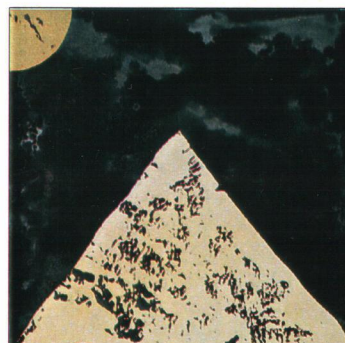
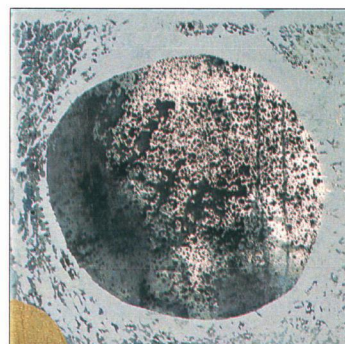


**Verbrakking veenweidegebied
Westzaan in het licht van
toekomstig waterbeheer**

Een verkenning



**Verbrakking veenweidegebied
Westzaan in het licht van
toekomstig waterbeheer****Een verkenning**

registratie SECI/PANH/rap.003	projectcode Zd55.1	status definitief 01
projectleider drs. M. Klinge	projectdirecteur drs. M.P. Grimm	datum 27 juni 2001

autorisatie goedgekeurd	naam drs. M. Klinge	paraaf
-----------------------------------	-------------------------------	-------------------



INHOUDSOPGAVE	blz.
SAMENVATTING	
1. INLEIDING	1
1.1. Geschiedenis	1
1.2. Achtergrond van het project	1
1.3. Keuze voor uitvoering	2
1.4. Vraagstelling	3
1.5. Leeswijzer	3
2. MULTIFUNCTIONEEL RUIMTEGEBRUIK	4
3. DUURZAAMHEID: ECOLOGISCHE PROCESSEN	9
3.1. Waterkwaliteit	9
3.2. Flora en Fauna	12
4. DUURZAAMHEID: FYSISCHE PROCESSEN	18
4.1. Huidige situatie	18
4.2. Verwachte autonome ontwikkeling	19
5. DUURZAAMHEID: VEERKRACHT	21
6. SYNTHESE + CONCLUSIES	25
7. GERAADPLEEGDE PERSONEN EN LITERATUUR	28
7.1. Personen	28
7.2. Literatuur	28
 laatste bladzijde	 29
 bijlagen	 aantal bladzijden
I Waterbalans veenweidegebied Westzaan	2

SAMENVATTING

In het voorliggende rapport wordt de geplande verbrakking van delen van het veenweidegebied Westzaan beschouwd vanuit aspecten van multifunctioneel ruimtegebruik en duurzaamheid. Daarbij is enerzijds bekeken in hoeverre het veenweidegebied Westzaan een functie kan en moet vervullen om een oplossing te bieden aan de waterbergingsproblematiek van de 21^e eeuw. De waterberging betreft hier vooral de mogelijkheid om het eigen jaarlijks neerslagoverschot vast te houden en ook zware buien niet meteen af te pompen. Anderzijds is naar de verwachte ontwikkelingen in waterkwaliteit en vegetatie door verbrakking (of verzoeting) gekeken. Daarbij is uitgegaan van de huidige plannen voor verbrakking zoals die door DHV zijn beschreven (DHV, 2000). De uitkomsten van de analyse staan in tabelvorm hieronder opgesomd.

multifunctioneel ruimtegebruik (waterbeheer 21^e eeuw)

Overzicht van mogelijkheden van het veenweidegebied Westzaan ingericht volgens het huidige plan voor verbrakking van DHV, om aan de ontwikkelingen volgens het waterbeheer 21^e eeuw (WB 21^e eeuw) tegemoet te komen, t.o.v. de huidige situatie. Met plussen en minnen worden positieve of negatieve ontwikkelingen aangegeven en kort toegelicht.

ontwikkeling volgens WB 21 ^e eeuw	huidige situatie	toekomst via verbrakking conform plan DHV
- vasthouden eigen neerslagoverschot	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- vasthouden neerslagoverschot uit de regio	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- vasthouden zware buien	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- beperken inlaat gebiedsvreemd water	-	-- (er wordt meer doorgespoeld)
- ontzien bergingscapaciteit boezem	--	-- (er wordt meer doorgespoeld)
- tegengaan van maaiveldddaling	--	-- (water opzetten niet mogelijk)
- bijdrage aan ecologisch functioneren van het watersysteem in relatie tot inlaat gebiedsvreemd water	--	-- (ecologie afhankelijk van functioneren pompen)
functie als zoetwaterbuffer		
- gebruik van water binnen veenweidegebied	--	-- (geen behoefte)
- gebruik van water buiten veenweidegebied	--	-- (geen behoefte)

In het veenweidegebied Westzaan wordt een constant peil gehandhaafd. Waterberging in het veenweidegebied volgens de principes van de commissie waterbeleid 21^e eeuw, zoals het vasthouden van het neerslagoverschot, resulterend in 40 cm (regen)water op het maaiveld in de winterperiode, zijn strijdig met de huidige eigenschappen van het veenweidegebied. Omdat het veenweidegebied niet voor waterberging is ingericht, is een grootschalige herinrichting nodig om het veenweidegebied geschikt te maken. Daarnaast is waterberging strijdig met de huidige plannen voor verbrakking. Het plan voor verbrakking gaat uit van een scheiding tussen zoet en zout gebaseerd op een constant peil. In de huidige situatie zou daarom ofwel voor waterberging kunnen worden gekozen, waarvoor ingrijpende herinrichting noodzakelijk is of voor verbrakking, wat in de huidige plannen geen ruimte laat voor een fluctuerend waterpeil.

Het veenweidegebied Westzaan kent weinig verplichtingen tot het leveren van zoet water, er zijn weinig boerenbedrijven. Het mogelijk doorspoelen van stedelijk gebied (westelijk deel van Zaanstad en Zaandam) met water uit het Guisveld wordt slechts in het geval van een calamiteit overwogen en kan waarschijnlijk ook met brak water plaatsvinden. Zoetwaterberging is daardoor geen voor de hand liggende functie.

Zonder verbrakkingsactiviteiten verzoet het veenweidegebied Westzaan, wat door waterbergingsactiviteiten versterkt wordt. Dit is strijdig met het streven van de provincie Noord-Holland om in het veenweidegebied Westzaan de brakke natuur, die in een recent verleden nog volop aanwezig was, in het gebied te herstellen.

Samenvattend kan gesteld worden dat door het huidige plan van verbrakking nog minder aan de principes van WB 21^e eeuw voldaan wordt dan onder de huidige omstandigheden. De principes van WB 21^e eeuw zijn daarom niet van toepassing op de huidige plannen voor verbrakking.

duurzaamheid (verbrakking)

Overzicht van de ontwikkelingen in het veenweidegebied Westzaan, n.a.v. vragen over duurzaamheid uit het onderhavige rapport aangaande de verbrakking. Het huidige plan voor verbrakking van DHV wordt afgezet tegen de huidige situatie. Met plussen en minnen worden positieve of negatieve ontwikkelingen aangegeven en kort toegelicht.

aspecten van duurzaamheid	huidige situatie	toekomst via verbrakking conform plan DHV
ontwikkeling volgens SEND- licht brak	--	++ (naar brak)
waterkwaliteit	-	+ (water Noordzeekanaal kwalitatief iets beter dan Zaanwater)
kans op interne eutrofiëring	?	?
kansen voor flora en fauna	--	+ (kan beter door verbetering waterkwaliteit)
kans op bosvorming	-- (veel kans)	+/- (minder kans)
kans op autonome verbrakking	-	n.v.t.
buffering t.o.v. neerslag	n.v.t.	+ (neerslag wordt brak, dus goede buffering)
mogelijkheden opvangen watertekorten door flexibel peilbeheer	--	-- (geen fluctuatie mogelijk)
risico vervuiling vanuit Noordzeekanaal	n.v.t.	+ (weinig risico)

De waterkwaliteit in het veenweidegebied Westzaan verbetert wanneer het gebied verbrakt wordt, terwijl een verdere verzoeting de waterkwaliteit niet zal verbeteren. De kans op interne eutrofiëring door het inlaten van sulfaatrijk brak water wordt niet hoog ingeschat, maar onderzoek hiernaar wordt aanbevolen om meer inzicht te verkrijgen.

Door verbrakken zal een karakteristieke brak water vegetatie zich kunnen ontwikkelen, terwijl onder verzoetende omstandigheden een ruigte met algemene soorten tot ontwikkeling zal komen. Onder zoete omstandigheden wordt bosvorming gestimuleerd, terwijl verbrakking de kieming van bomen (vooral aan de rand van percelen) zal remmen.

Er is weinig kans op autonome verbrakking (door het stijgen van de zeespiegel en het inklinken van het veen) in het veenweidegebied Westzaan; hooguit treedt dit in de verre toekomst (>50 jaar) op in het zuidelijk deel (waar in het plan niet actief verbrakt wordt).

Door het toepassen van de verbrakking wordt in het Guisveld een aanzienlijke mate van buffering (robuustheid) aan het brak water systeem aangebracht. Doordat veel brak water het gebied wordt ingepompt, worden concentratiedalingen in chloride door het opvangen van neerslag snel hersteld naar de oorspronkelijke concentratie. Dit geldt ook voor het opvangen van zware regenbuien. Door de manier van verbrakken kunnen fluctuaties in waterpeil echter niet worden toegestaan, zodat het opvangen van watertekorten in het gebied door het vasthouden van wateroverschotten niet mogelijk is.

Het risico van vervuiling in het veenweidegebied door het inlaten van Noordzeekanaal water wordt niet hoog ingeschat. Verontreinigingen in het Noordzeekanaal en het veenweidegebied Westzaan komen grotendeels overeen, waardoor eventueel ingelaten verontreinigende concentraties stoffen vanuit het Noordzeekanaal geen toegevoegde verontreiniging in het veenweidegebied veroorzaken.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de verbrakking positief uitwerkt op een aantal ontwikkelingen in het veenweidegebied Westzaan. Het kan echter nog beter, onder andere gestuurd door het toestaan van een fluctuerend waterpeil.

tenslotte

Een seizoensmatig fluctuerend peil zoals dat door het vasthouden van regenwater in de winter en indamping in de zomer wordt veroorzaakt, komt niet alleen tegemoet aan de principes van WB 21^e eeuw, maar ook aan die van duurzaamheid, nl. het verbeteren van de waterkwaliteit. Door het toepassen van een fluctuerend waterpeil wordt tevens de vitaliteit van rietkragen vergroot. De meeste voordelen van een fluctuerend waterpeil gelden zowel voor situaties onder zoete als brakke omstandigheden.

De gewenste combinatie tussen verbrakking en een fluctuerend peil vraagt om een geheel andere aanpak van de verbrakking, dan het huidige. Zo'n plan zou bijvoorbeeld meer uitgaan van de autonome ontwikkelingen (het verder teruglopen van landbouwactiviteiten en natuurlijke verbrakking vanuit het zuiden). Echter, het huidige plan is gegeven de uitgangspunten (handhaven landbouw in het zuidelijk deel, geen kostbare herinrichting van het veenweidegebied), niet onlogisch.

1. INLEIDING

1.1. Geschiedenis

Uit de oude chloridemetingen in het veenweidegebied Westzaan kan worden afgeleid dat het water tot de afsluiting van de Zuiderzee matig brak geweest moet zijn. Het gemiddelde chloridegehalte van het veenweidegebied lag toen rond 3.000 mg Cl/l, met maxima ruim boven 4.000 mg/l. Het water van de Nauernasche Vaart en de Zaan was matig brak; in 1930 en 1934 werden maximale chloridegehalten van 5.700-7.200 mg Cl/l gemeten (van 't Veer & Giesen, 1997).

Nadat in 1932 de Zuiderzee was afgesloten begon het water in het veenweidegebied geleidelijk te verzoeten. Omdat water vanuit het Noordzeekanaal via de schutsluis in het zuidelijk deel van het veenweidegebied bleef doordringen en tijdens droge zomers water uit de Nauernasche Vaart werd ingelaten en indirect ook vanuit de Zaan, nam het zoutgehalte veel minder snel af dan in omliggende brakwatervenen. Tot in de jaren 70 werden nog maxima van 1.450 mg Cl/l gemeten. Er is een duidelijke relatie tussen het vertrek van de houtindustrie uit het Houtveld ten westen van het station Zaandam en het chloridegehalte van het oppervlaktewater in het veenweidegebied Westzaan. De schutsluis werd in 1977 afgesloten, waardoor de invloed van zout water vanuit het Noordzeekanaal is afgenomen.

In 1995 zijn nog chloridegehalten tot 1.350 mg/l gemeten. Deze relatief hoge waarden komen echter uitsluitend voor in onderbemalen, van het buitenwater afgesloten sloten, en worden veroorzaakt door nalevering van subfossiel zout uit het diepere veenpakket.

Door het verzoeten van het oppervlaktewater in dit deel van Noord-Holland dreigen de laatste restanten van het brakke veen ecosysteem te verdwijnen. Het is een uniek milieu dat al eeuwenlang verbonden is met de identiteit van West-Nederland. Brakke natuur is nationaal en internationaal schaars geworden. Herstel en uitbreiding van de brakke natuur levert dan ook een bijdrage aan de nationale en internationale biodiversiteit.

De landinrichtingscommissie Westzaan heeft duidelijk gekozen voor verbrakking in verband met de kwaliteit van de te bereiken natuur. Het is ook door de vaststelling van het landinrichtingsplan in 1998 door de Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland bevestigd.

1.2. Achtergrond van het project

In het herinrichtingsplan Westzaan, zoals vastgesteld is in 1998, wordt verbrakking van een gedeelte van het veenweidegebied voorgesteld. Een analyse van de wijze van verbrakking is uitgevoerd door DHV (2000) en is vooral toegespitst op het Guisveld (noordelijke deel van het veenweidegebied, ten noorden van de A8). Verbrakking wordt in de notities als gewenste ingreep naar voren gebracht vanwege:

- realiseren van zeldzaam brakwater veenweidegebied met karakteristieke flora en fauna;
- verbeteren van de waterkwaliteit in de sloten, doordat Noordzeekanaalwater schoner is dan het thans ingelaten Zaanwater;
- beperken van beheerskosten doordat zaden van bomen en struiken minder goed kiemen;
- tegengaan van leverbot, een ziekteverwekker van vee, die in brak water niet voorkomt;
- herstel van de oorspronkelijke situatie.

