Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

Monitoring onderzoek Hierdense beek 1995

L.W.G. Higler & Tj.H. van den Hoek

ibn-dlo



IBN-rapport 228
ISSN: 0928-6888

Monitoring onderzoek Hierdense beek 1995

L.W.G. Higler & Tj.H. van den Hoek

IBN-rapport 228

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO)
Wageningen

ISSN: 0928-6888
1996

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING		5
2	BESCHRIJVING BEMONSTERINGSPUNTEN		6
	2.1	Algemeen	6
	2.2	Bemonsteringspunt II	6
	2.3	Bemonsteringspunt III	7
	2.4	Bemonsteringspunt V	8
	2.5	Bemonsteringspunt VII	8
	2.6	Bemonsteringspunt VIIa	9
	2.7	Heineken trajekt	11
	2.8	Afgesloten arm	11
3	BEMONSTERINGSMETHODE EN DETERMINATIE		13
4	VERWERKING VAN HET MATERIAAL		14
5	RESULTATEN		16
	5.1	Bemonsteringspunt II	16
	5.2	Bemonsteringspunt III	20
	5.3	Bemonsteringspunt V	23
	5.4	Bemonsteringspunt VII	26
	5.5	Heineken trajekt	29
	5.6	Bemonsteringspunt VIIa	32
	5.7	Afgesloten arm	32
6	CONCLUSIES		34
7	LITERATUUR		35
BIJLAGEN			37

1 INLEIDING

De Hierdense beek heeft sinds het begin van deze eeuw in de belangstelling van biologen gestaan (Higler, 1979). Het is om deze reden een van de best onderzochte beken van Nederland. De 21 km lange beek is een typische laaglandbeek met een karakteristieke levensgemeenschap. Door het contact met het IJsselmeer was de monding in het begin van deze eeuw nog brak met soorten als bot, zeedonderpad e.d. In de jaren zestig en zeventig zijn ernstige aantastingen van beekdal en beekwaterkwaliteit aanleiding geweest tot systematisch onderzoek. De sterfte van beekforellen vestigde de aandacht op gierlozingen, die jarenlang door zijn gegaan. Door overbemesting van akkers en grasland is het grondwaterpakket, dat de beek voedt ernstig belast met stikstof en fosfor. Veel gevoelige soorten zijn inmiddels verdwenen (beekforel, beekprik, *Calopteryx, Sigara hellensi, Gerris najas*) of sterk achteruitgegaan (rivierdonderpad, *Hydropsyche pellucidula, Polycentropus irroratus, Osmylus, Latelmis volckmari*, e.a.). Door de betrekkelijke grote afstand van beken waar deze organismen nog wel voorkomen, is herkolonisatie voor veel soorten onwaarschijnlijk.

In het kader van de uitwerking van het Beheers en Onderhoudsplan van de Hierdense beek worden een groot aantal maatregelen uitgevoerd waarvan tevens verwacht wordt dat ze bijdragen aan de vergroting van de natuurwaarde van de beek. Deze maatregelen behelzen o.a. het vergroten van de retentie om een gelijkmatiger afvoer te krijgen, en het vergroten van de variatie in het profiel om meer mogelijkheden voor een diverse fauna te bewerkstelligen.

Om dit laatste doel te realiseren, is bijvoorbeeld een oude droge meander in het Leuvenumse bos aangekoppeld, zodat het water door dit nieuwe trajekt wordt gedwongen. De rechte parallel loop, die tot 1994 watervoerend was, is voor een deel afgesloten.

Het doel van het onderzoek is om op een aantal plaatsen in de Hierdense beek de situatie vast te leggen aan de hand van macrofaunabemonsteringen. In de toekomst zullen deze bemonsteringen herhaald worden, om het effect van de dan uitgevoerde maatregelen te kunnen bestuderen.

Tevens zal een vergelijking worden gemaakt met de resultaten van onderzoek uit de zeventiger jaren, om de huidige inventarisatie in een historisch perspectief te plaatsen en een betrouwbaarder interpretatie van de recente gegevens te kunnen geven.

2 BESCHRIJVING VAN DE BEMONSTERINGSPUNTEN

2.1 Algemeen

In bijlage I wordt een overzicht gegeven van de bemonsteringspunten in de Hierdense beek en zijbeken van vroegere onderzoekingen (Higler & Repko, 1988). De punten met romeinse cijfers (I t/m XII) zijn vaste bemonsteringspunten, waar in de loop van de jaren steeds op dezelfde wijze onderzoek is verricht.
In het huidige onderzoek zijn vier van deze punten opnieuw bemonsterd (II, III, V en VII).

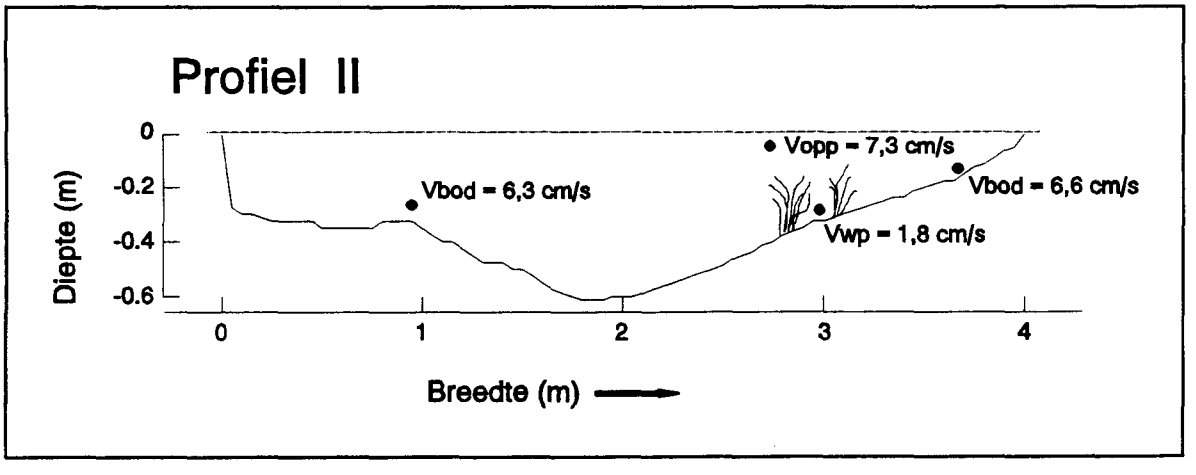
Daarnaast zijn op drie plaatsen in het Leuvenumse bos bemonsteringen uitgevoerd. In bijlage II zijn deze weergeven. Deze plaatsen betroffen nieuwe trajekten en één monster werd in het afgesloten gedeelte genomen, waar over een dikke laag modder praktisch stilstaand water stond.

2.2 Bemonsteringspunt II

Bemonsteringsdatum : 24 juli 1995

Watertemperatuur :
- T = 14,0 °C

Morfologie :
- zandbodem met detritus en weinig waterplanten (na schoning);
- profiel (fig. 1) in verwijding stroomopwaarts van de brug (4m breed).



Figuur 1. Profiel bemonsteringspunt II (V_{opp} : stroomsnelheid aan oppervlak, V_{bod} : stroomsnelheid bij bodem, V_{wp} : stroomsnelheid in vegetatie).

Vegetatie :
- *Sium erectum* (Kleine watereppe), *Callitriche sp.* (Sterrekroos), *Ceratophyllum demersum* (Gedoornd hoornblad).

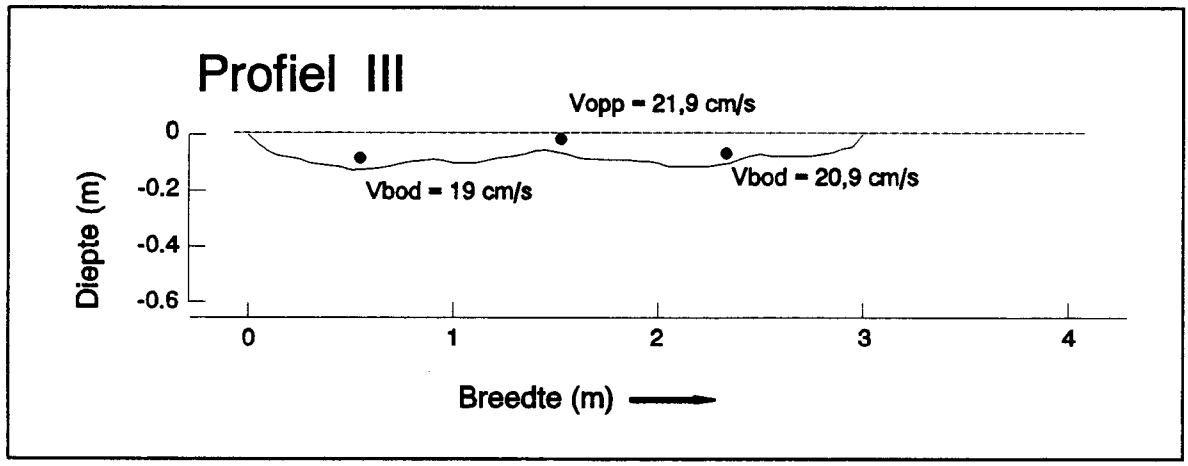
Bemonstering :
- Monster langs rechter oever van de brug - 4 m stroomopwaarts;
- Vegetatie op afstand van 2 m eerste monster -1 m stroomopwaarts;
- Steen (zonder macrofauna).

2.3 Bemonsteringspunt III

Bemonsteringsdatum : 24 juli 1995

Watertemperatuur :
- T = 15,1 °C

Morfologie :
- zandbodem met (vooral aan de rechteroever) grind
- doorsnede (fig. 2) op 20 m stroomafwaarts van de brug.



Figuur 2. Profiel bemonsteringspunt III (V_{opp} : stroomsnelheid aan oppervlak, V_{bod} : stroomsnelheid bij bodem).

Vegetatie :
- Myriophyllum sp. (Vederkruid)

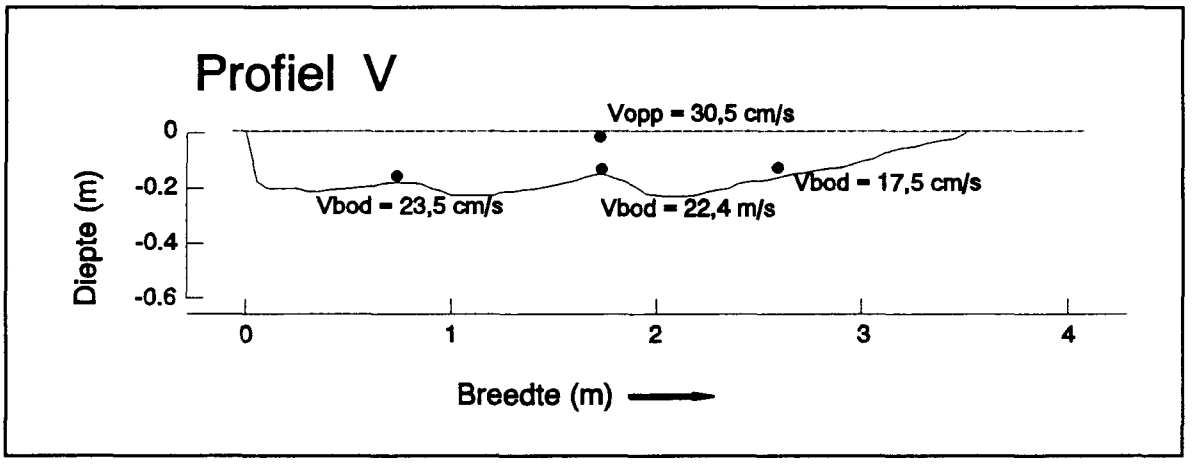
Bemonstering :
- Monster 5 meter langs de rechteroever (20-25 m stroomafwaarts van de brug);
- Stenen

2.4 Bemonsteringspunt V

Bemonsteringsdatum : 24 juli 1995

Watertemperatuur :
- T = 15,1 °C

Morfologie :
- Zandbodem met alleen onder de oevers detritus.
- Doorsnede (fig. 3) stroomopwaarts van de brug bij de els (3,5 m breed).



