

Nieuwe petgaten in 'De Westbroekse Zodden'

Peter Veen, Jan Manten & Bert Bos

Voor het eerst sinds 50 jaar zijn er in 1991 weer petgaten gegraven in 'De Westbroekse Zodden'. Nu niet meer voor de turfwinning maar als natuurbehoudsmaatregel om de verlandingsuccessie opnieuw in gang te zetten. Een keerpunt in het beheer van 'De Westbroekse Zodden' heeft z'n intrede gedaan. In de toekomst zal het natuurreservaat er anders uitzien: minder bos en meer open water en trilvenen.

Natuurontwikkeling is niet alleen van belang voor gebieden waar de actuele natuurwaarden geheel of gedeeltelijk zijn verdwenen, maar ook voor bestaande natuurreservaten. In het voorbeeld van 'De Westbroekse Zodden' in deze bijdrage is het verlandingsproces nu zover gevorderd dat in 1989 een groot deel van het reservaat uit broekbos bestond. Het areaal aan soortentrijke trilvenen daarentegen was sinds 1967 voortdurend teruggelopen. Dit werd als ongewenst beschouwd. De beheerder van het gebied kwam daarom voor de vraag te staan of ingrijpen in het verlandingsproces mogelijk is.

Sinds 1991 is ervaring opgedaan met een cyclische beheersvorm waardoor voortdurend jongere verlandingsstadia aanwezig zijn binnen het natuurreservaat. Dit betekent voor 'De Westbroekse Zodden' dat gemiddeld genomen jaarlijks ruim 1 ha open water wordt gecreëerd. Op deze wijze moet worden bereikt dat alle fasen van de verlanding steeds gelijktijdig in het gebied aanwezig zijn. In deze bijdrage zal een beschrijving worden gegeven van de techniek van aanleg en de kosten die gemoeid zijn met de uitvoering van de werkzaamheden.

Sinds 1992 vindt tevens monitoring plaats naar de resultaten van de werkzaamheden. De watervegetaties hebben zich reeds goed ontwikkeld in de nieuw gegraven petgaten.

Gebiedsbeschrijving

Het natuurreservaat De Westbroekse Zodden maakt deel uit van het oostelijk Vechtplassengebied en ligt in de driehoek

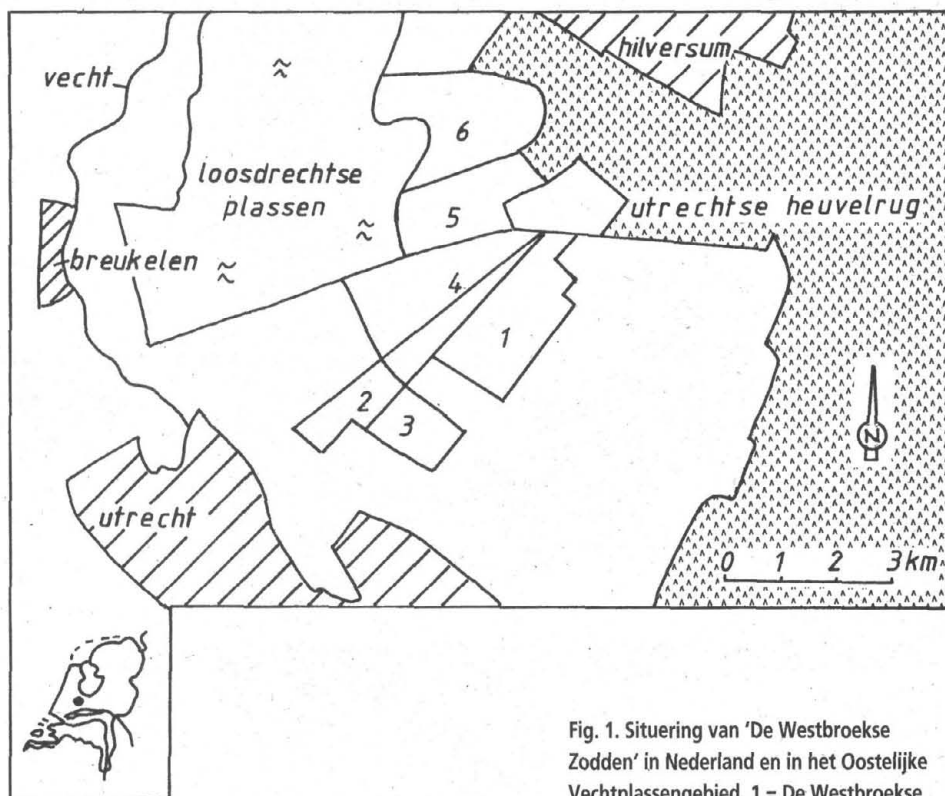


Fig. 1. Situering van 'De Westbroekse Zodden' in Nederland en in het Oostelijke Vechtplassengebied. 1 = De Westbroekse Zodden; 2 = Noordelijke Maarsseveense plassen; 3 = Molenpolder; 4 = Binnenpolder van Tienhoven en Tienhovense plassen; 5 = Weerslootgebied; 6 = De Ster.

Hilversum, Utrecht en Breukelen (fig. 1). De gronden binnen het natuurreservaat waren eeuwenlang in het bezit van de boeren van Westbroek.

