



Overzicht over Beuven-Noord vanaf het regelwerk (foto: M. Bellemakers).

## Beuven blijvend hersteld?

Ronald Buskens

Eén van de meest ingrijpende maatregelen in de jaren tachtig uitgevoerd ten behoeve van het natuurbehoud, was de hersteloperatie van het Beuven in 1985. In 1988 is in *De Levende Natuur* beschreven waarom en hoe het bij Eindhoven gelegen Beuven is uitgebaggerd. Wat zijn nu de gevolgen van de toegepaste ingrepen in inrichting en beheer op langere termijn? Verzuurt het Beuven of is er sprake van eutrofiëring? Een balans na zes jaar onderzoek en beheer.

Het Beuven geniet grote bekendheid vanwege het talrijk voorkomen van verschillende plantesoorten kenmerkend voor de Oeverkruidklasse. Ongelimiteerde aanvoer van beekwater vóór 1985 via de Peelrijs gaf aanleiding tot de vorming en uitbreiding van een sliblaag in het grote ven. Het optreden van algenbloei en een verslechtering van de zuurstofhuishouding in het zomerhalfjaar werden daarmee bevorderd. In 1985 is de waterafvoer van de Peelrijs aangepast waarbij een omleidingskanaal en een voorbezinkingsvoorziening zijn opgenomen. Verder is het ven uitgebaggerd om toekomstige eutrofiëring en verzuring van het ven tegen te gaan (Buskens & Zingstra, 1988).

De uitgevoerde en de te voeren maatregelen voor het Beuven hebben als doel: "duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en land-

schappelijke waarden en voor het Beuven in het bijzonder duurzame instandhouding en herstel van de levensvoorwaarden voor soorten uit de Oeverkruidklasse die van oudsher in het ven voorkomen". De soorten uit de Oeverkruidklasse, die zowel op nationaal als internationaal niveau worden bedreigd, zijn nadrukkelijk genoemd als representanten van zwakgebufferd, voedselarm water.

De doelstelling is opgenomen in de beheersvisie van het Beschermd Natuurmonument Beuven e.o. Het betreffende gebied, grotendeels in eigendom en beheer van de gemeente Someren, is in 1990 onder de Natuurbeschermingswet gebracht. De status van Beschermd Natuurmonument geeft enerzijds garanties voor de bescherming van natuurwetenschappelijke waarden en biedt anderzijds de eigenaren de mogelijkheid om in

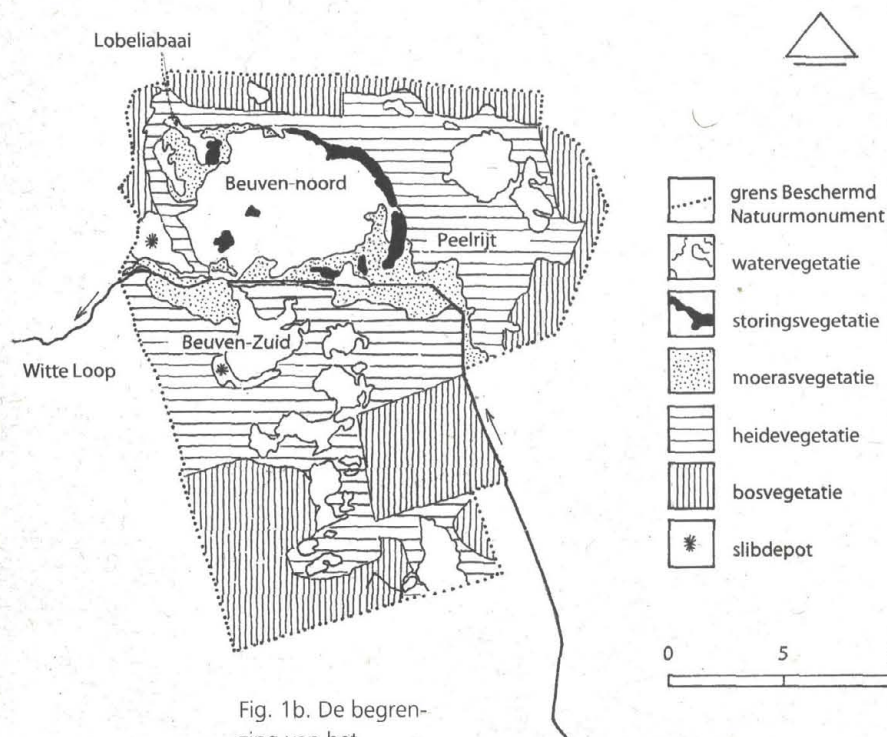
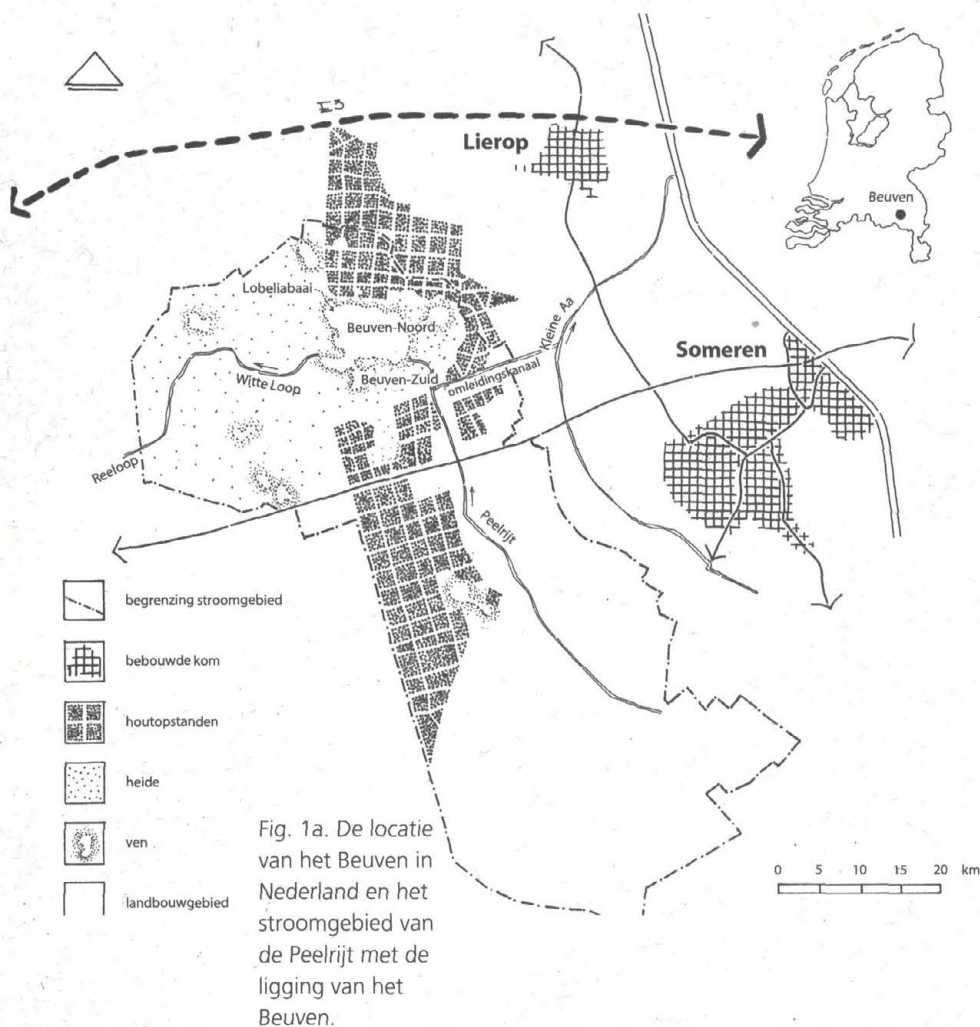
financieel opzicht een tegemoetkoming in de beheerskosten te verkrijgen van de rijksoverheid. Het gaat om een natuurkerngebied van ca 370 ha waarvan een derde deel heide, een derde deel bos en een derde deel oppervlaktewater (vennen) betreft. Het gebied waarbinnen de waterkwaliteit van het Beuven kan worden beïnvloed, is echter veel groter en omvat onder meer het stroomgebied van de Peelrijs met 1100 ha landbouwgebied (fig. 1). Beekwater uit de Peelrijs wordt immers benut om verzuring van het ven tegen te gaan (Buskens & Zingstra, 1988).