Figuur 3. *Profiel bemonsteringspunt V (V_{opp} : stroomsnelheid aan oppervlak, V_{bod} : stroomsnelheid bij bodem).*

Vegetatie :
- Myriophyllum sp. (Vederkruid)
- Vegetatie kort voor bemonstering geschoond

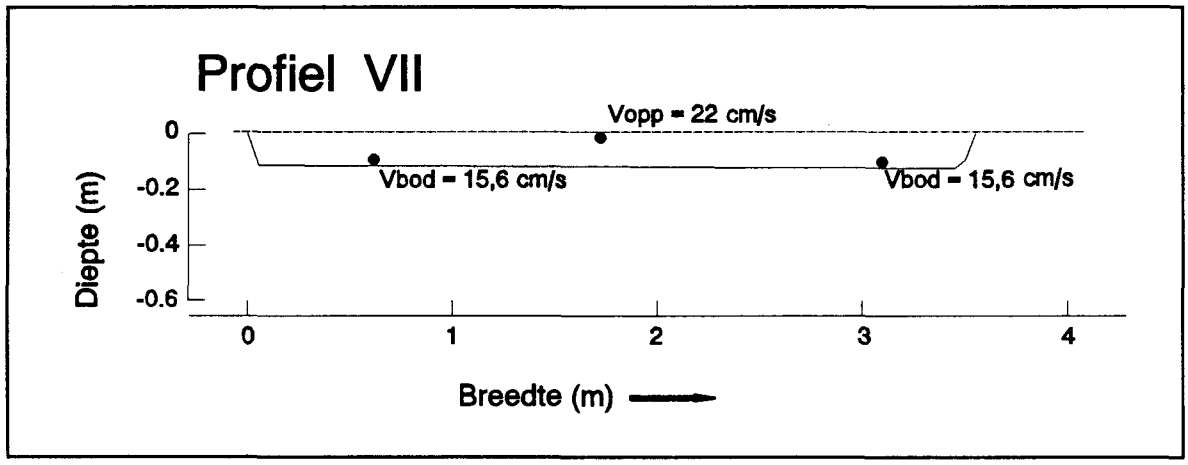
Bemonstering :
- Monster 3,5 m rechteroever vegetatie;
- Overhangende oever 1,5 m onder overhangende oever (vanaf 5 m stroomopwaarts van de brug);
- Vegetatie onder de els (linker oever);
- Stenen (5 stuks).

2.5 Bemonsteringspunt VII

Bemonsteringsdatum : 16 mei 1995

Watertemperatuur :
- niet gemeten

Morfologie :
- Zandbodem (stevig) met fijn grind. Benedenstr. van de brug ligt een boomstronk in het water, waarbij een grindpakket blootgespoeld is bij zeer stevige zandbodem.
- Doorsnede (fig. 4) 2 m stroomopwaarts van brug (3,6 m breed).



Figuur 4. Profiel bemonsteringspunt VII (V_{opp} : stroomsnelheid aan oppervlak, V_{bod} : stroomsnelheid bij bodem).

Vegetatie :
- Geen vegetatie aangetroffen

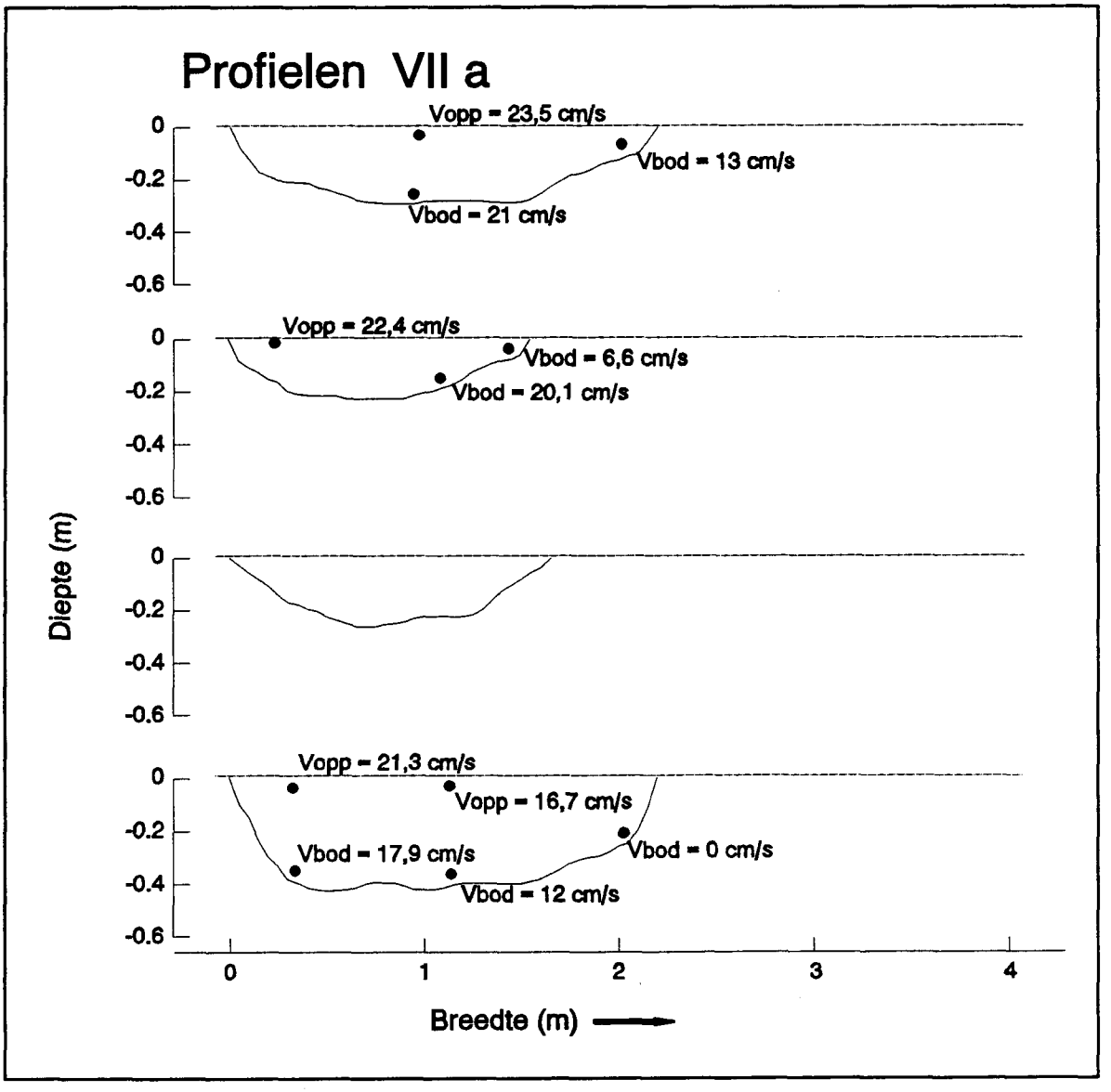
Bemonstering :
- Monster 5 m langs de linker oever

2.6 Bemonsteringspunt VIIa

Bemonsteringsdatum : 16 mei 1995

Watertemperatuur :
- niet gemeten

Morfologie :
- Nieuw gegraven trajekt (zie profielen) ter hoogte van VII. Er stroomt pas 2 dagen water door.
- Vier profielen (fig. 5 - boven →beneden):
- 6 m bovenstrooms van de brug →zandbodem met detritus;
- 1 m bovenstrooms van de brug →zandbodem met grind;
- 6 m stroomafwaarts van de brug →zand, grind, lemig, detritus aan de kanten.
- 16 m stroomafwaarts van de brug →zand, grind, lemig, detritus aan de kanten.



Figuur 5. *Profielen bemonsteringspunt VIIa (V_{opp} : stroomsnelheid aan oppervlak, V_{bod} : stroomsnelheid bij bodem).*

Vegetatie :

- Geen vegetatie aangetroffen

Bemonstering :

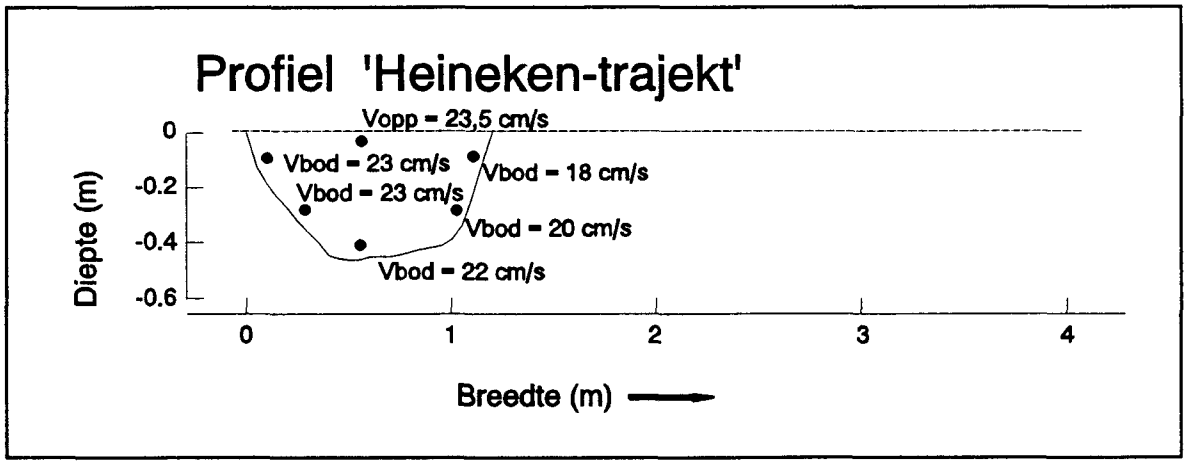
- Monsters op 16 m stroomafwaarts van de brug, 5 m binnenbocht (linker oever) en 5 m buitenbocht (rechter oever).

2.7 Bemonsteringspunt 'Heineken-trajekt'

Bemonsteringsdatum : 16 mei 1995
Watertemperatuur :
- niet gemeten

Morfologie :
- Stevige zandbodem met veel takken en detritus. Er is gemeten op de plaats waar dit het dichtst langs de Poolse Allee gaat en 2 bomen vlak langs de beek (linker oever) staan. Dit trajekt is op 31 augustus 1994 geopend.

- Profieldoorsnede (fig. 6) bij de noordelijkste van de 2 bomen (1,2 m breed).



Figuur 6. Profielen bemonsteringspunt VIIa (V_{opp} : stroomsnelheid aan oppervlak, V_{bod} : stroomsnelheid bij bodem).

Vegetatie :
- Geen vegetatie aangetroffen

Bemonstering :
- Monster - 5 m in de buitenbocht en 5 m in de buitenbocht.

2.8 Bemonsteringspunt 'afgesloten arm'

Bemonsteringsdatum : 16 mei 1995

Watertemperatuur :
- niet gemeten

Morfologie :

Het laatste deel (voor de zandbank, die het bijna afsluit) bevat een dikke modderlaag met stilstaand water erboven. Langs de zandbank is een geringe stroming merkbaar. Dit is het oude beektrajekt, dat afgesloten is (31 augustus 1994).

Vegetatie :

geen vegetatie aangetroffen

Bemonstering :

Monster van 5 m in en over dit modderpakket langs de rechter oever.

