

HET ZWARTWATER IN BOTANISCH PERSPECTIEF

F.C.M. Coolen, La Fontainestraat 43, 5924 AX Venlo

Het Zwartwater is een natuurgebied ten noorden van Venlo aan de oostkant van de Maas. Centraal in een bosrijke omgeving ligt een oude Maasmeander met open water, de Venkoelen. Het gebied is landschappelijk erg fraai. Mede door de ligging nabij de stad en de goede ontsluiting wordt het dan ook druk bezocht. In botanisch opzicht heeft het Zwartwater landelijk bekendheid gekregen vanwege de rijkdom aan plantesoorten die ontstaan is door unieke voedselarme omstandigheden.

De laatste inventarisaties hebben circa tien jaar geleden plaatsgevonden. Omdat de natuurwaarden de laatste jaren snel achteruitgaan en er adequate beheersmaatregelen nodig zijn, is het dus van belang om te weten hoe het met de botanische kwaliteit is gesteld. De plantenstudiegroep van de kring Venlo heeft het gebied onderzocht op het voorkomen van hogere planten, mossen en korstmossen.

De waarnemingen zijn vergeleken met vroegere inventarisaties en met recente onderzoeken in het Dubbroek en het Koelbroek, twee andere Maasmeanders in de buurt van Venlo. De veranderingen en de verschillen zijn geanalyseerd vanuit een ecologische invalshoek. Door gebruik te maken van ecologische kentallen kunnen toekomstige ontwikkelingen in objectieve kwaliteitsmaten worden uitgedrukt en kan het effect van beheersmaatregelen beter worden getoetst.

INLEIDING

Het Zwartwater is bij Venlonaren erg in trek. Het gebied biedt tal van recreatiemogelijkheden waarvan volop gebruik wordt gemaakt. Men kan er paardrijden, joggen, de hond uitlaten of gewoon wat wandelen en fietsen. Het is een lommerrijke omgeving die landschappelijk heel aantrekkelijk is. Gemengde bospartijen worden afgewisseld door kleinschalige graslanden. Centraal ligt een grote waterplas, de Venkoelen, die vroeger als visvijver dienst deed, maar nu alleen nog 's winters wordt gebruikt om te schaatsen. De landschappelijke aantrekkelijkheid wordt nog

vergroot doordat er nogal wat hoogteverschillen zijn. In het zuiden liggen stuifduinen waarvan sommige meer dan tien meter hoog zijn.

Door het gebied loopt in noord-zuid richting een terrasrand die door uitschuring van een vroegere loop van de Maas is ontstaan. Het oostelijke gedeelte ligt een paar meter hoger dan het westelijke gedeelte, hetgeen op een aantal plaatsen goed te zien is. Door de goede ontsluiting in de vorm van wegen, wandel-, fiets- en ruiterpaden en een parkeerplaats zijn er altijd wel mensen in het gebied te vinden. Kortom, het Zwartwater staat volop in de publieke belangstelling.

Echter, de bekendheid van het Zwartwater

is niet alleen te danken aan de recreatie. Het gebied heeft ook een belangrijke natuurhistorische naam. De laaggelegen natte terreinen langs de terrasrand vormen een uitgestrekt moerasgebied waarin de Venkoelen liggen. Het zijn restanten van een voormalige Maasmeander met unieke voedselarme kenmerken. Deze maakten dat het gebied door de karakterisering 'Zwartwatertype' model stond voor gelijksoortige voormalige meanders (VAN DONSELAAR, 1956; VAN DONSELAAR *et al.*, 1961). De voedselarmoede werd toegeschreven aan het ontbreken van toevoer van oppervlaktewater, waardoor verrijkende invloeden achterwege bleven.

Het meest opvallende kenmerk is het voorkomen van diverse soorten veenmossen en van berkenbroekbos, dat veel minder algemeen is dan het elzenbroekbos. In het Zwartwater treffen we het berkenbroekbos ook nu nog veelvuldig aan. VAN DER VOO (1964) benadrukt nog eens de unieke eigenschappen. Hij meldt het voorkomen van inmiddels verdwenen soorten zoals de Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) en Kleine veenbes (*Oxycoccus palustris*).

In de Venkoelen groeiden destijds massaal de Holpijp (*Equisetum fluviatile*) en Grote lisdodde (*Typha latifolia*), afgewisseld door stroken Mattenbies (*Scirpus lacustris* ssp. *lacustris*) en hier en daar Waterscheerling (*Cicuta virosa*) en Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*). Langs de oever manifesteerde zich een soortenrijk veenmostapijt. In het water dreven velden Grote waterranonkel (*Ranunculus peltatus*) en plaatselijk Witte waterlelie (*Nymphaea alba*).

In de zestiger en zeventiger jaren maken VAN DER VOO (1964) en WESTHOFF *et al.* (1971) melding van de kwetsbaarheid van het gebied en waarschuwen voor verstoring door recreatiedruk, zoals het gebruik van de Venkoelen als viswater en voor vervuiling door ontginningswater. Deze waarschuwing wordt ook door VAN DER MEIJDEN (1976) met kracht naar voren gebracht. Hij treft bij een inventarisatieonderzoek nog zeer zeldzame soorten aan zoals Bleekgeel blaasjeskruid

(*Utricularia ochroleuca*) en Gekield sterrekroos (*Callitriche cophocarpa*).

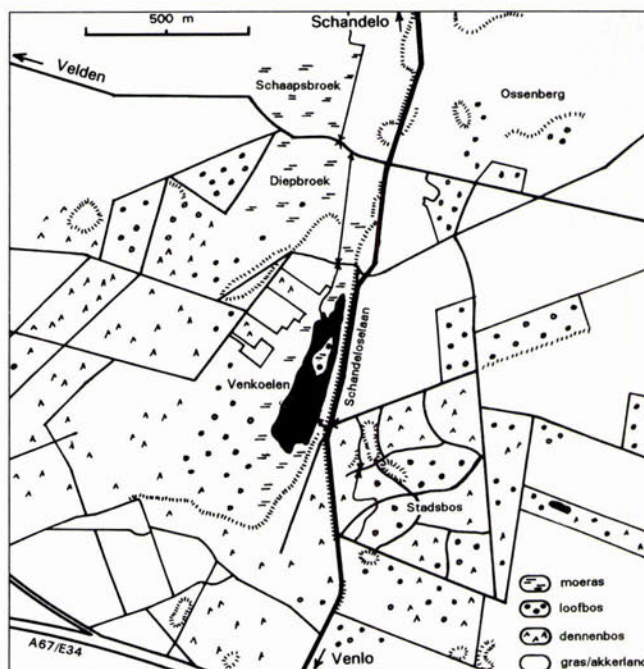
In de periode 1984-1986 heeft de natuurstudievereniging 'Strix Aluco' uit Velden een uitgebreid inventarisatieonderzoek gedaan (STRIX ALUCO, 1987). Ook hieruit bleek de grote botanische waarde van het Zwartwater. Vele nog niet eerder waargenomen soorten werden aangetroffen, zij het dat de nieuwe vondsten vooral betrekking hadden op plaatsen buiten het moerasgebied.

Het gebied is eigendom van de Stichting Het Limburgs Landschap. Deze stichting heeft in de loop der jaren diverse beheersmaatregelen uitgevoerd. Zo is sinds 1987 het vissen in de Venkoelen verboden en zijn er op diverse plaatsen in het gebied stuwen aangelegd om verdroging door afwatering te verminderen. Diverse akkers en weilanden zijn aangekocht. Hierop wordt een extensief beheer gevoerd om verrijking en vervuiling door omringende landbouwgronden te beperken. Een en ander is een uitvloeisel van een beheersplan dat in 1986 is opgesteld (ANONYMUS, 1986). Dit plan bevat naast beheersvoorstellen uitgebreide analyses van inventarisaties van flora en fauna die tot dan toe in het gebied waren verricht.

In 1992 is in opdracht van de Provincie Limburg een verdrogingsproject Zwartwater-Ravenvennen geformuleerd (ORANJEWoud, 1992). Dit plan is erop gericht om de hydrologische situatie van het gebied te verbeteren. De voorstellen gaan in de richting van verdere verhoging van het grondwaterpeil en het uitbaggeren van de Venkoelen, teneinde verschillende verlandingsstadia een nieuwe kans te geven.