In de periode 1986 - 1989 is onderzoek verricht naar de gevolgen van de hersteloperatie en zijn richtlijnen aangereikt voor een strategie ten behoeve van het te voeren waterbeheer (Buskens, 1989). Hier zullen de belangrijkste resultaten van deze studie met betrekking tot het beheer aan de orde komen, aangevuld met meer recente informatie. Tenslotte wordt een visie gegeven op de toekomstige ontwikkelingen van het Beuven.

### Ven op peil?

Het Beuven werd van september 1985 tot in april 1986 droog gehouden vanwege de werkzaamheden in het kader van de hersteloperatie. Pas in het najaar van 1986 steeg de waterstand. In 1987 en 1988 was het ven waterhoudend en vielen delen van de oever voor een korte tijd droog in het najaar. Van 1989 t/m 1991 viel elk jaar een steeds groter deel van het ven droog gedurende een steeds langere periode. In





1991 viel het ven zelfs voor geruime tijd geheel droog (fig. 2).

De extreem droge zomers van de laatste jaren spelen hierbij een grote rol. Het ven is ondiep en wordt vooral door neerslag gevoed. Het geheel of grotendeels droogvallen van het Beuven is echter alleen bekend van extreem droge jaren. De lage waterstand in de periode 1989 - 1991 is ook door andere dan alleen klimatologische factoren veroorzaakt.

In 1989 (eind april - mei) werd, evenals in de twee jaren daarvoor, water uit Beuven-Noord afgelaten naar de Witte Loop om vervolgens onder vrij verval gebufferd beekwater uit de Peelrijs via Beuven-Zuid in te kunnen laten. Aangezien pompvoorzieningen ontbreken, is dit de enige manier om inlaat van beekwater mogelijk te maken. Het beekwater dient namelijk via Beuven-Zuid aangevoerd te worden om aldaar voor te bezinken. De hoeveelheid afgevoerd water uit Beuven-Noord bedroeg naar schatting 124.000 m<sup>3</sup>, dat wil zeggen ongeveer een derde deel van het destijds aanwezige volume! Slechts in zeer beperkte mate kon door waterinlaat (ca 30.000 m<sup>3</sup>) het volume aangevuld worden. De inhoud van Beuven-Zuid is namelijk betrekkelijk klein. Het peilverloop werd daardoor zodanig verstoord, dat het droogvallen van de oevers van het ven in 1989 en in 1990 circa twee maanden eerder aanving en over een veel groter oppervlak voltrok dan het geval zou zijn zonder ingrijpen in de waterhuishouding. De waterstand was hierdoor 10 à 20 cm lager. De ecologische gevolgen hiervan zullen verderop ter sprake komen. Het ven is sinds begin 1992 weer waterhoudend.

In de periode 1986 - 1991 vond jaarlijks inlaat van beekwater via Beuven-Zuid plaats om verzuring tegen te gaan dan wel te voorkomen. De jaarlijkse hoeveelheden bedroegen tot en met 1991 12.000 tot 54.000 m<sup>3</sup> (tabel 1). Dit is tot maximaal 20 % van het venvolume na inlaat.

In 1992 werd een grote hoeveelheid beekwater ingelaten, hoewel er op dat moment géén sprake was van verzuring. Begin mei was ca 40 % van het in het ven aanwezige water in de drie voorgaande maanden aangevoerd uit de Peelrijs. De voorgaande droogteperiode gaf aanleiding tot bezorgdheid bij de beherende instantie over het langdurige lage waterpeil en vormde reden om het venpeil door wateraanvoer te verhogen.





