

Veranderingen in de vennen bij Oisterwijk tusser 1840 en 1976.

door Herman van Dan

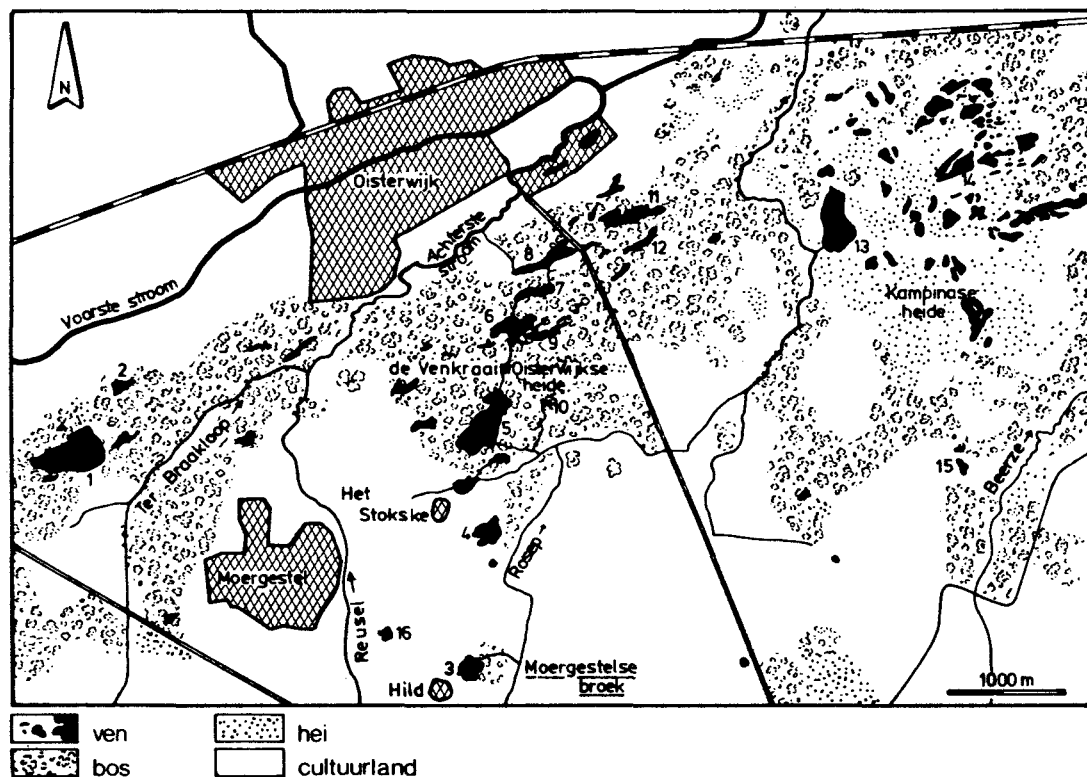
De vennen bij Oisterwijk en in het natuurreservaat Kampina (fig. 1) behoren tot de bekendste vennencomplexen van ons land, al vanaf 1912 wordt hier regelmatig hydrobiologisch en botanisch onderzoek verricht (1, 2, 9, 10, 11, 17, 22, 23). De hydrobiologische faam dankt het vooral aan de bijzondere *Desmidiaceëen* flora, die vanaf 1916 door Heimans (9, 12, 14) en recent door Coesel et al. (5) werd bestudeerd.

Uit de verschillende onderzoeken blijkt dat de bijzondere sieraalgenflora in de loop der jaren voortdurend is veranderd. Werden in de rijkste vennen, de zg. Centrale Vennen van 1916-1925 195 soorten gevonden, bij het onderzoek in 1975 bedroeg dit aantal slechts 68. Voor de achteruitgang worden door Coesel verschil-

lende oorzaken genoemd: eutrofiëring door o.a. landbouw, verzuring door de neerslag en versterking door recreatie (o.a. zwemmen en sportvisserij). Bovendien belemmert de bebouwing rond de vennen, die voornamelijk uit Grove den bestaat, de ontwikkeling van goede verlandingszones door lichtinterceptie en mogelijk ook door verzuring.

In het kader van het studieproject Midden Brabant had ik de gelegenheid de vennen nader te onderzoeken. In dit studieproject werken vijf onderzoeksinstituten van het Ministerie van Landbouw samen. Er wordt zoveel mogelijk geïntegreerd onderzoek verricht op het gebied van landbouw, bosbouw, bodemkunde, ecologie en recreatie. Ook de relaties tussen de natuur en de verschillende vormen van men-

Figuur 1. De onderzochte vennen. 1. Galgeven, 2. Schaapsven, 3. Hildsven, 4. Allemansven, 5. Groot Kolkven, 6. Voors Goorven, 7. Witven, 8. Van Esschenven, 9. Achterste Goorven, 10. Lammerven, 11. Staalbergven, 12. Groot Adervan, 13. Belversven, 14. Groot Huisven, 15. Winkelsven, 16. Blekken.



selijke activiteit worden onderzocht. De bedoeling van dit onderzoek is om een onderzoekmodel te ontwikkelen voor de komende landinrichtingsprojecten. Als de huidige Ruilverkavelingswet vervangen zal zijn door een nieuwe Landinrichtingswet, moet het immers mogelijk zijn niet alleen agrarische maar ook andere factoren, waaronder die van het natuurbehoud, bij de belangenafweging te betrekken. Het doel van het hydrobiologisch onderzoek in het gebied Midden-Brabant, waarbij de vennen bij Oisterwijk mede zijn betrokken, is het inventariseren van wateren, zodat een indruk kan worden verkregen van de hydrobiologische waarde van delen van het studiegebied en van de samenhang tussen menselijke activiteiten en de levensgezelschappen in het water. In het navolgende zullen we ons vooral bezig houden met dit laatste aspect.