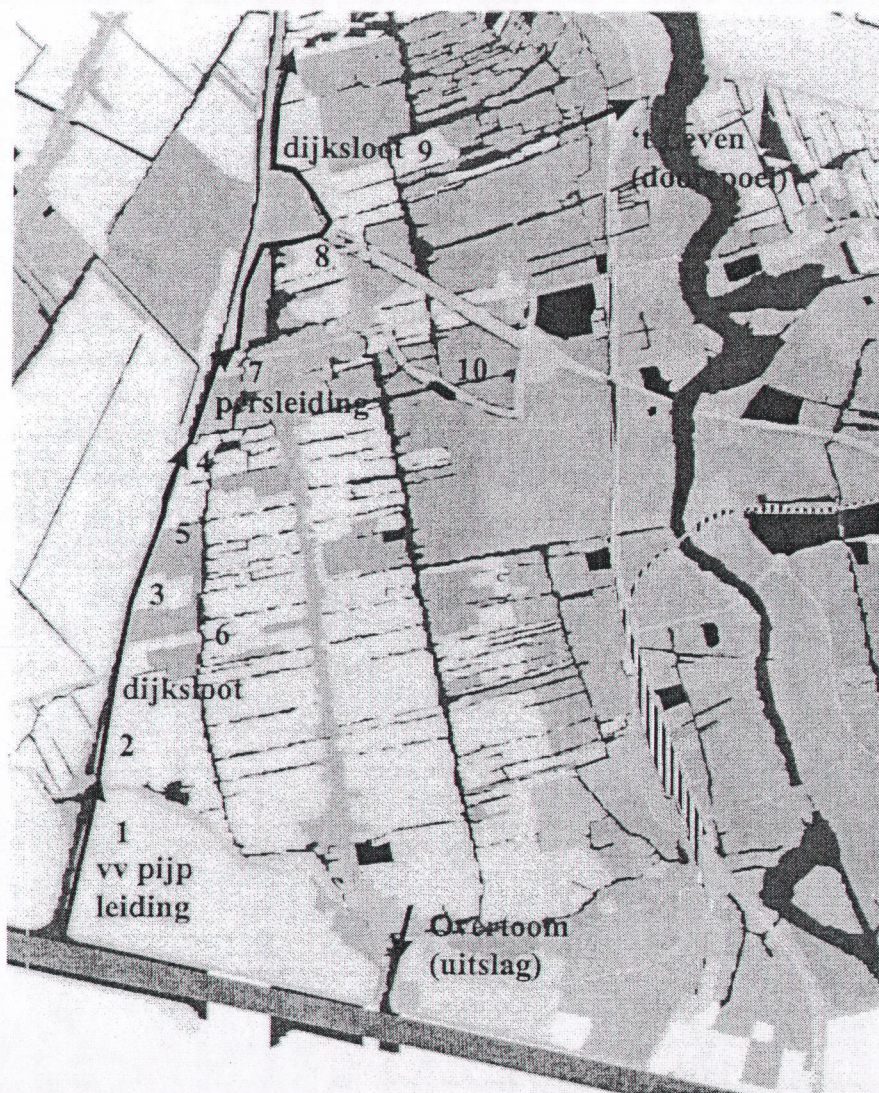
Inmiddels zijn er ontwikkelingen in het waterbeleid die mogelijk op gespannen voet staan met de voorgenomen verbrakking en die niet of onvoldoende bij de bestuurlijke beslissingen zijn meegewogen. Het gaat hier vooral om aspecten van duurzaamheid en multifunctioneel ruimtegebruik die in het rapport Waterbeleid 21^e eeuw (WB21) als richtinggevend voor het waterbeleid worden aanbevolen. Met de waterkansenkaart voor Noordhollands Noorderkwartier is een visie ontwikkeld op de waterhuishouding voor de 21^e eeuw, die gebaseerd is op dezelfde uitgangspunten als WB21. Duurzaam waterbeheer is daarin vertaald als waterbeheer dat in eerste instantie gestoeld is op natuurlijke processen. Daarmee is momenteel nieuw materiaal beschikbaar waarmee het

voorgestane beleid tegen het licht kan worden gehouden. De inzet van het onderzoek is te bezien welke rol verbrakking kan spelen bij de invulling van het toekomstig waterbeheer in de regio.

1.3. Keuze voor uitvoering

Voor het beantwoorden van de vragen moet duidelijkheid bestaan over de ingeslagen keuze voor de verbrakking. De keuze en gewenste aanpak voor verbrakking volgt het scenario uit de studie van DHV (2000) genaamd dijkslootvariant. Het scenario staat hieronder afgebeeld.

Afbeelding 1.1. Model in het veenweidegebied Westzaan volgens de dijkslootvariant. Uit het rapport van DHV Water BV, 2000



Het brakke water zal bij Nauerna in het veenweidegebied Westzaan worden gelaten. Het water dat afkomstig is van het Noordzeekanaal moet hiervoor buiten de grenzen van de herinrichting door de Westzanerpolder worden geleid. Het in het veenweidegebied Westzaan ingelaten water wordt via een dijksloot parallel aan de Nauernasevaart naar Westzaan geleid. Tijdens dit traject kan een gedeelte van het water bloksgewijs sommige percelen aan de westzijde van de sloot de Reef verbrakken (facultatieve optie). De kwantiteit van het water dat hier (eventueel) wordt afgetakt is laag t.o.v. de hoeveelheid water dat het Guisveld wordt ingelaten, en deze waterpost komt niet terug in het model van DHV. Het water vervolgt zijn weg door de dorpskern van Westzaan. Via het Euverenweggebied stroomt het water vervolgens richting rijksweg A8. Door middel van

een duiker zal de rijksweg worden gekruist, waarna het water wederom via een dijksloot zijn weg verder naar het noorden vervolgt. Ter hoogte van het Guisveld kan het brakke water vrij het gebied instromen waarbij de werking van het gemaal aan de Zaan zorgt voor een aantrekkende beweging. Als gevolg hiervan ontstaat een zoutgradiënt over het veenweidegebied (zie afbeelding 1.2.). De mogelijke verbrakking van de westzijde van de Reef is met behulp van pijlen aangegeven. Het Westzijderveld blijft zoet tot licht brak. Om te voorkomen dat zout water vanuit het Guisveld het Westzijderveld instroomt wordt permanent zoet water vanuit de Zaan het Westzijderveld ingelaten en moet een constant peil in het gehele veenweidegebied worden gehandhaafd.

1.4. Vraagstelling

De vraagstelling van dit onderzoek richt zich op duurzaamheid en multifunctioneel ruimtegebruik. Daarbij wordt gekeken naar het waterbeheer op de lange termijn. De aspecten die worden onderscheiden zijn veerkracht, waterkwaliteit, soortenontwikkeling en natuurlijke processen. De vragen zijn door de opdrachtgever geformuleerd. Elke vraag zal in dit rapport apart worden behandeld en beantwoord. Daarin zal worden gestreefd naar een zo reëel mogelijk, technisch inhoudelijk, antwoord. Daarvoor wordt in eerste instantie gebruik gemaakt van bestaande gegevens. Daarnaast is zoveel mogelijk experts naar hun mening gevraagd en is in sommige gevallen de vraag door de experts kritisch tegen het licht gehouden. Daardoor is zoveel mogelijk een objectief antwoord geformuleerd.

1.5. Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd: in hoofdstuk 2 worden de vragen over multifunctioneel ruimtegebruik beschreven en beantwoord. In hoofdstuk 3 , 4 en 5 gebeurt dit voor de vragen op het gebied van duurzaamheid. Daarbij bevat hoofdstuk 3 de vragen over de ecologische processen, hoofdstuk 4 de vragen over de fysische processen en hoofdstuk 5 de veerkracht. In hoofdstuk 6 wordt een slotbeschouwing op basis van de verschillende antwoorden op de vragen gegeven. Hoofdstuk 7 tenslotte geeft de geraadpleegde literatuur en experts weer.

2. MULTIFUNCTIONEEL RUIMTEGEBRUIK

1. *Welke rol kan of moet het veenweidegebied van Westzaan spelen in de waterbergingsproblematiek (wateroverschotten) zoals die wordt beschreven in het rapport 'Waterbeheer 21^e eeuw' en op de Waterkansenkaart Noorderkwartier?*

De commissie 'Waterbeheer 21^e eeuw' hanteert als leidraad dat we water als een bondgenoot moeten zien en niet als vijand. Door klimaatsveranderingen worden voor de 21^e eeuw problemen met betrekking tot waterberging verwacht. Onder waterberging wordt het bergen van oppervlaktegrond- of regenwater binnen het watersysteem verstaan. Voor het veenweidegebied Westzaan is de berging van regenwater in principe mogelijk in het oppervlaktewater en door water op het maaiveld te zetten. In het kader van de waterbergingsproblematiek kunnen de volgende aandachtspunten worden onderscheiden:

- het zoveel mogelijk vasthouden van het eigen neerslagoverschot;
- het vasthouden van het neerslagoverschot van elders;
- het vasthouden van de neerslag afkomstig van zware buien;
- het zoveel mogelijk beperken van de inlaat van gebiedsvreemd water.

Direct afgeleid van bovenstaande aandachtspunten zijn:

- problemen met de dimensionering van de boezem. Door een groter wateroverschot zou de boezemcapaciteit vergroot moeten worden;
- maaiveldddaling. Door drooglegging klinkt het veenpakket in met zo'n 3 tot 10 mm per jaar. Door verschillend peilbeheer worden verschillen steeds groter;
- ecologisch functioneren van het watersysteem. Door het uitmalen van water in de winter en inlaten van gebiedsvreemd water in de zomer krijgt het ecologisch systeem geen kans zich te ontwikkelen. Dit leidt tot nivellering van ecologische kenmerken en kwaliteiten en daarmee tot een afname van de biodiversiteit.

De waterbeheerders van de polder Westzaan hebben in de Strategie nota (199??) en de Waterkansenkaart (IWACO, 2001) hun visie over toekomstig waterbeheer neergezet. In de strategienota wordt de functie natuur in het veenweidegebied Westzaan uitgewerkt als moeras en weidevogelgebied. Dit is door Staatsbosbeheer verder uitgewerkt. Hierbij wordt er water op het maaiveld gezet tot een plas-dras situatie. In de Waterkansenkaart wordt gekeken naar het bergen van het eigen neerslagoverschot in het veenweidegebied Westzaan, niet van het bergen van neerslagoverschotten uit de regio. Deze berging voorkomt verdere maaiveldddaling en dient ter conservering van het veen.

Door het neerslagoverschot vast te houden wordt in de winterperiode circa 40 cm water in het veenweidegebied vastgehouden (IWACO waterbalansen bijlage 4, 2001). Hierop is het veenweidegebied Westzaan niet ingericht en dit vraagt om een herinrichting van het veenweidegebied. Het opzetten van 40 cm water in de winter is ook strijdig met de landbouw en met het weidevogelbeheer (coöperatie tussen de agrarische functie en natuur, volgens het landinrichtingsplan (DLG, 1998)). Daarnaast past het vasthouden van het neerslagoverschot niet in het huidige verbrakingsplan. In het plan voor de verbraking van het Guisveld (en een klein gedeelte van de Reef) wordt namelijk de scheiding tussen zoet en zout gerealiseerd door het handhaven van een gelijk peil over de hele polder (DHV, 2000).

Zware buien zouden zonder verbraking in het veenweidegebied kunnen worden opgevangen zonder dat grote aanpassingen gemaakt hoeven te worden. Wellicht moet hiervoor het percentage open water worden vergroot wanneer een peilstijging kleiner dan 30 cm (in de watergangen) wordt nagestreefd. Het Guisveld zou hierin een pilotfunctie kunnen vervullen, omdat het aandeel boerenbelangen hier het kleinst is.

Andere aandachtspunten zoals die hierboven genoemd worden vervallen omdat waterberging vanuit het neerslagoverschot in het veenweidegebied Westzaan niet voor de hand liggen. Zo kan er alleen minder gebiedsvreemd water worden ingelaten als er water geborgen wordt binnen het veenweidegebied. Het ontlasten van de boezem kan ook alleen bij waterberging optreden. Dit resulteert in de onderstaande tabel 2.1.

Tabel 2.1. Overzicht van mogelijkheden van het veenweidegebied Westzaan ingericht volgens het huidige plan voor verbrakking van DHV, om aan de ontwikkelingen volgens het WB 21^e eeuw tegemoet te komen, t.o.v. de huidige situatie. Met plussen en minnen worden positieve of negatieve ontwikkelingen aangegeven en kort toegelicht

ontwikkeling volgens WB 21 ^e eeuw	huidige situatie	toekomst via verbrakking conform plan DHV
bijdrage aan waterberging		
- vasthouden eigen neerslagoverschot	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- vasthouden neerslagoverschot uit de regio	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- vasthouden zware buien	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- beperken inlaat gebiedsvreemd water	-	-- (er wordt meer doorgespoeld)
- ontzien bergingscapaciteit boezem	--	-- (er wordt meer doorgespoeld)
- tegengaan van maaiveld daling	--	-- (water opzetten niet mogelijk)
- bijdrage aan ecologisch functioneren van het watersysteem in relatie tot inlaat gebiedsvreemd water	--	-- (ecologie afhankelijk van functioneren pompen)

Door het huidige plan van verbrakking wordt nog minder aan de principes van WB 21^e eeuw voldaan dan onder de huidige omstandigheden. De principes van WB 21^e eeuw zijn niet van toepassing op de huidige verbrakkingen.

In toekomstige plannen kan waterberging wellicht wel plaatsvinden in het veenweidegebied Westzaan. Argumenten voor waterberging die in de toekomst bij herinrichting gewogen kunnen worden, zijn:

- het opzetten van een regenwateroverschot houdt verdere inklinking van het veen tegen, waardoor natuur geconserveerd wordt;
- een fluctuerend waterpeil als gevolg van de waterberging is een natuurlijk verschijnsel en levert kansen voor het verbeteren van de waterkwaliteit en het stimuleren van de vitaliteit van rietkragen (zie verder hoofdstuk3);

samengevat

- het veenweidegebied Westzaan is niet geschikt om een rol te spelen in de waterbergingsproblematiek (opslaan neerslagoverschot), omdat er grote aanpassingen noodzakelijk zijn voor het geschikt maken voor waterberging. Tevens is het vasthouden van water strijdig met verbrakking;
- waterberging is wel gunstige vanuit het oogpunt van de conservering van het veen en het realiseren van een fluctuerend waterpeil.