## De waterkwaliteit

Heeft de hersteloperatie een betere waterkwaliteit in het Beuven opgeleverd? De kwaliteit van het venwater dient op grond van landelijke normen tenminste te voldoen aan de algemene milieu-eisen (de zg. grenswaarden), en daarenboven aan de levensvoorwaarden van soorten van voedselarm, zwakgebufferd water zoals bijvoorbeeld de Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*). Voor het Beuven zijn de normen voor de waterkwaliteit vermeld in tabel 2.

Vanaf de herstelingsreep tot 1992 was het venwater in het algemeen helder, voedselarm, matig ionenrijk, matig zuur met een zuurbindend vermogen van minder dan 0,2 eq.m<sup>-3</sup>. 's Zomers biedt het heldere water een prachtige doorkijk op de met Oeverkruid en andere waterplanten begroeide venbodem. Gemiddeld genomen voldoen de gemeten parameters aan de gestelde normen met uitzondering van zink. Het inlaten van voorbezonden en gebufferd beekwater was hierbij een voorwaarde.

Een belangrijke toetsparameter voor het in werking zetten van de inlaat is de zuurgraad. Teneinde verzuring van het ven te vermijden, moet een daling van de pH tot waarde beneden 5 in de waterlaag voorkomen worden. Een dergelijke pH-daling leidt onder meer tot het in oplossing komen van in de venbodem aanwezige zware metalen als zink en cadmium, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de levensgemeenschap van het Beuven.

Reeds een jaar na de afronding van de herstelmaatregelen werd de norm van pH = 5 overschreden. In 1990 was de pH zelfs lange tijd, van juni tot december, onder de norm en werd een tijdelijke toename van het gehalte aan aluminium en zink waargenomen. Vanwege de droogte was inlaat van gebufferd water in 1990 nauwelijks mogelijk, in tegenstelling tot de jaren daarvoor (tabel 1).

De aanvoer van gebufferd en voorbezonden beekwater leidde ertoe dat de pH gedurende de aansluitende periode hoger was en weer daalde naar het niveau van pH = 5. Deze aansluitende periode met een verhoging van de pH duurde minder dan twee maanden in de winter tot vijf maanden in de zomer.

De mate waarin buffering moet plaatsvinden om verzuring van het ven tegen te gaan, is niet exact aan te geven. Het zuurneutraliserend vermogen van water en sediment is afhankelijk van tal van processen waaronder verweringsreacties en stofwisselingsprocessen van micro-organismen. Dergelijke processen zijn bovendien in ruimte en tijd variabel. Figuur 3 laat een budgettering zien van het zuurbindend vermogen voor de jaren 1987 tot en met 1992 en de waargenomen verandering van de zuurgraad in het Beuven. De door waterinlaat aangevoerde bufferstoffen verdwijnen door eerder genoemde processen naar atmosfeer en bodem, echter in 1991 en 1992 is een deel aan het eind van het jaar nog aanwe-

zig (in figuur 3 aangeduid als berging). In 1988 is de aanvoer van meer dan 70 mmol.m<sup>-2</sup>.jaar<sup>-1</sup> bufferende stoffen nauwelijks voldoende voor de handhaving van de zuurgraad op pH groter dan of gelijk aan 5, terwijl dat in 1991 wel het geval is. Indien aanvoer van bufferstoffen stagneert, zoals in 1990, daalt de pH.

In natte jaren dient de inlaat van voorbezonden beekwater groter te zijn dan in droge jaren. Met andere woorden hoe groter de inhoud van het ven hoe groter de hoeveelheid inlaatwater die nodig is om het ven te behoeden voor verzuring. Gelet op de onzekerheden van inschattingen of berekeningen van het zuurneutraliserend vermogen, is een strategie aanbevolen voor regeling van de waterinlaat op basis van de eerder genoemde pH-grens van 5 (Buskens, 1989).

De inlaat van beekwater leidde in de periode tot 1990 niet tot noemenswaardige verhoging van nutriënten. Uit berekeningen (Buskens, 1989) blijkt dat de met inlaat aangevoerde hoeveelheden mineraalstikstof en fosfaat respectievelijk ≤ 7 % en ≤ 11 % bedroeg van de totale aanvoer via lucht en water. Het overgrote deel van de aanvoer van nutriënten geschiedt door neerslag vanuit de lucht.

Het beekwater is wel voedselrijk maar wordt eerst geleid naar het zuidelijk deel van het Beuven. Aldaar bezinkt het met beekwater meegevoerde slib en kan omzetting plaatsvinden van stikstofver-