De petgatenstructuur binnen het natuurreservaat De Westbroekse Zodden is ontstaan als gevolg van de natte verveening. De polder Westbroek is een recent verveend gebied dat aan het einde van de 18e eeuw aan snee kwam. Het gebrek aan turf in de 18e eeuw dwong de bewoners ertoe om ook relatief dunne veenpakketten, hier 1 tot 1,5 m dik, te gaan verveenen. Door de plaatselijke bevolking is tot in de Tweede Wereldoorlog op kleine schaal turf gewonnen.

De Westbroekse Zodden vormen tezamen met de zuidelijker gelegen Noordelijke Maarsseveense plassen en de Molenpolder een aaneengesloten reservaat van 260 hectare dat door Staatsbosbeheer wordt beheerd. De bezittingen van Natuurmonumenten in de Binnenpolder en de Tienhovense Plassen, in het gebied van de Weersloot en in De Ster sluiten hierop aan.

De Westbroekse Zodden zelf omvatten 157 hectare en bestaan op dit moment voor ongeveer de helft uit extensief beheerd grasland en voor de andere helft uit moerasbos, initiële verlanding en trilveen, rietland en open water. Het ligt in de bedoeling dat het natuurreservaat De Westbroekse Zodden uiteindelijk een omvang krijgt van 250 ha. De reservatasaanpakking vinden plaats in het kader van de toepassing van de Relatienota (reservatustatus).

In botanisch opzicht behoren De Westbroekse Zodden tot de best ontwikkelde moerasgebieden van het Vechtplassengebied (Van den Berg & De Smidt, 1985). Dit is vooral te danken aan de ligging van het gebied in de kwelzone langs de hoger gelegen stuwwalcomplexen van Het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug. Afhankelijk van de ligging van deelgebieden

in de kwelzone bedraagt de kwel 0,5 tot 1,5 mm/etm. (De Boer, 1993; Beltman et al., 1988) (fig.2).

Het opwellend grondwater is matig voedselarm (mesotroof) en relatief goed gebufferd tegen verzuringsinvloeden en eutrofiërings-/vermestingsinvloeden: een abiotische randvoorwaarde voor de ontwikkeling van een zoete, mesotrofe verlandingsreeks. In de verlandingsreeks valt de trilveenfase vooral op, omdat de vegetaties in deze fase gekenmerkt worden door een grote botanische rijkdom. De huidige oppervlakte aan trilvenen omvat slechts circa 10 ha. Met 'trilveen' wordt hier niet alleen een slappe drijvende moerasbodem bedoeld (een 'kragge') maar meer specifiek een soortenrijk vegetatietype dat behoort tot de groep van Draadzegge (*Carex lasiocarpa*) en Ronde zegge (*Carex diandra*) (Den Held et al., 1992). Karakteristieke soorten uit deze groep, die in het gebied voorkomen, zijn onder meer Ronde zegge, Draadzegge, Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), Slank wollegras (*Eriophorum gracile*) en Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*).

Verlanding

In de verlandingsreeks van zoete, mesotrofe (=matig voedselrijke) laagvenen is een aantal fasen te onderscheiden (Van Leerdam en Vermeer, 1992):

- aan mesotrofe omstandigheden gebonden watergemeenschappen
- aan mesotrofe omstandigheden gebonden verlandingsgemeenschappen (=initiële verlanding)
- trilvenen/rietlanden
- veenmostrilvenen/veenmosrietlanden
- struwelen
- broekbossen (=moerasbossen)

Van Leerdam en Vermeer (1992) nemen aan dat de gehele verlandingsreeks tot aan het broekbos-stadium in ongeveer 100 jaar kan zijn voltooid. Het verlandingsproces blijkt echter van plaats tot plaats op een verschillende manier en met verschillende snelheid te verlopen (Bakker et al., 1994). Het proces wordt gestuurd door verschillende omgevingsfactoren zoals bijvoorbeeld de schaal van het open water waarin de verlanding zich afspeelt, de waterkwaliteit en uiteraard de beheersvorm en beheersintensiteit. Door ingrepen van de mens als baggeren, maaien, begrazen en plaggen kunnen de fasen worden verlengd of zelfs worden afgebroken. De mens had er een direct belang bij dat alle

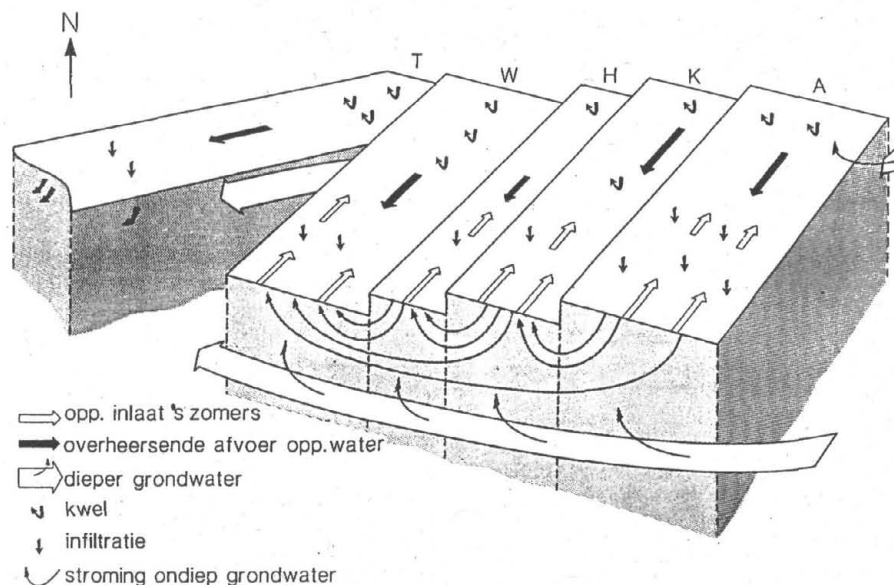


Fig. 2. Model van de ligging van de polders, de polderpeilen, de stroombanen van grond- en oppervlaktewater en kwel respectievelijk wegzijging.

