

DE OISTERWIJKSE VENNEN

De hydrologie, waterkwaliteit en biotische ontwikkeling van de Oisterwijkse vennen worden reeds enkele jaren onderzocht en gevolgd in het kader van een onderzoek naar restauratiemogelijkheden van verzuurde en geëutrofeerde wateren dat verricht wordt door de vakgroep Aquatische Oecologie & Biogeologie van de Universiteit Nijmegen in samenwerking met het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum.

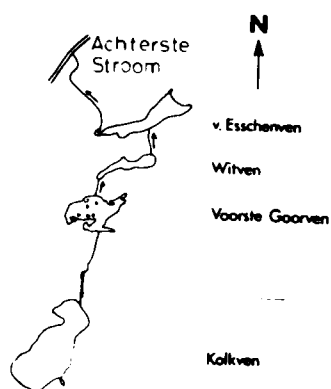
De ideeën en plannen voor de te treffen effectgerichte maatregelen vloeien dan ook hoofdzakelijk voort uit dit (voor-)onderzoek. De beschrijving van het gebied, de hydrologie en de waterkwaliteit is van: M.J.S. Bellemakers en M. Maessen (K.U.N.).

In: M.J.R. Cals & J.G.M. Roelofs 1990.
Prac-advis effectgerichte maatregelen
tegen versuring en eutrofiëring
in oppervlaktewateren.
Vakgroep Aquatische Oecologie en
Biogeologie, Katholieke Universiteit,
Nijmegen.

1.1 LIGGING, VEGETATIE EN HYDROLOGIE

De Oisterwijkse Bossen en Vennen zijn gelegen in de provincie Noord-Brabant ten zuiden van Oisterwijk. (Amersfoortse coördinaten 141-144; 396-399). Het gebied valt onder beheer van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. Het natuurterrein (circa 390 ha.) is gelegen op een van de Midden-brabantse dekzandruggen. De vennen zijn ontstaan doordat uitgestoven laagten door grondwaterstandsverhogingen met water gevuld raakten. De vennen waren befaamd vanwege hun uitzonderlijke biologische rijkdom.

Figuur 1: Hydrologische situatie van de Oisterwijkse vennen.



De Oisterwijkse Bossen en Vennen maken deel uit van het stroomgebied van de Achterste Stroom (Reuzel) en de Rozep. In het verleden werd het Kolkven gevoed met Rozep water, afkomstig uit het Moergestels Broek. De Rozep stroomde door de Kolkvennen, die nog één geheel vormden. De centrale vennen (het Voorste Goorven, het Witven en het van Esschenven) stonden niet in verbinding met het Kolkven.

Omstreeks 1841 was de verbinding gemaakt tussen de Kolkvennen en het Voorste Goorven (zie Figuur 1). Vervolgens werd de verbinding doorgetrokken naar achtereenvolgens het Witven en het van Esschenven, dat weer afwaterde op de Achterste Stroom. Door deze verbindingen ontstond een gradiënt van mesotroof (Kolkven) naar zwakgebufferde, oligotrofe vennen (Centrale Vennen; van Belle, 1985), met een enor-

me verscheidenheid aan verschillende microklimaten, waardoor de grote variatie in levensgemeenschappen ontstond (van Dam & Kooyman-van Blokland, 1978).

Momenteel worden de verschillende Kolkvennen van elkaar afgescheiden door een moerasbos. Het Groot Kolkven wordt deels met kwellend grondwater gevoed (v.d. Meer, 1988) en watert af op de Rozep.

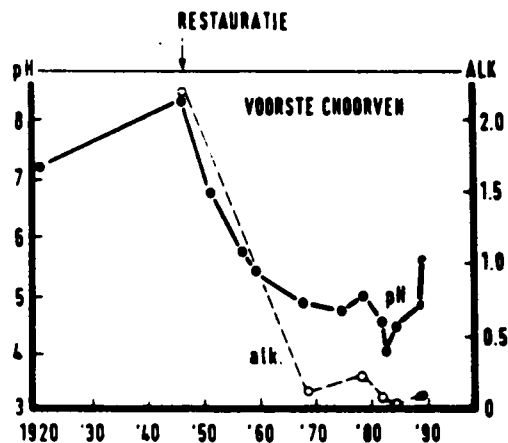
Na ontginning van het Moergestels Broek nam de waterkwaliteit van het Rozep water sterk af met als gevolg dat het het mesotrofe karakter van de gradiënt dreigde te verschuiven naar een meer saproob karakter (van Dam, 1979). Deze verschuiving was ook merkbaar in de Centrale Vennen. Daarnaast leverde de lozing van het riool van de dichtbij gelegen uitspanning 'de Venkraai' een bijdrage aan de toenemende vervuiling (van Dijk et al, 1960).

Daarom werd besloten in 1950 de verbinding tussen het Kolkven en het Voorste Goorven te verbreken en vervolgens de organische sliblaag van het Voorste Goorven en het Witven verwijderd. Verschillende aspecten werden na de restauratie ingreep bestudeerd (van Dijk et al, 1960). De Centrale Vennen wateren via de reeks Voorste Goorven-Witven-van Eschenven af op de Achterste Stroom.