Van een aantal vennen waren de planktonmonsters die in 1916-1925 door Heimans zijn genomen, beschikbaar. Van deze monsters en van planktonmonsters die in 1975 zijn genomen werden diatomeeënpreparaten vervaardigd en bestudeerd. Het determinatie- en telwerk werd op voortreffelijke wijze verricht door Hannie Kooyman, aan wie hiervoor veel dank toekomt. Gegevens over de ontwikkeling van het landschap werden verkregen door studie van topografische kaarten vanaf ca. 1840 en waterstaatkaarten vanaf ca. 1870. In de bibliotheken en archieven van de Hydrobiologische Vereniging, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer en de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland werden meer dan 100 artikelen, boeken en rapporten met oude - vaak fragmentarische - gegevens over geologie, bodem, chemie, flora en vegetatie vanaf ca. 1910 aangetroffen. In de zomer van 1976 maakte ik, deels samen met Mirjam Veerkamp, een globale floristische inventarisatie van de meeste vennen in het gebied. In het volgende verhaal worden de meeste referenties en basisgegevens niet steeds vermeld; hiervoor wordt verwezen naar een afzonderlijk rapport (5). Veel figuren zijn ontleend aan litt. nr. 7.

De meeste onderzochte vennen liggen op één van de voedselarme dekzandruggen die het Brabantse zandlandschap doorsnijden. Ten zuiden van deze rug ligt een wat lager gelegen ter-



Fig. 2. Rosep bij de Stenen Heul in 1977 (foto J. van Osch).

rein, het Moergestelse Broek. Tot aan de ontginning in de dertiger jaren was dit een zeer afwisselend oligo-mesotroof moerasgebied. Grote gebieden werden hier ingenomen door groenland, met 'hektaren en hektaren vol orchideeën. Overal bloeide Boschkartelblad en ook het vroege Wollegras en waar het nog natter werd kwamen nog meer orchideeënpieken tevoorschijn' (22). Ook groeide er 'Malaxis, de andere gewone orchideeën, evenals Moerasviooltje bij duizenden, Parnassia [...], *Anagallis tenella* (Teer Guichelheil) en honderden Gentianen.' (14) Hier ontsprong het beekje de Rosep. Het water in dit beekje was daardoor in de bovenloop voedselarm en werd in de benedenloop (fig. 3) voedselrijker, zoals uit enkele oude diatomeeënmonsters blijkt (6). De Rosep had verbindingen met een aantal vennen (Hildsven, Allemansven en Kolkven). Na de ontginning van het Broek (14) ontstond hier een intensief bemest graslandgebied met hier en daar intensieve veehouderij (fig. 2). De Rosep is daardoor nu aanmerkelijk voedselrijker dan vroeger.

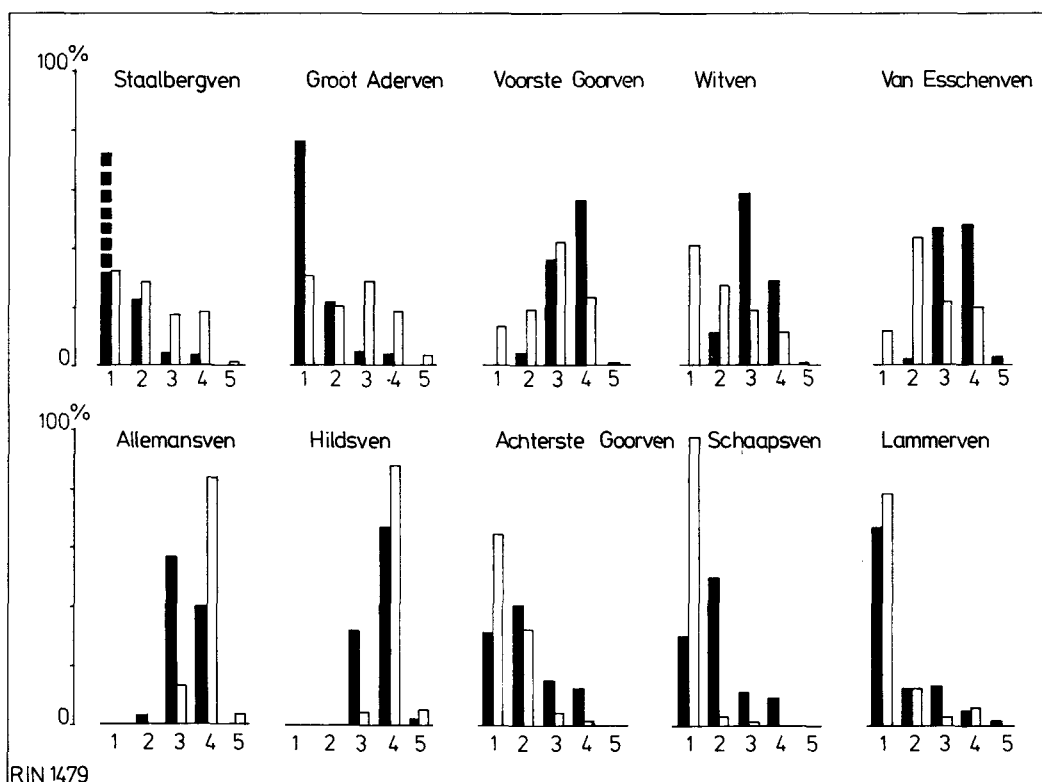


Fig. 4. Ecogrammen. Zwarte balken ca. 1925. Witte balken 1975

Fig. 3. Rosep bij Moergestelsche Broek in 1977 (foto J. van Osch).



De vegetatie van het open water en de oever van de vennen kunnen worden verdeeld in vijf typen (tabel 1). Type 1 komt voor in voedselarme en humusrijke vennen. Kenmerkend zijn de vele veenmossen, Snavelzegge, Wollegras Zonnedauw, Lavendelheide enz. Type 2 komt voor in iets voedselrijker, doch nog steeds oligotroof water dat minder humusrijk is dan bij het eerste type. De bodem is zandig. Kenmerkend zijn Biesvaren, Waterlobelia, terwijl ook het Oeverkruid veel voorkomt. Type 3 komt in meer mesotrofe milieus voor. Van nature is het in Brabant beperkt tot de z.g. stroomdalvennen, zoals het Winkelsven in Kampina dat op de grens ligt van de voedselarme dekzandrug en de matig voedselarme vennen, die later in geringe mate met nutriënten werden verrijkt. Kenmerkend zijn soorten uit het Oeverkruidverbond, zoals Moerashertshooi Pilvaren, Kleine waterweegbree en Vlottend bies en soorten uit het verbond van Ongelijk



Fig. 5. Eén van de Centrale Vennen in 1923 (foto J. Strijbosch).