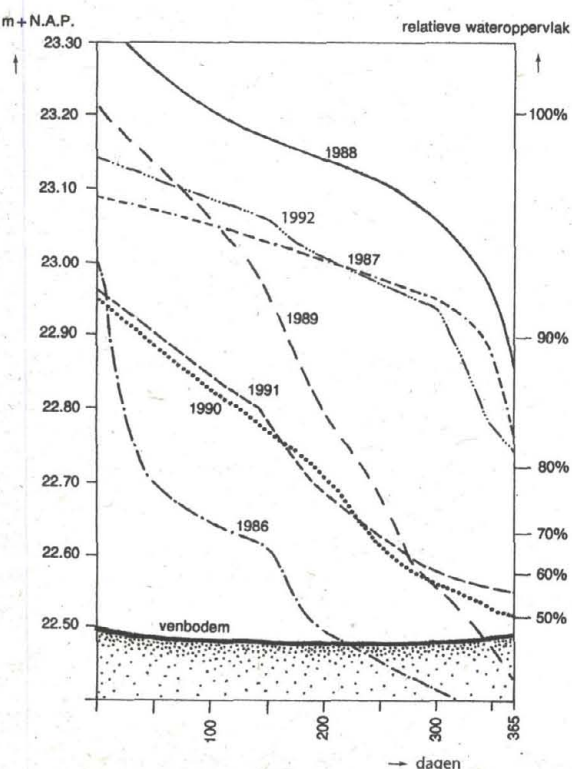
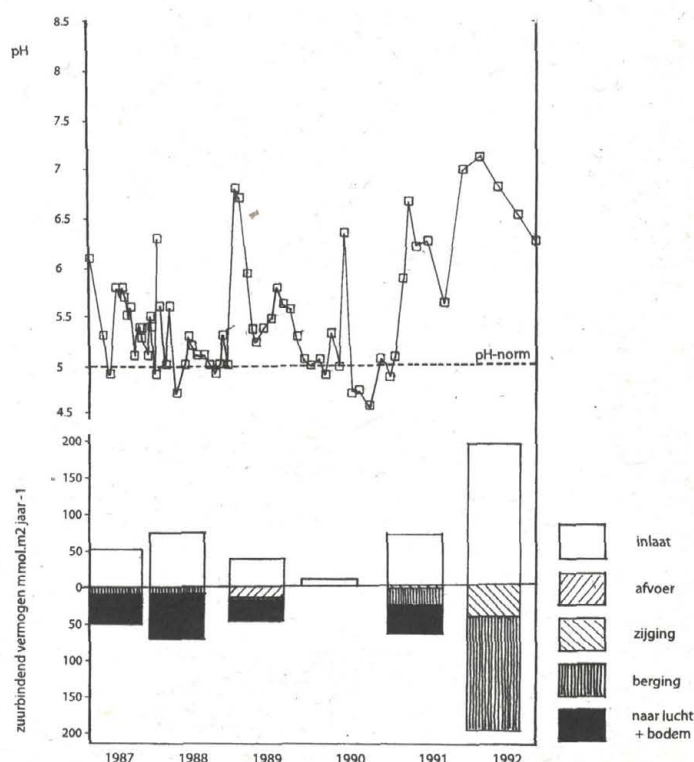


Fig. 2. Overschrijdingsduurlijnen van het waterpeil in de jaren 1986 t/m 1992. In 1986 heeft het ven vanwege de herstelwerkzaamheden langdurig drooggestaan. 1989 t/m 1991 betreffen jaren met een neerslagtekort.

Fig. 3. Budgettering van het zuurbindend vermogen in mmol.m<sup>-2</sup>.jaar<sup>-1</sup> en de verandering in pH in de periode 1987 t/m 1992. Alleen voldoende en periodieke aanvoer van bufferstoffen voorkomt verzuring.





bindingen (nitrificatie). In de periode 1986 - 1991 is Beuven-Zuid een tiental keren benut als bezinkput voor voedingsstoffen.

Het onderzoek (Buskens, 1989) heeft uitgewezen dat de stikstof-componenten ammonium en nitraat binnen enkele weken snel afnemen, behalve in koude wintermaanden. Het gehalte aan totaal-fosfaat neemt eveneens vrij snel af, tenzij het fosfaatgehalte in het beekwater reeds laag is. Een belangrijke afname van voedingsstoffen kan worden bereikt door bezinking van slib en organische deeltjes en door denitrificatie van stikstof. De reductie van kalium (als ion in opgeloste vorm aanwezig) is betrekkelijk gering.

### Is een voedselarm, zwakgebufferd ven haalbaar gebleken?

Zoals eerder al is aangegeven betekent de inlaat van beekwater na voorbezinking (in de jaren tot en met 1990) geen grote bijdrage van eutrofiërende stoffen in verhouding tot de aanvoer van stikstof en fosfaat vanuit neerslag. Berekeningen wijzen uit dat de atmosferische depositie in de jaren 1987 - 1990 verreweg de grootste aanvoerpost is van stikstof en fosfaat. Nitraat wordt ook via grondwater uit de omgeving aangevoerd. Toestroming van grondwater naar het ven is in enigermate van belang en bedraagt 15 tot 25 % ten opzichte van de jaarlijkse hoeveelheid neerslag. Dit grondwater is zuur en verontreinigd met aluminium, nitraat en zware metalen (Buskens, 1989).

Het via neerslag en inlaatwater aangevoerde fosfaat en stikstof verdwijnt voor het overgrote deel uiteindelijk naar de venbodem of in geval van stikstof naar

Bij dit regelwerk kan water uit de Peelrijt in Beuven-Zuid stromen of kan water uit Beuven-Zuid in Beuven-Noord ingelaten worden (foto: M. Maessen).

venbodem en/of atmosfeer als gevolg van denitrificatie. Tabel 3 laat zien dat de fosfaatconcentratie in de waterlaag van het Beuven laag is. Zolang het ven een goede zuurstofhuishouding en een enigszins zuur karakter heeft, blijft het fosfaat overwegend gebonden aan de bodem.

De aanvoer van stikstof en fosfaat was in 1991 en 1992 groter dan in de voorgaande jaren. In het eerste kwartaal van 1991 en van 1992 werd bij een lage waterstand in het Beuven beekwater ingelaten, dat nauwelijks voorbezonden was. Met name in 1992 was daar op grond van de beheersrichtlijnen geen aanleiding toe; de pH fluctueerde immers tussen 5 en 7. Desondanks werd toch een grote hoeveelheid beekwater ingelaten. Een ongewenste maatregel die alleen gericht was op verhoging van het peil. De gevolgen hiervan zijn nog niet goed te overzien. In 1992 was het water in het ven weliswaar helder en het gehalte aan ortho-fosfaat laag (tabel 3), maar in 1993 werden in de

Tabel 1. Volume in het Beuven per 1 januari van elk jaar en de ingelaten of afgevoerde waterhoeveelheden in de jaren 1987 t/m 1992 (volumina x 1000 m<sup>3</sup>).

| Jaar        | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| beginvolume | 110  | 297  | 280  | 105  | 87   | 115  |
| inlaat      | 50   | 54   | 29   | 12   | 47   | 119  |
| afvoer      | 43   | 231  | 125  | 0    | 0    | 0    |

Tabel 2. Fysisch-chemische criteria voor de watersamenstelling van het Beuven (Buskens, 1989).