Na deze ingrepen zette in het Voorste Goorven, het Witven en het van Eschenven een snelle oligotrofiëring in. De relatief ondiepe en geïsoleerde wateren werden daarna voornamelijk gevoed door hemelwater en oppervlakkig instromend grondwater. Hierdoor zijn de uitgebaggerde vennen in een tijdspanne van ongeveer 30 jaar verzuurd, door de verzurende atmosferische depositie (Schuurkes & Leuven, 1986) De laatste ontwikkelingen wijzen op een interne alkaliserings (zie Figuur 2), mede door sulfaatreductie (Schindler et al., 1986; Cook et al., 1986; Baker et al., 1986; Psenner, 1988). Het water is sterk gekleurd door humuszuren, die bij de huidige pH opgelost zijn (Scheffer & Schachtschabel, 1979).

Het Kolkven is na de ingreep in 1950 geëutrofiëerd. Deze verrijking wordt extra gestimuleerd door een zeer intensieve sportvisserij. Het bijvoeren en het vissenbestand (karperachtigen; Lammens, 1986) draagt bij tot een eutrofiëring van het Kolkven.

Figuur 2: Het verloop van de pH en de alkaliniteit in de periode 1920 - 1989.



PRAE-ADVIES
EGM IN OPPERVLAKTEWATEREN
REFERENTIEPROJECTEN

deze pagina hoort tussen pag. 2 en 3
van de beschrijving van de Oisterwijkse vennen.

BATHYMETRIE

Het Groot Kolkven heeft gedurende de laatste eeuw, mede door de hoge trofiegraad, een dikke zwevende sliblaag ontwikkeld, voor het grootste deel bestaand uit water. Kwantitatieve gegevens, zoals watervolume, volume sliblaag, gemiddelde diepte, oppervlakte en waterstand, staan vermeld in Tabel 1.

Eenzelfde proces heeft in de Centrale vennen plaatsgevonden, echter daar is de sliblaag door een afname van de afbraakprocessen (zie Figuur 3) als gevolg van de verzuring, ontstaan. De bathymetrische kaarten (waterdiepte en slibdikte) van alle vennen staan weergegeven in Figuur 4 tot en met Figuur 14 (Klinkers & Verhagen, 1989).

Tabel 1

	VOLUME WATER	VOLUME SLIBLAAG	GEM DIEPTE	OPPER- VLAKTE	WATER STAND
KOLKVEN	186000	77000	1.42	13.05	8.57
VOORSTE GOORVEN	56000	10500	0.81	5.03	8.45
WITVEN	19500	4300	1.21	1.67	8.47
VAN ESSCHENVEN	54000	15500	1.23	4.33	8.32

Volumina (m³), oppervlakte (ha.), gemiddelde diepte (m) en volumina sliblaag (m³) van de Oisterwijkse vennen bij de gemeten waterstand (m. boven N.A.P.) tijdens de dieptemetingen (mei 1988).

BIOTA

Groot Kolkven

Uit microflora, -fauna en de vegetatie ontwikkeling begin deze eeuw bleek dat het Kolkven een meso- tot eutrafente karakter bezat. In die tijd waren er nog vele soorten submerse waterplanten, zoals bijvoorbeeld krabbescheer (*Stratiotes aloides*) en vergeeten blaasjeskruid (*Utricularia australis*), die tegenwoordig geheel verdwenen zijn. De rietkraag met verschillende helofytische planten zijn eveneens grotendeels verdwenen. De enige overgebleven waterplanten in het Kolkven zijn vertegenwoordigers van nymphaeïde waterplanten (*Nymphaea alba* en *Nuphar lutea*). Daarnaast is het water hypertroof en bestaat het plankton uit veel blauwwieren (*Oscillatoria aghardii* en *Lyngbya limnetica*; Adamse, 1989).

Het Groot Kolkven was van vanouds een visvijver. Door het eutrafente karakter bezat het ven een goede visstand. Deze is veranderd door intensivering van het vissen (bijvoeren) in een visstand, voornamelijk bestaande uit brasems (*Abramis brama*) en karpers (*Cyprinus carpio*). Deze visgemeenschap draagt zelf ook weer bij tot een verrijking van het water (van Dam, 1983).