W = polder Westbroek met De Westbroekse Zodden, de beschreven nieuwe petgaten liggen in het zuidoostelijke kwadrant van de polder Westbroek;
A = polder Achttienhoven;
K = polder Kerkeind;
H = polder Huis ter Hart;
T = polder Tienhoven (uit: Beltman et al., 1988).

Tabel 1. Ontwikkeling van de verlandingsuccessie en graslandgebruik gedurende de periode 1937-1989 in de polder Westbroek (uit: Bakker et al., 1994).

Jaar	Open water fase	Initiële verlandings/rietlandfase	Trilveen-fase	Broekbos-fase	Grasland/sloten
	ha	ha	ha	ha	ha
1937	45,2	16,9	17,0	1,0	228,4
1957	15,5	11,3	36,9	20,2	224,5
1967	11,8	14,7	39,0	26,3	216,7
1977	10,6	8,8	31,1	35,8	222,1
1983	10,2	9,9	28,4	37,3	222,7
1989	5,1	4,4	20,3	42,0	236,7

fasen in de verlandingsreeks in het gebied aanwezig waren. Hij zorgde daar dan ook voor door verlande petgaten weer open te trekken en moerasvegetaties te maaien.

Tot in de jaren vijftig van deze eeuw maakte de mens een dankbaar gebruik van al deze natuurlijke producten. Zo werd het gewas op het trilveen jaarlijks in de zomer geoogst en gebruikt als strooisel in de veestal. Uit de open petgaten werd de veenbagger gedolven die later gemengd met mest over het land werd uitgereden. Of de veenbagger werd in gedroogde vorm tot turf verwerkt en 's winters opgestookt in de oven. Ook oogstte men volop Riet (*Phragmites communis*), Mattenbies (*Scirpus lacustris ssp lacustris*), Galigaan (*Cladium mariscus*) en Krabbescheer (*Stratiotes aloides*). Het elzenhout werd in een cyclus van 6 jaar afgezet. Dit hout verdween als brandhout in de bakkerijovens van Utrecht.

De eerste aankopen door Staatsbosbeheer vonden plaats in 1956. Het natuurbeheer werd toen reeds geconfronteerd met het verlies van de traditionele agrarische gebruiksfuncties. De economische basis onder dit type agrarisch beheer was inmiddels weggevallen, omdat het financieel niet meer rendabel was. Het gebruik en daarmee het beheer, dat bestond uit baggeren, maaien en kappen, bleef sindsdien achterwege. Door het wegvallen van dit agrarisch medegebruik kon de verlandingsuccessie doorgang vinden tot en met de eindfase van moerasbos. Historisch onderzoek naar dit proces door de Vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie/Universiteit Utrecht heeft interessante gegevens opgeleverd (tabel 1).

In de aangegeven periode van ongeveer 50 jaar blijkt het aandeel grasland vrij constant te zijn gebleven. Groot is echter de verschuiving in absolute opper-

vlakte van open water naar broekbos. De oorzaak voor de verschuiving kan worden verklaard uit de feiten dat er na de Tweede Wereldoorlog geen nieuwe petgaten meer werden gebaggerd en dat sinds de jaren vijftig het traditionele beheer steeds meer achterwege bleef. Opvallend is ook dat het oppervlak aan 'trilveen' een hoogtepunt bereikt rond 1970. Dit zou verklaard kunnen worden uit het feit dat de verlandingsuccessie van open water tot 'trilveen' een periode beslaat van ongeveer 30 jaar (Van Leerdam en Vermeer, 1992). Rond 1940 zou de oppervlakte open water maximaal geweest kunnen zijn, doordat in die jaren voor het laatst werd gebaggerd in de polder Westbroek.

In de jaren tachtig ontstonden discussies over ingrijpende wijzigingen in het beheer van de Westbroekse Zodden (Consulentschap NBLE, 1990). Er werd geconstateerd dat de diversiteit aan soorten was afgenomen. Met name de soorten die gebonden zijn aan de eerste verlandingsstadia werden steeds zeldzamer. Centrale oorzaak was het wegvallen van de traditionele beheersvormen. Het natuurbeheer was tot dan vooral gericht op het instandhouden van het bestaande patroon van verlandingsstadia. Een toename van moerasbos moest door de beheerder echter in de praktijk worden aanvaard. Zowel het beheer van de bestaande trilvenen als ook het graven van nieuwe petgaten voor het weer opstarten van de verlanding uit open water waren een onderdeel van de discussie.

Bij het beheer van de bestaande trilvenen treden problemen op die voortvloeien uit de ligging van de trilvenen. De resterende trilvenen zijn klein van omvang en worden omsloten door moerasbos. De volgende problemen worden bij het behoud en het beheer van de bestaande trilvenen ervaren:

- door de wind aangevoerde bladeren van elzen bevatten nutriënten die het voedselarme karakter van de trilveenvegetaties aantasten;
- door de wind aangevoerde zaden van bomen slaan gemakkelijk op in de trilvenen waardoor concurrentie tussen de trilveensoorten en de boomzaailingen optreedt;
- door neerslag van 'zure regen' treedt versterkte verzuring en stikstofdepositie op;
- vermossing van de trilvenen met veenmossen (*Sphagnum spec.*) met als gevolg een verzuring van trilvenen.

