:6 vanaf het maaiveld. De getijslag zal 0,90 m zijn met een gemiddeld HW van 1 m + NAP en een gemiddeld LW van 0,1 m + NAP).
Periode	Project bevindt zich in plan-fase sinds 2001.
Beheerder	In toekomst Stichting Het Zuid-Hollands Landschap. Grondverwerving vindt plaats.

Historie van het gebied

In tegenstelling tot aangrenzende gronden heeft de Crezéepolder lange tijd buitendijks gelegen, waardoor verdere opslibbing plaats kon vinden. De maaiveldhoogte van de polder ligt dan ook 1 à 1,5 m hoger dan de omliggende gebieden die al eerder werden bedijkt. De bedijking van de Crezéepolder vond uiteindelijk in 1942 plaats. De meest zuidelijke punt van Crezéepolder is later verloren gegaan bij het graven van de tunnelbak voor de A15 in de jaren tachtig van de 20e eeuw. Hierdoor is ongeveer 16 ha van het oorspronkelijke polderoppervlak verloren gegaan. Dwars door de huidige polder, van noord naar zuidoost, liep in vroeger tijden het Oostendamsche Gat. Deze splitste zich aan de zuidzijde in de "Haven", die in verbinding stond met de Noord, en de Kleine Noord, die aansloot op de dode arm van de Waal. Deze twee wateren zijn nog steeds ten zuiden van de oude weg over de Noord te vinden. Het Oostendamsche Gat ligt in het verlengde van de om de Sophiapolder heenbuigende rivierarm van de Noord: "De Pelsert". De scheiding door het voormalige Oostendamsche Gat is nog terug te vinden in de gemeentelijke indeling van de polder. Het oostelijk deel valt onder de gemeente Hendrik-Ido-Ambacht en het westelijk deel onder de gemeente Ridderkerk.

Ligging aan de Noord

Zicht op de polder in oostelijke richting vanaf de dijk aan de westzijde

Deltanatuur

Het project Deltanatuur is een gezamenlijk project van de rijksoverheid, lagere overheden en maatschappelijke organisaties met als doel de ontwikkeling van 3000 ha natte natuur in de delta van Rijn en Maas. Voor de ontwikkeling van Deltanatuur is een aantal zoekgebieden aangegeven waar de kansen extra groot zijn voor de ontwikkeling van grootschalige, robuuste, natte natuurgebieden. Eén van deze zoekgebieden is het gebied IJsselmonde / Oude Maas / Spui-Noord. De Crezéepolder, gelegen in de gemeenten Ridderkerk en Hendrik-Ido-Ambacht, sluit hierbij aan.

Probleemstelling

Door de voortgaande verstedelijking op Oost-IJsselmonde blijft er steeds minder groene ruimte over en neemt de leefkwaliteit verder af.

Voor de gemeenten Ridderkerk en Hendrik-Ido-Ambacht kan het gebied een waardevolle aanvulling betekenen op de natuur en natuurgerichte recreatie in de directe omgeving van het woongebied. Gezien de buitendijkse ligging van de Crezéepolder zijn er goede mogelijkheden voor zoetwatergetijdennatuur. Binnen de polder is nu echter een aantal waterwinputten aanwezig, die in de toekomst gehandhaafd dienen te blijven. Ook dient de veiligheid gegarandeerd te worden als de functie van de buitenwaterkering vervalt. Daarnaast mag de inrichting van het gebied geen negatieve gevolgen hebben voor de afdekking van de tunnelbak van de A15. Tot slot dienen geen grote veranderingen in erosie- en sedimentatiepatronen plaats te vinden op de Noord en geen gevaren voor de scheepvaart te ontstaan door dwarsstromingen.

Doel

Deltanatuur richt zich op de ontwikkeling van "grootschalige, robuuste, natte natuurgebieden van internationale allure in de flanken van de (rand)stedelijke agglomeratie". Het herstel van getijdennatuur staat daarbij voorop. Conform de doelstellingen van Deltanatuur wordt in de Crezéepolder gekozen voor de ontwikkeling van zoetwatergetijdengebied. Dit impliceert dat de polder in verbinding moet worden gebracht met de Noord om de getij-invloed in de polder toe te laten. Daarnaast dienen mogelijkheden voor recreatie benut te worden en dient voldaan te worden aan de gestelde randvoorwaarden.

Streefbeeld

Het streven is een zo natuurlijk mogelijk gebied te realiseren, waarin de verschillende morfologische en biologische processen de ruimte krijgen. De dynamiek van de waterbeweging in de Noord is de sturende factor voor de inrichting van het gebied. Op de Noord is, door zijn verbondenheid met de Nieuwe Maas, ter hoogte van de Crezéepolder sprake van een gemiddelde getijslag van 0,90 m met een gemiddelde hoogwaterstand van 1 m + NAP en een gemiddelde laagwaterstand van 0,10 m + NAP. Als gevolg van de getijslag en de huidige hoogteligging zal binnen het gebied zoetwatergetijdengebied ontstaan, met de daarbij behorende vegetatiezonering. Aan de hand van het model EMOE (Ecohydrologisch Model voor de Oevervegetatie van Estuaria) is een inschatting gemaakt van deze vegetatiezonering. Het streefbeeld valt als volgt te omschrijven:

De laagst gelegen zone bestaat uit **permanent water**. Over het algemeen komen hier weinig waterplanten tot ontwikkeling. De volgende zone bestaat uit met laagwater **droogvallend slik**. Op het droogvallend slik kunnen eenjarige soorten als Waterpeper en Watereprijs tot ontwikkeling komen.

De slikzone is een belangrijk foerageergebied voor vogelsoorten als Kluut, Zwarte ruiter, Tureluur, Wintertaling, Bergeend en Pijlstaart. Het droogvallend slik wordt opgevolgd door een zone met biezen, de zogenaamde **Heen associatie**. Heen of Zeebies is hierin een belangrijke soort. Binnen de biezenzone kunnen weer drie typen onderscheiden worden: de laagst gelegen zone met Driekantige bies, vervolgens de zone met veel Mattenbies en tenslotte de echte Heen-zone met Spindotterbloem. De biezenzone is een belangrijk foerageergebied voor plantenetende watervogels. Dit zijn niet alleen Grauwe ganzen, die de wortelknollen uitgraven, maar ook soorten als Wintertaling, Pijlstaart en Wilde eend die op de zaden foerageren.
De Heen-zone gaat geleidelijk over in **riet met Spindotters**. In deze rietzone komen vanwege de dynamiek maar weinig vogels tot broeden. Rond de gemiddelde hoogwaterlijn wordt het **ruige rietland** gevonden, waarin naast Riet ook ruigtesoorten voorkomen. Wanneer soorten als Harig wilgenroosje en Grote engelwortel gaan overheersen spreekt men van natte strooiselruigten. Hier kan ook het **wilgenvloedbos** tot ontwikkeling komen. In de hoogtezone, die zo'n halve meter boven gemiddeld hoogwater ligt, treden stikstofminnende soorten op de voorgrond, zoals brandnetel en dauwbraam. Dit wordt de **droge nitrofiele ruigte** genoemd. In deze hoogtezone komen ook de drogere delen van het wilgenvloedbos voor. Met name de in het benedenrivierengebied zeer zeldzame rietzone met Spindotters, die in de hoogtezone vlak onder gemiddeld hoogwater thuishoort, is een waardevolle aanvulling op de in de regio aanwezige natuurwaarden. Op grond van de toekomstige hoogteligging van het gebied, de getijslag en de berekende vegetatiezonering zal naar schatting 10 tot 15 ha van dit vegetatietype kunnen ontstaan, afhankelijk van de definitieve inrichting.

Maatregelen
Er worden verschillende maatregelen voorgesteld:

1. Graven van getijdengeul
Door het maken van openingen in de buitenwaterkering wordt de polder in contact gebracht met de Noord. De aan te leggen geul en de openingen in de waterkering worden zodanig gedimensioneerd dat de getijbeweging in de polder vergelijkbaar is met de situatie op de Noord. Er wordt een geul gegraven die een zo groot mogelijk gebied overbrugt, waardoor zo min mogelijk dode hoeken in de polder ontstaan. Met uitzondering van de noordelijke instroomopening blijft de geul op 100 m afstand van de primaire waterkering. De geul volgt verder zoveel mogelijk de lage delen (optimalisatie grondverzet) en vermijdt zoveel mogelijk hoogtezones voor potentieel waardevolle vegetatie (dotterrijk rietland). Voorlopig is uitgegaan van een geul van 30 m breedte. De geul heeft een diepte van 1,5 m -NAP en een talud van 1:6 vanaf het maaiveld.

2. Tweezijdige aansluiting op de Noord

Door de tweezijdige aansluiting van de geul op de rivier, gecombineerd met de grote dynamiek als gevolg van de getijslag van 90 cm, wordt de sedimentatie in de polder beperkt, waardoor de duurzaamheid van het systeem toeneemt. Door de meerdere in- en uitstroomopeningen blijven lokale stromingseffecten in de Noord beperkt.
De openingen worden op een zo groot mogelijke afstand van elkaar gesitueerd, om de getij-invloed in de polder te maximaliseren. De noordelijke opening wordt zo dicht mogelijk bij het laaggelegen deel van de polder aangelegd, zodat de getijslag in de polder zo goed mogelijk tot zijn recht komt. De zuidelijke opening wordt op enige afstand van de tunnelbak aangelegd om eventuele negatieve effecten op het tunneldak te voorkomen.

3. Veiligstelling waterwinning

Langs de huidige winputten in de polder wordt een doorgaande, hoogwatervrije zone ingericht van 3,7 m + NAP, die tot aan de waterkering aan de zuidzijde van de polder loopt. Eén van de huidige waterwinputten wordt verplaatst. Op de kade is ruimte aanwezig voor de winputten, een onderhoudspad en enkele meters werkruimte. Ten behoeve van de waterwinning worden de winputten opgelengd en leidingen verlegd en/of opgehoogd.

4. Aanpassingen dijken

Naar de stabiliteit van de primaire waterkering wordt aanvullend onderzoek uitgevoerd. Als optie bestaat de aanleg van een 20 m brede beschermingszone langs de buitenzijde van de primaire waterkering. Deze beschermingszone bestaat uit een kleidek tegen de voet van de dijk, beginnend op een hoogte van 2 m + NAP met een aflopend talud van 1:10 tot aan het maaiveld. De huidige buitenwaterkering langs de Noord wordt verlaagd tot een vooroeververdediging. Ongeveer 10 keer per jaar zal deze vooroeververdediging volledig overstromen.

5. Maximalisatie intergetijdengebied door grondverzet

Met de vrijkomende grond wordt de inrichting van de polder geoptimaliseerd, zodat een goede uitgangspositie voor de ontwikkeling van zoetwatergetijdengebied wordt gerealiseerd.

6. Aanleg recreatieve voorzieningen

In het plan is voorzien in de aanleg van een wandelpad rondom het gebied, waarbij op de plaats van de buitenwaterkering over de geul bruggen worden gerealiseerd. Aan de randen van het gebied worden bankjes en infoborden geplaatst. Ook de kade voor de waterwinlocatie zal recreatief toegankelijk zijn. Op het uiteinde van de kade is voorzien in de aanleg van een vogelkijkhut.

Monitoring

Er is nog geen monitoringsplan opgesteld. Het project bevindt zich nog in de planfase.

Resultaat
Het project bevindt zich nog in de planfase.

Conclusies
In de planstudie worden de volgende conclusies getrokken:

- Zoetwatergetijdengebieden (en dan met name de daarbinnen aanwezige dotterrijke rietlanden) zijn bijzonder zeldzaam geworden in Nederland. Langs de Noord biedt de Crezéepolder goede mogelijkheden om dit specifieke natuurtype, aan het uiteinde van het geheel van zoet-zoutgradiënten, te ontwikkelen.
- Met de realisatie van het plan ontstaat een robuust en dynamisch stuk natuur binnen de stedelijke omgeving van Ridderkerk en Hendrik-Ido-Ambacht, met goede recreatieve mogelijkheden; de werking van het getij kan dichtbij de stad worden ervaren.
- De realisatiekansen zijn groot, omdat het plan tegemoet komt aan de wensen en randvoorwaarden die door de verschillende betrokken partijen gesteld zijn, en omdat er bij de betrokken partijen een groot enthousiasme bestaat om het plan te realiseren.

Aanbevelingen
In de planstudie wordt een aantal aanbevelingen gedaan, waar nu verder uitwerking aan wordt gegeven:

- Onderzoek naar de stabiliteit van de primaire waterkering. Indien deze extra verdedigd moet worden, zijn hier aanzienlijke kosten aan verbonden;
- Bodemonderzoek: indien er verontreinigingen in de bodem aanwezig zijn, kan dit het hergebruik van het materiaal in de polder beïnvloeden;
- Onderzoek naar de gewenste grootte en vormgeving van de instroomopeningen;
- Veiligheid scheepvaart: de dwarsstroming op de rivier mag niet zodanig zijn dat de veiligheid van de scheepvaart negatief beïnvloed wordt;
- Onderzoek naar de dimensionering van de geul en de stroming in de polder in verband met de eventuele erosie en sedimentatie in de polder.

Contactpersoon
Zjev Ambagts (Deltanatuur)

Literatuur
Bosch Slabbers, 2000. De Blauwe Long robuust en veilig. Visie op de mogelijkheden van de ontwikkeling van deltanatuur in de Rijn-Maas monding.

Boudewijn, T.J., S.M. Veen, E.J.F. de Boer & C.W.C.J. van der Rijt, 2001. Getij in de Crezéepolder. Een modellenstudie voor mogelijke natuurontwikkeling. Rapport 01.100 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Stuurgroep Deltanatuur, 1999. ICES Deltanatuur. Kansrijke natte natuurontwikkeling voor de planperiode 2003-2010. Ecoconsult, Vlaardingen.

Website
www.deltanatuur.nl

3.5 Aakvlaai

Onderstaande beschrijving is opgesteld aan de hand van een brochure van het Dienst Landelijk gebied, twee toegezonden tekstfiles van Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland en telefoongesprekken met de heer Van Willenswaard (DLG, Tilburg, projectleider Aakvlaai) en een medewerker van Staatsbosbeheer te Werkendam. Hoewel er geen sprake is van zoutinvloed in het gebied en het gebied meer onderhevig is aan rivierdynamiek dan aan getijdynamiek is het project toch opgenomen als onderdeel van het grootschalige project 'Ruimte voor rivieren'.

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Situatieschets na aanleg in 2002 (bron: Dienst Landelijk Gebied (DLG) Tilburg)

Foto (Bron: Henk Jagt, Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland)

De eerste overstroming (februari 2002) van de verlaagde kade met de Aakvlaai aan de rechterzijde en de Bergsche Maas, met rietbegroeiing en de Amercentrale aan de linkerzijde.

Locatie	Zuidoostelijke hoek van de Biesbosch, grenzend aan de Bergsche Maas.
Oppervlakte	150 ha.
Soort project	Ontpoldering in het kader van het project "ruimte voor rivieren". Waterstanden binnen het gebied zijn voornamelijk afhankelijk van de rivierdynamiek.
Uitgangssituatie	Binnendijkse landbouwpolder.
Doel (streefbeeld)	1) Het opvangen van de waterrecreatie uit de Biesbosch; 2) Het opvangen van de verhoging van de maatgevende Waterstanden als gevolg van klimaatverandering, Zeespiegelstijging en bodemdaling.
Maatregelen	o Het aanleggen van een dijk om het gebied (de grond is afkomstig van het graven van de kreken voor waterrecreatie) (Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch); o Verlaging van de Bergsche Maasdijk aan de zuidkant van het gebied (Rijkswaterstaat); o Het aanleggen van kreken, kades en eilanden en het toevoegen van steigers, wegen, beplantingen en oeverwerken (DLG Tilburg).
Dimensies	o De lengte van de dijk is circa 3,5 km; o De Bergsche Maasdijk is over een lengte van ruim 1 km verlaagd van circa 3,40 m + NAP naar 2,00 m + NAP.
Periode	Plan in 1978; gerealiseerd in 2001.
Beheerder	Staatsbosbeheer (LNV was de opdrachtgever en DLG trok de planvorming en uitvoering).

Historie van het gebied

Het gebied is van circa 1800 tot 1998 een landbouwpolder geweest. Er werden voornamelijk aardappelen en graan verbouwd en in mindere mate voederbieten. Er is nooit een inventarisatie uitgevoerd naar de aanwezige natuurwaarden binnen het gebied, maar er kan gesteld worden dat deze door de aanwezigheid van de landbouw zeer gering tot nihil waren.

Probleem

Het project is opgestart vanwege de volgende twee problemen:

1) Door de afronding van de Deltawerken begin jaren '70 is het getijverschil in de Brabantsche Biesbosch sterk afgenomen. Hierdoor groeide de waterrecreatie in het gebied explosief. De natuurwaarden liepen sindsdien sterk achteruit. Het "Nationaal Park De Biesbosch in oprichting" besloot de waterrecreatie te beperken en te zoneren. Rond 1978 werd met de plaatselijke watersport-verenigingen afgesproken om ter compensatie hiervan de Biesbosch uit te breiden met een waterrecreatiegebied van circa 150 ha.
2) Uit studies is gebleken dat de maatgevende rivierafvoeren en waterstanden in de toekomst toe zullen nemen als gevolg van klimaatverandering, zeespiegelstijging en bodemdaling. Om die stijging op te vangen moet men ofwel de dijken blijven verhogen, ofwel de opvangcapaciteit van de rivieren verhogen.

Doel (streefbeeld)

De doelstelling van het project is tweeledig:

1) Het opvangen van recreatie uit de Biesbosch.
2) Het opvangen van de verhoging van de maatgevende waterstanden door rivierverruiming.

Er zijn specifieke natuurdoelen gedefinieerd.

Maatregelen en beheer

Om het waterrecreatiegebied te realiseren is in mei 1999 (na wijziging van het bestemmingsplan, het aankopen van de percelen en het verkrijgen van de benodigde vergunningen) begonnen met de ontpoldering van de landbouwgrond. Deze ontpoldering startte met de aanleg van een 3,5 km lange dijk. De specie (kernzand en afdekklei) voor de aanleg van deze nieuwe dijk is vrijgekomen bij het graven van de kreken voor de waterrecreatie. Toen de dijk gereed was, werd het graafwerk voor de kreken, kades en eilanden afgemaakt en werden steigers, wegen, beplantingen en oeverwerken toegevoegd. In 2001 werd de Bergsche Maasdijk aan de zuidkant van de Aakvlaai over een lengte van ruim 1 km verlaagd (een zogenaamde 'overlaatconstructie'). Door het verlagen van deze dijk van circa 3,40 m + NAP naar 2,00 m + NAP gaat het gebied bij hoge rivierafvoeren meestromen.

Bij dergelijke hoge waterstanden (die meestal optreden in het voor- of najaar) zijn er geen recreanten meer in het gebied en kan de Aakvlaai prachtig zijn tweede functie, die van 'meestromende berging' gaan vervullen.

Uit modelberekeningen kwam naar voren dat door het meestromen van de Aakvlaai de maatgevende hoogwaterstand van 3,00 m + NAP ter plaatse met ongeveer 8 cm wordt verlaagd.

Monitoring
Er bestaat geen specifiek monitoringsprogramma voor het bepalen van de effecten van de uitgevoerde maatregelen. Wel worden de ecologische ontwikkelingen enigszins door Staatsbosbeheer gevolgd op basis van globale waarnemingen in het veld. In 2002 is door Provincie Brabant een inventarisatie uitgevoerd van de broedvogels in het gebied.

Resultaat
De Biesbosch is in 2001 uitgebreid met een waterrecreatiegebied van circa 150 ha.

Hoewel de uitgevoerde maatregelen niet specifiek gericht waren op vogels, komen er veel vogels in het gebied voor. Het eerste jaar waren dit vooral Kluten, Visdieven, Grauwe ganzen en eenden. In het tweede jaar is het gebied ruiger geworden, waardoor zangertjes verschijnen.
In de kreken groeit voornamelijk waterpest en op de moerassige delen komt Zeebies voor.

Discussie
In het oostelijke deel van het gebied vindt vrijwel geen doorstroming plaats. Hierdoor kunnen in de toekomst problemen ontstaan met de waterkwaliteit hetgeen gevolgen zou kunnen hebben voor de waterrecreatie. Een aanwijzing voor de slechte waterkwaliteit in het oostelijke deel zijn de daar waargenomen blauwalgen.
Indien waterpest zich steeds verder uitbreidt in de kreken zou dit ook problemen op kunnen gaan leveren voor de waterrecreanten.

Conclusies
- De Biesbosch is in 2001 uitgebreid met een waterrecreatiegebied van circa 150 ha.
- Het gebied is ingericht voor verschillende functies: recreatie, natuur en waterbeheer.
- Hoewel er geen specifiek monitoringsprogramma gekoppeld is aan de uitgevoerde maatregelen geven de globale waarnemingen in het veld aan, dat er in de toekomst problemen (slechte waterkwaliteit en aanwezigheid van grote hoeveelheden waterpest in de kreken) zouden kunnen ontstaan voor de waterrecreatie. Dit geldt met name voor het oostelijke deel van het gebied waar vrijwel geen doorstroming plaatsvindt.

