

Watermacrofauna-monitoring ten behoeve van herstel en behoud van het Weerterbos

Een evaluatie van herstelmaatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur

Hein van Kleef
Hans Esselink



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit



© 2005 Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport EC-LNV nr. 2005/268-O
Ede, 2004

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij het Expertisecentrum LNV onder vermelding van code 2005/268-O en het aantal exemplaren.

Oplage 200 exemplaren

Samenstelling Hein van Kleef, Hans Esselink

Druk Ministerie van LNV, directie IFA/Bedrijfsuitgeverij

Productie Expertisecentrum LNV
Bedrijfsvoering/Vormgeving en Presentatie
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede
Telefoon : 0318 822500
Fax : 0318 822550
E-mail : Balie@minlnv.nl

Voorwoord

Dit rapport geeft de resultaten weer van een onderzoek naar de levensgemeenschappen van ongewervelde dieren in verschillende wateren in het Weerterbos. Achtergrond van het onderzoek is de vraag of de fauna even goed reageert op herstelmaatregelen als de vegetatie.

In het Weerterbos zijn meerdere vennen hersteld die ernstig waren aangetast en ten dele reeds lang waren opgedroogd en met bos beplant. Er waren ingrijpende maatregelen nodig om deze vennen weer te herstellen. Deze maatregelen hadden tot gevolg dat er weer wateren ontstonden die qua waterkwaliteit weer voldeden aan de normen voor zwakgebufferde vennen.

In het ven dat reeds zeven jaar voor het onderzoek is behandeld, zijn meerdere doelsoorten planten van het beoogde ventype teruggekomen. In de vennen die één jaar voor het onderzoek zijn behandeld, is het aantal doelsoorten planten nog gering. Toch is de ontwikkeling van de vegetatie hoopgevend te noemen.

In het onderzoek naar de watermacrofauna is een vergelijking gemaakt tussen een nog niet behandeld ven, vier recent behandelde vennen en het zeven jaar eerder behandelde ven. De resultaten bleken teleurstellend. Slechts één doelsoort (van de potentiële 35 doelsoorten macrofauna) werd aangetroffen. Verder bleek dat er slechts enkele kenmerkende soorten van zwakgebufferde vennen voorkwamen, naast veel indifferente of zelfs ongewenste (stornings)soorten. Die kenmerkende soorten bleken ook nog voor te komen in het nog niet herstelde ven. Van terugkeer was dus geen sprake, ook niet in het reeds zeven jaar eerder behandelde ven.

Hoewel niet vaststaat wat de oorzaak is van het achterwege blijven van succes bij de waterdieren, wordt vermoed dat het komt door de combinatie van twee factoren: het grotendeels ontbreken van relictpopulaties van kenmerkende soorten in het gebied zelf en de isolatie ten opzichte van mogelijke bronpopulaties (de herstelde vennen liggen vrij ver weg van vergelijkbare vennen en zijn ook nog eens omringd door bos). De resultaten van dit onderzoek laten ons zien dat voorzichtigheid is geboden bij het doen van uitspraken over het succes van herstelmaatregelen in het kader van OBN. Als de voorwaarden voor een complete levensgemeenschap aanwezig zijn, kan de daadwerkelijke realisatie soms lang op zich laten wachten.

Ir. H. de Wilde
Waarnemend Directeur Expertisecentrum LNV

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
2	Materiaal en methoden	9
2.1	Monitoringslocaties	9
2.2	Monitoringsfrequentie	10
2.3	Vegetatieontwikkeling	11
2.4	Omgevingsvariabelen	11
2.5	Faunamonitoring	12
3	Resultaten en discussie	13
3.1	Vegetatie-ontwikkeling, vegetatiestructuur en abiotiek	13
3.2	Watermacrofauna-gemeenschappen van wateren in het Weerterbos	16
3.3	Vestiging van soorten in het Weerterbos	25
3.3.1	Vliegvermogen	25
3.3.2	Karakteristieke soorten	26
3.3.3	Redenen voor het achterwege blijven van kolonisatie	27
4	Conclusies en aanbevelingen voor beheer en beleid	29
4.1	De soortensamenstelling van de vennen in het Weerterbos	29
4.2	Beheer	29
4.3	Vervolgmonitoring	30
	Literatuur	31
Bijlage	Water- en oevervegetatie van de monitoringslocaties in het Weerterbos	33

1 Inleiding

Het Weerterbos (eigendom van Stichting Het Limburgs Landschap) is gelegen ten noorden van Weert en ten noordwesten van Nederweert. De ondergrond bestaat op een diepte van een halve tot anderhalve meter vooral uit een afwisseling van leem- en veenlagen en is sterk waterkerend. In het Weerterbos komen laagten (pingoruïnes) voor waar kalkrijke en/of ijzerrijke kwel heeft geleid tot afzettingen van kalk- en ijzergyttja in de bodem. In het laatglaciaal begon veen zich te ontwikkelen in deze pingoruïnes.

Van het tegenwoordige Weerterbos was eeuwen geleden slechts een klein gedeelte bos. In de middeleeuwen bestond het gebied uit veengronden, waar bewoners uit omliggende dorpen tot in de twintigste eeuw turf kwamen steken en hooi oogstten. In 1854 werd nog geschreven over *“eene groote uitgestrektheid van het Weerterbroek gelegen achter Laar”* (Aben-Timmermans & Brouns, 1994). Rond het jaar 1900 was het gebied nog zeer nat. Dit blijkt onder andere uit het massaal voorkomen van Kranskarwij in de hooilanden van het Hugterbroek/Grashut (Vuyck, 1901). Ook wordt er in die tijd melding gemaakt van het afsterven van bos door veen vorming (Van baren, 1927). In 1921 vond de ontginning van het Hugterbroek plaats waarbij ook de Oude Graaf werd genormaliseerd. Later is een uitgebreid stelsel van afwateringssloten aangelegd en zijn naaldbomen aangeplant. Deze laatste ingrepen hebben het gebied grondig doen verdrogen.

In 1997 en 1998 is door de werkgroep Milieubiologie van de Katholieke Universiteit Nijmegen een vooronderzoek verricht om vast te stellen wat de mogelijkheden in het gebied zijn voor het herstellen van moerassituaties (Brouwer & Roelofs, 1999). Hieruit bleek op grond van de hydrologie en waterkwaliteit dat de kansen voor herstelbeheer groot zijn. Het gebied heeft een enorme variatie in typen water, van zuur tot kalkrijk. Dit wijst erop dat er in het verleden waarschijnlijk een zeer divers moeraslandschap aanwezig was met onder andere gradiënten van hoogveen tot kalkmoeras. Op basis van dit onderzoek is door het Limburgs Landschap in 1997 het Koolespeelke opgeschoond, wat heeft geleid tot een voedselarm, zwakgebufferd water waarin meerdere karakteristieke en bedreigde plantensoorten zijn teruggekeerd. Een deel van de sliblaag in het Koolespeelke was reeds in 1994 verwijderd. In mei 2000 is in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur gestart met het opschonen van de oevers van de pingoruïnes het Klein Ven, het Groot Ven en het Achterste Hout, waarna in augustus 2000 de gedegenereerde veenlagen van het Klein Ven en het Achterste Hout verwijderd zijn, waardoor open water ontstond. Ook is in dit jaar een plan gemaakt om in 2001 het Groot Ven, het Berkenven en het verdroogde slenkensysteem “In den Vloed” op te schonen.

De ontwikkeling van de waterkwaliteit en vegetatie in het Klein Ven en het Achterste Hout in relatie tot de herstelmaatregelen is in 2000 en 2001 door de werkgroep Milieubiologie van de Katholieke Universiteit Nijmegen gevolgd (Lucassen et al., 2002). Uit dit onderzoek bleek dat plantensoorten, kenmerkend voor zwakgebufferde zandbodemvennen (Arts, 2000) zich in een snel tempo vestigden in de wateren (zie foto 1 en paragraaf 3.1). Ook de waterkwaliteit duidt op een ontwikkeling in de richting van zwakgebufferde wateren (zwak zuur, lage alkaliniteit, lage concentraties nitraat en fosfaat).



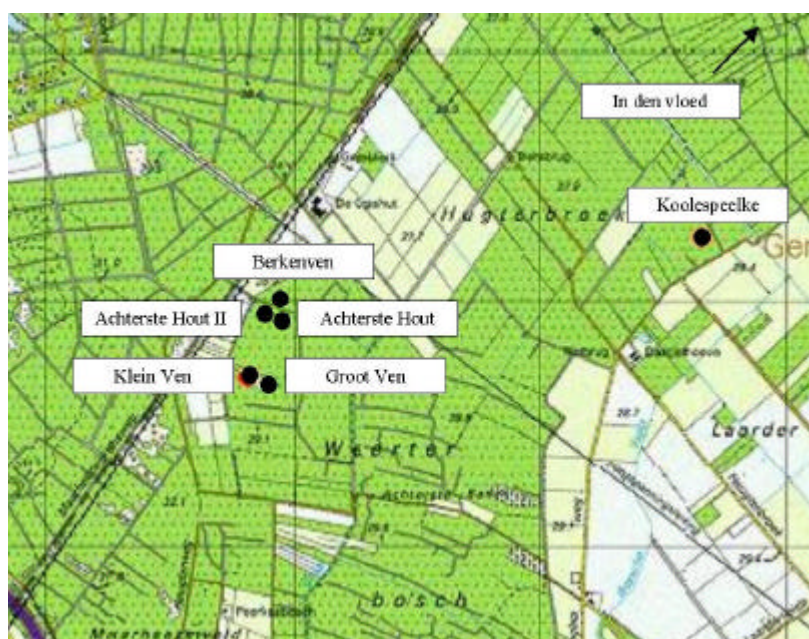
Foto 1: Op de oever van het Koolespeelke hebben zich pilvaren (*Pilularia globulifera*) en duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) gevestigd.

Vanwege het oorspronkelijke natte karakter en de kwel, die nog op veel plaatsen in het gebied uittreedt was onze verwachting dat veel bijzondere diersoorten zich ergens in het Weerterbos hadden kunnen handhaven. Hierdoor was de verwachting dat de snelle ontwikkeling van de vegetaties van zwakgebufferde wateren gepaard zou gaan met een snelle kolonisatie door karakteristieke diersoorten van deze milieus. Om deze verwachting te toetsen is de watermacrofauna-monitoring ten behoeve van herstel en behoud van het Weerterbos opgestart. De monitoring is uitgevoerd in vier wateren van het Weerterbos waar herstelmaatregelen zijn uitgevoerd en in het Berkenven waar geen maatregelen zijn uitgevoerd.

2 Materiaal en methoden

2.1 Monitoringslocaties

De ligging van de monitoringslocaties in het Weerterbos, het Klein Ven, Achterste Hout, Achterste Hout II, Koolespeelke en Berkenven, is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Het Weerterbos en de ligging van de monitoringslocaties. Het verdroogde slenkensysteem "In den Vloed" valt net buiten de kaart.