De achtereenvolgende constatering van de grote botanische waarde, de bedreiging door recreatie en vervuiling en het uitvoeren van diverse beheersmaatregelen, maken het interessant om een momentopname te hebben van de huidige natuurwaarde. Daarom heeft de plantenstudiegroep van de kring Venlo van het Natuurhistorisch Genootschap in 1994 een inventarisatie gemaakt van de in het gebied voorkomende hogere planten, mossen en korstmossen. In dit artikel worden de waarnemingen gerapporteerd. Tevens wordt een poging gedaan om de natuurwaarde van het Zwartwater te vergelijken met die van twee andere voormalige Maasmeanders in de buurt van Venlo, namelijk het Koelbroek en het Dubbroek. Deze gebieden zijn recent op het voorkomen van mossen en hogere planten onderzocht (COOLEN, 1993; 1994).

FIGUUR 1.
Het Zwartwater is een bosrijk en reliëfrijk gebied met afwisselend natte en droge stukken.



HET GEBIED

Het Zwartwater beslaat een oppervlak van circa 250 hectaren. De zuidkant van het gebied grenst aan de A67/E34 (figuur 1). Dwars door het gebied loopt in noord-zuid richting de geasfalteerde en druk bereden Schandeloselaan. Deze weg loopt op de terrasrand. Het moerasgebied gedeelte met veengronden ten westen van de terrasrand bestaat uit drie gedeelten: de Venkoelen, het Diepbroek en het Schaapsbroek. Hiervan bevatten alleen de Venkoelen open water. Dit open water is ontstaan door ontvening, die duurde tot in het begin van deze eeuw (SAX, 1975).

De Venkoelen liggen hydrologisch gezien tamelijk, maar niet geheel, geïsoleerd. Naast kwel vanuit het terras en neerslag ontvangt de plas aan de zuidoostzijde water van de Venkoelenlossing. Door deze sloot wordt een aantal intensief bemeste landbouwgebieden op het terras ontwaterd. Het water is door het hoge ijzergehalte vaak oranje gekleurd. In de zomer staat de sloot vaak droog. De Venkoelen zelf wateren af aan de noordzijde via een sloot waarin een stuw is aangebracht (figuur 2).

In het Diepbroek en het Schaapsbroek staat alleen 's winters het water boven het maai-veld. Het zijn halfopen terreinen met Zachte berk (*Betula pubescens*) en Grauwe wilg (*Salix cinerea*). Ten westen van de moerassen liggen zandgronden, bestaande uit jonge, lage stuifduinen die voornamelijk begroeid zijn met Grove den (*Pinus sylvestris*). Ten zuiden

hiervan liggen tot aan de snelweg oudere, hoge stuifduinen die eveneens met Grove den zijn begroeid. Deze duinen vormen een markant reliëf in het landschap. Noordoostelijk van het moerasgebied liggen op het terras ook oude stuifgronden. Dit gebied, de Ossenberg, is gedeeltelijk vergraven ten behoeve van kleiwinning. Het is een kleinschalig landschap met akkers en weilanden, afgewisseld met restanten heideveldjes en kleine bossen van Amerikaanse eik (*Quercus rubra*). Op het terras ten oosten van het moerasgebied liggen weilanden en akkers op zware zavel en klei. Ten zuiden daarvan ligt het Stadsbos. Dit is een op een laag huisvuil aangelegd wandelgebied dat beplant is met een grote variëteit aan boomsoorten. Zuidelijk daarvan ligt een grote voormalige vuilstort waarop oude Vlieren (*Sambucus nigra*) staan. Deze Vlieren zijn interessant vanwege de rijke vegetatie aan mossen die erop groeien. Op diverse plaatsen in het Zwartwater zijn recent amfibieënpoeilen gegraven. Naast het belang voor de herpetofauna zijn deze poelen ook uit floristisch oogpunt interessant. Diverse plantesoorten zijn alleen bij deze poelen aangetroffen.

De mens heeft in de loop der tijden intensief van het Zwartwater gebruik gemaakt. Er is ontveend, turf gestoken, uitgebreid klei gewonnen en op meerdere plaatsen vuil gestort. In het gebied lagen een kuikenmesterij en een manege, en is de visserijsport intensief beoefend. Het moeras toont sporen van tal van greppels die duiden op vroegere pogingen om het gebied te ontwateren. Zoals



FIGUUR 2.
De afwateringssloot
aan de noordkant van
de Venkoelen. Op een
aantal plaatsen zijn in
het gebied stuwen
aangebracht om de
waterhuishouding te
kunnen regelen
(foto: F. Coolen).

zal blijken, hebben vooral de activiteiten van de laatste tientallen jaren hun tol van de natuur geëist. Het nemen van beheersmaatregelen is dan ook geen overbodige luxe. De abiotische variëteit van het Zwartwater is erg groot. Dit verklaart voor een groot gedeelte de hoge natuurwaarden in het verleden, maar is tevens een goed uitgangspunt voor het herstel van deze waarden in de toekomst.

DE MOSSEN

In totaal zijn in het Zwartwater 80 mossor-
ten aangetroffen, waarvan 8 levermossen en
72 bladmossen. Dit is een aanzienlijk aantal,
maar niet extreem hoog voor een gebied met
deze oppervlakte en variëteit. De soorten
zijn weergegeven in tabel I. Hierin is per soort
een schatting gegeven voor de frequentie van
voorkomen in het gebied, evenals de mate
van zeldzaamheid voor het fluviaal en het
subcentreurop district (LANDWEHR, 1982;
MARGADANT & DURING, 1982; TOUW & RU-
BERS, 1989). Ook is aangegeven in welke bio-
topen de mossen zijn gevonden. Daarbij is
onderscheid gemaakt tussen het gebied van
de oude en jonge stuifduinen, de stroken in
en langs plas en moeras (water en veengron-
den), de gronden met rivierklei (soms met
deklaag), de randen van paden die verhard
zijn met gebiedsvreemd materiaal, de stam-
men van oude Vlieren, de oeverrand van de
Blankeslinklossing tussen het Diepbroek en
het Schaapsbroek en diverse muren, brokken
beton, etc.

In de met Grove den begroeide stuifduinen
treffen we soorten aan die typerend zijn voor

hoge zandgronden. Kenmerkend zijn Brons-
mos (*Pleurozium schreberi*), Groot ladder-
mos (*Pseudoscleropodium purum*), Zand-haarmos
(*Polytrichum juniperinum*), Ruig haarmos (*Po-
lytrichum piliferum*), Gewoon pronkmos (*Isop-
terygium elegans*) en Bos-kronkelsteeltje
(*Campylopus flexuosus*). Vermeldenswaard is
het voorkomen van het Klein kortsteeltje
(*Pleuridium acuminatum*) op het talud van de
A67/E34.

In het moeras en op de venige bodem groeien
diverse veenmossoorten, zoals Gewimperd
veenmos (*Sphagnum fimbriatum*), Gewoon
veenmos (*Sphagnum palustre*) en Haak-veen-
mos (*Sphagnum squarrosum*). Alle gevonden
veenmossen zijn vrij algemeen in Nederland.
Dit blijkt niet uit de tabel, waarin alle veen-
mossoorten als zeldzaam staan aangegeven.
De zeldzaamheidsaanduidingen in de tabel
zijn ontleend aan MARGADANT & DURING,
1982. Dat veenmossen in het fluviaal district
zeldzaam zijn is begrijpelijk vanwege de voed-
selrijke omstandigheden in dit district. Dat
geldt minder voor het subcentreurop dis-
trict waar ook voedselarme milieus te ver-
wachten zijn. Deze discrepantie dient nader
onderzocht te worden.

In de Venkoelen treffen we Ven-sikkelmos
(*Drepanoclares fluitans*) aan. Dit mos is een
storingsindicator die duidt op eutrofiëring
van het water. Op de hogere venige bodems
bevinden zich verspreide groeiplaatsen van
Veen-knopjesmos (*Aulacomnium palustre*).
Op malmend hout groeit sporulerend Vier-
tandmos (*Tetraphis pellucida*).

Opmerkelijke soorten van de rivierkleigronden
zijn Klein rimpelmos (*Atrichum tenellum*)
en Grof goudkorrelmos (*Fossombronnia foveo-
lata*). Deze laatste soort troffen we aan op de

oever van een amfibieënpoel in een weiland
ten westen van de Venkoelen.

Typische kleiminnende soorten zijn gering in
aantal. Gezoomd vedermos (*Fissidens bryo-
ides*) en Gewoon kleimos (*Pottia truncata*) zijn
slechts in kleine hoeveelheden aangetroffen.
Er zijn nogal wat verharde paden in het
Zwartwater. Het verhardingsmateriaal is
aangevoerd van buiten het gebied. Langs de
randen van deze paden komen tussen dit
materiaal soorten voor die we elders niet
hebben gevonden, zoals Vergeten smaragd-
steeltje (*Barbula hornschuchiana*) en het vrij
zeldzame Violet knolletjes-knikmos (*Bryum
violaceum*).