  Het is van belang deze ontwikkeling te volgen en zonodig tijdig maatregelen te treffen.

Contactpersonen
Henk Jagt (Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland)

Kees Storm (Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland)

Literatuur

Dienst Landelijk Gebied, brochure “Van landbouwgrond naar natuurrecreatiegebied”.

3.6 Rammegors

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Foto (bron: Van Haperen *et al*. 2000).

Onderstaande beschrijving is opgesteld aan de hand van de rapportage van Minnaert (2001) en Van Haperen *et al*. (2000). Het project is nog niet uitgevoerd, maar is voorgesteld als pilot in het ontwerp van de Integrale Visie op de Deltawateren (IVD) (oktober 2002).

Locatie	Het gebied tussen de Oosterschelde (gedeelte Krabbenkreek) en het Schelde-Rijnkanaal; het gebied grenst ten noorden aan de Prins Hendrikpolder en ten zuiden aan de Van Haaftenpolder.
Oppervlakte	147 ha.
Soort project	Korte termijn: Herstel zoutwatergetij in het Rammegors. Lange termijn: Realisatie van een zoet-zout gradiënt tussen het zoute water van de Oosterschelde en het zoete water van het rivierengebied en het Volkerak-Zoommeer
Uitgangssituatie	Doordat het gebied geïsoleerd is van het zoute water van de Oosterschelde is de zoet-zout gradiënt verdwenen en treedt algehele verzoeting op; het gebied ontwikkelt zich tot een zoetwatermoerasgebied.
Doel (streefbeeld)	Een estuarien landschap waarin drie verschillende zones kunnen worden onderscheiden: een intergetijdenzone (circa 75 ha), een overgangszone en een hoger gelegen zone.
Voorgestelde maatregelen	o Doorlaatmiddel creëren in de Krabbenkreekdam; o Uitgraven geul (noordwestelijk deel van het Rammegors); o Verstevigen van de Oostdam (aanleg flauwe taluds); o Aanpassen afwateringsduiker (zijde Schelde-Rijnkanaal); o Faunapassage aanpassen (onder de brug over Schelde-Rijnkanaal).
Dimensie	Het project bevindt zich in planfase.
Periode	Het project bevindt zich in planfase.
Beheerder	Staatsbosbeheer.

Historie van het gebied

In 1972 is het Rammegors, een gebied met schorren, slikken, zandplaten en kreken, ontstaan als gevolg van de aanleg van het Schelde-Rijnkanaal. Hiertoe werden twee dammen aangelegd, de Krabbenkreekdam in de Krabbenkreek (zijarm van de Oosterschelde) en de Oostdam die de grens tussen het Rammegors en het Schelde-Rijnkanaal vormt. Door de aanleg van deze beide dammen werd het gebied aan de westzijde hydrologisch geïsoleerd van het zoute water van de Oosterschelde en aan de oostzijde van het zoete water van het rivierengebied en het Volkerak-Zoommeer. De voornaamste toevoer van water werd neerslag. In de lager gelegen delen van het gebied, de voormalige geulen en kreken, kwam in geringe mate zoute kwel voor. Aanvankelijk kwamen deze kwelplekken zowel voor langs de westelijke dam (vanuit de Oosterschelde) als aan de oostelijke dam (vanuit het Schelde-Rijnkanaal), maar met de voltooiing van de Oesterdam in 1986 en de Philipsdam in 1987 werd het Schelde-Rijnkanaal geheel afgesloten van getijde-invloed, waardoor de zoute kwel langs de oostelijke dam verdween.

Het gevolg is dat de invloed van neerslag sinds de aanleg van het Rammegors steeds groter is geworden en er algehele verzoeting optreedt. Doordat de aanwezige afwateringsduiker in 1991 verstopt is geraakt, kan bovendien geen water meer afgevoerd worden wanneer het peil boven 0,33 m + NAP komt. Hierdoor variëren de waterpeilen in het gebied gemiddeld tussen 0,7 m + NAP in de winter en 0,1 m + NAP in de zomer met uitschieters naar boven tot 1,5 m + NAP en naar onder tot NAP – 0,5 m.

Als gevolg van de optredende verzoeting is het areaal zoutminnende planten steeds verder afgenomen en is hun plaats ingenomen door vegetatietypen van het zoete water. Zoute vegetaties komen alleen nog voor op kwelplaatsen langs de westelijke dam. Grote delen van de kreken en oevers zijn bedekt met rietlanden. Op de lagere schorranden en bredere oeverzones komen natte graslanden met Fioringras en Aardbeiklaver voor. Moeraswespenorchis, Kruipwilg en Parnassia waren aanwezig op de natte zandige gronden, terwijl de droge graslanden met Kleine klaver en Hopklaver zich manifesteren op zandplaten en opgespoten terrein. Het voormalige hoge schor is voornamelijk bedekt met ruigte en struweel.

De avifauna heeft door de jaren heen een verschuiving laten zien van steltlopers, meeuwen en sterns naar weidevogels, moerasvogels, eenden en bosvogels. Verdwenen is de Strandplevier, maar gevestigd hebben zich Baardmannetje, Grutto, Kemphaan, Porseleinhoen, Roerdomp en Zomertaling. Het gebied vormt een lokale "hotspot" voor de Bruine kiekendief. Behalve voor moeras- en weidevogels is het gebied interessant voor overtijende en foeragerende vogels. In het winterseizoen wordt het gebied frequent bezocht door enkele honderden Rot- Brand- en Kolganzen en in het voor- en najaar is het een vaste tussenstop voor trekkende lepelaars. Het gebied vervult een belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers uit de Krabbenkreek.

Aanvankelijk was het Rammegors in beheer van Rijkswaterstaat en kreeg het de functie van slibdepot. Tien jaar na het ontstaan van het Rammegors werden echter de rijke en bijzondere flora en fauna van het gebied onderkend en werd het gebied een belangrijk natuurgebied. In 1991 was het Rammegors beschermd natuurgebied en in 1992 kwam het gebied onder beheer van Staatsbosbeheer. Het is aangemeld voor zowel de Habitat- als de Vogelrichtlijn.

Probleem

De zoet-zout gradiënt is verdwenen en er treedt algehele verzoeting op. Door de verzoeting is een verandering in natuurwaarden opgetreden. Zo neemt het areaal zoutminnende planten steeds verder af waardoor de vegetatie vrijwel uitsluitend nog uit soorten van het zoete water bestaat. Bij de vogels vindt een verschuiving plaats van steltlopers, meeuwen en sterns naar moeras- en weidevogels, ganzen en eenden.

Streefbeeld

Er is een maatregelenplan voor het Rammegors gemaakt, maar dit plan is nog niet definitief vastgesteld. Het plan bestaat uit twee fasen. Fase 1 is het herstel van het zoutwatergetij op het Rammegors. Fase 2 is het herstel (doortrekken) van de gradiënt tussen Oosterschelde en Krammer-Volkerak. De uitvoering van fase 1 is zeer kansrijk aangezien er bestuurlijk draagvlak voor bestaat (het Rammegors is voorgesteld als pilot in de Integrale Visie op de Deltawateren). De uitvoering van fase 2 is nog ver weg en is onder andere afhankelijk van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer. In de rapportage wordt een streefbeeld voor de korte termijn en de lange termijn beschreven:

Korte termijn

1) Herstel van zoutwatergetij in het Rammegors via een inlaat in de Krabbenkreekdam, waarbij de peilfluctuatie tijdens een gemiddeld getij minimaal anderhalve meter bedraagt. Afhankelijk van de hoogte van de drempel in de doorlaat blijft tijdens eb water in de diepere delen van het Rammegors staan. In het intergetijdengebied komen levensgemeenschappen van zilte en brakke milieus tot ontwikkeling. De hogere gronden zullen weinig invloed ondervinden van de veranderingen. De overgangszone vertoont een rijke verscheidenheid aan vegetatietypen, afhankelijk van het zoutgehalte van de grond, het bodemtype en het vegetatiebeheer.
2) Het creëren van een zoet-zout gradiënt door het Rammegors tijdens eb te voorzien van zoet water via een doorlaat in de Oostdam. Het debiet is minimaal en toereikend voor een verschil in zoutgehalte in het zuidoostelijke deel van het Rammegors.

Lange termijn

Het Rammegors staat onder invloed van het zoute getijde vanuit de Oosterschelde en een aanvoer van schoon zoetwater vanuit het rivierengebied en het Volkerak-Zoommeer. Een groot deel van het Rammegors wordt gekenmerkt door levensgemeenschappen van het zoute intergetijdengebied. Binnen het Rammegors komen microgradiënten voor tussen zoete hoger gelegen delen en zoute lager gelegen delen. Verbindingszones tussen de deelgebieden vormen het gebied tot één geheel.

Naast droge ecologische verbindingszones zijn er natte verbindingszones tussen de Krabbenkreek en het Rammegors, en tussen het Rammegors en het Volkerak. Tijdens eb kan zoet water vanuit het Volkerak via de Slikken van de Heen en het Schelde-Rijnkanaal via doorlaten naar het Rammegors stromen en van daaruit naar de Krabbenkreek. Tijdens vloed stroomt zout water in het Rammegors richting het Volkerak, maar dringt niet door tot het zoete water. Door de verbindingszones kan migratie van verschillende diersoorten ongehinderd plaatsvinden tussen de Zeeuwse Delta en het achterliggende rivierengebied.

Doel

Een estuarien landschap waarin drie verschillende zones kunnen worden onderscheiden:

1) **De intergetijdenzone:** Deze zone wordt bij elke vloed overstroomd door zout water. Wanneer er sprake is van een dood- of springtij zal een deel niet, of een extra deel wel, overspoelen. Plaatsen die regelmatig overspoeld worden vertonen nauwelijks vegetatie-ontwikkeling. Langs de oevers van deze zone ontstaan zoute pioniervegetaties als Zeekraal- en Kweldergrasverbond. Op de hogere delen van deze zone kunnen soorten als Lamsoor en Zeeweegbree zich vestigen. Omdat de doorlaat noordelijk in de Krabbenkreekdam gepland is, zal de zoutinvloed in het noordelijk deel van het Rammegors groter zijn, zodat de zilte soorten zich hier optimaal kunnen ontwikkelen. In het zuiden zal de invloed van het zoute water veel minder zijn en zullen zilte soorten moeten concurreren met de reeds aanwezige vegetatie van Riet en Zeebies.
2) **De overgangszone:** Deze zone ondervindt met enige regelmaat directe invloed van zout water. Dit gebeurt echter alleen bij waterstanden die hoger zijn dan bij een gemiddeld getij. Hierdoor kunnen afhankelijk van het zoutgehalte van de bodem, het bodemtype en het vegetatiebeheer, verschillende gemeenschappen tot ontwikkeling komen, zoals pioniergemeenschappen van o.a. Zeevetmuurverbond en de Gemeenschap van Zilte zegge, natte kalkrijke schraalgraslanden met de Gemeenschappen van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia, droge tot vochtige bloemrijke graslanden met de Gemeenschap van Aardbeiklaver, droog tot vochtig rietland en ruigte op niet begraasde delen in het hele gebied.
3) **De hoger gelegen zone**: In deze zone komt alleen directe invloed van zout water voor bij extreem hoge waterstanden. Dit zal slechts enkele keren per jaar voorkomen. De voornaamste invloed van het zoute water zal merkbaar zijn via het grondwater wat door de invloed van zout water in de lagere delen mogelijk een iets hoger zoutgehalte zal krijgen. De reeds aanwezige vegetatie van graslanden, ruigten, struwelen en boselementen zal zich mogelijk verder gaan ontwikkelen. In droge jaren zullen verziltingsverschijnselen optreden.

Voorgestelde maatregelen en beheer

Maatregelen korte termijn streefbeeld:

1. Een doorlaatmiddel creëren in de Krabbenkreekdam

De meest geschikte locatie voor een doorlaatmiddel in de Krabbenkreekdam is aan de noordzijde van de dam. Hier sluit de hoofdgeul in de Krabbenkreek namelijk aan op de oude hoofdgeul in het Rammegors, zodat een grotere hoeveelheid water het Rammegors in kan stromen dan wanneer een andere locatie wordt gekozen.

2. Uitgraven geul

Om een vloeiende waterbeweging te creëren is het noodzakelijk dat de dichtgeslibde geul de Eendracht gedeeltelijk wordt uitgediept.

3. Verstevigen Oostdam

Een groot deel van de Oostdam zal tijdens vloed in contact komen te staan met water. Omdat de dam echter alleen aangelegd is om het water van buitenaf te keren is de dam aan de binnenkant niet verstevigd. Om aantasting door erosie te voorkomen kan het sediment dat wordt ontgraven voor het maken van de geul worden gebruikt om een berm met flauw talud langs de Oostdam aan te leggen als dijkverzwaring.

Maatregelen lange termijn streefbeeld

4. Aanpassen afwateringsduiker

Voor het creëren van een zoet-zout gradiënt moet zoet water het gebied binnengelaten worden vanuit het Schelde-Rijnkanaal. Onderzocht zal worden in hoeverre de oude verzande afwateringsduiker hiervoor gebruikt kan worden en zo ja, hoe hij dan aangepast moet worden.

5. Faunapassage

Om landdieren de mogelijkheid te geven te migreren tussen het Rammegors en de Prins Hendrikpolder en de Slikken van de Heen zal een faunapassage moeten worden aangelegd. Onder de brug over het Schelde-Rijnkanaal bevindt zich een passage die hiervoor met een minimum aan aanpassingen gebruikt zou kunnen worden.

Monitoring en resultaten

Het project is nog in plan-fase.

Discussie

De huidige zoete natuurwaarden van het Rammegors worden hoog gewaardeerd. De betrokken partijen zijn het er echter over eens dat herstel van zoutwatergetij in het Rammegors gewenst is. Aangezien de huidige zoete natuurwaarden hierbij verloren gaan, zal bij de planvorming en de uitvoering van het project goed gecommuniceerd moeten worden met de betrokken organisaties en de streek.

Het gebied kan van grote betekenis zijn voor het herstel van zoet-zout overgangen in een groter geheel. Binnen de ecologische hoofdstructuur bevindt het Rammegors zich namelijk op een “sleutelpositie”. Het kan de Oosterschelde verbinden met het rivierengebied via het Krammer-Volkerak en de Westerschelde via het Schelde-Rijnkanaal en het Markiezaat en Zoommeer.

Conclusies

- Er is bestuurlijk draagvlak voor de uitvoering van fase 1 (het herstel van zoutwatergetij in het Rammegors) van het project (het is een pilot-project in de IVD).
- De kansen die het gebied heeft voor verdere toekomstige ontwikkelingen zijn groot.

Afhankelijk van o.a. het toekomstige beleid met betrekking tot het Volkerak-Zoommeer biedt het Rammegors mogelijkheden voor het herstellen van natuurlijke zoet-zout overgangen op grotere schaal.

Contactpersoon
Piet van der Reest (Provincie Zeeland).

Literatuur
Minnaert S. 2001. Een studie naar de mogelijkheden van een gedeeltelijk herstel van oude natuurwaarden in het Rammegors. Werkdocument RIKZ/2002.803x.

Oorthuizen W. 1992. Verkenning van de mogelijkheden voor de herintroductie van zoute invloed in het Rammegors. Notitie Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, AX 92-11.

Van Haperen A., de Kraker K., van der Neut J., van der Reest P., & Stooker G. 2000. Aan de monding van Maas en Schelde. Natuurgebieden in Zuidwest-Nederland. Staatsbosbeheer Middelburg. ISBN: 9090132848.

Van Haperen A. 1992. Beheerslijn Rammegors. Staatsbosbeheer regio Deltagebied.

Van der Reest P. 1994. Het Rammegors 1971-1994. Twee decennia natuurontwikkeling in een zout water getijdegebied na de bedijking. Staatsbosbeheer regio Deltagebied.

Van der Reest P. & van Haperen A.M.M. 1996. Het Rammegors; zoet, zout of brak? De Levende Natuur, 97ste jaargang nr. 4, juli 1996: 139-145.

3.7 Rammekenshoek

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Onderstaande beschrijving is voornamelijk opgesteld aan de hand van het natuurontwikkelingsplan Rammekenshoek van de Provincie Zeeland (Beijersbergen *et al*. 2002).

Inrichtingsschets streefbeeld wintersituatie (bron: Beijersbergen *et al*. 2002)

Locatie	Zuidoost Walcheren; in het noorden grenst het gebied aan de Ritthemsestraatweg (N662), in het oosten aan het huidige natuurgebied Rammekenshoek, in het zuiden aan de Westerschelde.
Oppervlakte	56,5 ha.
Soort project	Compensatieproject Westerschelde (plan-fase).
Uitgangssituatie	Het gebied is momenteel in landbouwkundig gebruik, de hogere delen bouwland, de lagere delen grasland. Het aangrenzende natuurgebied Rammekenshoek bestaat uit een kreek en bos en er ligt een aantal wandelpaden. Fort Rammekens is in gebruik als museum.
Doel (streefbeeld)	Het verlies aan natuur als gevolg van de verdieping van de Westerschelde compenseren door de realisatie van een groot binnendijks natuurgebied waarbinnen zout-zoet overgangen een belangrijke rol spelen. Het gebied staat in directe verbinding met het huidige natuurgebied.
Maatregelen	o Veranderen peilbeheer door aanpassing doorlaatconstructie; o Het plaatselijk verlagen van het maaiveld door middel van afgravingen/grondverzet; o Het aanleggen van een lage kade; o Het aanplanten van een kleinschalig Essen-Iepenbos; o Het toepassen van begrazingsbeheer en maaibeheer.
Dimensie	Het winterpeil dient in 4 jaar circa 40 cm opgezet te worden. Afgravingen variëren ongeveer van 25 tot 200 cm.
Periode	Het project bevindt zich in plan-fase.
Beheerder	Staatsbosbeheer; Dienst Landelijk Gebied is verantwoordelijk voor de uitvoering van het plan.

Historie van het gebied

Vermoedelijk werd de kern van Walcheren (het oudland) aan het begin van de twaalfde eeuw van dijken voorzien. De laaggelegen poelgronden waren door natte en zilte omstandigheden alleen als weide in gebruik. De hoger gelegen kreekruggen werden gebruikt voor de aanleg van wegen en bebouwing. Tevens waren door aanwezigheid van zand in de ondergrond de kreekruggen geschikt voor fruitteelt en akkerbouw.

Rammekenshoek is in 1944 ontstaan door bombardementen van de geallieerden op de zeedijk van Walcheren. Het doel was om de Duitse troepen tot overgave te dwingen, door Walcheren onder water te zetten en daarmee het verkeer op het eiland onmogelijk te maken. Door het in- en uitstromende zeewater ontstond een uitgebreid stelsel van kreken en geulen. In de diep uitgesleten geulen werd zandig materiaal afgezet (kreekruggen) en op de overgebleven veenlaag (vroeger bevond zich een meters dikke veenlaag achter de toen aanwezige strandwallen) werden nieuwe lagen kalkrijke klei afgezet (poelgronden).

In 1946 werd het dijkgat gedicht en werd een nieuwe dijk om het gat aangelegd. Door inklinking van het veen trad omkering van het reliëf op. De mens versterkte het effect door het gebied te ontwateren, waardoor de inklinking toenam. Door moernering (veenwinning) of selnering (zoutwinning) werd het proces versneld. Er ontstond een inversielandschap waarbij zowel voormalige kreken als hooggelegen ruggen in het landschap te zien zijn. Rondom de kreken is men in 1954 begonnen met bosaanplant (loofbos). Lange tijd was het gebied niet toegankelijk, maar sinds 1994 heeft Staatsbosbeheer het gebied opengesteld.

Het gebied is op te delen in vier deelgebieden: het huidige natuurgebied Rammekenshoek, De Weitjes, Karnemelkshoek en Inlaag Zuidwatering. Binnen het huidige natuurgebied Rammekenshoek ligt de Rammekenskreek.

Rammekenskreek

Vanwege de hoge nutriëntengehaltes (afkomstig van de ondergrondse verrijking van diepe, zoute kwel) ontwikkelde de Rammekenskreek zich in de loop van de tijd tot een soortenarm brakwatersysteem met een hoge fytoplanktondichtheid die het water troebel maakte. Om de waterkwaliteit te verbeteren zijn in 1994 door Aquasense de fysisch-chemische en biologische relaties in de Rammekenskreek geanalyseerd. Aan de hand van de resultaten zijn enkele herstelmaatregelen getroffen, waaronder het baggerproject van 1997. Uit waterkwaliteitsgegevens blijkt, dat de kwaliteit van het oppervlaktewater na het uitbaggeren langzaam is verbeterd. Ten aanzien van de kwetsbaarheid van het brakwatersysteem is echter voorzichtigheid geboden met verandering van het oppervlaktewater van de Rammekenskreek.