Voorafgaand aan de monitoring zijn in het Klein Ven, Achterste Hout en het Koolespeelke de oevers opgeschoond en is geaccumuleerd organisch materiaal verwijderd. Het opschonen van de oevers van de wateren in het Weerterbos is iets gecompliceerder dan het verwijderen van opslag zoals bij veel andere herstelprojecten gebeurt. De wateren in het Weerterbos zijn gelegen in bos, dat is aangeplant op rabatten. Vrijstellen van de oevers is dan ook een grote ingreep, waarbij het bos en de voedselrijke toplaag van de rabatten verwijderd wordt. Als gevolg van de herstelmaatregelen heeft zich in het Achterste Hout een gradiënt in zuurgraad en voedselrijkdom ontwikkeld. Het oostelijke deel staat slechts een klein deel van het jaar in contact met het westelijke deel. Vanwege deze opdeling is besloten het Achterste Hout als twee monsterpunten op te nemen in de monitoring (foto 2 en 3).



Foto 2: Het Achterste Hout in de zomer van 2001. Op enkele plaatsen is de oorspronkelijke veen laag gespaard gebleven.



Foto 3: Het Achterste Hout II in de zomer van 2001.

In het Groot Ven is alleen de oever geschoond. Voor het Berkenven, het Groot Ven en “In den Vloed” was het de bedoeling om in de winter van 2001/2002 herstelmaatregelen uit te voeren. Dit is echter tot op heden niet gebeurd.

2.2 Monitoringsfrequentie

In tabel 1 is het tijdschema van de monitoring weergegeven. Het Klein Ven, Achterste Hout, Achterste Hout II, Berkenven en Koolespeelke zijn in de zomer en nazomer van 2001 bemonsterd. In het Groot Ven en “In den Vloed” stond in 2001 en 2002 geen water waardoor het niet mogelijk was om de watermacrofauna te bemonsteren en de waterkwaliteit te bepalen. Omdat het Berkenven, Groot Ven en “In den Vloed” niet, zoals voor 2001 gepland was, zijn opgeschoond is er nog geen mogelijkheid geweest om de effecten van het beheer op de fauna vast te stellen. Wel kon hierdoor in het Berkenven de uitgangssituatie vastgelegd worden, waardoor beoordeeld kan worden of er bij de uitvoering van toekomstige herstelmaatregelen rekening gehouden dient te worden met aanwezige relictpopulaties.

Tabel 1 Planning en uitvoering van de monitoring. Onderdelen die niet uitgevoerd konden worden (zie paragraaf 2.2) staan tussen haakjes.

	Zomer en najaar 2001			Zomer en najaar 2002		
	Fauna	Vegetatie	Abiotiek	Fauna	Vegetatie	Abiotiek
Klein Ven	2 x	1 x	2 x	-	-	-
Achterste Hout	2 x	1 x	2 x	-	-	-
Achterste Hout II	2 x	1 x	2 x	-	-	-
Koolespelke	2 x	1 x	2 x	-	-	-
Berkenven	2 x	1 x	2 x	(2 x)	(1 x)	(2 x)
Groot Ven	(2 x)	1 x	(2 x)	(2 x)	(1 x)	(2 x)
In den Vloed	(2 x)	1 x	(2 x)	(2 x)	(1 x)	(2 x)

2.3 Vegetatieontwikkeling

Van alle locaties waar faunamonsters zijn genomen, is de vegetatie beschreven met behulp van de Tansley-opname. In tabel 2 worden de symbolen van de Tansley-methode verklaard.

Tabel 2 Overzicht van de Tansley-scores, -schaal en betekenis.

Score	Tansleyschaal	Betekenis
D	Dominant	overheerst
CD	Co-dominant	overheerst met andere soorten
A	Abundant	talrijk, maar niet dominant
F	Frequent	minder talrijk, maar niet schaars
L	Local	plaatselijk (co)dominant, abundant of frequent
O	Occasional	schaars, hier en daar voorkomend
R	Rare	zeldzaam
S	Seldom	zeer zeldzaam

2.4 Omgevingsvariabelen

In tabel 3 staat de lijst met de gemeten omgevingsvariabelen. Hierbij zijn verschillende groepen van omgevingsvariabelen te onderscheiden: abiotiek (waterkwaliteit), bodemstructuur (bodemtype, aanwezigheid van gyttja), vegetatiesoortensamenstelling en -structuur (drijfbladeren, submers,emers), fysisch (doorzicht, diepte, oppervlakte, beschaduwning, droogval). Voor de abiotiek zijn in het veld de pH en het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) gemeten en is een watermonster genomen dat in het laboratorium is geanalyseerd, waarbij de standaardmethoden zijn gevolgd zoals die ook bij de afdeling Aquatische Ecologie en Milieubiologie (KUN) in gebruik zijn (Thomassen et al., 2002). De soortensamenstelling van de vegetatie en de structuur van de water- en oeverplanten is in het veld opgetekend. De bodemstructuur is bepaald bij het bemonsteren en daarnaast is gebruik gemaakt van bodemkaarten. Fysische parameters zijn in het veld opgetekend.

Tabel 3 Gemeten omgevingsvariabelen

Water				Bodem	Vegetatie
pH	Cl	S-tot	Hg	Bodemtype	Samenstelling
alkaliniteit	o-PO ₄	Al	As	%org.materiaal	Structuur
E450nm	NO ₃	Al/Ca-ratio	V	Zn	
turbiditeit	NH ₄	Cu	B	Ca	
EGV	Ca	Cr	Sr	Mg	
TIC	Mg	Sn	Ba	Fe	
HCO ₃ /CO ₂	Mn	Ni	Li	Mn	
CO ₂	Fe	Cd		Si	
HCO ₃	Si	Co		t-P	
Na	Zn	Pb		t-S	
K	P-tot	Mo		Al	

2.5 Faunamonitoring

Bij de bemonstering is gebruik gemaakt van het standaard macrofaunaschepnet (20 x 30 cm, maaswijdte 0,5 mm). Een monster bestaat uit verschillende scheppen over een lengte van in totaal 5 m. Alle op het oog te onderscheiden microhabitats (verschillende vegetatietypen en structuren, openwater, verschillende substraattypen, diep en ondiep water) zijn in deze 5 meter meegenomen in de mate waarin ze in het water aanwezig waren. Hierbij werd het net schoksgewijs over de bodem of door de vegetatie bewogen.

De monsters zijn vervoerd in plastic zakken, gekoeld bewaard en binnen vier dagen uitgezocht. In het laboratorium zijn de monsters gespoeld over zeven van 2, 1 en 0,5 mm, waarna van de verschillende fracties alle macrofaunagroepen zijn gesorteerd in witte bakken en vervolgens geconserveerd. Bloedzuigers werden levend gedetermineerd. Borstelwormen zijn geconserveerd in 4% formaline, watermijten in Koenike-oplossing en de overige faunagroepen in 70% alcohol. De verzamelde fauna is gedetermineerd met behulp van een binoculair en indien nodig ook met een microscoop.

De faunagemeenschappen zijn gekarakteriseerd aan de hand van de vijf meest abundante soorten. Voor de verwerking van de gegevens zijn de aangetroffen soorten ingedeeld in een drietal categorieën. Hierbij zijn we uitgegaan van de indelingen van Dursema (1996) en Lamberigts et al. (2003). Allereerst is er onderscheidt gemaakt tussen soorten, die voor hun voortbestaan wel (kenmerkende soorten) en niet (storningssoorten) van vennen afhankelijk zijn. Storningssoorten zijn vooral in andere watertypen te vinden, zoals meren, sloten, (genormaliseerde) beken, etc.. Tenslotte zijn er soorten, die overal voor kunnen komen, de indifferente soorten.

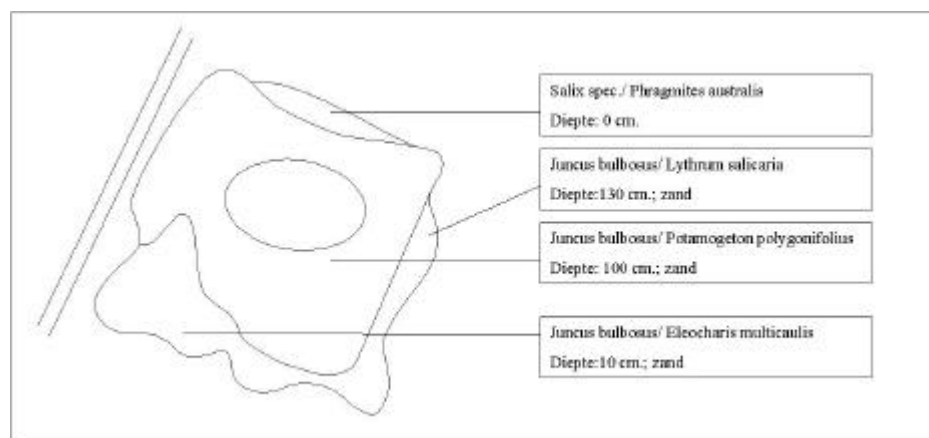
Een meer verfijnde indeling is gemaakt door Arts (2000). Hierin wordt voor verschillende ventypen besproken welke soorten daar hun optimale voorkomen hebben. Dit zijn de karakteristieke soorten. Ook worden er voor elk ventype doelsoorten van het natuurbeleid genoemd. Dit zijn bedreigde soorten die (mede) van deze wateren afhankelijk zijn.

3 Resultaten en discussie

3.1 Vegetatie-ontwikkeling, vegetatiestructuur en abiotiek

De inventarisaties van de vegetatie van het Klein Ven, Achterste Hout, Achterste Hout II, Koolespeelke en het Berkenven staan in de bijlage.

Voorafgaand aan de uitvoering van de herstelmaatregelen werd de vegetatie van het Klein Ven gedomineerd door riet, draadalg, geoorde wilg en pitrus (Lucassen et al. 2002). Eén jaar na opschoning is het ven voedselarm, zwakgebufferd en heeft een pH van 6,5 (tabel 4), waarin zich een vegetatie heeft ontwikkeld bestaande uit duizendknoopfonteinkruid, knolrus en veelstengelige waterbies (figuur 2). Op de oever zijn knolrus, pitrus, maar ook veelstengelige waterbies en duizendknoopfonteinkruid tot ontwikkeling gekomen.