3 BEMONSTERINGSMETHODE EN DETERMINATIE

Op de geselecteerde plaatsen wordt m.b.v. een standaard schepnet macrofauna verzameld door over een trajekt van een aantal meters de bovenste sedimentlaag en het daarboven staande water te bemonsteren. Als er verschillende microhabitats aanwezig zijn, worden hier aparte monsters in verzameld. Dit houdt in, dat er onder een of beide oevers wordt geschept, in eventueel aanwezige vegetatie, in het sediment in de stroomdraad en dat er vijf keien worden afgezocht op aanwezige organismen. Deze methodiek is in de vorige onderzoekingen op dezelfde manier en door dezelfde persoon uitgevoerd, hetgeen vergelijking met de oude gegevens optimaal maakt.

De verzamelde monsters worden in emmers naar het laboratorium vervoerd en daar in een koelkast bewaard. Ze worden met bruissteentjes belucht, zodat de organismen langer in leven blijven. De monsters worden zo snel mogelijk na de bemonstering uitgezocht. Het materiaal wordt gespoeld en m.b.v. zeven met verschillende poriegrootte (diameter resp. 2 mm, 1 mm, 0,5 mm en 0,3 mm) in vier fracties verdeeld.

De fracties worden, in kleine porties verdeeld, in witte plastic bakken uitgezocht. Alle organismen worden met een pincet of pipetje verwijderd en in flesjes met alcohol (70%) bewaard tot het moment van determinatie. Mijten worden in flesjes met Koenike bewaard, oligochaeten in formaline (4%) en platwormen worden levend gedetermineerd.

De determinatie geschiedt op de gebruikelijke wijze met binoculair en waar nodig microscoop. In een aantal gevallen worden foto's van details gemaakt om controle van de determinatie van kleine en/of lastig op naam te brengen organismen te vergemakkelijken. De determinatie wordt door een ervaren medewerker verricht en als kwaliteitscontrole worden een of enkele van de gevonden soorten door specialisten opnieuw gedetermineerd/gecontroleerd.

De aantallen per soort van de bemonsterde lengtetrajekten worden omgerekend naar aantallen per strekkende meter oeverlengte. Dit is bij eerder onderzoek ook gebeurd, en hierdoor kan een kwalitatieve en kwantitatieve vergelijking gemaakt worden.
Door verbeteringen in de taxonomie zijn de namen van sommige soorten veranderd of thans wel te geven. De waarnemingen van bijv. *Dicranota* zijn vermoedelijk vergelijkbaar met de huidige *Pedicia sp.*

4 VERWERKING VAN HET MATERIAAL

Er worden twee methoden gebruikt om te proberen een min of meer objectief oordeel over de toestand van de bemonsterde trajecten uit te kunnen spreken. Min of meer, omdat de basis steeds bestaat uit een beoordeling door experts (expert judgement) gecombineerd met gegeven uit literatuur en van andere methoden.

Beide methoden zijn nu in ontwikkeling en voor grote verbeteringen vatbaar. Omdat we nu in één beek op dezelfde plaatsen, alleen verschillend in de tijd de situatie bekijken, vallen een aantal tekortkomingen weg.

- Fidelity-waarde (f), eventueel in combinatie met de abundantie (Verdonschot et al., 1992).

0 = betekent dat de soort voor de categorie, waarin het bemonsteringspunt valt (meestal 15) niet wordt genoemd;
1-3 = niet karakteristiek, maar voorkomend in lage (1), middelmatige (2) of hoge (3) abundantie;
4-6 = redelijk karakteristiek in lage etc. abundantie;
7-9 = uitsluitend voorkomend in genoemde categorie.

- Karakteristiciteit per cenotype voor bovenloop (S2), middenloop (S6), benedenloop (R9) of klein riviertje (R3) (Verdonschot et al., 1993).

In de soortenlijsten zullen we de fidelity waarden/klassen en karakteristiciteit per cenotype achter de soortsnaam vermelden. Verwerking van deze gegevens resulteert in figuren per fidelity-categorie (fig. 7-11) per bemonstering. Bij de bespreking van de resultaten van ieder bemonsteringspunt wordt dit toegelicht.

Bij de eerste methode wordt een gewicht toegekend aan iedere soort, hier fidelity-waarde (f) genoemd, die eventueel in combinatie met de abundantie kan worden toegepast (Verdonschot et al. 1992). De fidelity-waarde geeft aan of een soort onder wel omschreven omstandigheden te verwachten is en zo ja, in wat voor abundantie. De omschrijving van het habitat is aan de hand van chemische en fysische sleutelfactoren zoals chloridegehalte, zuurgraad, nutriëntenconcentraties, stroomsnelheid, droogvallen en dimensies bepaald. Door deze factoren te combineren ontstaat een klassificatie van wateren (41 typen), waarbij laaglandbeken in 9 typen verdeeld zijn.
Op grond van de chemische en fysische eigenschappen vallen alle trajecten in het type 15, behalve het 'Heineken-traject'; deze valt in type 14. Hier blijkt al een eerste tekortkoming van de indeling: deze is behoorlijk grof. Het bezwaar vervalt grotendeels doordat voor de onderlinge vergelijking van de verschillende jaren dezelfde typering kon worden gebruikt.

Bij de tweede methode wordt gekeken of er soorten voorkomen, die door Verdonschot et al. (1993) als karakteristiek voor een bepaalde zone worden beschouwd. De basis van deze beoordeling is een studie van de referentiesituatie van Oost-Nederlandse en aangrenzende Duitse laaglandbeken. Vergelijking met de Hierdense beek heeft uiteraard beperkingen, maar ook in dit geval geldt, dat het alleen om de relatieve vergelijking gaat tussen de verschillende jaren.

5 RESULTATEN

De drie bovenstroomse monsters zijn op 24 juli 1995 genomen; de overige op 16 mei 1995. De zomer is geen optimale periode, hoewel er altijd zowel rheofiele soorten als soorten van "stilstaand" water worden gevonden. De kwartaalbemonsteringen in 1972/1974 zijn op deze punten o.a. in juni en augustus genomen. De waarnemingen in 1995 worden vergeleken met de dichtstbijzijnde maand van 1972/1974.

5.1 Bemonsteringspunt II

Er zijn ongeveer 35 soorten gevonden; in juni 1972 eveneens 35! Het is interessant te zien wat de overeenkomsten en verschillen zijn. We zullen dat per groep bekijken. Op één steen zaten geen dieren.

Tabel 1 . Vergelijking abundanties van macrofauna en vissen op het bemonsteringspunt II in 1972 en 1995 (F = fidelity waarde, st = steen, bm = buiten monsterpunt).

	1972	F	Cenotype	1995
Hydridae				
Hydra sp.	12,0 st			-
Turbellaria				
Polycelis tenuis	0,6 / 1,0	0		0,6
Dendrocoelum lacteum	6,0	1		-
Oligochaeta				
Aulodrilus pluriseta	0,2	1	S6	1,8
Stylaria lacustris	16,0	2		1,0
Tubificidae met haren	-			12,0
Tufificidae zonder haren	-			0,6
Tubifex tubifex	-	2		0,5
Lumbriculus variegatus	-	2		0,4
Hirudinea				
Glossiphonia complanata	0,2 + 6,0	2		-
Glossiphonia heteroclita	22,0 st	0		-
Erpobdella octoculata	0,2	5		-
Erpobdella testacea	0,2	1		-
Mollusca				
Pisidium sp.	68,0	2		4,0
Sphaerium sp.	-	2		0,8
Crustacaea				
Gammarus pulex	130,0	2		55,0

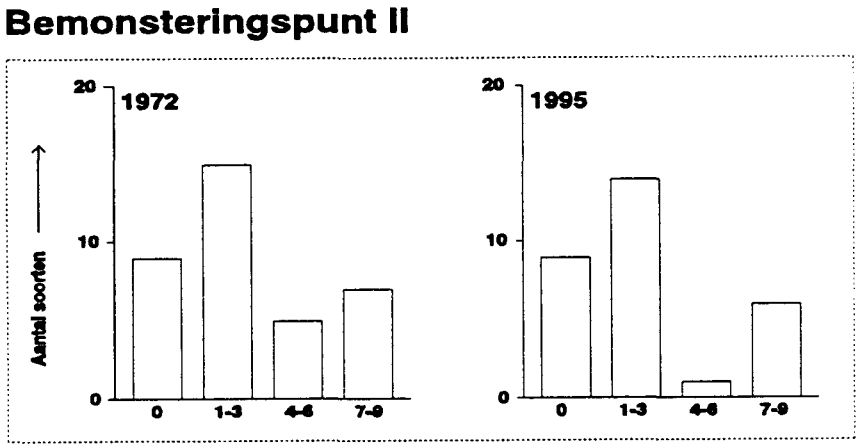
	1972	F	Cenotype	1995
Asellus aquaticus	27,0	2		6,0
Plecoptera				
Amphinemura sp.!	-	1	S2,S6	0,4
Ephemeroptera				
Baetis vernus	11,0	1	S2,R9	4,0
Baetis tracheatus!	-			0,2
Baetis sp.				5,0
Cloeon dipterum	4,0	2		0,4
Megaloptera				
Sialis lutaria	0,4 + 1	1		-
Osmylus fulvicephalus	bm	0		-
Heteroptera				
Velia caprai	bm	8	S2,S6	1,0
Notonecta obliqua	-	0		0,2
Notonecta (larve)	-			0,4
Sigara striata	-	1		0,2
Corixidae sp.	-			1,4
Coleoptera				
Haliplus lineatocollis	-	0		0,2
Haliplus heydeni	-	0		0,2
Hygrobia hermanni (larve)	-	0		0,2
Dytiscus sp. (larve)	0,2			
Dytiscus circumflexus (larve)		0		0,2
Ilybius sp. (larve)	0,6			-
Trichoptera				
Oxyethira cf flavicornis	0,2	0		-
Lype reducta	2,0 st	7	S2	-
Polycentropus irroratus	1,0 st	0	S6	-
Anabolia nervosa	2,0 st / 4,0 bm			-
Limnephilus lunatus	10,0 + 4,0	8	S2,S6,R3	-
Silo nigricornis	2,0 st	8	S2,S6	-
case Trichoptera				0,8
Diptera				
Tanytarsus sp.	0,6	5		-
Tanitarsini indet.	3,2			-
Brillia modesta	1,0 + 1,0	1		-
Eukiefferiella brevicalcar agg.	0,2	0		-
Eukiefferiella claripennis agg.	0,2	0		-
Cricotopus bicinctus	1,4	2		-
Nanocladius rectinervus	0,2	0		-
Apsectrotanypus trifascipenn.	7,2	0	S2,S6	-
Procladius sp.	2,4	5		-

	1972	F	Cenotype	1995
Prodiamesa olivacea	0,4	7	S2	0,6
Conchapelopia melanops	2,0 + 3,0	8		0,6
Micropsectra sp.	0,2	4		0,2
Chironomus sp.	-			1,2
Macropelopia sp.	Mrt	7		1,8
Heterotrissocladius marcides	-	0		0,2
Heterotanytarsus apicalis	-	0		0,4
Xenopelopia sp.	-	0		0,2
Paracladopelma nigritula agg.	-	8		0,4
Dicranota sp.	2,0 st / 1,0 bm			
Pedicia sp.		1		1,4
Simuliidae	-	7		0,6
Pisces				
Barbatula barbatulus	bm	7	S2/R3	-

Er ontbreken nogal wat soorten, die vroeger wel op dit punt voorkwamen. Tussen 1972 en 1995 hebben er veel veranderingen plaatsgevonden. In de eerste plaats hebben er sinds de jaren zestig regelmatig gierlozingen plaats gevonden, waardoor bij de bemonstering van 1972 al een aantal gevoeliger soorten ontbraken (Higler, 1979). Verder is er in 1977 een ernstige bietenpulplozing geweest, waardoor het grootste deel van de fauna verdween. In 1978 was deze nog niet geheel hersteld (Repko & Higler, 1979). Ook is het trajekt later omgeleid om een nieuwe brug te maken.