Probleem

In het Structuurschema Groene Ruimte (1993, deel 3 Kabinetsstandpunt) is de Westerschelde begrensd als kerngebied van de Ecologische Hoofdstructuur. Het rijksbeleid staat ingrepen in en in de directe omgeving van de kerngebieden niet toe. Alleen in geval van zwaarwegende maatschappelijke belangen kan hiervan afgeweken worden en is het compensatiebeginsel van toepassing.

Uitgangspunt bij de toepassing van het compensatiebeginsel is dat door het treffen van maatregelen geen "netto-verlies" aan aanwezige waarden plaatsvindt. Aangezien verdieping van de Westerschelde als zwaarwegend maatschappelijk belang is aangemerkt en aangezien door deze ingreep verlies aan natuurwaarden optreedt, is er een Herstelplan Natuur Westerschelde opgesteld. Het hier beschreven plan geeft middels natuurontwikkeling een kwaliteitsimpuls aan de natuur binnendijks en kan daardoor opgenomen worden in het Natuurherstelprogramma Westerschelde.

Streefbeeld

Het streefbeeld voor de vier afzonderlijke deelgebieden (natuurgebied Rammekenshoek, De Weitjes, Karnemelkshoek en Inlaag Zuidwatering) is als volgt omschreven:

Huidig natuurgebied Rammekenshoek

In 1994 is door bureau Aquasense een streefbeeld opgesteld voor de Rammekenskreek. Het toen geformuleerde streefbeeld met als doelstelling helder water in de kreek met goed ontwikkelde voedselrelaties, is gelijk gebleven. De Rammekenskreek bevat het hele jaar door matig brakwater met de daarbij behorende fluctuatie in zoutgehalte waardoor de brakwatergemeenschap zich optimaal kan ontwikkelen. In de bodem komen soorten als de Brakwaterkokkel en Strandgaper voor en in het water zijn vlokreeften en andere kreeftachtigen als bijvoorbeeld de Langspriet en Kogelpissebed, het mosdiertje Palingbrood en de Driedoornige stekelbaars algemeen.

Door het opzetten van het kreekpeil zullen de kreekranden zich tot rietland en brak/ ziltgrasland ontwikkelen. Op plaatsen waar door hoogteverschillen de zoutinvloed vermindert, zal de door Zilte rus gedomineerde vegetatie overgaan in algemene graslandvegetaties van Fioringras en Zilverschoon. Op de hogere delen van de eilanden met lichtere gronden ontwikkelen zich grondwaterafhankelijke vegetaties behorend tot het nat schraal grasland met soorten als Rietorchis en Moeraswespenorchis.

De Weitjes

De in het noordwesten uitgegraven terreindepressies zullen na het opzetten van het kreekpeil in de winter met kreekwater worden geïnundeerd. De brakke plassen zullen in het voorjaar droogvallen. Op deze droogvallende slikkige delen komen zilte en brakke pioniervegetaties van Schorrenkruid en Zilte schijnspurrie voor, afgewisseld met vegetaties van onder meer de gemeenschap van Zilte rus. Er ontstaat een beeld van meerjarige zoutvegetaties met dominerende soorten als Zeebies en Zilte rus en karakteristieke soorten als Gewoon kweldergras, Zilte schijnspurrie, Zilt torkruid, en Hertshoornweegbree. Op de hogere delen waar de zoutinvloed vermindert, zullen de door Zilte rus gedomineerde vegetaties overgaan in zilte grasrijke begroeiingen met gemeenschappen van het zilverschoonverbond.

Karnemelkshoek

In het middendeel van het plangebied ligt het maaiveld hoger. Hier zal plaatselijk de toplaag worden verwijderd. Hierdoor ontstaat een optimale uitgangssituatie voor de ontwikkeling van grazige vegetaties van het kamgrasverbond. Plaatselijk wordt het maaiveld dieper ontgraven. Op deze plaatsen kan mogelijk het regenwater stagneren, zodat er het hele jaar door een zoetwaterplas aanwezig is. Op de hoog gelegen delen in het zuidoosten naast het voormalige Fort Zoutman zal het huidige bos van Rammekenshoek worden uitgebreid door op kleine schaal een Essen-Iepenbos aan te planten. De natte graslanden zijn ook ornitologisch van groot belang. De vochtige grazige gedeelten zijn van belang voor weidevogels.

De gronden die in de winter met zout/brakwater zijn geïnundeerd en die in de loop van het voorjaar droogvallen, kunnen als broedgebied dienen voor kustvogels. Deze vogels kiezen kale of schaars begroeide terreinen als broedgebied.

Inlaag Zuidwatering

In het zuiden van het plangebied ligt de Inlaag Zuidwatering. Hier worden vogeleilanden gecreëerd. De vogeleilanden met drassige en slikkige oeverlanden die in de zomer droogvallen en aansluitend hoger gelegen natte graslanden zijn uitgangspunt voor de ontwikkeling van zoutvegetaties. In het voorjaar zullen droogvallende laaggelegen slikkige delen begroeien met éénjarige zoutvegetaties van Zeekraal afgewisseld met pioniervegetaties van Schorrenkruid en Zilte schijnspurrie. Iets hoger domineren soorten als Kweldergras en Zeeaster.

Op de hogere stukken wordt het ontwikkelingsstadium gedomineerd door Zilte rus, die op zandige plaatsen wordt vervangen door Engels gras. Er ontstaat een beeld van meerjarige zouttolerante vegetaties. Op de hoge delen zullen daar waar de zoutinvloed vermindert, de door Zilte rus gedomineerde vegetaties overgaan in algemene graslandvegetaties van Fioringras en Zilverschoon.

In samenhang met de Westerschelde biedt de Inlaag Zuidwatering ruimte aan grote aantallen vogels. Het gebied zal de functie van hoogwatervluchtplaats voor steltlopers van het intergetijdengebied hebben. Daarnaast kan het gebied dienen als foerageergebied voor eenden en ganzen. Gedurende de trekperioden kan het gebied een rust- en foerageerfunctie hebben voor tal van waadvogels, zoals ruiters en snippen. De in het voorjaar droogvallende eilanden bieden broedgelegenheid aan kustvogels als Kokmeeuwen, sterns, Kluten en plevieren.

Doel

Het verlies aan natuur als gevolg van de verdieping van de Westerschelde compenseren door de realisatie van een groot binnendijks natuurgebied waarbinnen zout-zoet overgangen een belangrijke rol spelen.

Maatregelen en beheer

1. Verandering van het peilbeheer door het aanpassen van de doorlaatconstructie

In de drie deelgebieden het huidige natuurgebied Rammekenshoek, De Weitjes en Karnemelkshoek, die samen één peilgebied gaan vormen, wordt het winterpeil opgezet tot NAP –0,90 m. De resultante van de verdamping en neerslag bepaalt in principe het zomerpeil. De bovengrens van het zomerpeil ligt op een peil van NAP –1,00 m. Ten behoeve van de kwetsbare brakwatergemeenschap zal het peil met minimaal 10 cm per jaar worden opgezet. Binnen vier jaar heeft de Rammekenskreek het gewenste streefpeil. In de Inlaag Zuidwatering wordt ook een winterpeil van NAP –0,90 m ingesteld, maar indien nodig kan het peil in het voorjaar worden afgelaten tot circa NAP –1,10 m, zodat de aangelegde eilandjes droogvallen (ten behoeve van kustbroedvogels).

2. Verlaging van het maaiveld door grondverzet

In De Weitjes zal het maaiveld plaatselijk 25 tot 40 cm verlaagd worden, met als doel vergroting van het oppervlak dat in de winterperiode met brak kreekwater wordt geïnundeerd. In Karnemelkshoek zal het maaiveld plaatselijk 30 tot 70 cm verlaagd worden. In Inlaag Zuidwatering zullen de waterhoudende gedeelten met 50 tot 200 cm afgegraven worden tot minimaal NAP –1,30 m. De in de zomer droogvallende eilanden en oeverlanden in Inlaag Zuidwatering worden afgegraven tot een maaiveldhoogte van circa NAP –0,90 m tot NAP –1,00 m. Tussen verschillende ontgravingsdieptes en het huidige maaiveld zullen flauwe taluds (1:10-1:20) aangelegd worden.

3. Het aanleggen van een lage kade in De Weitjes

Deze kade (met een hoogte van 0,00 m NAP en een 'kruin' van 2 tot 3 m breed) wordt aangelegd langs langs de Groene landweg om plaatselijke afstroming te voorkomen.

4. Het aanplanten van een Essen-Iepenbos in het zuidoosten van Karnemelkshoek

Het huidige bosgebied zal extensief worden onderhouden in de vorm van selectieve kap en plaatselijke verwijdering van ruigtebegroeiingen.

5. Het toepassen van begrazingsbeheer

Hierdoor kunnen pioniervegetaties, lage grasland-vegetaties, hoge graslandvegetaties en struweel in een gevarieerd patroon naast elkaar voorkomen. Op plaatsen waar nieuw struweel en bos wordt aangeplant zal geen begrazing worden toegepast. Daar waar de ontwikkeling van nat schraalgrasland het meest kansrijk is, zal maaibeheer (maaien en afvoeren) worden toegepast.

Monitoring

Er bestaat nog geen concreet monitoringsplan om de effecten van de uitgevoerde maatregelen te kunnen volgen. Wel worden in het natuurontwikkelingsplan de volgende monitorings-onderdelen genoemd op basis waarvan een dergelijk plan zal worden opgesteld:

- Vegetatie: opnames door middel van streeplijsten en luchtfoto's.
- Avifauna: ontwikkeling broedgebied voor weidevogels en kustvogels; inventarisatie broedvogels bosgebied.
- Oppervlaktewater: het volgen van de ontwikkeling van de brakwatergemeenschap aan de hand van een combinatie van biotische en abiotische parameters.
- Grondwater: opnames door middel van peilbuizen.

Resultaat

Het project bevindt zich in plan fase.

Discussie

De kansen voor natuurontwikkeling binnen het plangebied hangen vooral samen met het versterken van de relatie met buitendijks de Westerschelde en binnendijks het huidige natuurgebied Rammekenshoek. Hierdoor kan zich binnen het gebied een complete gradiënt ontwikkelen van zout, via brak naar plaatselijk zoet. Deze gradiënten kennen een hoge diversiteit met open zoutvegetaties en graslanden die een belangrijke functie vervullen voor kust- en weidevogels. De natuurlijkheid van het gebied zal worden bepaald door de mate waarin sturende processen als zoute kwel, een natuurlijk peilregime en begrazing kunnen plaatsvinden.

Momenteel vervult het natuurgebied Rammekenshoek de functie van uitloopgebied voor Ritthem, Vlissingen en Oost-Souburg. Het is de bedoeling dat het plangebied een aanvulling vormt op deze functie. Bij de uitwerking van het recreatief medegebruik is het belangrijk rekening te houden met het feit dat het toekomstig natuurgebied onder meer van groot belang is voor (kritische)weidevogels en als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers. Voldoende rust is één van de belangrijkste voorwaarden voor het goed functioneren van het gebied voor deze vogels. Vanwege het intensieve recreatieve gebruik van het gebied is het opstellen van een recreatievisie voor het plangebied en de huidige natuurgebieden Rammekenshoek en Rammekensduinen gewenst.

Een groot deel van het natuurgebied bestaat uit zoutvegetaties die op de nabij gelegen landbouwgronden geen overlast veroorzaken. In het overige deel voorkomt de toegepaste begrazing overlast van onkruiden. Omtrent het optreden van wildschade valt op dit moment nog weinig te zeggen. In voorkomende gevallen zal in overleg met de betreffende wildbeheerseenheid een oplossing worden gezocht.

Conclusie

Het project bevindt zich nog in plan-fase. Indien de voorgestelde maatregelen uitgevoerd zijn, zal in de toekomst moeten blijken of de maatregelen daadwerkelijk het gewenste resultaat hebben gehad. Het gebied zal in beheer komen bij Staatsbosbeheer.

Contactpersonen

John Beijersbergen (Provincie Zeeland).
Mariëtte Berrevoets (Provincie Zeeland).
Jeroen de Maat (Provincie Zeeland).

Literatuur

Aquasense, 1994. Ecosysteembeschrijving Rammekenskreek. Biotische en abiotische toestand, referentie- en streefbeeld en herstelmaatregelen. Rapportnummer 94.0372.

Beijersbergen J., Berrevoets M., & de Maat J., 2002. Natuurontwikkeling Rammekenshoek. Provincie Zeeland Werkgroep Natuurontwikkeling, rapportnummer WNO/01/31.

Joosse A. & Joosse R., 1998. Broedvogels van Rammekens in 1998. i.o.v. Staatsbosbeheer Regio West-Brabant-Deltagebied. Middelburg.

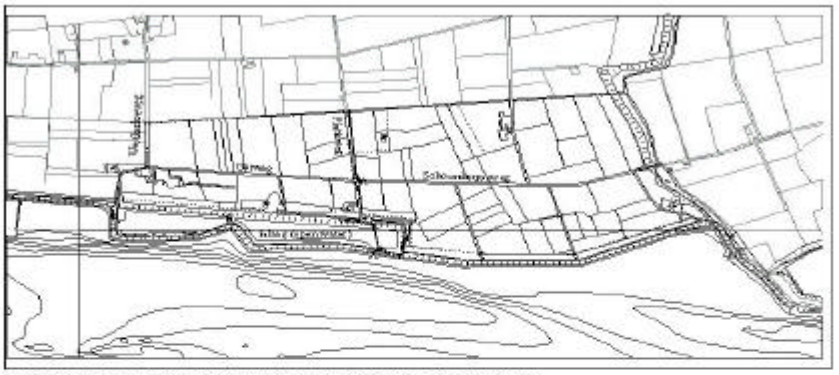
Provincie Zeeland, 2000. Natuurcompensatie Westerschelde Containerterminall een eerste verkenning. Middelburg.

Structuurschema Groene Ruimte, 1993.

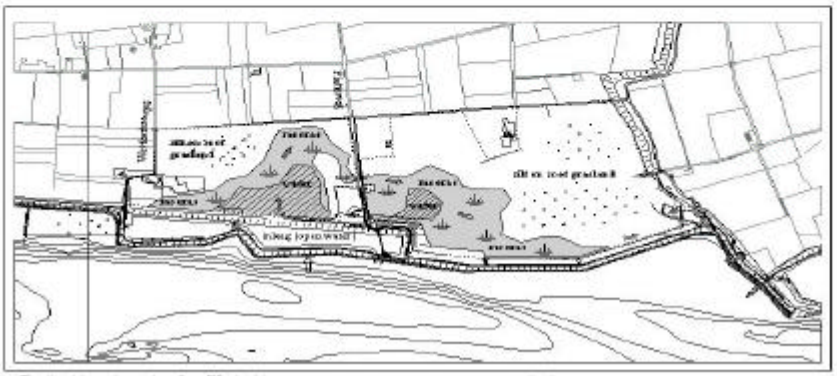
3.8 Scherpenissepolder

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Inrichtingskaartje (bron: Rozemarie Koole, Provincie Zeeland).



Uitgangssituatie: landbouwgebied, voornamelijk bestaand uit akkerbouwpercelen.



Eindbeeld na uitvoering fase II: brakke natuur met open water, moeras en grasland.

Uitgangssituatie en eindbeeld circa 10 jaar na uitvoering van de inrichtingsmaatregelen

Onderstaande beschrijving is voornamelijk opgesteld aan de hand van het natuurontwikkelingsplan Scherpenissepolder van de Provincie Zeeland (Beijersbergen *et al*. 1999) en een aangeleverd tekstbestand van Rozemarie Koole (Provincie Zeeland).

Locatie	Zuidkust van het eiland Tholen, ten zuiden van het dorp Scherpenisse.
Oppervlakte	171 ha opgedeeld in een Natuurontwikkelingsgebied van 111 ha en een Relatienota reservaatsgebied van 61 ha.
Soort project	Vergroting van het oppervlak aan zilte pioniervegetaties en zilte graslanden (nadere uitwerking van Plan Tureluur).
Uitgangssituatie	Een landbouwkundig gebied met bouwland op de hogere delen en grasland op de lagere.
Doel (streefbeeld)	Realisatie van een natuurgebied dat in samenhang met de Oosterschelde een complete gradiënt van zout (buitendijks), via brak, naar plaatselijk zoet (binnendijks) herbergt.
Maatregelen	o Grondverzet: -versterking reliëf; -vergroting oppervlak brakwater door afgravingen van 0,7-1,00 m; -aanleggen kade. o Maatregelen gericht op het waterbeheer: -aanleggen duiker; -aanleggen van twee stuwen; -afdammen en dempen van sloten. o Vegetatiebeheer: integrale, extensieve begrazing.
Dimensie	-
Periode	Inrichtingsplan in 1999 vastgesteld; uitgevoerd in 2001 en 2002.
Beheerder	Staatsbosbeheer, Dienst Landelijk Gebied is verantwoordelijk voor de uitvoering van het plan (in opdracht van de landinrichtingscommissie Poortvliet).

Historie van het gebied

Scherpenisse was tot in de dertiende eeuw één van de eilanden van de zogenaamde Thoolse vijfeilandengroep, die enkele eeuwen daarna door bedijkingen van slikken en schorren en afdammingen van kreken aan elkaar groeiden. Tot 1623 lag de waterkering van de Scherpenissepolder circa 500 meter zuidelijker dan in de huidige situatie; de Klaas van Steelandpolder was tot 1671 met de Scherpenissepolder verbonden. Als gevolg van stormvloeden, oever- en dijkvallen is er in de eeuwen daarna echter in totaal circa 250 hectare aan grond verloren gegaan. In 1856 en 1866 zijn de huidige inlaagdijken en een suatiesluis in de oostelijke inlaag (Boezem-Botgat) aangelegd. Het polderwater en huishoudelijk afvalwater van Scherpenisse waterden via deze sluis af op de Oosterschelde. In februari 1944 werd het hele eiland Tholen, met uitzondering van de stad Tholen, door de Duitsers onder water gezet.

Na de bezetting werd het eiland in het voorjaar van 1945 weer drooggelegd, maar de lange inundatieperiode van bijna een jaar had de kwaliteit van de grond sterk aangetast. Het duurde enkele jaren voordat men alles in de vooroorlogse situatie had teruggebracht.
Pas na de stormvloed van 1953 werd op Tholen voor een ingrijpende aanpak gekozen in de vorm van een herverkaveling. Bij de herverkaveling werden nieuwe geasfalteerde wegen aangelegd, kromme en ondiepe sloten vervangen, wielen gedempt en de dijken eromheen rechtgetrokken. Natte gronden werden gedraineerd en het netwerk van kavelsloten werd aanzienlijk uitgebreid. Veedrinkputten in de weilanden verdwenen door de omzetting van grasland in bouwland. In 1964 passeerde de akte van toedeling, waarmee op het eiland het aantal kavels met 32% afnam en het areaal grasland met 33% verminderde. Vooral de oudlandpolders, waaronder de Scherpenissepolder, gingen geheel op de schop.

In de periode van 1964 tot 2001 (toen de eerste inrichtingsmaatregelen van het hier beschreven project werden uitgevoerd) is het plangebied een landbouwkundig gebied met bouwland op de hogere delen en grasland op de lagere. In de laaggelegen karrevelden komen zilte open pioniervegetaties en meer gesloten zoutvegetaties voor. De open vegetaties met éénjarige soorten als Zeekraal en Zilte schijnspurrie komen voor op de meest natte en zoute plaatsen. Iets hoger liggen de gesloten zoutvegetaties, waarvan de soortensamenstelling varieert met de hoogteligging. Op de lagere delen bestaan ze uit onder meer Zeeaster, Gewoon kweldergras, Gerande schijnspurrie en Schorrezoutgras. Hogerop bestaat de vegetatie uit soorten met een lagere zouttolerantie, zoals Zilte rus, Melkkruid, Rood zwenkgras, Behaarde boterbloem, en Blaartrekkende boterbloem. De overige graslanden zijn meest bemest en soortenarm met dominantie van Engels raaigras, Kweek en Fioringras. Als gevolg van drainage is hier de invloed van zoute kwel vervangen door die van regenwater, waardoor zoutvegetaties zijn teruggedrongen tot de slootkanten en greppels, of geheel zijn verdwenen. Waar dit droge grasland nog reliëfrijk is, komen ook soorten als Kleine klaver en Schapezuring voor. De graslanden worden voor het grootste deel beweid met koeien, maar daarnaast ook met schapen en paarden. Een klein deel van de graslanden bestaat uit hooiland (met nabeweiding). Op niet begraasde plaatsen (rond de waterplassen) komen ruige rietvegetaties voor.
De karrevelden fungeren het hele jaar als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers. In de winterperiode dienen ze ook als rust- en foerageergebied voor overwinterende en doortrekkende vogels, waarvan eenden (Bergeend, Wilde eend, Smient) en ganzen (voornamelijk Rotgans) de belangrijkste groepen vormen. De karrevelden zijn daarnaast broedgebied voor kustvogels die broeden in gebieden met korte vegetatie en kale grond (Kluut, Bontbekplevier), maar ook voor weidevogels (Kievit, Tureluur, Scholekster en Grutto). Het aantal broedparen per soort is echter klein.