De in het gebied voorkomende oude Vlieren
herbergen een rijke mosflora. Vooral de Vlie-
ren op de voormalige vuilstort zijn in dit op-
zicht interessant. Typische soorten zijn de
Gewone haarmuts (*Orthotrichum affine*), het
Gewoon zijdemos (*Homalothecium sericeum*)
en het vrij zeldzame Helm-roestmos (*Frulla-
nia dilatata*). Deze laatste soort is de enige in
het gebied die staat op de rode lijst van be-
dreigde mossen (SIEBEL *et al.*, 1992). Zij blijkt
vanouds al vrij zeldzaam te zijn in Venlo en
omstreken (GARJEANNE, 1927).

Langs de oever van de Blankeslinklossing
troffen we rijke groeiplaatsen aan van Beek-
staartjesmos (*Philonotis fontana*), Gewoon
broedknop-peermos (*Pohlia annotina*) en
Sliertmos (*Calliergon stramineum*).

De in het gebied verspreid voorkomende
stenen en betonnen objecten, zoals muurtjes
en betonnen rioolpijpen, leverden de beken-
de mossenflora van stenen substraten. Ver-
meldenswaard hiervan zijn Muursnavelmos
(*Rhynchostegium murale*) en Gewoon achter-
lichtmos (*Schistidium apocarpum*).

Het Zwartwater ligt op de grens van het flu-
viaal en het subcentreurop district. Uit
tabel I blijkt dat 36 soorten een gelijke fre-
quentie van voorkomen hebben in beide dis-
tricten. Verder zijn 13 soorten algemener in
het fluviaal dan in het subcentreurop dis-
trict. Voor 31 soorten geldt het omgekeer-
de. De mossenflora heeft dus een vrij sterk
subcentreurop karakter.

In de literatuur zijn twee mosseninventarisaties
uit het verleden bekend. In 1954 heeft
een excursie van de Bryologische Werk-
groep van de KNNV in het Zwartwater
plaatsgevonden (BENJAMINSEN, 1955). Hier-
bij werden 41 soorten aangetroffen. De na-
tuurvereniging Strix Aluco heeft bij haar on-
derzoek in de tachtiger jaren ook de mossen-
flora meegenomen (STRIX ALUCO, 1987). Het

TABEL I. De in het Zwartwater gevonden mossoorten.

De kolom Vk geeft de frequentie van voorkomen in het gebied weer (schatting):

a = algemeen en zeer algemeen

v = verspreid voorkomend

s = sporadisch voorkomend

De kolommen Fl en Su geven de zeldzaamheid aan in respectievelijk het fluviaal district en het subcentreurop district:

ze = zeldzaam of zeer zeldzaam

vz = vrij zeldzaam

va = vrij algemeen

al = algemeen

za = zeer algemeen

De kolom Biot geeft het biotoop aan waar de betreffende soort is aangetroffen:

1 = op de oude en jonge stuifduinen

2 = in en langs plas en moeras

3 = op gronden met oude rivierklei

(soms met deklaag)

4 = langs paden met gebiedsvreemd materiaal

5 = op oude Vlieren

6 = langs de oever van de Blankeslinklossing

7 = op muren, beton etc.

aantal soorten uit dit onderzoek bedraagt 29. In beide gevallen zijn dus veel minder soorten gemeld dan bij de huidige inventarisatie. Dit is ongetwijfeld te verklaren door de geringere diepgang van de onderzoekingen in het verleden. Een goede vergelijking met vroeger is dan ook niet mogelijk. Wel blijkt dat het grootste deel van de gevonden soorten gelijk is aan het huidige onderzoek. Een aantal zeldzame soorten hebben we echter niet meer aangetroffen. Naar alle waarschijnlijkheid zijn dan ook de volgende mossen verdwenen: Groot nerf-puntmos (*Calliergon giganteum*), Klein vleugelmoss (*Nardia geoscypus*), Muurkleimoss (*Pottia lanceolata*), Bos-schoffelmoss (*Scapania nemorea*), Blauw buidelmos (*Calypogeia trichomanis*) en Kussen-tjesmoss (*Leucobryum glaucum*).

In een overzicht van rond Venlo gevonden levermosses meldt GARJEANNE (1927) het voorkomen in het Zwartwater van Klein schoffelmoss (*Scapania curta*) en Haplozia caespitosa. Ook deze beide soorten zijn hoogstwaarschijnlijk inmiddels verdwenen.

Op grond van de gevonden mossoorten kan het gebied met een aantal ecologische kenmerken worden gekarakteriseerd. In tabel II zijn een aantal ecologische kentallen gegeven van zowel het Zwartwater als van het Dubbroek en het Koelbroek. Voor vocht, zuurgraad en stikstof zijn gemiddelde waarden van de indicatiegetallen volgens Ellenberg gegeven (SIEBEL, 1993). Deze getallen zijn bere-

Nederlandse naam	Latijnse naam	Vk	Fl	Su	Biot
Gewoon pluisdraadmos	<i>Amblystegium serpens</i>	v	za	za	57
Knolletjesgreppelmoss	<i>Anisothecium staphylinum</i>	s	al	vz	3
Klein rimpelmoss	<i>Atrichum tenellum</i>	s	ze	vz	3
Groot rimpelmoss	<i>Atrichum undulatum</i>	a	za	za	12346
Gewoon knopjesmoss	<i>Aulacomnium androgynum</i>	a	za	za	125
Veen-knopjesmoss	<i>Aulacomnium palustre</i>	v	ze	al	1
Gewoon smaragdsteeltje	<i>Barbula convoluta</i>	s	za	al	4
Vergeten smaragdsteeltje	<i>Barbula hornschiiana</i>	s	al	vz	4
Klei-smaragdsteeltje	<i>Barbula unguiculata</i>	s	za	al	7
Bleek dikkopmos	<i>Brachythecium albicans</i>	a	al	vz	13
Gewoon dikkopmos	<i>Brachythecium rutabulum</i>	a	za	za	12367
Fluweelmoss	<i>Brachythecium velutinum</i>	v	al	al	24
Zilvermoss	<i>Bryum argenteum</i>	v	za	za	13457
Geel korreltjes-knikmos	<i>Bryum barnesii</i>	v	za	za	34
Gedraaid knikmos	<i>Bryum capillare</i>	a	al	al	12357
Rood knolletjes-knikmos	<i>Bryum rubens</i>	a	al	al	134
Violet knolletjes-knikmos	<i>Bryum violaceum</i>	s	vz	vz	4
Hartbladig nerf-puntmos	<i>Calliergon cordifolium</i>	s	ze	va	2
Sliertmoss	<i>Calliergon stramineum</i>	v	ze	va	26
Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidatum</i>	v	al	al	26
Moeras-buidelmoss	<i>Calypogeia fissa</i>	v	ze	al	2
Gaaf buidelmos	<i>Calypogeia muellerana</i>	v	ze	al	2
Bos-kronkelsteeltje	<i>Campylopus flexuosus</i>	s	vz	al	1
Grijs kronkelsteeltje	<i>Campylopus introflexus</i>	a	vz	al	123
Gewoon kronkelsteeltje	<i>Campylopus pyriformis</i>	a	vz	al	12
Gewoon maanmos	<i>Cephalozia bicuspidata</i>	v	al	al	2
Purpersteeltje	<i>Ceratodon purpureus</i>	a	za	za	123457
Gewoon pluusjesmoss	<i>Dicranella heteromalla</i>	a	va	za	1234
Gewoon sikkelderretje	<i>Dicranoweisia cirrata</i>	a	za	za	1235
Bossig gaffeltandmos	<i>Dicranum montanum</i>	v	ze	al	12
Gewoon gaffeltandmos	<i>Dicranum scoparium</i>	a	vz	al	123
Hakig smaltandmos	<i>Ditrichum cylindricum</i>	s	vz	va	3
Gewoon sikkelmoss	<i>Drepanocladus aduncus</i>	v	al	vz	2
Ven-sikkelmoss	<i>Drepanocladus fluitans</i>	s	ze	al	2
Fijn laddermos	<i>Eurhynchium praelongum</i>	a	za	za	1234
Geplooid snavelmoss	<i>Eurhynchium striatum</i>	a	al	al	13
Gezooimd vedermoss	<i>Fissidens bryoides</i>	s	va	vz	3
Grof goudkorrelmoss	<i>Fossombronina foveolata</i>	s	ze	vz	3
Helm-roestmoss	<i>Frullania dilatata</i>	s	vz	vz	5
Gewoon krulmoss	<i>Funaria hygrometrica</i>	v	za	za	134
Gewoon muisjesmoss	<i>Grimmia pulvinata</i>	v	za	za	7
Gewoon zijdemoss	<i>Homalothecium sericeum</i>	s	va	ze	5
Gewoon klauwtjesmoss	<i>Hypnum cupressiforme</i>	a	za	za	123457
Heide-klauwtjesmoss	<i>Hypnum jutlandicum</i>	v	ze	za	3
Gewoon pronkmoss	<i>Isoeterygium elegans</i>	v	ze	al	1
Gewoon kantmoss	<i>Lophocolea bidentata</i>	v	va	va	123
Gedrongen kantmoss	<i>Lophocolea heterophylla</i>	a	za	za	12346
Gewoon sterremoss	<i>Mnium hornum</i>	a	za	za	1236
Geelsteeltje	<i>Orthodontium lineare</i>	a	vz	va	123
Gewone haarmuts	<i>Orthotrichum affine</i>	v	vz	ze	25
Grijze haarmuts	<i>Orthotrichum diaphanum</i>	a	al	al	57
Gewone pella	<i>Pellia epiphylla</i>	s	za	za	3
Beek-staartjesmoss	<i>Philonotis fontana</i>	s	ze	va	6
Rondbladig boogsterremoss	<i>Plagiommium affine</i>	s	va	va	13
Gerimpeld boogsterremoss	<i>Plagiommium undulatum</i>	s	al	va	3
Geklauwd platmos	<i>Plagiothecium curvifolium</i>	s	ze	al	2
Glanzend platmos	<i>Plagiothecium denticulatum</i>	v	vz	al	1
Klein platmos	<i>Plagiothecium laetum</i>	a	vz	al	123
Gerimpeld platmos	<i>Plagiothecium undulatum</i>	s	ze	va	1
Klein kortsteeltje	<i>Pleuroidium acuminatum</i>	s	ze	ze	1
Bronsmoss	<i>Pleurozium schreberi</i>	a	ze	za	13
Gewoon broedknop-peermoss	<i>Pohlia annotina</i>	s	ze	al	6
Gewoon peermoss	<i>Pohlia nutans</i>	a	vz	za	1234
Gewoon haarmoss	<i>Polytrichum commune</i>	a	al	al	2
Fraai haarmoss	<i>Polytrichum formosum</i>	a	ze	al	123
Zand-haarmoss	<i>Polytrichum juniperinum</i>	v	va	al	1
Ruig haarmoss	<i>Polytrichum piliferum</i>	a	ze	al	1
Gewoon kleimoss	<i>Pottia truncata</i>	s	al	ze	3
Groot laddermos	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	a	al	al	123
Boom-snavelmoss	<i>Rhynchostegium confertum</i>	v	al	vz	15
Muur-snavelmoss	<i>Rhynchostegium murale</i>	s	al	al	7
Gewoon haakmoss	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	a	za	za	13
Gewoon achterlichtmoss	<i>Schistidium apocarpum</i>	s	al	vz	7
Geoord veenmoss	<i>Sphagnum denticulatum</i>	s	ze	ze	2
Gewimperd veenmoss	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	v	ze	ze	2
Gewoon veenmoss	<i>Sphagnum palustre</i>	a	ze	ze	2
Slank veenmoss	<i>Sphagnum recurvum</i>	s	ze	ze	2
Haak-veenmoss	<i>Sphagnum squarrosum</i>	v	ze	ze	2
Viertandmoss	<i>Tetraphis pellucida</i>	a	ze	vz	2
Muurmoss	<i>Tortula muralis</i>	a	za	za	7