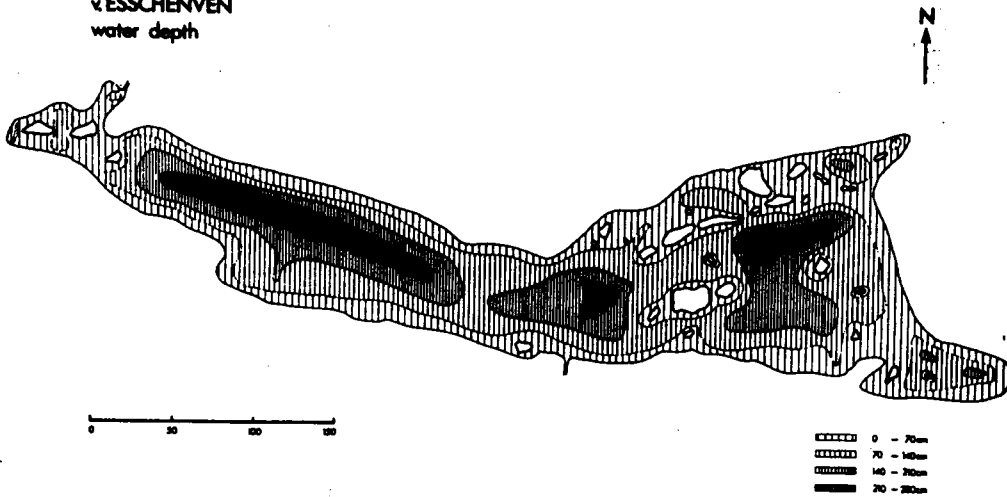
De Centrale Vennen

Van oorsprong zijn de Centrale Vennen voedselarme vennen geweest, waarin vegetaties uit het *Potamion graminei* en het *Littorellion* voorkwamen (soorten als *Littorella uniflora* en *Lobelia dortmanna*). Na de verbinding met het Kolkven stroomde er relatief voedselrijk water in de Centrale Vennenreeks, waardoor de voedingsstoffengradiënten zich konden ontwikkelen. Er ontstond een complexe mozaiek van eutrafente, mesotrafente en oligotrafente vegetaties. Het mesotrofe milieu was uitermate geschikt voor een enorme soortenrijkdom van de Desmidiaceae.

Sinds de uitspanning 'De Venkraai' afvalwater loosde op de Centrale Vennen, ontwikkelde er zich een nitrofiële vegetatie. Na de schoonmaakoperatie van het Voorste Goorven en het Witven (1950) en het stopzetten van de lozingen, vestigden de *Littorellion* soorten zich weer in de behandelde vennen en verdwenen vervolgens weer ten gevolge van de verzuring. Uit de laatste ontwikkelingen blijkt dat momenteel de microflora niet meer typerend is voor sterk verzuurde vennen (van Dam, pers. med.).

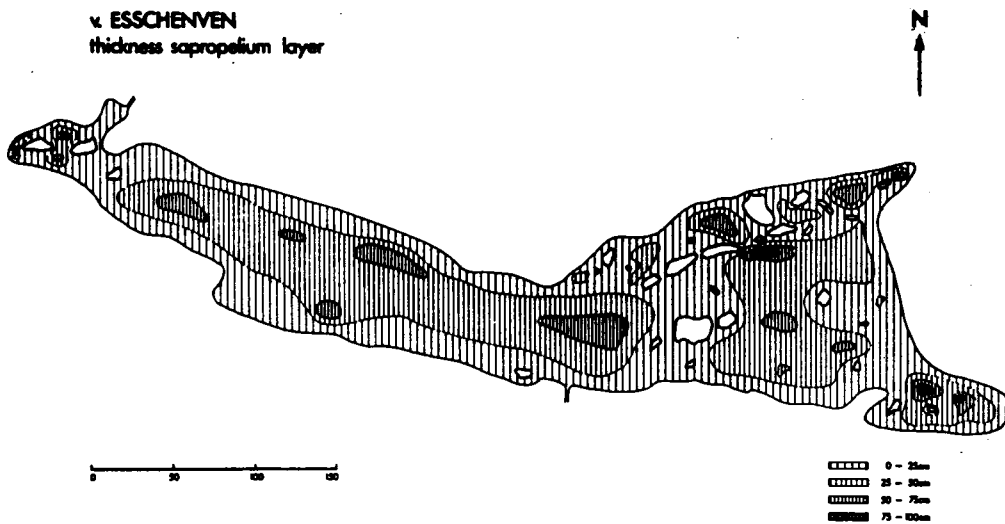
Bathymetrische kaart (waterdiepte) van het van Esschenven (1989).

v. ESSCHENVEN
water depth

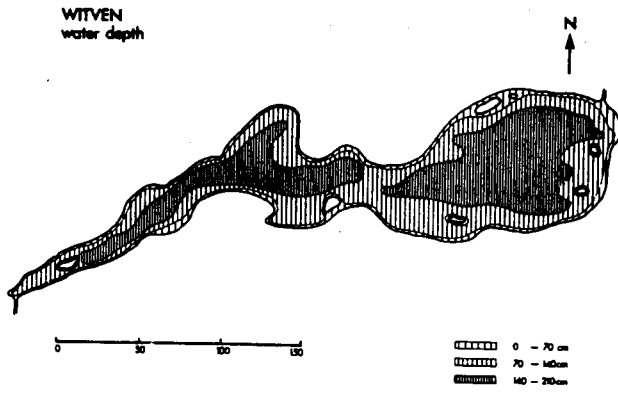


Bathymetrische kaart (slibdikte) van het van Esschenven (1989).

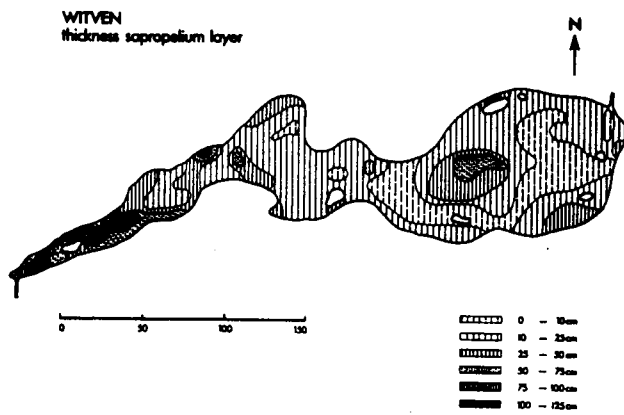
v. ESSCHENVEN
thickness sapropelium layer