In 1985 is ten oosten van de Scherpenissepolder het gemaal Loohoek in gebruik genomen waardoor de afwateringsfunctie van het Boezem en Botgat (de oostelijke inlaag) kwam te vervallen.

Na deze verandering is in het Boezem en Botgat verzoeting opgetreden en is de soortensamenstelling van de macrofauna in het water veranderd. Soorten die kenmerkend zijn voor sterk brak tot zout water zijn nagenoeg verdwenen en er zijn vooral muggenlarven voor in de plaats gekomen.
Na 1986 is de hoeveelheid fytoplankton in de inlaag toegenomen en heeft Schedefonteinkruid het zeegras vervangen. In 1984 bestond de oevervegetatie van zowel de inlaag als de wateren ten noorden ervan uit zoutminnende soorten als Melkkruid, Gewoon kweldergras, Schorrenzoutgras en Zilte rus. Voor de vogels is de inlaag van belang als rustgebied, onder andere bij harde wind.

Het bouwland heeft in 1999 een geringe natuurwaarde. Alleen in de slootkanten groeien hier en daar zoutplanten (Blauw kweldergras, Zeeaster). Daarnaast broeden er een aantal akkervogels, waaronder de Veldleeuwerik en Gele kwikstaart.

Probleem
In de laatste helft van de vorige eeuw is verlies aan natuurwaarden opgetreden als gevolg van het geïntensiveerde agrarische gebruik. Waardevolle (zilte) vegetaties kwamen nog maar zeer beperkt voor en voor vogels was de betekenis van het gebied sterk achteruitgegaan.

Streefbeeld
Het streefbeeld voor de zuidrand van de Scherpenissepolder is vastgelegd in het natuurontwikkelingsplan Scherpenissepolder dat vastgesteld is in 1999:
De zuidrand van de Scherpenissepolder herbergt in samenhang met de Oosterschelde een complete gradiënt van zout (buitendijks), via brak tot plaatselijk zoet (binnendijks). Het gebied wordt gevoed door voedselrijk kwel- en regenwater. De natuurlijke ontwikkeling wordt gestuurd door het waterpeil (hoog peil in de winter, lager in de zomer) en de begrazingsintensiteit. Het neerslagoverschot in de winter leidt in combinatie met het zoute kwelwater tot ontziltings- en herverziltingsprocessen in ruimte en tijd.
Het brakke water wordt gekenmerkt door sterke fluctuaties in het zoutgehalte. Enige doorstroming vindt plaats met water uit de inlaag, die via kwelbuizen wordt gevoed door schoon Oosterscheldewater. Als pioniersoort komt in de wateren Zilte waterranonkel voor. Daarnaast spelen naast Ruppia alleen Zannichellia en Schedefonteinkruid een rol in deze brakke wateren. De macrofauna bestaat onder andere uit Brakwaterkokkels en Strandgapers in de bodem, vlokreeften en andere kreeftachtigen in het water. Het mosdiertje Palingbrood komt in kleine hoeveelheden voor op hard substraat.
De drassige en slikkige gedeelten die in de zomer droogvallen, worden gekenmerkt door een open begroeiing van pioniervegetaties met Zeekraal, Schorrekruid en Zilte schijnspurrie. De milieudynamiek is hier te groot voor meerjarige soorten. Deze komen wel voor op de iets hogere en daardoor drogere stukken in de vorm van een meer gesloten vegetatie met kweldergrassen en Zilte rus.

Waar de zoutinvloed vermindert, vormt Behaarde boterbloem een typische overgang naar meer algemene drassige graslandvegetatie van Fioringras, Geknikte vossestaart en Ruw beemdgras. Op ontzilte drogere delen bestaat de vegetatie uit Kamgrasweide. Naast Kamgras komen hier ook Aardbeiklaver en Smalle rolklaver voor, soorten die kenmerkend zijn voor graslanden op klei met een brakke inslag.

In samenhang met de Oosterschelde biedt het binnendijkse natuurgebied ruimte aan grote aantallen vogels. De vochtige graslanden zijn door de aanwezige rust van groot belang als broedgebied voor kritische weidevogels, zoals Grutto, Tureluur en Kemphaan. Daarnaast bieden ze plaats aan grote aantallen overwinterende ganzen (vooral Rotganzen), die hier zowel kunnen rusten als foerageren. De gronden die in het voorjaar droogvallen bieden broedgelegenheid aan kustpioniervogels, zoals kokmeeuwen, sterns, Kluten en Plevieren. Het gebied fungeert het hele jaar als hoogwatervluchtplaats voor de steltlopers van het getijdengebied.

Maatregelen

Om het gewenste streefbeeld te kunnen realiseren zijn in 2001 en 2002 de volgende maatregelen uitgevoerd :

1. Grondverzet

-Versterking van het reliëf door plaatselijke maaiveldverlaging;

-Vergroten oppervlak brak water, aansluitend aan het bestaande open water door ontgraving van circa 0,7 tot 1,00 m;

-Aanbrengen van een kade met een hoogte van circa 50 cm en een 2 tot 3 m brede kruin om afstroming naar het aangrenzende landbouwgebied te voorkomen;

2. Waterhuishouding

-Aanleggen van een duiker met stuw (winterpeil NAP -1,5 m) in het zuidoosten van het plangebied.

-Het (overtollige) schone brakke water uit de inlaag vi a een pompje in het natuurgebied brengen (doorspoeling).

-Het aanleggen van een duiker onder de Platteweg, waardoor (in de winter) een hydrologische verbinding tussen oost en west ontstaat.

-Verwijderen van de asfaltweg die het gebied van oost naar west doorsnijdt in het lage centrum van het gebied over een lengte van ongeveer 1 km en het dempen van de wegsloten. Hierdoor is een hydrologische eenheid ontstaan en kan het hele gebied profiteren van een natuurlijk peilregime en van de doorspoeling met schoon brak water uit kwelbuizen dat uit de inlaag wordt aangevoerd. In de hogere delen is het weglichaam niet verwijderd, maar het is afgedekt met een laagje aarde waardoor betreding en de daaruit voorkomende verstoring van vogels zoveel mogelijk wordt voorkomen;

-Afdammen en dempen van overgebleven sloten binnen het gebied, zodat het

brakke water minder snel afgevoerd wordt in de richting van de dijksloot;

3. Overige maatregelen:

-Plaatsing van twee veekralen ten behoeve van het in te stellen begrazingsbeheer.

Beheer

- Vegetatiebeheer:

  Er wordt een beheer toegepast van integrale, extensieve begrazing. Indien nodig zal tijdens de eerste jaren na inrichting in bepaalde delen een aangepast beheer worden toegepast.

- Waterbeheer:

  Het waterbeheer bestaat uit het instellen van een winterpeil van NAP -1,5 m. Het peil zal als gevolg van verdamping in de loop van het voorjaar dalen. Op basis van de ontwikkelingen in het natuurgebied kan een verdere fijnregeling van het peil plaatsvinden.

Monitoring

In het in 1999 vastgestelde inrichtingsplan worden globaal de monitoringsonderdelen voor het gebied aangegeven. Op basis hiervan wordt momenteel door de terrein- en waterbeheerder nog een monitoringsplan opgesteld. De te monitoren onderdelen die genoemd zijn, zijn:

- Ontwikkeling van de vegetatiecomplexen (o.a. door middel van luchtfoto's en vegetatieopnamen);
- Ontwikkeling van de verschillende functies voor de avifauna (broedgebied voor weidevogels, hoogwatervluchtplaatsen, overwinteringsgebied voor ganzen, broedgebied voor kustvogels) door middel van vogeltellingen;
- Ontwikkeling van de brakwatergemeenschap aan de hand van belangrijke biotische en abiotische parameters;
- Informatie omtrent het peilverloop in het oppervlaktewater om te bepalen of het ingestelde streefpeil voldoet. Dit kan bijvoorbeeld gemeten worden bij de stuwen en in de brakwaterplas ten noorden van de inlagen;
- Informatie over de externe (en interne) effecten van de genomen waterhuishoudkundige maatregelen door middel van het opnemen van de reeds aanwezige peilbuizen.

Resultaat

De laatste inrichtingsmaatregelen zijn eind oktober 2002 uitgevoerd. In de toekomst zal uit de monitoringsgegevens moeten blijken of de uitgevoerde maatregelen daadwerkelijk leiden tot realisatie van het streefbeeld.

Discussie

De kansen voor natuurontwikkeling in de Scherpenissepolder hangen vooral samen met het versterken van de relatie tussen de oudlandpolder binnendijks en het Oosterscheldebekken buitendijks. Er kan zich een complete gradiënt van zout (buitendijks), via brak, naar plaatselijk zoet binnendijks ontwikkelen. Dergelijke systemen zijn kenmerkend voor een natuurlijke delta en kennen een hoge diversiteit met open zoutvegetaties en graslanden die een belangrijke functie voor kustvogels, weidevogels en ganzen vervullen. De compleetheid en natuurlijkheid ervan wordt bepaald door de mate waarin de processen, te weten het optreden van zoute kwel, een natuurlijk peilregime en begrazing, kunnen plaatsvinden.

Naast de natuurfunctie is ook rekening gehouden met recreatie. De wandelende en fietsende recreant kan gebruik maken van de Platteweg die er van noord naar zuid doorheen loopt. Deze weg sluit aan op het buitendijkse fietspad tussen Gorishoek en de Oesterdam.

Conclusie

De laatste inrichtingsmaatregelen zijn eind oktober 2002 uitgevoerd. In de toekomst zal moeten blijken of de verwachting dat het streefbeeld in ongeveer 10 jaar gerealiseerd is, uitkomt.

Aanbevelingen

Het opzetten van een goed monitoringsprogramma om inzicht te krijgen in de ontwikkelingen die plaatsvinden. Eventueel ongewenste ontwikkelingen kunnen vroegtijdig gesignaleerd worden, waarna maatregelen genomen kunnen worden om een dergelijke ontwikkeling tegen te gaan.

Contactpersonen

John Beijersbergen (Provincie Zeeland)
Rozemarie Koole (Provincie Zeeland)

Literatuur

Bureau Waardenburg, 1990. Plan Tureluur. Natuurontwikkelingsplan voor de Oosterschelde. Rapport 90.02 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Beijersbergen, J., Koole, R. & de Maat J. 1999. Natuurontwikkeling Scherpenissepolder (Landinrichting Poortvliet). Zeeuwse uitwerking natuurbeleidsplan. Provincie Zeeland, Werkgroep Natuurontwikkeling, rapportnummer WNO99/07.

3.9 Wevers Inlaag en Flaauwers Inlaag

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Luchtfoto (bron: Anne Fortuin, Waterschap Zeeuwse Eilanden).

Onderstaande beschrijving is opgesteld aan de hand van de “Gebiedsvisie voor de zuidkust van Schouwen” van de provincie Zeeland (Beijersbergen & de Maat 1996), waterkwaliteitsgegevens van het Waterschap Zeeuwse Eilanden, het rapport “Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2001” van het RIKZ (Meininger & Strucker 2002), aangeleverde informatie van John Beijersbergen betreffende ecologische ontwikkelingen, betreffende hydrologische planvorming en ontwikkeling van Jeroen de Maat en het Bureau Waardenburg rapport ”Verbetering waterkwaliteit Flaauwersinlagen” (Waardenburg & De Jonge 1991).

Locatie	De zuidkust van Schouwen-Duiveland aan de Oosterschelde ten westen van Zierikzee.
Oppervlakte	Circa 64 ha (oostelijke Flaauwers Inlaag 31 ha; westelijke Wevers Inlaag 32,7 ha).
Soort project	Verbetering van de waterkwaliteit in stagnant brakke wateren.
Uitgangssituatie	De inlagen zijn sterk geëutrofieerd, waardoor een permanente algenbloei optreedt. Hierdoor is het doorzicht beperkt tot enkele cm's en wordt het zuurstofgehalte 's nachts zodanig laag, dat er vrijwel geen plant- en diersoorten kunnen overleven. Een grote fluctuatie in zoutgehalte tussen winter en zomer (hypersalien).
Doel (streefbeeld)	Een goed ontwikkeld brakwatersysteem met bijbehorende diversiteit van flora en fauna, met als bijzondere functies een goede broedplaats voor pioniervogels in de kustzone, foerageergebied en hoogwatervluchtplaats.
Maatregelen	o Plaatsing van zeven kwelbuizen in de Wevers Inlaag; o Plaatsing van drie kwelbuizen in de Flaauwers Inlaag; o Het baggeren van de voedselrijke bodem van de Wevers Inlaag en de Flaauwers Inlaag; o Het onderdrukken van eutrofe kwel door peilverhoging en instellen van natuurlijk peilbeheer (winter hoog, zomer laag).
Dimensies	De lengte van de kwelbuizen is circa 35 m.
Periode	De kwelbuizen zijn geplaatst in de periode 1992-1996.
Beheerder	Waterschap Zeeuwse Eilanden.

Historie van het gebied

De Wevers Inlaag en de Flaauwers Inlaag zijn gelegen op Schouwen-Duiveland aan de Oosterschelde ten westen van Zierikzee. Deze inlagen zijn ontstaan in de zeventiende eeuw toen het aantal dijkvallen aan de zuidkust van Schouwen toenam. Om te voorkomen dat na zo'n dijkval uitgestrekte delen van het laaggelegen Schouwen zouden overstromen, werd achter de zeedijk een tweede dijk aangelegd, de zogenaamde inlaagdijk. Klei direct achter de zeedijk werd gebruikt voor het opwerpen van deze meer landwaarts gelegen dijk, zodat tussen de dijken een laaggelegen gebied, de eigenlijke inlaag, ontstond. De Wevers Inlaag en de Flaauwers Inlaag liggen tussen de Oosterscheldedijk en de inlaagdijk. Ze worden gescheiden door een dwarsdijk en staan via een duiker onder deze dijk met elkaar in verbinding.

Beide inlagen kunnen gekarakteriseerd worden als ondiepe (de waterdieptes variëren van circa 20 tot 60 cm) inlagen. De dijken rondom de inlagen hebben op de meeste plaatsen relatief brede dijktenen. De morfologie wordt verder bepaald door een onregelmatig waterbodemoppervlak en de aanwezigheid van enkele eilandjes. Deze morfologie is ontstaan door het gebruik van de inlagen als zanddepot na de watersnoodramp van 1953.

De waterhuishouding van de Wevers Inlaag en de Flaauwers Inlaag is sinds het begin van de zestiger jaren ingrijpend gewijzigd. In 1962 verloren de inlagen hun functie als boezemwater. Er werd niet langer via de inlagen gespuid op de Oosterschelde, maar het overtollige water werd via een duiker in de Flaauwers Inlaag naar de polder afgevoerd. Het contact met de Oosterschelde ging verloren en de inlagen raakten waterhuishoudkundig gezien geïsoleerd. Er vond vanaf toen vrijwel geen doorspoeling meer plaats. De inlagen werden alleen nog gevoed door neerslag en enige zoute kwel onder de Oosterscheldedijk door.

Het water in de inlagen wordt verrijkt met nutriënten door eutroof kwelwater via de bodem, nalevering van de met nutriënten opgeladen waterbodem, uitspoeling van bemeste omliggende dijken en uitwerpselen van grote aantallen vogels. Aangezien deze nutriënten na de hydrologische isolatie vrijwel niet meer afgevoerd werden en de zoute kwel met het verlagen van het polderpeil steeds meer afgeleid werd naar de polder, ontstond er een voedselrijke situatie (N-totaal ongeveer 10 mg N/l en P-totaal ongeveer 2,7 mg/l) met een sterke, permanente algenbloei. Door deze algenbloei werd het doorzicht beperkt tot enkele centimeters (Flaauwers Inlaag gemiddeld 7 cm in 1983; Wevers Inlaag gemiddeld 14 cm in 1988) en werd het zuurstofgehalte van het water 's nachts zeer laag.

Probleem

Als gevolg van de slechte waterkwaliteit konden weinig plant- en diersoorten overleven en werd het water van de inlagen hydrobiologisch gezien weinig waardevol. Bovendien verruigden de in de inlagen aanwezige eilandjes, omdat ze 's winters als gevolg van de lage waterstanden niet meer inundeerden. Hierdoor werden de eilandjes ongeschikt als broedplaats voor pioniervogels, zoals sterns, plevieren en Kluten. In 1991 waren de kolonies sterns en meeuwen, die voorheen op deze eilandjes broedden, geheel verdwenen.

Doel (streefbeeld)

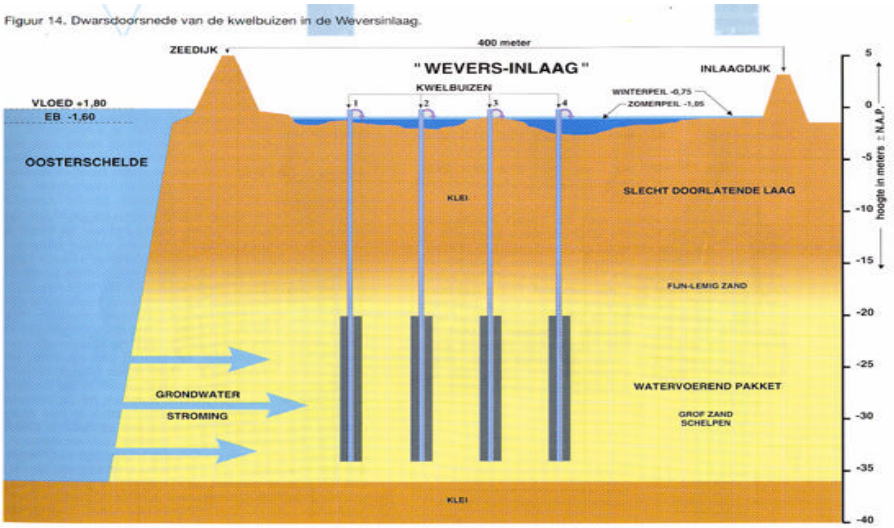
Een goed ontwikkeld brakwatersysteem met bijbehorende diversiteit van flora en fauna, met als bijzondere functies een goede broedplaats voor pioniervogels in de kustzone, foerageergebied en hoogwatervluchtplaats.

Maatregelen

Om de waterkwaliteit te verbeteren zijn aan de binnenzijde van de zeedijk in de Wevers Inlaag op een zevental plaatsen kwelbuizen geplaatst (vier in december 1992 en drie in oktober 1993). In 1996 zijn vier kwelbuizen geslagen in de Flaauwers Inlaag. Deze kwelbuizen werken als artesische bronnen en leveren water uit het eerste watervoerende pakket van een diepte van 20-30 m. Met dit water, dat stikstofarm is ten opzichte van het oppervlaktewater worden de inlagen doorgespoeld, zodat er een afvoer van nutriënten plaatsvindt. Daarnaast zorgt de zoute doorspoeling voor een stabieler zoutgehalte in de inlagen gedurende het gehele jaar. Extreem lage en hoge zoutgehalten zijn gedempt.

De werking van de kwelbuizen is als volgt:
Doordat dicht bij de Oosterschelde de waterdruk van het watervoerende pakket op 20-30 m diepte hoger is dan het oppervlaktewaterpeil van de inlagen wordt het water door deze overdruk door de buis naar buiten gedrukt. De hoeveelheid water die uit de buis komt is onder andere afhankelijk van het getij en van de afstand tussen de kwelbuis en de Oosterschelde. Ter verduidelijking van de werking van de kwelbuizen is hieronder figuur 14 uit de 'Gebiedsvisie voor de zuidkust van Schouwen' (Beijersbergen & de Maat 1996) opgenomen.

Figuur 14. Dwarsdoorsnede van de kwelbuizen in de Weversinlaag.



35

Een kwelbuis heeft twee uitstroombuizen, die op verschillende hoogtes in de inlagen zijn aangebracht. In beide inlagen staat de onderste uitstroombuis (NAP -0,9 m) in de regel open voor een maximale opbrengst. In de winter wordt het peil van de inlagen opgezet van NAP -1,05 m tot NAP -0,75 m. In deze periode zal de onderste buis worden gesloten en de bovenste uitstroombuis (NAP -0,60 m) worden geopend.

Tevens zijn er aanvullende maatregelen genomen, zoals het baggeren van de voedselrijke bodem van beide inlagen en het onderdrukken van eutrofe kwel door de eerder genoemde peilverhoging.

Monitoring

Om bovenstaande maatregelen te evalueren zijn de volgende metingen uitgevoerd:

- Van elke kwelbuis is in de Wevers Inlaag is de gemiddelde opbrengst (in m^3 per dag) gemeten.
- Vanaf 1992 wordt maandelijks de waterkwaliteit (o.a. chloride, N-totaal, chlorofylgehalte) van de Wevers Inlaag bepaald.
- Vanaf 1994 wordt maandelijks de waterkwaliteit (o.a. chloride, N-totaal, chlorofylgehalte) van de Flaauwers Inlaag bepaald.
- In beide inlagen wordt de macrofauna bemonsterd.
- Door het RIKZ worden tellingen van kustbroedvogels uitgevoerd.