2. *Welke rol zou het veenweidegebied van Westzaan als zoetwaterbuffer (oplossen van watertekorten) kunnen of moeten spelen ten opzichte van het omgevende cultuurland?*

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt onderscheid gemaakt tussen het cultuurland binnen het veenweidegebied (boerenbelangen) en het cultuurland buiten het veenweidegebied (stedelijk gebied).

binnen het veenweidegebied

Het cultuurland binnen het veenweidegebied Westzaan is beperkt in omvang. Er zijn nog slechts enkele boeren actief. Deze boerenbedrijven bevinden zich voornamelijk in het Westzijderveld. Het Guisveld en het grootste deel van De Reef hebben een functie natuur en recreatie. De verwachting bestaat dat het aantal boeren in het veenweidegebied Westzaan de komende jaren nog verder zal afnemen (DLG, 1998). In de visie van Staatsbosbeheer worden het Guisveld en delen van de Reef en het Westzijderveld voor natuur (brak moeras, weidevogels en moeras) aangewezen en beheerd. Het weidevogelbeheer wordt zoveel mogelijk in samenwerking met boerenbedrijven uitgevoerd. Rondom de percelen van de boeren zijn dijkjes gebouwd. Deze 'kades' zijn recentelijk tot zo'n 20 cm opgehoogd. Dit maakt het voor de boeren mogelijk een eigen waterbeheer op de percelen te voeren en het brakke of zoete, hoge (tot 20 cm) water buiten te sluiten. Voor het realiseren van zoetwaterberging, door het opvangen van het jaarlijkse neerslagoverschot kan theoretisch tot 20 cm water op het maaiveld opgezet worden. Deze ruimte is echter niet altijd beschikbaar, omdat door golven water wordt gestuwd. Waterberging is op dit moment daarom niet mogelijk en het realiseren van de aanleg van een zoetwatervoorraad in de winter in het veenweidegebied Westzaan vereist een grootscheepse herinrichting van het gebied. Bij verdere verzoeting van het veenweidegebied kan het neerslagoverschot voor bevloeiing van de boerenpercelen in de zomer dienen, onder verbrakkende omstandigheden kan dit niet binnen het Guisveld (opgezet water wordt ook brak, zie antwoord vraag 3 van dit hoofdstuk), maar wel in de rest van het veenweidegebied. Binnen het Guisveld, waar nauwelijks boerenbelangen geconcentreerd zijn, kan waarschijnlijk makkelijker met peilfluctuaties worden afgeweken van het huidige regime. Het Guisveld kan in dat opzicht een pilotfunctie vervullen. Peilfluctuaties zijn echter strijdig met het plan voor verbraking, zodat het aanleggen van een watervoorraad niet samen gaat met verbraking (zie ook onder vraag 1). De boerenbelangen binnen het gehele veenweidegebied zijn beperkt waardoor het belang van het aanleggen van een zoetwaterbuffer niet groot genoemd kan worden. Voor het Westzijderveld kan waterberging strijdig zijn met de toegewezen functie van weidevogelgebied (DLG, 1998). Het landinrichtingsplan gaat uit van het samengaan van de agrarische functie met natuur, teveel water op het land in het voorjaar belemmert de start van het broedseizoen van de weidevogels.

buiten het veenweidegebied

Het water in het Guisveld kan een rol spelen bij het doorspoelen van stedelijk water. Op dit moment wordt Zaanwater gebruikt voor het doorspoelen en bestaan er problemen door riooloverstorten, wat tot overmatige algengroei leidt. Alleen in het geval van calamiteiten door problemen met de riooloverstort wordt overwogen water uit het Guisveld te gebruiken voor het doorspoelen van het stedelijk water van Zaanstad-West en Zaandam. Het Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen en het Waterschap Het Lange Rond staan open voor het gebruik van brak water in dit stedelijk waterbeleid. Voor deze functie is het aanleggen van een waterbuffer in het veenweidegebied Westzaan niet nodig (relatief weinig water nodig) en lijkt het karakter van het water (zoet of zout) geen differentiërende factor.

Resumerend: De vraag naar zoet water binnen het veenweidegebied Westzaan is klein en aanpassingen in het veenweidegebied voor de aanleg van een zoetwaterbuffer zijn groot. Daarom is het veenweidegebied Westzaan niet geschikt voor een dergelijke waterberging. Daarnaast is waterberging strijdig met landbouw, weidevogelbeheer en verbraking.

samengevat

- de behoefte aan een zoetwatervoorraad binnen het veenweidegebied Westzaan is klein. De vraag vanuit de boerenbedrijven is beperkt;
- het water uit het veenweidegebied Westzaan wordt op dit moment niet voor het doorspoelen van stedelijk water gebruikt. Alleen in calamiteiten wordt dit overwogen, maar deze toepassing kan waarschijnlijk ook met brak water plaatsvinden. De watervraag hiervoor is gering, waardoor geen buffer hoeft te worden aangelegd.

3. *De huidige typering volgens het SEND-stelsel (Stelsel van Ecologische NormDoelstellingen) zoals die in het vigerende waterhuishoudingsbeleid is vastgesteld, is licht brak (type Z1). Is dit type qua fysisch-chemische en ecologische randvoorwaarden te handhaven, c.q. te ontwikkelen uitgaande van een inrichting van het watersysteem volgens de waterkansenkaart en volgens de principes van meervoudig ruimtegebruik?*

Bij het realiseren van de verbrakking door het inlaten van water uit het Noordzeekanaal zal de typering in het Guisveld van licht brak bijgesteld moeten worden naar brakke polderwateren (type Zb). Dit volgens het tweede Waterhuishoudingsplan (zie Provincie Noord-Holland, 1999). Uitgaande van een inrichting van het watersysteem volgens de waterkansenkaart wordt 40 cm zoete neerslag opgezet in de winter en daalt het peil met 10 tot 27 cm in de zomerperiode onder het maaiveld. De beantwoording van de vraag hebben we herschreven tot: hoe brak is het water in het Guisveld nog als je 40 cm neerslag in de winter vasthoudt terwijl je het Guisveld via de inlaat van Noordzeekanaal water verbrakt? Ook is bekeken hoe sterk het chloridegehalte daalt als je het neerslagoverschot van een zware regenbui niet meteen uitpomp.

Het Guisveld beslaat 350 ha. Met het SOBEK-model van DHV (2000) hebben we het volume van de watergangen in het Guisveld berekend op 257.000 m³. De gemiddelde concentratie chloride na verbrakking is afgelezen als 2.250 mg/l. Het opzetten van 40 cm zoet water in het winterhalfjaar over het gehele Guisveld zou leiden tot een concentratieverandering die als volgt is berekend:

- volume zoet water: 0,4 m * 3.500.000 m² = 1.400.000 m³ met concentratie 0 mg Cl/l;
- volume zout water in de watergangen: 257.000 m³ met concentratie 2.250 mg Cl/l;
- volume inlaat zout water: 0,275 m³/s * halfjaar = 4.336.200 m³ met concentratie 3.000 mg Cl/l; (0,1 m³/s van de inlaat wordt volgens het model het Westzijderveld ingelaten vanaf de A8)
- uit het gebied wordt het volume van de inlaat gepompt met aan de inlaat gelijke debiet en met een concentratie van 2.250 mg Cl/l;
- eindconcentratie wordt dan ((som volumes in * conc) - (som volumes uit * conc)) / watervolume: 2.300 mg Cl/l.

Het opgezette water wordt dus door de inlaat sterk beïnvloed en heeft een brak karakter.

Het niet afpompen van een zware regenbui is op vergelijkbare wijze bekeken. Hierbij wordt een indruk over de fluctuatie van het zoutgehalte over een dag verkregen. De berekening wijst uit dat de concentratie chloride van 2.250 naar 1.500 mg/l zou kunnen dalen (bui van 25 mm/dag), maar deze wordt in een week tijd door de inlaat gecorrigeerd tot de oorspronkelijke concentratie. Het effect van een zware bui lijkt daarom overbrugbaar. De fluctuatie in chlorideconcentratie overschrijdt de ondergrens zoals die voor plantensoorten wordt genoemd in hoofdstuk 3 niet, zodat brakke natuur de tijdelijke daling kan overleven.

Zonder de inlaat van brak water haalt het water niet de typering licht brak volgens de SEND normen. De gemiddelde concentratie chloride in de hele polder Westzaan is namelijk 460 mg/l (zie tabel 3.2.). Wanneer 40 cm zoet water wordt vastgehouden binnen het veenweidegebied daalt de concentratie tot ongeveer 70 mg/l (volgens een vergelijkbare rekensom als hierboven uitgeschreven). In de waterkansenkaart (IWACO, 2001) wordt het veenweidegebied Westzaan niet als een

brakke polder in de watervisie 2030 aangegeven. Dit is gebaseerd op de autonome ontwikkeling, namelijk verzoeting.

Voor het Westzijderveld en de Reef is de inlaat van brak water veel minder groot (zie bijlage 1). Het gebied wordt getypeerd als licht brak tot zoet. Als in de winterperiode in dit gebied 40 cm neerslagoverschot op het maaiveld wordt gezet, behoudt het oppervlaktewater een zoet karakter.

samengevat

- volgens de Waterkansenkaart is het SEND-type licht brak niet te ontwikkelen, omdat de waterkansenkaart niet uitgaat van verbrakking;
- bij verbrakken van het veenweidegebied Westzaan volgens plan dient de SEND-typering van het Guisveld van licht brak naar brak aangepast te worden;
- bij verbrakking en berging van het neerslagoverschot in het veenweidegebied is het gewenste SEND-type in het Guisveld nog steeds te handhaven; het water blijft brak;
- voor het Westzijderveld en de Reef blijft een SEND-typering van licht brak tot zoet onder alle waterbergingsfuncties gehandhaafd.

3. DUURZAAMHEID: ECOLOGISCHE PROCESSEN

3.1. Waterkwaliteit

1. Wat is de te verwachten waterkwaliteit bij verbraking?

In onderstaande tabel worden meetgegevens uit het veenweidegebied Westzaan gepresenteerd. Deze gegevens zijn verzameld van de internetpagina van het Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen van Hollands Noorderkwartier (<http://194.151.97.59>).

Tabel 3.1. Fysisch/chemische gegevens van monsterpunten uit het veenweidegebied Westzaan over de periode 1990 tot 2001

nr	monsterpunt	Kjel-dahl-N	NO ₂ + N O ₃	Or-tho-P	Chl-a	Cl	NH ₄ -N	totaal-P	SO ₄
440022	Guisveld	3,2	0,30	0,26	165	300	0,30	0,62	126
440002	Guisveld	3,7	0,41	0,17	140	318	0,20	0,54	109
BDV035	De Reef	4,0	0,05	0,17	172	798	0,18	0,50	150
440003	De Reef	4,2	0,43	0,21	157	397	0,29	0,69	120
440021	De Reef	6,1	0,19	0,41	123	444	0,94	0,84	169
440023	De Reef	4,1	0,26	0,21	186	592	0,34	0,49	163
440024	De Gouw	4,0	0,24	0,20	196	418	0,44	0,46	151
440019	Westzijderveld	4,0	0,70	0,23	169	476	0,52	0,64	180
440004	Westzijderveld	4,3	0,52	0,28	125	394	0,41	0,76	113
	gemiddelde	4,2	0,34	0,24	159	460	0,40	0,61	142

Van het water uit het Noordzeekanaal bij km 13 op 1 m onder het wateroppervlak zijn enkele waterkwaliteitsgegevens verkregen (pers. comm. de heer Graansma, Rijkswaterstaat, directie Noord-Holland). Van de diepere lagen zijn geen recente gegevens voorhanden. DHV (2000) geeft in bijlage 6 een tabel weer met waterkwaliteitsgegevens van het water in het Noordzeekanaal bij IJmuiden boven in de waterkolom en nabij de bodem. Daaruit blijkt dat nutriëntenconcentraties in het zoutere water nabij de bodem lager zijn dan de concentraties in de toplaag. Wegens gebrek aan meer precieze gegevens wordt verondersteld dat het ingelaten water uit het Noordzeekanaal de volgende (gemiddelde) concentraties nutriënten bevat:

- 500 mg SO₄/l;
- totaal fosfaat 0,2 mg/l (winter 0,1, zomer 0,3 soms 0,4);
- totaal stikstof 3 mg/l (uitschieters in het vroege voorjaar 4,5, in juli 2);
- 2 mg NO₃/l (variërend tussen >3 in het voorjaar en minimaal 1,5 in de zomer);
- NH₄ gemiddeld 0,2 mg/l.

Er zijn geen gegevens over het gehalte aan calcium of HCO₃.

In het scenario van verbraking wordt water uit het Noordzeekanaal met een debiet van 0,275 m³/s het Guisveld ingelaten. Deze waterinlaat is een belangrijke waterbron t.o.v. neerslag (zie bijlage I). Op basis van de gegevens uit een uit het SOBEK-model van DHV (2000) gegenereerde waterbalans (zie bijlage I), verwachten we dat binnen 10 dagen een totale verversing van het water in het Guisveld kan zijn opgetreden. Dit levert een waterkwaliteit in het Guisveld op, die vooral door de kwaliteit van het Noordzeekanaal water wordt bepaald. De actuele concentraties totaal fosfaat en stikstof kunnen hierdoor dalen, maar concentraties nitraat en sulfaat zullen stijgen. In het overige deel van het veenweidegebied (Westzijderveld/ De Reef) verandert de huidige waterkwaliteit waarschijnlijk niet of nauwelijks. Het Noordzeekanaal water wordt nauwelijks het zuidelijk deel van het veenweidegebied ingeleid (0,1 m³/s in 990 ha, zie afbeelding 2 in bijlage I voor het relatieve aandeel). In het zuidelijk deel van het veenweidegebied wordt water ingelaten via de Mallegatsloot uit de Zaan voor peilhandhaving en het handhaven van zoet water in het Westzijderveld. Verwachte

concentraties op basis van deze aannames worden in de tabel 3.2. weergegeven als 'berekend (vraag 1)'.

samengevat

- als gevolg van de korte verblijftijd gaat de gemiddelde waterkwaliteit in het Guisveld sterk op die van het Noordzeekanaal lijken. Dit betekent hogere gehalten aan chloride (logisch), nitraat en sulfaat en lagere gehalten totaal-N en totaal-P. In de rest van het veenweidegebied zal de waterkwaliteit niet of nauwelijks veranderen, omdat hier volgens plan niet verbrakt wordt.

2. Is de te verwachten waterkwaliteit bij verbraking conform de SEND-normen?

In de onderstaande tabel worden de antwoorden op de berekende waterkwaliteit (vraag 1) en de verwachte waterkwaliteit beïnvloed door interne eutrofiëring (vraag 3) naast de SEND-normen gelegd. Vergeleken wordt of de verwachte waterkwaliteit aan de SEND-normen zal voldoen. Voor de SEND-normen wordt de range gegeven van licht brak tot brakke polderwateren, omdat dit de range aan chlorideconcentraties is waar met de verbraking naar gestreefd wordt.