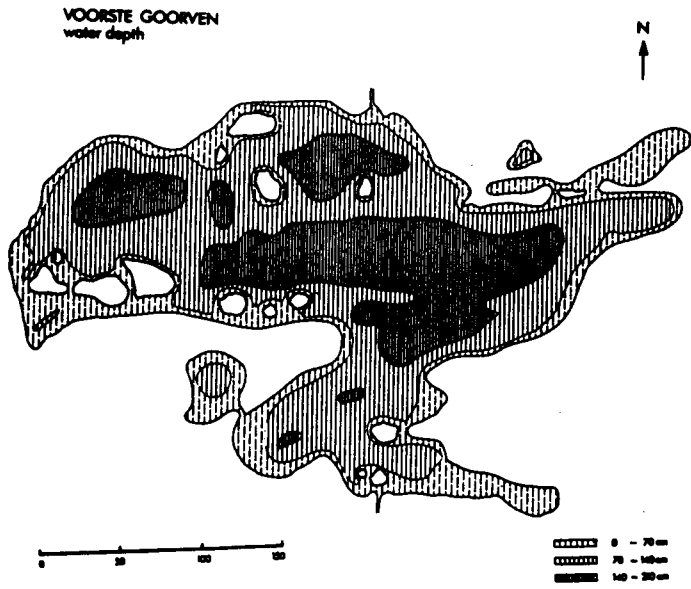
Bathymetrische kaart (waterdiepte) van het Witven (1989).



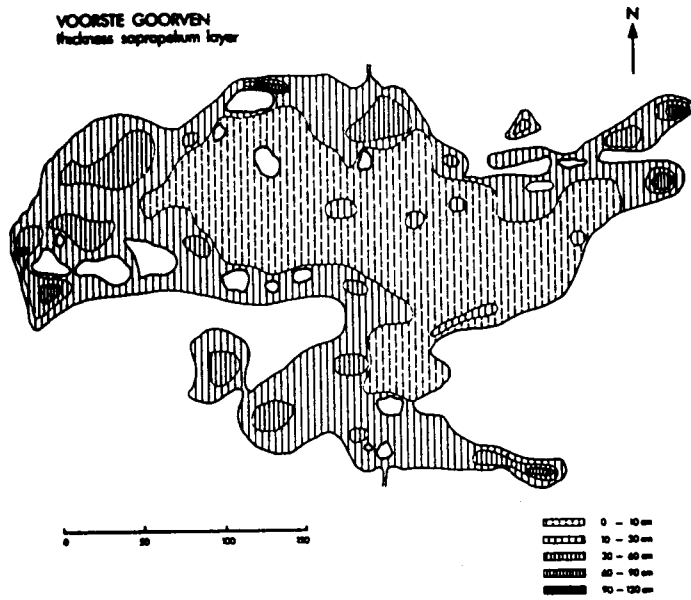
Bathymetrische kaart (slibdikte) van het Witven (1989).



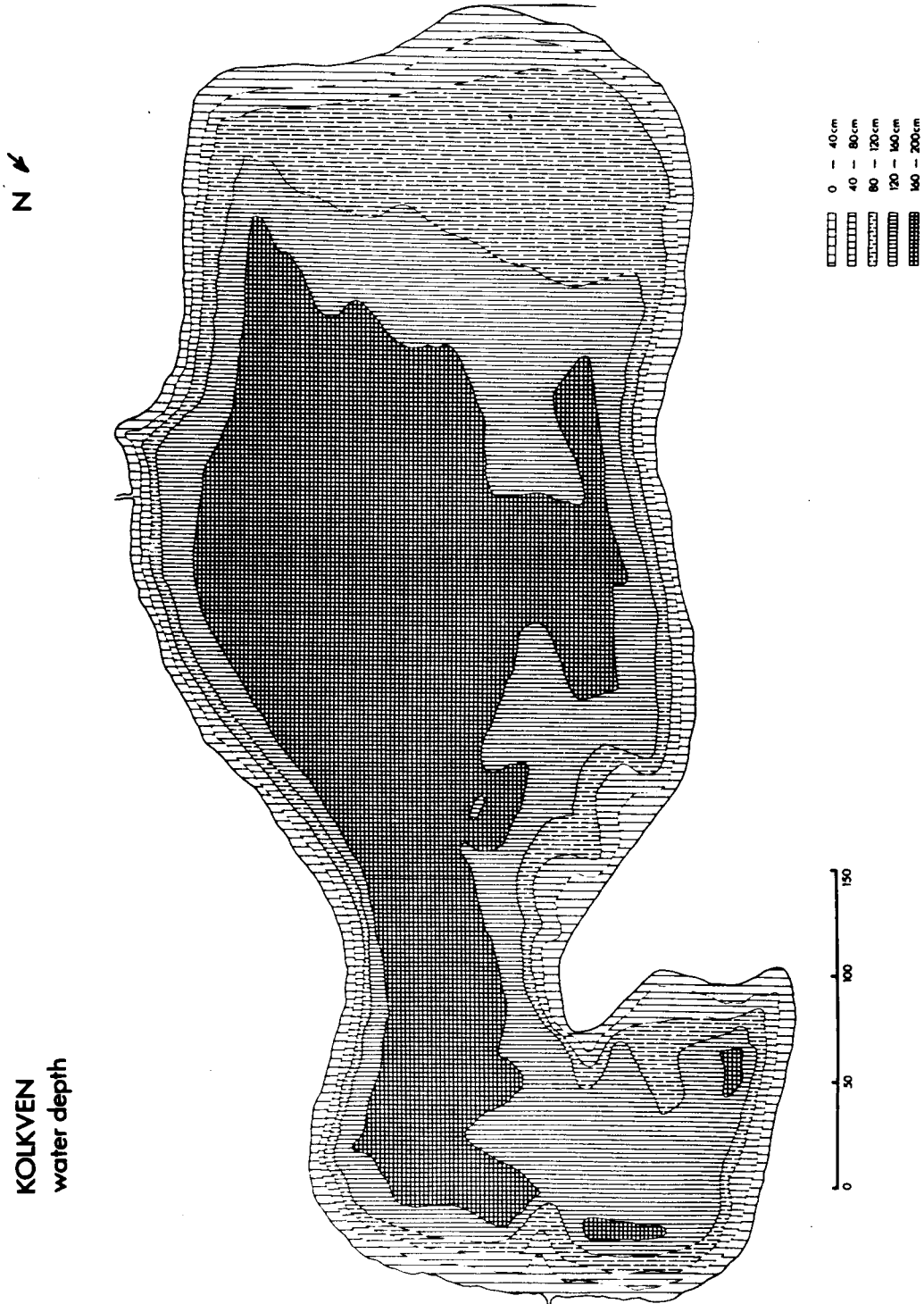
Bathymetrische kaart (waterdiepte) van het Voorste Goorven (1989).