Fig. 6. Massale ontwikkeling van Krabbescheer in het Voorste Goorven in 1948 (foto J. Sloff).

Type	Verwante syntaxa	Kenmerkende soorten
1. oligo-dystroof	Snavelbiesverbond (<i>Rhynchosperion albae</i>). Klasse der hoogveenbulten en vochtige heiden (<i>Oxycocco-Sphagnetum</i>)	Beenbreek, (Klein blaasjeskruid), Dopheide', Draadzegge, Gagel', Knolrus', Pijpestrootje', Snavelzegge', Veenbes, Veenpluis', (Wateraardbei), (Veelstengelige waterbies), (Waterdrieblad), (Waterlelie'), Kleine zonnedaauw, Ronde zonnedaauw, <i>Drepanocladus fluitans</i> ', <i>Sphagnum crassicaudum</i> ', <i>Sphagnum</i> div. spec. Waternavel en Pitrus kunnen aanwijzingen zijn voor onregelmatige schommelingen van de waterstand, guanotrofie of beginnende eutrofiëring door landbouw.
2. oligotroof	Biesvaren-Waterlobelia-associatie (<i>Isoeto-Lobelietum</i>)	Grote Biesvaren, (Oeverkruid), Waterlobelia.
3. mesotroof	Verbond van Ongelijkbladig fonteinkruid (<i>Potamion graminei</i>), Associatie van Veelstengelige Waterbies (<i>Eleocharetum multicaulis</i>)	Vlottende Bies, Bleekgeel blaasjeskruid, (Klein blaasjeskruid), Plat blaasjeskruid, Duizendknoopfonteinkruid, Egelboterbloem', Drijvende egelskop, Kleinste egelskop, (Drijvend fonteinkruid'), Ongelijkbladig fonteinkruid, Moerashertshooi', Ondergedoken moerasscherm, Moerassmele, (Oeverkruid), Pilvaren Schild-ereprijs, Teer vederkruid, (Veelstengelige waterbies), (Waterlelie), Witbloemige waterranonkel Drijvende waterweegbree, Krupende waterweegbree.
4. eutroof	Verbond der Grote fonteinkruiden (<i>Magnopotametalia</i>), Kikkerbeetverbond (<i>Hydrocharition</i>), Rietverbond (<i>Phragmition</i>), Verbond der Grote Zeggen (<i>Magnocaricion</i>)	Gewoon blaasjeskruid, Grote boterbloem, Cyperzegge (Drijvend fonteinkruid), Glanzig Fonteinkruid, Langstengelig Fonteinkruid, Holpijp, Kikkerbeet, Krabbescheer, Lisdodde, Mattenbies', Gele plomp', Riet (Wateraardbei), (Waterdrieblad), Watergentiaan (Waterlelie), Watermunt', Brede waterpest, Waterscheerling, Grote waterweegbree'. (Gele waterkers kan wijzen op onregelmatige schommelingen van de waterstand.
5. saproob	Tandzaadverbond (<i>Bidention</i>), Zilverschoonverbond (<i>Agropyro-Rumicion crispi</i>) enz.	Klein kroos, Veelwortelig kroos, Liesgras, (Gele waterkers), Waterpeper, Watertorkruid, Harig wilgeroosje Wolfspoot.

Tabel 1. Vegetatietypen Soorten tussen haakjes komen in meer dan één groep voor. Soorten met een apostrofe zijn triviaal en kunnen ook in gedegeneerde voorbeelden van het type worden gevonden.

bladig fonteinkruid zoals Ongelijkbladig fonteinkruid, Teer vederkruid, Ondergedoken moerasscherm enz. Type 4 is kenmerkend voor schoon, voedselrijk water: Gewoon blaasjeskruid, Krabbescheer, grote fonteinkruiden, Riet, Lisdodde enz. Type 5 komt voor in organisch vervuild en hypertroof water met soorten als Liesgras, Waterpeper, Gele waterkers, Tandzaad enz.

Van de planktonmonsters werden diatomeeënpreparaten vervaardigd. Er werden 500 diatomeeënschaaltjes per preparaat gedetermineerd en geteld, zodat een soortenlijst werd

verkregen waaruit de onderlinge kwantitatieve verhoudingen van de verschillende soorten bleek. Uit de literatuur (vgl. 4) werden ecologische gegevens van de soorten verzameld over o.a. zuurgraadpreferentie, trofie- en saprobie indicatie van de soorten. Omdat in de van oorsprong zure vennen de pH stijgt met de trofie en saprobiegraad van het water, kan de pH al maat voor de trofie en saprobie dienen. Diatomeeën kunnen in vijf pH-groepen worden ingedeeld: acidobiont, uiterst zuur; acidofiel zuur; circumneutraal; alkalifiel, basisch; alkali biont, sterk basisch.



Fig. 7. Het Voorste Goorven in 1977 (foto J. van Osch).

Wanneer de 500 getelde schaaltes op 100% worden gesteld, is de totale relatieve abundantie 100%. De relatieve abundantie van elke pH-groep in elk monster kan nu uit de telprotocolen worden berekend en worden weergegeven in histogrammen, z.g. ecogrammen. Deze procedure is door mij reeds eerder uitvoerig beschreven (4).

Uit de ecogrammen van de Centrale Vennen kan worden afgeleid dat deze sinds 1920 aanmerkelijk zijn verzuurd (fig. 4). De verzuring is nogal opmerkelijk, daar de algemene tendens in ons land juist eutrofiëring is. We zouden kunnen twijfelen aan de juistheid van de diametreegegevens. Het is daarom zinvol deze gegevens te toetsen aan botanische en landchappelijke gegevens.