Verzuring en eutrofiëring traden de

Fig. 3. Verlandingsreeks in 1989: verdeling in % over 100 ha (bewerkt naar: Van den Berg en Speleers, 1992).

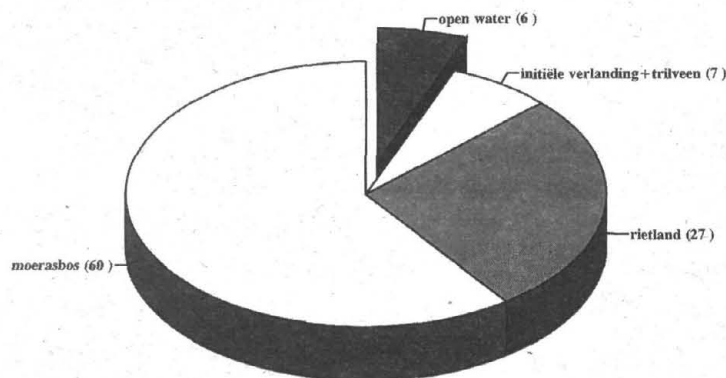


Fig. 4. Geplande verlandingsreeks in 2020: verdeling in % over 150 ha (bewerkt naar: Altenburg en Wymenga, 1994).

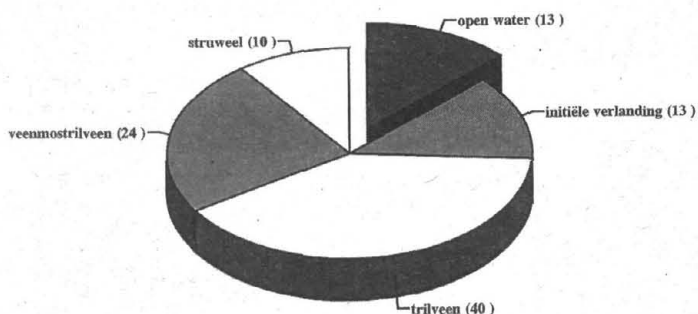


Fig. 5. Verdeling inrichtingskosten (in guldens per ha): omzetten bos in open water.

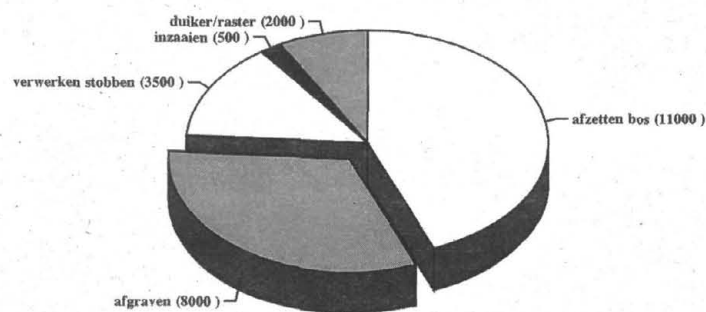
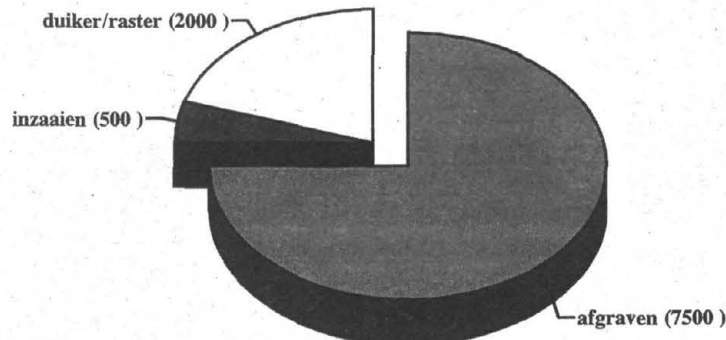


Fig. 6. Verdeling inrichtingskosten (in guldens per ha): omzetten grasland in open water.



afgelopen jaren versneld op in een aantal bestaande trilvenen. In het kader van effectgerichte maatregelen is sinds 1991 getracht om door het aanbrengen van ondiepe greppels (afvloeisloten) en plaggen de invloed van basisch grondwater aan het bodemoppervlak te vergroten en de afvoer van regenwater te versnellen. Daarmee wordt bereikt dat het bodemmilieu beter gebufferd wordt tegen verzuringsinvloeden en dat het nutriënt fosfaat wordt vastgelegd. De vegetatie heeft positief gereageerd op een combinatie van beide beheersingrepen door de vestiging van gewenste trilveensoorten als Ronde zegge, Draadzegge en Padderus (*Juncus subnodulosus*) en het achterwege blijven van veenmossen (Van den Broek & Beltman, 1994a).

Het "NBP-project natuurontwikkeling in laagveenmoerassen" (project nr. 11) voorziet in het graven van nieuwe petgaten waarin de verlanding weer van start kan gaan. Er is gekozen voor een cyclisch beheer. In feite wordt met deze keuze het traditionele beheer weer in ere hersteld. Ecologisch uitgangspunt is dat alle verlandingsstadia gelijktijdig en in een evenwichtige omvang aanwezig zijn. Dit streven is ook vastgelegd in het beheersplan 1994-2004 voor het object Molenpolder waartoe De Westbroekse Zodden behoren (Altenburg & Wymenga, 1994). Cultuurhistorisch uitgangspunt is dat de nieuwe petgaten worden gegraven binnen het stramien van de aanwezige legakkers.