Resultaten

Wevers Inlaag

Opbrengst van de kwelbuizen

De totale opbrengst van de zeven kwelbuizen bedraagt 353,2 m^3 per dag als de onderste buis geopend is. Dit komt overeen met 129.000 m^3 per jaar. Door de aanvoer van dit water kan het oppervlaktewaterpeil in de inlaag beter worden gehandhaafd dan voorheen. De inlaag valt minder droog.

Waterkwaliteit

Na plaatsing van de kwelbuizen is het chloridegehalte sterk toegenomen. Als gevolg hiervan blijven de seizoensfluctuaties in het zoutgehalte, als resultante van neerslag en verdamping, permanent in het zoute traject. In 1988 was het chloridegehalte gemiddeld 4.170 mg/l. Tegenwoordig is het chloridegehalte gemiddeld circa 12.500 mg/l (gegevens over de periode 2000 t/m 2002).

Voor 1992 ging een hoog N-gehalte (soms > 20 mg/l) in de zomer vooraf aan de najaarsbloei. Dit hoge N-gehalte werd veroorzaakt door accumulatie in de zomer, doordat de aanvoer van water te gering was om een doorspoeling te creëren. Na installatie van de kwelbuizen is een sterke afname van deze hoge gehaltes en fluctuaties opgetreden. Het totaal N-gehalte was in de periode 2000-2002 vrij constant (variaties tussen circa 4 en 7 mg/l) met een gemiddelde waarde van ongeveer 5,7 mg/l.

Het chlorofylgehalte is na het aanbrengen van de kwelbuizen in de Wevers Inlaag eveneens sterk afgenomen. In 1988 was het chlorofylgehalte gemiddeld 320 ?g/l, in 2000 252 ?g/l, in 2001 199 ?g/l en in 2002 126 ?g/l.

Het aantal soorten macrofauna blijft na plaatsing van de kwelbuizen relatief laag. Positieve tendensen die duiden op verbetering van de waterkwaliteit zijn een daling van het aantal muggenlarven (*Chironomiden*) en wormen (*Oligochaeten*) en het verschijnen van de zeepissebed *Idotea chelipes* in 1995. De verschuiving van de vlokreeft *Gammarus duebeni* naar de vlokreeft *Gammarus zaddachi* duidt op een hoger gehalte aan zout en zuurstof.

Ruppiavelden zijn waarschijnlijk nooit helemaal afwezig geweest in de Wevers Inlaag, maar zijn dankzij de verbetering van de waterkwaliteit sinds 1998 sterk uitgebreid.

Op de broedeilanden neemt het aantal pioniervogels sterk toe, omdat jaarlijks overtollige begroeiing wordt verwijderd en de eilanden met winterpeil onder water worden gezet om vestiging van ratten tegen te gaan. Het hoge winterpeil wordt bewerkstelligd door verhoging van het winter-stuwpeil, waarvoor de beschoeiing is aangepast. Verminderde natuurlijke verlaging van het waterpeil in de zomer is het gevolg van de kwelbuizen.
In 2001 broedden er 163 Visdiefjes en 2 Noordse sterns (Meininger & Strucker 2002) bij de Wevers Inlaag.

Flaauwersinlaag

Opbrengst van de kwelbuizen

De opbrengst van de kwelbuizen in de Flaauwersinlaag is niet bepaald, maar zal waarschijnlijk overeenkomen met die van de kwelbuizen in de Wevers Inlaag aangezien de buizen op ongeveer dezelfde afstand van de Oosterschelde zijn geplaatst.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in de Flaauwers Inlaag is sinds het plaatsen van de kwelbuizen eveneens sterk verbeterd en vertoont dezelfde trend als waargenomen in de Wevers Inlaag. Het chloridegehalte is tegenwoordig gemiddeld circa 12.200 mg/l en vertoont geen grote fluctuaties meer (gegevens over de periode 2000-2002). Het totaal N-gehalte was in de periode 2000-2002 vrij constant (variaties tussen circa 4 en 7 mg/l) met een gemiddelde waarde van ongeveer 7 mg/l. Chlorofylgehaltes zijn na het aanbrengen van de kwelbuizen afgenomen (in 2000 153 ?g/l, in 2001 271 ?g/l en in 2002 139 ?g/l).
In de Flaauwers Inlaag broedden in 2001 96 Kokmeeuwen, 226 Visdiefjes en 5 Noordse sterns (Meininger & Strucker 2002).
Ruppiavelden waren in de Flaauwers Inlaag volledig verdwenen, maar sinds 1999 is de vestiging van de eerste pol weer waargenomen.

Discussie

Door de aanvoer van water via de kwelbuizen kan met name het zomerpeil van het oppervlaktewater in de beide inlagen beter worden gehandhaafd dan voorheen. De inlagen vallen minder droog en worden door de aanvoer van dit kwelwater zouter.

De Wevers Inlaag bevat circa 100.000 m^3 water, dus door de geplaatste kwelbuizen wordt het water ongeveer 1,3 maal per jaar ververst. Rekening houdend met het neerslagoverschot van circa 200 mm per jaar, ontvangt de Wevers Inlaag met een oppervlakte van 32,7 hectare naast het kwelwater ongeveer 65.000 m^3 regenwater per jaar. Het kwelwater en het regenwater samen zorgen ervoor dat het water van de Wevers Inlaag twee maal per jaar ververst wordt.

Conclusies

- De waterkwaliteit in beide inlagen is sterk verbeterd na het plaatsen van de kwelbuizen.

- De aantallen pioniervogels die op de broedeilanden in beide inlagen broeden, zijn sterk toegenomen.

Contactpersonen

Jeroen de Maat (provincie Zeeland)
John Beijersbergen (provincie Zeeland)
Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden)

Literatuur

Beijersbergen J. & J. de Maat, 1996. Gebiedsvisie voor de zuidkust van Schouwen. Provincie Zeeland. ISBN 90 71565440.

Waardenburg H.W. & M. de Jonge, 1991, Verbetering waterkwaliteit Flaauwers Inlagen. Rapport 91.01 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Meininger & Strucker, 2002. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2001. Rapport RIKZ/2002.021. RIKZ Middelburg.

3.10 Dijkwater

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Luchtfoto (bron: database RIKZ).

Locatie	Kreekrestant binnen het natuurgebied Dijkwater in het noordoosten van Schouwen-Duiveland tussen Dreischor en Sirjansland.
Oppervlakte	Circa 25 ha.
Soort project	Voorbeeld van een schoon, niet geëutrofieerd oppervlakte-water (alleen noordelijke deel van het kreekrestant).
Opvallende kenmerken	Hoge dichtheden Strandgapers en Brakwaterkokkels die het water door filtratie helder houden; aanwezigheid van *Ruppia cirrhosa* en Palingbrood (mosdiertje).
Doel	Referentiegebied.
Beheersmaatregelen	Er worden geen specifieke beheersmaatregelen uitgevoerd.
Dimensie	-
Periode	Referentiegebied tot op heden.
Beheerder	Staatsbosbeheer.

Historie van het gebied

Het natuurgebied Dijkwater is ontstaan in 1288 toen tijdens de St. Aagtenvloed Sirjansland werd afgezonderd van Dreischor. Het gebied stond in directe verbinding met de Grevelingen. Schippers konden via het Dijkwater tijdens hoogwater de landbouwhaventjes "de Staart", "Stevinssluis", "Nieuwe Veer" en "Beldert" bereiken. Gedurende een lange tijd werden op deze wijze diverse landbouwproducten van en naar Schouwen Duiveland verscheept.

Tijdens de watersnoodramp van 1953 ontstonden er verschillende gaten in de dijken rond het Dijkwater. Om nieuwe doorbraken te vermijden werd het voormalige kreken- en schorrengebied in 1954 door een verkorte zeedijk (Grevelingendijk) afgesloten van de Grevelingen. Tegenwoordig bestaat het Dijkwater uit een kreekrestant, zanderige oeverlanden en hogere schorgronden. In het vervolg van deze beschrijving wordt alleen ingegaan op het kreekrestant.

Het kreekrestant is in twee min of meer afzonderlijke watersystemen te verdelen: een noordelijk deel tussen de Grevelingendijk en de Weg door Dijkwater en een zuidelijk deel dat zuidwestelijk van de Weg door Dijkwater ligt. De beide kreekdelen worden verbonden door een duiker onder de Weg door Dijkwater. De afwatering geschiedt van noordoost naar zuidwest, maar kan door de hoogte van de duiker niet het gehele jaar plaatsvinden. Op het noordelijke deel wateren vooral de omringende natuurgebieden van Staatsbosbeheer af, het zuidelijke deel ontvangt daarnaast water vanuit omliggende landbouwgronden. Verder wordt de gehele kreek (met name het noordelijke deel) gevoed door kwelwater vanuit de Grevelingen. Het oppervlaktewater van het noordelijke deel is kwalitatief zeer goed te noemen, maar die van het zuidelijke deel is veel slechter. Alleen het noordelijke deel dient dus als voorbeeld voor schoon, helder, niet geëutrofieerd brak oppervlaktewater.

Gebiedsbeschrijving

Beschikbare gegevens

In 1990 is door Verkooijen *et al*. (1992) een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke toepassing van biologische beheersmaatregelen in zeven Zeeuwse kreekrestanten, waaronder het Dijkwater. Het onderzoek in het Dijkwater betrof een onderzoek naar eutrofiëringsparameters (alleen noordelijke deel), een visonderzoek, een fytoplanktononderzoek, een onderzoek naar het voorkomen van benthische filterfeeders, een bodemonderzoek en een vegetatieonderzoek.

In 1992 is door Waijers *et al*. (1992) met behulp van duikers een globale inventarisatie uitgevoerd van het noordelijke deel van het Dijkwater.

Door het Waterschap Zeeuwse Eilanden wordt de waterkwaliteit in het Dijkwater gemonitored. Het noordelijke deel wordt al bemonsterd sinds 1970. De centrale plas van het zuidelijke deel wordt pas bemonsterd sinds 1996, nadat er een stuw is geplaatst. Daarvoor (ten minste vanaf 1988) werd 1 km stroomafwaarts gemeten.

Noordelijke deel

Het noordelijke deel is ruim 400 bij 600 m en bestaat uit een komvormig gedeelte met een maximale diepte van 16 m. Er zijn op een paar plaatsen diepe putten aanwezig als gevolg van het wegzuigen van zand voor de aanleg van de dijk. De bodem bestaat aan de randen en in het ondiepe deel uit zand en in de diepere delen uit slib.

De waterkwaliteit van het noordelijke deel van het Dijkwater is zeer goed. Het chloridegehalte is gedaald van een jaargemiddelde van 7500 mg/l rond 1970 tot een jaargemiddelde van 6291 mg/l in 1990, maar is daarna vrij constant gebleven. In 1997 was het jaargemiddelde 6669 mg/l. In de diepere putten is het water vermoedelijk zouter. De nutriëntengehaltes zijn relatief laag (en beneden de normen van 0,15 mg P/l en 2,2 mg N/l) en eveneens vrij constant. In 1990 was het zomergemiddelde 1,77 mg/l totaal N en 1,0 mg/l totaal P. In 1997 was het zomergemiddelde 0,9 mg/l totaal N en 1,22 mg/l totaal P.
Tijdens elke bemonstering was het doorzicht op de monsterlocatie tot op de bodem.

Uit een globale inventarisatie door middel van duikers in 1992 bleek dat de onderwaterflora wordt gedomineerd door een uitgestrekt veld van *Ruppia cirrhosa* tot een diepte van maximaal 7 m. De toppen van deze planten worden begraasd door onder andere zwanen en eenden. Naast *Ruppia* werd in 1990 ook Schedefonteinkruid aangetroffen, beide tot op een diepte van 6 m. De oever was in 1992 begroeid met Riet.

Tevens bleek in 1992 dat de macrofauna wordt gedomineerd door de Strandgaper *Mya arenaria* (tot 1500 exemplaren/m^2) en de Brakwaterkokkel *Cerastoderma glaucum* (tot 400 exemplaren/m^2). Door de hoge dichtheden van deze filterfeerders van algen, blijft het chlorofylgehalte laag (in 1990 een zomergemiddelde van 9,4 ug/l en in 1997 een zomergemiddelde van 12 ug/l).
Er zijn in 1992 in totaal 14 soorten macrofauna aangetroffen, zoals de zeer algemene polychaeten *Nereis diversicolor* en *Polydora* en de wat zeldzamere *Alkmaria romijni*. Tussen de *Ruppia* en het Riet zijn verschillende soorten pissebedden, de Brakwatersteurgarnaal, de Aasgarnaal en *Hydrobia ventrosa* aangetroffen. Opvallend is de aanwezigheid van *Tenellia adspersa*, een klein brakwaternaaktslakje en het Palingbroodrif *Electra crustulenta*, welke in de kreekrest voorkomt als verspreide kolonies van enkele vierkante centimeters vastgehecht op planten.

De visfauna is door de geïsoleerde ligging zeer soortenarm en bestond in 1990 vooral uit Driedoornige stekelbaars en Brakwatergrondel.

Zuidelijke deel

Van het zuidelijke deel zijn beduidend minder gegevens beschikbaar. De gemiddelde diepte die tijdens bemonsteringen van de waterkwaliteit in 2001 door het Waterschap Zeeuwse Eilanden werd waargenomen was 5 m met een maximaal waargenomen diepte van 8 m. Tijdens het bodemonderzoek in 1990 werd een maximale diepte van 4,5 m waargenomen.
Toen bleek dat de bodem tot 1,5 m diepte dezelfde opbouw had als het noordelijke deel, maar dieper werd de bodem bedekt door een 5 tot 10 cm dikke sliblaag.

Uit de waterkwaliteitsmetingen van 2001 bleek dat het gemiddelde chloridegehalte van het oppervlaktewater in dit deel 2948 mg/l was. De nutriëntengehaltes waren gemiddelde 0,98 mg/l totaal P en 2,3 totaal N (zomergemiddeldes), waarmee het totaal N gehalte boven de norm komt. Het gemiddelde doorzicht was in 2001 laag 34 cm.
In het zuidelijke deel werd in 1990 geen *Ruppia* aangetroffen en door de aanwezigheid van de 5 tot 10 cm dikke sliblaag kunnen er zich geen filterfeeders vestigen.
De visfauna was in 1990 vergelijkbaar met die in het noordelijke deel, waarbij opgemerkt dient te worden dat in het zuidelijke deel iets meer Driedoornige stekelbaars werd gevangen en er aanzienlijk grote aantallen Brakwatersteurgarnalen werden bijgevangen.

Beheersmaatregelen

Er worden geen specifieke beheersmaatregelen uitgevoerd.

Discussie

Uit de hoge chloridegehaltes van het Dijkwater blijkt dat de kreek sterk onder invloed staat van kwel vanuit het Grevelingenmeer. Het noordelijke deel lijkt N gelimiteerd te zijn, hetgeen verklaard kan worden uit het 'sink'-effect dat de diepere delen van dit kreekonderdeel hebben op dood organisch materiaal. Dit materiaal verdwijnt vermoedelijk naar de diepte, waardoor de bij reduktie vrijkomende nutriënten niet meer beschikbaar zijn voor de algenontwikkeling bovenin de waterkolom.
Het zuidelijke deel is veel ondieper, zodat de nutriënten welke vrijkomen uit dood organisch materiaal direct beschikbaar zijn voor de primaire productie. Door de geografische ligging (globaal west-oost) wordt dit effect door windwerking alleen nog maar versterkt (turbulentie en opwoeling van bodemdeeltjes). Bovendien wordt dit deel van de kreek omgezoomd door landbouwgronden, zodat uitspoeling van aldaar toegediende voedingsstoffen niet ondenkbaar is.

Conclusies

Het noordelijke deel kan als voorbeeld dienen voor schoon, helder, niet geëutrofieerd brak oppervlaktewater. Mogelijk geldt dit ook voor ondiepere kreekrestanten, zoals de Cauersinlaag en het Katse Gat. Bij ondiepe watersystemen is de invloed van vogels op de waterkwaliteit door middel van uitwerpselen echter wel groter.

Contactpersoon
Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden).

Literatuur
Waijers, M.M.W., 1992. Verslag van een globale inventarisatie van het noordelijke deel van het Dijkwater op Schouwen-Duivenland. BW/GAD Middelburg

Verkooijen, J.C.M, 1992. Onderzoek naar de mogelijke toepassing van biologische beheersmaatregelen in zeven Zeeuwse kreekrestanten. B.O.W. onderzoek, 1990, 43 pp.

3.11 Westkapelse Kreek

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Luchtfoto (bron: database RIKZ).

Onderstaande beschrijving is voornamelijk opgesteld aan de hand van het studentenverslag "Westkapelse Kreek, onderzoek naar een tweedelig brakwatersysteem" (Van Gorsel 1998).

Locatie	De kreek ten zuidoosten van Westkapelle op het eiland Walcheren.
Oppervlakte	33 ha (westelijke deel 23 ha, oostelijke deel 10 ha).
Soort project	Verbetering waterkwaliteit (alleen oostelijke deel).
Uitgangssituatie	Door de aanvoer van nutriënten vanuit omliggende landbouwgebieden, een zware belasting van riooloverstort en aanvoer van voedselrijke zoutwaterkwel is het oostelijke deel sterk geëutrofieerd.
Doel (streefbeeld)	Een goed ontwikkeld brakwatersysteem met bijbehorende plant- en diersoorten.
(Voorgestelde) maatregelen	<u>Oostelijke deel:</u> o Omlegging van de Vuurtorensprink in 1997; In 2003 uit te voeren maatregelen: o Baggeren; o Omleggen van de sloten van de zuidelijke landbouwgebieden; <u>Westelijke deel:</u> o Aanleggen van natuurvriendelijke oevers aan de zuidkant.
Dimensie	-
Periode	1997-2003(maatregelen worden nog uitgevoerd).
Beheerder	Staatsbosbeheer (westelijke deel); Waterschap Zeeuwse Eilanden (oostelijke deel).

Historie van het gebied

De Westkapelse Kreek is ontstaan in 1944 na een bombardement van de dijk bij Westkapelle door de geallieerden. Hierdoor ontstond een enorm 'kolkgat' in de dijk, dat zich door de schurende werking van eb- en vloedstromen verwijdde tot 600 m en verdiepte tot circa NAP -18 m. In de maanden na het bombardement breidde de kreek zich via een bestaande waterloop, de Westkapelse Sprink verder uit naar het achterland. In 1945 is de dijk hersteld. Hiertoe werd uit de kom achter de dijk zand gezogen tot op een diepte van circa NAP -25 m. In de huidige vorm is de Westkapelse kreek een langgerekte, min of meer trechtervormige geul die door de provinciale weg in een westelijk en een oostelijk deel gedeeld is.

<u>Westelijke deel</u>

Het westelijke deel heeft een oppervlakte van circa 23 hectare met een lengte van 1,14 km en een gemiddelde breedte van 200 m. De bodem loopt geleidelijk op van maximaal 17 m diepte in het 'kolkgat' tot 0,4 m diepte nabij de provinciale weg. Op de bodem is een sliblaag aanwezig waarvan de dikte per locatie varieert. In de ondiepe, vlakke gedeelten langs de oever heeft de sliblaag een dikte van 20-40 cm, op 12 m diepte een dikte van 10 cm en in het diepe 'kolkgat' is de sliblaag dikker dan 70 cm.

Het westelijke deel van de kreek wordt gevoed door zoute kwel, door af- en toestromend regenwater, door lozingen van twee riooloverstorten van het dorp Westkapelle, door lozingen van de persgemalen van de gemeente Westkapelle en tot 1981 door effluent van de gemeentelijke zuiveringscentrale. Het westelijke deel watert via een stuw onder de provinciale weg af op het oostelijke deel van de kreek.
De waterkwaliteit van het westelijke deel is goed te noemen. Het totaal-P gehalte voldoet niet aan de waterkwaliteitsnorm van 0,15 mg P/l, maar is sinds de jaren '70 wel sterk gedaald. In 1974 bedroeg het gehalte 5,5 mg P/l, terwijl het in 1993 1,0 mg P/l was. Het totaal-N gehalte voldoet wel aan de waterkwaliteitsnorm van 2,2 mg N/l en is sinds de jaren '70 nauwelijks veranderd. De waarde van het totaal N-gehalte schommelt rond de 1,0 mg N/l. Het chlorofyl-a gehalte is uitermate laag (maximaal 13 mg/m^3 in het najaar), het water is helder en het doorzicht is erg groot.

Het chloridegehalte is met een waarde van ongeveer 11.000-12.000 mg Cl/l hoog. De fluctuaties per jaar zijn vrij gering en er is geen duidelijke seizoensperiodiciteit waarneembaar.

Oostelijke deel

Het oostelijke deel heeft een oppervlakte van circa 10 hectare met een lengte van 1,17 km en een gemiddelde breedte 85 m. Het oostelijke deel is maximaal 2,9 m diep. De dikte van de sliblaag varieert per locatie, maar de gemiddelde slibdikte in de ondiepere delen (< 2 m diepte) is circa 20 cm en in de diepere delen (> 2 m) circa 40 cm. De maximale slibdikte die in dit deel van de kreek gemeten werd was 110 cm op 2,4 m diepte.