Tot ca. 1920 behoorden de meeste gronden tussen Reusel en Beerze tot de voedselarme woestegronden, die gedeeltelijk met Grove dennen waren beplant. Van oudsher waren de iets voedselrijkere gronden langs de beken als grasland in gebruik. Hieraan grensde een strook relatief voedselrijk bouwland. In de eerste

decennia van deze eeuw werden de heiden op grote schaal ontgonnen, zodat de eertijds voedselarme gronden nu door de toepassing van kunstmest aanmerkelijk voedselrijker werden. Het Kolkven kreeg water toegevoerd vanaf de buurtschap Het Stokske en van het beekje de Rosep. Deze verbinding dateert al van vóór 1840. Door vergelijking van verschillende oude kaarten is de verbinding tussen Kolkven en Voorste Goorven te dateren op ca. 1840. De verbindingssloten tussen Voorste Goorven, Witven, Van Esschenven en Achterste Stroom dateren van omstreeks 1860 (20).

Het Kolkven was waarschijnlijk al in het begin van de vorige eeuw een voedselrijk ven. Het werd bemest vanuit Het Stokske en de Rosep om een goede visstand mogelijk te maken. In 1918 werden Snoeken van 1,5 m lengte gesignaliseerd, er visten destijds Aalscholvers en Reigers en er was een brede rietzoom met veel Karekieten. De vegetatie behoorde tot het eutrafente type 4. Er waren goed ontwikkelde

velden van Langstengelig fonteinkruid (*Potamogeton praelongus*), Vergeten blaasjeskruid (*Utricularia australis*) en submerse Krabbescheer. In afgelegen hoeken met veel voedselarme kwel was plaats voor het meer mesotrafente Waterdrieblad. Volgens archiefgegevens van Romijn en De Lint was er omstreeks 1910 plankton uit voedselrijk water met soorten als *Synura uvella*, *Asterionella formosa*, *Pediastrum boryanum* en *Ceratium hirundinella*. Heimans mat in 1919 een elektrisch geleidingsvermogen van 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$, in ongestoorde vennen was dat ca. 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (15). Na de ontginning van het Moergestelse Broek en de intensivering van de landbouw rond Het Stokske werd het Kolkven hypertroof. Er worden nu veel blauwwieren (*Microcystis*) aangetroffen, het zuurstofgehalte wisselt tenminste tussen 40 en 160%, zoals blijkt uit maandelijks metingen van M. Michels. Er zijn geen andere planten in het open water dan Waterlelie en Gele plomp. Het ven wordt intensief bevestigd en mogelijk heeft het voeren een negatief effect op de waterkwaliteit.

De vegetatie van de drie Centrale Vennen, Het Voorste Goorven, Witven en Van Esschenven, moet tot de verbinding met het Kolkven in ca. 1840 tot het oligotrofe type behoord hebben. Nog in 1923 werd Grote biesvaren, *Isoetes lacustris* aangetroffen in de verbindingssloot tussen Van Esschenven en Witven, terwijl Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*) tot ca. 1920 in alle vennen voorkwam en abundanter werd van zuid naar noord, dus met toename van de afstand tot het eutrofe Kolkven. In 1948 kwam deze soort nog voor in het verst verwijderde ven, het Van Esschenven. Lorié (20) vermeldt dat het Van Esschenven in 1877 nog nagenoeg blank was, d.w.z. met weinig begroeiing, weinig riet, waterlelies enz. maar in 1918 begon het ven al flink dicht te groeien. Volgens Thijsse (24) was dit ook het geval met het Witven en Voorste Goorven, waarbij het laatste het snelst dicht groeide.

In het centrum van de stroombaan door de vennen groeide veel Krabbescheer. In de zomer zagen de vennen geel van de Blaasjeskruiden. Voordat Natuurmonumenten vanaf 1912 hier aankopen deed, werden de vennen jaarlijks door vier man in het najaar van hun vegetatie ontdaan. De 5-600 karren 'vuil' werden door

boeren in de buurt als mest gebruikt. Het riet werd gemaaid. Uit fig. 5 blijkt het eutrofe karakter duidelijk. De chemische waarnemingen bevestigen dit. Heimans (16) mat in de jaren twintig colorimetrisch pH 7-8 en het elektrisch geleidingsvermogen bedroeg 160-180 $\mu\text{S}/\text{cm}$, hetgeen destijds hoog was voor vennen. In het spanningsveld van het eutrofe water in de stroomdraad door de vennen en het oligotrofe water dat uit de omgeving in de plasjes opkwelde, ontstond een complexe mozaïek van voedselrijke en voedselarme milieus met alle overgangen daartussen. In dit milieu waar de oligotrofe component de eutrofe overheerste, was de plaats voor mesotrafente vegetatietypen. Er waren bijvoorbeeld grote velden Waterdrieblad. Er kwamen goed ontwikkelde vegetaties uit het Oeverkruidverbond en het Verbond van Ongelijkbladig fonteinkruid voor. Plaatselijk ontwikkelden zich trilveentjes met Schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides*), Draadzegge (*Carex lasiocarpa*) en het uiterst zeldzame Slank wollegras (*Eriophorum gracile*).

In 1915 werd tussen Kolkven en Voorste Goorven het café-restaurant De Venkraai gebouwd. Venkraai is een plaatselijke naam voor de Zwarte stern, die dus kennelijk al vóór 1915 op de krabbescheervelden in de vennen broedde. In 1948 werden enkele vennen zeer grondig geïnventariseerd door Van Dijk, Sloff en Westhoff (9). Ze troffen zeer dichte krabbescheervelden aan (fig. 6). Het massale optreden hiervan weten ze aan afvalwaterlozing van De Venkraai in de verbindingssloot tussen Kolkven en Voorste Goorven, zodat het afvalwater in het Voorste Goorven kwam. Behalve veel Krabbescheer vonden ze ook soorten als Liesgras, Waterpeper, Torkruid enz. Ze adviseerden om een einde te maken aan de lozing, de verbinding tussen Kolkven en Voorste Goorven af te sluiten en om de vennen uit te baggeren. Eigenlijk is het jammer dat ze niet zoveel andere gegevens voorhanden hadden. Ander was duidelijk geworden dat ook vóórdat de lozing van De Venkraai van belang begon te worden er al veel Krabbescheer in de vennen was. Het explosieve optreden van Krabbescheer mag dan voor een deel het gevolg zijn geweest van de vervuiling, maar ook is van belang dat de vennen na aankoop door Natuurmonu-



Fig. 9. Het Lammerven in 1977 (foto J. van Osch).

nenten in 1912 niet meer werden geschoond. De plaatselijke bevolking had hier destijds terecht veel kritiek op.