Tabel 3.2. Berekende en verwachte concentraties aan zouten en nutriënten in het Guisveld en het overige deel van het veenweidegebied Westzaan. In vet zijn de concentraties aangegeven die niet voldoen aan de SEND-normen

parameter	niveau	SEND-norm		overig deel veenweidegebied (licht brak)			Guisveld (brak)		
		licht brak	brak	berekend (vraag 1)	verwacht (vraag 3)	over- schrijding?	berekend (vraag 1)	verwacht (vraag 3)	over- schrijding?
totaal-P (mg P/l)	n.v.t.	-		0,5	<0,5		0,2	0,2	
ortho-P (mg P/l)	n.v.t.	< 0,9		0,24	<0,3	nee	-	-	
totaal-N(mg N/l)	n.v.t.	-		4,6	<4,6		3	3	
NO ₃ (mg N/l)	n.v.t.	<0,25	<0,7	0,3	>0,3	ja	2,0	2	ja
NH ₄ (mg N/l)	n.v.t.	<0,35	<1,5	0,4	<0,4	ja	0,2	0,2	nee
SO ₄ (mg/l)	hoog	>150	>225	142	>142	nee (wellicht te laag hoogste ambitieniveau)	500	500	nee
	midden	>100	>180						
	laag	>75	>140						
Ca (mg/l)	hoog	100-300	>160	-	-		-	-	
	midden	>0	>0						
	laag	>0	>0						
HCO ₃ (mg/l)	n.v.t.	100 - 400	>200	-	-		-	-	
Cl ⁻ (mg/l)	hoog	>1.000	>2.000	460	460	ja (te lage concentratie voor licht brak)	2.250	2.250	nee
	midden	>750	>1.750						
	laag	>600	>1.500						

Zoals uit het antwoord van vraag 3 (zie verder) blijkt, zal het proces van interne eutrofiëring waarschijnlijk nauwelijks effect hebben op de waterkwaliteit. Dit komt doordat het veengebied een brakke historie bezit waardoor de interne eutrofiëring onder invloed van de hoge sulfaat concentraties in het verleden al heeft plaatsgevonden (pers. comm. J. Roelofs). Wat in tabel 3.2. opvalt is dat concentraties nitraat en ammonium vaak de SEND-norm overschrijden. Het chloridegehalte in de rest van het veenweidegebied Westzaan blijft waarschijnlijk beneden de Cl⁻concentraties van elk van de ambitieniveaus van de SEND-normen voor licht brakke situaties. Uit deze gegevens komt naar voren dat stikstofconcentraties te hoog zullen zijn om aan de SEND-normen te voldoen. Dit zal leiden tot een vegetatie kenmerkend voor eutrofe situaties (zie onder paragraaf 3.2). Een duidelijke verbetering van het trofieniveau valt te verwachten bij een flexibel peilbeheer (pers. comm. J. Roelofs). Een tijdelijke forse waterpeilverlaging in de zomer zal naar het zich laat aan-

zien aanleiding geven tot flinke oligotrofiëring. Dit is door Lucassen *et al.* (2000) aangetoond voor laagveenmoerassen in het stroomgebied van de Maas. Ook uit het beheer van rietlanden is bekend dat een fluctuerend peil denitrificatieprocessen (waarbij nitraat wordt omgezet naar elementaire stikstof) stimuleert en daardoor bijdraagt aan oligotrofiëring.

samengevat

- in het Guisveld zal de waterkwaliteit na verbraking naar verwachting voor de meeste parameters voldoen aan de SEND-normen, behalve voor stikstof (in dit geval nitraat en ammonium). Flexibel peilbeheer zal de N-gehalten verlagen. Of hiermee de SEND normen gehaald worden is echter niet bekend;
- in de rest van het veenweidegebied worden de SEND normen voor licht brak niet gehaald omdat de chloridegehalten te laag blijven.

3. Hoe groot is het risico dat toevoer van chloriderijk water in veengebieden leidt tot interne eutrofiëring (met als gevolg algenbloei, baggervorming en afkalving)?

In zoete wateren is al veel bekend over het werkingsmechanisme van interne eutrofiëring. In het kort kan het proces als volgt worden omschreven: wanneer in veenpolders hard en sulfaatrijk water wordt ingelaten wordt fosfaat vanuit de bodem naar de waterfase gemobiliseerd (zie onder andere Smolders, 1995; Lamers *et al.*, 1999). Voor brak water systemen zijn deze processen veel minder vaak bestudeerd. Vanwege de brakke historie van het veengebied zal het proces van interne eutrofiëring waarschijnlijk weinig effect hebben op de waterkwaliteit. De interne eutrofiëring heeft onder invloed van de hoge sulfaat concentraties in het verleden al plaatsgevonden (pers. comm J. Roelofs). Overigens toont onderzoek van Beltman (universiteit Utrecht) wel een risico op interne eutrofiëring aan (pers. comm. H. v.d. Hammen). Deze tegenstrijdigheid wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de mate waarin slib met een zoetwater geschiedenis in het gebied is opgehoopt. Zoet slib is nog niet eerder in contact geweest met hoge sulfaatgehalten en kan door het brakke water in potentie fosfaat en nitraat/ ammonium gaan naleveren (RIZA, 2000a). Dit zou onderzocht kunnen worden door naar de volgende parameters te kijken:

- hoeveelheid slib;
- herkomst van het slib (bovenste laag);
- fosfaatgehalte in het bovenste laagje van het slib;
- ijzergehalte in het sliblaagje;
- sulfaat en sulfide gehalte in het sliblaagje
- organisch stof gehalte van het slib.

Naast een chemische analyse kan gedacht worden aan een *in situ* proef door het verbraken van een afgezette sloot in het veenweidegebied Westzaan. Gedurende een jaar zou het netto effect in de waterfase gevolgd kunnen worden.

Een studie naar interne eutrofiëring in brakke venen door de VU in 1996 heeft geen eenduidige resultaten opgeleverd (pers. comm. E. Buijs). In een studie van Houdijk (stageverslag uit 1981 van de universiteit van Nijmegen) wordt aangetoond dat bij oplopende chlorideconcentraties veenafbraak wordt geremd (pers. comm. J. Roelofs).

Wessels (1998) rapporteert dat voor brakke wateren in Nederland een duidelijke relatie tussen N-totaal en chlorofyl-a wordt gevonden. Uitgaande van een maximaal aanvaardbare algendichtheid van 100 µg Chl-a/l werd door haar uit deze relatie afgeleid dat de landelijke norm voor N-totaal (= 2,2 mg N/l) voor brakke wateren gehanteerd kan worden. Relaties tussen nutriënten en chlorofyl-a in brakke wateren zijn echter complex. In twee wateren met vergelijkbare nutriëntengehalte, morfologie en bodemopbouw bleef het ene water helder met een gevarieerde levensgemeenschap en trad in het andere algenbloei op (Ross, 1998). Totaal N-concentraties in het veenweidegebied Westzaan liggen hoger dan deze norm van 2,2 mg N/l waardoor algendichtheden worden verwacht

die de norm zullen overschrijden. Van brakke wateren is ook bekend dat ze zeer productief kunnen zijn (LBL, 1995; Wetzel, 1983). De brakke Zaan was jarenlang een extreem visrijk water (pers. comm. E. Buijs). In brakke sloten op Texel en in Zeeland wordt vaak een dichte algenbloei (hoge productie aan algen) aangetroffen (pers. comm. J. Verhoeven).

samengevat

- het risico van interne eutrofiëring wordt niet zo hoog ingeschat, verder onderzoek wordt echter aanbevolen;
- op grond van het totaal-N gehalte (waarvoor geen SEND-norm beschikbaar is) en Wessels (1998) zijn er, los van het eventuele risico op interne eutrofiëring, sowieso eutrofe omstandigheden met hoge algendichtheden te verwachten. Hierbij geldt dezelfde opmerking t.a.v. flexibel peilbeheer uit de vorige vraag.

3.2. Flora en Fauna

Bij de beantwoording van de vragen over de potenties voor flora en fauna zullen we vooral ingaan op de floristische aspecten. Dit wordt grotendeels bepaald door het feit dat over de vegetatie in brakke of zoete natuur veel meer bekend is dan over fauna. De samenstelling aan gewervelden en vooral ongewervelden zal in beide situaties evenwel ook verschillen.

vegetatie

Opmerkelijk zijn de veranderingen in de vegetatie tussen 1975 en 1996 zoals in het rapport van van 't Veer & Giesen (1997) is opgenomen. Deze veranderingen staan in tabel 3.3. opgesomd. Bij de beschrijving van de veranderingen in het rapport valt op dat deze het gevolg lijken te zijn van veranderd beheer (maaibeheer en schouwwerk) of agrarische ingrepen en niet zozeer door het proces van verzoeting in gang zijn gezet.

Tabel 3.3. Geschatte oppervlakten aan moerasvegetaties in De Reef in 1975 en 1996. Vetgedrukt zijn doeltypen en subdoeltypen met een geconstateerde afname in oppervlakte sinds 1975. Doeltypen zijn onderstreept. Opm.: het oppervlak aan verstoorde rietlandtypen (Groep V6) is het totaal van de gemeenschappen V60 t/m V66 (uit van 't Veer & Giesen, 1997)

vegeta- tietype	gehele Reef			staatsbosbeheer eigendommen		
	1975 ha	1996 ha	verschil %	1975 ha	1996 ha	verschil %
V10 Riet subass.	0,7	0,1	-80	1,3	0,6	-57
V11 Kleine lisdodde-subass.	0,1	0,2	100	0,2	0,3	95
V12 Ruwe bies-ass.	0,6	0,2	-68	0,8	0,2	-72
V2 <u>Koekoeksbl.-rietland</u>	1,2	0,7	-41	2,3	1,2	-50
V3 <u>Veenmosrietland</u>	1,5	1,2	-19	1,8	1,3	-28
V4 <u>Moerasheide</u>	0,1	0,0	-100	0,1	0,0	-100
V50 <u>Moerasmelkdistel-ass.</u>	1,0	3,1	206	2,0	5,6	177
V51 <u>idem, met Echte heemst</u>	0,1	0,1	5	0,3	0,4	45
B Braam-Berkenbroek	0,0	0,0	0	0,1	0,1	17
B <u>Veenmos-Berkenbroek</u>	0,0	0,1	100	0,1	0,3	710
S Braamstruweel	?	0,2	100	?	0,2	100
U Natte ruigte	0,3	0,3	28	0,9	1,0	5
V6 Verstoorde rietlandtypen	3,4	5,4	60	5,1	6,8	34
V60 Riet-Mono verstoord	0,6	1,7	181	1,3	2,5	83
V61 Riet-Fioringras gem.	2,2	1,0	-57	2,7	1,0	-64
V64 Riet-Oeverzegge gem.	0,5	2,7	389	0,9	3,1	235
V66 Riet-Ruw beemdgras gem.	?	0,3	100	?	0,3	100

Omdat het beheer en agrarisch gebruik een grote invloed heeft op de veranderingen in de vegetatie, is het beantwoorden van de vragen over veranderingen ingezet door de verbrakking of verzoeting moeilijk te scheiden van beheersvragen. Daarom hebben we gekozen voor de aanname dat de beheersinspanning niet zal veranderen. Voor het agrarisch gebruik is tevens uitgegaan van onveranderd beheer tot extensiever beheer. Doordat het huidige beheer zich toespitst op potentiële vegetatieassociaties met natuurwaarde, wordt er vanuit gegaan dat beheer zich zal toespitsen op de ontwikkeling van deze associaties. In het achterhoofd dient echter gehouden te worden dat veengebieden verschillende successiestadia doorlopen.

successie van brakke vegetaties

Het veenweidegebied Westzaan maakt deel uit van een laagveengebied. In dergelijke gebieden is verlanding een natuurlijk proces, dat constant plaatsvindt. Het open water groeit dicht en verandert uiteindelijk in een terrestrisch systeem. Afhankelijk van de kwaliteit van het open water in de uitgangssituatie verloopt de verlanding volgens een bepaald pad. In brak water verloopt de successie in de beginstadia anders dan in zoet water. Het eindstadium van de verlanding in brak water is evenwel vergelijkbaar met dat in zoet water. In een vroeg stadium van de verlanding wordt de vegetatieontwikkeling vooral gestuurd door de oppervlaktewaterkwaliteit. In de loop van de verlanding is de vegetatie steeds minder afhankelijk van het oppervlaktewater en steeds meer van regenwater. Onafhankelijk van de initiële condities wordt het eindstadium volledig gevoed door regenwater.

Daarnaast wordt verlanding sterk beïnvloed door menselijke ingrepen als maaien en beweiden. Verschillende manieren van beheer kunnen ervoor zorgen dat bepaalde stadia in de verlanding langer in stand worden gehouden. Om een optimale diversiteit te hebben, dient een breed scala aan vegetatietypen uit de verlandingsreeks tegelijkertijd aanwezig te zijn. Daarom is het nodig om regelmatig de successie terug te zetten en open water te creëren, waarin de verlandingsreeks weer van voren af aan kan beginnen. Als de mens niet ingrijpt, zal op de lange duur overal hetzelfde climaxstadium aanwezig zijn.

Het is belangrijk de invloed van beheer op de verlandingsreeks in het achterhoofd te houden bij dit project. Naarmate de successie of verlanding vordert, worden de vegetaties immers steeds minder afhankelijk van brak grond-/oppervlaktewater en steeds meer afhankelijk van zoet regenwater. Verzoeting van brakke vegetaties kan dus als gevolg van successie optreden. Voor het op enige schaal instandhouden van brakke vegetaties, zullen alle stadia in de verlanding aanwezig moeten zijn. Het met enige regelmaat graven van open water is dan vereist.

4. Welke veranderingen treden op in de flora en fauna als het gebied verbrakt wordt?

De kwaliteit van de brakwatervegetaties kan aanzienlijk worden verbeterd als er gestreefd wordt naar een minimum chloridegehalte van 1.000 mg Cl/l gedurende de wintermaanden. Onder deze omstandigheden worden de **Ruwe bies-verlandingen** die het gebied typeren in stand gehouden/gestimuleerd (LBL, 1995). Optimale ontwikkelingskansen voor brakwatervenen zullen overigens pas plaatsvinden in matig brak water, dus vanaf een gemiddeld chloridegehalte van 2.500 mg Cl/l (zie Prins *et al.* 1994). De successie van verlandingen in brak water beginnen niet met waterplanten, maar met Ruwe bies en Zeebies. Begeleidende soorten zijn Riet en Kroos.

Uit ecofysiologisch onderzoek (Rozema & Broekman, 1995) komt naar voren dat de groei van Echt lepelblad bij hoge chloridegehalten (3.000 tot 10.000 mg Cl/l) weinig lager is dan bij lage gehalten (0 tot 300 mg Cl/l). Veel andere planten worden bij 3000 tot 10.000 mg Cl/l wel aanzienlijk in hun groei geremd. Hieruit kan worden afgeleid dat de concurrentiepositie van Echt lepelblad ten opzichte van ander oeverplanten bij brakke omstandigheden sterker is dan onder lichtbrakke of zoete omstandigheden. Dit betekent dat Echt lepelblad zich kan herstellen wanneer hydrologische maatregelen tot verbrakking van het veenweidegebied Westzaan worden uitgevoerd (Rozema *et al.*, 1995).