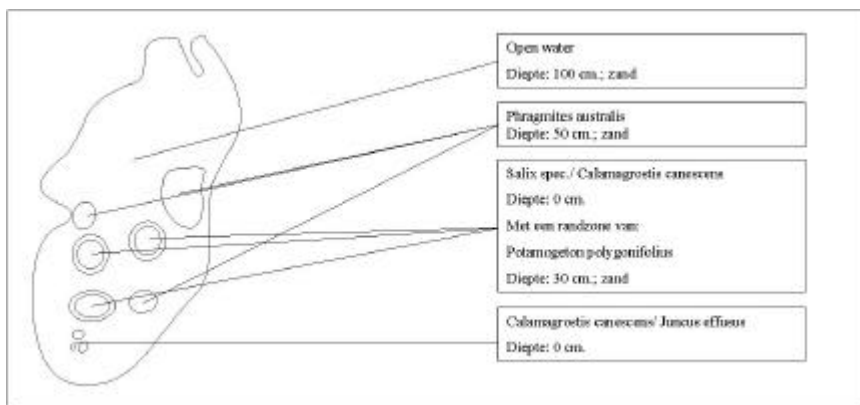


Figuur 2: Dominante vegetaties in het Klein Ven

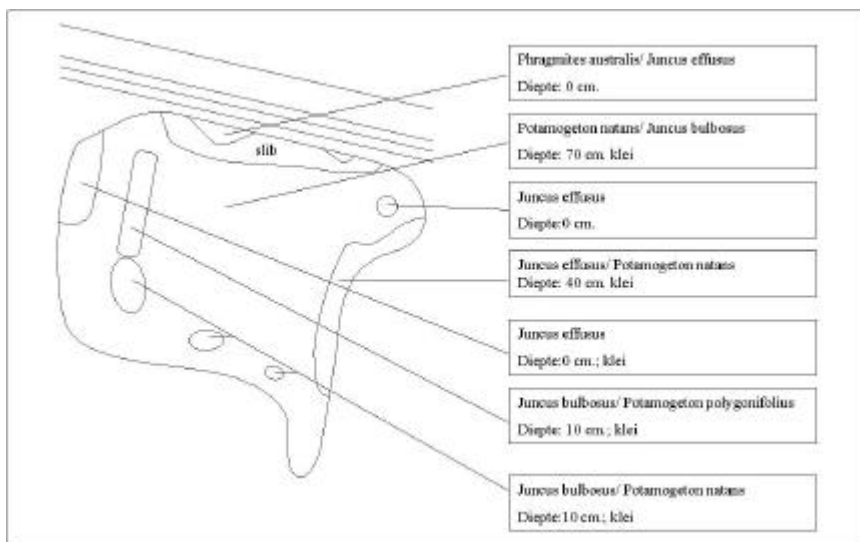
Het Achterste Hout en het Achterste Hout II werden voorafgaand aan de uitvoering van de herstelwerkzaamheden gedomineerd door riet en hennegras (Lucassen et al. 2002). Bij het opschonen zijn enkele met riet en wilg begroeide veenrestanten gespaard gebleven in het Achterste Hout (figuur 3). Na opschoning zijn beide vennen zwak zuur, waarbij het Achterste Hout iets voedselrijker is met meer organisch materiaal in de bodem (tabel 4 en 5).

In beide vennen is de vegetatie van zwakgebufferde vennen nog slecht ontwikkeld. Een jaar na opschoning zijn de bedekking en het aantal soorten van de onderwatervegetatie in het Achterste Hout erg laag en worden gedomineerd door riet, pitrus, knolrus en duizendknoopfonteinkruid. De oevervegetatie wordt bepaald door knolrus, pitrus, pijpestrootje en hennegras. In het Achterste Hout II heeft zich na de uitvoer van restauratiemaatregelen een vegetatie ontwikkeld van knolrus, pitrus en mannagras, met lokale dominantie van duizendknoopfonteinkruid en drijvend fonteinkruid. Knolrus en pitrus domineren ook op de geplagde oevers. Aan de noordzijde van het ven ligt een laag slib op de bodem en domineert pitrus (figuur 4). In de zomer is het Achterste Hout slechts door een sloot en een zandpad gescheiden

van het voedselrijke Berkenven. Bij hoge waterstanden in de winter staan deze twee vennen direct met elkaar in verbinding, waardoor voedselrijk water uit het Berkenven kan mengen met het water in het Achterste Hout II. Ook kan er menging optreden tussen het Achterste Hout en het Achterste Hout II, maar door de grotere afstand treedt dit minder op.



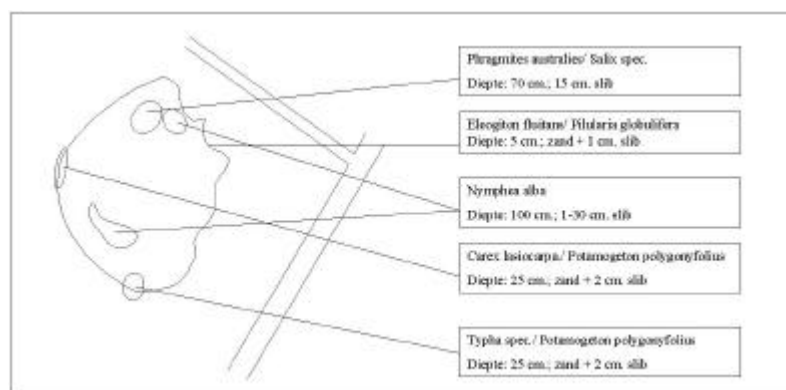
Figuur 3: Dominante vegetaties in het Achterste Hout



Figuur 4: Dominante vegetaties in het Achterste Hout II

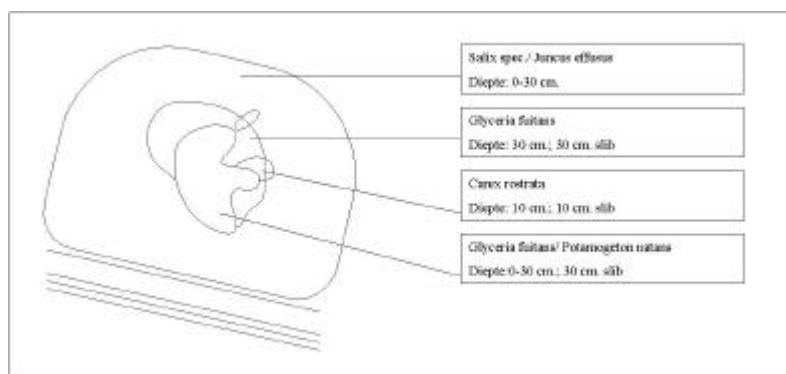
Zeven jaar na opschoning bestaat de vegetatie in het Koolespeelke in het water slechts uit 4 soorten: waterlelie, riet, grote lisdodde en duizendknoopfonteinkruid (figuur 5). De oevervegetatie, daarentegen, is veel soortenrijker en wordt o.a. gedomineerd door draadzegge, veelstengelige waterbies, vlottende bies, riet, pilvaren en grote lisdodde. De oevervegetatie van het Koolespeelke komt overeen met die van goed ontwikkelde zwakgebufferde wateren.

Het water in het Koolespeelke is het gehele jaar troebel door vis, die er is uitgezet door recreanten en door verrijking met visvoer. De troebelheid voorkomt dat zonlicht de bodem bereikt, waardoor de soorten die op de oevers wel goed gedijen zich niet in de waterlaag kunnen vestigen.



Figuur 5: Dominante vegetaties in het Koolespeelke

De kern van het Berkenven, die gevormd wordt door een vegetatie van Mannagrass, is omgeven door een dicht wilgenstruweel met pitrus (figuur 6).



Figuur 6: Dominante vegetaties in het Berkenven

Tabel 4 Chemie van het oppervlaktewater in het Weerterbos in 2001. De alkaliniteit is weergegeven in meq/l en het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) in $\mu\text{S}/\text{cm}$. De overige concentraties zijn uitgedrukt in $\mu\text{mol}/\text{l}$.

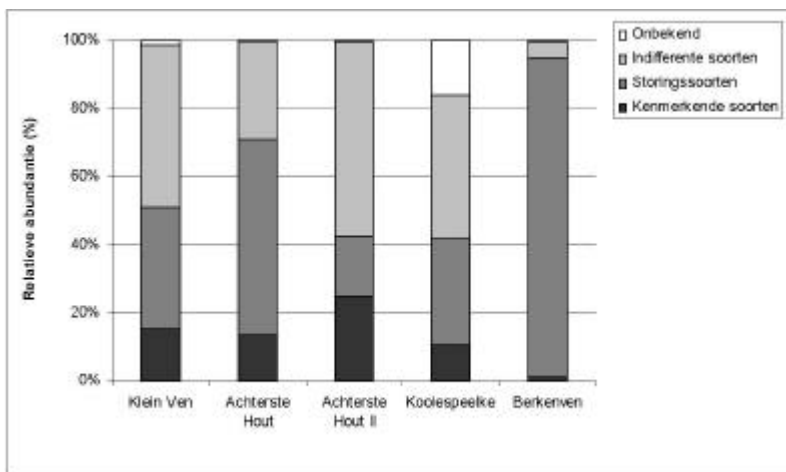
Oppervlakte-water	Datum	pH	Alkaliniteit	EGV	CO ₂	HCO ₃	o-PO ₄	NH ₄	Ca	S-tot
Klein Ven	17-7-01	6,55	0,480	170	16,13	23,48	0,10	0,00	375,43	271,88
Klein Ven	23-9-01	6,51	0,348	103	13,51	18,01	0,10	0,00	333,78	192,24
Achterste Hout	17-7-01	4,67	0,083	180	4,96	0,10	0,09	0,23	555,54	725,66
Achterste Hout	23-9-01	4,98	0,056	62	1,69	0,07	0,04	0,00	130,97	160,36
Achterste Hout II	17-7-01	5,41	0,194	50	8,26	0,88	0,60	0,77	196,11	98,06
Achterste Hout II	28-9-01	5,04	0,101	110	4,68	0,21	0,38	0,00	266,08	294,70
Berkenven	24-7-01	4,10	0,000	126	7,54	0,04	0,10	0,00	209,08	240,84
Berkenven	23-9-01	5,70	0,110	80	8,09	1,69	0,52	0,00	142,11	155,20
Koolespeelke	24-7-01	5,37	0,824	70	13,39	1,30	0,14	0,00	171,24	134,66
Koolespeelke	28-9-01	5,35	0,110	84	5,63	0,53	0,99	0,00	196,27	223,33

Tabel 5 Chemie van de bodem in het Weerterbos in 2001. De concentraties zijn uitgedrukt in $\mu\text{mol/gram}$ droge bodem.