Sommige waarnemingen van 1972 betreffen een enkel exemplaar of dieren die uitsluitend op stenen zijn aangetroffen. Er werd in 1995 maar een steen gevonden en daar zat niets op, maar ook op de binnenzijde van de brug werden dergelijke organismen niet gevonden (bijv. *Silo nigricornis, Lype reducta, Anabolia nervosa).*

De soorten, die niet in 1995 werden aangetroffen, zijn *Hydra, Dendrocoelum, bloedzuigers, Sialis, Osmylus,* de meeste kokerjuffers, een aantal gevoelige chironomide-soorten, en het bermpje. De soorten, die wel in 1995 en niet in 1972 voorkwamen, duiden op een voornamelijk stilstaand-water fauna met zeer weinig rheofiele elementen en enigszins organisch belast. Zeer opmerkelijk is de waarneming van *Baetis tracheatus* en *Amphinemura sp.* Deze soorten zijn nog nooit in de Hierdense beek gevonden. De *Baetis*-soort is recent beschreven en is in opmars vanuit Polen en Duitsland. *Amphinemura* soorten zijn in Nederland beperkt in hun verspreiding tot het oosten en zuiden. Mogelijk zijn de twee larven van *Amphinemura* afkomstig uit het kwelgebied bovenstrooms.



Figuur 7. Karakteristiciteit per fidelity-klasse

De fidelity is berekend naar het voorkomen in de cenotype 15; permanente, eutrofe bovenlopen van laaglandbeken met een breedte van 1,7 tot 4,5 m en een diepte van 12 tot 64 cm.

De stroomsnelheid ligt daarbij tussen 13 en 37 cm/s, de pH tussen 6.7 en 8.3. Die stroomsnelheid is eigenlijk te hoog voor punt II. Een probleem met de indeling is, dat sommige soorten in het naastliggende cenotype zeer hoog kunnen scoren en in cenotype 15 bijv. slechts een 1 of 0 krijgen. Dat betekent dat we de oorspronkelijke lijsten nog eens grondig moeten herzien.

Het resultaat van het voorkomen in de fidelity klasse 0, 1-3, 4-6 en 7-9 van de beide bemonsteringen ziet er niet zo erg verschillend uit. Hoge scores voor 0 en 1-3 duiden op veel niet-karakteristieke soorten. Dat is logisch voor een traag stromende, plantenrijke bovenloop. In de meer karakteristieke klassen scoort 1972 beter dan 1995. De karakteristiciteit geeft een duidelijk beeld in het voordeel van 1972. In tabel 2 wordt een verdeling voor het aantal karakteristieke soorten per cenotype(S2,S6,R9,R3) gemaakt.

Tabel 2. Vergelijking verdeling karakteristieke soorten in bemonsteringspunt II over de bemonsteringen 1972 en 1995.

	Karakteristieke soorten (aantal per categorie)			
Jaar	S2	S6	R9	R3
1972	8	7	2	2
1992	4	3	1	

Dit betekent dat de situatie in 1972 dubbel zo hoog scoort. Er zijn vooral soorten uit bovenlopen en middenlopen karakteristiek en het aantal is ongeveer gehalveerd in 1995.

5.2 Bemonsteringspunt III

Dit bemonsteringspunt is altijd het punt met de laagste aantallen soorten, maar met een hoog percentage rheofiele soorten geweest. In 1972 waren er in juni ongeveer 33 soorten, in 1995 werden er 28 soorten aangetroffen.

Tabel 3. Vergelijking abundanties van macrofauna en vissen op het bemonsteringspunt III in 1972 en 1995 (F = fidelity waarde, st = steen, bm = buiten monsterpunt).

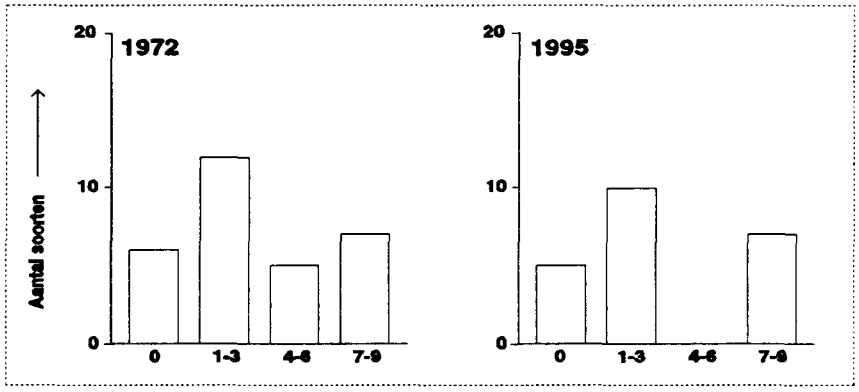
	1972	F	Cenotype	1995
Turbellaria				
Polycelis tenuis	3,2	0		-
Oligochaeta				
Tubificidae juv. met haren	-			0,8
Stylodrilus heringianus	-	0		0,5
Enchydraeidae	-			0,5
Lumbricidae	-			0,5
Hirudinea				
Erpobdella octoculata	1,0 st	5		-
Glossiphonia heteroclita	-	0		0,2
Mollusca				
Radix ovata	0,2	1		-
Crustacea				
Gammarus pulex	61,0 / 1,0 st	2		47,0 / 30,0 st
Asellus aquaticus	2,0 / 1,0 st	2		0,4
Plecoptera				
Nemoura cinerea	0,2	2		0,4
Ephemeroptera				
Ephemera danica	0,2	2	S2	-
Baetis vernus	2,2 / 2,0 st	1	S2,R9	0,2
Baetidae (zeer klein)				7,2
Megaloptera				
Sialis lutaria	0,2	1		0,2
Osmylus fulvicephalus	bm	0		-

	1972	F	Cenotype	1995
Heteroptera				
Velia caprai	0,4	8	S2,S6	0,8
Coleoptera				
Platambus maculatus	1,0 bm	4	S6,R9	-
Hydroporini larve	0,2			-
Trichoptera				
Plectrocnemia conspersa	1,0 st	1		-
Anabolia nervosa	2,0 / 1,0 st	4		-
Limnephilus lunatus	4,0 / 2,0 st	8	S2,S6,R3	0,2
Halesus radiatus	1,0 st	1	S2,S6	-1,0 case
Limnephilidae spp.				26,0
Silo nigricornis	0,2 / 45,0 st	8	S2,S6	23,0
Hydropsyche angustipennis	4,0 st	1	S2/R3	- 4,0 pop / 1,0 bm
Tinodes assimilis!	-	0	S6,R9	1,0 bm
kokerjuffertjes (juv)				25,0
Diptera				
Polypedilum sp.	0,2			
Polypedilum gr. nebeculosum		2		0,2
Stictochironomus sp.	1,0 st	2		-
Phaenopsectra sp.	0,2	7		-
Micropsectra sp.	1,4	4		-
Micropsectra 'Sterkselse A'	+			-
Micropsectra c.f. apposita	+			-
Prodiamesa olivacea	7,6	7	S2	0,4
Brillia modesta	2,6	1		0,2
Eukiefferiella brevicalcar agg.	0,8	0		0,2
Eukefierriella claripennis agg.	0,4	0		-
Apsectrotanypus trifascipennis	1,0 / 1,0 st	0	S2,S6	-
Conchapelopia melanops	0,6	8		0,2
Rheocricotopus fuscipes	-	2	S2,S6	0,2
Pentaneurini	-			0,2
Dicranota bimaculata	0,8	4		
Pedicia sp.		0		1
Odagmia ornata	0,8	0	S2,S6	-
Pisces				
Barbatula barbatulus	-	7	S2/R3	0,2 / 2,0 bm
Cottus gobio	sept	7	S2,S6	0,2

De verschillen zijn: geen platwormen, slakken, kevers, *Osmylus*, wel wormen in 1995. Opvallend is, dat er wel bermpjes en rivierdonderpadjes voorkwamen, terwijl in 1972 alleen in september rivierdonderpadjes zijn gevonden.

Bij de muggen zijn een paar typisch rheofiele soorten niet meer gevonden. Het ziet er naar uit, dat het karakter van punt III als typisch rheofiel punt nog steeds aanwezig is.
Zeker de aanwezigheid van *Tinodes assimilis* moet als een bijzonder positief kenmerk worden beschouwd. Het is een soort van watervallen die slechts een keer eerder in de Hierdense beek aangetroffen!

Bemonsteringspunt III



Figuur 8. Karakteristiciteit per fidelity klasse

De fidelity score geeft in beide jaren aan, dat er meer karakteristieke soorten zijn gevonden in verhouding tot de 0 en 1/3 categorie. De matig karakteristieke soorten ontbreken in 1995 volledig! Het beeld wordt daardoor nogal onevenwichtig; weliswaar komen er evenveel zeer karakteristieke soorten voor als in 1972, maar het totaal-beeld ziet er vreemd uit.

Tabel 4. Vergelijking verdeling karakteristieke soorten in bemonsteringspunt III over de bemonsteringen 1972 en 1995 in de Hierdense beek.

	Karakteristieke soorten (aantal per cenotype)			
Jaar	S2	S6	R9	R3
1972	11	8	2	1
1995	10	13	3	2

Dat betekent voor 1972 een duidelijk bovenloop/middenloop beeld en voor 1995 eigenlijk hetzelfde, maar met meer nadruk op middenloop soorten. In feite vertoont het beeld van 1995 een betere situatie!

5.3 Bemonsteringspunt V

Dit punt is onlangs geschoond, hetgeen een verarming in habitats en soorten veroorzaakt. Er is ook een schep onder de els genomen, waar zich een kuil met detritus bevindt.

Tabel 5 . Vergelijking abundaties van macrofauna, vissen en amphibieën op het bemonsteringspunt V (F = fidelity waarde, st = steen, els = schep onder els, bm = buiten monsterpunt, + = aanwezig).

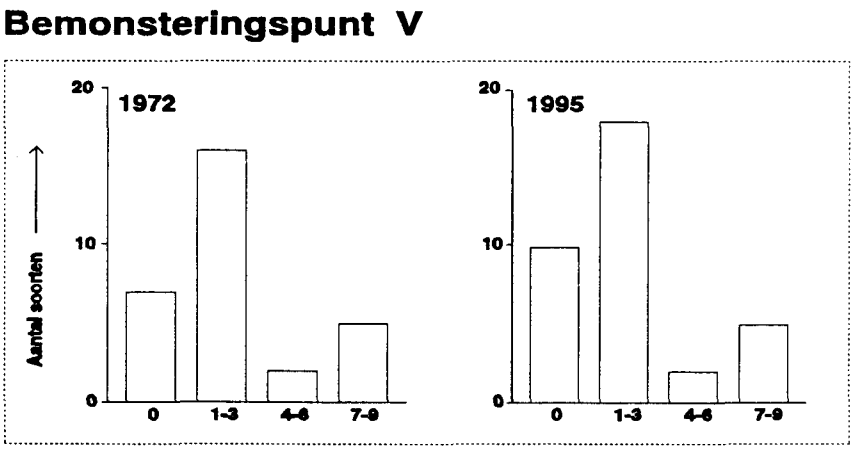
	1972	F	Cenotype	1995
Turbellaria				
Polycelis sp.	4,0			-
Oligochaeta				
Lumbriculus variegatus	4,0	2		0,2
Tubificidae z.h. juv.	-			0,4
Hirudinea				
Erpobdella sp.	2,0			-
Mollusca				
Pisidium sp.	2,0	2		-
Ancylus fluviatilis	-	2	S6,R9	26,0 st
Crustacea				
Gammarus pulex	410,0	2		41,0 / 500,0 els
Asellus aquaticus	77,0	2		4,0 / 100,0 els
Plecoptera				
Nemoura sp.	-	2		2,6
Ephemeroptera				
Cloeon dipterum	3,0	2		-
Baetus vernus	48,0	1	S2,R9	36,0 / 40,0 st
Ephemera danica	-	2	S2	0,2 / 3,0 els
Megaloptera				
Sialis lutaria	5,0	1		0,6
Osmylus fulvicephalus	+ bm	0		-
Heteroptera				
Gerris gibbifer m.	-	1		0,2
Velia caprai	+ bm	8	S2,S6	+ bm
Notonecta sp. nymf	4,0			-
Corixa cf. punctata	+ bm	1		-
Ilyocoris cimicoides	+ bm	0		-
Hesperocorixa linnei	0,4	0		-
Sigara lateralis	0,4	0		-