Bathymetrische kaart (slibdikte) van het Voorste Goorven.



Bathymetrische kaart (waterdiepte) van het Groot Kolkven (1989).

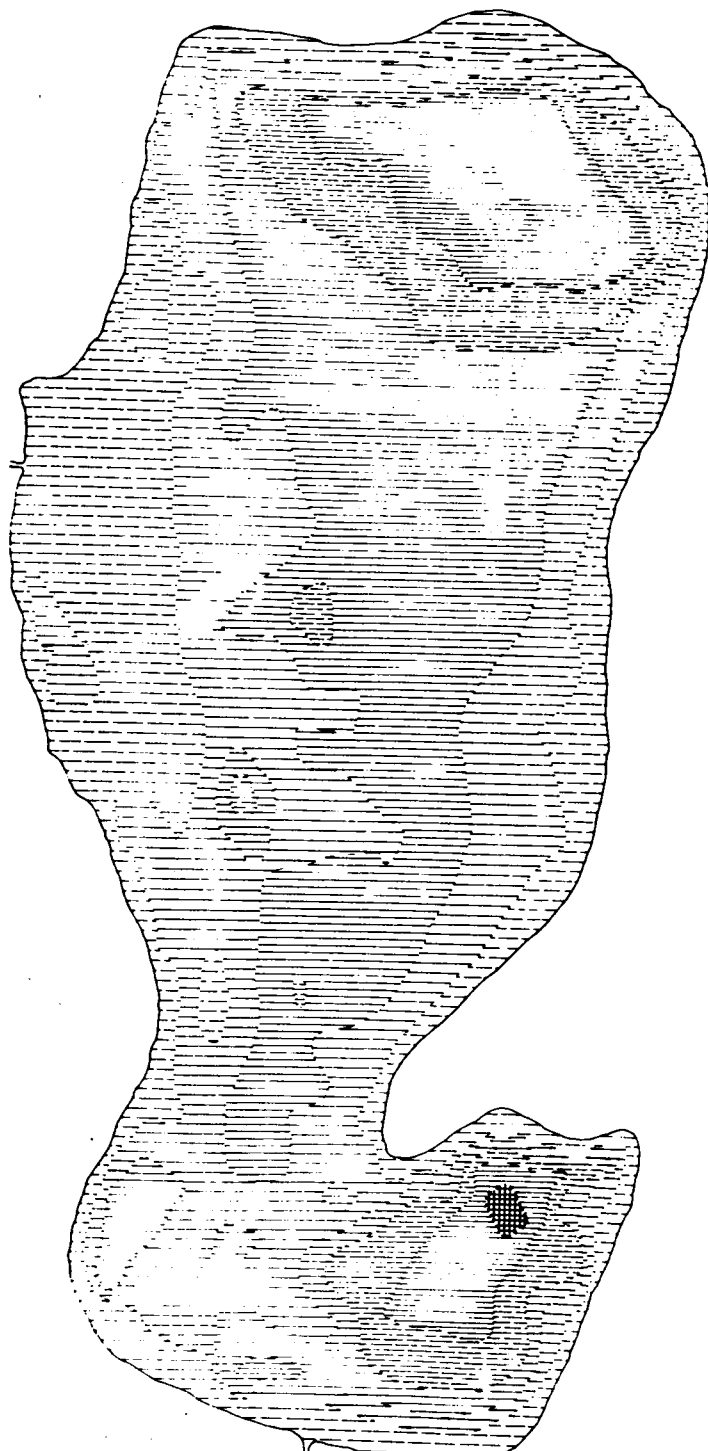


KOLKVEN
water depth

Bathymetrische kaart (slibdikte) van het Groot Kolkven (1989).