TABEL II. Ecologische kentallen op basis van mosseninventarisaties voor diverse oude Maasmeanders.

	Zwartwater	Dubbroek	Koelbroek
gebiedsoppervlakte (ha)	250	90	70
jaar van onderzoek	'93/'94	'92/'93	'91/'92
totaal aantal soorten	80	73	69
aantal soorten bladmos	72	67	63
aantal soorten levermos	8	6	6
Gemiddelde Ellenberggetallen			
gemiddeld vochtgetal	5,4	5,4	5,3
gemiddeld zuurgraadgetal	4,2	4,9	4,8
gemiddeld stikstofgetal	4,1	4,6	4,7
Trofietoestandsniveaus			
voedselarm zuur	0,57	0,34	0,33
voedselarm zwak zuur	0,66	0,60	0,43
voedselarm basisch	0,40	0,35	0,29
matig voedselrijk basisch	0,47	0,65	0,59
matig voedselrijk	0,39	0,58	0,53
zeer voedselrijk	0,50	0,84	0,80

TABEL III. Korstmossen van het Zwartwater.

Nederlandse naam	Latijnse naam
Vliegestrontjesmos	<i>Buellia punctata</i>
Dove heidelucifer	<i>Cladonia bacillaris</i>
Kopjes-bekermos	<i>Cladonia fimbriata</i>
Rood bekermos	<i>Cladonia coccifera</i>
Fijn bekermos	<i>Cladonia chlorophea</i>
Bruin bekermos	<i>Cladonia merochloropha</i>
Girafje	<i>Cladonia gracilis</i>
Gevorkt heidestaartje	<i>Cladonia furcata</i>
Rode heidelucifer	<i>Cladonia floerikiana</i>
	<i>Cladonia ramulosa</i>
Elandgeweimos	<i>Cladonia foliacea</i>
Groene schotelkorst	<i>Lecanora conizaeoides</i>
Verborgen schotelkorst	<i>Lecanora dispersa</i>
Muurschotelmos	<i>Lecanora muralis</i>
	<i>Lecanora polytropia</i>
Gewone poederkorst	<i>Lepraria incana</i>
Olijf-schotelmos	<i>Parmelia acetabulum</i>
Gewoon schildmos	<i>Parmelia sulcata</i>
Zwart leermos	<i>Peltigera neckerii</i>
Rond kroesmos	<i>Physcia caesia</i>
Fijn kroesmos	<i>Physcia tenella</i>
Groot dooiermos	<i>Xanthora parietina</i>

kend door van alle voorkomende soorten de corresponderende indicatiewaarden op te tellen en de som te delen door het totaal aantal gevonden soorten.

De indicatiewaarden van de gevonden mossen soorten blijken redelijk breed verdeeld te zijn. Aan de gemiddelden kunnen dan ook geen al te specifieke uitspraken worden ontleend. De gemiddelde vochtgetallen voor de drie gebieden blijken onderling weinig te verschillen. Wel zijn van het Zwartwater het zuurgraadgetal en het stikstofgetal lager dan van de beide andere gebieden. Het milieu in het Zwartwater is kennelijk zuurder en stikstofarmer dan in het Dubbroek en het Koelbroek.

Deze constatering wordt nog explicieter wanneer de waarden van de trofietoestand-

niveaus met elkaar worden vergeleken. Deze niveaus geven aan in welke mate een milieu met een bepaalde voedsel-zuurgraadcombinatie in het onderzoeksgebied aanwezig is.

De getallen zijn als volgt tot stand gekomen. Aan alle bodembewonende mossen die in Nederland voorkomen is een gewichtsfactor toegekend die een maat is voor het voorkomen van de soort in een milieu met de betreffende voedsel-zuurgraadcombinatie. De gewichtsfactor is hoger naarmate een soort specifiek is voor de betreffende combinatie. Voor de bepaling van de gewichtsfactoren is uitgegaan van de indeling in ecologische groepen van de Nederlandse blad- en levermos (DIRKSE & KRUIJSEN, 1993). De gewichtsfactoren van alle in het gebied gevonden bodembewonende mossen zijn opgeteld en de som is gedeeld door de som van gewichtsfactoren van alle vrij algemene, algemene en zeer algemene bodembewonende soorten die in het onderzoeksgebied verwacht kunnen worden. Dit getal, dat maximaal 1 kan zijn, wordt het trofietoestandsniveau genoemd. Naarmate dit getal hoger is, komen er meer soorten voor die kenmerkend zijn voor een milieu met de betreffende voedsel-zuurgraadcombinatie. Het trofietoestandsniveau is aldus een graadmeter voor de aanwezigheid van een bepaald milieu.

Uit tabel II blijkt dat in het Zwartwater voedselarme zure en zwak zure milieus aanzienlijk sterker vertegenwoordigd zijn dan in het Dubbroek en het Koelbroek. Matig en zeer voedselrijke milieus zijn daarentegen in het Zwartwater, hoewel daar duidelijk aanwezig, naar verhouding minder sterk vertegenwoordigd. De aloude constatering dat het Zwartwater een relatief voedselarm en zuur

milieu heeft ten opzichte van andere oude meandergebieden wordt door deze analyses dus bevestigd.