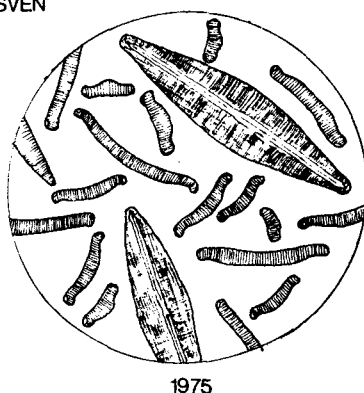
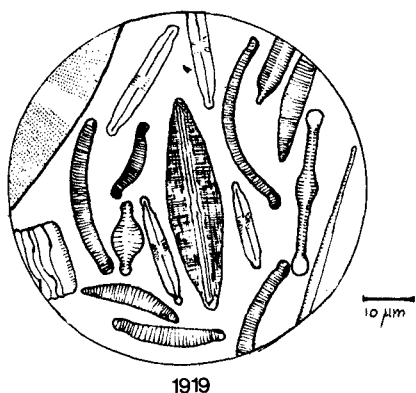
Het Voorste Goorven en Witven werden in 1950 drooggepompt en de planten en opgevoerde modder werden verwijderd. Het riet in het Van Esschenven werd grondig gemaaid. Nog steeds wordt het riet in de Centrale Vennen jaarlijks gemaaid. Na 1950 verschenen de mesotrafente plantesoorten weer en ook uit de gegevens van het onderzoek door de Hydrobiologische Vereniging over de schoonmaakteurt van de vennen blijkt een afname van de voedselrijkdom na 1950 (10). Bij de inventarisatie in 1976 (fig. 7) bleken de meeste soorten uit *Littorellion* en *Potamion graminei* te zijn verwelken, hiervan komen alleen Knolrus (*Juncus ulbosus*) en Moerashertshooi (*Hypericum lodes*) nog voor.

Na 1957 is het milieu in de Centrale Vennen verder verzuurd. Ten dele zal dit zijn veroorzaakt door uitspoeling van nutriënten. Met roog water in de winter immers wordt er water met nutriënten naar de Achterste Stroom

afgevoerd. Er vloeit uit de omgeving voedselarm grondwater toe. Zeer waarschijnlijk speelt ook de verzuring van het regenwater door luchtverontreiniging een rol. Bij verbranding van kolen en olie komt SO_2 vrij dat wordt omgezet in zwavelzuur, waardoor de pH van het regenwater in West-Europa al zo'n 2 punten is gedaald (25). In Scandinavische meren is de pH de laatste 30 jaar met 1,5-2 punten gedaald (8). Het Achterste Goorven ligt geïsoleerd; met hoog water wordt er wel water afgevoerd naar het Voorste Goorven. Vergelijking van de diatomeeëngemeenschappen tussen 1919 en 1975 laat een verzuring zien (fig. 4). In 1919 werd hier een pH 5,5 gemeten, nu is deze 3,5 tot 3,9, dus een daling van 2 punten. Ook andere geïsoleerde vennen verzuren, zoals het Schaapsven (fig. 8a) en – in mindere mate – het Lammerven (fig. 9). Uit het Schaapsven is zelfs een reeks van metingen beschikbaar. In 1925 bedroeg de pH hier 6-6,3, in 1947 5,2 en in 1975 werd een pH van 3,8 gemeten. Dus een daling

Fig. 8. Beeld van de diatomeeëncombinaties in een drietal vennen.

SCHAAPSVEN



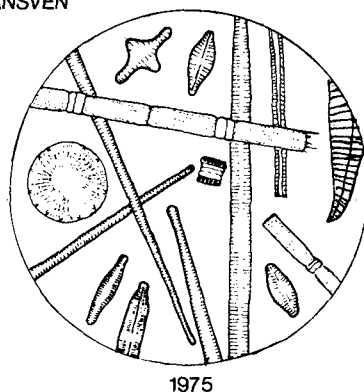
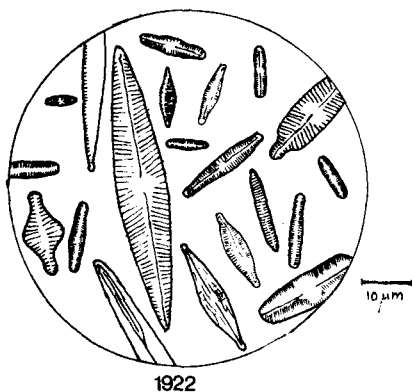
1919

<i>Eunotia elegans</i>	-----22%
<i>Navicula subtilissima</i>	-----18
<i>Eunotia veneris</i>	-----8
<i>Tabellaria flocculosa</i> (gordel)	-----7
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	-----6
<i>Eunotia exigua</i>	-----6
<i>Tabellaria fenestrata</i>	-----5
<i>Nitzschia gracilis</i>	-----5
<i>Fragilaria construens</i>	-----2
<i>F. virescens</i>	-----1

1975

<i>Eunotia exigua</i>	-----86%
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	-----11
<i>Eunotia veneris</i>	-----1

ALLEMANSVEN



1922

<i>Achnanthes microcephala</i>	-----41%
<i>A. linearis</i>	-----7
<i>Nitzschia fonticola</i>	-----7
<i>Cymbella microcephala</i>	-----6
<i>Nitzschia palea</i>	-----4
<i>Fragilaria construens</i>	-----4
<i>F. virescens</i>	-----3
<i>Amphipleura pellucida</i>	-----1
<i>Navicula radiosa</i>	-----0,4
<i>Achnanthes flexella</i>	-----0,2
<i>Navicula dicephala</i>	-----+