Bodem	datum	%org.materiaal	t-P	t-S	Ca	Fe
Klein Ven	17-7-01	2,9	2,00	12,26	24,59	55,94
Klein Ven	23-9-01	1,5	1,19	6,14	22,42	51,93
Achterste Hout	17-7-01	1,7	1,60	4,17	29,53	70,41
Achterste Hout	23-9-01	1,4	1,26	6,35	34,73	95,71
Achterste Hout II	17-7-01	15,8	34,58	245,52	269,80	226,00
Achterste Hout II	28-9-01	7,5	38,48	317,93	306,18	226,44
Berkenven	24-7-01	52,8	14,35	37,49	41,32	112,97
Berkenven	23-9-01	62,2	6,98	23,29	46,99	189,61
Koolespeelke	24-7-01	9,8	5,98	45,95	84,37	90,54
Koolespeelke	28-9-01	5,6	5,12	28,91	43,13	48,10

3.2 Watermacrofauna-gemeenschappen van wateren in het Weerterbos

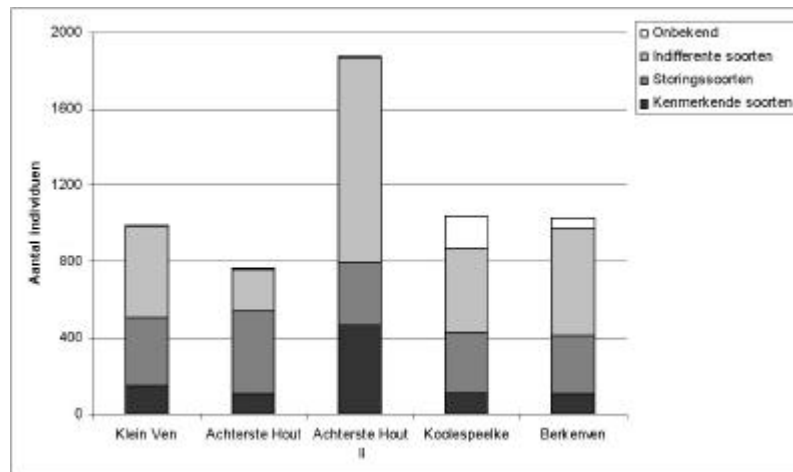
Een eerste indruk van de ontwikkeling van de faunagemeenschappen in het Weerterbos kan verkregen worden door de soorten in te delen in vier categorieën: soorten die kenmerkend zijn voor vennen, storingssoorten, indifferente soorten en soorten waarvan niet bekend welke voorkeuren zij vertonen. Deze ruwe indeling is gemaakt op basis van gegevens van Duursema (1996), Lamberigts, van Maanen & Pex (2003) en Van Kleef & Esselink (2002). Net als in Duursema (1996) is er onderscheid gemaakt tussen soorten, die voor hun voortbestaan wel (kenmerkende soorten) en niet (storingssoorten) van vennen afhankelijk zijn. Storingssoorten zijn vooral in andere watertypen te vinden, zoals meren, sloten, (genormaliseerde) beken, etc.. Tenslotte zijn er soorten, die overal voor kunnen komen, de indifferente soorten.



Figuur 7: Relatieve abundantie van kenmerkende, indifferente en storingssoorten in de monitoringslocaties.

Het valt op dat het niet-geschoonde Berkenven een zeer groot aandeel storingssoorten herbergt (figuur 7). Dit grote aandeel wordt verklaard door de voedselrijke bodem van het Berkenven, waarin met name *Dero digitata* goed gedijt. Als er aangenomen wordt dat de faunasamenstelling in de opgeschoonde locaties,

voorafgaand aan de uitvoering van de herstelmaatregelen, overeen kwam met de samenstelling van de faunagemeenschap van het Berkenven, dan hebben de herstelmaatregelen vooral geleid tot een afname van de abundantie van storingssoorten, maar niet zozeer tot een abundantietoename van kenmerkende soorten (figuur 8). In het Koolespeelke, waar de herstelmaatregelen zijn uitgevoerd 6 jaar voor het Achterste Hout en het Klein Ven, komen niet méér kenmerkende soorten voor dan in de andere wateren. Noch hebben zij daar een grotere abundantie, terwijl de levensgemeenschap daar veel langer de tijd heeft gehad te herstellen.



Figuur 8: Abundantie van kenmerkende, indifferente en storingssoorten in de monitoringslocaties uitgedrukt in aantal individuen per 1,5 m². *Dero digitata* is in het Berkenven weggelaten voor de leesbaarheid (11274 exemplaren). Storingssoorten zijn soorten, die normaal niet in vennen voorkomen.

Het Klein Ven

In het Klein Ven zijn 64 soorten gevonden. De faunagemeenschap in het Klein Ven wordt gedomineerd door soorten uit niet-zure milieus en soorten die leven op een vast of modderig substraat: de dansmuggen *Glyptotendipes pallens* en *Procladius*, de slak *Radix ovata*, de knutlarven *Ceratopogonidae* en de eendagsvlieg *Cloeon dipterum* (tabel 6). Het is onduidelijk waardoor de dominantie van modderbewonende soorten wordt veroorzaakt. Mogelijk kunnen deze soorten in het ven voorkomen doordat nutriënten vrijkomen uit het struweel aan de noordzijde van het ven.

De larven van de meeste *Procladius*-soorten leven in modderige bodems van kleine stilstaande wateren. *Glyptotendipes pallens* is algemeen op waterplanten in voedselrijk water (Moller-Pillot & Buskens, 1990). *Radix ovata* leeft op planten, stenen en modder in sterk uiteenlopende watertypen, mits deze niet al te zuur zijn (Gittenberger et al., 1998). *Cloeon dipterum* is een zeer algemene soort die in een groot aantal watertypen kan worden aangetroffen. Deze soort heeft een voorkeur voor matig voedselrijke tot voedselrijke en weinig zure vennen.

Tabel 6 Watermacrofauna in het Klein Ven (na het opschonen in september 2000)

17-07-01 23-09-01			17-07-01 23-09-01		
Slakken (Mollusca)			Oppervlaktewantsen (Heteroptera)		
Radix ovata	25	61	Gerris odontogaster	3	
Gyraulus albus	2	26			
Bloedzuigers (Hirudinea)			Nymfen van oppervlaktewantsen (Heteroptera)		
Theromyzon tessulatum		1	Gerris spec.	34	
Borstelwormen (Oligochaeta)			Waterwantsen (Heteroptera)		
Nais variabilis	14		Cymatia bonndorffii	2	1
Stylaria lacustris	7	3	Callicorixa praeusta	4	
Dero digitata	7	33	Corixa punctata	8	1
Lumbriculus variegatus		6	Hesperocorixa castanea	2	
Watermijten (Hydracarina)			Sigara spec.	2	
Hydrodroma sp. juv		2	Sigara distincta	2	1
Hydrodroma desp. despiciens		20	Sigara falleni	2	
Piona sp. juv.	24		Sigara cf. fossarum		1
Arrenurus cuspidator		3	Sigara scotti	6	4
Arrenurus globator		1	Sigara striata	4	1
Libellen (Odonata)			Ilyocoris cimicoides		4
Lestes viridis	3		Ranatra linearis		3
Coenagrionidae	14		Plea minutissima		11
Sympecma fusca	3		Notonecta glauca		1
Ischnura elegans	3	1	Nymfen van waterwantsen (Heteroptera)		
Enallagma cyathigerum	20		Corixidae spec.	17	
Coenagrion puella/pulchellum		12	Cymatia bonndorffii		1
Erythromma najas	7		Sigara fossarum/scotti	8	
Aeshna spec.	3		Ilyocoris cimicoides	21	
Aeshna mixta/cyanea	3		Plea minutissima	19	1
Anax imperator	10	10	Notonecta spec.	2	
Corduliidae		16	Sigara striata/dorsalis	4	
Libellula spec.	2		Slijkvliegen (Megaloptera)		
Orthetrum cancellatum		6	Sialis lutaria		1
Sympetrum striolatum	6		Waterkevers (Coleoptera)		
Haften (Ephemeroptera)			Hygrobia hermanni	1	
Cloeon dipterum	71	37	Hygrotus inaequalis	1	
Centroptilum luteolum		1	Waterkevers (Coleoptera) larven		
Caenis horaria	2	2	Hyphydrus ovatus	1	
Caenis robusta	5	22	Berosus spec.	1	1

(vervolg)

	17-07-01	23-09-01		17-07-01	23-09-01
Pluimmuggen (Chaoboridae)			Polypedilum ?tritum		1
Chaoborus flavicans		11	Polypedilum bicrenatum		1
			Polypedilum nubeculosum		2
Dansmuggen (Chironomidae)			Polypedilum sordens	33	2
Ablabesmyia monilis	16	4	Polypedilum uncinatum	24	
Clinotanypus nervosus	16	20	Pseudochironomus		11
Procladius	90	35	Cladotanytarsus	49	3
Procladius Pop	16		Tanytarsus gr mendax	24	1
Psectrocladius obvius		4	Tanytarsus lestagei/medius	8	
Psectrocladius obvius pop		1	Tanytarsus	8	1
Psectrocladius platypus		4			
Chironomus	8		Kokerjuffers (Trichoptera)		
Chironomus nuditarsis		1	Athripsodes aterrimus		1
Chironomus luridus agg		1	Mystacides longicornis	1	2
Dicrotendipes nervosus	8		Oecetis furva		1
Endochironomus albipennis		1	Oecetis ochracea		8
Endochironomus tendens	24	1	Trienodes bicolor	1	8
Glyptotendipes pallens	73		Agrypnia varia/obsoleta		1
Kiefferulus tendipediformis	16	1	Holocentropus spec.		1
Microtendipes chloris agg	24	1	Holocentropus picicornis		11
Parachironomus gr arcuatus		1			
Paramerina cingulata	8		Knutlarven (Ceratopogonidae)		
Polypedilum		1	Knutlarven (Ceratopogonidae)	68	20

In het Klein Ven komen een aantal zeldzame en vrij zeldzame soorten voor. De Bruine Winterjuffer (*Sympecma fusca*) is een zeldzame soort, die de laatste jaren sterk is toegenomen in het zuiden van het land. De soort wordt vooral waargenomen in vennen en hoogvenen met ondiep, helder water met een rijke vegetatie. Ei-afzetting is onder andere waargenomen in oude, drijvende stengels van *Carex rostrata*, *Glyceria maxima* en *Phragmites australis* (Geyskes & Tol, 1983). De waterwantsen *Cymatia bonndorffi* en *Sigara scotti* zijn vrij zeldzaam en karakteristiek voor zure vennen met weinig plantengroei en weinig organisch materiaal op de bodem (Nieser, 1982). De dansmug *Psectrocladius obvius*, komt verspreid door het hele land voor in stilstaand, niet zuur en niet verontreinigd water. Weinig is bekend over de autoecologie van de dansmug *Chironomus nuditarsis*. Volgens de Limnodata Neerlandica (STOWA) komt deze soort voor in niet-zure, voedselrijke wateren. Verder is in het ven een dansmug gevonden, die niet met zekerheid op naam gebracht kon worden: *Polypedilum ?tritum*. Indien de determinatie van deze soort correct is, dan is *Polypedilum tritum* nieuw voor de Nederlandse fauna.

Het Achterste Hout

32 soorten zijn onderscheiden in het Achterste Hout. De fauna wordt gedomineerd door soorten uit zure, voedselarme milieus (de dansmuggen *Tanytarsus* en *Tanytarsus buchoni/usmaensis* en de waterwants *Corixa punctata*), maar ook door soorten die een voorkeur vertonen voor modderbodems: de dansmug *Procladius* en de borstelworm *Dero digitata* (tabel 7). Het voorkomen van soorten van modderbodems is mogelijk veroorzaakt doordat er in het ven bij de opschoning een aantal veenrestanten zijn gespaard, waarin deze soorten zich ook goed in kunnen handhaven.

Het recente opschonen van het Achterste Hout is nog af te leiden uit de samenstelling van de faunagemeenschap door het veelvuldig voorkomen van *Corixa punctata*. Uit eerder onderzoek door Duursema (1996) is gebleken dat dit een pioniersoort is die veel in recent opgeschoonde vennen voorkomt.