DE KORSTMOSSEN

In het Zwartwater zijn in totaal 22 soorten korstmossen geïdentificeerd door EENSHUSTR (1995). De soorten zijn weergegeven in tabel III. Een tiental behoort tot het geslacht *Cladonia*. Deze typische bodembewoners zijn vooral aangetroffen op zandige stukjes en restjes van zandverstuivingen. Een groot, opvallend korstmos is Zwart leermos (*Peltigera neckerii*). Deze soort groeit in een schraal grasland ten zuiden van de vuilstort. Het voorkomen van dit korstmos op deze plaats is opmerkelijk, omdat het vooral bekend is van kalkrijke duinen (APROOT & VAN HERK, 1994).

Sommige oudere vrijstaande eiken zijn aan de zuidwestzijde vrij dicht begroeid met Fijn kroesmos (*Physcia tenella*). Tegen de voor regen beschutte zijde groeit vaak Gewone poederkorst (*Lepraria incana*).

Het Zwartwater is niet bijzonder rijk aan korstmossoorten. Vrijwel alle soorten zijn ongevoelig voor luchtvervuiling en stikstofverrijking. Deze luchtgesteldheid wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de nabije ligging van het Roergebied en de aanwezigheid van naburige landbouwgebieden. Er zijn uit de literatuur geen andere inventarisaties van korstmossen in het Zwartwater bekend.

DE HOGERE PLANTEN

Het Zwartwater staat bekend om zijn plantenrijkdom. Dit wordt door onze waarnemingen bevestigd. We hebben in totaal 338 soorten hogere planten aangetroffen. Dit aantal is groot, zelfs wanneer we de relatief grote oppervlakte van het onderzoeksgebied in aanmerking nemen. In tabel IV is een verdeling gegeven van de zeldzaamheid van de soorten. De zeldzaamheid is uitgedrukt in uurhokfrequentieklassen (UFK's) zoals opgenomen in de Standaardlijst van de Nederlandse flora (VAN DER MEIJDEN *et al.*, 1990). In totaal zijn 24 soorten (7,1 %) minder algemeen tot zeldzaam. Tabel V geeft een lijst van alle soorten die landelijk (WEEDA *et al.*, 1990) of regionaal (CORTENRAAD & MULDER, 1989), d.w.z. in Limburg exclusief het Heuvelland,

TABEL IV. Aantal gevonden soorten hogere planten per zeldzaamheidsklasse.
UFK = uurhokfrequentieklasse.

UFK	Zeldzaamheid	Aantal	Percentage
3	zeldzaam	1	0,3 %
4	vrij zeldzaam	7	2,1 %
5	minder algemeen	16	4,7 %
6	vrij algemeen	20	5,9 %
7	algemeen	61	18,1 %
8	zeer algemeen	120	35,5 %
9	uiterst algemeen	113	33,4 %

bedreigd zijn. Hieruit blijkt dat 6 soorten (1,8 %) op landelijk niveau bedreigd zijn en liefst 62 soorten (18,3 %) op regionaal niveau. Van de landelijk bedreigde soorten zijn vooral Klein glidkruid (*Scutellaria minor*) en Loos blaasjeskruid (*Utricularia australis*) het vermelden waard.

Bovenstaande gegevens onderstrepen de botanische waarde van het Zwartwater. Wanneer we de plantengroei in zijn historische context beschouwen, krijgen we echter een verontrustend beeld. Bij het onderzoek van Strix Aluco in de tachtiger jaren (STRIX ALUCO, 1987) werden 363 soorten gevonden. Alle vroegere onderzoeken tezamen leveren een totaal op van 393 verschillende soorten (ANONYMUS, 1986). De laatste jaren is het aantal soorten dus flink afgenomen. Wanneer we het huidige onderzoek vergelijken met alle vroegere waarnemingen blijkt dat 139 soorten nu niet, maar vroeger wel in het Zwartwater zijn aangetroffen. Voor 84 soorten geldt het omgekeerde; deze zijn nu wel, maar vroeger niet gevonden. Van de verdwenen soorten staan er 30 op de landelijke en 81 op de regionale Rode Lijst. Voor de nieuwe soorten zijn deze aantallen 3 resp. 23. Dit betekent dat niet alleen het aantal soorten is achteruitgegaan, maar vooral ook dat het aandeel bijzondere, dus kwetsbare, planten fors is verminderd.

Uit een nadere analyse op basis van de voorkomende ecologische groepen (RUNHAAR et al., 1987) blijkt dat het aantal planten met een voorkeur voor voedselarm zuur tot zwak zuur milieu sterk is afgenomen. Het aantal soorten dat kenmerkend is voor een voedselrijk milieu is eveneens afgenomen, echter in veel geringere mate. Planten die specifiek zijn voor een kalkrijk milieu zijn zelfs nage-

noeg verdwenen. Ook in vergelijking met het inventarisatieonderzoek van VAN DER MEIJDEN (1976) uit midden jaren zeventig blijkt een forse achteruitgang van de flora. Illustratief is het aantal

TABEL V. Lijst van bedreigde soorten hogere planten aangetroffen in het Zwartwater. Aangegeven is of de planten landelijk bedreigd (LB) en/of regionaal bedreigd (RB) zijn (1 = zeer sterk bedreigd, 2 = sterk bedreigd, 3 = bedreigd, n = niet bedreigd). UFK = uurhokfrequentieklasse.

Nederlandse naam	Latijnse naam	UFK	LB	RB
Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	7	n	3
Witte els	<i>Alnus incana</i>	7	n	2
Kleine leeuwklauw	<i>Aphanes inexpectata</i>	6	n	2
Stinkende ballote	<i>Ballota nigra foetida</i>	6	3	2
Slangewortel	<i>Calla palustris</i>	5	n	3
Gevleugeld sterrekroos	<i>Callitriche stagnalis</i>	5	n	3
Rapunzelklokje	<i>Campanula rapunculus</i>	4	3	3
Bosveldkers	<i>Cardamine flexuosa</i>	7	n	2
Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	8	n	3
Oeverzegge	<i>Carex riparia</i>	8	n	2
Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	7	n	3
Handjesgras	<i>Cynodon dactylon</i>	5	n	2
Gewoon vingerhoedskruid	<i>Digitalis purpurea</i>	7	2	n
Kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>	6	n	3
Ronde zonnedaauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	6	n	3
Slanke waterbies	<i>Eleocharis palustris uniglumis</i>	6	n	1
Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>	7	n	3
Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	8	n	2
Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	7	n	3
Veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	7	n	3
Wilde kardinaalsmuts	<i>Evonymus europaeus</i>	7	n	2
Gele dovenetel	<i>Galeobdolon luteum</i>	4	n	2
Liggend walstro	<i>Galium saxatile</i>	7	n	3
Stekelbrem	<i>Genista anglica</i>	7	n	3
Geel nagelkruid	<i>Geum urbanum</i>	8	n	3
Weidehavikskruid	<i>Hieracium caespitosum</i>	4	n	1
Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	7	n	2
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	7	n	3
Wilde liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	7	n	2
Echte koekoeksbloem	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	8	n	3
Moeraswederik	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	7	n	2
Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	6	n	2
Veelkleurig vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis discolor</i>	7	n	3
Zompvergeet-mij-nietje	<i>Myosotis laxa cespitosa</i>	5	n	3
Ruw vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i>	5	n	2
Aarvederkruid	<i>Myriophyllum spicatum</i>	7	n	3
Kransvederkruid	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	6	n	1
Watergentiaan	<i>Nymphoides peltata</i>	7	n	1
Gewone vogelmelk	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	8	n	3
Koningsvaren	<i>Osmunda regalis</i>	7	n	3
Witte klaverzuring	<i>Oxalis acetosella</i>	6	n	2
Pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>	8	n	3
Grote bevernel	<i>Pimpinella major</i>	6	n	3
Viltganzerik	<i>Potentilla argentea</i>	6	n	3
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	8	n	3
Noorse ganzerik	<i>Potentilla norvegica</i>	5	n	2
Wateraardbei	<i>Potentilla palustris</i>	7	n	3
Gevlekt longkruid	<i>Pulmonaria officinalis</i>	4	1	1
Zwarte bes	<i>Ribes nigrum</i>	7	n	3
Slanke waterkers	<i>Rorippa microphylla</i>	7	n	3
Mattenbies	<i>Scirpus lacustris lacustris</i>	8	n	3
Bosbies	<i>Scirpus sylvaticus</i>	6	n	3
Klein glidkruid	<i>Scutellaria minor</i>	3	2	2
Geelrode naaldaar	<i>Setaria pumila</i>	5	n	2
Moerasmuur	<i>Stellaria uliginosa</i>	8	n	3
Klein tasjeskruid	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	7	n	3
Liggende klaver	<i>Trifolium campestre</i>	8	n	3
Loos blaasjeskruid	<i>Utricularia australis</i>	4	3	2
Mannetjesereprijs	<i>Veronica officinalis</i>	7	n	3
Schildereprijs	<i>Veronica scutellata</i>	7	n	2
Heggewikke	<i>Vicia sepium</i>	7	n	3
Kleine maagdenpalm	<i>Vinca minor</i>	5	n	2
Maarts viooltje	<i>Viola odorata</i>	7	n	3

soorten dat werd gevonden in het kilometerhok 52.57.11 waarin de Venkoelen liggen. Twee korte bezoeken leverden toen een aantal op van 289 soorten. Bij het huidige

onderzoek, waarbij het gebied enkele tientallen keren werd bezocht, kwamen we voor dit kilometerhok op niet meer dan 200 soorten. Concluderend kunnen we dus stellen dat de



FIGUUR 3. In grote delen van de Venkoelen komt de Gele Plomp massaal voor (foto: F. Coolen).

botanische waarde van het Zwartwater de laatste jaren duidelijk is verminderd.