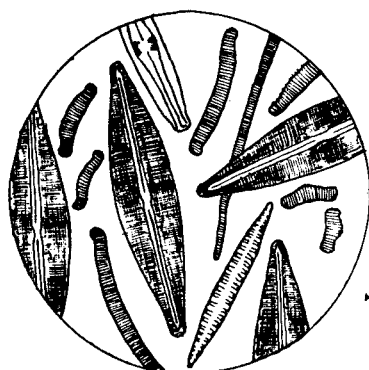
1975

<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	-----33%
<i>Synedra acus</i>	-----19
<i>S. tabulata</i>	-----7
<i>Fragilaria pinnata</i>	-----6
<i>F. construens</i>	-----4
<i>Stephanodiscus astraea</i>	-----2
<i>Gomphonema parvulum</i>	-----1
<i>Stauroneis kriegeri</i>	-----0,4
<i>Rhopalodia gibba</i>	-----0,2



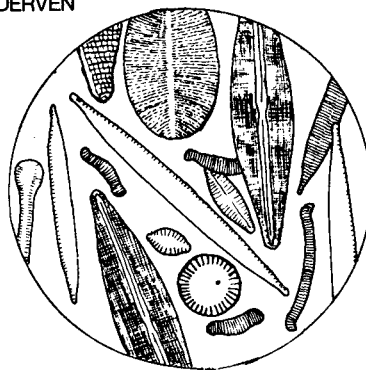
Fig. 10. Door de lage waterstand in het Galgeven in 1977 stond een brede strook langs de oever droog (foto J. van Osch).

GROOT ADERVEN



1916

<i>Eunotia exigua</i>	-----41%
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	-----30
<i>Surirella delicatissima</i>	-----7
<i>Navicula hoeferi</i>	-----3
<i>Eunotia alpina</i>	-----3
<i>E. denticulata</i>	-----2



1975

<i>Eunotia exigua</i>	-----17%
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	-----12
<i>Nitzschia palea</i>	-----11
<i>Fragilaria virescens</i>	-----7
<i>E. construens</i> var. <i>venter</i>	-----7
<i>Cocconeis placentula</i>	-----5
<i>Eunotia veneris</i>	-----5
<i>E. lunaris</i>	-----4
<i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i>	-----4
<i>Tabellaria fenestrata</i>	-----3
<i>Gomphonema parvulum</i>	-----2
<i>Epithemia turgida</i>	-----1

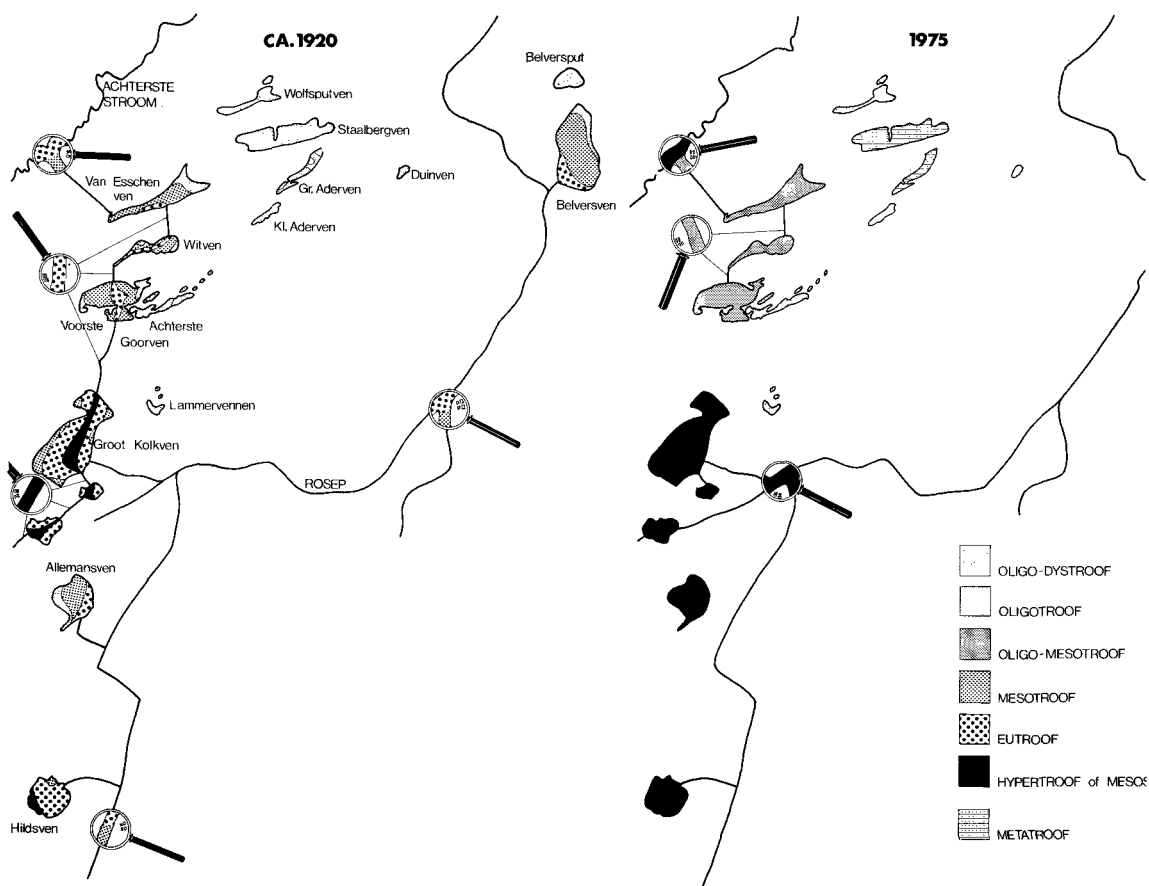


Fig. 12. De voedselrijkdom van de vennen omstreeks 1920 (links) en nu (rechts).

van 2,5 punt in 50 jaar. In Scandinavische meren neemt *Sphagnum* door de verzuring sterk toe, terwijl *Isoetes* en *Lobelia* verdwijnen (11). Hetzelfde zien we in het Grote Huisven in het natuurreservaat Kampina en het Schaapsven. De laatste vindplaats van *Lobelia* in Midden-Brabant ligt zeer symbolisch in het Galgeven (fig. 10). De pH is hier wel zeer laag en bedroeg in september 1975 3,1. *Isoetes* is hier hoogstwaarschijnlijk al verdwenen.