|                      |                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| zuurgraad (pH)       | 5 - 7                                                    |
| zuurbindend vermogen | 0,01 - 0,5 eq.m <sup>-3</sup>                            |
| mineraal-stikstof    | < 70 mmol.m <sup>-3</sup> (< 1 g N.m <sup>-3</sup> )     |
| ortho-fosfaat        | < 0,5 mmol.m <sup>-3</sup> (< 0,02 g P.m <sup>-3</sup> ) |
| doorzicht            | > 1 m                                                    |
| zink                 | < 0,03 g.m <sup>-3</sup>                                 |

Tabel 3. De mediaan van pH en ortho-fosfaat in het Beuven in de jaren 1987 t/m 1992.

| Jaar | pH<br>mediaan | ortho-fosfaat (mmol.m <sup>-3</sup> )<br>mediaan |
|------|---------------|--------------------------------------------------|
| 1987 | 5,4           | 0,25                                             |
| 1988 | 5,3           | 0,10                                             |
| 1989 | 5,4           | 0,21                                             |
| 1990 | 4,9           | 0,20                                             |
| 1991 | 6,2           | 0,29                                             |
| 1992 | 6,7           | 0,24                                             |

nazomer langs de randen en op de bodem van het ven woekeringen van draadalg waargenomen.

Op grond van de resultaten van de monitoring van de fysisch-chemische waterkwaliteit gedurende de afgelopen jaren kan worden gesteld dat, indien een zorgvuldig beheer wordt toegepast met betrekking tot waterinlaat, het ven in de komende jaren een voedselarm en zwakgebufferd karakter zal behouden.

### Ontwikkelingen in de vegetatie

In het Beuven komen vegetaties van de Oeverkruidklasse thans over een oppervlak van meer dan 50 ha voor (fig. 4). Dit is voor Nederlandse begrippen uniek. Het gaat om een viertal associaties van de genoemde klasse met diverse soorten van de Rode Lijst (Weeda et al., 1990) waaronder zeer sterk bedreigde soorten als Moerassmele (*Deschampsia setacea*), Stelkelbiesvaren (*Isoetes echinospora*) en Waterlobelia.



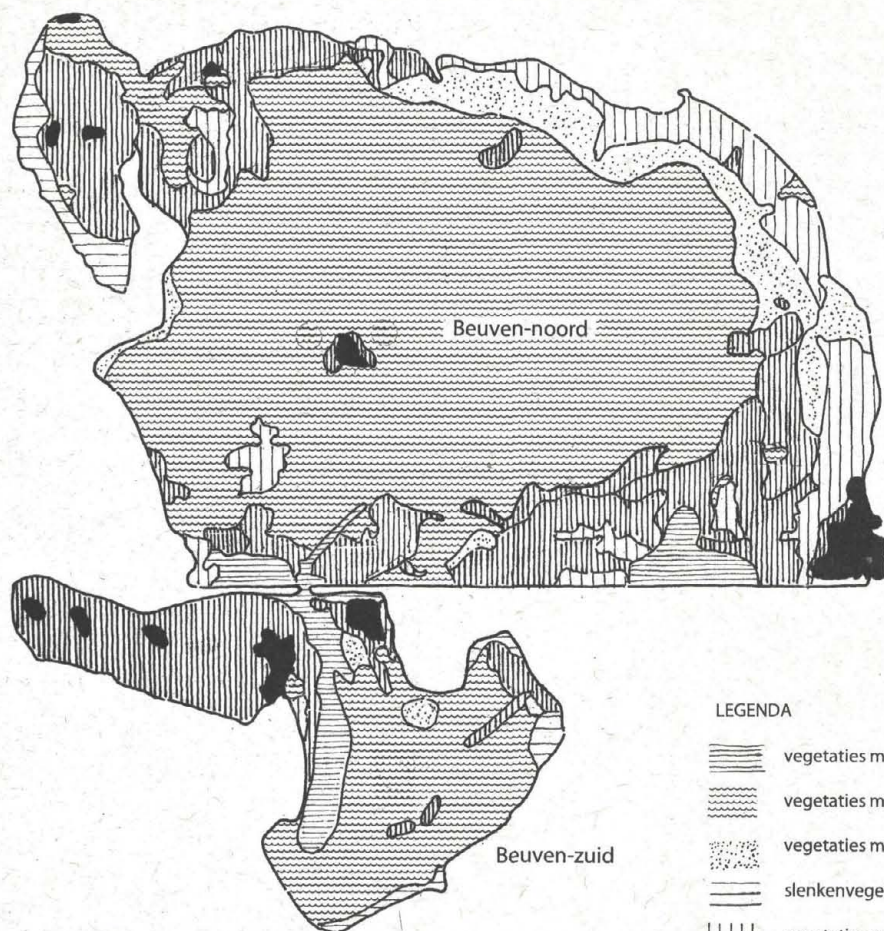


Fig. 4. De verspreiding van vegetatietypen in het Beuven.

0 300 m

#### LEGENDA

- vegetaties met fonteinkruiden (Parvopotamion)
- vegetaties met Oeverkruid (Littorelletalia)
- vegetaties met Knolrus (*Juncus bulbosus*)
- slenkenvegetatie (Scheuchzerietea)
- vegetaties met Pitrus (*Juncus effusus*) en/of Kruipend struisgras (*Agrostis canina*)
- rietvegetaties (Phragmitetea)
- wilgebosjes (*Salicetalia purpurea*)

In het Beuven ontwikkelen zich sinds 1989 in de diepere delen uitgestrekte matten van Oeverkruid (*Littorella uniflora*) waarin Stekelbiesvaren voorkomt. Knolrus (*Juncus bulbosus*) en Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*) zijn sterk afgenomen. Laatstgenoemde soort handhaaft zich vooral in het zuidelijk deel van het Beuven dat als voorbezinkingsbekken wordt gebruikt. Vegetaties met Knolrus komen thans in het Beuven voor op de hogere oevers en in ondiepe delen die gelegen zijn op een grote afstand van het inlaatpunt voor beekwater. Het laatste geldt voor de Lobeliabaai (fig. 1).