	1972	F	Cenotype	1995
Sigara striata	-	1		0,2
Sigara falleni	-	1		0,2
Coleoptera				
Ilibius fuliginosa/larve	0,8 / 3,0	1		-
Dytiscus marginalis	+ bm	1		-
Gyrinus substriatus	+ bm	1		bm
Hydroporus sp.	1,4			0,2
Elodes minuta	-	1		0,2
Helophorus sp. larve	-			0,2
Trichoptera				
Anabolia nervosa	1,4 / + bm	4		1,0 / 2,0 bm
Limnephilus lunatus	10,0 / + bm	8	S2,S6,R9	2,0?
Hydropsyche angustipennis	-	1	S2/R3	0,2
Halesus radiatus	-	1	S2,S6	2,0 bm
Lype phaeopa	-	0	S6,R9	1,0 bm
Potamophylax rotundipennis	-	0	S2,S6,R9	1,0 pop bm
Silo pop	-	8	S2,S6	1,0 bm
Diptera				
Tanytarsini indet.	5,2			-
Prodiamesa olivacea	0,8	7	S2	-
Brillia modesta	0,8	1		-
Eukiefferiella brevicalcar agg.	0,8	0		-
Corynoneura sp.	1,2	2		-
Rheocricotopus fuscipes	0,8	0	S2,S6	-
Conchapelopia melanops	0,4	8		-
Zavrelimyia sp.	1,2	1		-
Dicranota sp.	0,8	4		-
Apsectrotanypus trifascipennis	2,8	0	S2,S6	0,4
Pedicia sp.	-	0		0,4
Orthocladiinae	-			0,2
Odontomesa fulva	-	7	S6	0,2
Cricotopus bicinctus	-	2		0,2
Acricotopus lucens	-	0		0,2
Limnophyes sp.	-	0		0,2
Eukiefferiella claripennis agg.	-	0		0,2
Micropsectra atrofasciata gr.	-	4		0,2
Polypedilum cf. uncinatum	-	0	S2	0,4
Simuliidae sp.	-	7		1,6
Odagmia ornata	-	0	S2,S6	0,8
Odagmia ornata cf. nitidifrons	-			0,8
Odagmia cf. monticola	-			0,2
Odagmia sp.	-			0,2
Telmatoscopus sp.	-	0		0,2
Ceratopogonidae	-			0,1

	1972	F	Cenotype	1995
Odonata				
Calopteryx sp. fem.	1,0 bm	1	S6	-
Hydrachnellae				
Wettina podogrica	-		S6,R3	1,0 els
Hygrobates sp. nymf	-			1,0 els
Hygrobates fluviatilis	-	1	S6,R9,R3	1,6
Pisces				
Barbatula barbatulus	+ bm	7	S2/R3	-
Pungitus pungitius	3,0 + bm	1		+ bm
Amphibia				
Rana sp. larven	5,0 + bm			-

Er worden 37 soorten in 1972 aangetroffen tegen 44 soorten in 1995. Platwormen, bloedzuigers, *Pisidium, Osmylus, Calopteryx* en bermpje zijn soorten, die niet teruggevonden zijn.

Opvallende en positief te interpreteren soorten in 1995 zijn *Ancylus, Hydropsyche, Potamophylax, Silo* en Simuliidae, die alle nooit op dit punt zijn gevonden. De grotere soortenrijkdom inclusief rheofiele soorten, in 1995 is een hoopvol teken.



Figuur 9. Karakteristiciteit per fidelity klasse.

De fidelity waarde geeft een gelijk aantal matig en echt karakteristieke soorten en voor 1995 meer in de categorie 0 en 1-3 dan in 1972.

Tabel 6. Vergelijking verdeling karakteristieke soorten in bemonsteringspunt V over de bemonsteringen 1972 en 1995.

	Karakteristieke soorten (aantal per cenotype)			
Jaar	S2	S6	R9	R3
1972	7	6	3	1
1995	11	13	7	3

Dit betekent, dat het in 1995 duidelijk een middenloop/bovenloop is met meer karakteristieke soorten dan in 1972! Het lijkt dus een verbetering in te houden t.o.v. de oorspronkelijke situatie.

5.4 Bemonsteringspunt VII

De bemonstering in 1972 is eveneens in mei genomen. In 1972 werden 33 soorten gevonden, in 1995 45 ! Er zijn maar 13 gemeenschappelijke soorten.

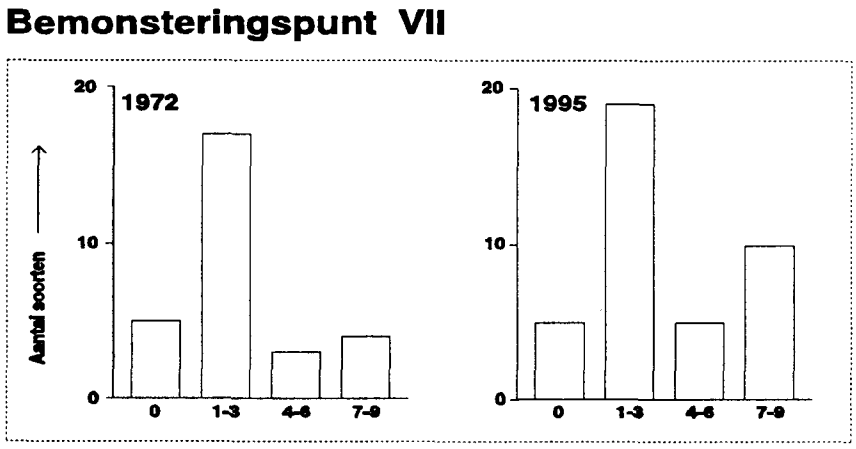
Tabel 7. Vergelijking abundaties van macrofauna en vissen op het bemonsteringspunt VII in 1972 en 1995 (F = fidelity waarde, st = steen, bm = buiten monsterpunt, + = aanwezig, + + = sterk vertegenwoordigd).

	1972	**F**	**Cenotype**	**1995**
Turbellaria				
Dendrocoelum lacteum	0,3 / 4,0 st	1		-
Oligochaeta				
Tubifex tubifex	0,3	2		-
Lumbriculus variegatus	6,7	1		-
Limnodrilus hofmeisteri	-	1		0,2
Rhyacodrilus coccineus	-	4	S2,S6	0,2
Nais communis	-	2		2,4
Nais elinguis	-	2		2,8
Nais alpina	-	0		3,0
Hirudinea				
Glossiphonia complanata	1,7 / 6,0 st bm+	2		-
Erpodella octoculata	1,0 bm+	5		-
Trocheta bikowskii	-	1		0,2
Mollusca				
Pisidium amnicum	10,7			-
Pisidium sp.	3,7	2		-
Crustacea				
Gammarus pulex	173,0 / bm+ +	2		63,0

	1972	F	Cenotype	1995
Asellus aquaticus	1,0	2		0,2
Ephemeroptera				
Ephemera danica	13,0 / bm + +	2		1,2
Baetis vernus	6,0 st	1	S2,R9	50,0
Megaloptera				
Sialis lutaria adult	1,0	1		-
Heteroptera				
Velia caprai	0,3 / bm +	8	S2,S6	0,4
Corixa punctata	bm +	1		-
Plecoptera				
Nemoura sp.	28,0 / 12,0 st + +	2		0,4
Coleoptera				
Hydroporus sp.	-			0,2
Orectochilus villosa l.	-	4	S2/R3	0,2
Trichoptera				
Hydropsyche angustipennis	1,0	1	S2/R3	-
Limnephilus lunatus	1,0	8	S2,S6,R9	-
Limnephilus rhombicus	1,0 / 1,0 bm +	1	S6,R9	-
Potamophylax rotundipennis	bm +	0	S2,S6,R9	-
Glyphotaelius pellucidus	1,0	0	S2,S6	-
Anabolia nervosa	7,0 / bm + +	4		0,4
Halesus radiatus	4,7 / bm +	4	S2,S6	0,6
Lype reducta	-	7	S2	1,2
Psychomyiidae kokertjes	bm +			
Silo nigricornis	-	8	S2,S6	0,4
Athripsodes cinereus	-	4	S2/R3	0,2
Diptera				
Eukiefferiella claripennis/ brevicalcar	0,7	0		-
Tanytarsini indet.	3,7			-
Heterotrissocladius marcidus	7,7	0		-
Apsectrotanypus trifascipennis	8,7	0	S2,S6	-
Procladius sp.	0,3	5		-
Zavrelimyia sp.	4,7	1		-
Stictochironomus sp.	2,3	2		2,8
cf. Conchapelopia	0,7	8		1,2
Prodiamesa olivacea	23,7	7	S2	0,2
Macropelopia nebulosa	7,0			
Macropelopia sp.	-	7		2,2
Epoipocladius flavens	-	2	S2	0,6
Tanypodinae	-			0,4
Chironomini	-			0,4

	1972	F	Cenotype	1995
Polypedilum breviantennatum	-	2		0,4
Polypedilum pedestre agg.	-		S2	0,2
Polypedilum cf. uncinatum	-	0	S2	0,2
Polypedilum gr. nubeculosum s.l.	2-			0,8
Orthocladius (orthocladius)	-	0		1,2
Rheocricotopus fuscipes	-	0	S2,S6	3,4
Brillia modesta	-	1		0,6
Orthocladiinae pop	-			0,4
Micropsectra sp.	-	4		0,6
Paracladopelma nigritula agg.	-	8		3,0
Paratrichocladius rufiventris	-	7	S2	0,4
Nanocladius rectinervis	-	0		0,2
Corynoneura cf. antennallis	-	2		0,2
Pedicia sp.	-	1		0,6
Diptera (vervolg)				
Simuliidae	-	7		0,2
Ceratopogonidae	1,3			0,2
Eloeophila sp.	-			0,2
Hydrachnellae				
Hygrobates fluviatilis	-	1	S6,R9,R3	0,8
Pisces				
Barbatula barbatulus	-	7	S2/R3	bm +

Geen platwormen en mosseltjes, maar wel meer soorten muggen in 1995. *Lype*, *Orectochilus* en *Silo* zijn goede indicatoren voor stromend water; de beide laatste zijn op dit punt voor het eerst gevonden. De betekenis van dit punt moet positief gewaardeerd worden ten opzichte van vorige waarnemingen.



Figuur 10. Karakteristiciteit per fidelity klasse.

De fidelity score bevestigt dit beeld (figuur 10). Er zijn in beide jaren opvallend veel indifferente soorten, maar de score in matig tot zeer karakteristiek is in 1995 hoger dan in de voorgaande bemonsteringspunten en ook t.o.v. 1972.

Tabel 8. Vergelijking verdeling karakteristieke soorten over de bemonsteringen 1972 en 1995 in het bemonsteringspunt VII.

	Karakteristieke soorten (aantal per cenotype)			
Jaar	S2	S6	R9	R3
1972	10	8	5	1
1995	15	9	5	4

Opvallend veel bovenloop soorten in 1995, hetgeen bij dit typische middenloop punt wel vreemd is. Het duidt i.e.g. op goede stroomsnelheids en zuurstof waarden.

5.5 Heineken trajekt

Dit trajekt valt voor wat betreft de fidelity in de categorie 12 of 14. Het droogvallen is evenwel geen natuurlijk fenomeen op deze hoogte, zodat we kiezen voor categorie 14.