Het oostelijke deel wordt behalve met water uit het westelijke deel ook gevoed door zoute kwel en regenwater dat toestroomt van de omliggende landbouwgronden. Halverwege het oostelijke deel kwam tot 1997 een uit het noordwesten komende watergang, de 'Vuurtorensprink', uit in dit deel van de kreek. Deze watergang voerde het drainagewater van de aangrenzende landbouwgebieden af en tevens werd deze watergang belast met lozingen van een riooloverstort van het dorp Westkapelle.

Het oostelijke deel heeft een slechte waterkwaliteit. Zowel het totaal-P als het totaal-N gehalte voldoen met een gemiddelde van 1,93 mg P/l en 3,46 mg N/l niet aan de waterkwaliteitsnormen. Er is sprake van hoge fytoplanktondichtheden. Het chlorofylgehalte is gemiddeld 113 mg/m^3. Hierdoor is het water het gehele jaar groen gekleurd en is het doorzicht uiterst klein.

Van 1957 tot 1965 is een geleidelijke daling opgetreden van het chloridegehalte van gemiddeld circa 9.500 mg Cl/l tot 7.000 mg Cl/l. Sinds 1988 is het gemiddelde chloridegehalte ongeveer 8000 mg Cl/l. De fluctuaties zijn groot en kunnen variëren van 1.400 tot 11.000 mg Cl/l.

Probleem

Door de aanvoer van nutriënten vanuit omliggende landbouwgebieden, een zware belasting van riooloverstort en aanvoer van voedselrijke zoute kwel (met name fosfaat) is het oostelijke deel van de Westkapelse Kreek sterk geëutrofieerd. Bovendien treden zeer grote fluctuaties in het zoutgehalte op, waardoor slechts weinig plant- en diersoorten kunnen overleven.

Streefbeeld

De eutrofiëring in het oostelijke deel is dusdanig verminderd, dat er zich een watersysteem heeft ontwikkeld met karakteristieke soorten voor brakke wateren.

Maatregelen

Oostelijke deel

In het oostelijke deel is in 1997 ter verbetering van de waterkwaliteit de Vuurtorensprink omgelegd naar de stuw onder de Schoutsweg. Dit is gedaan door evenwijdig aan de kreek een sloot te graven naar de stuw onder de Schoutsweg. Door het omleggen van de Vuurtorensprink komt het drainagewater van de aangrenzende landbouwgebieden en het lozingswater van een riooloverstort van het dorp Westkapelle niet meer in de kreek terecht.

Maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit in het oostelijke deel die voor 2002 stonden gepland, maar nu waarschijnlijk in 2003 uitgevoerd gaan worden, zijn:

1. Baggeren

Hierdoor kan het doorzicht toenemen, omdat geen opwerveling van slibdeeltjes meer plaats zal vinden. Daarnaast zal na het baggeren nauwelijks meer sprake zijn van nalevering van nutriënten uit de bodem, zodat de omstandigheden voor het fytoplankton slechter worden. Hierdoor worden de omstandigheden voor macrofyten (lichtaanbod) gunstiger en bestaat de kans dat ze na verloop van tijd weer in het oostelijke deel voorkomen. Het verwijderen van slib biedt tevens vestigingsmogelijkheden voor filtrerende tweekleppigen, zoals bijvoorbeeld de Brakwaterkokkel.

2. Het omleggen van de sloten van de zuidelijke landbouwgebieden

Deze sloten komen in de huidige situatie nog uit in het oostelijke deel van de kreek. Door deze sloten om te leggen naar de wegsloot langs de Boudewijnskerkse weg wordt het oostelijke deel van de kreek geïsoleerd van het met nutriënten verrijkte drainagewater van de zuidelijke landbouwgebieden. De wegsloot van de Boudewijnskerkse weg zal verbreed en verdiept worden om het drainagewater uit de sloten op te kunnen vangen en af te kunnen voeren. De wegsloot van de Boudewijnskerkse weg komt uiteindelijk net voor de stuw onder de Schoutsweg in het oostelijk deel uit. Het drainagewater uit de wegsloot wordt daar direct afgevoerd via de stuw naar de Westrapenburgse sprink.

Inmiddels zijn er overigens ook plannen om het water van de wegsloot met een duiker onder de weg door te voeren, zodat het achter de stuw uitkomt en helemaal niet meer in de kreek terechtkomt.

Westelijke deel

In het westelijke deel zijn nog geen herstelmaatregelen uitgevoerd, maar de volgende twee maatregelen worden in overweging genomen:

1. Saneren van de riooloverstorten

In 1993 werd voorgesteld om de twee riooloverstorten van Westkapelle tot één overstort terug te brengen. Door daarnaast bij deze nieuwe riooloverstort een bergbezinkbasin aan te leggen, kan de belasting met het overstortwater verminderd worden.

2. Aanleggen van natuurvriendelijke oevers

Deze natuurvriendelijke oever kan bestaan uit een stenen bestorting voor oeververdediging langs de oever die reikt tot boven het wateroppervlak. Achter deze stenen bestorting kan een plasberm met een kort, flauw talud worden aangelegd, waarin een zoutvegetatie (bijvoorbeeld Slijkgras) kan gaan groeien. In de spleten en gaten tussen de stenen kunnen zich allerlei organismen en vegetatie vestigen.

Beheer

Het westelijke deel is in beheer van Staatsbosbeheer. Het oostelijke deel is in beheer van Waterschap Zeeuwse Eilanden.

Monitoring

De waterkwaliteit in de Westkapelse Kreek wordt gemeten door het Waterschap Zeeuwse Eilanden. Het westelijke wordt incidenteel een jaarlang gemeten, het oostelijke deel eens in de drie jaar. Parameters die hierbij bepaald worden zijn o.a. nutriëntengehaltes, chloridegehalte, zuurstofconcentratie, doorzicht, chlorofyl-a en faeofetinegehalte

Biologische inventarisaties van vegetatie, fytoplankton, zoöplankton, macrofauna en vissen zijn alleen uitgevoerd in de periode vóór het omleggen van de Vuurtorensprink. Daarna zijn er geen inventarisaties meer uitgevoerd.

Resultaat

In 1998 en 2001 zijn bemonsteringen van de waterkwaliteit uitgevoerd, maar deze gegevens zijn niet apart uitgewerkt.

Discussie

Hoewel de waterkwaliteit van het westelijke deel goed is, is men van plan om aan de zuidkant natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Deze natuurvriendelijke oevers zouden kunnen bestaan uit een stenen bestorting langs de oever die reikt tot boven het wateroppervlak. Achter deze stenen bestorting wordt mogelijk een plasberm met een kort, flauw talud aangelegd waar een zoutvegetatie, bijvoorbeeld Slijkgras, kan gaan groeien.

In 1989 is door Bureau Waardenburg een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om de waterkwaliteit in het oostelijke deel van de Westkapelse Kreek te verbeteren door hierin Strandgapers (*Mya arenaria*) en Mosselen (*Mytilus edulis*) uit te zetten. Er is nagegaan of Strandgapers en Mosselen aangevoerd van andere locaties in de Westkapelse kreek kunnen overleven. Daarnaast is met verschillende proefopstellingen het vermogen van Strandgapers en Mosselen getest om het kreekwater te ontdoen van fytoplankton. Het onderzoek wees uit, dat Strandgapers niet en Mosselen in geringe mate geschikt zijn om de bloei van fytoplankton tegen te gaan.
In het najaar van 1998 is door het Waterschap Zeeuwse Eilanden een onderzoek gestart naar de overlevings- en groeikansen van twee soorten filtrerende tweekleppigen (de Brakwaterkokkel en de Mossel) in het oostelijke deel van de Westkapelse Kreek. Zowel de Brakwaterkokkels als de Mosselen bleken te kunnen overleven en vertoonden zelfs groei; de Mosselen in sterkere mate dan de Brakwaterkokkels. Deze resultaten bieden dan ook perspectief voor het toepassen van Actief Biologisch Beheer (ABB) door het uitzetten van Mosselen in het oostelijke deel van de kreek.

Conclusies
De waterkwaliteit van het oostelijke deel van de Westkapelse Kreek is zeer slecht, terwijl die in het westelijke deel goed te noemen is. Maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit in het oostelijke deel stonden reeds gepland voor 2002, maar zullen nu waarschijnlijk in 2003 worden uitgevoerd.

Contactpersonen
Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden).

Literatuur
Van Gorsel C., 1998. Westkapelse Kreek. Onderzoek naar een tweedelig brakwatersysteem. Studentenverslag Aquatische ecotechnologie; Hogeschool Zeeland te Vlissingen. In opdracht van Waterschap Zeeuwse Eilanden.

Van den Hurk P. & Waardenburg H.W., 1989. Mogelijkheden voor het gebruik van de strandgaper en de mossel bij het biologisch beheer van de Westkapelse Kreek. Rapport 89.21 Bureau Waardenburg, Culemborg.

3.12 Plan Prunje

Kaartje (bron: RIKZ Haren).

Luchtfoto (bron: database RIKZ).

Onderstaande beschrijving is voornamelijk opgesteld aan de hand van de "Gebiedsvisie voor de zuidkust van Schouwen" van de provincie Zeeland (Beijersbergen & de Maat 1996), het boek "Aan de monding van Schelde en Maas" van Staatsbosbeheer (van Haperen *et al*. 2000) en aangeleverde informatie over de eerste monitoringsresultaten van het RIKZ (broedvogeltellingen en ganzen) en de provincie Zeeland (vegetatiekartering).

Locatie	De zuidkust van Schouwen-Duiveland ten oosten van Serooskerke: De Prunje wordt begrensd door de Delingsdijk (noorden), Slikweg (oosten) en de N59 (zuiden).
Oppervlakte	Circa 232 ha.
Soort project	Onderdeel (deelgebied) van het herstel van een brakwatermoerasgebied aan de zuidkust van Schouwen. Uitwerking van Plan Tureluur.
Uitgangssituatie	Door veranderingen in de waterhuishouding ten behoeve van de landbouw kunnen zoet-zout overgangen met bijbehorende kenmerkende plant- en diersoorten zich niet meer goed ontwikkelen en gaan de natuurwaarden achteruit.
Doel (streefbeeld)	Realisatie van een brakwatermoerasgebied naast zoute en brakke ruigte en grasland (historisch referentiebeeld van de situatie rond 1600).
Maatregelen	Inrichtingsmaatregelen: o Het restaureren van de vroeger aanwezige grote kreken; o Het instellen van een natuurlijk peilbeheer; o Het opwerpen van kades; Beheer: o Begrazingsbeheer.
Dimensie	Verandering van een winterpeil van NAP –3,00 m naar NAP –1,95.
Periode	1998-2000.
Beheerder	Staatsbosbeheer.

Historie van het gebied

De Polder Schouwen, met daarin de Prunje, is de oudste polder van Schouwen-Duiveland. Sinds de bedijking in de twaalfde eeuw heeft deze polder diverse overstromingen meegemaakt, maar hij heeft nooit lange tijd onder water gestaan. Oorspronkelijk lag in deze polder op of nabij de oppervlakte een dikke laag veen (Hollandveen, afgezet tussen 2200 voor Christus en 250 na Christus). Tussen 1200 en 1600 werd het veen, ten behoeve van de zoutwinning, soms tot op een diepte van één meter of meer afgegraven (=moernering). De afgravingen vormden omstreeks 1300 één van de belangrijkste zuilen waarop de welvaart van Zierikzee berustte. Omdat het ongeorganiseerde afgraven van het veen echter in toenemende mate de dijken ondermijnde, zag keizer Karel V zich in 1555 genoodzaakt het afgraven van veen te verbieden.

Het oude land kenmerkte zich aan het eind van de Middeleeuwen door een kronkelend wegenpatroon en kleine onregelmatige percelen. Het kernland van Schouwen, waaronder de Prunje, bestond hoofdzakelijk uit graslandpercelen die een kavelstructuur met heel onregelmatige vormen hadden, gebaseerd op het oude krekenpatroon. Omstreeks 1600 was na het afgraven van veen een ontoegankelijke, zeer waterrijke wildernis ontstaan. Het gebied ontwikkelde zich tot een binnendijks moeras waarin het water, al naar gelang het jaargetijde, zoet dan wel brak was. 's Winters veranderde het lage land in een groot en ondiep binnenmeer, dat slechts per boot toegankelijk was.
's Zomers zakte het waterpeil en kwamen delen van het gebied droog te liggen. Door de sterk wisselende waterstanden en zoutgehaltes en de aanwezige hoogteverschillen was de diversiteit in de vegetatie hoog. De zeer drassige en slikkige gedeeltes die 's winters lang onder water stonden werden gekenmerkt door een open begroeiing van pioniervegetaties met Zeekraal, Schorrekruid en Zilte schijnspurrie. Iets hoger kwam een meer gesloten vegetatie voor met kweldergras, Zilte rus, Melkkruid, Gerande schijnspurrie, Schorrezoutgras en Rood zwenkgras. Waar de zoutinvloed verminderde vormen Behaarde boterbloem, Aardbeiklaver en Zilte rus een typische overgangszone naar meer algemene drassige graslandvegetatie van Fioringras, Geknikte vossestaart en Ruw Beemdgras.
Daarnaast was het gebied een paradijs voor watervogels. Echte brakwatervogels, zoals Bergeend, Kluut en Tureluur, broedden er met honderden paren tegelijk en weidevogels, zoals Kievit en Kemphaan waren eveneens zeer algemeen. Daarnaast kwamen moerasvogels, zoals de Roerdomp, Dodaars, Lepelaar en Bruine kiekendief in het gebied voor. In de trektijden en in de winter waren Smient, Wintertaling, Pijlstaart en Slobeend talrijk en tevens wemelde het er van strandlopers, ruiters en snippen.

Vanaf de zeventiende eeuw zijn diverse inspanningen verricht om de laaggelegen poelgronden beter geschikt te maken voor de landbouw. Met nieuwe technieken (watermolens, begreppeling) werd een betere drooglegging van deze gronden bereikt. Als gevolg hiervan nam de invloed van zoute kwel in de laaggelegen gronden toe, waardoor schade aan landbouwgewassen optrad. Als gevolg van deze tegenstelling tussen enerzijds drooglegging en anderzijds een toenemende verzilting wisselde de organisatie van de ontwatering in de periode tot 1877. Dit veranderde door de introductie van het stoomgemaal in 1877. Dit gemaal had een dermate grote capaciteit dat het lage land goed werd drooggelegd en daardoor bruikbaar werd voor de landbouw. De met de drooglegging samengaande toename van zoute kwel werd door de geleidelijke aanleg van drainage na 1900, ondervangen, waardoor gewasschade werd voorkomen.

Na de stormvloed van 1953, waarbij de Polder Schouwen geheel was ondergelopen, vond een herverkaveling plaats die bijzonder diep in het landschap ingreep. Met de herverkaveling van 1954-1964 werd het oude, op de natuurlijke ondergrond gebaseerde cultuurlandschap, voorzover al niet weggevaagd door de stormvloed, verruild voor een modern, grootschalig landschap gekenmerkt door grote rechthoekige percelen met rechte sloten, waarop akkerbouw plaatsvindt. Bochtige weggetjes verdwenen en hoogteverschillen werden weggewerkt. De weidegronden langs de zuidkust, die ongeschikt zijn voor akkerbouw, worden sindsdien beweid met schapen, koeien en paarden.

Binnen de Polder Schouwen ligt het gebied de Prunje. De zilte graslanden van de Prunje zijn in de wintermaanden een geliefd voedselgebied voor wilde ganzen, met name Rotganzen en Brandganzen. In de loop van de winter nemen de aantallen toe tot gemiddeld 2600 Rotganzen en 1300 Brandganzen. Aangezien jaarlijks meer dan twee procent van de totale Europese populatie Rotganzen in de Prunje overwintert, is de Prunje in zijn huidige vorm een 'wetland' van internationale betekenis. Door het Rijk is de Prunje aangewezen als kerngebied en natuurontwikkelingsgebied binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) van Nederland.

Onderstaande beschrijving heeft betrekking op de herinrichting van de zuidkust van Schouwen tot brakwatermoerasgebied en behandelt de Prunje als onderdeel van deze herinrichting.

Probleem
Veranderingen in de waterhuishouding en landbouwkundige activiteiten hebben geleid tot een sterke eutrofiëring, sterk fluctuerende zoutgehaltes en verdroging. Hierdoor zijn de natuurwaarden in het gebied sterk achteruit gegaan. Overgangen van zoet naar zout met bijbehorende kenmerkende plant- en diersoorten kunnen zich niet meer goed ontwikkelen en door met name verstoring door landbouwkundige activiteiten is het gebied minder aantrekkelijk geworden voor vogels.

Streefbeeld
Bij het opstellen van onderstaand streefbeeld is uitgegaan van een historisch referentiebeeld van de situatie rond 1600. Het streefbeeld sluit vooral aan bij het natuurdoeltype (brak) klei-oermoeras naast brakwatergemeenschap, zoute en brakke ruigte en grasland. Het Plan Prunje is een uitwerking van Plan Tureluur (1990).

Door een veranderde waterhuishouding groeit de zuidkust van Schouwen uit tot een van de belangrijkste brakwatergebieden van Nederland. Het oppervlaktewater bevat diverse brakwaterklassen, waarin zeldzame plantensoorten, zoals Spiraalruppia en Snavelruppia zich kunnen vestigen. Langs de randen van de kreken komen zilte moerasvegetaties tot ontwikkeling met Riet, Zeebies en Echte heemst. Ook brakwaterdieren, zoals Steurgarnalen, Aasgarnalen, pissebedden, brakwaterwantsen en muggenlarven horen hier thuis. In de zilte bodem kunnen Brakwaterkokkel en Zeeduizendpoot leven. Tenslotte zal ook de visfauna met specifieke brakwatersoorten aanwezig zijn: Tiendoornige Stekelbaars, Driedoornige Stekelbaars, Brakwatergrondel en Paling.
Het grote voedselaanbod zal grote aantallen reigers, Lepelaars en steltlopers aantrekken. In de moerasvegetatie kunnen Bruine kiekendief, Blauwborst en Porseleinhoen broeden.
Over een oppervlakte van ongeveer 240 hectare komen diverse typen zoutvegetatie tot ontwikkeling. Op de laagste plaatsen gaat het vooral om pioniervegetaties van Zeekraal en Zilte schijnspurrie. Iets hoger in de oeverzones komen meerjarige planten voor, zoals Zeeaster en Zeebies. Daar waar de zoutvegetatie begraasd wordt, ontwikkelt zich een zilt grasland met Gewoon kweldergras, Stomp kweldergras, Melkkruid en Zilte rus. Op de iets hogere stukken zullen Fioringras en Zilte rus de vegetatie domineren samen met Aardbeiklaver, Fraai duizendguldenkruid en Knolvossenstaart. Dergelijke lage, natte graslanden zijn het ideale broedbiotoop voor steltlopers, zoals Kluut, Bontbekplevier en Tureluur. Bij hoogwater op de Oosterschelde vinden vele duizenden steltlopers hier een rustig plekje om te overtijen. De hoger gelegen graslanden, naar schatting ongeveer 100 hectare, krijgen een zoet-vochtig karakter en blijven ook in de wintermaanden vrij van overstroming.

Het natuurgebied de zuidkust van Schouwen met daarbij de Prunjepolder en de Wevers- en Flaauwersinlagen, hebben al decennia een landelijke bekendheid onder natuurliefhebbers door met name de grote aantallen overwinterende ganzen, overtijende steltlopers, foeragerende en broedende sterns, plevieren en weidevogels. Naarmate het brakwatermoeras zich verder ontwikkelt zal de natuurlijke rijkdom van het gebied verder toenemen en kan het gebied zich ontwikkelen tot de ‘vogelboulevard van Zeeland’.

Maatregelen
Voor de realisatie van het streefbeeld voor de zuidkust van Schouwen is het gebied opgedeeld in 11 deelgebieden, waarvan het akker- en weidegebied de Prunje er één is (deelgebied 1). In de jaren 1998, 1999 en 2000 is de Prunje heringericht als brakwatermoerasgebied. Als uitgangspunt bij de inrichting van de Prunje werd gehanteerd dat zoute kwel en een hoog winterpeil sturend zijn voor het optreden van de landschapsecologische processen. De volgende maatregelen zijn uitgevoerd:
1. Het restaureren van de vroeger aanwezige grote kreken
Dit is gedaan aan de hand van de bodemkartering van de zandige Calais- en Duinkerke-afzettingen. Door deze maatregel wordt de verzilting van de lage gronden bevorderd en zullen zoet-zout en nat-droog gradiënten zich gaan herstellen.

2. Het instellen van een natuurlijk peilbeheer

In de winter inundeert circa 60% van het gebied ten opzichte van 40% bij het voorjaarspeil, terwijl in een drogere zomer veel grotere oppervlakten droogvallen onder invloed van verdamping. Daarnaast zullen de hoger gelegen delen die bij het hogere winterpeil niet inunderen in regenrijke periodes als gevolg van het ontbreken van drainage en oppervlakkige ontwatering een vertraagde afstroming naar het kreekpeil hebben en tijdelijk plasdras zijn.