KOLKVEN
thickness sapropelium layer



0 - 25cm
25 - 50cm
50 - 75cm
75 - 100cm
100 - 125cm
125 - 150cm



EGM in OPPERVLAKTEWATEREN

1.2 EFFECTGERICHTE MAATREGELEN

Voorgesteld wordt om de eutrofiërende sliblagen in het Kolkven, Goorven, Witven en Van Esschenven te verwijderen en externe bufferstof aan te voeren. Zoals al eerder ter sprake is gekomen, leidt een organische sliblaag tot eutrofiëring en alkalisisering van de waterlaag. In het beheersplan van de Oisterwijkse vennen wordt juist gesteld dat het niet wenselijk wordt geacht de organische laag te verwijderen zolang verzuring van de vennen een reële bedreiging is, omdat de sliblaag de zuur-neutraliserende bufferstof levert (proces van interne alkalisisering). Deze visie is inmiddels verlaten. Bij aanwezigheid van een dikke sliblaag gaat de levering van bufferstof gepaard met de levering van voedingsstoffen en een slechte waterkwaliteit in de vorm van troebel water en stankoverlast. Bovendien vinden veel organismen van zwak gebufferde wateren, waaronder plantesoorten uit het oeverkruidverbond (*Littorellion*) geen vestigings- en ontwikkelingsplaats in een sterk organische bodem met een reducerende sliblaag. Door externe buffering toe te passen is het mogelijk om ook het voedselarme karakter, kenmerkend voor de oorspronkelijke Oisterwijkse vennen, weer te verkrijgen terwijl de vennen toch behoed worden voor verzuring.

Het inlaten van lokaal opgepompt grondwater is een uitermate geschikte methode. Het beschikbare grondwater vertoont grote overeenkomst met de chemie van het venwater rond 1920. Indien de oorspronkelijke, verbindende waterlopen tussen de vennen onderling weer zijn hersteld, kan gebufferd grondwater vanaf de lokatie Venkraai worden ingelaten in de vennen. Met de inlaat van grondwater moet gestart worden direct na baggeren. Het bufferend grondwater kan worden ingelaten in het Goorven en vervolgens doorstromen naar het Witven en uiteindelijk het Van Esschenven. Van deze vennen kan met redelijke zekerheid worden verwacht dat deze effectgerichte maatregelen (baggeren en aanvoeren externe buffering) de water- en bodemkwaliteit zullen doen verbeteren. Er valt te verwachten dat via deze constructie (weer) een gradiënt ontstaat van een mesotroof, matig alkalisch ven naar een zwakzuur, oligotroof ven met de daaraan gerelateerde verscheidenheid in levensgemeenschappen. In verband met het waterpeilbeheer is het nodig in de verbindende waterlopen regelwerken (stuwen) te installeren waarmee de waterstanden in de verscheidene vennen en de waterfluxen tussen de vennen onderling gereguleerd en bijgehouden kunnen worden. In verband met deze twee functies verdient het aanbeveling deze stuwen in de beken te localiseren op het punt waar het water het ven verlaat. Met name het bijhouden van de waterfluxen is nodig om -voor de middellange termijn- een waterbeheersadvies op te kunnen stellen (zie ook "monitoring").

Aan de te verwachten water- en bodemkwaliteit van het Kolkven kleven meer onzekerheden. Dit hangt sterk samen met de functie van visvijver. Als niet gekomen kan worden tot bepaalde afspraken met de visvereniging waaraan vervolgens ook strict de hand wordt gehouden, bestaat de kans dat dit ven binnen afzienbare tijd weer eutrofiëert. De afspraken hebben vooral betrekking op de uit te zetten vissen (een meer natuurlijke vispopulatie in het ven met snoek, baars etc. en liefst geen karperachtigen zoals karper, brasem etc.) en een verbod op het bijvoeren. Om te voorkomen dat de onzekere waterkwaliteit van het Kolkven de achterliggende vennen negatief kan beïnvloeden, wordt voorgesteld om in een eerste fase het Kolkven enerzijds

en de centrale vennen anderzijds afzonderlijk van gebufferd water te voorzien. Dit is mogelijk door de pomp en het inlaatpunt bij de Venkraai te plaatsen. Vanuit dat punt is het mogelijk om water in te laten in de centrale vennen en het Kolkven, als twee gescheiden systemen. Indien de waterkwaliteit in het Kolkven zich goed ontwikkelt en het wateroverschot voldoende blijkt te zijn om de achterliggende vennen te voeden, is het een kleine ingreep om in een tweede fase de pomp af te sluiten en de vennen binnen één systeem van water te voorzien. De Venkraai is bovendien een zeer geschikte lokatie voor het plaatsen van de pomp doordat er een electriciteits-aansluiting aanwezig is. Het -dure en versturende- aanleggen van electriciteitsleidingen kan zo worden bespaard.

Er wordt voorgesteld om bij de opschoning enige variatie in de vorm en profielen van de oevers aan te brengen. Als vooral de in de wind gelegen oevers niet te steil zijn maar een zwak glooiende overgang vormen van het onderwaterstaande naar het droge terrein, dan zal dat gunstig zijn voor de vestiging en ontwikkeling van soorten van het oeverkruidverbond. Tevens verdient het aanbeveling de storende houtopslag rondom de vennen te verwijderen. Enerzijds leiden de bomen door hun grote invangcapaciteit tot een verhoogde depositie van verzurende stoffen. Anderzijds leidt het in het water vallen van bladeren, takken etc. tot eutrofiëring van het water. Voor de venoevers is dit een continuering en mogelijk intensivering van het huidige, reguliere beheer. Het verwijderen van bomen op de oevers begunstigt de ontwikkeling van microfyten. Bovendien zijn open oevers bevorderlijk voor de windwerking hetgeen gunstig is voor de ontwikkeling van het oeverkruidverbond.