Feitelijk is er in samenhang met de variatie in waterchemie een gradiënt herkenbaar van zuid naar noord. In Beuven-Zuid komt een vegetatie voor van de Oeverkruidklasse die zich onder meer eutrofe omstandigheden kan handhaven (*Eleocharitetum acicularis*). In Beuven-Noord wordt de vegetatie gedomineerd door Oeverkruid en komen bijzondere soorten als Stekelbiesvaren en Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra*) voor. De Lobeliabaai wordt gekenmerkt door een vegetatie waarin Knolrus en/of Veenmos (*Sphagnum denticulatum*) domineert (Zie Buskens (1994) voor een meer uitgebreide

beschouwing). Op laatstgenoemde locatie treedt verzuring op en varieert de pH in de waterlaag tussen 3,8 en 4,5. Deze overgangen in de vegetatie onder invloed van zuurgraad en voedingsstoffengehalte waren in de jaren voor de herstelgreep van 1985 nauwelijks herkenbaar vanwege de vermetende invloed van de Peelrijt na hoogwaters in vrijwel het gehele ven.

Monitoring van de vegetatie sinds 1986 heeft uitgewezen dat op de hogere oevers in de zone hoger dan 22,90 m + N.A.P. de vegetatie-ontwikkeling anders verloopt. Figuur 5 laat dat zien voor een achttal jaren in een proefvlak op de noordoostelijke oever. In de eerste jaren na de herstelwerkzaamheden komen Kruipend struisgras (*Agrostis canina*) en Pitrus (*Juncus effusus*) voor tot resp. 1988 en 1989. In die periode tot 1989 valt het proefvlak vrijwel niet droog (fig. 2) en kunnen Oeverkruid en Vensikkelmos (*Drepanocladus fluitans*) tijdelijk toenemen. In de jaren met lage waterstanden (1990 en 1991) breidt Kruipend struisgras zich sterk uit. De laatste twee jaren

gaan Oeverkruid en ook Kruipend struisgras in bedekking achteruit en kan Vensikkelmos zich in 1993 explosief uitbreiden.

De veranderingen van de vegetatie in dit proefvlak en ook in andere proefvlakken op hogere oevers zijn te typeren als vergassing in droge jaren, waarna in daaropvolgende natte jaren een vermosing kan optreden.

Het blootstellen van langdurig droogvallende oevers aan vermeting en verzuring vanwege atmosferische depositie leidt in het Beuven en ook op andere overeenkomstige situaties in het heidelandschap (Roelofs et al., 1993) tot vegetaties, waarin grassen de overhand hebben en meer kritische soorten zich moeilijk kunnen handhaven.

De laatste jaren is langs de noordwestelijke en de zuidelijke oever van het Beuven ook een opdringen van soorten als Riet (*Phragmites australis*) waarneembaar. Door vorming van uitlopers breidt Riet zich uit en ook het droogvallen van oevers in de jaren met een neerslagtekort heeft kieming van helofyten zoals Riet en Hen-



# De Levende Natuur

negras (*Calamagrostis canescens*) mogelijk gemaakt. Dit is m.i. echter geen reden tot ongerustheid. De rietvegetaties dragen bij aan de structuurvariatie in het ven wat met name van belang is voor moeras- en rietvogels. Uit het onderzoek van Van Mansfeld et al. (1975) blijkt dat bij een inkrimping van het oppervlak aan open water tot 35 ha nagenoeg alle soorten van de Oeverkruidklasse met inbegrip van Stekelbiesvaren, Waterlobelia en Moerasmele nog kunnen voorkomen. In de beheersvisie van het Beuven is dan ook aangegeven dat in het ven een zwakgebufferd water met een natuurlijke ontwikkeling wordt voorgestaan.

De conclusie kan dan ook getrokken worden dat het Beuven is hersteld en weer een bijzondere vegetatie heeft. Een zorgvuldig beheer is echter nodig voor het behoud.

## Bodemsanering: erfenis en toekomstverwachtingen

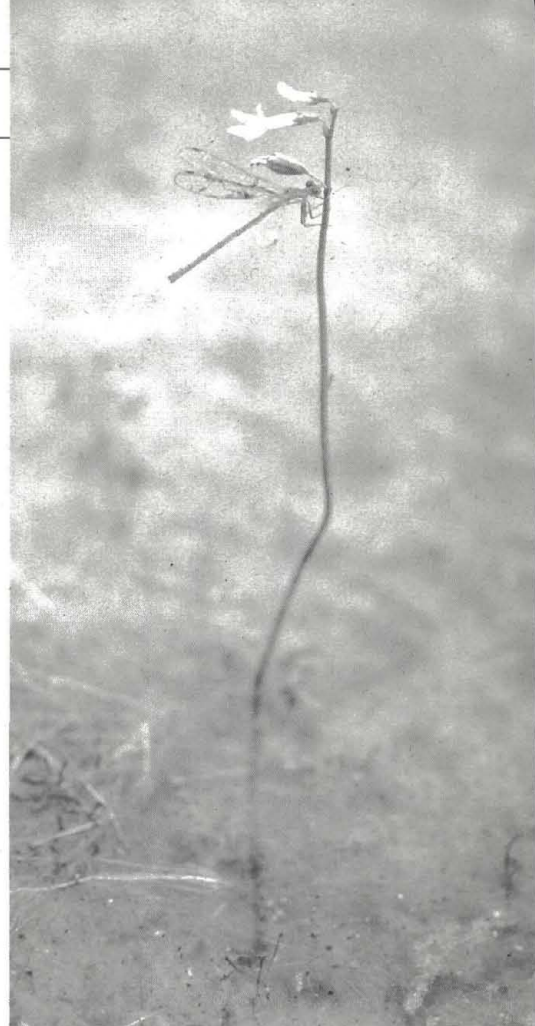
Aanvoer van slib met beekwater treedt tegenwoordig niet of nauwelijks meer op in Beuven-Noord. De kans bestaat echter dat organisch materiaal weer gaat ophopen in het ven vanwege de aanvoer van voedingsstoffen via atmosferische depositie en inlaat van beekwater ten behoeve van buffering. Uit metingen aan het organisch stofgehalte van het sediment in het Beuven in 1989, drie jaar na de restauratie, bleek vooralsnog geen toename (Bellemakers et al., 1990). Op de lange duur is enige ophoping van organisch materiaal in delen van het ven onvermijdelijk. Echter grootschalige maatregelen voor het

schonen van de venbodem, zoals die in 1985 zijn uitgevoerd, zijn de eerstkomende decennia niet aan de orde. Vóór de restauratie vond aanvoer van beekwater met slib plaats gedurende een periode van circa dertig jaar, alvorens dit leidde tot het verdwijnen van de zeer kritische Stekelbiesvaren. Het terugdringen van verzuring en vermesting via de lucht zal leiden tot verdere uitstel van ingrepen.