Tabel 7 Watermacrofauna in het Achterste Hout (na het opschoonen in september 2000)

	17-07-01	23-09-01		17-07-01	23-09-01
Borstelwormen (Oligochaeta)			Nymfen van waterwantsen Heteroptera)		
Cognettia glandulosa		5	Corixidae spec.	1	
Nais variabilis	8	39	Sigara fossarum/scotti	1	
Dero digitata		63	Sigara lateralis	4	
Lumbriculus variegatus	12	44	Plea minutissima	1	
			Notonecta spec.	5	
Watermijten (Hydracarina)			Waterkevers (Coleoptera)		
Hydrachna skorikowi	9		Bidessus unistriatus	1	
Hydrodroma sp. juv	3		Hygrotus inaequalis	4	
Hydrodroma desp. despiciens	9	24			
Libellen (Odonata)			Waterkevers (Coleoptera) larven		
Coenagrionidae	2		Laccophilus spec.	1	
Enallagma cyathigerum	3	4	Hydroporini	1	
Coenagrion puella/pulchellum		2	Agabus spec.	1	
Anax imperator		1			
Libellula depressa		2	Pluimmuggen (Chaoboridae)		
Libellula quadrimaculata		3	Chaoborus crystallinus		1
Sympetrum striolatum	1		Chaoborus flavicans		1
			Chaoborus obscuripes		1
Haften (Ephemeroptera)			Dansmuggen (Chironomidae)		
Cloeon dipterum	3		Procladius	88	21
			Psectrocladius obvius		36
Nymfen van oppervlakte-wantsen (Heteroptera)			Psectrocladius gr sordidellus/		
Gerris spec.	2		limbatellus	19	
			Endochironomus tendens	13	3
Waterwantsen (Heteroptera)			Glyptotendipes pallens	38	
Corixa punctata	92	5	Glyptotendipes paripes pop	19	
Sigara spec.	2		Glyptotendipes paripes	56	
Sigara distincta	2		Polypedilum	6	3
Sigara lateralis	2		Polypedilum uncinatum	13	
Sigara scotti	2	1	Tanytarsus buchonius/usmaensis	150	
Sigara striata	1		Tanytarsus	56	
Ilyocoris cimicoides		2	Knutlarven (Ceratopogonidae)		
Plea minutissima	2		Knutlarven (Ceratopogonidae)	39	4
Notonecta glauca	19	2			
Notonecta obliqua	1				
Notonecta viridis	1				

In het Achterste Hout zijn enkele vrij zeldzame soorten gevonden. *Bidessus unistriatus* (een waterkever) komt vooral voor in kleine zwak zure tot zure oligo- en mesotrofe vennen, maar bereikt pas hoge dichtheden als de vegetatie goed ontwikkeld is (Drost et al., 1992). De watermijt *Hydrachna skorikowi* komt vooral in de kustgebieden voor. De enkele keer dat de soort in het binnenland wordt gevonden, lijkt hij niet gebonden aan specifieke watertypen (Smit & Van der Hammen, 2000). *Psectrocladius obvius* (een

dansmug) leeft vooral in niet zure, schone wateren (Moller-pillot & Buskens, 1990). De wants *Sigara scotti* is ook op deze locatie aangetroffen.

Het Achterste Hout II

Tijdens de monitoring zijn 48 soorten gevonden in het Achterste Hout II. Net als in het Achterste Hout is er in het Achterste Hout II ook een dominantie van soorten uit zure, voedselarme milieus (dansmuggen *Polypedilum uncinatum* en *Endochironomus tendens*) enerzijds en soorten van modderbodems (de waterjuffer *Pyrrhosoma nymphula* en de dansmug *Procladius*) anderzijds (tabel 8). Deze tweedeling is ook duidelijk terug te vinden in de vegetatie. Het diepe deel van het ven is begroeid met soorten van voedselrijke wateren (mannagras en pitrus), terwijl in de ondiepe delen fonteinkruiden domineren (drijvend en duizendknoopfonteinkruid). Deze voedselrijke component van de levensgemeenschap wordt veroorzaakt door het nabijgelegen Berkenven. Bij hoge waterstanden in de winter en mogelijk ook door ondergrondse toestroom van water komen voedingsstoffen uit het Berkenven in het Achterste Hout II terecht, waardoor er zich een sliblaag heeft gevormd aan de noordzijde van het ven.

Ook al komt *Polypedilum uncinatum* vaak voor in pH neutrale wateren, hoge dichtheden worden vooral bereikt in zure wateren (Duursema, 1996). In Drente komt *Endochironomus tendens* komt voor in allerlei wateren, waaronder zure vennen. De larven leven in of op plantendelen (Moller-Pillot, 1984). Jonge larven van *Pyrrhosoma nymphula* leven tussen drijvende waterplanten. Oudere larven houden zich op in modderige bodems. De eieren worden afgezet op waterplanten.

Tabel 8 Watermacrofauna in het Achterste Hout II (na het opschonen in september 2000)

25-07-01 23-09-01			25-07-01 23-09-01		
Borstelwormen (Oligochaeta)			Oppervlaktewantsen (Heteroptera)		
Nais variabilis		8	Microvelia reticulata	2	
Slavina appendiculata	133	8	Gerris odontogaster	2	1
Dero digitata	9	8			
Watermijten (Hydracarina)			Nymfen van oppervlaktewantsen (Heteroptera)		
Hydrodroma desp. despiciens		4	Velidae spec.	9	
			Microvelia spec.	2	
			Gerris spec.	11	
Libellen (Odonata)			Waterwantsen (Heteroptera)		
Lestes viridis	22		Cymatia coleoptrata	3	1
Coenagrionidae	288		Cymatia bonsdorffii	3	
Ischnura elegans	5	1	Callicorixa praeusta	3	
Pyrrhosoma nymphula	244		Corixa punctata	9	25
Enallagma cyathigerum	5		Hesperocorixa linnei	3	
Coenagrion puella/pulchellum	119	31	Hesperocorixa castanea	100	3
Erythromma najas		1	Hesperocorixa sahlbergi		2
Aeshna cyanea	4	1	Sigara spec.	3	
Corduliidae	1		Sigara falleni/longipallis		1
Libellula spec.	5		Sigara distincta	3	2
Libellula depressa	1		Sigara scotti		6
Libellula quadrimaculata	1		Sigara striata		5
Orthetrum cancellatum	1		Ilyocoris cimicoides		6
Haften (Ephemeroptera)			Ranatra linearis		1
Cloeon dipterum	2	12	Plea minutissima		3
			Notonecta glauca	9	6

(vervolg)			
Nymfen van waterwantsen (Heteroptera)			
Sigara fossarum/scotti	3	Psectrocladius platypus	8 3
Nepa cinerea	3	Psectrocladius psilopterus	8
Ranatra linearis	3	Psectrocladius gr sordidellus/limbatellus	8
Plea minutissima	21	Chironomus	8
Sigara semistriata/nigrolineata	3	Chironomus annularius	3
		Endochironomus albipennis	6
		Endochironomus tendens	169 140
Slijkvliegen (Megaloptera)			
Sialis lutaria	2 5	Glyptotendipes pallens	17
		Glyptotendipes paripes pop	8
		Glyptotendipes paripes	42 12
Waterkevers (Coleoptera)			
Hydrobius fuscipes	5	Microtendipes chloris agg	3
		Polypedilum	144 6
		Polypedilum sordens	8
Waterkevers (Coleoptera) larven			
Halipus spec.	1	Polypedilum uncinatum	406 3
Laccophilus cf. minutus	1	Tanytarsus buchonius/usmaensis	101 21
Hyphydrus ovatus	3	Kokerjuffers (Trichoptera)	
Helochaers spec.	2	Leptoceridae	4
		Oecetis ochracea	3
Dansmuggen (Chironomidae)			
Clinotanypus nervosus	18	Trienodes bicolor	43 6
Procladius	169 21	Agrypnia varia/obsoleta	1
Psectrotanypus varius pop	8 3	Holocentropus spec.	1
Procladius choreus pop	3	Knutlarven (Ceratopogonidae)	
Psectrotanypus varius	3	Knutlarven (Ceratopogonidae)	46 8
Cricotopus gr sylvestris	42		

In het Achterste Hout komen een tweetal vrij zeldzame wantsen voor: *Cymatia bonndorffi* en *Sigara scotti*.

Het Koolelpeelke

Vijftig soorten zijn waargenomen in het Koolelpeelke. De dominante soorten indiceren een rijke plantenbegroeiing (*Polypedilum sordens*, een dansmug) goede waterkwaliteit (dansmugsoorten *Cladopelma gr lateralis* en *Tanytarsus bathophilus*), maar ook modderige bodems (*Procladius*, ook een dansmug) (tabel 9).

Naast minder zure vennen komt *Cladopelma gr lateralis* ook voor in sloten en petgaten met een goede waterkwaliteit en zuurstofhuishouding (Moller-Pillot, 1984). *Polypedilum sordens* leeft in of op plantendelen, maar wordt soms ook in de bodem aangetroffen.

Tabel 9 Watermacrofauna in het Koolespeelke (na het opschonen in 1997)

	25-07-01	28-09-01		25-07-01	28-09-01
Borstelwormen (Oligochaeta)			Nymfen van waterwantsen (Heteroptera)		
Nais variabilis	10	2	Corixidae spec.	28	
Slavina appendiculata	38		Cymatia coleoptrata	2	
Dero digitata	38	7	Hesperocorixa sahlbergi	2	
Tubificidae gen. sp.	10	10	Sigara fossarum/scotti	11	
Limnodrilus hoffmeisteri		17	Sigara lateralis	2	
Lumbriculus variegatus		2	Ilyocoris cimicoides	13	
			Plea minutissima	41	
Watermijten (Hydracarina)			Waterkevers (Coleoptera)		
Hydrodroma desp. despiciens		5	Noterus clavicornis	3	
Arrenurus cuspidifer		2	Hygrotus impressopunctatus	1	
Kreeftachtigen (Crustacea)			Hygrotus inaequalis	2	
Asellus aquaticus		6	Hydrobius fuscipes	5	
Libellen (Odonata)			Helochares punctatus	48	
Coenagrionidae	46		Enochrus coarctatus	2	
Ischnura elegans	30	3	Enochrus cf. testaceus	1	
Pyrrhosoma nymphula	2		Pluimmuggen (Chaoboridae)		
Enallagma cyathigerum	4	1	Chaoborus flavicans		1
Coenagrion puella/pulchellum	78	1	Dansmuggen (Chironomidae)		
Erythromma najas	11		Clinotanytus nervosus	20	14
Anax imperator		1	Procladius	120	9
Cordulia aenea	2		Acricotopus lucens	40	3
Libellula quadrimaculata	1	1	Cryptochironomus		6
Haften (Ephemeroptera)			Cladopelma gr lateralis	60	3
Cloeon dipterum	10		Glyptotendipes pallens	40	3
Caenis horaria	5		Glyptotendipes paripes	20	
Caenis robusta	10		Polypedilum bicrenatum		3
Oppervlaktewantsen (Heteroptera)			Polypedilum sordens	140	
Mesovelvia furcata	2		Polypedilum uncinatum	20	6
Microvelia reticulata	2		Tanytarsus bathophilus	159	
Nymfen van oppervlaktewantsen (Heteroptera)			Tanytarsus gr mendax		20
Mesovelvia furcata	4		Tanytarsus mendax pop		3
Gerris spec.	4		Tanytarsus		3
Waterwantsen (Heteroptera)			Kokerjuffers (Trichoptera)		
Cymatia coleoptrata	13		Athripsodes aterrimus		3
Hesperocorixa castanea	7	1	Oecetis furva	1	
Hesperocorixa sahlbergi		1	Triaenodes bicolor	4	1
Sigara spec.		1	Knutlarven (Ceratopogonidae)		
Sigara distincta		1	Knutlarven (Ceratopogonidae)	28	23
Sigara scotti	9		Rest		
Sigara striata	7	11	Tipulidae larvae		1
Ilyocoris cimicoides	4		Dicranomyia		1

Twee vrij zeldzame soorten zijn gevonden in het Koolespeelke: de waterwants *Sigara scotti* en de dansmug *Tanytarsus bathophilus*. Er is vrijwel niets bekend over *Tanytarsus bathophilus*. In een eerder onderzoek naar dansmuggen in vennen is deze soort niet aangetroffen (Kleef & Esselink, 2002). Ook in de Limnodata Neerlandica (STOWA) komt de soort niet voor.