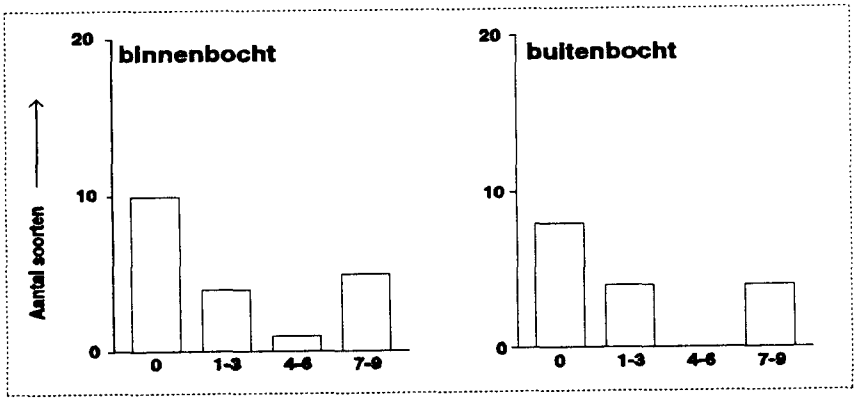
Tabel 9. *Vergelijking abundaties van macrofauna op het bemonsteringspunt 'Heineken trajekt voor de binnen- en buitenbocht (F = fidelity waarde, st = steen, bm = buiten monsterpunt, + = aanwezig, + + = sterk vertegenwoordigd).*

	Binnenbocht	**F**	**Cenotype**	**Buitenbocht**
Oligochaeta				
Nais communis	3,0	0		1,2
Nais elinguis	0,6	0		0,8
Enchytraeidae	30,0			1,8
Lumbriculidae	0,2			-
Hirudinae				
Theromyzon tessulatum	0,2	0		-
Crustacea				
Gammarus pulex	2,6	2		1,8
Plecoptera				
Nemoura cinerea	0,2	8		-
Ephemeroptera				
Baetis vernus	80,0	8	S2,R9	180
Heteroptera				
Hesperocorixa castanea	0,2			-
Sigara limitata	0,4	0		-
Coleoptera				
Haliplus heydeni	0,2	0		-
Trichoptera				
Limnephilus lunatus	0,4	5	S2,S6,R9	-
Halesus radiatus	3,0	1	S2,S6	2,8
Diptera				
Polypedilum pedestre agg.	0,2		S2	-
Polypedilum gr. nubeculosum s.l.	0,2	0		0,4
Psectrocladius obvius agg.	1,4	0		-
Macropelopia sp.	0,4	7		0,2
Orthocladius sp.	2,2	0		0,4
Eukiefferiella sp.	0,8	0		-
Eukiefferiella brevicalcar agg.	1,4			1,2
Eukiefferiella claripennis agg.	-	0		0,2
Rheocricotopus fuscipes	0,6	2	S2,R6	0,2
Brillia modesta	0,2	7		-
cf. Conchapelopia	-	8		0,2
Limnophyes sp.	6,6	0		0,8
Orthocladiinae	1,4			-
Limonia didyma	-			0,4

	Binnenbocht	F	Cenotype	Buitenbocht
Pedicia sp.	-	0		0,4
Simuliidae	1	7		4,6
Eusimulium latipes	-	1		1
Odagmia ornata	-	0		0,4
Hydrachnellae				
Sperchon setiger	1	1		-

Het is opvallend, dat in de binnenbocht 26 soorten en in de buitenbocht (op een meter afstand) slechts 19 soorten gevonden zijn.

Bemonsteringspunt 'Heineken-trajekt'



Figuur 11. Karakteristiciteit per fidelity klasse.

De volgende soorten zijn alleen op dit bemonsteringspunt gevonden, nl.: *Psectrocladius obvius agg., Limonia didyma, Eusimulium latipes, Sperchon setiger, Hesperocorixa castanea, Sigara limitata, Theromyzon tessulatum.*

In september 1995 was het trajekt praktisch geheel drooggevallen. In een poeltje dat nog water bevatte, bevonden zich honderden bermpjes! (meded. R. Gerritsen)

Dit is het enige punt waar meer soorten in fidelity klasse 0 voorkwam dan andere klassen. Dit heeft zeker te maken met de jonge fase van ontwikkeling of met het feit dat de soortensamenstelling niet typisch in cenotype 14 valt.

Tabel 10. Vergelijking verdeling van karakteristieke soorten over de binnen- en buitenbocht bemonsteringen 'Heineken trajekt' in 1995.

	Karakteristieke soorten (aantal per cenotype)			
Monsterplaats	S2	S6	R9	R3
Binnenbocht	5	3	2	
Buitenbocht	4	3	1	

Deze verdeling weerspiegelt het relatief smalle, snelstromende karakter van het 'Heineken trajekt'.

5.6 Bemonsteringspunt VIIa

Opvallend was dat hier grote aantallen zeer kleine Simuliidae, Baetidae en het kevertje *Helophorus aequilis* gevonden werden, nadat er pas twee dagen water door dit trajekt was gekomen! Zo snel kunnen sommige dieren dus al koloniseren.

5.7 Afgesloten arm

Tabel 7 . Abundaties van macrofauna in de 'afgesloten arm' in 1995 (+ = aanwezig).

	Abundantie
Oligochaeta	
Tubifex tubifex	2,8
Limnodrilus hoffmeisteri	0,8
Tubificidae juv. m.h.	9,2
Tubificidae juv. z.h.	1,8
Slavina appendiculata	0,2
Dero digitata	0,2
Aulodrilus pluriseta	0,6
Nais communis	0,2
Stylaria lacustris	0,2
Mollusca	
Pisidium sp.	0,4
Sphaerium sp.	0,4
Crustacea	
Gammarus pulex	1,0
Asellus aquaticus	1,0

	Abundantie
Ephemeroptera	
Cloeon dipterum	2,0
Leptophlebia marginata	0,2
Baetidae	0,2
Heteroptera	
Hesperocorixa sahlbergi	0,2
Velia caprai	1,3
Coleoptera	
Agabus bipustulatus	0,4
Agabus sp. larve	0,2
Hydroporus sp. larve	0,2
Diptera	
Chironomus sp.	6,0
Procladius s.l.	1,0
Stictochironomus sp.	0,8
Polypedilum breviantennatum	1,3
Macropelopia sp.	0,2
Zavrelimyia sp.	0,4
Micropsectra cf. fusca	0,2
cf. Conchapelopia	0,4
Hydrachnellae	
Piona neumani (V)	0,2
Amphibia	
larven	+

Zoals te verwachten, worden op dit punt met stilstaand water en veel organisch materiaal veel Tubificidae en *Chironomus* gevonden. Soorten als *Hesperocorixa sahlbergi, Agabus bipustulatus en Cloeon dipterum* horen hier ook thuis. Verrassend genoeg, zijn er toch nog indicatoren voor stromend water gevonden zoals *Velia*, Baetidae en *Leptophlebia*.

6 CONCLUSIE

De situatie in 1995 is aan de hand van de soortensamenstelling van de macrofauna in de Hierdense beek als volgt te karakteriseren.

1. In vergelijking met 1972 ontbreken de volgende soorten, die eigenlijk typisch zijn voor de situatie op veel bemonsteringspunten: *Dendrocoelum lacteum, Polycelis tenuis, Osmylus fulvicephalus, Polycentropus irroratus, Plectrocnemia conspersa, Calopteryx sp., Platambus maculatus* en in het algemeen platwormen, bloedzuigers en slakken.

2. De aantallen van *Gammarus pulex, Asellus aquaticus* en *Pisidiidae* zijn in het algemeen lager in 1995.

3. Op de bemonsteringspunten II en III is de situatie minder karakteristiek geworden, maar op de overige punten ziet het er in 1995 opvallend goed uit; er zijn evenveel of meer soorten gevonden, die karakteristiek zijn voor de typische beeksituatie. Vooral het voorkomen van bermpjes en rivierdonderpadjes is positief.

4. Nieuwe trajekten worden goed gekoloniseerd, maar vertonen nog een onevenwichtig beeld; er is nog geen uitgebalanceerde beekfauna aanwezig.

5. Er zijn twee nieuwe soorten verschenen, die beide een duidelijke verrijking van de fauna betekenen: *Baetis tracheatus* en *Amphinemura* sp.

6. Het gebruik van de 'fidelity-index' en de 'karakteristiciteit per cenotype' zijn bruikbare pogingen om de resultaten van onderzoek te objectiveren. Hoewel de beide methoden geperfectioneerd moeten worden, geven ze een goede aanzet tot interpretatie.

7 LITERATUUR

Higler, L.W.G., 1979. Faunistische gegevens van de Hierdense beek 1907-1970. RIN-rapport 79/8. Rijksinstituut voor Natuurbeheer Leersum. 26 p.

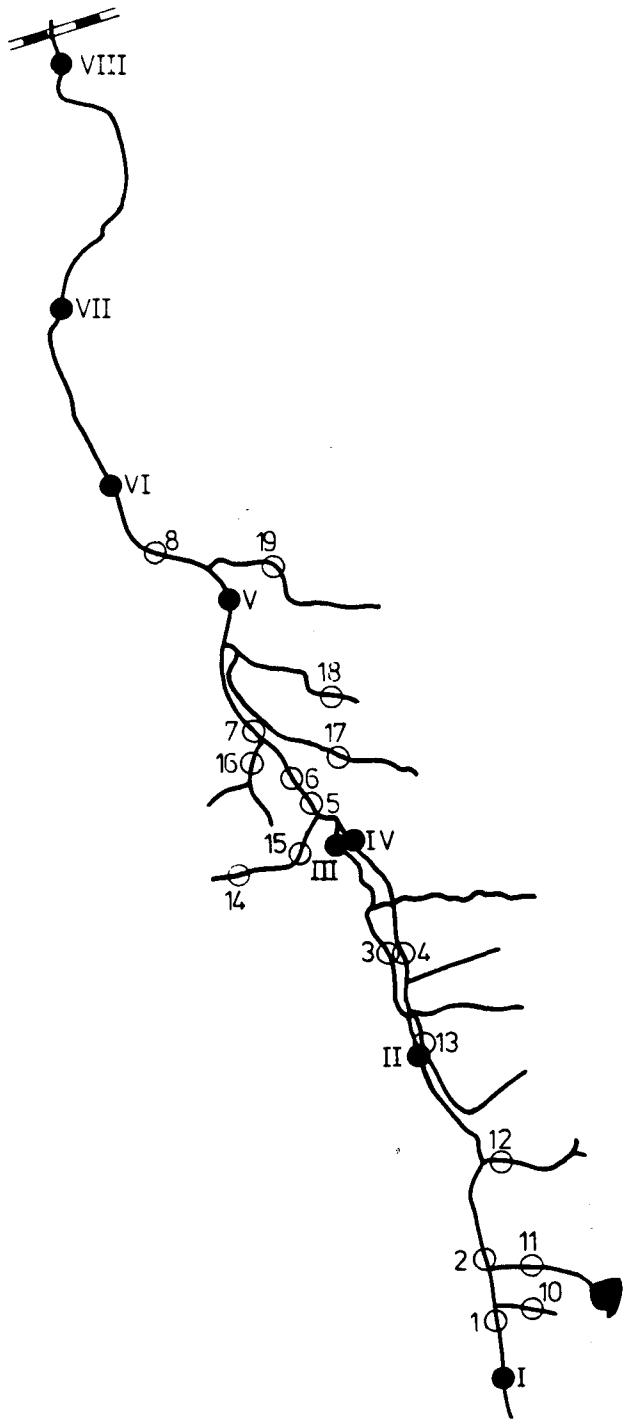
Higler, L.W.G. & F.F. Repko, 1988. Analyse van de macrofauna van de Hierdense beek. RIN-rapport 88/53. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Leersum. 71 p.

Verdonschot, P.F.M., L.W.G. Higler, W.F. van der Hoek & J.G.M. Cuppen, 1992. A list of macroinvertebrates in Dutch water types: a first step towards an ecological classification of surface waters based on key factors. Hydrobiol. Bull. 25: 241-259.