Uitgaande van een wederkeren van de vegetatietypen met zoutindicatoren, kan verwacht worden dat de zilte graslandtypen (groep G4) terugkeren. Deze graslanden bevatten zoutindicatorsoorten zoals Aardbeiklaver, Schorrezoutgras, Melkkruid en Zilte Schijnspurrie (Korf, 1977). Uit ongepubliceerde gegevens van R. Leguyt blijkt dat deze graslandtypen eind jaren zeventig wel in de Reef aanwezig waren (van 't Veer & Giesen, 1997). Doeltypen die hierbij horen zijn:

- Moeraszoutgras associatie met Aardbeiklaver;
- Moeraszoutgras associatie met Zilte rus.

en als subdoeltypen:

- Moeraszoutgras associatie met Fioringras en Aardbeiklaver;
- Gemeenschap van Zilte rus en Slanke waterbies;
- Gemeenschap van Zilte schijnspurrie en Greppelrus.

Vanuit bijlage 2 van het achtergronddocument bij het 2^{de} waterhuishoudingsplan (Provincie Noord-Holland, 1999) van kenmerkende plantensoorten voor de watertypen (type Zb/ZI) en vanuit andere bronnen kan het volgende lijstje van andere, karakteristieke brakwaterplanten worden samengesteld:

Echte heemst, Echt lepelblad, Gesteelde zannichellia, Gevleugeld hertshooi, Goudzuring, Groot nimfkruid, Lidsteng, Snavelruppia, stomp kweldergras, Moerasandijvie, Ruwe bies, Zannichellia, Zeebies, Zeeweegbree, Zilte rus, Zilte schijnspurrie, Zilte waterranonkel, Zulte.

Van Echte heemst is bekend dat het zich tussen 1975 en 1996 heeft uitgebreid (van 't Veer & Giesen, 1997).

Niet al deze soorten kunnen waarschijnlijk gaan groeien in het veenweidegebied Westzaan, omdat nutriëntconcentraties hoog zijn. Zo is bijvoorbeeld van Gesteelde zannichellia bekend dat de plant niet voorkomt in situaties met nitraatconcentraties hoger dan 0,1 mg N-NO₃/l (pers. comm. J. Roelofs).

Vanuit het Noordzeekanaal kunnen Zuiderzee-relicten en andere voor Nederland bijzondere brakwaterbewoners het veenweidegebied binnenkomen. Het Zuiderzeekrabje *Rhithropanopeus harrisi* spp. *Tridentatus*, de brakwatermossel *Congeria cochleata* en de brakwaterpissebed *Cyathura carinata* zijn daarvan de belangrijkste vertegenwoordigers (Rijndorp *et al.*, 1996). De Steurgarnaal (*Palaemonetes varians*), een belangrijke voedselbron voor o.a. watervogels, kan zich ook weer tot een grote populatie ontwikkelen.

Het Noordzeekanaal bevat ook typische brakwatersoorten en Zuiderzee-relicten aan fyto- en zooplankton. Het zoöplankton bevat de roeipootkreeftjes *Eurytemora*, *Acartia* en *Euterpina acutifrons*, de ciliaat *Tintinnopsis* en het zeer bijzondere kwalletje *Ostroumovia inkermanica*. Aan macrofauna brakwatergemeenschappen herbergt het Noordzeekanaal naast bovengenoemde soorten ook de nematode *Sabetieria pulchra* en *Terschellingia communis* (van Haren & van Wieringen, 1997).

In potentie kunnen deze soorten zich in het veenweidegebied Westzaan gaan vestigen. Recentelijk is in een studie door het RIZA belicht dat het Noordzeekanaal een veel grotere natuurwaarde heeft dan tot nu toe werd aangenomen (RIZA, 2000b). Martin Melchers heeft dit in zijn boek *Haring in het IJ*, al eerder belicht (1991). Een overzicht van de soorten kiezelwieren en evertelaten die in de typen Zb en ZI kunnen worden verwacht, is opgenomen in het achtergronddocument over de SEND-normering (Provincie Noord-Holland, 1999).

Door het eutrofe karakter van het water in het veenweidegebied zal het aantal soorten laag blijven. De sloten zullen waarschijnlijk gedomineerd worden door opportunistische soorten die een hoge tolerantie voor nutriëntrijk water bezitten zoals Darmwier en Schedefonteinkruid. De kans dat de sloten bedekt raken met Kroos wordt laag ingeschat. Kroossoorten worden volgens het ICHORS model abundant onder zoete omstandigheden en in hun groei geremd onder brakke omstandigheden (Barendregt & Wassen, 1989). In brakke systemen wordt in het algemeen een hoge

productie gevonden (LDL, 1995; Wetzel, 1983). De productie aan algen, planten en dieren zal daarom waarschijnlijk hoog liggen.

Van Dodaars wordt verwacht dat ze zouden kunnen profiteren van een brakke natuur. In het verleden kwamen dodaars in grote aantallen voor in het veenweidegebied van de Zaanstreek. Met het verzoeten van het gebied zijn ze achteruitgegaan. Dit kan komen door het verdwijnen van darmwier, wat ze voor nestgelegenheid gebruiken, of door de afname van de Steurgarnaal, die het hoofdaandeel in hun voedsel uitmaakt. Daarnaast is van Tureluurs bekend dat zij profiteren van brak water (pers.comm. E. Zijp). Ook zou de populatie Zwarte stern mogelijk kunnen profiteren van verbrakking. Dit zou kunnen samenhangen met helder water, waarin veel steurgarnaal en kleine visjes gevangen kunnen worden. Dit is een belangrijke voedselbron voor de jongen. Voorspellingen over het af- of toenemen van vogelpopulaties zijn echter riskant omdat veel vogels trekvogels zijn en veel verschillende factoren een rol spelen bij het bepalen van de grootte van de populatie.

samengevat

- de verbrakking biedt goede perspectieven op herstel van een karakteristieke flora. Ruwe biesverlandingen zullen door de verbrakking worden gestimuleerd en Echt lepelblad kan zich uitbreiden. Door de hoge stikstofgehalten worden relatief weinig soorten in hoge aantallen verwacht;
- qua fauna biedt het gebruik van water uit het Noordzeekanaal goede perspectieven voor herstel van een karakteristieke brakwaterfauna.

5. Wat zijn de potenties van het gebied bij verdere autonome verzoeting?

Bij een voortzetting van het huidige waterbeheer wordt verwacht dat het veenweidegebied Westzaan geheel zal verzoeten. Brakwaterindicatoren zullen binnen enkele decennia verdwijnen (Landinrichtingsdienst, 1988). Alhoewel hier ook weer een link gelegd wordt met het beheer, kan hier genoemd worden dat de achteruitgang van de Moeraszoutgras-Fioringras associatie gestopt wordt. Bij verzoeting kan een Moeraszoutgras-Fioringras associatie met Pinksterbloem worden verwacht.

Een ander aspect dat bij autonome verzoeting in gedachte moet worden gehouden is het wortelstelsel van de moerasvegetatie. Vele moerasplanten beschikken over een wortelstelsel dat zich tot beneden de laagste grondwaterstand uit kan breiden en de daar aanwezige nutriënten kan benutten, maar die mogelijkheden zijn zeer beperkt wanneer de ondergrond brak is, omdat dan van een relatieve overmaat aan 1-waardige ionen sprake is (Baaijens, 1993). Bij verzoeting kunnen daarom dichtere en hogere vegetaties gevormd worden door dieper wortelende moerasplanten. Door de hoge nutriëntconcentraties wordt verwacht dat de ruigteassociaties sterk in omvang en aantal zullen gaan toenemen.

Verzoetingsindicatoren zijn sinds 1975 in soortenaantal als ook in aantal vindplaatsen toegenomen. Voorbeelden hiervan zijn: Gele lis, Gewone waterbies, Grote wederik, Hennegrass, Kalmoes, Kikkerbeet, Moerasvergeetmenietje, Pijpestrootje, Pluimzegge, Poelruit en Valeriaan (van 't Veer & Giesen, 1997). Het gaat hier om algemene soorten van vooral voedselrijke standplaatsen.

In het hoofdstuk over de verzoetende polderwateren van het achtergronddocument bij het 2^{de} waterhuishoudingsplan (Provincie Noord-Holland, 1999) worden de volgende kenmerkende plantensoorten onder een hoog ambitieniveau genoemd:

- Gewoon kransblad, Waterscheerling, Puntkroos, Groot nimfkruid, Buigzaam glanswier, Doorschijnend glanswier, Gele plomp, Witte waterlelie, Melkeppe, Glanzig fonteinkruid, Mattenbies en Krabbescheer.

Soorten zoals Waterscheerling, Kranswieren en Krabbescheer komen echter niet voor onder de huidige eutrofe omstandigheden. Eerder valt te denken aan soorten als Aarvederkruid, Gedoorn Hoornblad, Bultkroos, flab en Liesgras (pers. comm. J. Roelofs). Een hoog ambitieniveau is voor het veenweidegebied Westzaan daarom geen realistisch streefbeeld. Van 't Veer & Giesen (1997) verwachten dat de Zwanebloem (een zoet-waterindicator) zich zal vestigen binnen het veenweidegebied (in 1996 nog niet waargenomen), maar J. Roelofs verwacht dat dit door de eutrofe omstandigheden niet zal optreden.

Vanuit waarnemingen in andere eutrofe zoete veengebieden wordt verwacht dat karakteristiek zoete verlandingen zullen worden geremd (pers. comm. J. Verhoeven). Krabbescheer vormt vaak de basis voor de jonge verlandingen, maar groei van deze plant wordt geremd door eutroof water (hoge sulfaatconcentraties). Anderzijds wordt in zeer eutrofe systemen waargenomen dat de rietkragen zich niet of nauwelijks in het water uitbreiden, terwijl bekend is dat via rietbedden, sloten in potentie snel kunnen verlanden.

Ontwikkeling van soorten in het eutrofe zoetwaterveen gaat dus alleen op voor de algemene soorten. Juist de typerende laagveenplanten zoals die voorkomen in hydrologische gradiënten met mesotrofe kwel (bijvoorbeeld de Vechtstreek) zullen ontbreken: de meeste Zegge-soorten en vele fonteinkruidensoorten krijgen een zeer lage trefkans in ICHORS (Barendregt & Wassen, 1989). Kroossoorten kunnen zich verder ontwikkelen, waardoor veel smalle, zoete poldersloten overdekt raken met een dikke laag kroos. In de brede sloten zal de windinvloed te groot zijn voor een kroosdek. Een kroosdek voorkomt de vestiging van ondergedoken waterplanten en de vegetatie in de sloten blijft eenzijdig van samenstelling. Het water kan zuurstofloos raken en H₂S-gas (rotte-eierenlucht) borrelt op vanuit de bodem. In de brede wateren zal de aanwezigheid van bodemwoelende vis (o.a. brasem) de vestiging van waterplanten voorkomen (OVb, 1999).

In navolging van observaties gedurende de afgelopen jaren kan verwacht worden dat vogels als Tafeleend en Kuifeend verder in aantallen zullen toenemen bij verdere verzoeting (pers. comm. E. Zijp). Van amfibieën is bekend dat ze van het zoete water zullen profiteren. Daarbij is de Rugstreepad het meest tolerant voor zout (tot 1000 mg Cl/l), daarna de Bruine kikker, en de Groene kikker het minst tolerant. Voor de Noordse Woelmuis en andere rietbewoners lijkt het niet uit te maken of er zoet of brak water door de sloten stroomt.

samengevat

- de potenties bij autonome verzoeting zijn relatief gering; brakwaterrelicten verdwijnen en de eutrofe omstandigheden zorgen voor een gemeenschap met een lage diversiteit van algemene soorten, een kleine kans op het optreden van zoete verlandingen en een hoge productie.

6. Wat is de kans op bosvorming onder zoete en brakke omstandigheden?

zoete omstandigheden

Onder verzoetende omstandigheden kan bosvorming plaatsvinden. In hoeverre er daadwerkelijk bos ontstaat hangt af van het beheer en het stadium in de successie. Kleine boompjes kunnen door middel van jaarlijks maaien onzichtbaar blijven, maar verstoren met hun wortelstelsel wel de vestiging van andere soorten planten.

In het beginstadium van verlandingen onder zoete omstandigheden zijn de vestigingsmogelijkheden voor bomen beperkt. In latere stadia is bosgroei waarschijnlijk en een natuurlijk verschijnsel.

brakke omstandigheden

De vestiging door kieming van bomen wordt waarschijnlijk door chloridegehaltes van 1.000 mg Cl/l geremd (Buys, 1991 en pers. comm.). Observaties die in deze richting wijzen komen ook voort uit metingen van Rijkswaterstaat in het Krammer/Volkerakgebied (de Kogel *et al.*, 1985). De brakwatervenen in Noord-Holland zijn van oudsher arm aan opslag van Elzen. De meeste elzenbroekbossen die in de brakwater veenweidegebieden voorkomen zijn aangeplant. (Rozema *et al.*, 1995). Dit betekent dat aangeplante bomen goed kunnen overleven, ondanks het tegengaan van kieming van nieuwe exemplaren door het zout. Uit metingen in de Wieringermeer in 1934 (!) is gebleken dat het bodemvocht op een afstand van 1 m uit de greppel een zoutgehalte had van dezelfde orde (6.000 à 7.000 mg Cl/l) als het greppelwater, maar dat op een afstand van 3 m het gehalte heel veel lager was (1.500 à 2.500 mg Cl/l, Rijksuitgeverij 's-Gravenhage, 1946). Dit betreft een eenmalige meting, waarmee geen directe vergelijking met het veenweidegebied Westzaan gemaakt kan worden. In veengebieden waarbij verlandingsstadia optreden kunnen plantenwortels in zoete (regen)waterlenzen groeien, terwijl het perceel omringt wordt door brak water. Gedurende warme dagen wordt in veenporiënwater ook wel juist brakker water gevonden dan in de omringende sloten (pers. comm. E. Buijs). Het optredende effect lijkt afhankelijk van het successiestadium en blootstelling aan de wind. In land dat aan breed water grenst, dringt het zout veel verder door (tot honderden meters) dan in land grenzend aan smalle sloten (pers. comm. E. Buijs). Het eindstadium van zowel brakke als zoete veengebieden bestaat echter altijd uit (moeras)bos.

Doordat het polderwater is verzoet is het voor planten en bomen mogelijk geworden om dieper te wortelen (Baaijens, 1993). Dit heeft de vitaliteit van de bossages vergroot. De zaadproductie van deze bomen en de toename van het aantal bomen heeft waarschijnlijk voor een grote zaadbank gezorgd. Bij verbrakking zal de kieming van deze zaden geremd worden waar het chloridegehalte de grenswaarde overschrijdt, maar in de zoetwaterlenzen op de legakkers kan kieming ongestoord plaatsvinden. Door middel van het gebruik van de weidemolentjes kan brak water op de percelen gezet worden, waardoor kieming van bomen ook midden op de percelen geremd kan worden.