De vegetatie in en rondom de Venkoelen levert momenteel een andere aanblik dan een tiental jaren geleden. Brede gordels van Holpijp, Mattenbies en Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*) zijn verdwenen. Ook drijftilvorming met planten als Slangewortel (*Calla palustris*), Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) en Waterscheerling is niet of nauwelijks meer aanwezig. De drager van het verlandingsproces is momenteel vooral de Gele plomp (*Nuphar lutea*), die zich massaal in de plas manifesteert (figuur 3). Nog goed intact is het berkenbroekbos aan de zuidrand van de plas. De berken staan op drassige bodem tussen diverse veenmossoorten en Gewoon

haarmos (*Polytrichum commune*). Dit gedeelte ligt in de 'schaduw' van de aan- en afvoer van nutriënten door de Venkoelenlossing aan de oostzijde en de afwatering aan de noordzijde van de plas. Aan de zuidwestkant ligt, tussen het berkenbroek en het open water, een rijke groeiplaats van de Ronde zonnedauw. De planten liggen ingebed tussen diverse veenmossen en Gewoon sikkemos (*Drepanocladus aduncus*). Aspectbepalend langs de westoever zijn Grauwe wilg en de vaak manshoge pollen Pitrus (*Juncus effusus*). De Pitrus vormt de meest zichtbare indicatie van het verrijgingsproces dat zich aan het afspelen is.

Langs de oevers van de noordelijke helft van de plas groeien veel jonge elzen. De bomen van een kleine strook elzenbroek bevinden

zich in een opmerkelijk slechte conditie. In het daaraan grenzende weiland groeien interessante soorten, zoals Schildereprijs (*Veronica scutellata*), Moerasbasterdwederik (*Epilobium palustre*) en Knolrus (*Juncus bulbosus*). Op diverse plaatsen langs de oost- en westoever treedt massale groei van Hennegras (*Calamagrostis canescens*) op.

Aan de oostzijde van de plas, ter hoogte van de noordpunt van het eilandje, is een plantensociologische opname gemaakt (tabel VI). Van de 16 gevonden soorten behoren er 9 tot de Rietklasse (*Phragmitetea*). De overige soorten zijn geen kensoorten, of behoren tot uiteenlopende plantengemeenschappen. De Rietklasse is kenmerkend voor voedselrijke, stilstaande of stromende wateren (DEN HELD, 1982). Ook uit de corresponderende ecologische groepen blijkt dat het merendeel van de soorten een voorkeur heeft voor een matig voedselrijk en/of zeer voedselrijk milieu. Door de noord-zuid stroming kan voedselrijk water uit de Venkoelenlossing de opnameplaats bereiken, zodat hier wellicht de verklaring ligt voor de eutrofe situatie.

Hoewel diverse typische moerasplanten veel minder aspectbepalend zijn dan vroeger, zijn de meeste niet geheel uit de Venkoelen verdwenen. Zo is de Holpijp nog op veel plaatsen aanwezig. Ook Moeraswederik (*Lysimachia thyrsiflora*), Wateraardbei (*Potentilla palustris*), Mattenbies, Waterdrieblad en Slangewortel komen nog voor. De laatste twee soorten komen echter zeer sporadisch voor. We hebben er in de Venkoelen geen bloeiende exemplaren van gezien. Waterscheerling hebben we niet meer aangetroffen.

Waterplanten die grotendeels onder water leven komen waarschijnlijk niet veel voor. Het water is namelijk erg troebel. Gedurende de grote delen van 1994 was het water sterk oranje gekleurd. Dit is wellicht toe te schrijven aan een hoog ijzergehalte. Langs de westoever groeit op talrijke plaatsen sterrekroos (*Callitriche* sp.) in het water.

Dat veel moerasplanten nog aanwezig zijn, biedt perspectief voor een mogelijk herstel van de vegetatie. Het zal duidelijk zijn dat maatregelen voor herstel dan wel spoedig genomen moeten worden.

Buiten de Venkoelen zijn er diverse interessante groeiplaatsen. Op een richel met berken en eiken in het Diepbroek groeit Klein glidkruid (*Scutellaria minor*) tussen Pijpestrooite (*Molinia caerulea*) (figuur 4). Verder treffen we in het Diepbroek Veenpluis (*Eriophora*



FIGUUR 4. Klein glidkruid groeit op een verhoging in het Diepbroek (foto: F. Coolen)

rum angustifolium) en Wateraardbei (*Potentilla palustris*) aan. Evenals in de Venkoelen zijn er hier ook grote delen waarin Pitrus domineert. In het Schaapsbroek komt op een aantal plaatsen Slangewortel met bloeiende exemplaren voor. Aan de oostzijde van het Zwartwater ligt een rechthoekige strook met gemengd bos. Hier troffen we Gele dovenetel (*Galeobdolon luteum*) en Gevlekt longkruid (*Pulmonaria officinalis*) aan. Deze laatste soort is waarschijnlijk aangeplant, maar heeft zich goed kunnen handhaven.

In het bos ligt een vijver waarin massaal Loos blaasjeskruid voorkomt (figuur 5). Op de oever van de vijver groeit Slanke waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *uniglumis*) tussen Gewone waterbies (*Eleocharis palustris* ssp. *palustris*). Slanke waterbies is een regionaal sterk bedreigde soort. In een weiland dat grenst aan de oostkant van de Venkoelen groeit Weidehavikskruid (*Hieracium caespitosum*). Ook deze soort is regionaal sterk bedreigd. Aan de zuidkant van de voormalige vuilstort ligt een interessant schraal graslandje met Handjesgras (*Cynodon dactylon*), Pastinaak (*Pastinaca sativa*), Zeepkruid (*Saponaria officinalis*), Viltganzerik (*Potentilla argentea*), Noorse ganzerik (*Potentilla norvegica*) en Middele ganzerik (*Potentilla intermedia*).

Ten westen van de Venkoelen ligt een open stuk op de oude stuifduinen met een typische vegetatie van zandige droge graslanden (*Koelerio-coryneporeta*). Hier groeien Klein tasje kruid (*Teesdalia nudicaulis*), Zandblauwtje (*Jasione montana*), Buntgras (*Corynephorus canescens*) en Vroege haver (*Aira praecox*). In botanisch opzicht zijn ook diverse amfibieënpoolen interessant. Soorten die uitsluitend in en rondom de poelen zijn gevonden, zijn: Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*), Grote watteranonkel (*Ranunculus peltatus*), Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), Kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*) en Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*). Een aantal van deze soorten heeft zich niet spontaan gevestigd, maar zich wel kunnen handhaven.

ECOLOGISCHE KWALITEIT

Om een idee te krijgen van de botanische kwaliteit van het Zwartwater is gepoogd waarderingsindicaties van het gebied te vinden en deze te vergelijken met die van het

FIGUUR 5.
Loos blaasjeskruid
(*Utricularia australis*)
groeit massaal in een
vijver aan de oostkant
van het gebied.



Dubbroek en het Koelbroek. Daarbij is gebruik gemaakt van een methode van natuurwaardebepaling die door WITTE & VAN DER MEIJDEN (1990; 1992; 1995) is ontwikkeld. Uitgangspunt is de mate waarin bepaalde

ecotoopgroepen in een gebied aanwezig zijn. Hoe meer en vollediger ecotoopgroepen aanwezig zijn, des te waardevoller is het gebied. Voor iedere ecotoopgroep wordt een optelling gemaakt van de gevonden soorten

TABEL VI. Plantensociologische opname aan de noordoostoever van de Venkoelen. Gegeven zijn de frequentie van voorkomen (Fr) volgens de schaal van Tansley en de indeling in ecologische groepen volgens RUNHAAR et al. (1987).

