

Opvalk

DE EFFECTEN VAN EEN BIETEPULPLOZING IN DE HIERDENSE BEEK

F.F. Repko & L.W.G. Higler

RIN – rapport

**Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Arnhem en Leersum**

DE EFFECTEN VAN EEN BIETEPULPLOZING IN DE HIERDENSE BEEK

F.F. Repko & L.W.G. Higler

RIN-rapport 79/2

**Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum**

1979

Voorwoord

De Hierdense Beek is een van de laatste laaglandbeken in Nederland met een ongestoorde loop en een rijke, karakteristieke levensgemeenschap. Hoewel de zuiverheid van het water de laatste decennia ernstig bedreigd wordt door lozingen van de bio-industrie, is nog veel van de oorspronkelijke flora en fauna aanwezig. Inspanningen op provinciaal niveau hebben ervoor gezorgd, dat de watervervuiling recentelijk teruggedrongen werd, zodat de grote wetenschappelijke waarde van de beek en het beekdal behouden kon worden. De Hierdense Beek vormt voor ons Instituut dan ook een belangrijk onderzoekobject.

Het is na de bietepulplozing van 1977 duidelijk gebleken dat een deel van de plaatselijke bevolking de beek in eerste instantie ziet als afvoermogelijkheid van afvalstoffen. Bovendien blijkt er een zekere terughoudendheid te bestaan bij verantwoordelijke instanties om adequaat te reageren op een zo ernstige aantasting van de ecologische waarde van de beek. De bietepulplozing werd toevallig door een van de auteurs van dit rapport ontdekt en vervolgens gemeld bij een aantal provinciale instanties, die direct of indirect bemoeienis hebben met het beheer van Veluwe oppervlaktewateren en natuurgebieden.

Het is te hopen dat door een goede samenwerking van onderzoekers en beheerders de objecten van nationaal belang, zoals de Hierdense Beek zeker genoemd kan worden, zo gaaf mogelijk bewaard kunnen worden.

De Directie

Inleiding

Sinds 1963 worden geregeld bemonsteringen uitgevoerd naar de macrofauna in de Hierdense Beek, zodat in de loop der jaren een grondig inzicht is verkregen in de samenstelling van de fauna van oorsprong tot monding.

In december 1977 werd in dit kader een bemonstering verricht op 12 punten, die in 1972 t/m 1974 in kwartaalbemonsteringen bestudeerd zijn. Een van deze bemonsteringspunten (II) is gekozen in de bovenloop ter hoogte van de kruising met de Koningsweg en bij het bezoek op 19 december 1977 bleek de beek ter plaatse ernstig verontreinigd te zijn. Het vervuilde water werd aangevoerd vanuit een zijbeekje, dat bij het weggetje "Beek" in de hoofdbeek uitkomt, en de lozing bleek reeds ongeveer drie maanden plaats te vinden. De lozing manifesteerde zich zeer duidelijk door de enorme hoeveelheden organisch materiaal (afkomstig van bietepulp), waarmee de bodem en op sommige plaatsen het oppervlak van de beek bedekt was.

In december 1978 werd wederom een bemonstering verricht, om na te gaan in hoeverre de beek zich hersteld had, nadat het materiaal verwijderd was en de lozing gestaakt. Tevens werd de mosflora op stenen in een watervalletje bekeken, dat ongeveer 100 m stroomafwaarts van punt II gelegen is.

De situatie in 1972-1973

De breedte van de beek voor de brug in de Koningsweg is ongeveer 3,5 m, de diepte varieert van 25 tot 50 cm. Er is vrijwel het hele jaar door veel vegetatie in de beek, bestaande uit *Myriophyllum alterniflorum* en *Callitriche* sp. waartussen hier en daar *Ranunculus* sp. Er is een stevige zandbodem, waarop ter plaatse van de vegetatie veel slib en grover detritus gesedimenteerd wordt. Dit vindt vooral plaats langs de oevers. In het midden, onder de stroomdraad wordt tussen het zand veel grint aangetroffen en bij de brug liggen steeds een aantal keien. De stroomsnelheid varieert van 5 tot 20 cm/sec in het midden, maar tussen de planten daalt deze tot bijna nul. De zuurstofvoorziening in het midden van de beek en aan de buitenkant van de vegetatie is goed, in de vegetatie treden verschillen op van onder- en oververzadiging van 65 tot 135%. Het water is meestal helder met een lichte opalescentie. Er wordt geregeld gier geloosd. De chemische samenstelling wordt in tabel 1 gegeven.