De komende jaren kan waarschijnlijk nog volop boomopslag in het veenweidegebied vóórkomen. Vooral aan de randen van de percelen mag remming van zaadkieming verwacht worden. Kleine boompjes kunnen door middel van jaarlijks maaien kort gehouden worden, maar hun wortelstelsel breidt zich onder deze omstandigheden wel steeds meer uit, waardoor de bodemstructuur ongeschikt is voor de karakteristieke flora en fauna.

samengevat

- onder zoete omstandigheden zal bosvorming overal kunnen optreden. De snelheid waarmee dit gebeurd is o.a. afhankelijk van het beheer;
- brakke omstandigheden remmen bosvorming langs de sloten. In de rest van het gebied echter zoals onder zoete omstandigheden, behalve wanneer brak water op de percelen wordt gezet d.m.v. weidemolentjes.

4. DUURZAAMHEID: FYSISCHE PROCESSEN

Bodemdaling en zeespiegelstijging veroorzaken mogelijk op termijn een toename van het chloridegehalte in Noord-Holland.

1. *Zijn deze processen van belang voor een autonome ontwikkeling van brakke natuur, zo ja op welke locaties? Hoe belangrijk is het veenweidegebied dan voor een eventueel noodzakelijke voorraadvorming van zoetwater (koppeling met meervoudig ruimtegebruik)?*

Voor Noord-Holland in het algemeen kan worden gesteld dat bodemdaling en zeespiegelrijzing op termijn mogelijk een toename van het chloridegehalte van het grond- en oppervlaktewater veroorzaken. De vraag is echter of deze processen ook van belang zijn voor een autonome ontwikkeling van brakke natuur in het veenweidegebied, onderdeel van het veenweidegebied Westzaan. Zo ja, waar en in welke mate?

De autonome ontwikkeling van het veenweidegebied Westzaan wordt kwalitatief ingeschat op basis van beschikbare gegevens en (geo)hydrologische expert judgement. De termijn waarover de autonome ontwikkeling wordt beschreven, is gesteld op 2050 conform het rapport 'waterbeheer 21^{ste} eeuw' (Commissie Waterbeheer 21^{ste} eeuw, 2000). Vooraf aan de beschrijving van de verwachte autonome ontwikkeling wordt een korte beschrijving gegeven van de huidige situatie.

4.1. Huidige situatie

hoogteligging

De polder Westzaan is gelegen ten westen van Zaandam. Ten zuiden van het gebied ligt het Noordzeekanaal. Het maaiveld in de polder ligt op circa NAP -1,0 m. Het zuidelijk gedeelte van de polder is wat dieper gelegen op circa NAP -1,5 m. Polder Westzaan wordt omgeven door enkele dieper gelegen en dieper ontwaterde polders. De Westzanerpolder, de Nauernasche polder en de Veenpolder hebben een maaiveldhoogte van circa NAP -3,0 m. De ten oosten gelegen polder Wijde Wormer heeft een maaiveldhoogte van circa NAP -4,0 m.

geohydrologie

De geohydrologie van de polder is globaal als volgt. In het gebied van polder Westzaan zijn twee watervoerende pakketten te onderscheiden. Het eerste watervoerende pakket wordt aan de bovenzijde afgedekt door de Westland Formatie met een dikte van circa 12 - 20 m. De Westland Formatie bestaat globaal uit enkele meters Hollandveen, slibhoudend fijn zand en basisveen. De deklaag vormt door de samenstelling een grote weerstand tegen grondwaterstroming. De onderliggende watervoerende pakketten zijn goed doorlatend en bestaan uit zandige afzettingen.

zoet-zout verdeling grondwater

Het grondwater in de watervoerende pakketten is brak van karakter. In de grondwaterkaart (DGV-TNO, 1979) worden gemeten chloridegehalten aangegeven van circa 1.500 tot 2.300 mg/l. Een andere studie (IWACO, 1997) houdt een gemiddelde chloridegehalte van het grondwater aan van 1.800 mg/l (het is echter niet duidelijk waarop men dit baseert). Het zoute grondwater in de ondergrond is gedeeltelijk een restant van het binnendringen van de zee gedurende het Holoceen. Daarnaast vindt regionale toestroming vanuit de Noordzee plaats. In de omgeving van het Noordzeekanaal treedt lokale zoute kwel op. Dit wordt veroorzaakt doordat het waterpeil in het Noordzeekanaal hoger is dan het polderpeil in de omliggende polders. Het Noordzeekanaal heeft een chlorideconcentratie van circa 3.000 mg/l (<http://194.151.97.59>).

In het lokale ontwateringssysteem van de polder vindt tussen de sloten infiltratie van zoet regenwater plaats. Daardoor vormt zich tussen de sloten een zoetwaterlens. In de poldersloten vindt menging plaats van neerslagwater en zout kwelwater. Vanwege het geringe stijghoogteverschil tussen het polderpeil en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket en de aanwezigheid van een dikke slechtdoorlatende deklaag is de invloed van de zoute kwel gering. Bovendien be-

perkt deze zoute kwel zich tot een deel van het gebied. In een groot deel van de polder vindt een lichte wegzijging (enkele tienden van mm) van het water naar de lager gelegen omgeving plaats (Hoogerwerf, 1995).

oppervlaktewater

In de ontwateringssloten en vaarten vindt menging plaats van de zoute kwel uit de ondergrond, directe zoete neerslag en zoet neerslagwater uit het ondiepe grondwater. De chloridegehalten in het oppervlaktewater zijn derhalve veel lager dan in het grondwater. Uit metingen van USHN (<http://194.151.97.59>) blijkt dat in het noorden van de polder chloridegehalten worden gemeten van circa 150 - 385 mg/l. In het zuiden is het oppervlaktewater iets zouter, waarschijnlijk als gevolg van zoute kwel uit het Noordzeekanaal. In het zuiden worden chloridegehalten in het oppervlaktewater gemeten van circa 250 - 700 mg/l.

4.2. Verwachte autonome ontwikkeling

Uitgaande van de beschreven huidige situatie wordt voor het veenweidegebied Westzaan de navolgende autonome ontwikkeling verwacht. Door het waterschap is aangegeven dat de bodemdaling op basis van enkele metingen wordt ingeschat op circa 15-25 cm tot 2050. De zeespiegelrijzing wordt tot 2050 door de commissie waterbeheer (Commissie Waterbeheer 21^{ste} eeuw, 2001) ingeschat tussen 10 en 60 cm. Daarnaast wordt een toename van de jaarlijkse neerslag van 6% verwacht (Commissie Waterbeheer 21^{ste} eeuw, 2000).

Oude Essink (1996) concludeert dat het proces van veranderingen in de zoet-zout verdeling in de ondergrond als gevolg van zeespiegel een traag proces is (decaden tot eeuwen). Derhalve zal de zeespiegelstijging binnen de gestelde termijn naar verwachting weinig effect hebben op de verbraking van het veenweidegebied Westzaan. Temeer omdat de dikke deklaag onder het veenweidegebied de verbraking van de ondiepe ondergrond sterk vertraagt. Indien als gevolg van de zeespiegelstijging het gereguleerde peil in het Noordzeekanaal wordt aangepast kan een versnelling van dit proces optreden.

Bodemdaling vindt direct plaats in het veenweidegebied en heeft doorgaans tot gevolg dat de oppervlaktewaterpeilen in de polder moeten worden verlaagd. Als gevolg daarvan zal het verschil met de stijghoogte in het eerste (zoute) watervoerende pakket groter worden waardoor de (brakke) kwel zal toenemen of wegzijging zal omslaan in kwel. Dit proces heeft naar verwachting binnen de gestelde termijn grotere invloed op de verbraking van het veenweidegebied Westzaan dan de zeespiegelrijzing. Dit geldt dan met name voor het zuidelijke deel van de polder, waarin de ondergrond zoute kwel vanuit het Noordzeekanaal kan doordringen.

De snelheid waarmee deze autonome verbraking optreedt is heel laag. Binnen een periode van 50 tot 100 jaar mag weinig verbraking worden verwacht. Overigens zal tussen de sloten het zoete neerslagwater aanwezig blijven. Als gevolg van een eventuele toename van de neerslag in de toekomst kunnen deze lokale zoetwaterlenzen zich wellicht verder uitbreiden.

De invloed van de brakke natuur via het grondwater naar omliggende polders is waarschijnlijk niet groot. Zout dat in de bodem wegzijgt zal op den duur voor zoutere kwel in omringende, lager gelegen polders zorgen. Een groot effect mag hiervan niet verwacht worden omdat de deklaag van het veenweidegebied Westzaan slechtdoorlatend is. Inzijging van brak water in het gebied is daardoor beperkt.

In antwoord op het tweede gedeelte van de vraag over het belang van het veenweidegebied voor voorraadvorming van zoet water, moet naar aanleiding van de bovenstaande tekst worden geconcludeerd dat deze voorraad het beste in het noordelijk deel van het veenweidegebied kan worden aangelegd. Het belang van een zoetwatervoorraad in het veenweidegebied is echter gering gezien het beperkte aandeel van de boerenbedrijven op het totale oppervlak (zie ook vraag 2, hoofdstuk 2). Het vasthouden van zoet water in de autonome verbrakingssituatie is daarnaast strijdig met

het streven van brakke natuur in het veenweidegebied omdat het zoutgehalte er in potentie door wordt verlaagd en de karakteristieke flora en fauna niet tot ontwikkeling kunnen komen.

samengevat

- bodemdaling en daarmee peilverlaging zal naar verwachting Vooral in het zuiden invloed hebben op de verbraking van het veenweidegebied Westzaan. De snelheid waarmee deze autonome verbraking optreedt is heel laag. Binnen een periode van 50 tot 100 jaar mag weinig verbraking worden verwacht;
- de invloed van de brakke natuur via het grondwater naar omliggende polders is waarschijnlijk niet groot;
- een voorraad zoet water kan het beste in het noordelijk deel van het veenweidegebied worden aangelegd. Het belang van een zoetwatervoorraad in het veenweidegebied is echter gering gezien de beperkte vraag.

5. DUURZAAMHEID: VEERKRACHT

In de waterkansenkaart (IWACO, 2001) wordt veerkracht als volgt beschreven: 'Een veerkrachtig watersysteem is een systeem waarin grote verschillen in omstandigheden kunnen worden opgevangen zonder dat een beroep gedaan moet worden op de omgeving.' Door de veerkracht van het systeem kan het watersysteem seizoenstekorten overbruggen, neerslagoverschotten in de winter opvangen en calamiteiten in de vorm van extreme regenbuien, het hele jaar rond opvangen. Een goed functionerend watersysteem kan de nodige fluctuaties opvangen.

Een duurzaam watersysteem moet een zekere mate van buffering (robuustheid) hebben ten opzichte van veranderingen van buitenaf. De belangrijkste vragen op dit gebied zijn:

1. *Hoe groot is de buffering ten opzichte van grote hoeveelheden neerslag (brak water versus neerslag)?*

Omdat niet het gehele veenweidegebied Westzaan (in eerste instantie) verbrakt zal worden, moet voor het beantwoorden van deze vraag onderscheid gemaakt worden tussen het Guisveld (brak) en de rest van het veenweidegebied (niet brak). Voor het inschatten van de optredende fluctuaties hebben we gebruik gemaakt van alle reeds gebruikte modellen (DHV, 2000; Grontmij, 1995). De eigenschappen van de waterbalans zijn in bijlage I beschreven. Een fluctuerend peil is echter in het huidige plan van verbrakking onmogelijk, zodat dit een theoretisch antwoord betreft.

Guisveld

De inlaat van brak water in het Guisveld is op jaarbasis globaal 2,5 keer zo groot als de hoeveelheid water die door regenval het gebied binnenkomt. Een zware bui zou op een dag een gemiddelde concentratiedaling van 2.250 naar 1.500 mg Cl/l veroorzaken, wat in een tijdsbestek van 6 dagen geheel hersteld kan zijn (zonder verdamping erin te betrekken). Zware buien hebben daarom relatief een beperkte invloed op fluctuaties in het zoutgehalte. Het systeem is 'robuust' en heeft een redelijk grote buffering.

de Reef en het Westzijderveld

Slechts een klein gedeelte van de brak-waterinlaat stroomt de rest van het veenweidegebied in. In deze situatie blijven de concentraties chloride op het huidige niveau (gemiddeld 400 tot 500 mg/l). Regenval heeft een grote invloed op het systeem (zie afbeelding 2, bijlage I) en de buffering van het systeem is daarom redelijk laag. Omdat dit deel in de huidige opzet niet zal worden verbrakt is er geen noodzaak voor een bepaalde mate van buffering.

Aan de westzijde van de Reef (landjes tussen de dijksloot en de sloot de Reef) worden de percelen verbrakt vanuit de dijksloot. Zware regenval zal hier tot grote fluctuaties in chloridegehalte kunnen leiden. Wellicht kan hier met weidemolentjes de verbrakking verder gestuurd worden.

samengevat

- het Guisveld wordt door het huidige systeem van verbrakking redelijk goed gebufferd tegen verzoeting onder invloed van zware regenval;
- het Westzijderveld heeft een zoet karakter en wordt door zware regenval verder verzoet;
- een gedeelte van de Reef krijgt brak water toegevoerd vanuit de dijksloot en concentraties chloride worden daar door zware regenval tijdelijk sterk verlaagd. Wellicht kan met weidemolentjes de verbrakking hier verder gestuurd worden;
- het betreft hier een zuiver theoretisch antwoord, omdat fluctuaties in de uitvoering van het huidige plan onmogelijk zijn.

weidemolentjes

In april 2000 is in het Guisveld een karakteristiek houten weidemolentje geplaatst. Het is het eerste molentje dat in het kader van het landinrichtingsproject is gerealiseerd. Het is een molentje van het type dat al sinds lange tijd in de Zaanstreek wordt toegepast. Het is daarom een cultuurhistorisch element dat bijdraagt aan het behoud van de eigen identiteit van de streek. Het molentje heeft een functie in het doorspoelen van water. Wanneer het Guisveld en gedeeltes van de Reef worden verbrakt, kan zo'n molentje het brakke water beter in het gebied verspreiden of op de percelen pompen. In het nabijgelegen Wormer- en Jisperveld worden ook deze molentjes gebruikt om percelen onder water te zetten.

2. Kunnen watertekorten in droge perioden voldoende opgevangen worden door bijvoorbeeld het toepassen van flexibel peilbeheer?