Het Berkenven

In het Berkenven zijn 43 soorten gevonden. De meest algemene soorten zijn indicatief van zeer voedselrijke omstandigheden en gedijen goed in modderbodems. De meest dominante soorten zijn: de dansmuglarven van *Glyptotendipes paripes*, *Chironomus luridus* agg en *Procladius* en de borstelwormen *Lumbriculus variegatus* en *Dero digitata* (tabel 10).

Glyptotendipes paripes is een uitgesproken bodembewoner en komt algemeen voor in zure, maar ook voedselrijke wateren. De larven van de meeste *Chironomus*- en *Procladius*-soorten leven in modderige bodems van kleine stilstaande wateren (Fittkau et al., 1983). *Lumbriculus variegatus* komt voor in een groot aantal watertypen van zuur tot gebufferd en van voedselarm tot voedselrijk (Duursema, 1996). Deze soort eet algen en is daarom talrijk in voedselrijke wateren met algenbloei. *Dero digitata* leeft bij voorkeur in dikke modderbodems (Verdonschot, 1984).

Tabel 10 Watermacrofauna in het Berkenven

	17-07-01	28-09-01		17-07-01	28-09-01
Borstelwormen (Oligochaeta)			Hesperocorixa sahlbergi	4	1
Nais variabilis		26	Sigara semistriata	3	
Dero digitata	10086	880	Sigara striata	1	
Lumbriculus variegatus		388	Plea minutissima		1
			Notonecta glauca	4	1
Spinnen (Arachnidae)			Nymfen van waterwantsen (Heteroptera)		
Argyroneta aquatica		1	Corixidae spec.	1	
Watermijten (Hydracarina)			Sigara lateralis	3	
Piona sp. juv.		13	Ilyocoris cimicoides	9	
Arrenurus sp. juv.		1	Plea minutissima	1	
Oribatidae		3	Notonecta spec.	2	
Libellen (Odonata)			Waterkevers (Coleoptera)		
Lestes spec.	1		Hyphydrus ovatus	1	
Coenagrionidae	1		Hygrotus inaequalis	12	
Enallagma cyathigerum	3		Enochrus coarctatus	1	
Coenagrion puella/pulchellum		12			
Aeshna cyanea		1	Waterkevers (Coleoptera) larvae		
Libellula quadrimaculata	1		Haliphus spec.		1
Haften (Ephemeroptera)			Hygrotus inaequalis		1
Cloeon dipterum	3	2	Agabus bipustulatus		1
Nymfen van oppervlaktewantsen (Heteroptera)			Ilybius ater		4
Gerris spec.	1		Helochaetes spec.		1
	5		Cyphon spec.		4
Waterwantsen (Heteroptera)	3		Meniscusmuggen (Dixidae)		
Cymatia coleoptrata			Dixella aestivalis		1
Corixa punctata			Dixella amphibia		4
Hesperocorixa linnei			Dixella autumnalis		1

(vervolg)				
Dansmuggen (Chironomidae)			Endochironomus gr dispar	36 17
Procladius	72	164	Glyptotendipes	7
Psectrotanypus varius	43	12	Glyptotendipes pallens	22 12
Procladius choreus pop		2	Glyptotendipes paripes	65 55
Psectrotanypus varius pop		2	Polypedilum	39
Tanypus kraatzi		2	Polypedilum ?tritum	7 2
Xenopelopia		5	Paratanytarsus cf grimmii	14
Acricotopus lucens		12	Tanytarsus buchonius/usmaensis	7
Psectrocladius obivus	7	14	Kokerjuffers (Trichoptera)	
Psectrocladius platypus	7	10	Trienodes bicolor	1
Psectrocladius psilopterus	7		Knutlarven (Ceratopogonidae)	
Chironomus	36		Knutlarven (Ceratopogonidae)	94
Chironomus ?acidophilus	22		Rest	
Chironomus luridus agg	144		Culex pipiens pop	1
Dicrotendipes nervosus	14		Tipulidae larven	2
Endochironomus albipennis	7	2		
Endochironomus tendens	29	7		

Eén vrij zeldzame soort is gevonden in het Berkenven: *Psectrocladius obivus* (een dansmug). Deze soort komt verspreid voor in stilstaand, niet zuur en niet verontreinigd water. Verder is in het ven een dansmuggensoort gevonden, die niet met zekerheid op naam gebracht kon worden: *Polypedilum ?tritum*. Indien de determinatie van deze soort correct is, dan is *Polypedilum tritum* nieuw voor de Nederlandse fauna.

3.3 Vestiging van soorten in het Weerterbos

3.3.1 Vliegvermogen

Het vliegvermogen van soorten speelt een belangrijke rol bij de kolonisatie van nieuwe gebieden. Oligochaeta worden in alle geschoonde wateren aangetroffen (tabel 11). Zij zijn bodembewoners, die mogelijk diep in de bodem kunnen overleven tijdens perioden van droogte maar ook tijdens de uitvoering van de restauratiemaatregelen. Watermijten kunnen zelf niet vliegen, maar de larven liften als parasiet mee met andere soorten, die wel grote afstanden af kunnen leggen (wantsen, kevers, libellen). Op deze wijze zijn de geschoonde vennen snel door watermijten gekoloniseerd. Na herstel zijn alleen in het Klein Ven slakken en bloedzuigers aangetroffen (tabel 11). Waarschijnlijk was voor opschoning nog open water aanwezig in het Klein Ven waarin deze soorten nog voorkwamen. In de overige opgeschoonde wateren zijn soorten uit deze groepen niet gevonden, hoewel ze daar wel voor kunnen komen.

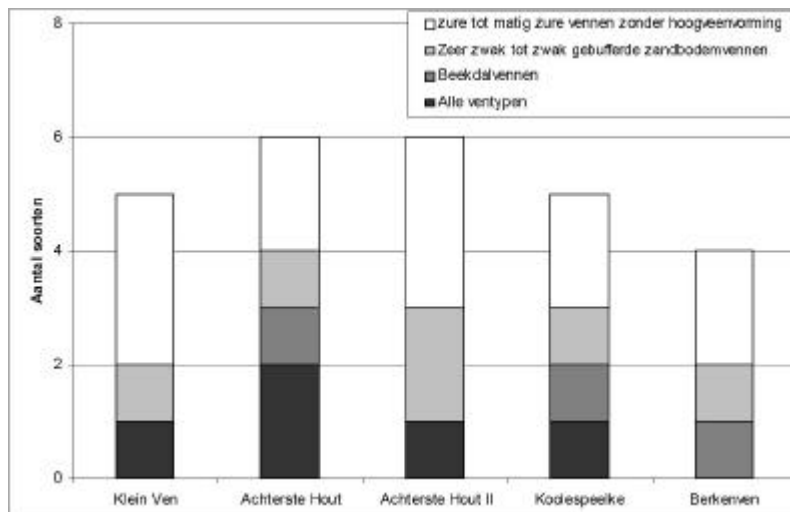
Tabel 11 Verspreiding van niet-vliegende watermacrofaunasoorten in het Weerterbos.

	Aantal soorten	Mollusca	Hirudinea	Oligochaeta	Hydracarina	Crustacea
Klein Ven	11	2	1	4	4	-
Achterste Hout	6	-	-	4	2	-
Achterste Hout II	4	-	-	3	1	-
Koolespeelke	9	-	-	6	2	1
Berkenven	6	-	-	3	3	-

3.3.2 Karakteristieke soorten

Na het herstel van de wateren in Weerterbos hebben zich in deze wateren plantensoorten gevestigd, die wijzen op een ontwikkeling in de richting van zwakgebufferde vennen: draadzegge, veelstengelige waterbies, vlottende bies, pilvaren en duizendknoopfonteinruid (Arts, 2000 en Bal et al., 2001). Het water in de opgeschoonde locaties is voedselarm, zwak zuur en zwakgebufferd. Op grond van deze ontwikkelingen van vegetatie en abiotiek zou verwacht worden dat watermacrofaunasoorten, die karakteristiek zijn voor vennen, zich zullen vestigen in de geschoonde wateren en dat zij in die wateren in aantal toenemen.

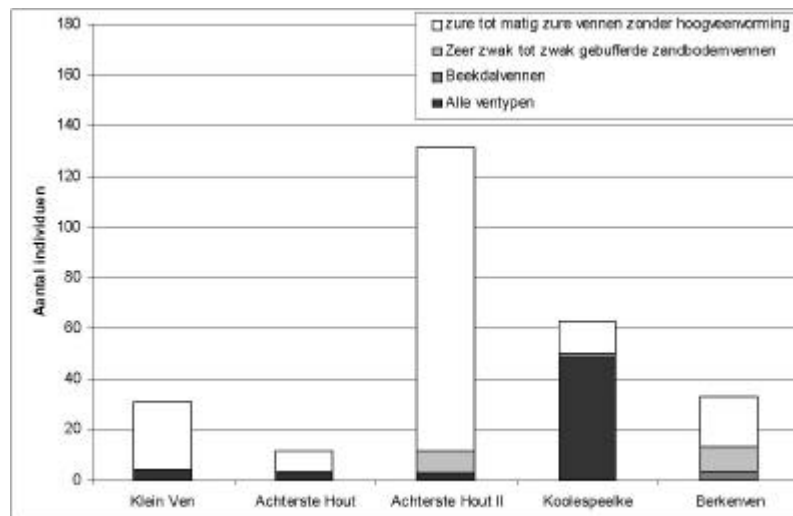
In Arts (2000) worden indicator- en doelsoorten beschreven voor verschillende ventypen (zie legenda van figuren 9 en 10). Gezien de ontwikkeling van abiotiek en vegetatie in de geschoonde vennen in de richting van zwakgebufferde vennen wordt verwacht dat soorten, die indicatief zijn voor vennen in het algemeen en het type “zeer zwak- tot zwakgebufferde zandbodemvennen” in het bijzonder, meer en in hogere aantallen in de opgeschoonde wateren voorkomen dan in het niet-geschoonde Berkenven. In alle wateren zijn indicatorsoorten aangetroffen van verschillende ventypen (Figuur 9). Het aantal soorten en de verschillen tussen de monitoringslocaties zijn klein (4 tot 6 soorten). Het hoogste aantal aangetroffen soorten uit het type “zeer zwak- tot zwakgebufferde zandbodemvennen” is zeer laag (2 soorten). Watermacrofauna doelsoorten, zoals beschreven in Arts (2000) en Bal et al. (2001), komen zelfs nog minder voor in de monitoringslocaties. De enige waargenomen doelsoort is de Bruine winterjuffer in het Klein Ven.