Datum: 4-8-1994

Oppervlakte: 10 x 20 m

Bedekking kruidlaag: 100 %

Bedekking moslaag: 0 %

Aantal soorten: 16

Riet-klasse (Phragmitetea)

Alisma plantago-aquatica

Lycopus europaeus

Waterscheeling-verbond (*Cicution virosae*)

Calla palustris

Riet-verbond (Phragmition)

Rumex hydrolapathum

Scirpus lacustris lacustris

Typha latifolia

Verbond der grote zeggen (*Magnocaricion*)

Carex rostrata

Galium palustre

Lysimachia thyrsiflora

Overige soorten

Bidens frondosa

Juncus effusus

Lysimachia vulgaris

Peucedanum palustre

Potentilla palustris

Salix cinerea

Calamagrostis canescens

Gr. waterweegbree

Wolfspoot

Slangewortel

Waterzuring

Mattenbies

Grote lisodde

Snavelzegge

Moeraswalstro

Moeraswederik

Zwart tandzaad

Pitrus

Grote wederik

Melkeppe

Wateraardbei

Grauwe wilg

Hennegras

Fr Ecologische groepen

r V17 V18

f G27 R27 H27 V17

r V17

f V17 V18

o V18

f R28 V18

f G21 G22 G27 V11 V12 V17

o G22 G27 G28 R27 R28

f G27 R27

r P28

f G27 R27

f G22 G27 G42 G47 R27 H22 H27

o G22 G27 H22 H27 V17

o V12 V17

f H22 H27

f G22 G27 R24 H22 H27

die kenmerkend zijn voor die ecotoopgroep. Soorten met een grote ecologische selectiviteit krijgen bij die telling een groter gewicht dan minder kieskeurige soorten. De resulterende som is een maat voor de volledigheid van de betreffende ecotoopgroep. Ten behoeve van de waardebeoordeling is een klasse-indeling vastgesteld. Er wordt onderscheid gemaakt in een viertal klassen, variërend van afwezig tot zeer goed ontwikkeld aanwezig. In tabel VII zijn de klassewaarderings, gebaseerd op de analyse van de gevonden soorten, weergegeven. Voor het Zwartwater zijn de klassewaarderings gegeven voor zowel de actuele waarnemingen als die van vóór 1986. Het merendeel van de vroegere waarnemingen heeft plaatsgevonden tussen 1973 en 1986 (ANONYMUS, 1986).

Uit de vergelijking met de vroegere waarnemingen blijkt hoe snel de ecologische kwaliteit van het Zwartwater is achteruitgegaan. De kolom van de vroegere waarnemingen bevat veel meer 'plusjes' dan die van de recente waarnemingen. Een paar decennia terug was een veel grotere variëteit aan milieutypen aanwezig. Alleen de aquatische zeer voedselrijke, de natte voedselarme basische en de droge voedselarme basische milieus zijn vooruitgegaan.

Veel milieutypen zijn achteruitgegaan. Zo zijn alle milieus voor kruidenvegetaties op vochtige bodem (K4x) niet meer significant aanwezig. De volgende kenmerkende soorten voor dit milieu zijn verdwenen: Trekrus (*Juncus squarrosus*), Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Ruige leeuwetand (*Leontodon hispidus*) en Duitse brem (*Genista germanica*). Bosrijke milieus (Hxx) hebben zich goed kunnen handhaven.

Vergelijken we de huidige klassewaardering van het Zwartwater met die van het Dubbroek en het Koelbroek dan constateren we dat de natuurwaarde van het Zwartwater hoger ligt dan die van de andere gebieden. De aquatische en natte voedselarme milieus zijn in het Zwartwater in tegenstelling tot de andere twee gebieden nog aantoonbaar aanwezig. Voorts zijn in het Zwartwater vochtige voedselarme zwak zure en droge voedselarme basische bosmilieus duidelijk sterker vertegenwoordigd. Kenmerkende soorten voor de eerste groep zijn Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*) en Hulst (*Ilex aquifolium*). Typische soorten uit de tweede groep zijn Wilde kardinaalsmuts (*Evonymus europaeus*) en Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*). De natuurwaarden van het Dubbroek en het Koelbroek verschillen niet veel van elkaar. In alle

TABEL VII. Volledigheid van ecotoopgroepen in het Zwartwater, het Dubbroek en het Koelbroek. Volledigheidsaanduiding: - = afwezig, + = matig ontwikkeld aanwezig, ++ = goed ontwikkeld aanwezig, +++ = zeer goed ontwikkeld aanwezig. De codering van de ecotoopgroepen is als volgt:

letter:	A (aquatisch)	= water- en verlandingsvegetaties		
	K (kruidachtig)	= ruigtes, gras- en pioniervegetaties		
	H (houtig)	= bossen		
eerste cijfer:	1 = aquatisch	tweede cijfer:	1 = voedselarm zuur	
	2 = nat		2 = voedselarm zwak zuur	
	4 = vochtig		3 = voedselarm basisch	
	6 = droog		6 = matig voedselrijk basisch	
			7 = matig voedselrijk	
			8 = zeer voedselrijk	
	Zwartwater		Dubbroek	Koelbroek
	<'86	'94	'93	'92
aantal soorten	393	338	256	265
ecotoopgroep				
A12	+	+	-	-
A17	++	+	+	-
A18	-	+	-	-
K21	++	+	-	-
K22	+	+	-	-
K23	-	+	-	-
K27	+++	++	++	+
K28	++	+	+	+
K41	++	-	-	-
K42	+	-	-	-
K43	+++	-	-	-
K46	+	-	-	-
K63	-	-	-	-
H22	-	-	-	-
H27	+++	+++	+++	+++
H28	+	-	-	-
H42	+++	+++	+	+
H43	+	+	-	-
H47	+++	+++	+++	+++
H63	++	+++	+	-

gebieden zijn voedselrijke natte en vochtige bosmilieus sterk vertegenwoordigd.

DISCUSSIE

De balans is duidelijk: het Zwartwater is een gebied dat vroeger een zeer hoge botanische kwaliteit had, die de laatste tientallen jaren sterk is aangetast. Echter, ook nu nog is de botanische waarde hoog in vergelijking met een aantal andere oude Maasmeanders. Het is dus alleszins de moeite waard om te proberen met behulp van beheersmaatregelen de oude natuurwaarden te herstellen. De Stichting Het Limburgs Landschap is voortdurend bezig met het opstellen en uitvoeren van plannen hiervoor (LIMBURGS LANDSCHAP, 1994).

De belangrijkste factor die de achteruitgang heeft bepaald is verrijking. Tegen verdroging zijn in het verleden reeds een aantal maatregelen genomen. Verdere maatregelen zullen

nog wel wat helpen, maar geen revolutionair effect teweegbrengen.

Een belangrijke oorzaak van eutrofiëring van met name het moerasgedeelte is de voedselrijke kwel vanaf het terras. Op het terras bevinden zich rijk bemeste weilanden en andere landbouwgebieden. Voortzetting van de aankoop van deze gebieden en toepassing van een extensief beheer zal de voedselrijkdom van de kwel kunnen verminderen. De afwatering van het terras via de Venkoelenlossing in de Venkoelen is ongetwijfeld ook een belangrijke oorzaak van verrijking. Wanneer de lossing zou kunnen worden omgeleid, bijvoorbeeld via een pijpleiding, zou een belangrijke vervuilingbron van de Venkoelen zijn uitgeschakeld. De Venkoelen raken daardoor sterker hydrologisch geïsoleerd. In het verleden was juist het hydrologische isolement de belangrijkste factor voor de bijzondere milieuomstandigheden waardoor de Venkoelen zo bekend waren.

Een van de voorgenomen maatregelen is het uitbaggeren van de Venkoelen (ORANJE-

WOUD, 1992). Hierdoor kan de voedselsituatie in één klap sterk verbeterd worden. De verbetering zal echter van beperkte duur zijn wanneer de hiervoor genoemde maatregelen tegen aanvoer van voedselrijk water niet ook genomen worden.

Het spreekt voor zich dat de verschillende vuilstorten in het gebied een voortdurende belasting vormen. Verwijdering van de vuilstorten zou een goede stap voorwaarts zijn.

Een belangrijk aspect van natuurwaardering is diversiteit. Dat geldt natuurlijk ook voor het Zwartwater. De recent gegraven poelen zijn een verrijking voor de flora. Zij tonen aan dat de potentiële natuurwaarde van het gebied erg hoog is.