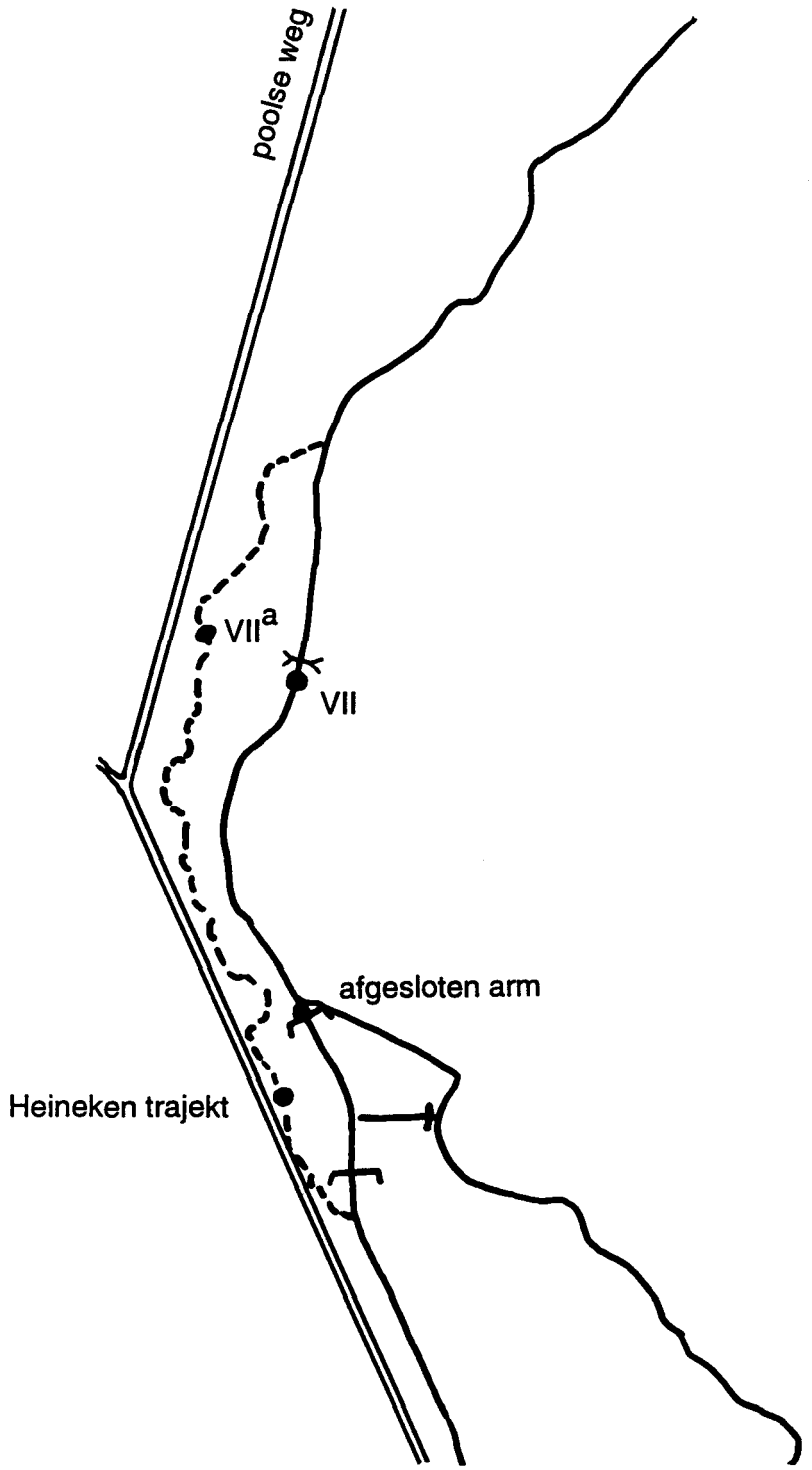
Verdonschot, P.F.M., J.A. Schot & M.R. Scheffers, 1993. Potentiële ecologische ontwikkelingen in het aquatische deel van het Dinkelsy-steem; onderdeel van het NBP-project Ecologische onderzoek Dinkelsy-steem. IBN-rapport 004. 128 p.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Bemonsteringspunten Hierdense beek



Bijlage 2. Bemonsteringspunten Monitorings Onderzoek



Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op gironummer 94 85 40 of banknummer 53.91.05.988 van het Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen. Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).
Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.
Onderstaande lijst vermeldt alleen de rapporten die in 1995 en 1996 zijn verschenen. Een volledige lijst is op aanvraag verkrijgbaar.

123 B.C. van Dam 1995. Methoden om de vatbaarheid van populieren voor populiereroest (Melampsora larici-populina Kleb.) te toetsen. 52 p. f 40,-
124 J.P. Peeters 1995. De ontwikkeling van verschillende boomsoorten op opgespoten havenslib in de Johannapolder nabij Poortugaal (proefveld 15, onderzoek in de periode 1970 t/m 1989). 100 p. f 50,-
125 A.F.M. van Hees 1995. 'Vechtlanden' bosreservaat Ommen; bossamenstelling en bosstructuur in de steekproefcirkels. 60 p. f 40,-
126 A.F.M. van Hees 1995. 'Het Leesten' bosreservaat Ugchelen; bossamenstelling en bosstructuur in de steekproefcirkels. 104 p. f 50,-
127 J. van den Burg 1995. Naaldvergeling, naaldval, naaldsamenstelling en bodemchemische eigenschappen van douglascultures en jonge douglasopstanden in de boswachterij Staphorst (winter 1990/91). 19 p. f 20,-
128 J. van den Burg 1995. Enkele gevolgen van de toepassing van de volleboommethode voor de volgende bosgeneratie. 108 p. f 50,-
129 J. van den Burg 1995. Reacties van zomereik en douglas op overmatige stikstof- en zuurbemesting van zandgronden in een potproef (vj. 1987 t/m nj. 1989). 56 p. f 40,-
130 J.C.A.M. Bervaes & L.M. van den Berg 1995. De compacte stad, het groen aan snee? 32 p. f 30,-
131 N.H. Edelenbosch 1995. Aanwasbepaling en nieuwe houtoogstprognoses op basis van herhaalde inventarisaties in boswachterij Smilde. 98 p. f 40,-
132 P.A.M. Visschedijk 1995. Beoordeling beheerskosten ten behoeve van recreatie in SBB terreinen. 22 p (niet leverbaar)
133 M.E.A. Broekmeyer 1995. Bosreservaten in Nederland. 87 p. f 46,-
134 D.A. Jonkers 1995. De fauna van de grote heidevelden in de gemeente Nunspeet. 142 p. f 50,-
135 H.G.J.M. Koop & L.J. van Os 1995. Start monitoring Natuurboszone Amsterdamse Bos; deelrapport 3. 65 p. f 40,-
136 J.B. den Ouden 1995. A-locatie bossen in Limburg; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van bosrelicten in de provincie Limburg. 181 p. f 75,-
137 B. Ploeger 1995. Recreatie en natuur in de Loonse en Drunense Duinen; deelonderzoek recreatietellingen en enquêtes. 107 p. f 50,-
138 H.G.J.M. Koop & M.E.A. Broekmeyer 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 1: bosreservaat Starnumansbos, Gaasterland. 44 p. f 35,-

139 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 2: bosreservaat Lheebroek, Dwingeloo. 53 p. f 44,-
140 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 3: bosreservaat Galgenberg, Amerongen. 39 p. f 35,-
141 H.G.J.M. Koop & M.E.A. Broekmeyer 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 4: bosreservaat Tussen de Goren, Chaam. 37 p. f 32,-
142 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 5: bosreservaat Vijlnerbos, Vaals. 46 p. f 34,-
143 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 6: bosreservaat Vechtlanden, Ommen. 46 p. f 34,-
144 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 7: bosreservaat Zeesserveld, Ommen. 37 p. f 32,-
145 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 8: bosreservaat Meerdijk, Spijk-Bremerberg. 52 p. f 36,-
146 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 9: bosreservaat Pijpebrandje, Speulderbos. 46 p. f 34,-
147 H.G.J.M. Koop & A.P.P.M. Clerkx 1995. De vegetatie van bosreservaten in Nederland; deel 10: bosreservaat Nieuw Milligen, Garderen-Oost. 41 p. f 32,-
148 H.G.J.M. Koop 1995. De bosstructuur van de kernvlakte in Het Leesten, bosreservaat 14. 19 p. f 20,-
149 P.M. Vis 1995. De bosstructuur van de kernvlakte in het Leenderbos, bosreservaat 23. 21 p. f 30,-
150 A.H.F. Stortelder, E. Platje & Th. Giessen 1995. Ecologisch beheer van beplantingen langs rijkswegen in Drenthe. 97 p. f 40,-
151 J.J.L. Sluijsmans & J.H. Spijker 1995. Onderzoek naar onkruidbestrijding op verhardingen; praktijkproeven en de mening van bewoners in de Bredase wijk 'Hoge Vucht'. 76 p. f 40,-
152 J.K. van Raffe 1995. Evaluatie van het Districtsmeerjarenplan; de evaluatie van een (nieuw) tactisch plan van Staatsbosbeheer en de daarvoor ontwikkelde computerprogrammatuur. 102 p. f 50,-
153 L.W.G. Higler, H.M. Beije & W. van der Hoek 1995. Stromen in het landschap; ecosysteemvisie beken en beekdalen. 132 p. f 50,-
154 J.G. de Molenaar 1995. Systeembeschrijving van de heide. Basisrapport heide 1; een bouwsteen voor het ontwikkelen van een kennismodel voor het heidebeheer. 99 p. f 40,-
155 J.G. de Molenaar 1995. Biodiversiteit en terreinheterogeniteit. Basisrapport heide 2; de ecologische betekenis van milieuvariatie. 66 p. f 40,-
156 J.G. de Molenaar 1995. Terreinheterogeniteit in de heide. Basisrapport heide 3; ecologische betekenis en praktische consequenties van milieuvariatie in de heide. 51 p. f 40,-
157 J.G. de Molenaar 1995. Functioneren en beheren van heide. Basisrapport heide 4. 44 p. f 30,-
158 J.L. Guldemond 1995. Mogelijkheden voor het behoud van de iep in Nederland. 48 p. f 30,-
159 D. Wijnbelt 1995. De relatie tussen leef- en gedragsstijl en woonmilieuvoorkeur in Nijmegen en de Waalsprong. 61 p. f 40,-
160 P.F.M. Verdonschot, H.G. Mosterdijk, W. Cellarius & M. van den Hoorn 1995. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 8; de verspreiding en monitoring van veensteekmuggen in 1994. 78 p. f 40,-