Figuur 9: Aantallen indicatorsoorten in de monitoringslocaties volgens Arts (2000).

Het aantal individuen indicatorsoorten is laag in het Klein Ven, Achterste Hout en het Berkenven. In het Achterste Hout II en het Koolespeelke bereiken enkele soorten hogere dichtheden (Figuur 10). Soorten, die indicatief zijn voor vennen in het algemeen bereiken alleen in het Koolespeelke wat hogere aantallen, terwijl soorten, die indicatief

zijn voor het type “zeer zwak- tot zwakgebufferde zandbodemvennen” in geen enkel ven veel voorkomen.



Figuur 10: Abundantie van indicatorsoorten op de monitoringslocaties volgens Arts (2000) uitgedrukt in aantal individuen per 1,5 m².

Vergeleken met het Berkenven zijn in de opgeschoonde delen van het Weerterbos nauwelijks méér indicatorsoorten gevonden, noch zijn de aantallen hoger. Het is duidelijk dat de snelle ontwikkeling van de bijzondere vegetaties in de gerestaureerde wateren niet gepaard gaat met de verwachte snelle kolonisatie van karakteristieke diersoorten uit deze milieus. Wel nemen de aanwezige soorten in aantal toe zoals in het Koolespeelke.

3.3.3 Redenen voor het achterwege blijven van kolonisatie

Bij het achterwege blijven van een snelle vestiging en uitbreiding van karakteristieke diersoorten, kunnen een aantal factoren een rol spelen.

De hypothese was dat karakteristieke soorten nog in het gebied voor konden komen. In het Berkenven is echter maar één soort waargenomen, die indicatief is voor zeer zwak- tot zwakgebufferde zandbodemvennen. Als de geschiedenis van het gebied nader wordt bekeken lijkt het waarschijnlijk dat deze soorten al lang geleden uit het gebied verdwenen zijn. Vanaf het begin van de twintigste eeuw is men bezig geweest met de drooglegging van het Weerterbos. Rond 1920 is de Oude Graaf uitgediept waardoor het gebied sneller ontwaterd werd. Op de droge delen zijn grote oppervlakten bos aangeplant, waardoor water sneller verdampde en de grondwaterspiegel daalde. Later heeft er zelfs waterwinning plaatsgevonden in het gebied (mond. med. Piet van den Munckhof). Een extreem droog jaar in de tweede helft van de twintigste eeuw is waarschijnlijk genoeg geweest om het overgrote deel van het openwater in het Weerterbos te doen verdwijnen en daarmee het uitsterven van relictpopulaties te veroorzaken.

Pas in 1994 gelijktijdig met de eerste werkzaamheden in het Koolespeelke, zijn waterlossingen gedempt en is het onderhoud van het ontwateringssysteem stop gezet. Verder is pas de laatste 10 jaar begonnen met het lokaal verwijderen van bos om verdamping door bomen tegen te gaan. Al met al hebben de moerassituaties in het Weerterbos bijna een eeuw lang te kampen gehad met verdroging. Waarschijnlijk komen er momenteel dus geen relictpopulaties van karakteristieke soorten in het gebied voor en moeten deze soorten zich van buiten het gebied vestigen.

Een van de mogelijkheden is dat de soorten het gebied wel kunnen bereiken, maar dat een hoge predatiedruk definitieve vestiging tegenwerkt, want in alle onderzochte wateren komt vis voor (Damstra & Lenders, 2002). Erg talrijk zijn de Amerikaanse Hondsvij (Umbra pygmaea) en de Tiendoornige Stekelbaars (Pungitius pungitius) en in

mindere mate de Driedoornige Stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*). Het dieet van de Hondsvvis en de Tiendoornige Stekelbaars bestaat met name uit zoöplankton en dansmuglarven (Dederen et al., 1985 ; De Nie, 1996). Ook de Driedoornige Stekelbaars foerageert vooral op zoöplankton en dansmuglarven, maar deze soort eet soms ook grotere prooien. Het spectrum aan verwachte karakteristieke macrofaunasoorten is echter veel breder dan het voedselspectrum van de vissen en omvat ook wantsen, libellen, kevers, kokerjuffers, eendagsvliegen en wormen. Karakteristieke soorten uit deze diergroepen zijn echter nauwelijks waargenomen in de opgeschoonde wateren in het Weerterbos. Het achterblijven van de kolonisatie van karakteristieke soorten valt dus niet te verklaren vanuit het voorkomen van predatoren.

Als kolonisatie van de geschoonde wateren langzaam verloopt zou verwacht worden dat het kolonisatieproces meerdere jaren zou duren. Resultaten uit de OBN-beleidsmonitoring van 2001 en 2002 (Sierdsema et al., 2003) suggereren dat vennen, die meer dan 10 jaar geleden zijn opgeschoond, de meeste doel- en rode lijst-soorten libellen herbergen. Er zijn echter gevallen bekend waaruit een uitermate snelle vestiging van karakteristieke libellensoorten blijkt. Zo hebben zich in het gebied de Boshuizerbergen binnen 2 jaar na opschoning een groot aantal bijzondere libellen soorten gevestigd. Ook van dansmuggen is bekend dat zij zich zeer snel na de uitvoering van herstelmaatregelen in vennen kunnen vestigen (Van Kleef & Esselink 2002). In het Weerterbos is zelfs vestiging van soorten uit deze “snelle diergroepen” achterwege gebleven. Ook als de soorten meer tijd krijgen om de geschoonde wateren te ontdekken en te koloniseren, blijft de kolonisatie achterwege. Zo zijn in het Koolespeelke, dat 7 jaar na de uitvoering van de maatregelen is bemonsterd, net als in de recent opgeschoonde vennen zeer weinig karakteristieke soorten waargenomen.

Kennelijk verloopt het kolonisatieproces zo goed als niet. Een verklaring hiervoor is de aanleg van uitgestrekte bospercelen in het verleden. Het is zeer goed mogelijk dat grote oppervlakten bos functioneren als barrière bij de verspreiding van ongewervelden. Soorten, die zich willen vestigen in het Koolespeelke, Klein Ven, Achterste Hout en het Achterste Hout II, moeten daarbij één tot 6 kilometer bos overbruggen, afhankelijk van waar ze vandaan komen. De belangrijkste nabijgelegen bronnen voor vestiging van nieuwe soorten zijn het Ringselven (op 7,5 km afstand waarvan 6 km bedekt met bos), het Soerendonksgoor (op 7 km afstand waarvan 2 km over bos) en de Groote Peel (op 10 km afstand waarvan minimaal 3 km bedekt met bos). Het is goed mogelijk dat de kolonisatie van de opgeschoonde vennen in het Weerterbos achterwege blijft, omdat veel watermacrofaunasoorten deze afstanden mogelijk moeilijk kunnen overbruggen.

4 Conclusies en aanbevelingen voor beheer en beleid

4.1 De soortensamenstelling van de vennen in het Weerterbos

Wat betreft het herstel van waterkwaliteit en vegetatie zijn de herstelmaatregelen in het Weerterbos erg succesvol geweest. In de opgeschoonde vennen in het Weerterbos hebben zich zeer snel na uitvoering van de herstelmaatregelen plantensoorten gevestigd, die kenmerkend zijn voor zwakgebufferde en voedselarme wateren. Ook de waterkwaliteit van de opgeschoonde wateren is vergelijkbaar met die van zwakgebufferde en voedselarme vennen.

De herstelmaatregelen hebben geleid tot een afname van soorten, die normaal niet in vennen voorkomen. Kenmerkende soorten zijn echter niet in aantal toegenomen.

Na de uitvoering van de herstelmaatregelen hebben zich in alle wateren faunagemeenschappen ontwikkeld, die gedomineerd worden door soorten van voedselarme omstandigheden, maar ook door soorten uit voedselrijke milieus. De dominantie van modderbewoners wordt veroorzaakt door gespaarde veenrestanten (Klein Ven, Achterste Hout), nutriëntenaanvoer vanuit voedselrijke wateren in de nabijheid (Achterste Hout II) of aanwezig slib (Koolespeelke).

Doordat de herstelmaatregelen hebben geleid tot vennen met zwakgebufferde en voedselarme omstandigheden met de bijbehorende bijzondere vegetaties, is het gebied ook voor bijzondere watermacrofaunasoorten geschikt geworden. De vestiging van karakteristieke soorten en doelsoorten zoals beschreven in Arts (2000) en Bal et al (2001), is echter achterwege gebleven. In de opgeschoonde wateren komen erg weinig karakteristieke soorten voor en vrijwel geen doelsoorten, zelfs niet na 7 jaar. Ook zijn er weinig zeldzame soorten gevonden in de opgeschoonde wateren. Het achterwege blijven van kolonisatie van deze soorten is hoogst waarschijnlijk te wijten aan de geïsoleerde ligging van de vennen (omringing door bos), de grote afstanden tot kolonisatiebronnen en de afwezigheid van relictpopulaties in het gebied als gevolg van langdurige ontwatering en verdroging van het Weerterbos.

4.2 Beheer

Doordat het Berkenven en het Achterste Hout II gedurende de wintermaanden met elkaar in verbinding staan, komen er voedingsstoffen in het opgeschoonde Achterste Hout II terecht. Het gevolg is dat Achterste Hout II opnieuw voedselrijk wordt en dat er een sliblaag ontstaat, die de vestiging van karakteristieke soorten belemmert. Het is daarom belangrijk het Berkenven ook op korte termijn op te schonen om verdere eutrofiëring van het Achterste Hout II te voorkomen.

Als het Berkenven opgeschoond wordt, hoeft daarbij geen rekening gehouden te worden met populaties van bijzondere soorten. Immers, de zeldzame soorten van het

Berkenven komen ook op andere locaties in het Weerterbos voor en lopen dus geen gevaar uit het gebied te verdwijnen.