In twee 'taartgrafieken' is aangegeven welke consequenties deze keuzen hebben voor de inrichting en het beheer van De Westbroekse Zodden (fig. 3 en 4). De grootste verandering bestaat uit het gegeven dat in de toekomst meer dan 60% van het reservaat bestaat uit relatief jonge verlandingsstadia (open water/initiële verlanding/trilveen), terwijl deze stadia in 1989 slechts 13% omvatten. Het aandeel moerasbos zal van bijna 60% naar 10% teruggaan en bestaat in de toekomst hoofdzakelijk uit struweelachtige vegetaties.

In het cyclische beheer zal gestreefd worden naar een situatie dat voortdurend ongeveer 20 ha open water aanwezig is in het gebied. Uitgaande van een periode van ongeveer 15 jaar tussen het tijdstip van afgraving van het veen en het tijdstip dat zich een initiële verlandingsfase en na nog eens 15 jaar een trilveen zal hebben ontwikkeld, betekent dit dat jaarlijks ruim 1 ha moet worden afgegraven. Op deze wijze wordt de motor van het verlan-

dingssysteem - het creëren van open water - continu draaiend gehouden. In 1991 is gestart met het omvormen van moerasbos waardoor inmiddels een omvang van ongeveer 20 ha open water bereikt is, zodat de achterstand in areaal open water ingehaald is.

Op het moment dat zich een betreedbare kragge (aanzet trilveen) heeft gevormd zal per plek een keuze moeten worden gemaakt tussen een zomer- of een wintermaaibeheer. In deze verlandingsstadia kunnen zich immers zowel soorten uit trilvenen (zomermaaien) als ook uit rietlanden (wintermaaien) vestigen. Bij deze keuze zal met name het hydrologische patroon de doorslag geven. Op standplaatsen waar gebufferd, kalkhoudend grondwater aan de oppervlakte komt of oppervlakkig toestroomt zal de keuze eerder vallen op trilveenbeheer, terwijl op andere locaties waar minder gebufferd grondwater naar boven komt de nadruk ligt op rietlandbeheer. Bij het uitgraven van de nieuwe petgaten wordt overigens bestaand moeras/trilveen ontzien om de zaadvoorraad c.q. zaadproducerende soorten in stand te houden.

Uitvoering

Bij het uitgraven van de nieuwe petgaten is gekozen voor een methode die uitvoerbaar is met relatief groot mechanisch materieel (foto 1). Daarbij wordt er naar gestreefd om de uitkomende bagger en veengrond ter plekke te verwerken in de bestaande legakkers. Dit heeft uiteraard een sterk drukkend effect op de ontgravingskosten. Daarnaast wordt er naar gestreefd om de petgaten zo te situeren dat vanaf de legakkers het maaibeheer kan plaatsvinden. Er wordt daarbij vanuitgegaan dat de toekomstige trilvenen/rietlanden vanaf de legakkers kunnen worden gemaaid met een lange arm van ongeveer 15 m met daaraan een maaikorf.

Er wordt bij het omvormen van het bestaande moerasbos in open water begonnen met het afzetten van het opgaande hout in het moerasbos. Het takhout wordt verbrand en het dikke hout wordt afgevoerd. Vervolgens wordt het verlande petgat vanuit het midden ontgraven. Dit gebeurt met een rupskraan die veelal op schotten moet werken. De stronken van de bomen worden tegelijkertijd uitgegraven. De afgraving varieert al naar gelang de dikte van het veenpakket tussen 0,5 en 1,5 m tot op de zandbodem. Er wordt daarbij reliëfvolgend gegraven, hetgeen

betekent dat de morfologie van het dekzand onder het veen nauwkeurig intact wordt gelaten. Tijdens het afgraven van het veen wordt het water afgevoerd naar een naastliggende sloot.

De stronken en de veenspecie worden geborgen op de bestaande legakkers. Hier kan het water uitzakken en de specie verder opdrogen. Na vier weken is het volume van de specie gereduceerd tot 70% van het oorspronkelijke volume. De stronken worden in een sleuf in de legakker verwerkt. Deze sleuf wordt eveneens niet dieper ontgraven dan de zandondergrond. Na afwerking wordt de legakker ingezaaid om begrazing met schapen en pinken te kunnen starten. Doel is het vastleggen van eventueel vrijkomende nutriënten in het gewas. Globaal is de uiteindelijke oppervlakteverhouding open water:beheersakker = 2:1. De begrazing heeft als gunstig effect dat een zekere mate van verschraving van de bodem op de legakkers plaatsvindt.

Bij de inrichting van het nieuw ontstane petgat wordt er naar gestreefd om het opkwellende grondwater vast te houden. In perioden met veel neerslag wordt het regenwater via een duiker met schuif afgelaten naar de aanwezige perceelssloten om verzuringsprocessen tegen te gaan. In de zomer worden de schuiven bij de duikers dichtgezet om te voorkomen dat water uit de perceelssloten instroomt. Dit is van belang omdat het water in de perceelssloten 's zomers beïnvloed kan zijn door voedselrijk water uit de Vecht (Rijnwater).

Op sommige plaatsen in De Westbroekse Zodden is tevens agrarisch grasland omgezet in open water. Daarbij wordt het aanwezige toemaakdek en de, meestal dunne, veenlaag afgegraven. Ook in deze gevallen wordt reliëfvolgend gegraven tot op de zandondergrond. De zanddiepte is hier ongeveer 0,8-1 m onder maaiveld. De uitkomende specie wordt op een te creëren beheersakker naast de afgraving aangebracht.