De erfenis van de bodemsanering van 1985 is in de vorm van speciedepots nabij het ven anno 1993 nog steeds herkenbaar in het landschap. Het gaat om verscheidene speciedepots deels gelegen op de heide grenzend aan het ven. Het totaal oppervlak van de depots met het circa 100.000 m<sup>3</sup> slibhoudende zand bedraagt ongeveer 5 hectare. Om milieuredenen zijn aan de bestemming van de specie beperkende voorwaarden gesteld. Uit onderzoek blijkt dat afvoer naar toegestane bestemmingen vanwege de grote transportafstanden een kostbare zaak is. De provincie Noord-Brabant heeft de specie inmiddels verkocht aan een aannemer. Tot op heden heeft echter nog geen verwijdering van specie plaatsgevonden.

## Hoe nu verder

Het Beuven vraagt om een gericht waterbeheer teneinde verzuring van het ven als gevolg van de huidige atmosferische depositie te voorkomen. Inlaat van beekwater afkomstig uit de Peelrijs is alleen toepasbaar na voorbezinking gedurende enkele weken, wanneer de pH in het Beuven afneemt of zal afnemen beneden pH = 5. Tot op heden is de inlaat niet optimaal verlopen. In 1987 en 1988 was



onvoldoende water beschikbaar en bleek de inlaatvoorziening niet goed te functioneren. Er moet op kunstmatige wijze een verval gecreëerd worden om beekwater in te kunnen laten in Beuven-Zuid en vervolgens in Beuven-Noord. Het beleid van de betrokken waterschappen is er op gericht al het water van de Peelrijs af te leiden via het omleidingskanaal naar de Kleine Aa. De oorspronkelijke opzet was dat alleen bij piekafvoeren water van de Peelrijs afgeleid werd naar de Kleine Aa. Verzuring van het ven kon in de jaren 1987 en 1988 ternauwernood voorkomen worden. De verdroging van het ven in de drie daaropvolgende jaren werd versterkt, doordat in mei 1989 het waterpeil werd verlaagd om inlaat van beekwater mogelijk te maken. Het neerslagtekort in de periode 1989 t/m 1991 bemoeilijkte de aanvoer van beekwater. Na 1990 was het waterbeheer van het Beuven in handen van de gemeente Someren en werd door onwetendheid beekwater aangevoerd zonder dat voorzuivering werd toegepast.

Teneinde de mogelijkheden voor waterinlaat te verbeteren, zijn maatregelen noodzakelijk. Gedacht kan worden aan het scheppen van mogelijkheden voor waterinlaat in het Beuven middels gemalen (Grontmij, 1992). Hierdoor kunnen belemmerende factoren, zoals het stuwbe-

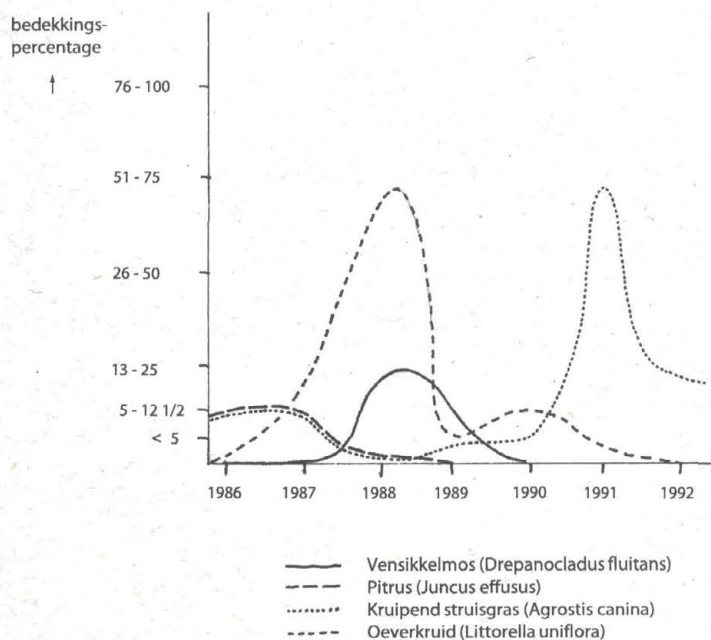


Fig. 5. Jaarlijkse variatie van de bedekking van een viertal plantesoorten op de hogere oever in proefvlak 4 (op 22,96 m + N.A.P.) in de jaren 1986 t/m 1992. In droge jaren (1989 t/m 1991) treedt vergrassing op; in natte jaren (1988 en ook in 1993) is vermossing waarneembaar.





De zeldzame Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*) ontwikkelt zich goed in Beuven-Noord (Lobelia-baai) (foto: M. Bellemakers).

heer in de Peelrijt, het geringe verval tussen de diverse watercompartimenten of de beperkte bergingscapaciteit van Beuven-Zuid als voorbezinkingsbekken worden opgeheven.

Een alternatief is het verbeteren van de mogelijkheden voor waterinlaat, waarbij de watervoerende functie van Peelrijt-Witte Loop wordt hersteld. Voorwaarden zijn:

- piekafvoeren worden afgeleid via het omleidingskanaal
- het water voldoet tenminste aan de algemeen geldende normen voor de waterkwaliteit

- de drooglegging van de aangrenzende natuurgebieden neemt niet toe ten opzichte van de situatie in de periode vóór 1985.