3. Het opwerpen van kades

Hierdoor is een eigen bemalingseenheid gecreëerd. De kades voorkomen dat het water tijdens inundaties afstroomt naar aangrenzende landbouwpercelen.

Beheer

- Begrazingsbeheer: De hoger gelegen delen worden 's zomers begraasd door runderen, zodat het ontstaan van zoete ruigten en opslag van struweel wordt tegengegaan.

Monitoring

Om de ontwikkelingen te volgen zijn in 2002 voor het eerst sinds de herinrichting een vegetatiekartering (provincie Zeeland), tellingen van kustbroedvogels en watervogels (RIKZ Middelburg) en waterkwaliteitsmetingen (waterschap) uitgevoerd.
Het monitoren van ganzen en broedvogels (RIKZ) werd ook al in voorgaande jaren gedaan en is in 2002 voortgezet. Daarnaast worden jaarlijks door de Natuur en Vogelwacht 2 SOVON proefvlakken in de Prunje geïnventariseerd.

De veldkartering heeft plaatsgevonden in het vroege najaar. Hierdoor zullen een aantal voorjaarssoorten zijn gemist, maar het naseizoen heeft als voordeel dat de zoutvegetaties, die een langer groeiseizoen hebben, goed zijn te karteren. Om een indruk van de omvang van de zoutvegetaties te krijgen en het kaartbeeld van de kartering verder te complementeren zijn in het najaar luchtfoto's gemaakt.

Resultaten

Vegetatiekartering

Vanuit de nog aanwezige groeiplaatsen vindt een snelle massale kolonisatie plaats door eenjarigen als Zilte schijnspurrie en Zeekraal op de daartoe geschikte locaties. Opmerkelijk is de vestiging van zeldzame eenjarige soorten als Zeegerst en Bleekgele droogbloem.
Daarnaast is in deze beginfase de verspreiding van de meerjarige, zilte soorten te herkennen. Vanuit de schaars verspreide groeiplaatsen vindt snelle uitbreiding plaats die op sommige locaties inmiddels aspectbepalend is. Het gaat hierbij om soorten, zoals Zilte rus, Gewoon kweldergras en Melkkruid. Tevens vindt overal nieuwvestiging plaats. Naar verwachting zullen deze vegetaties in de komende jaren ook op landschapsschaal beeldbepalend worden.

In de hoger gelegen gebieden vindt een verschuiving plaats van Rietzwenkgras, Kweek en distels naar Fioringras. Deze ontwikkeling kan als positief worden beschouwd aangezien watervogels bij voorkeur op Fioringras foerageren. Deze ontwikkeling zal naar verwachting de komende jaren doorzetten, waardoor zoete cultuurgraslanden in de toekomst nagenoeg zullen verdwijnen.
Op de locaties van bij de inrichting gedempte sloten steekt plaatselijk het Riet opnieuw de kop op. Het Riet wordt echter sterk begraasd door de ganzen en zal onder de heersende omstandigheden niet snel beeldbepalend worden. Hetzelfde geldt voor de nieuwvestiging van Zeebies dat bij voorkeur door Grauwe ganzen wordt gegeten.
In het water is de eerste vestiging van Ruppia gesignaleerd. Verwacht wordt dat deze soort zich in de komende jaren massaal uitbreidt.

Tellingen van kustbroedvogels en watervogels
Deze gegevens zijn nog niet beschikbaar, maar globaal kan gesteld worden dat door vergroting van het wateroppervlakte de aantallen watervogels zijn toegenomen en dat van de kustbroedvogels de Kluut en de Strandplevier sterk in aantal zijn toegenomen.

Waterkwaliteitsmetingen
Deze gegevens zijn nog niet beschikbaar.

Ganzen en broedvogels
Deze gegevens zijn nog niet beschikbaar. Wel kan gesteld worden dat er een spectaculaire toename van met name de aantallen pioniervogels, zoals Kluten en Plevieren, en watervogels heeft plaatsgevonden.

Discussie
Ten zuiden van de Prunje liggen de deelgebieden 2 en 3 voor de herinrichting van de zuidkust van Schouwen. Deelgebied 3 is in 2001 heringericht als brakwatermoerasgebied en in 2003 zal deelgebied 2 heringericht worden. Om zo groot mogelijke zelfstandig functionerende hydrologische eenheden in te richten worden ter plaatse van de rijksweg in 2003 twee verbindingen aangebracht, zodat een verbinding tussen de Prunje en deelgebieden 2 en 3 tot stand wordt gebracht. In deelgebieden 1 en 2 zullen in 2003 windmolengemaaltjes geplaatst worden om stagnante situaties in de waterfase zoveel mogelijk te vermijden en aldus enige doorstroming van het water te bewerkstelligen.
Voor de herinrichting van de overige deelgebieden (deelgebieden 4 t/m 11) wordt momenteel getracht de gronden te verwerven.

Met betrekking tot het recreatief medegebruik van het grote, aaneengesloten natuurgebied dat na de inrichting zal ontstaan is een aantal geëigende mogelijkheden verkend. Zo zou het terrein van de voormalige stortplaats Hoosjesweg bijvoorbeeld gebruikt kunnen worden als informatiepunt en vertrekpunt voor wandelen en fietsen in de omliggende natuur. Daarnaast zou een reeds bestaand gebiedje aan de Boogerdweg waar Zeekraal voor plaatselijke consumptie wordt gesneden verder ingericht kunnen worden voor proefondernemingen met mariene cultures. Een fietspad van Zierikzee naar Haamstede is inmiddels aangelegd.

Conclusie
De eerste deelgebieden voor de herinrichting van de zuidkust van Schouwen zijn in de periode van 1998-2001 heringericht als brakwatermoerasgebied. Monitoringsgegevens betreffende de ontwikkeling van de vegetatie in de Prunje geven aan dat de maatregelen de landschappelijke processen inderdaad lijken te sturen in de richting van het gewenste streefbeeld.

Contactpersoon
John Beijersbergen (Provincie Zeeland).

Literatuur
Beijersbergen J. & de Maat J., 1996. Gebiedsvisie voor de zuidkust van Schouwen. Provincie Zeeland. ISBN 90 71565440.

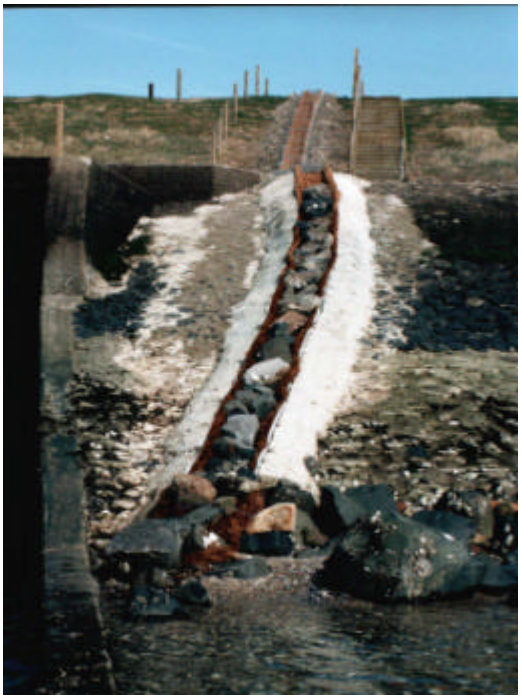
Kwadijk F., Waardenburg H.W., & Meijer A.J.M., 1990. Plan Tureluur. Natuurontwikkelingsplan voor de Oosterschelde. Rapport 90.02, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Haperen A., de Kraker K., van der Neut J., van der Reest P. & Stooker G., 2000. Aan de monding van Schelde en Maas. Natuurgebieden in Zuidwest-Nederland. Staatsbosbeheer. ISBN 9090132848.

3.13 Aalgoot Prunje

Kaartje (zie § 3.13 Plan Prunje)

Foto's (bron: André van de Straat, Provincie Zeeland).



Locatie	Bij gemaal Prommelsluis aan de zuidkust van Schouwen.
Oppervlakte	Zie 'dimensie'.
Soort project	Het verbeteren van de intrekmogelijkheden voor glasaal.
Uitgangssituatie	De intrekmogelijkheden voor glasaal zijn in de loop der tijd sterk afgenomen, waardoor het slecht gesteld is met de aanwezigheid van aal in het binnenwater van Schouwen.
Doel (streefbeeld)	Het creëren van een intrekmogelijkheid voor glasaal.
Maatregelen	Het aanleggen van een aalgoot over de dijk.
Dimensie	U-vormige kunststofgoot van 50 cm breed en 15 cm hoog; het hoogteverschil vanaf het niveau van laag water tot de kruin van de dijk is circa 9 m; de lengte van de goot is 35 m.
Periode	De aalgoot is in 1995 aangelegd en is nog steeds in gebruik.
Beheerder	Provincie Zeeland (het project is uitgevoerd in nauwe samenwerking met waterschap Schouwen-Duiveland).

Historie van het gebied

Vroeger was het lage land van Schouwen beroemd om de enorme hoeveelheid Paling die in het brakke, waterrijke gebied voorkwam. Deze had door het hoge vetgehalte een zeer goede smaak. In de "Tegenwoordige Staat" uit 1753 vinden we dan ook het volgende citaat: *'De Weelen, Slooten en uitgeslaagen (=uitgegraven) Putten leveren hun een goede menigte van onvergelijkelijk zuivere en vette Paaling uit*".

In de loop der tijd is het door verschillende oorzaken steeds slechter gesteld met de aanwezigheid en groei van de Paling in het Schouwse binnenwater. Ten eerste werden de suatiesluizen na de watersnoodramp in 1953 één voor één gedicht en vervangen door moderne gemalen. Aangezien glasaaltjes deze moderne gemalen niet kunnen passeren, leidde deze maatregel tot een afname van de intrekmogelijkheden voor de glasaal. Ten tweede is de zoete lokstroom langs de zuidkust van Schouwen verdwenen als gevolg van het afdammen van de rivierafvoer door de Oosterscheldewerken (Philipsdam 1987 en Oesterdam 1986). Door het verdwijnen van de lokstroom wordt de Paling niet meer aangetrokken om naar binnen te migreren. Een derde oorzaak heeft waarschijnlijk te maken met een steeds betere bemaling, waardoor het oppervlak aan open water en daarmee het leefgebied van de Paling sterk in omvang is afgenomen. Het oppervlak aan vaarten, sloten, rietvelden en moerassen is nu nog een fractie vergeleken bij die van 100 jaar geleden. Een doorslaggevende rol in de slechte palingstand speelt het geringe watervolume door stringente peilbeheersing. In de nazomer zijn de peilen op een zeer laag niveau, drogen natte plaatsen uit en het weinige, opgewarmde water, waarin minder zuurstof oplost, wordt ook nog eens aangevuld met kwelwater dat rijk is aan fosfaat en stikstof. Er ontstaat "dood" water, waardoor de Paling wegtrekt naar betere locaties.

Probleem

Door bovengenoemde oorzaken is de intrek van glasaal in de laatste decennia sterk afgenomen en is het tegenwoordig slecht gesteld met de aanwezigheid en groei van de paling in het binnenwater van Schouwen-Duiveland.

Doel (streefbeeld)

Het verbeteren van de intrekmogelijkheden voor glasaal aan de zuidkust van Schouwen.

Maatregelen

In 1995 is een aalgoot aangelegd bij het gemaal Prommelsluis, dat water op de Oosterschelde loost. Buitendijks is een U-vormige kunststofgoot van 50 cm breed en 15 cm hoog op het talud gelegd. Deze is op de grasdijk vastgezet met paaltjes en op de kreukelberm verankerd in beton. Het hoogteverschil vanaf het niveau van laag water tot de kruin van de dijk is ongeveer 9 m, de lengte van de goot is 35 m. De bodem is bedekt met drie lagen los geweven kokosmat. Om lekkage tegen te gaan is folie en een lekbak aangebracht. Het geheel is overdekt met gaas en omheind.

De goot mondt bovenop de dijk uit in een kunststof bak. Binnendijks loopt een dichte afvoerleiding via een kunststof opvangbak naar de watergang. In de bak op de kruin van de dijk wordt water gepompt vanuit de watergang. Een deel van het water wordt als lokstroom over de aalgoot buitendijks geleid, het andere deel wordt via de afvoerleiding binnendijks afgevoerd naar de watergang.
De route van glasaal is als volgt: in de Oosterschelde worden ze door het zoete water van het gemaal aangetrokken, bij de monding van het gemaal trekken ze naar het lokstroompje van de aalgoot. Ze zwemmen de kokosmat in en leggen de afstand naar de kruin van de dijk klimmend af. Vanuit de opvangbak op de kruin worden ze via een dichte leiding binnendijks naar de watergang gespoeld. De aalgoot wordt sinds 1995 tijdens het intrekseizoen (half maart t/m half mei) in werking gesteld.

Beheer
De aalgoot is in beheer bij het Waterschap Zeeuwse Eilanden.

Monitoring
Indien de aalgoot in werking wordt gesteld, worden de aantallen glasaal die de goot intrekken bijgehouden. Dit wordt gedaan door de glasaal vlak voordat ze vanuit de opvangbak op de kruin binnendijks naar de watergang gespoeld worden te tellen. In 1995 is deze monitoring op structurele wijze uitgevoerd (dagelijkse tellingen), maar in de periode van 1996 t/m 2002 ontbreken veelal bepaalde periodes.

Resultaten
Alleen van 1995 zijn monitoringsgegevens gedurende het hele intrekseizoen beschikbaar. Vanaf de ingebruikname in april 1995 kwamen er honderd tot tweehonderd aaltjes per dag binnen. De maximale aantallen in 1995 werden waargenomen rond 16 april met volle maan en heldere nachten. Het ging toen om meer dan duizend aaltjes per etmaal. Vanaf eind mei namen de aantallen af tot half juni, toen de intrek beperkt bleef tot enkele aaltjes per etmaal. In totaal kwamen er van medio april tot medio juni 1995 twintig- tot dertigduizend glasaaltjes via de aalgoot in het polderwater terecht. Hoewel in de handboeken wordt vermeld dat de intrek 's nachts plaatsvindt, is bij de aalgoot gedurende het gehele etmaal intrek waargenomen.

Hoewel de monitoring vanaf 1996 niet meer op structurele wijze uitgevoerd is, kan wel een globaal overzicht van de intrek van de glasaal via de aalgoot gegeven worden. De meeste glasaal komt binnen in de tweede helft van april tot de eerste helft van mei. In juni zijn de aantallen zodanig laag dat de aalgoot buiten werking wordt gesteld. In het algemeen is sinds 1995, met uitzondering van 1999, een dalende trend zichtbaar in de aantallen glasaal die naar binnen komen. Deze trend is overigens een trend die ook op landelijk schaal wordt waargenomen. Opvallend was dat in 1998 en 1999 ook vrij veel iets oudere Paling (potloodformaat) in de goot werden aangetroffen.

Discussie

Het rendement van de aalgoot is niet uit te drukken als een percentage van het aantal glasaaltjes buitendijks, omdat het ontbreekt aan kwantitatieve gegevens van glasaal in de Oosterschelde. Naar de mening van visserijbiologen is het meten van de hoeveelheid glasaal op zee of in een estuarium een onbegonnen zaak (Hoekstra & Van de Straat, 1996).

Direct nadat de werking van de aalgoot was aangetoond, pakten enkele Zeeuwse waterschappen initiatieven op om ook op andere locaties te werken aan de intrek van glasaal. Hierbij wordt niet alleen beoogd om met de terugkeer van de aal de natuurwaarde van het binnenwater te versterken, maar ook de belangen van de beroeps- en sportvisserij worden gediend.

Conclusie

Na afloop van de experimentele fase in 1995 en 1996 werden de volgende vier conclusies geformuleerd:

- Glasaal is in staat de aalgoot in grote aantallen te passeren. Met een eenvoudige en goedkope constructie is een knelpunt voor de intrek op Schouwen opgelost;
- Een lokstroom van 5 m3 / uur is voldoende voor de aantrekking van glasaal, mits deze is geplaatst naast een gemaal met een groot debiet;
- Een buis werkt minder goed dan een rechthoekige goot. Er moet overal contact zijn tussen het 'klimmateriaal' en de bodem, anders bereikt de glasaal de kruin van de dijk niet: Schietend water in de goot is funest voor de werking;
- Hoewel er momenten zijn waarop maximale intrek plaatsvindt ('s nachts bij volle maan), bevindt zich op elk tijdstip van een etmaal glasaal in de goot;
- De hoeveelheid binnentrekkende glasaal levert een aanzienlijke bijdrage aan de populatie aal in de polder Schouwen.

Contactpersoon

André van de Straat (Provincie Zeeland).

Literatuur

Beijersbergen J. & de Maat J. 1996. Gebiedsvisie voor de zuidkust van Schouwen. Provincie Zeeland ISBN 9071565440.

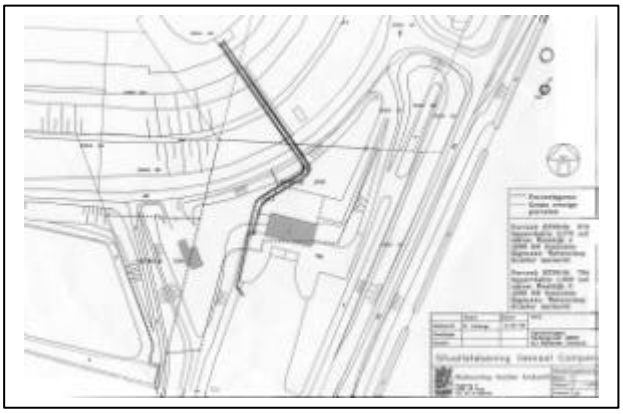
Hoekstra J.R. & van de Straat A.A. 1996. Glasaal overwint dijk in Zeeland. NVVS Contact, 1996.

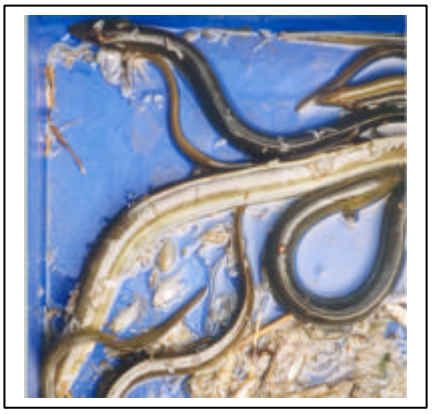
3.14 Glasaalhevel gemaal Campen

Kaartje (bron: RIKZ Haren)

Kaartmateriaal Waterschap Zeeuws-Vlaanderen.

Foto (bron: Frans de Bakker, gemaalmachinist).





De onderstaande beschrijving is opgesteld aan de hand van een door Yvonne van Scheppingen aangeleverde tekst en foto.

Locatie	Bij gemaal Campen (uitwateringsgemaal van de Oude Haven op de Westerschelde).
Oppervlakte	Zie 'dimensie'.
Soort project	Een intrekmogelijkheid creëren voor glasaal.
Uitgangssituatie	De aanwezigheid van het gemaal vormt een barrière voor de intrek van glasaal.
Doel (streefbeeld)	Een mogelijkheid creëren voor glasaal om van zout naar zoet water (en vice versa) te kunnen migreren.
Maatregelen	Aanleg glasaalhevel.
Dimensie	De lengte van de beide leidingen is 400 m, de diameter circa 10 cm.
Periode	Aanleg in 1999; in gebruik name in 2000.
Beheerder	Waterschap Zeeuws-Vlaanderen.

Historie

Door de bouw van twee grote afwateringsgemalen in Oost Zeeuws-Vlaanderen bij Kampen (1968) en bij Paal (1972) werden diverse kleinere suatiesluizen overbodig. Met het verdwijnen van deze suatiesluizen zouden de intrekmogelijkheden voor glasaal beperkt worden en bovendien vormde de aanwezigheid van de nieuwe gemalen een barrière voor de intrek van glasaal. Dit probleem werd onderkend door een beroepsvisser uit het gebied die daarom al sinds de aankondiging van de bouwplannen in de jaren '60 aandacht vroeg voor deze problematiek.

Toen de laatste suatiesluis bij Walsoorden in 1993 overbodig werd door een andere afwatering werd op verzoek van dezelfde beroepsvisser door het toenmalige Waterschap Hulster Ambacht besloten om de suatiesluis te renoveren met als doel de glasaalintrek in stand te houden. De kosten voor de renovatie en instandhouding van deze sluis bedroegen ongeveer 30.000 gulden.

In diezelfde tijd zijn in de terugslagkleppen van gemaal Paal aan de zeezijde vier gaten met een diameter van 3,5 cm geboord, zodat glasaal en stekelbaars de mogelijkheid hebben om door de rechte spuikoker, waar continue water in staat, naar binnen te trekken. Omdat gemaal Campen een gebogen spuikoker (een zogenaamde "katterug") heeft met een onderbroken waterverbinding heeft het boren van gaten in de terugslagkleppen geen zin. Daarom moest hier naar een alternatieve methode gezocht worden om een intrekmogelijkheid voor glasaal te creëren. In 1996 is er een proef gedaan met het aanbrengen van een kokosmat en een lokstroom in de spuikoker. Deze optie functioneerde echter niet goed door onvoldoende lichtinval, waarbij overigens wel opgemerkt dient te worden dat de proef laat in het seizoen is uitgevoerd. De proef is niet herhaald. In 1997 heeft men de mogelijkheid van een aalgoot over de dijk (een "open-goot-constructie") onderzocht. Ook deze mogelijkheid bleek niet geschikt, omdat er tussen de dijk en het gemaal een weg ligt.