Andere vennen worden niet bedreigd door verzuring maar door eutrofiëring. Ten zuiden van de bezittingen van Natuurmonumenten liggen het Hild'sven en het Alleman'sven. Deze vennen lagen op de grens van de woeste gronden en het Broek. Ze hadden verbinding met de Rosep die mesotroof water aanvoerde. In het Alleman'sven (fig. 8b) was hierdoor een zeer gevarieerde vegetatie ontstaan. Bergmans (1) zegt hierover: 'Het is ook de plek bij uitne-

mendheid voor de waterlobelia's. Bij duizenden steken de bloempjes boven het water, bij laag water kan men vlakbij komen en ziet ze dan mannetje aan mannetje staan'. Verder kwamen er tot 1948 veel mesotrafente plantesoorten voor. Uit de ecogrammen (fig. 4) is te zien dat de diatomeeën al een voedselrijker milieu indicieden dan optimaal is voor *Lobelia*. Na 1948 is de bijzondere vegetatie verdwenen door inspoeling van mest van het belendende grasland, een eendenfokkerij en een viskwekerij. De blauwwieren *Oscillatoria redekei* en *O. agardhii* zijn nu zeer algemeen.

Het Hild'sven was rond 1920 al voedselrijker dan het Alleman'sven. Dit is o.a. te zien aan de ecogrammen. Heimans nam zijn monsters uit het bootje van de scherenvisser, waaruit blijkt dat *Stratiotes* in zodanige hoeveelheden voorkwam dat het de moeite loonde deze plant als mest te gebruiken. De eutrofie werd behalve



Fig. 11. Het Groot Aderven in 1977 (foto J. van Osch).

door de Rosep waarschijnlijk veroorzaakt door het gehucht Hild, een boerenbedoeninkje aan de westkant van het ven. Nu is het ven hypertroof. Vergelijkbare ontwikkelingen hebben zich voorgedaan in het Belversven en het Bleken. In tabel 2 zien we dat door eutrofiëring de ionenrijkdom van de vennen sterk stijgt.

Behalve door landbouw kan een ven ook met voedingsstoffen worden verrijkt door recreatie. Voorbeelden zijn het Groot Aderven en het Staalbergven. In het Staalbergven wordt van oudsher gezwommen. Vroeger op bescheiden schaal, nu komen er meer dan 20.000 zwimmers per jaar in het ven. Vroeger waren er grazige weiden van *Isoëtes lacustris*, de soort is in 1968 voor het laatst gezien. *Lobelia*, die er vroeger ook veel voorkwam, is na 1972 niet meer gezien. Uit de ecogrammen blijkt dat het water in het Staalbergven vroeger zuur was (de geblokte lijn geeft een soort aan waarvan het niet zeker is of deze als acidobiont of acidofiel is te klassificeren). Nu is er geen duidelijk optimum; Leentvaar (18) zou dit een metatroof ven noemen. Uit pH-metingen van de laatste jaren blijkt dat de pH fluctueert tussen 3,8 en 7,0. De diatomee *Tabellaria binalis*, een soort uit Noordegroepse *Lobelia*-meren, die nog niet in ons land bekend was, kwam hier in 1920 voor, maar werd niet aangetroffen in het recente monster.

Het Groot Aderven was in 1920 een oligodystroof ven. Het werd in 1932 als visvijver in gebruik genomen. Er werd kalk gestrooid, vis uitgezet, de vissen werden gevoerd en er werden planten uit laagveenmoerassen uitgeplant om als habitat voor het jonge visbroed te dienen. Er wordt nog steeds in het ven gevestigd. Ook dit ven is nu metatroof (fig. 4, 8c). Er staat Liesgras naast Pijpestrootje en Lisdodde naast Moerashertshooi (fig. 11).

In fig. 12 wordt de toestand van 1920 met die van 1975 vergeleken. Vroeger was het landschap voor het grootste deel voedselarm, slechts bij nederzettingen en langs de beekdalen heersten voedselrijkere omstandigheden. Omdat oligotrofie domineerde over eutrofie, was er een hele serie overgangen. Nu is het landschap grotendeels eutroof, alleen natuurgebieden zijn nog voedselarm. Er is geen mogelijkheid meer voor gradiënten. Gradiënten zijn gebonden aan situaties waarin deze eutrofe component onder-

eigenschap	eenheid	oligo-dystroof oligotroof oligo-mesotroof	eutroof hypertroof
pH		3,1-5,4	6,5-9,2
EGV ₂₅	μS/cm	44-140	85-285
EGV ₂₅	μS/cm	< 120	85-285
O ₂ -verz.	%	68-125	46-168
B.Z.V. ₂	mg O ₂ /l	0,4-7,1	0,8-16
Coli-Eijkman	MPN	≤ 4,9	≤ 17
NH ₄ ⁺ - N	mg/l	0,1-2,2	0,1-4,2
NO ₂ ⁻ - N	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,05
NO ₃ ⁻ - N	mg/l	≤ 0,2	≤ 0,6
PO ₄ ³⁻ - P ortho	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,2
PO ₄ ³⁻ - P totaal	mg/l	≤ 0,1	≤ 1,0
Cl ⁻	mg/l	6-14	20-35
SO ₄ ²⁻	mg/l	5-10	20
Na ⁺	mg/l	3-8	10-14
K ⁺	mg/l	1-2	6-8
Ca ²⁺	mg/l	1-5	14-27
Mg ²⁺	mg/l	1-2	3-5
Totale hardheid	°D	0,4-1,0	1,3-7,0
Alkaliteit	meq/l	< 0,1	0,6-1,5
SiO ₂	mg/l	< 0,6	0,3-9,7
Fe	mg/l	≤ 0,2	≤ 0,9
Kleur	mg Pt/l	2-8	15-69
KMnO ₄ -getal		5-34	29-208