Uitvoeringskosten

In twee 'taartgrafieken' zijn de kosten uitgezet die gemaakt worden voor het realiseren van nieuwe petgaten (fig. 5 en 6). Er is een onderscheid gemaakt tussen het omvormen van bestaand moerasbos in open water en van bestaand agrarisch grasland in open water. De inrichtingskosten per hectare lopen momenteel uiteen van f 25.000,- voor omzetting van



Foto 1. Machinaal graven van nieuwe petgaten (foto: Bert Bos).

Foto 2. Maaien op de trilvenen met een één-assige trekker met vangbak (in de toekomst vanaf de legakkers) (foto: Landinrichtingsdienst).





moerasbos in open water tot f 10.000,- voor omzetting van grasland in open water. Bij het omvormen van moerasbos in open water zijn bos afzetten en uitgraven de hoogste kostenposten. Bij het omzetten van grasland neemt afgraven 75% van de totale kosten in.

Bij het huidig beheer van trilvenen worden jaarlijks kosten gemaakt voor het zomermaaien in juli inclusief het afvoeren van het maaisel. Dit gebeurt met een één-assige trekker met vangbak (foto 2).

De kosten bedragen momenteel ongeveer f 3000,- per hectare. Er wordt naar gestreefd om in de toekomst een maai-beheer vanaf de beheersakker toe te passen. De beheerslasten kunnen dan naar verwachting met zeker 25% verlaagd worden. Dit is een aantrekkelijke optie als het areaal aan trilvenen de komende decennia sterk zal stijgen.

Monitoring

Sinds 1991 worden in het Natuurreservaat De Westbroekse Zodden petgaten gegraven. Vanuit de Universiteit Utrecht (Vakgroep Botanische Oecologie) vindt sinds 1993 in opdracht van de Landinrichtingsdienst een vijfjarig onderzoek naar ontwikkeling van zowel abiotische als biotische factoren plaats. Het onderzoek strekt zich uit over de nieuw gegraven petgaten in zowel De Westbroekse Zodden als ook in de Oostelijke Binnen-

polder van Tienhoven. De Moeraswerkgroep van de KNNV is in 1992 gestart met het maken van vegetatie-opnamen van de waterplantenvegetaties in de gegraven petgaten. Doel van dit onderzoek is om een gedetailleerd beeld te krijgen van de dynamiek in de successie van verlandingsvegetaties.

De hier gepresenteerde gegevens hebben alleen betrekking op één petgat dat ligt in het zuidoostelijke kwadrant van de polder Westbroek (foto 4). Dit petgat werd in de winter van 1990-1991 'in de natte' ontgraven. In de winter van 1991-1992 is de resterende veenlaag afgeschraapt van de zandbodem met een baggerzuiger. Na 1991 worden de petgaten 'in de droge' ontgraven, waardoor een nauwkeuriger afstemming op de hoogte en het reliëf van de zandondergrond mogelijk is. Dit petgat is inmiddels gedurende drie jaren geïnventariseerd door de Moeraswerkgroep van de KNNV.

Gezien de te verwachten ruimtelijke verschillen in successie van de aanwezige vegetaties is het thans problematisch om homogene opname-vlakken af te grenzen die ook in de toekomst nog homogeen zullen zijn. In plaats daarvan is gekozen voor een vlakdekkende kartering van de vegetaties. Daarbij zijn de petgaten in de lengte opgedeeld in vaste vakken van 50 m. De breedte varieert van 15 tot 20 meter (=breedte petgat). Binnen deze vak-

ken worden de waterplantenvegetaties bemonsterd met een hark vanuit een boot. De frequentie van waarneming van soorten wordt vertaald naar een globale, vijfdelige bedekkingsschaal (Tansley, 1935). Daarnaast wordt de verspreiding van afzonderlijke soorten ingetekend op kaarten.

Resultaten

In de zomer van 1992 ontwikkelde zich een zeer gevarieerde watervegetatie. Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) bereikte in de zomer reeds de waterspiegel. Soorten als Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) en Kleine egelskop (*Sparganium emersum*) bleven in een vegetatief stadium en bereikten eerst in de nazomer het wateroppervlak. Ook waterlelie (*Nymphaea alba*) en Gele plomp (*Nuphar lutea*) ontkiemden op de bodem van de petgaten maar ontwikkelden zich niet verder. Er werd een behoorlijk aantal fonteinkruidsoorten waargenomen, zoals Glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*), Spits fonteinkruid

Foto 3. Ontwikkeling van de watervegetatie in een petgat, één jaar na het uitgraven, met soorten als Stekelharingkransblad, Breekbaar kransblad en jonge bladeren van Gele Plomp (foto: P. Veen).



(*P. acutifolius*), Plat fonteinkruid (*P. compressus*), Stomp fonteinkruid (*P. obtusifolius*), Haarfonteinkruid (*P. trichoides*) en Tenger fonteinkruid (*P. pusillus*). In de waterlaag waren ook aanwezig Brede en Smalle waterpest (*Elodea canadensis* en *E. nuttallii*) en de kranswiersoort Stekelharig kransblad (*Chara major*). Met name in de ondiepere oeverzone groeide de kranswiersoort Breekbaar kransblad (*Chara globularis*) (foto 3). Kikkerbeet (*Hydrochaeris morsus-ranae*) bedekte het wateroppervlak langs de oevers.