Door de inlaat van grondwater in de vennen worden niet alleen de aquatische milieu's gebufferd maar mogelijk ook de direct aan de vennen grenzende terrestrische delen. Indien bufferend water in de ondergrond infiltreert wordt ook de variatie aan abiotische omstandigheden rondom de vennen vergroot. De combinatie van de effectgerichte maatregelen voor de aquatische milieu's en de intensivering van het huidige oever- en bosbeheer zijn erop gericht de ontwikkelingsmogelijkheden voor gevarieerde en soortenrijke vegetaties in en om de vennen te vergroten, conform de reeds uitgezette beheerslijnen.

HOEVEELHEID IN TE LATEN WATER

Hoewel de exacte hoeveelheid in te laten water in relatie tot de gewenste buffercapaciteit proefondervindelijk vastgesteld dient te worden, is een globale schatting over benodigde hoeveelheden inlaatwater nodig voor de aan te leggen pomp. De berekening voor de capaciteit van de pomp wordt gemaakt op basis van de volgende punten:

- De gemiddelde samenstelling van de atmosferische depositie boven open water in de regio bedraagt ca. 2 kmol potentieel zuur/ha/jaar.
- Het nettozuurvormingspercentage in vennen is 20 - 70%

- Dit betekent dat de maximale zuurvorming ongeveer 1.5 kmol/ha/jaar bedraagt.
- Oppervlakte van de vennen, incl. oevers, is ca. 35-40 ha.
- Maximaal moet dus 50 - 60 kmol aan H⁺ geneutraliseerd worden.
- De alkaliniteit van het lokale grondwater uit het eerste watervoerend pakket (Formatie van Sterksel op 20 tot 70 m + NAP) is ca. 2.0 meq/l
- Dit betekent dat maximaal op jaarbasis 30.000 m³ water nodig is.

Gemiddeld betekent dat een benodigde capaciteit van enkele (3 - 4) m³ per uur. Aangezien de hoeveelheid in te laten water afhangt van de weersomstandigheden en varieert in de tijd lijkt een pomp met een capaciteit van 5 - 10 m³ per uur nodig om (ook in droge perioden) te kunnen voldoen in de wateraanvoerbehoefte.

M. Bellemakers & M. Maessen (K.U.N.) hebben een simulatiemodel ontwikkeld waarmee de te verwachten alkaliniteit in de centrale vennen berekend kan worden. Er wordt nadrukkelijk bij vermeld dat de berekening niet meer weergeeft dan een indicatie van een verwachting en dat alleen intensief monitoren van de hydrobiologie, -chemie en waterfluxen uitsluitend kan geven over de daadwerkelijke ontwikkelingen en benodigde bijstellingen en/of aanvullende maatregelen.

Het model stoelt op de volgende aannamen:

- de alkaliniteit van het in te laten grondwater is 2.5 meq/l
- de gemiddelde pompsnelheid bedraagt 5 m³/uur
- direct na restauratie wordt gestart met het inlaten en vervolgens wordt 75 dagen lang continu gepompt
- de berekeningen zijn gecorrigeerd voor de gemiddelde depositie- en verdampingswaarden (per maand) tussen 1950 en 1985
- na de restauratie worden de vennen voor de helft gevuld met hemelwater en voor de helft met oppervlakkig toestromend grondwater
- de samenstelling van de bulk depositie is gelijk aan de samenstelling van het toestromend grondwater waarbij de potentiële verzuring wordt berekend volgens Bresser & Schneider (1987):

$$[H^+] = 2 [SO_4^{2-}] + [NO_3^-] + [NH_4^+]$$
- de instroom van grondwater bedraagt in het Voorste Goorven 30% van het Voorste Goorven stroomt 10% naar het Witven van het Witven stroomt 10% in het Van Esschenven
- de beginalkaliniteit wordt gesteld op:
 Voorste Goorven: 0.0 meq/l
 Witven : 0.1 meq/l
 Van Esschenven : 0.3 meq/l
- De formule van het simulatiemodel luidt:

$$d \text{ Alk} = \frac{Q_{\text{in}} * \text{alk} - Q_{\text{uit}} * \text{alk} - \text{acid}(\text{toestr. \& atm.dep})}{\text{Volume}}$$

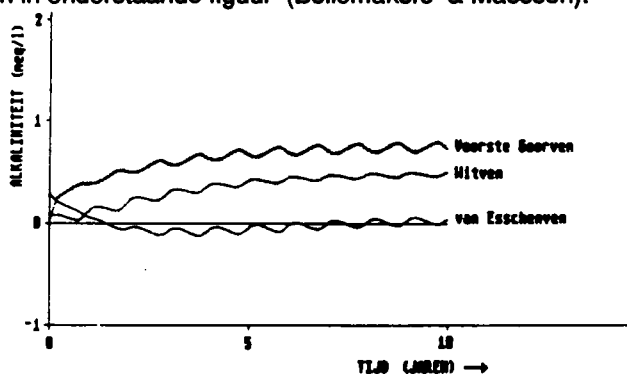
d t

Volume

Q.in en Q.uit = hoeveelheid in- en uitstromend water

acid(toestr. & atm.dep) = aciditeit van het toestromend grondwater en van de atmosferische depositie

De te verwachten waterkwaliteit na de inlaat van grondwater in de centrale vennen is weergegeven in onderstaande figuur (Bellemakers & Maessen).