In de beheersvisie voor het Beschermd Natuurmonument Beuven en in het Beheersplan van het Waterschap De Dommel (1992) is gekozen voor het laatstgenoemde alternatief.

Een stabiele en regelmatige afvoer van zwakgebufferd water via Peelrijt - Witte Loop begunstigt levensmogelijkheden voor stroomminnende organismen en vissen, biedt toename van voortplantingsmogelijkheden voor amfibieën en uitbreidingsmogelijkheden van soorten van zwakgebufferd water waaronder Vlotende bies (*Scirpus fluitans*), Pilvaren (*Pilularia globulifera*) en Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*). Het leidt tot herstel van de beekdynamiek en de daarbij horende geomorfologische processen met erosie en sedimentatie in een beek die deel uitmaakt van een uitgestrekt heidelandschap. Een traag stromende beek door de heide is in Brabant tegenwoordig hoogst bijzonder. Door herinrichting van Beuven-Zuid kan op deze wijze min of meer permanent voorbezinken en gebufferd water beschikbaar zijn voor inlaat in Beuven-Noord. Hierdoor worden lange wachttijden voorkomen en kan efficiënter gebruik gemaakt worden van een geringe aanvoer van water uit de Peelrijt. Het ligt in de verwachting dat ook bij deze inrichting de aanleg van een klein gemaal noodzakelijk zal blijven.

Waterschap De Dommel is voorne-

mens deze doelstelling in de planperiode van haar beheersplan nader uit te werken. Inmiddels zijn afspraken gemaakt tussen het Consulentenschap NBLF, Waterschap De Dommel en de gemeente Someren over beheer en monitoring van het Beuven. Dit kan leiden tot een vorm van integraal waterbeheer met een perspectief voor de uitzonderlijke kwaliteiten van het Beuven op korte én lange termijn.

## Literatuur

Bellemakers, M.J.S., M. Maessen & G.M. Verheggen, 1990. Restauratie van verzuurde en geëutrofeerde, zwakgebufferde ondiepe oppervlaktewateren; mogelijkheden voor herstel. Rapport Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.

Buskens, R.F.M., 1989. Beuven: herstel van een ecosysteem. Rapport Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.

Buskens, R.F.M. & H.L. Zingstra, 1988. Beuven: verwording en herstel. De Levende Natuur 89 (2): 34 - 42.

Buskens, R.F.M., J. Nijhof & C.A.M. van Beeck, in druk. Het restauratieproject Beuven. Cultuurtechnisch Handboek.

Buskens, R.F.M., 1994. Vegetatie-ontwikkelingen in het Beuven. Stratiotes 7: 38-52.

Grontmij, 1992. Beheersvisie Beuven. Rapport opgesteld in opdracht van de gemeente Someren en het consulentenschap NBLF in Tilburg. Grontmij, Eindhoven.

Mansfeld, M.E.A. van, J.D.A.M. Meeuwesen, A.J.M. Roozen & J.M.P. van de Wiel, 1975. Vegetatiekundig onderzoek aan het Beuven. Botanisch Laboratorium, Katholieke Universiteit Nijmegen.

Roelofs, J.G.M., M.C.C. de Graaf, P.J.M. Verbeek & M.J.R. Cals, 1993. Methodieken voor herstel van verzuurde en geëutrofeerde heiden en schraallanden. In: proceedings symposium 'Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in natuurerreinen', 1992. Katholieke Universiteit Nijmegen.

Waterschap de Dommel, 1992. Waterbeheersplan. Waterschap De Dommel, Boxtel.

Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A. Bakker, 1990. Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1.1.1980-1.1.1990. Gorteria 16 (1): 2-26.

## Summary

Rehabilitation of the Beuven: six years of research and management

The development of the ecosystem was studied in the largest moorland pool in The Netherlands during 1986 - 1992, after a large scale

rehabilitation in 1985 and associated measurements to counteract acidification and eutrophication in the pool.

Water budgets, water composition and vegetation composition were estimated frequently. The water composition in the Beuven was in agreement with water quality criteria with the exception of zinc. Inlet of amounts of brook water was needed to maintain a certain buffer capacity to prevent acidification by atmospheric deposition. A part of the pool has a function as a nutrient sink basin to counteract pollution when inlet of brook water is needed. A substantial decrease of ammonium and phosphate was observed in a few weeks during a long time of the year.

The inlet of water proved to be difficult as a result of insufficient water flow in the brook during dry summers and because of a lack of opportunities for regular water distribution. In 1991 and 1992 water inlet was applied without using the sink basin. The pH and amount of nitrogen components increased in the Beuven. Fortunately the effects of eutrophication were limited.

The research revealed a remarkable development of plant communities belonging to the Littorelletalia with rare species like *Lobelia dortmanna* and *Isoetes echinospora*. Lowering of the water table in dry summers promoted the establishment of a vegetation dominated by *Agrostis canina* on the higher parts of the banks. Recovery of plant communities with a low productivity is successful in the centre of the pool but will not stand on temporal inundated zones for a long time when the acid atmospheric deposition with N-components will be high.

A careful management and change of the hydrological inlet conditions is needed to conserve the exceptional ecological qualities of the Beuven.

## Dankwoord

Een deel van de gegevens met betrekking tot waterhuishouding en waterchemie is aangeleverd door de gemeente Someren en de vakgroep Oecologie, werkgroep Milieubiologie van de Katholieke Universiteit Nijmegen. Met dank aan Hein Elemans (Waterschap De Dommel), Jos Truijten (Gemeente Someren), Rolf Ruks (NBLF), Fred van den Brink (KU Nijmegen) en Herman van Dam (IBN-DLO) voor commentaar en informatie.

Drs. R.F.M. Buskens  
Grontmij Advies & Techniek  
Postbus 1265  
5602 BG Eindhoven