Het Zwartwater is erg bosrijk. De dennenbossen op de hogere zandgronden zijn echter tamelijk monotoon. Deze gebieden zouden best wat gevarieerder mogen worden ingericht. Ook het centrale gedeelte rondom de Venkoelen is erg bosrijk. Recent is daar een aantal stukken gekapt, maar vervolgens weer met jonge bomen beplant. Het instandhouden van een paar open plekken zou de variatie zowel landschappelijk als qua vegetatie ten goede komen. Zo is aan de zuidrand van het stadsbos een gekapt gedeelte waar Struikheide (*Calluna vulgaris*) op rivierklei groeit. Dit is in Nederland een vrij zeldzaam fenomeen. Het stuk is echter ook weer ingeplant met jonge eiken, zodat de Struikheide op den duur wel zal verdwijnen.

Een ander aandachtspunt is de verharding van de wegen. Recent zijn er verharde fietspaden aangelegd en diverse zandwegen met materiaal van buiten verstevigd. Dit verzwakt het natuurlijke karakter van het gebied.

Het Zwartwater is een prachtig natuurgebied met een hoge natuurwetenschappelijke en maatschappelijke waarde. Voorzover de maatschappelijke waarde betrekking heeft op het recreatie-aspect staat zij op gespannen voet met de natuurwaarde. De recreatiedruk is erg hoog. Van de in het gebied aangelegde ruiterspaden wordt veel gebruik gemaakt. Gelukkig is de toegang tot het gebied uitsluitend beperkt tot de wegen en de paden. In botanisch opzicht is de recreatiedruk dan ook niet echt bedreigend. De botanische waarde is toe aan een herstel dat hard nodig is om de reputatie van het Zwartwater in stand te houden. Laten we hopen dat de aandacht en inzet van de beheersinstanties hiervoor toereikend zijn.

DANKWOORD

De volgende leden van de plantenstudiegroep van de kring Venlo hebben meegedaan met het inventarisatieonderzoek: Nellie Huybers, Harrie van Dijk, Peter Eenshuistra, Wiel van Heesch, Sjaak Gubbels en Frans Coolen. De mossenwaarnemingen zijn verricht door Wiel van Heesch en Frans Coolen. De korstmossen zijn verzameld door Peter Eenshuistra.

Ik wil de Stichting Het Limburgs Landschap bedanken voor het verstrekken van een vergunning en het beschikbaar stellen van achtergrondinformatie.

SUMMARY

THE ZWARTWATER FROM A BOTANICAL PERSPECTIVE

The Zwartwater is a wooded natural area situated north of Venlo on the eastern bank of the river Meuse. Its centre is a marshy region with open water, the remains of a former meander of the river. Due to its proximity to the city and its recreational facilities, the Zwartwater is much frequented. Some decades ago, the area was well-known for its nutrient-poor conditions, resulting in a special and rare vegetation.

In order to obtain an up-to-date overview of its current botanical value, the presence of higher plants, mosses and lichens was surveyed. The paper compares the observations with those of earlier surveys, taking an ecological point of view. A comparison was also made with the Dubbroek and the Koelbroek, two other former meanders near Venlo. The botanical value of the Zwartwater appears to have decreased appreciably over the last ten to twenty years. Many rare plant species have disappeared as a result of nutrient influx. However, a total of 338 plant species were found, and some typical plants are still present.

The botanical value is still high, as well as the potential for recovery. A number of measures for recovery have already been taken, such as the construction of flood-control dams. A suggestion for further recovery might be to prevent the nutrient-rich water of the 'Venkoelenlossing' from flowing into the marshy area.

LITERATUUR

ANONYMUS, 1986. Beheersplan Zwart Water. Intern rapport van de Stichting Het Limburgs Landschap.
APFROOT, A. & K. VAN HERK, 1994. Veldgids Korstmossen. Uitgeverij Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging, veldgids nr. 7.

BENJAMINSEN, F., 1955. Verslag van de najaarsexcursie naar Venlo en omgeving. Buxbaumia 9 (1/2): 1-9.
COOLEN, F.C.M., 1993. Het veranderende Koelbroek. Natuurhistorisch Maandblad 82 (2): 30-35.
COOLEN, F.C.M., 1994. Het Dubbroek in ontwikkeling. Natuurhistorisch Maandblad 83 (2): 34-40.
CORTENRAAD, J. & T. MULDER, 1989. Bedreigde planten van Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 78 (11): 181-190.
DIRKSE, G.M. & B.W.J.M. KRUIJSEN, 1993. Indeling in ecologische groepen van Nederlandse blad- en levermossen. Gorteria 19 (1): 1-29.
DONSELAAR, J. VAN, 1956. Oude rivierlopen. Natuur en Landschap 10: 203-212.
DONSELAAR, J. VAN, L.G. KOP & E.E. VAN DER VOO, 1961. On the vegetation of former river beds in the Netherlands. Wentia 5: 1-85.
EENSUISTRA, P.J., 1995. Korstmossen in het Zwart Water. Vrienden der Natuur, kwartaalblad kring Venlo van het Natuurhistorisch Genootschap 13 (1): 11-15.
GARJEANNE, A.J.M., 1927. Voorlopig overzicht der om Venlo gevonden levermossen. Natuurhistorisch Maandblad 16 (2): 15-19.
HELD, J.J. DEN, 1982. Beknopt overzicht van Nederlandse plantengemeenschappen. Wetenschappelijke Mededelingen Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging, nr. 134.
LANDWEHR, J., 1982. Atlas Nederlandse Levermossen. Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging.
LIMBURGS LANDSCHAP, 1994. Limburgs Landschap, kwartaalblad van de Stichting Het Limburgs Landschap, beheersverslag 1993, 21 (2): 11-25.
MARGADANT, W.D. & H. DURING, 1982. Beknopte flora van Nederlandse Blad- en Levermossen. Thieme, Zutphen.
MEIJDEN, R. VAN DER, 1976. Flora en landschapbeheer tussen Venlo en Arden: een inventarisatieonderzoek volgens de methode-Mennema. Publicatie Rijksherbarium Leiden.
MEIJDEN, R. VAN DER, L. VAN DUUREN, E.J. WEEDA & C.L. PLATE, 1990. Standaardlijst van de Nederlandse flora 1990. Gorteria 17 (5): 75-127.
ORANJEWOUD, 1992. Eindrapport verdrogingsproject Zwartwater-Ravenvennen. In opdracht van de Provincie Limburg.
RUNHAAR, J., C.L.G. GROEN, R. VAN DER MEIJDEN & R.A.M. STEVERS, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. Gorteria 13: 276-359.
SAX, H., 1975. De Maasmeanders van Noord-Limburg. Limburgs Landschap 6: 12-16.
SIEBEL, H.N., 1993. Indicatiegetallen van blad- en levermossen. IBN-rapport 047. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek Wageningen.
SIEBEL, H.N., A. APFROOT, G.M. DIRKSE, H.F. DOBBEN, H.M.H. VAN MELICK & A. TOUW, 1992. Rode lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. Gorteria 18 (1): 1-20.
STRIX ALUCCO, 1987. Inventarisatierapport 'Zwarte Water' 1984-1986. Velden, maart 1987.
TOUW, A. & W.V. RUBERS, 1989. De Nederlandse Bladmossen. Stichting Uitgeverij Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging.
VOO, E.E. VAN DER, 1964. Over de betekenis, het gebruik en het behoud van oude meanders in Noord-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 53 (10): 145-150.
WEEDA, E.J., R. VAN DER MEIJDEN & P.A. BAKKER, 1990. FLORON-Rode lijst 1990. Gorteria 16 (1): 1-26.
WESTHOFF, V., P.A. BAKKER, C.G. VAN LEEUWEN & E. VAN DER VOO, 1971. Wilde Planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Deel 2. Uitgave Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, p. 290-297.
WITTE, J.P.M. & R. VAN DER MEIJDEN, 1990. Natte en vochtige ecosystemen. Wetenschappelijke Mededelingen Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging, nr. 200.
WITTE, J.P.M. & R. VAN DER MEIJDEN, 1992. Verspreiding en natuurwaarden van ecotoopgroepen in Nederland 6. Deelrapportage in kader van RVM-project "Effecten grondwaterwinning". Landbouwwetenschappelijke Universiteit Wageningen en Rijksherbarium Leiden.
WITTE, J.P.M. & R. VAN DER MEIJDEN, 1995. Verspreidingskaarten van de botanische kwaliteit in Nederland uit FLORBASE. Gorteria 21 (1/2): 3-59.