In de zomers van 1993 en 1994 bleek de ontwikkeling van de waterplantenvegetaties sterk te worden gedomineerd door een beperkt aantal soorten. In hoofdlijnen konden twee varianten worden onderscheiden. In de eerste en meest algemene variant domineerde de kranswiersoort Stekelharig kransblad (foto 3). Begeleidende soorten waren Glanzig fonteinkruid en Brede en Smalle waterpest. Dicht bij de bodem was over grote oppervlakten een dichte vegetatie van de kranswiersoort Breekbaar kransblad. De andere variant werd gedomineerd door Brede waterpest en plaatselijk ook Smalle waterpest. Secundair trad Drijvend fonteinkruid op aan de wateroppervlakte en de kranswiersoort Breekbaar kransblad in de

oeverzone. Stekelharig kransblad is een soort van harde kalkrijke wateren (Nat et al., 1994). Ook Brede en Smalle waterpest worden gerekend tot soorten van hard water. Brede waterpest heeft haar optimum in matig ionenrijke wateren, terwijl Smalle waterpest een ionenrijk water preferereert (Bloemendaal & Roelofs, 1988).

Geconcludeerd kan worden dat in de jaren 1993/94 veel soorten weer zijn verdwenen. Zowel forse soorten als Gele Plomp en Waterlelie als ook de minder forse soorten waaronder de diverse fonteinkruidsoorten laten het afweten. De totale biomassa van de watervegetaties is inmiddels fors gestegen: de planten vulden in 1994 reeds ongeveer 80% van de waterkolom.

De eerste monitoringsresultaten van de vakgroep Botanische Oecologie uit 1993 en 1994 geven aan dat er verschillen zijn in de ontwikkeling van de watervegetaties in de nieuwe petgaten (mondelinge mededeling Beltman; Beltman et al., 1995). De door ons geconstateerde ontwikkeling in het zuidoostelijke petgat is niet algemeen. Veelal ontwikkelt zich uit een soortenarmere (kranswier)vegetatie een soortenrijkere vegetatie behorende tot het Verbond van de Kleine fonteinkrui-

den (Parvopotamion). Het lijkt er op dat externe effecten het ene petgat meer beïnvloeden dan het andere. De externe effecten bestaan uit invloed vanuit de landbouw via de belasting van het grondwater, en uit toevoer van voedselrijk water in de perceelsslotten dat afkomstig is uit de Vecht (Rijnsysteem).

Het water in/onder de nieuw gegraven petgaten behoort tot het Calcium-Bicarbonaatype (Van den Broek & Beltman, 1994b). Het grondwater op 2 meter diepte behoort tot het meest uitgesproken Calcium-Bicarbonaatype. Water dat chemisch gekarakteriseerd wordt door Calcium-Bicarbonaat kan tot de groep van gereijpte en gebufferde wateren gerekend worden (grondwaterachtig water). Op sommige plaatsen werd vastgesteld dat het aandeel chloride in de anionensom ongeveer 40% is. Dit wijst op beïnvloeding van de waterkwaliteit vanuit waarschijnlijk de landbouw. Met name het petgatencomplex in het zuidoosten van de polder Westbroek blijkt verhoogde chloride-concentraties te bezitten (najaar 1994). Dit is wellicht de oorzaak van de in 'ons' petgat afwijkende ontwikkeling van de vegetatie ten opzichte van andere petgaten. Verhoogde nutriënten-concentraties werden echter niet aangetroffen.

Foto 4. Luchtfoto van de nieuwe petgaten in het zuidoostelijke kwadrant van de polder Westbroek (foto: Landinrichtingsdienst).

De nieuwe petgaten voldoen aan de abiotische randvoorwaarden voor wat betreft de kwaliteit van het water om zoete, mesotrofe verlandingsvegetaties tot ontwikkeling te laten komen. De toekomstige monitoring van de vegetatie zal uitwijzen in welke richting de aquatische verlandingsfase zich zal ontwikkelen.

Discussie

Een eerste discussiepunt betreft de diepte van ontgraving van de nieuwe petgaten. In eerste aanvang werd een klein deel van het veenpakket boven het dekzand niet weggegraven. De achterliggende gedachte was dat de compacte gytja-laag essentieel zou zijn voor de beheersing van de waterkwaliteit van het toestromende grondwater door onder meer vastlegging van fosfaten. Bij boringen bleek evenwel dat deze gytja-laag niet kon worden onderscheiden. Tevens ontwikkelde zich op dit restveenpakket een weinig waardevolle helofytenvegetatie die bestond uit onder meer Grote egelskop (*Sparganium erectum*) en Brede lisdodde (*Typha latifolia*). Meer inzicht over de aanwezigheid en de functionering van een gytja-laag is gewenst.

Een tweede discussiepunt betreft het mechanisme van verlanding. In principe kan verlanding langs twee sporen verlopen: via ontwikkeling van drijfkillen en/of via spropelium-ophoping vanaf de waterbodem. Het is vooralsnog onduidelijk welke factoren beide sporen kunnen beïnvloeden.

Een derde discussiepunt betreft de opname-methodiek voor het monitoren van de vegetatie-succesie. Welke ervaringen zijn er elders in den lande met het vastleggen van verlandingsreeksen?

Ook zijn er vragen over inpassing van natuurontwikkelingsprojecten in het historisch gegroeide landschap van de opstreekende verkaveling. In De Westbroekse Zodden worden de legakkers in principe gespaard en in de toekomst gebruikt als beheersakkers. Elders worden ook wel legakkers vergraven, omdat de

actuele botanische betekenis beperkt kan zijn. De vraag is welk concept de voorkeur verdient voor toekomstige projecten.