161 T.A. de Boer 1995. Zeilvliegen in Nederland. 21 p. f 30,-
162 H. Koop & S. van der Werf 1995. Natuurlijke bosgemeenschappen A-locaties en boscomplexen; achtergronddocument bij de Ecosysteemvisie Bos. 230 p. f 70,-
163 S.P. Tjallingii, J.H. Spijker & C.A. de Vries 1995. Ecologisch stadsbeheer; aanzetten voor een strategie voor de stad Utrecht. Kadernota in opdracht van de Dienst Stadsbeheer van de gemeente Utrecht. 84 p. f 40,-
165 K.G. Kranenborg & S.M.G. de Vries 1995. Hybride lariks uit de zaadgaard Vaals. 30 p. f 30,-
166 D.A. Jonkers 1995. Monitoring en evaluatie voor de beheersvisie op een aantal heidevelden in de gemeente Nunspeet. 21 p. f 30,-
167 G.M.J. Mohren (eindredactie) 1995. Simulatie van effecten van luchtverontreiniging en bodemverzuring op naaldbossen: toepassingen van een geïntegreerd opstandsmodel. 194 p. f 60,-
168 D.A. Jonkers 1995. Vogels en heterogeniteit van heideterreinen. Basisrapport heide 5. 48 p. f 30,-
169 M.H.A. van den Ham & R.H.M. Peltzer 1995. Dosis-effect-relatieonderzoek en ecologische verbindingszones; evaluatie van het dosis-effect-relatieonderzoek en onderzoek naar de mogelijkheden voor recreatie én natuur binnen de ecologische verbindingszones van de hogere zandgronden. 90 p. f 40,-
170 J. Verboom, J.H. Faber, J.T.R. Kalkhoven, J.B. Latour, P.F.M. Opdam & L. Posthuma 1995. Milieuverkenningen en fauna; op weg naar multiple-stress modellen. 86 p. f 40,-
171 G. van Donkersgoed & J.K. van Raffe 1995. Handleidingen SDT, RBS en DMP; handleidingen van de computerprogrammatuur die is gebruikt bij de evaluatie van het Districtsmeerjarenplan van Staatsbosbeheer. 78 p. f 40,-
172 P.J.M. Bergers & R.C. van Apeldoorn 1995. Gebiedsgericht en soortgericht beleid in moerassen; de noordse woelmuis als toets. 40 p. f 30,-
173 J.C.M. van Haren & P.F.M. Verdonschot 1995. Proeftabel Nederlandse Culicidae. 106 p. f 50,-
174 J.K. van Raffe 1995. Functioneel en technisch ontwerp SDT, RBS en DMP; functioneel en technisch ontwerp van de computerprogrammatuur die is gebruikt bij de evaluatie van het Districsmeerjarenplan van Staatsbosbeheer. 97 p. f 40,-
175 J. van den Burg 1995. De groei van de berk in Nederland. 37 p. f 20,-
177 J.G. de Molenaar 1995. Beheersvisie heideterreinen gemeente Nunspeet. 104 p. f 50,-
178 H.J. Hekhuis & D.W. Bruil 1995. Handhaving groene wetten: samen naar een oplossing! Knelpunten en oplossingen voor een effectieve handhaving van de natuurbeschermingswetgeving. 137 p. f 50,-
179 R.J.A.M. Wolf 1995. Geschiedenis en beheer van de Nederlandse ooibossen. 131 p. f 50,-
180 M.H.J. Werner, S.M.J.M. Brasseur, E.H. Ries & P.J.H. Reijnders 1995. Habitatgebruik, activiteitspatroon en gedrag van teruggezette, gerevalideerde gewone zeehonden in de Oosterschelde: winterperiode 1993/1994. 70 p. f 40,-
181 N.H. Edelenbosch & E.J. Dik 1995. Mengteelt van populieren met suikerbieten, snijmaïs en gras. Deel 1: Economische evaluatie van mengteelt van bomen met landbouwgewassen. 99 p. f 40,-

182 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1995. De invloed van insektenbestrijding en bemesting op de vitaliteit en groei van verzwakte zomereiken. 51 p f. 40,-

183 J.F. Jonkhof & S.P. Tjallingii 1995. Water in Ypenburg. Een structuurschets van het watersysteem voor het stedebouwkundig plan van VINEX-locatie Ypenburg. 22 p. f 30,-

184 De betekenis van bossen; voordrachten gehouden op het IBN/IKC - symposium 'De betekenis van bossen'. 1995 140 p. f 50,-

185 B.C. van Dam, C.C.G van Doorn, Y. van Oort & P. Goedhart 1995. Methoden om de vatbaarheid van schietwilg *(Salix alba)* voor de watermerkziekte *(Erwinia salicis)* te toetsen. I Een biotoets. 82 p. f 44,-

186 J.L. Mulder 1995. Herintroductie van dassen in Overijssel en Friesland. 44 p. f 32,-

187 F.A. Bink 1995. Relaties tussen dagvlinders en milieutypen op de heide. Basisrapport heide 6. 36 p. f 30,-

188 D.A. Jonkers 1995. Herpetefauna en de heterogeniteit van heidevelden. Basisrapport heide 7. 34 p. f 30,-

189 R.H.M. Peltzer 1995. Recreatie en natuur in de Loonse en Drunense Duinen; deelonderzoek relatie en natuur. 168 p. f 62,-

190 S.P. Tjallingii & J.F. Jonkhof (red.) 1995. De Twee Netwerken en de Stolp; een verkennend onderzoek naar de combinatiemogelijkheden van twee strategische benaderingen. 68 p. f 40,-

191 A.P.P.M. Clerkx & M.E.A. Broekmeyer 1995. Bosstructuur en bossamenstelling van bosreservaat 'Zeesserveld'; luchtfoto's en steekproefcirkels. 44 p. f 30,-

192 R.H.M. Peltzer & T.A. de Boer 1995. Het recreatieve gebruik van de Eijerlandse Duinen en het Krimbos op Texel. 73 p. f 40,-

193 J.T.R. Kalkhoven, R.C. van Apeldoorn & R.P.B. Foppen 1995. Fauna en natuurdoeltypen; minimumoppervlakte voor kernpopulaties van doelsoorten zoogdieren en vogels. 134 p. f 50,-

194 G.W.T.A. Groot Bruinderink, E. Hazebroek, A.T. Kuiters & P.A. Slim 1995. Geschiktheid van delen van de Utrechtse Heuvelrug en naburige uiterwaarden als leefgebied voor edelhert en wild zwijn. 46 p. f 32,-.

195 A. Oosterbaan, C.A. van den Berg, B.C. van Dam, C.C.G. van Doorn & L.G. Moraal 1995. Bandnecrose, bruinverkleuring en naaldval bij grove den. 31 p. f 30,-

196 B.R. Bierhuizen & P.J.M. Bergers 1995. De noordse woelmuis in het herinrichtingsgebied polder Zeevang, Noord-Holland. 50 p. f 30,-

197 J.P. Peeters, C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1995. De groei van tamme kastanje *(Castanea sativa)* in Nederland. 23 p. f 30,-

198 A.H.P. Stumpel & H. van der Voet 1995. Nieuwe poelen nuttig? Een oriënterend onderzoek naar de kolonisatie door kikkers, padden en salamanders. 59 p. f 40,-

199 A.P.P.M. Clerkx, M.E.A. Broekmeyer & H.G.J.M. Koop 1995. Bosdynamiek in de Otterskooi; tien jaar monitoring van een elzenbos. 105 p. f 55,-

200 A.J. Beintema 1995. De ruime jas; flexibele invulling van het Ralatienotabeheer: kansen of risico's? 47 p. f 30,-

201 J. van den Burg 1996. Literatuurlijst van het groeiplaatseisenonderzoek met boomsoorten in Noord- en West-Europa. 37 p. f 30,-

202 B. Spaans, L. Bruinzeel & C.J. Smit 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. 134 p. f 50,-

203 G.J.M. Wintermans 1996. Verstorende effecten voor vogels van de aanleg van een afvalwaterpersleiding (AWP-2) door het Markiezaat. 29 p. f . 30,-

204 W.K.R.E. van Wingerden, R.J.M. van Kats & D.R. Lammertsma 1996. Een verkennende studie naar het voorkomen van de Moerassprinkhaan *(Stethophyma grossum* L.) in uiterwaarden. 53 p. f 40,-

205 E.A.P. Wieman & H. Hekhuis 1996. Deel A: Bedrijfseconomische consequenties en functievervulling van kleinschalig bosbeheer; modelberekeningen en praktijksituaties 152 p. Deel B: Bijlagen. 194 p. Deze twee delen zijn niet afzonderlijk te bestellen. f 77,-

206 A. Oosterbaan & C.A. van den Berg 1996. Experimenteel onderzoek naar omvormingsmogelijkheden van douglas-monoculturen naar gemengd bos. 35 p. f 30,-

207 T.A. de Boer 1996. De effecten van waterrecreatie op de natuur in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee: een literatuuronderzoek. 45 p. f 30,-

208 S.M.J.M. Brasseur & P.J.H. Reijnders 1996. De zeehond terug op z'n bank; een haalbaarheidsstudie voor het Brielse Gat. 31 p. f 30,-

209 H.J. Hekhuis & R.H.M. Peltzer 1996. Intensiteit van het recreatief bosgebruik in Overijssel; indelingscriteria en kosten. 63 p. f 40,-

210 M.E.A. Broekmeyer, A.P.P.M. Clerkx & H.G.J.M. Koop 1996. Bosdynamiek in het Norgerholt; tien jaar monitoring in een Hulst-Eikenbos. 112 p. f 55,-

211 W.A. Teunissen 1996. Ganzenschade in de akkerbouw; onderzoek naar factoren die een rol spelen bij het ontstaan van ganzenschade in de akkerbouw. 167 p. f 60,-

212 W. Schuring & P. Kolster 1996. Toepassing van plantaardige eiwitcoatings op bomen. 35 p. f 32,-

213 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1996. De invloed van bodemvoorbereiding op natuurlijke verjonging van douglas en enkele andere soorten. 32 p. f 30,-

214 N. Dankers & G.J. M. Wintermans (red.). Exploratieboringen en ecologie; een bijdrage aan de MER van de NAM ten behoeve van de proefboringen naar aardgas in de Waddenzee en de Noordzeekustzone. 213 p. f 92,-

215 H. Siepel, J. Burgers, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam 1996. De bijdrage van verruigde akkerranden aan de biodiversiteit van het landelijk gebied in Zuidelijk Flevoland. 73 p. f 40,-

216 J.K. van Raffe 1996. Tactische bosbedrijfsplanning; methodiek en computerprogrammatuur voor de planning van maatregelen en middelen. 129 p. f 50,-

217 A.P.P.M. Clerkx, M.E.A. Broekmeyer, P.J. Szabo, A.F.M. van Hees, L.J. van Os & H.G.J.M. Koop 1996. Bosdynamiek in bosreservaat Galgenberg. 137 p. f 55,-

218 G.P. Gonggrijp 1996. Indelings- en waarderingsmethode voor aardkundige waarden. 95 p. f 43,-

219 H.G.J.M. Koop, L.J. van Os & A.P.P.M. Clerkx 1996. Start monitoringsysteem natuurtechnisch bosbeheer. 75 p. f 40,-

220 A. van den Ham & G. Kolkman 1996. Inzet van een tendersysteem bij de SBL-regeling. 45 p. f 30,-

221 J.J. Jansen, J. Sevenster & P.J. Faber 1996. Opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland. 202 p. f 52,50

222 S.P. Tjallingii, J.H. Spijker & J.F. Jonkhof 1996. Ecologische Ontwikkelingsvisie op beheer en inrichting van de stadswateren in Amstelveen. 107 p. f 50,-

223 E.J. Dik 1996. Herziene spilhout-volumefuncties van enkele boomsoorten; tabellen, omrekening naar werkhout-volume, bastpercentages en verloop van de diameter in de stam. 52 p. f 40,-

224 J. van den Burg 1996. Beworteling van boomsoorten in Nederlandse bossen. 66 p. f 40,-

225 W. Schuring, C. Das & P.W. Goedhart 1996. Het verplanten van laanbomen met naakte wortel in voor- en najaar; toepassing van wortelsnoei in de aanlegfase. 50 p. f 30,-

226 A.T. Kuiters, G.W.T.A. Groot Bruinderink & C.B. de Jong 1996. De Dieetkeus van damhert, ree en enkele andere herbivoren in de duinen van Zuid-Kennemerland. 53 p. f 40,-

227 J. Veen, L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1996. Evaluatie van het beheer van de zilvermeeuwenpopulatie op Schiermonnikoog in 1986-1995. 73 p. f 40,-

228 L.W.G. Higler & Tj.H. van den Hoek 1996. Monitoring onderzoek Hierdense beek 1995. 40 p. f 30,-

229 P.J.M. Bergers & P.F.M. Opdam (red.) 1996. Versnippering en populaties: een verklarende woordenlijst. 25 p. f 30,-