Probleem

De intrekmogelijkheid voor glasaal in Oost-Vlaanderen was door het verdwijnen van vele kleine suatiesluizen en de aanleg van twee grote gemalen bij Kampen en Paal verslechterd. Verschillende pogingen om een mogelijkheid voor de intrek van glasaal te verbeteren in 1996 en 1997 waren mislukt.

Doel (streefbeeld)

Een mogelijkheid creëren voor glasaal om van zout naar zoet water (en vice versa) te kunnen migreren.

Maatregel

De stekelbaarshevel op Texel is bezocht en heeft model gestaan. In 1999 is de huidige glasaalhevel aangelegd en vervolgens in 2000 in gebruik genomen. De aanlegkosten waren ongeveer 41.000 gulden. In de maanden februari t/m mei (de periode van de intrek van glasaal) wordt er via een leiding met een lengte van 400 m en een diameter van circa 10 cm (licht brak) binnenwater gepompt naar een buitendijks gelegen bak die in open verbinding staat met de Westerschelde.

Op deze manier wordt een lokstroom gecreëerd waardoor glasaal wordt aangetrokken. De bak loopt met hoog water onder. Vanuit die bak wordt er met een tweede leiding (met dezelfde afmetingen) weer water over de dijk naar binnen gepompt. Met deze stroom worden naast glasalen ook stekelbaarsjes, botbroed en andere visjes naar het binnenwater gepompt. Naast vis komt er vooral veel macrofauna met deze stroom mee naar binnen.

Beheer
De glasaalhevel is in beheer bij Waterschap Zeeuws Vlaanderen.

Monitoring
In 2001 is er zes keer door een stagiaire bepaald hoeveel glasaal en overige vissoorten er door de vishevel naar binnen kwamen (van het zoute naar het zoetere water). Dit werd gedaan door achter de uitgang van de leiding die het water naar binnen pompt een net op te hangen, waarin de vissen werden opgevangen. De monitoring werd uitgevoerd in de periode 27 maart t/m 10 april 2001. Er bestaat geen concreet monitoringsprogramma om de effectiviteit van de hevel te kunnen beoordelen, maar het waterschap is wel van plan om de intrek van glasaal via de hevel te blijven volgen.

Resultaten
Het aantal gevangen glasalen varieerde van circa 35 glasalen op 4 april (vangtijd ± 20 uur) tot 700 glasalen op 9 april (vangtijd ± 60 uur). Naast glasalen werden er ook enkele (maximaal 8 per bemonstering) grotere alen gevangen soms met een lengte van 30 tot 40 cm. Naast (glas)alen werden er tijdens elke bemonsteringsdag 35-40 Driedoornige stekelbaarzen, 5-33 grondels, 2-7 krabben, grote hoeveelheden vlokreeften en geringe tot redelijke hoeveelheden tongbroed, garnalen, aasgarnalen en Zagers aangetroffen in het net.

Discussie
In totaal zijn er met uitzondering van 9 april niet veel glasalen geteld. Aangezien 2001 een zeer slecht "glasaal-jaar" was (de OVB meldde een glasaalvangst van slechts 79 kg bij de Afsluitdijk), was de opbrengst echter misschien nog niet zo slecht. Opvallend was dat er naast glasalen ook enkele grotere Alen (tot 40 cm) via de hevel naar het binnenwater getransporteerd werden. Hoewel meerjarige monitoringsgegevens ontbreken noemt de beroepsvisser de hevel in ieder geval "een machtig ding".
Gezien de geringe kosten en de eenvoudigheid van de aanleg van een dergelijke hevel zou deze methodiek ook op andere plaatsen toegepast kunnen worden.

Conclusie
Met de aanleg van de hevel is een mogelijkheid voor glasaal gecreëerd om van zout naar zoet water (en vice versa) te kunnen migreren. Hoe effectief de hevel is, moet blijken uit vervolgbemonsteringen.

Aanbevelingen
In de komende jaren monitoren hoeveel glasalen er via de hevel naar binnen worden getransporteerd.

Contactpersoon
Yvonne van Scheppingen (Waterschap Zeeuws-Vlaanderen)

Literatuur
Er zijn geen rapportages beschikbaar.

3.15 Katse Gat

Kaartje (Bron: RIKZ Haren)

Onderstaande beschrijving is opgesteld aan de hand van her rapport ‘Evaluatie herstelproject Katse Gat’ (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2002).

Locatie	Het zuidelijke deel van de Leendert Abrahampolder op Noord Beveland, nabij het dorp Kats. De plas grenst aan de Oosterschelde.
Oppervlakte	0,4 ha.
Soort project	Natuurherstel en verdrogingsbestrijding
Uitgangssituatie	De plas verlandt langzaam en kent grote problemen met de waterkwaliteit en –kwantiteit.
Doel (streefbeeld)	o Het tegengaan van verdroging en verlanding; o Het duurzaam verbeteren van de waterkwaliteit en waterkwantiteit; o Het vergroten van het areaal natte oeverzone.
Maatregelen	o Baggeren; o Het inlaten van Oosterscheldewater; o Peilverhoging; o Het verflauwen van een deel van de oever.
Dimensie	Er is in totaal 3.000 m^3 baggerspecie en zand ontgraven.
Periode	1997
Beheerder	Waterkwaliteitsbeheerder; Waterschap Zeeuwse Eilanden. De plas is particulier bezit van de familie Hazelaar.

Historie van het gebied

Het Katse Gat is een kreekrestant dat overgebleven is na bedijkingen in 1853. Het Katse Gat werd toen afgesneden van de Oosterschelde en de Zandkreek. Daarvoor was het de toegang tot het haventje van Kats. Het gebied rondom het Katse Gat is aangewezen als natuurgebied en grenst aan de Oosterschelde. Landschappelijk heeft het gebied een grote waarde, omdat het in een 'kaal' polderland ligt en aansluit bij het (aangeplante) bosnatuurgebied. Landelijk gezien is het een zeldzaam brakwatergebied. De natuurwaarde van het gebied bestaat uit de mogelijkheid voor watervogels om er te overtijen en te broeden.

Het Katse Gat ligt aan het begin van een afwateringsstelsel. Alleen het aangrenzende bos en natuurgebied wateren af via het Katse Gat. Het hoogste peil werd bepaald door een stuwende duiker op NAP –20 cm.

In 1993 is de waterkwaliteit van de plas gemeten. De waterkwaliteit was slecht. Het chloridegehalte varieerde tussen 6.680 tot 14.000 mg Cl/l, met een gemiddelde van 9.957 mg Cl/l. Het totaal-P gehalte was hoog met een jaargemiddelde van 0,89 mg P/l met een uitschieter in juli van 3,3 mg P/l. Het totaal-N gehalte was eveneens vrij hoog met een jaargemiddelde van 3,8 mg N/l. In de zomerperiode was sprake van algenbloei, waarbij een chlorofyl-a gehalte werd gemeten van 247 µg/l. Het doorzicht was niet goed te meten, omdat er hoogstens 20 cm water stond.

Bij een macrofauna-onderzoek werden in 1993 slechts 6 soorten aangetroffen. Het betroffen twee soorten wormen, een kreeftje, één soort muggelarve en twee soorten slakjes. De aangetroffen soorten zijn kenmerkend voor brak tot sterk brak water. De oevervegetatie bestond uit riet en op de begraasde westoever werd een goed ontwikkelde schorvegetatie aangetroffen. In de plas zelf waren macrowieren aanwezig.

Probleem

Als gevolg van een dijkdoorbraak tijdens de watersnoodramp in 1953 is vermoedelijk veel slib bezonken, waardoor de verlanding is versneld. De plas was zo ondiep geworden dat er slechts 5-15 cm water stond. In de zomer viel de plas grotendeels droog, omdat de kwel de verdamping niet kon compenseren. Door het geringe watervolume kwamen er grote schommelingen voor in het zoutgehalte. De waterkwaliteit van de plas was slecht.

Doel (streefbeeld)

De doelstelling van het project was:

- Het tegengaan van verdroging en verlanding.
- Het duurzaam verbeteren van de waterkwaliteit en –kwantiteit.
- Het vergroten van het areaal natte oeverzone.

Maatregelen

In 1997 zijn de volgende maatregelen uitgevoerd:

1. Baggeren

Bij het baggeren is een sliblaag verwijderd met een dikte variërend van 0,05 m tot 1,25 m. In totaal is 3.000 m^3 baggerspecie en zand ontgraven. Hierbij is een waterdiepte van circa 1 m gerealiseerd.

2. Het inlaten van Oosterscheldewater

Na de ontgravingswerkzaamheden is Oosterscheldewater in het Katse Gat gepompt tot het streefpeil van 0,00 m NAP bereikt was.

3. Peilverhoging

In het noorden van de plas is de bestaande pvc-buisleiding van circa 200 mm vervangen door een duiker van circa 500 mm, waarmee gestuwd wordt tot een streefpeil van 0,00 NAP.

4. Het verflauwen van een deel van de oever

Hierdoor is aan de noordwestzijde een groter oeveroppervlak gemaakt.

Monitoring

Na uitvoering van de maatregelen zijn de hebben de volgende onderzoeken plaatsgevonden:

- In de periode van 1998 t/m 2000 is de waterkwaliteit maandelijks onderzocht.
- In 1998 is een macrofauna-onderzoek uitgevoerd.
- In 1998 is een fytoplankton-onderzoek uitgevoerd in de maande februari t/m november.

Resultaten

Waterkwaliteit

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de waterkwaliteit vóór (1993) en na (2000) de uitgevoerde maatregelen.

Tabel 1 Overzicht waterkwaliteit vóór en na de uitgevoerde maatregelen.

Parameter	Vóór de maatregelen (1993)	Na de maatregelen (in 2000)
Waterdiepte (cm)	0-20	20-60
BZV (mg/l)	5,0	2,8
Totaal-N (mg/l)	3,8	1,4
Totaal P (mg/l)	0,89	0,65
Doorzicht (cm)	Niet te bepalen (te ondiep)	Tot op de bodem (circa 1 m)
Zuurstof (mg/l)	8,6	9,3
Zuurstof (%)	76	87
PH	8,1	8,7
Zwevende stof (mg/l)	-	21
Chlorofyl-a (µg/l)	55	11
Chloride (mg/l)	9.957	6.491

Het water in het Katse Gat is brak, maar er treedt verzoeting op. Het chloridegehalte neemt ieder jaar af. De nutriëntengehaltes zijn sterk afgenomen, waardoor er in de zomerperiode geen sprake meer is van algenbloei.
Het chlorofyl-a gehalte ligt ver beneden de norm van 100 µg/l. Het zwevende stof gehalte was na de baggerwerkzaamheden tijdelijk verhoogd, maar is inmiddels weer stabiel. De zuurstofhuishouding is verbeterd en het biologisch zuurstofverbruik (BZV) is sterk afgenomen. Het doorzicht is meestal tot op de bodem bij een waterdiepte van 20-60 cm op de meetlocatie.

Macrofauna
Er werden in totaal 27 soorten aangetroffen. De aantalsverdeling over de soorten is onevenwichtig. De levensgemeenschap lijkt nog niet in evenwicht. De soorten die er voorkomen zijn kenmerkend voor brak tot zeer brak water. Ook zijn er benthische filterfeeders aangetroffen, zoals de Kokkel. Deze werden er voor de uitvoering van de maatregelen niet aangetroffen.

Fytoplankton
Het aantal aangetroffen soorten was zeer laag en varieerde tussen de maanden van 3 tot 9 soorten. De dominante soorten behoren tot de groenwieren. Uit de chlorofyl-a metingen blijkt er seizoensperiodiciteit op te treden. Het chlorofyl-a gehalte neemt ieder jaar verder af.

Discussie
In het algemeen geldt dat door het vergroten van de waterdiepte een watersysteem stabieler wordt. In droge en warme periodes warmt het water minder snel op, waardoor de algengroei minder snel verloopt. Daarnaast is door een groter watervolume de invloed van de waterbodem op de zuurstofhuishouding in de waterkolom minder groot. In ondiepe wateren kan het zuurstofgehalte sterk dalen als gevolg van afbraak van organisch materiaal in de waterbodem.
De aanwezigheid van de benthische filteerfeeders kan gunstig zijn voor de waterkwaliteit van het Katse Gat, omdat deze zorgen voor predatie op algen.

Conclusies
In de evaluatie van de uitgevoerde maatregelen worden de volgende conclusies getrokken:
- De uitvoering van de maatregelen is succesvol verlopen.
- Het bereiken van de doelstelling (duurzaam herstel watersysteem en verdrogingsbestrijding) kan pas over langere tijd worden beoordeeld. Het systeem is nog niet in evenwicht, omdat nog steeds verzoeting optreedt. De waterkwaliteit verbetert.

- Het baggeren van de plas en het inbrengen van Oosterscheldewater in de plas is positief geweest met betrekking tot de bestrijding van eutrofiëring. Niet alleen is er een duidelijke afname van de nutriëntengehalten, er zijn ook veel meer macrofauna soorten aangetroffen. Voor de uitvoering van de maatregelen was er sprake van een zeer arm watersysteem met slechts 6 soorten en na de uitvoering zijn er 27 soorten aangetroffen, hetgeen als een zeer hoog aantal wordt beschouwd voor brakwater.

Aanbevelingen

In de evaluatie wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- Om het effect van de maatregelen te kunnen beoordelen is het van belang de nulsituatie goed vast te leggen. In dit project waren er slechts van één meetjaar (1993) waterkwaliteitsgegevens bekend.

Contactpersoon

Anne Fortuin (Waterschap Zeeuwse Eilanden).

Literatuur

Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2002. Evaluatie herstelproject Katse Gat.

4 Algemene literatuurlijst

Bak, A., Boudewijn T.J. & Meijer A.J.M., 1998. Aanvullende maatregelen of dweilen met de kraan open? Onderzoek aanvullende maatregelen stroomgebied Volkerak/Zoommeer. Rapport Fase 1, Fase 2 en Eindrapport. I.o.v. Rijkswaterstaat Directie Zeeland i.s.m. Hoogheemraadschap van West-Brabant. Rapport 98.025A, B en C, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Braat C.W. & van Zanten I., 1990. Hydrologie en vegetatieontwikkeling in de Kwade Hoek (Goeree). Verslag Natuurbeheer nr. 1089. Vakgroep Natuurbeheer Landbouwuniversiteit Wageningen.

De Boer K. & Wolff W.J., 1996. Tussen zilt en zoet. Voorstudie naar de betekenis van estuariene gradiënten in het Waddengebied. Vakgroep Mariene Biologie, Rijksuniversiteit Groningen. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord Nederland.

De Leeuw C.C. & Backx J.J.G.M., 2001. Naar een herstel van estuariene gradiënten in Nederland. Een literatuurstudie naar de algemene ecologische principes van estuariene gradiënten, ten behoeve van herstelmaatregelen langs de Nederlandse kust. RIKZ rapport 2000.044/RIZA rapport 2000.034.

Gremmen N.J.M., 1999. De invloed van saltspray op veranderingen in vegetatiestructuur in het duingebied van Voorne en Goeree tussen 1934 en 1989. RWS directie Zuid-Holland, in opdracht van Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten.

Haas H.A. & Tosserams M., 2001. Balanceren tussen zoet en zout. Ruimte voor veerkracht en veiligheid in de Delta. Deelproject van het onderzoeksspoor Blauwe Delta. Bouwsteen voor de Integrale Visie Deltawateren. Rapport RIKZ/2001.18. Rapport RIZA/2001.014. ISBN 90-369-3445-1.

Kok B. & Postma R., 1988. De Kwade Hoek, hydrodynamische en morfologische processen. Veldwerkverslag Utrecht, 1988. Universiteit Utrecht.

Laterveer de Beer M. & Meulemans J.T., 1993. Referentiesituatie Rammekenskreek. Beschrijving aan de hand van enkele ecosyteemparameters. Rapport Aquasense 92.0185a.

Lenselink G. & Gerits R., 2000. Kansen voor herstel van zout-zoet overgangen in Nederland. RIZA rapport 2000.032, ISBN 90-369-5329-4.

Lensink R., Meijer A.J.M. & Reitsma J.M., 1997. Beheersplan het Verdronken Land van Saefthinghe 1997-2008. Rapport 97.26 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Lensink, R. & Meijer A.J.M., 1997. Nadere uitwerking Deltawig: Twee Rivieren en Spuipolders. I.o.v. Provincie Zuid-Holland. Rapport 97.38 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Meijer, A.J.M., 1997. Natuurvisie Deltawig. I.o.v. Provincie Zuid-Holland. Rapport 97.07 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Zuid-Holland. MER Beheer Haringvlietsluizen. Over de grens van zout naar zoet. “Haringvliet in het kort”, een brochure over de studie naar een ander beheer van de Haringvlietsluizen.

Oppers M.B., van Geelen T. & Reitsma J.M., 1999. Duinbeheer op Voorne en Goeree in verleden (1934-1989) en toekomst (1998-2035). RWS directie Zuid-Holland, in opdracht van Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten.

Oppers M.B., van Geelen T. & Reitsma J.M., 1998. Veranderingen in vegetatiestructuur in de duinen van Voorne en Goeree over de periode 1934-1989. RWS directie Zuid-Holland, in opdracht van Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten.
Reitsma J.M., 1995. Peilbeheer en vegetatie in de Kroon’s Polders, Vlieland. Rapport 95.19 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Reitsma J.M., 1998. Toelichting bij de vegetatiekartering van Kwelderwerken Friesland en Groningen 1996 op basis van false-colour luchtfoto’s 1: 10.000. Rapportnummer MDGAE-9827, in opdracht van Ministerie van Verkeer en Waterstaat, meetkundige dienst.

Reitsma J.M., 1996 Vegetatie-ontwikkelingen in relatienotagebieden in Zeeland, periode 1989-1996. Rapport 96.59 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Reitsma J.M., 1995. Vegetatiekartering Sieperdaschor 1995. Rapport 95.34 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Reitsma J.M., 1994. Vegetatiekarteringen schorren en slikken Westerschelde 1994. Rapport 94.49 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Schouten P., Bak A. & Veen S.M., 2002. Kiezen voor het Volkerak. Visie Volkerak-Zoommeer. I.o.v. Zeeuwse Milieufederatie, Stichting het Zeeuws landschap, Natuurmonumenten & Staatbosbeheer. Rapport 02-041 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Tosserams M., van der Meij V., Dijkers C., Slager H. & Backx J., 2001. De Delta natuurlijk. Deelproject van het onderzoeksspoor Blauwe Delta Bouwsteen voor de Integrale visie Deltawateren. RIZA rapport 2001.016.

Tosserams M., Lammens E.H.R.R. & Platteeuw M., 2000. Het Volkerak-Zoommeer. De ecologische ontwikkeling van een afgesloten zeearm. RIZA rapport 2000.024.

Van de Haterd R.J.W. & Reitsma J.M., 1999 Analyse van ontwikkelingen in De Kerf tussen Bergen en Schoorl periode 1997-1998. Rapport 99.024 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Beek G.C.W., 1999. Literatuurstudie naar zouttolerantie en gerelateerde parameters van vissoorten van het benedenrivierengebied. Rapport 99.58 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veen, S.M., Boudewijn T.J. & van Horssen P.W., 2002. Natte As Biesbosch – Deltagebied. Verkenning van knelpunten en mogelijkheden voor moerasnatuur in het Deltagebied. Rapport 02-033 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veen, S.M., Boudewijn T.J. & van de Haterd R.J.W., 2002. Natte As Biesbosch-Deltagebied. Quickscan. I.o.v. Provincie Zeeland. Rapport 02-001 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veen, S.M., van de Haterd R.J.W., Steijn R.C., Hulsbergen C.H. & de Nooij F., 2001. ? Synergie - Energieke dynamiek in de Delta! Inzending voor de Habiforum-prijsvraag "Waterlandschap van de Toekomst". Rapport 01-027 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veen, S.M., Hulsbergen C.H., de Nooij F., Steijn R.C. & van de Haterd R.J.W., 2001. ? Synergie - Uitwerking inzending. I.o.v. Habiforum, Expertisenetwerk Meervoudig Ruimtegebruik. Rapport 01-073 Bureau Waardenburg, Culemborg.

Von Asmuth J.R., Stenfert-Steehouwer E.R. & Reitsma J.M., 1996. De schorren van de Westerschelde 1990/1993. Overzichtskaarten van de vegetatie met begeleidende rapportage. Rapportnummer MD-Gat 9623, Delft, in opdracht van Ministerie van Verkeer en Waterstaat, meetkundige dienst.

Waardenburg H.W., 1998. Vismigratie door de Brouwerssluis (Grevelingenmeer). Rapport 98.42 Bureau Waardenburg, Culemborg.