Literatuur

- Altenburg, W. & E. Wymenga, 1994.** Beheersplan voor het object Molenpolder. A&W-rapport 70, Veenwouden.
- Bakker, S.A., N.J. van den Berg & B.P. Speleers, 1994.** Vegetation transitions of floating wetlands in a complex of turbaries between 1937 and 1989 as determined from aerial photographs with GIS. *Vegetatio* 114: 161-167.
- Beltman, B., H. Duel, M. van der Bie, E. Otten & G. Rouwenhorst, 1988.** Ecohydrologie in polders: het Noorderpark. *Landschap* 3: 152-169.
- Beltman, B., M.C. Allegrini & R. Venanzoni, 1995.** Restoration of aquatic plant communities by excavation of new turfponds. *Hydrobiologia*, in press.
- Berg, W.J. van den & J.T. de Smidt, 1985.** De vegetatie van het Oostelijk Vechtplassengebied 1935-1980. Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied/Gewest Gooi en Vechtstreek. Weesp/Hilversum.
- Berg, N.J. van den & B.P. Speleers, 1992.** Het verloop van de verlanding in de polder Westbroek. Doctoraalverslag vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie, Universiteit Utrecht.
- Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs, 1988.** Waterplanten en Waterkwaliteit. Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV Nr.45, Utrecht.
- Boer, I. de, 1993.** Kwantitatieve hydrologische gegevens van het voorontwerpplan Noorderpark (westelijk deel). Landinrichtingsdienst, Utrecht.
- Broek, T. van den & B. Beltman, 1994a.** Herstelgerichte maatregelen in een verzuurd trilveen in de Westbroekse Zodden. *De Levende Natuur* 95(1): 17-23.
- Broek, T. van den & B. Beltman, 1994b.** Terug naar trilveen- en schraallandvegetaties: natuurontwikkeling in het Noorderpark, Utrecht. Voortgangsrapport 1 (1994). Vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie, Universiteit Utrecht.
- Consulentschap NBLF, 1990.** Een visie op het eindbeheer van de natuurgebieden in het Noorderpark. Utrecht.
- Held, A.J. den, M. Schmitz & G. van Wirdum, 1992.** Types of terrestrializing fen vegetation in The Netherlands. In J.T.A. Verhoeven (red.): *Fens and Bogs in The Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*. Leiden: 237-321..
- Leerdam, A. van & J.G. Vermeer, 1992.** Natuur uit het moeras! Vakgroep Milieukunde Rijksuniversiteit Utrecht/Staatsbosbeheer Driebergen.
- Nat, E., J. Simons, M.A.A. de la Haye & H. Coops, 1994.** Historisch en actueel verspreidingsbeeld van kranswieren in Nederland in samenhang met waterkwaliteitsfactoren. RIZA-werkdocument 94.148X. VU/RIZA, Amsterdam/Lelystad.
- Tansley, A.G., 1935.** The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16: 284-307.

Summary

Digging new turfponds in nature reserve 'De Westbroekse Zodden'

North of the city Utrecht in the centre of The Netherlands is situated the nature reserve 'De Westbroekse Zodden' (157 ha), which is a part of a polder system of 300 ha. In 1940 the last diggings for peat were finished by the local inhabitants. At that moment 15% of the polder area was covered by open water and only 0.3% by carr forests. In 1989 however it was changed totally: 1.7% by open water and 13% by carr forests. The rich biodiversity of the water- and fen vegetations was decreasing by the process of terrestrialization.

In the Nature Policy Plan of The Netherlands (1990) this problem was identified by formulating a project for restoration of marshlands (action programme 11). In 1991 the National Forest Service (SBB), the owner of 'De Westbroekse Zodden', decided to work out the national action programme and prepared a restoration project. The topic of this project was that an average of about 1 ha/year of peaty land must be dug out for creating open water. All the phases of terrestrialization must be present in 2020 in a small scale pattern.

At this moment already 20 ha open water was created.

The method of working is described in the article. The total costs per ha for realisation are Dfl 25.000,- and Dfl 10.000,- for changing carr forest in open water respectively grassland in open water.

The results of biomonitoring are also described. The water vegetation was established soon after creating open water. The vegetation is dominated by some Charophytes like *Chara major* and *Chara globularis* and also species of the genera *Potamogeton* like *P. acutifolius*, *P. compressus*, *P. obtusifolius*, *P. trichoides*, *P. pusillus* and *P. lucens*.

The chemical watertype can be characterised by Calcium and Bicarbonate (lithotrophic water).

Dankwoord

Waardevolle opmerkingen bij het concept werden gemaakt door Boudewijn Beltman, Allard van Leerdam, Tommy van den Broek, Johannes Jonckers Nieboer, Freek Mayenburg en Michiel Firet. Wij danken hen ook voor de stimulerende discussies die we hadden naar aanleiding van het concept. We beseffen dat het laatste woord over vegetatie-succesies in petgaten nog niet gezegd is. Een langjarige vegetatie-monitoring blijft uiterst belangrijk om hierop in de toekomst een antwoord te kunnen geven.

Drs. P.H. Veen
Moeraswerkgroep KNNV
Den Bliklaan 82
3766 AV Soest

J. Mante en B. Bos
Staatsbosbeheer
Regio Holland/Utrecht
Beheerseenheid Vechtstreek
Westbroeksebinneweg 5
3612 AE Tienhoven