Tabel 2. Chemische samenstelling van niet-verontreinigde geëutrofiëerde vennen.

geschikt is aan de oligotrofe. Vroeger was dit zo, maar nu is de situatie precies omgekeerd, daar verdwijnen de karakteristieke gradiëntsoorten (19, 21). Bij de Desmidiaceën is de achteruitgang zeer dramatisch, van 195 naar 68 soorten. De diatomeeën gingen achteruit van 187 tot 164 soorten. In en om de vennen werden vroeger 224 soorten macrofyten gevonden, nu nog maar 166. Het aantal soorten zal nog wel verder afnemen omdat er op den duur nog slechts extreem zure en extreem voedselrijke vennen zullen overblijven.

Adres van de schrijver:
R.I.N.,

LITERATUUR:

1. BERGMANS, J., 1928: De flora van het Oisterwijkse vennenlandschap. *Natura* **27** 104-111.
2. BEIJE, H. M., 1976: Vennen op Kampina en hun beheer, 119 pp. *Ongepubliceerd rapport Landbouwhogeschool, Vakgroep Natuurbeheer, Wageningen.*
3. COESEL, P. F. M., KWAKKESTEIN, R. & VERSCHOOR, A., 1978: Oligotrophication and eutrophication tendencies in some Dutch moorland pools

as reflected by their Desmid flora. *Hydrobiologia* **61**: 21-31.

4. DAM, H. VAN, 1975: De invloed van vervuiling, speciaal op epifytische diatomeeëngemeenschappen, in het plassegebied rond Ankeveen. *De Levende Natuur* **78**: 37-47.

5. DAM, H. VAN, in voorber.: Vennen in Midden-Brabant. *Rapport R.I.N., Leersum*.

6. DAM, H. VAN, in voorber.: Beken in Midden-Brabant. *Rapport R.I.N., Leersum*.

7. DAM, H. VAN & KOOYMAN-VAN BLOKLAND, H., 1978: Man-made changes in some Dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.* **63**: 587-607.

8. DICKSON, W., 1975: The acidification of Swedish lakes. *Report Inst. Freshw. Research Drottningholm* **54**: 8-20.

9. DIJK, J. VAN, SLOFF, J. G. & WESTHOFF, V., 1948: Rapport over het Goorven, deel uitmakende van het Oisterwijksche Vennengebied, geïnventariseerd van 24 tot 29 augustus 1948, 49 pp. *Amsterdam, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland*.

10. DIJK, J. VAN et al., 1960: Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen, 90 pp. *Publicatie nr. 5, Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam*.

11. GEAS, P., 1957: Rapport vennen Campina en Oisterwijk, 53 pp. *Rapport R.I.V.O.N. Bithoven*.

12. GRAHN, O., 1976: Macrophyte succession in Swedish lakes caused by deposition of airborne acid substances. *Water, Air and Soil Pollution*. **7**: 295-305.

13. HEIMANS, J., 1925: De desmidiaceënfloora van de Oisterwijksche vennen. *Nederl. Kruidk. Arch.* **34**: 245-268.

14. HEIMANS, J., 1931: Het Moergestelsche Broek. *De Levende Natuur* **35**: 277-279.

15. HEIMANS, J., 1969: Ecological, phytogeographical and taxonomic problems with Desmids. *Vegetatio* **17**: 50-82.

16. HEIMANS, J., 1977: Persoonlijke mededelingen.

17. HEUSDEN, G. P. H. VAN & W. MEIJER, 1949: Rapport betreffende een chemisch-botanisch onderzoek van vennen en veenplassen, 50 pp. *Gemeentewaterleiding, Amsterdam*.

18. LEENTVAAR, P., 1958: Hydrobiologie van de Bergvennen. *Twente-nummer der werkgroepen der Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie*, pp. 21-24.

19. LEEUWEN, C. G. VAN, 1966: A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. *Wentia* **15**: 25-46.

20. LORIÉ, J. 1918: De vennen van Oisterwijk in Noord-Brabant, III. *Verh. Geol. Mijnbouwk. Genootsch.* **2**: 281-292.

21. SCHROEVERS, P. J., 1966: Some observations on micro-coenoses in a bog region influenced by man. *Wentia* **15**: 163-190.

22. THIJSSE, J. P., 1915: Een verkenning in Brabant. *De Levende Natuur* **19**: 450-452, 467-471, 506-509.

23. THIJSSE, J. P., 1916: Een vennentoer. *De Levende Natuur* **21**: 147-150, 173-177, 207-210, 232-235.

24. THIJSSE, J. P., 1927: In Oisterwijk. *De Levende Natuur* **32**: 69-72.

25. VERMEULEN, A. J., 1977: Verzuring van de neerslag: oorzaken en gevolgen. *Natuur en Milieu* **77** (6/7): 12-21.

26. VOO, E. E. VAN DER, 1964. Over de betekenis en het behoud van de Brabantse vennen. *Brabantia* **13**.

SCHOTSE HOOGLANDEN

Een unieke vakantie in de Schotse hooglanden. Ontdek de natuur en het prachtige landschap. Leer meer van de Schotse cultuur en de achtergronden daarvan. Goed hotel; excursies onder leiding van ervaren gids.

Voor inlichtingenbrochure (in het Nederlands): ALBANNACH, Hamilton House, Strathpeffer, Ross and Cromarty, Schotland. Telef.: 09- 44-99-72-577.

HOTEL-PENSION REBECCA

Hogereind 39, 1793 AE De Waal, Texel; tel. 02220-2745.

Landelijk rustig en centraal gelegen. Dichtbij verschillende natuurreservaten. Gezellige sfeer, grote tuin, tennisbaan, eigen parkeerterrein. Ideaal voor ornithologen en vogelliefhebbers. Kleurenfolder op aanvraag.