In de huidige situatie worden geen peilfluctuaties toegelaten. Het peil wordt constant op NAP -1,04 m gehouden. In de toekomstige situatie, beschreven in de waterkansenkaart (IWACO 2001) wordt rekening gehouden met het optreden van fluctuerend peil in verband met het vasthouden van gebiedseigen water (regenwater). Voor een veenweidegebied met functie natuur, invulling moeras (zoals het veenweidegebied Westzaan) wordt uitgegaan van het opzetten van het waterpeil in de winterperiode tot 40 cm boven maaiveld. Zoals bij de beantwoording van vraag 3 (hoofdstuk 2) is gebleken zal in het Guisveld het opgezette water van 40 cm in het winterhalfjaar een brak karakter krijgen. Dit water kan daarom niet als zoetwaterbuffer voor de landbouw gebruikt worden, maar kan wel als gebiedseigen water compenseren voor water tekorten in de zomer. Het kan tevens voor het doorspoelen van stedelijk water gebruikt worden (zie vraag 2 hoofdstuk 2).

Wanneer alleen naar neerslag en verdamping wordt gekeken blijft er in principe zowel in de huidige situatie als in de 21^{ste} eeuw elk jaar water over (zie tabel 5.1, IWACO, 2001), en fluctueert het waterpeil 50 tot 70 cm. Vanuit landbouwkundig oogpunt is dit een onwenselijke situatie omdat het betekent dat er in het voorjaar circa 30 cm water op het land staat en aan het eind van de zomer het peil circa 30 cm onder het maaiveld staat. Voor het proces van oligotrofiëring is een korte periode met een laag peil in de zomer juist te prefereren. Meer dan 10 cm water op het maaiveld gedurende het begin van het groeiseizoen is vanuit de vegetatiegroei niet te prefereren en voor fauna als bijvoorbeeld de Noordse woelmuis (die in relatief hoge dichtheden in het veenweidegebied voorkomt) fataal. Het creëren van refugia (hogere gedeeltes in het veld) kan hiervoor een oplossing zijn. Van rietkragen is bekend dat een fluctuerend waterpeil de vitaliteit vergroot. Ruigtesoorten zoals bijvoorbeeld Harig wilgenroosje, brandnetel en braam krijgen geen kans zich hierin te vestigen en een dikke rietkraag kan zich vormen (Lensen, 1998).

In het Guisveld kan met behulp van de inlaat zodanig veel (brak)water worden ingepompt dat er geen watertekorten optreden. Voor de rest van het veenweidegebied zouden de watertekorten in de zomer alleen gedeeltelijk opgevangen kunnen worden door berging in de winterperiode. Een grotere zelfvoorziening in water kan gecreëerd worden door extra oppervlak voor water in het veenweidegebied te reserveren. Een rekensom leert namelijk het volgende:

In een gemiddeld nat (droog) jaar is de netto waterbehoefte (verdamping - neerslag) in het groeiseizoen (1 april tot 1 oktober):

- voor landelijk gebied: 48 mm;
- voor open water: 163 mm.

Voor het grondgebruik in het zuidelijk deel van het veenweidegebied Westzaan (990 ha) is aangenomen:

- 95% gras (= 940 ha);
- 5% open water (= 50 ha).

Dit resulteert in de volgende hoeveelheden:

- voor gras: $48 \text{ mm} * 940 \text{ ha} = 451.200 \text{ m}^3$;
- voor open water: $163 \text{ mm} * 50 \text{ ha} = 81.500 \text{ m}^3$;
- totaal: 532.700 m^3 voorraadvorming.

Deze hoeveelheid moet geborgen worden in 5% open water, hetgeen resulteert in een peilverhoging van $532.700 \text{ m}^3 / 50 \text{ ha} = 1,08 \text{ m}$, aan het begin van het seizoen. Om aan 40 cm opgezet water in de waterberging voldoende te hebben gedurende het groeiseizoen moet het percentage water t.o.v. land tot in totaal 20% verhoogd worden.

Hiermee is aangetoond dat flexibel peilbeheer als enige maatregel in ieder geval niet kan volstaan om aan de totale waterbehoefte te voldoen, althans in een gemiddeld jaar. Je kunt het tijdstip van waterinlaat wel verschuiven in de tijd of de waterberging verder vergroten.

Daarnaast bestaan er nog praktische problemen aan flexibel peilbeheer omdat de scheiding tussen zoet en zout op de grens tussen het Guisveld en het Westzijderveld door een gelijke druk van zoet en zout water wordt gerealiseerd. Daardoor moet permanent zoetwater via de Mallegatsloot vanuit de Zaan ingelaten worden en een gelijk peil tussen beide gebieden gehandhaafd blijven. Ook moet vanwege de bebouwing een constant peil worden gehandhaafd.

samengevat

Flexibel peilbeheer is als enige maatregel in ieder geval niet voldoende om aan de totale waterbehoefte te voldoen, althans in een gemiddeld jaar. Je kunt het tijdstip van waterinlaat wel verschuiven in de tijd of de waterberging verder vergroten. Overigens is een flexibel peil onmogelijk in het huidige plan van verbrakking.

3. *Kan het brakwatersysteem eventueel optredende vervuiling vanuit het Noordzeekanaal (calamiteiten, vervuild bodemslib) opvangen? Met andere woorden: hoe groot is het risico dat er vervuiling vanuit het Noordzeekanaal optreedt?*

Voor de Provincie Noord-Holland bestaat op dit moment alleen een algemeen plan voor calamiteiten dat het hele gebied van de provincie beslaat. Aan een meer gedetailleerd bestrijdingsplan wordt op dit moment gewerkt. Omdat het Noordzeekanaal voor veel verschillende doeleinden wordt gebruikt, bestaat er een zeer lange lijst aan stoffen die als calamiteit in het kanaal opgelost kunnen raken. Zo dient het Noordzeekanaal als boezemwater voor veel verschillende gebieden en polders, wateren veel bedrijven af op het kanaal en is er intensief scheepvaartverkeer. De meeste calamiteiten die kunnen optreden blijven beperkt in omvang, doordat de verblijftijd van het water in het kanaal verkort kan worden door extra snel door te spoelen. Een meest waarschijnlijke calamiteit bij de inlaat voor het brakke water in het veenweidegebied Westzaan vormen olielozingen. Aan de overkant van de inlaat, in de Americahaven, staan grote bedrijven van BP en van Oil tanking, waar in het verleden al olie lekkages uit voort zijn gekomen. Olie drijft echter in

eerste instantie op het water, waardoor de kans op verontreiniging bij de inlaat (die op ca 9 m onder het oppervlak zit) nihil is (pers. comm. Th. Kramer).

Op basis van gegevens uit DHV (1992) is een eenvoudige berekening van de verblijftijd gemaakt:

- debiet sluizen IJmuiden: 82,6 m³/s;
- diepte kanaal 15 m;
- lengte 20 km;
- breedte gemiddeld 220 m.

Indien het water over de hele lengte van dit traject ververst moet worden duurt dit onder normale omstandigheden 9,3 dagen ($l \cdot d \cdot b / \text{debiet}$). De heer Graansma (Rijkswaterstaat) komt op basis van vergelijkbare gegevens op een verblijftijd van het zoete water van 6 dagen en voor de zouttong op 23 dagen uit. Dit heeft tot gevolg dat in het meest extreme geval de inlaat van water voor 6 tot 10 dagen moet worden gesloten. De invloed hiervan op de concentratie chloride in het Guisveld is afhankelijk van de neerslag natuurlijk merkbaar, maar niet onoverbrugbaar. Wanneer de inlaat gedurende droge zomerdagen plaatsvindt en geen zoet water wordt ingelaten, zal het waterpeil dalen met circa 1,5 cm, en de concentratie chloride toenemen tot bijna 3.000 mg Cl/l. Wanneer de inlaat stopt gedurende natte winterdagen wordt de bijdrage van het regenwater aan de watervoorraad in het veenweidegebied verhoogd en zal het chloridegehalte afnemen tot circa 750 mg Cl/l (aangenomen dat het regenwateroverschot wordt uitgedumpt). Het effect van het tijdelijk stoppen van de inlaat is derhalve sterk afhankelijk van de hoeveelheid neerslag.

Het in te laten water moet een chloridegehalte tussen de 2.000 en 3.000 mg Cl/l bevatten. Omdat zout water zwaarder is dan zoet, moet de inlaat zich op zo'n 9 m diepte in het kanaal bevinden. Dit is ruim boven de bodem (op zo'n 12 m). Er bestaat daardoor slechts een kleine kans dat verontreinigingen uit de bodem met het water mee worden ingelaten. De bodem van het Noordzeekanaal is verontreinigd met koper, lood, nikkel en zink (DHV, 2000). Dit is een gevolg van de activiteiten in de havens en industriegebieden van Amsterdam en IJmuiden. De concentraties aan deze stoffen liggen hoger dan de MTR-waardes. De gehalten van deze stoffen in het veenweidegebied zijn echter vergelijkbaar hoog. Wanneer bodemdeeltjes door een calamiteit het veenweidegebied worden ingelaten is er daarom niet of nauwelijks sprake van een toename van het verontreinigingsniveau.

samengevat

Het risico op vervuiling vanuit het Noordzeekanaal is niet groot. Bodemdeeltjes uit het Noordzeekanaal hebben bovendien vergelijkbare concentraties aan verontreinigingen als de bodem van het veenweidegebied Westzaan.

6. SYNTHESE + CONCLUSIES

multifunctioneel ruimtegebruik (waterbeheer 21^e eeuw)

Hieronder worden de aspecten van multifunctioneel ruimtegebruik opgesomd in relatie tot de geplande verbrakking van delen van het veenweidegebied Westzaan

Overzicht van mogelijkheden van het veenweidegebied Westzaan ingericht volgens het huidige plan voor verbrakking van DHV, om aan de ontwikkelingen volgens het waterbeheer 21^e eeuw (WB 21^e eeuw) tegemoet te komen, t.o.v. de huidige situatie. Met plussen en minnen worden positieve of negatieve ontwikkelingen aangegeven en kort toegelicht.

ontwikkeling volgens WB 21 ^e eeuw	huidige situatie	toekomst via verbrakking conform plan DHV
- vasthouden eigen neerslagoverschot	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- vasthouden neerslagoverschot uit de regio	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- vasthouden zware buien	--	-- (niet mogelijk door noodzaak constant peil)
- beperken inlaat gebiedsvreemd water	-	-- (er wordt meer doorgespoeld)
- ontzien bergingscapaciteit boezem	--	-- (er wordt meer doorgespoeld)
- tegengaan van maaiveld daling	--	-- (water opzetten niet mogelijk)
- bijdrage aan ecologisch functioneren van het watersysteem in relatie tot inlaat gebiedsvreemd water	--	-- (ecologie afhankelijk van functioneren pompen)
functie als zoetwaterbuffer		
- gebruik van water binnen veenweidegebied	--	-- (geen behoefte)
- gebruik van water buiten veenweidegebied	--	-- (geen behoefte)

In het veenweidegebied Westzaan wordt een constant peil gehandhaafd. Waterberging in het veenweidegebied volgens de principes van de commissie waterbeleid 21^e eeuw, zoals het vasthouden van het neerslagoverschot, resulterend in 40 cm (regen)water op het maaiveld in de winterperiode, zijn strijdig met de huidige eigenschappen van het veenweidegebied. Omdat het veenweidegebied niet voor waterberging is ingericht, is een grootschalige herinrichting nodig om het veenweidegebied geschikt te maken. Daarnaast is waterberging strijdig met de huidige plannen voor verbrakking. Het plan voor verbrakking gaat uit van een scheiding tussen zoet en zout gebaseerd op een constant peil. In de huidige situatie zou daarom ofwel voor waterberging kunnen worden gekozen, waarvoor ingrijpende herinrichting noodzakelijk is of voor verbrakking, wat in de huidige plannen geen ruimte laat voor een fluctuerend waterpeil.

Het veenweidegebied Westzaan kent weinig verplichtingen tot het leveren van zoet water, er zijn weinig boerenbedrijven. Het mogelijk doorspoelen van stedelijk gebied (westelijk deel van Zaanstad en Zaandam) met water uit het Guisveld wordt slechts in het geval van een calamiteit overwogen en kan waarschijnlijk ook met brak water plaatsvinden. Zoetwaterberging is daardoor geen voor de hand liggende functie.

Zonder verbrakkingsactiviteiten verzoet het veenweidegebied Westzaan, wat door waterbergingsactiviteiten versterkt wordt. Dit is strijdig met het streven van de provincie Noord-Holland om in het veenweidegebied Westzaan de brakke natuur, die in een recent verleden nog volop aanwezig was, in het gebied te herstellen.

Samenvattend kan gesteld worden dat door het huidige plan van verbrakking nog minder aan de principes van WB 21^e eeuw voldaan wordt dan onder de huidige omstandigheden. De principes van WB 21^e eeuw zijn daarom niet van toepassing op de huidige plannen voor verbrakking.

duurzaamheid (verbrakking)

Hieronder worden de aspecten van duurzaamheid opgesomd in relatie tot de geplande verbrakking van delen van het veenweidegebied Westzaan

Overzicht van de ontwikkelingen in het veenweidegebied Westzaan, n.a.v. vragen over duurzaamheid uit het onderhavige rapport aangaande de verbrakking. Het huidige plan voor verbrakking van DHV wordt afgezet tegen de huidige situatie. Met plussen en minnen worden positieve of negatieve ontwikkelingen aangegeven en kort toegelicht.

aspecten van duurzaamheid	huidige situatie	toekomst via verbrakking conform plan DHV
ontwikkeling volgens SEND- licht brak waterkwaliteit	--	++ (naar brak) + (water Noordzeekanaal kwalitatief iets beter dan Zaanwater)
kans op interne eutrofiëring	?	?
kansen voor flora en fauna	--	+ (kan beter door verbetering waterkwaliteit)
kans op bosvorming	-- (veel kans)	+/- (minder kans)
kans op autonome verbrakking	-	n.v.t.
buffering t.o.v. neerslag	n.v.t.	+ (neerslag wordt brak, dus goede buffering)
mogelijkheden opvangen watertekorten door flexibel peilbeheer	--	-- (geen fluctuatie mogelijk)
risico vervuiling vanuit Noordzeekanaal	n.v.t.	+ (weinig risico)

De waterkwaliteit in het veenweidegebied Westzaan verbetert wanneer het gebied verbrakt wordt, terwijl een verdere verzoeting de waterkwaliteit niet zal verbeteren. De kans op interne eutrofiëring door het inlaten van sulfaatrijk brak water wordt niet hoog ingeschat, maar onderzoek hier naar wordt aanbevolen om meer inzicht te verkrijgen.

Door verbrakken zal een karakteristieke brak water vegetatie zich kunnen ontwikkelen, terwijl onder verzoetende omstandigheden een ruigte met algemene soorten tot ontwikkeling zal komen. Onder zoete omstandigheden wordt bosvorming gestimuleerd, terwijl verbrakking de kieming van bomen (vooral aan de rand van percelen) zal remmen.

Er is weinig kans op autonome verbrakking (door het stijgen van de zeespiegel en het inklinken van het veen) in het veenweidegebied Westzaan; hooguit treedt dit in de verre toekomst (>50 jaar) op in het zuidelijk deel (waar in het plan niet actief verbrakt wordt).