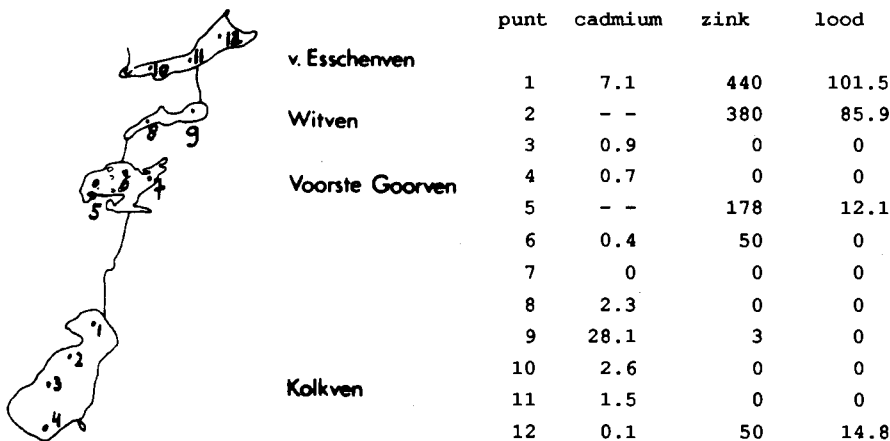
VERWERKING AF TE VOEREN MATERIAAL

Hoeveel slib uiteindelijk uit de vennen verwijderd wordt is -vooraf- moeilijk te bepalen. Een slib(volume)meting moet in het algemeen gezien worden als een momentopname die een indicatie geeft van de aanwezige hoeveelheid slib waarbij het eindresultaat sterk samenhangt met de korrelgrootte van dat slib. In de Oisterwijkse vennen zit zeer fijn slib dat als het ware in het water zweeft dan wel voor een groot deel uit water bestaat. De sliblaag verplaatst zich bijna voortdurend hetgeen een volume-meting bemoeilijkt. Op basis van de verscheidene metingen (Bellemakers & Maessen; Natuurmonumenten) wordt de totale hoeveelheid te verwijderen slib geschat op 80.000 - 100.000 m³

In verband met de kwetsbaarheid van de bodem en de hydrologische gesteldheid van de vennen kunnen de Oisterwijkse vennen niet allemaal drooggepompt en vervolgens uitgebaggerd worden. Het risico voor beschadiging van de semipermeabele bodem zou te groot zijn. Mede in overleg met baggermaatschappijen is naar voren gekomen dat -in ieder geval een aantal- vennen uitgebaggerd dienen te worden met behulp van een varende hydraulische kraan. Het slib wordt met elevatorbakken naar de oevers getransporteerd en vervolgens in het omringende terrein afgezet. Het slib kan gestort worden in grove denbossen cq. vaaggronden die vegetatiekundig weinig interessant zijn. In verband met de landschappelijke inpassing gebeurt dit liever op een wat groter aantal kleine plaatsen dan op slechts enkele grote plaatsen. De stort-locaties zullen zodanig worden uitgekozen door de beheerder dat ze passen in het dun-beleid en algemene beheersplannen voor de bossen. Aangezien het slib voor een groot deel bestaat uit water, wordt verondersteld dat de gestorte volumina binnen een periode van twee jaren sterk zijn afgenomen. Na ca. twee jaar kan het ingedroogde slib in de ondergrond verwerkt worden en kunnen -indien wenselijk- op

de stortplaatsen weer bomen worden aangeplant.

De samenstelling van het slib is geanalyseerd op het gehalte aan zware metalen. De ligging van de 12 meetpunten en de gevonden waarden (in mgr/kg droge stof) zijn weergegeven in onderstaande figuur.



De normering voor de betreffende stoffen volgens de wet bodemsanering is:

	cadmium	zink	lood
A-waarde (achtergrondwaarde):	1	200	85 mg/kg d.s.
B-waarde (signaal voor nader onderzoek)	5	500	150
C-waarde (chemisch afval; sanering)	20	3000	600

Uit de analyses komt naar voren dat het slib niet boven de norm zit voor chemisch afval, behalve de extreem hoge cadmium-waarde van monsterpunt 9 in het Witven. Deze hoge uitschieter is des te vreemder omdat de zink- en loodgehalten in dat punt juist heel laag zijn.

1.3 MONITORING EN ONDERZOEK

Vanwege de onbekendheid met de voorgestelde maatregelen is een intensief monitorings- en onderzoeksprogramma in de Oisterwijkse vennen noodzakelijk. Het is zeker nodig om gedurende 2 jaren volgend op de ingrepen, de ontwikkelingen in de waterkwaliteit, bodemkwaliteit en biota intensief te volgen. Daarna kan -afhankelijk van de ontwikkeling- wellicht volstaan worden met een minder frequente en intensieve monitoring. Ook de (verandering in) de hydrologische situatie en de waterbalansen dienen door deskundigen onderzocht te worden. Teneinde een waterbeheersadvies voor middellange termijn op te kunnen stellen is ook het bijhouden van de waterfluxen (hoeveel water komt een bepaald ven binnen en hoeveel water verlaat het ven, vooral via de verbindende waterlopen) zeer belangrijk.