In sterk geïsoleerde gebieden is kolonisatie van opgeschoonde vennen door karakteristieke diersoorten minimaal. Dit betekent echter niet dat herstelbeheer van deze wateren achterwege moet blijven. Bijzondere vegetaties kunnen zich snel herstellen vanuit zaadbanken, die nog in deze gebieden aanwezig zijn. Naarmate er in de rest van het land meer vennen worden hersteld en de atmosferische depositie van stikstof- en zwavelverbindingen verder afneemt, zullen uiteindelijk de bronnen voor kolonisatie zover toenemen dat ook wateren in sterk geïsoleerde gebieden gekoloniseerd worden.

De omringing door bos en de afstand tot bronpopulaties zijn factoren die een grote invloed hebben op het succes van herstelmaatregelen. Het is belangrijk deze factoren een rol te laten spelen bij de keuze welke wateren wel en welke niet opgeschoond gaan worden. Door voorrang te verlenen aan niet-geïsoleerde wateren kunnen nieuwe populaties van karakteristieke soorten zich sneller ontwikkelen.

4.3 Vervolgmonitoring

Het is niet mogelijk geweest om het effect van herstelbeheer in het Berkenven vast te leggen. Als het ven in de toekomst wordt opgeschoond, dan dient er gekeken te worden welke soorten de maatregelen overleven. Door dit te koppelen aan kenmerken van de soorten worden inzichten verkregen in welke typen levensstrategieën gevoelig zijn voor herstelmaatregelen en kan bij toekomstig beheer beter rekening gehouden worden met populaties van karakteristieke en bijzondere diersoorten.

Van het Klein Ven, Achterste Hout en Achterste Hout II bestaat een goed beeld van de ontwikkeling binnen 1 jaar na herstel. Voor vervolgmonitoring raden wij aan de ontwikkeling van faunagemeenschappen in deze vennen gedurende 10 jaar te volgen met een regelmaat van eens in de twee jaar om inzicht te krijgen in de snelheid waarmee karakteristieke en bijzondere soorten zich vestigen en uitbereiden.

Naar aanleiding van deze monitoring heeft zich de hypothese gevormd dat de wateren in het Weerterbos geschikt zijn voor karakteristieke soorten van watermacrofauna, maar dat deze niet in staat zijn het gebied te bereiken. Deze hypothese dient getoetst te worden. Dat kan door de soorten te herintroduceren in het gebied. Als zij zich vervolgens weten te handhaven, dan is het zeker dat het achterwege blijven van kolonisatie van de opgeschoonde wateren in het Weerterbos veroorzaakt wordt door isolatie.

Literatuur

Aben-Timmermans, T & J. Brouns (red.), 1994. Laar. Van noaber tot kerkdorp. Dorpsraad Laar, Weert.

Arts, G.H.P., 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 13, Vennen. Rapport AS-13. EC-LNV, Wageningen.

Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Rapport nr. 2001/020. EC-LNV, Wageningen.

Baren, J. van, 1927. De bodem van Nederland. Deel II. Het Kwartair. S.J. van Looy, Amsterdam.

Brouwer, E. & J.G.M. Roelofs, 1999. Onderzoek voor het herstel en behoud van natte oecosystemen in het Weerterbos en de Banen. Afdeling Aquatische Oecologie & Milieubiologie. Katholieke Universiteit Nijmegen. I.s.m. Stichting het Limburgs Landschap.

Damstra, Y.K. & A.J.W. Lenders, 2002. De verspreiding van reptielen, amfibieën en vissen in het Weerterbos. Natuurhistorisch maandblad 91: 298-306.

Dederen, L.H.T., R.S.E.W. Leuven, S.E. Wendelaar Bonga & F.G.F. Oyen, 1985. Biology of acid-tolerant fish species *Umbra pygmaea* (De Kay, 1842). J. Fish Biol. 28: 307-326.

Drost, M.P.B., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieukerken & M. Schreijer, 1992. De waterkevers van Nederland. KNNV, Utrecht.

Duursema, G., 1999. Beoordeling en restauratie van natuurwaarden in Drentse vennen. Zuiveringsschap Drente.

Geyskes, D.C. & J. van Tol, 1983. De libellen van Nederland. KNNV, nr. 31.

Kleef, H.H. van & H. Esselink, 2002. Retrospectieve monitoring effectiviteit van restauratie van zwakgebufferde oppervlaktewateren met betrekking tot de watermacrofauna. Tussenrapportage mei 2002. Stichting Bargerveen, afdeling Dierecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.

Lamberigts, M., B. van Maanen & B. Pex, 2003. De vennen op de Beegderheide – Diatomeeën, macrofauna en waterkwaliteit. Natuurhistorisch maandblad 92:133-146.

Lucassen, E.C.H.E.T., R.C.J.H. Peters & J.G.M. Roelofs, 2002. Onderzoek voor herstel en beheer van natte oecosystemen in het Weerterbos. Werkgroep Milieubiologie. Katholieke Universiteit Nijmegen. I.s.m. Stichting het Limburgs Landschap.

Moller-Pillot, H.K.M., 1984. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthocladiinae sensu lato). Nederlandse faunistische mededelingen 1B. EIS, Leiden.

Nie, H.W. de, 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Doetinchem.

Nieser, N., 1982. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera: nepomorpha en gerromorpha). Wet. Med. KNNV, NR. 155.
Sierdsema, H., A. Kleunen, J.H. Bouwman, F. Spikmans, B. Koese, J.T. Smit, H. van Kleef en A.J.J. Lemaire, 2003. Beleidsmonitoring OBN-Fauna 2002. VOFF, Nijmegen.

Smit, H. & H. van der Hammen, 2000. Atlas van de Nederlandse watermijten. EIS, Leiden.

Thomassen, H., F. Smolders, J. Limpens, G. Verduinen, S. van der Schaaf, J. Roelofs, F. Berendse, H. Esselink en G. van Wirdum, 2002. Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Rapport EC-LNV nr. 2002/139. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Ede/Wageningen.

Verdonschot, P.F.M., 1984. The distribution of oligochaetes in the fenland area of NW Overijssel (The Netherlands). *Hydrobiologia* 115: 215-222.

Vuyck, L., 1901. Promodus Florae Batavae. Nieuwe lijst der Nederlandse phanerogamen en vaatkryptogamen. Eerste stuk. Dicotyledonen-Thalamifloren. Nederlandse Botanische Vereeniging.

Bijlage Water- en oevervegetatie van de monitoringslocaties in het Weerterbos

		Klein Ven	Achterste Hout	Achterste Hout II	Koolespeelke	Berkenven
		23-9-01	23-9-01	23-9-01	21-8-01	28-9-01
AQUATISCH						
Totale bedekking (%)		15	1	15	10	50
Agrostis canina	Moerasstruisgras					O
Agrostis stolonifera	Fioringras	S				
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	O		O		
Callitriche spec.	Sterrenkroos	O		O		
Carex rostrata	Snavelzegge					LD
Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies	A	O	O		
Eleocharis palustris	Gewone waterbies	O				
Eleogiton fluitans	Vlottende bies	O				
Enteromorpha spec.	Draadal	F				F
Glyceria fluitans	Mannagras			F		LD
Iris pseudacorus	Gele lis	O	S	R		O
Juncus bulbosus	Knolrus	A	F	F		
Juncus effusus	Pitrus		F	F		O
Lysimachia vulgaris	Grote wederik					O
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	R				
Molinea caerulea	Pijpestro			R		
Nuphar lutea	Gele plomp					R
Nymphaea alba	Waterlelie				A	
Persicaria maculosa	Perzikkruid			O		
Phragmites australis	Riet	O	F		LD	F
Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid	R		LD		F
Potamogeton polygonifolius	Duizendknoopfonteinkruid	A	F	LD	A	
Salix spec.	Wilg		O	R		
Schoenoplectus lacustris	Mattenbies	O		R		
Sparganium spec.	Egelskop	O				
Typha latifolia	Grote lisdodde				LD	F
Typha/ Sparganium	Lisdodde/ Egelskop			O		
Utricularia spec.	Blaasjeskruid	F				F
TERRESTRISCH						
Totale bedekking (%)		10	10	25	70	95
Agrostis canina	Moerasstruisgras	S	F	LCD	R	CD
Agrostis stolonifera	Fioringras	R	S			
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree		O			
Betula spec.	Berk		O			
Bidens frondosa	Zwart tandzaad				S	
Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad	S	R	O		
Brassica spec.	Kool				O	
Calamagrostis canescens	Hennegras	R	LD	O	O	A
Callitriche spec.	Sterrenkroos	O	S	O		
Carex lasiocarpa	Draadzegge				LD	
Carex oederi	Dwergzegge	R				
Cirsium arvense	Akkerdistel				S	
Cirsium spec.	Distel	S	S			
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele			F		
Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies	F		O	LD	
Eleocharis palustris	Gewone waterbies				O	
Eleogiton fluitans	Vlottende bies				LD	
Epilobium spec.	Basterdwederik	R				
Eriophorum angustifolium	Veenpluis		S			
Galium palustre	Moeraswalstro				F	
Glyceria fluitans	Mannagras		S		O	
Gnaphalium uliginosum	Moerasdroogbloem	R				
Hydrocotyle vulgaris	Waternavel	R	S		A	
Hypericum elodes	Moerashertshooi	R			F	
Iris pseudacorus	Gele lis					A
Juncus acutiflorus	Veldrus	R	A	O	A	
Juncus articulatus	Zomprus	R		S		
Juncus bulbosus	Knolrus	A	A	F	F	
Juncus effusus	Pitrus	F	A	LD	O	LD
Lycopus europaeus	Wolfspoot		R	O	F	
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	O	O	O	F	A
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	O			R	
Molinea caerulea	Pijpestro	R	F	O		
Myosotis laxa	Zompvergeet-mij-nietje				O	
Myosotis spec.	Vergeet-mij-nietje			R		
Nymphaea alba	Waterlelie				R	
Oenanthe aquatica	Watertorkruid	S		S	O	
Oenanthe fistulosa	Pijptorkruid				S	
Persicaria amphibia	Veenwortel		S			
Persicaria maculosa	Perzikkruid	S		O		

		Klein Ven	Achterste Hout	Achterste Hout II	Koolespeelke	Berkenven
Phragmites australis	Riet	LCD		LD	LD	
Pilularia globulifera	Pilvaren				LD	
Pinus sylvestris	Grove den	O	F	O		
Poa annua	Straatgras		R	S		
Potamogeton polygonifolius	Duizendknoopfonteinkruid	O			A	
Potentilla palustris	Wateraardbei				O	
Quercus robur	Zomereik	S	S	S		
Ranunculus acris	Scherpe boterbloem	R				
Ranunculus flammula	Egelboterbloem		R		O	
Rorippa spec.	Waterkers	R				
Rubus spec.	Braam		S			R
Salix spec.	Wilg	LCD	LD	O	O	D
Solanum dulcamara	Bitterzoet				S	
Solanum nigrum	Zwarte nachtschade	S				
Sphagnum spec.	Veenmos		O		O	R
Taraxacum spec.	Paardebloem		O			
Typha latifolia	Grote lisdodde				LD	
Typha/ Sparganium	Lisdodde/ Egelskop		S			
Vaccinium myrtillus	Blauwe bosbes		S			
Veronica serpyllifolia	Tijmeprijs	R				