Door het toepassen van de verbrakking wordt in het Guisveld een aanzienlijke mate van buffering (robuustheid) aan het brak water systeem aangebracht. Doordat veel brak water het gebied wordt ingepompt, worden concentratiedalingen in chloride door het opvangen van neerslag snel hersteld naar de oorspronkelijke concentratie. Dit geldt ook voor het opvangen van zware regenbuien. Door de manier van verbrakken kunnen fluctuaties in waterpeil echter niet worden toegestaan, zodat het opvangen van watertekorten in het gebied door het vasthouden van wateroverschotten niet mogelijk is.

Het risico van vervuiling in het veenweidegebied door het inlaten van Noordzeekanaal water wordt niet hoog ingeschat. Verontreinigingen in het Noordzeekanaal en het veenweidegebied Westzaan komen grotendeels overeen, waardoor eventueel ingelaten verontreinigende concentraties stoffen vanuit het Noordzeekanaal geen toegevoegde verontreiniging in het veenweidegebied veroorzaken.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de verbrakking positief uitwerkt op een aantal ontwikkelingen in het veenweidegebied Westzaan. Het kan echter nog beter, onder andere gestuurd door het toestaan van een fluctuerend waterpeil.

tenslotte

Een seizoensmatig fluctuerend peil zoals dat door het vasthouden van regenwater in de winter en indamping in de zomer wordt veroorzaakt, komt niet alleen tegemoet aan de principes van WB 21^e eeuw, maar ook aan die van duurzaamheid, nl. het verbeteren van de waterkwaliteit. Een lager waterpeil in de zomer stimuleert het proces van denitrificatie, waardoor stikstof uit het systeem verwijderd wordt (naar de lucht als N₂-gas). Tijdens de korte periodieke drooglegging van sloten in de zomer kan tevens een stabilisatie van het ijzer-fosfaat complex worden bevorderd, waardoor fosfaat wordt gecomplexeerd en niet beschikbaar is voor algengroei in de sloten. De effectiviteit van de drooglegging zal in de komende tijd experimenteel worden onderzocht door de Universiteit van Nijmegen (pers. comm. J. Roelofs). Door het toepassen van een fluctuerend waterpeil wordt tevens de vitaliteit van rietkragen vergroot. Van rietkragen is bekend dat een laag water op de vegetatie in het vroege voorjaar de vestiging van ruigtesoorten remt en strooisel uit de kraag afvoert (Lensen, 1998). Hierdoor worden nutriënten uit de rietkraag afgevoerd. Een dichte, vitale rietkraag is een habitat voor verschillende rietvogels, karakteristiek voor moeras- en veengebieden. De meeste voordelen van een fluctuerend waterpeil gelden zowel voor situaties onder zoete als brakke omstandigheden.

De gewenste combinatie tussen verbrakking en een fluctuerend peil vraagt om een geheel andere aanpak van de verbrakking, dan het huidige. Zo'n plan zou bijvoorbeeld meer uitgaan van de autonome ontwikkelingen (het verder teruglopen van landbouwactiviteiten en natuurlijke verbrakking vanuit het zuiden). Echter, het huidige plan is gegeven de uitgangspunten (handhaven landbouw in het zuidelijk deel, geen kostbare herinrichting van het veenweidegebied), niet onlogisch.

- Kleijberg, R.J.M. & Klooker, J. 1990.
Verkenning hydrologische inrichting Polder Westzaan. LB&P, bureau voor landschapsoecologisch onderzoek b.v. mmv. Heidemij Adviesbureau Hoofddorp. rapportnummer 89085.
- de Kogel, T.J., de Jong, D.J. & van der Pluijm, A.M. 1985.
De flora van het Oosterscheldegebied en het Krammer/Volkerakgebied. Rijkswaterstaat/ Delta-dienst, Middelburg. Nota DDMI-84.21.
- Landinrichting en Beheer Landbouwgronden, Noord-Holland, Afdeling Ontwikkeling en evaluatie. 1995.
Argumenten voor verbrakking, streefdoelen chloridegehalte. mmv. Provincie Noord-Holland, Dienst Milieu en water, Dienst Ruimte en Groen.
- Lamers, L., Smolders, F. & Roelofs, J. 1999.
Hoe gevoelig is natte natuur voor grondwater verontreiniging? Op zoek naar sturende processen en factoren. Landschap 16/3: 179-189.
- Landinrichtingscommissie Westzaan, 1992.
Schetsontwerp herinrichting Westzaan.
- Landinrichtingscommissie Westzaan, 1997.
Ontwerpplan Herinrichting Westzaan.
- Lensen, J.P.M. 1998.
Species richness in reed marshes. academisch proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Lucassen, E., Smolders, A. & Roelofs, J. 2000.
De effecten van verhoogde sulfaatgehalten op grondwater gevoede ecosystemen. H2O 25/26: 28-31.
- Melchers, M. & Timmermans, G. 1991.
Haring in het IJ. De verborgen dierenwereld van Amsterdam. Stadsuitgeverij Amsterdam.
- Oude Essink, G.H.P., 1996.
Impact of sea level rise on groundwater flow regimes, A sensitivity analysis for the Netherlands. Ph.D. Thesis, TU delft.
- OVB, 1999.
Rapport visserijkundig onderzoek Polder Westaan te Zaanstad. Uitgevoerd in opdracht van de Hengelsport Vereniging Zaanstraak. VO.1262/01.
- Prins, A.H., van der Sluis, Th. & van Wirdum, G. 1994.
Mogelijkheden voor brakwatervegetaties in polder Westzaan. IBN-DLO 075.
- Provincie Noord-Holland, 1999.
Stilstaan bij waterkwaliteit. Een achtergronddocument over het Stelsel Ecologische Normdoelstellingen behorende bij het tweede Waterhuishoudingsplan provincie Noord-Holland 1998-2002.
- Rijksuitgeverij 's-Gravenhage, 1946.
Ontzilting van Noordholland. Rapport van de commissie inzake het zoutgehalte der boezem- en polderwateren van Noordholland.

Rijsdorp, A.A., Vlug, J.A., Bakhuizen, J.J. & Schuitemaker, H. 1996.
Het Noordzeekanaal Basis voor brakke natuur! Ontwikkelingsplan natuur en landschap Noordzeekanaalgebied. RIZA nota 96.051, Nota ANW 96.007.

RIZA, 1987.

Brak is de basis. Kansen voor natuur in het Noordzeekanaalgebied.

RIZA, 2000a.

Storten van baggerspecie in open putdepots (fase2). Deelrapport 3: verspreiding van stikstof tijdens storten van baggerspecie in open putdepots. RIZA-rapport 2000.042x, AKWA-rapport 00.002.

RIZA, 2000b.

Biologische monitoring zoete rijkswateren. Waterrapportage Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal, Kanaal Gent-Terneuzen en de Twenthekanalen. Rapportnr.: RIZA 2000.031.

Ross, S. 1998.

Ecologische normering brakke wateren. Eindverslag afstudeeropdracht bij de provincie Zeeland. Middelburg.

Rozema, J. Hollander, R.W., Stam, W. & Althuis, W. 1995.

Krijgt Echt lepelblad in de Polder Westzaan een kans? De Levende Natuur 96 (4): 115-121.

Sluis, Th. van der, Prins, D. & Wirdum, G. van 1995.

Brak water in Westzaan. De Levende Natuur 96 (4): 122-126.

Smolders, 1995.

Mechanisms involved in the decline of aquatic macrophytes; in particular of *Stratiotes aloides* L. Ph.D. thesis Katholieke Universiteit Nijmegen.

Strategienota Provincie Noord-Holland, 199??

van 't Veer, R. & Giesen, Th.G. 1997.

Vegetatiekartering van het Staatsbosbeheer reservaat De Reef 1996. Giesen & Geurts, Uift/ Staatsbosbeheer, Alkmaar.

Wessels, Y. 1998.

Brak bekeken. Onderzoek naar optimalisatiemogelijkheden voor brakke watertypen. Universiteit Utrecht, Vakgroep Milieukunde. Stageverslag Provincie Noord-Holland, afdeling Water & Groen.

Wetzel, R.G. 1983.

Limnology. Philadelphia, Saunders (2nd edition).

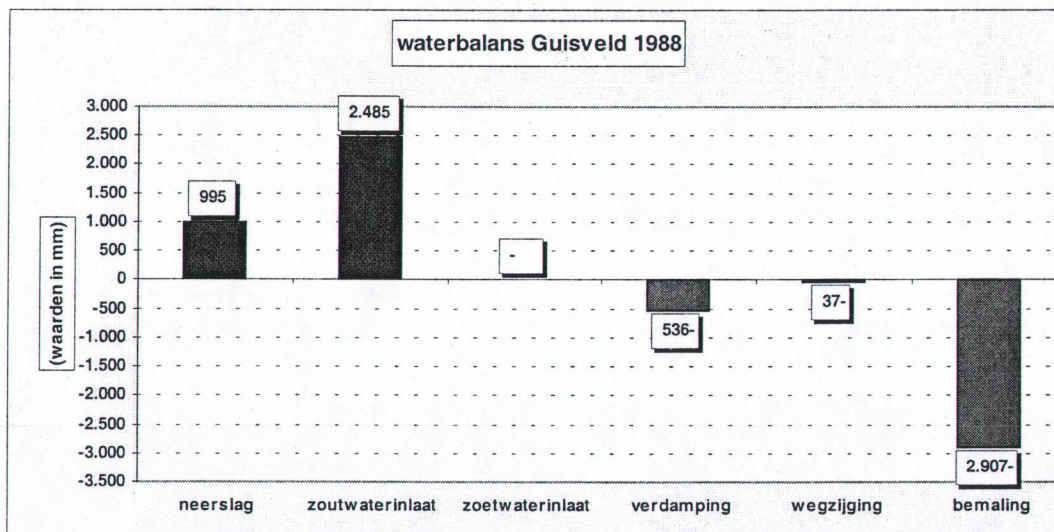
BIJLAGE I Waterbalans veenweidegebied Westzaan

Het veenweidegebied Westzaan is voor de waterbalans onderverdeeld in het Guisveld (350 ha) en de rest van het veenweidegebied (De Reef en Westzijderveld, totaal 990 ha). Het water uit het Guisveld wordt door gemaal 't Leven op de Zaan uitgeslagen en het water uit de rest van het veenweidegebied door gemaal Overtoom op het Noordzeekanaal. Via de inlaat Mallegatsloot wordt zoet water vanuit de Zaan in de rest van het veenweidegebied ingelaten.

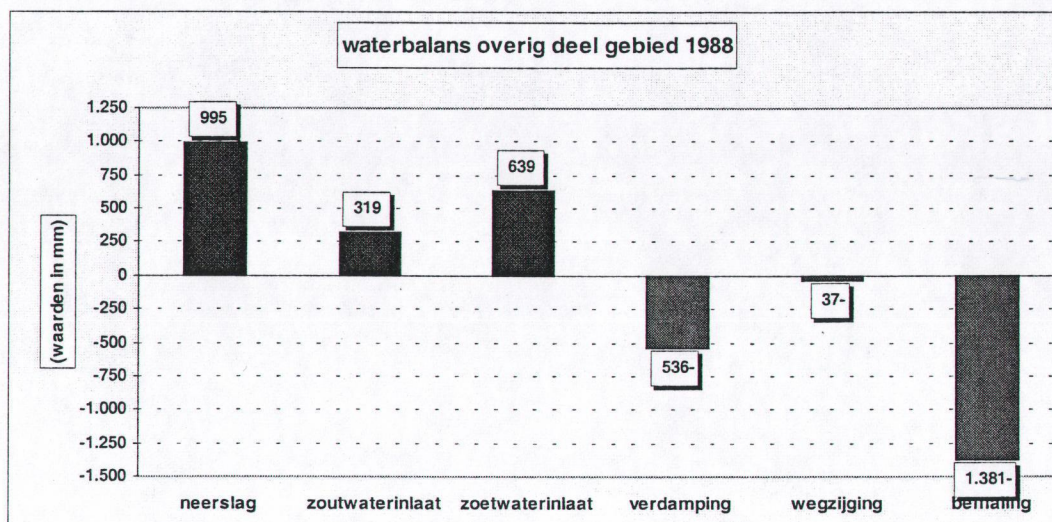
Brak water wordt ingelaten met een debiet van 0,375 m³/s, via het dijksloottracé, en is afkomstig uit het Noordzeekanaal. Hiervan stroomt gemiddeld 0,275 m³/s naar het Guisveld (volgens SOBEK-model). De rest van het veenweidegebied ontvangt ongeveer 0,100 m³/s. In het Guisveld wordt geen zoet oppervlaktewater ingelaten. Kwel wordt in het veenweidegebied als verwaarloosbaar beschouwd en inzijging vindt plaats met 0,1 mm per dag.

Voor de onderstaande grafieken is gebruik gemaakt van de neerslag- en verdampingsgegevens van 1988. Voor dit jaar is gekozen omdat dit een jaar was met een nat voor- en najaar en een droge zomer. Ook zijn de gegevens uit 1988 gebruikt door DHV (2000), waardoor een vergelijking met hun gegevens mogelijk was. De beschikbare gegevens hebben tot de volgende balansen geleid.

Afbeelding I.1. Waterbalans voor het Guisveld in 1988, met inlaat van brak water en constant peil



Afbeelding I.2. Waterbalans voor de rest van het veenweidegebied Westzaan (De Reef en Westzijderveld) in 1988, met inlaat van brak water en constant peil



In deze balansen zijn vervolgens de parameters neerslag en verdamping veranderd volgens de verwachtingen voor de 21^{ste} eeuw (6% meer neerslag, 8% meer verdamping). Dit leverde geen wezenlijk ander plaatje op dan hierboven afgebeeld. Gedurende het jaar treden wel verschuivingen op: het winterhalfjaar wordt natter en de zomer droger. Dit is tabel I.1. weergegeven. IWACO (2001) heeft voor zijn balans het jaar 1990 gebruikt. In vergelijking met 1988 had 1990 een drogere zomer en een drogere winter.

Tabel I.1. Overzicht van neerslag en verdamping in veenweidegebieden in Noord-Holland, zoals gebruikt voor de waterkansenkaart. De kwel wordt verwaarloosbaar verondersteld en infiltratie wordt ingeschat op 36,5 mm/jaar (uit IWACO, 2001)

parameter	1988 jaar /zomer (mm)	1990 jaar /zomer (mm)	2100 jaar /zomer (mm)
neerslag	995 / 425	820 / 400	869 / 408
verdamping	535 / 440	570 / 500	770 / 675
jaarneerslagoverschot	460	214	63
watertekort in zomer	15	118	285
neerslagoverschot in winter	475	330	350

* In een extreem droog jaar wordt een tekort van 385 mm aangenomen.