De fauna verschilt in het midden van de beek met die tussen de planten en onder de oevers. In het midden worden echte beekorganismen gevonden, tussen de planten naast een aantal beeksoorten ook soorten van stilstaand water met een hoge zuurstofbehoefte. Onder de oevers worden organismen gevonden die een hogere tolerantie voor zuurstofschommelingen hebben en voor hun voeding voornamelijk afhankelijk zijn van detritus. Veel soorten die hier worden gevonden komen alleen in stilstaand water voor.

De situatie in 1977

De stroomsnelheid was 7 cm/sec. Van enige vorm van vegetatie was niets meer terug te vinden. De bodem, de zijkanen, de in het water hangende grassen en andere obstakels in het water waren over honderden meters bedekt met een centimeters dikke laag van schimmels en bacteriën. Op sommige plaatsen had ophoping van het materiaal plaatsgevonden, waardoor een drijvende laag van $\pm$ 15 cm dikte als een bruine brij aanwezig was. Na de brug was de beek over een afstand van 50 m totaal bedekt met een dikke laag bagger, waaronder het water zwak stroomde. Over het gehele traject was de bodem (onder de bacteriënvlokken) bedekt met een laag zwarte modder van ongeveer 20 cm dikte.

De kleur van het water was grijs. Er werden geen chemische metingen verricht. Op 11 januari 1979 werd wel water verzameld uit het toevoerende beekje, waarvan een analyse-resultaat in tabel 1 is opgenomen. De verontreiniging was toen reeds sterk afgenomen. In tabel 2 staan enige cijfers van chemische analyses die door P.W.Gelderland zijn verzameld op een punt in de beek op ongeveer 1,5 km stroomafwaarts van II, en dat een deel van het water ontvangt dat via punt II afstroomt. Het watervalletje was eveneens volledig overdekt met schimmels en bacteriën, zodat het zinloos was een macrofaunamonster te nemen.

De situatie in 1978

Bij het bezoek in december 1978 zag de beek er weer vrij goed uit. Het water was helder; er stond veel vegetatie in de beek (*Mentha aquatica*) waarbij nog enkele plukjes *Myriophyllum* en *Ranunculus* en verder *Callitriche* te vinden waren; *Glyceria fluitans* stond langs de oever. De bodem was bedekt met een dunne laag fijne en grove detritus en blad. Er werden geen bacteriën/schimmels meer gevonden, evenmin als bij de waterval.

Resultaten

Chemie

In de eerste kolom van tabel 1 is de chemische samenstelling van het beekwater op punt II in maart 1973 gegeven. Dit is min of meer de normale samenstelling uit de jaren 1972/1974. In de tweede kolom staat een analyse van het toevoerende water dat de verontreiniging veroorzaakte. De bemonstering is van januari 1978, dus waarschijnlijk al na het hoogtepunt van de lozing. Het beekje zag er al weer vrij normaal uit, zodat de waarden in een vroegere periode vermoedelijk nog veel hoger geweest zijn. Desondanks komen hoge waarden voor, die in de Hierdense Beek zeker van grote invloed zijn geweest op de chemische samenstelling gedurende de periode van lozing. Het valt op dat het gehalte aan sulfaat, fosfaat, waterstofcarbonaat,

ijzer, kalium en calcium wel duidelijk veel hoger is dan van het beekwater, maar dat de stikstof uitsluitend in het ammoniumgehalte tot uiting komt. Het is gereduceerd hard en mineraalrijk water met een hoog gehalte aan organische stoffen. De invloed van dit water op het beekwater valt enigszins af te leiden uit de gegevens, die door P.W.Gelderland zijn verzameld op een plaats in de beek waar een deel van het verontreinigde water langs stroomt (tabel 2). Ook hier zien we een verhoging van fosfaat en ammonium en verder een grote toename van COD en BOD na augustus 1977. Uit de overige cijfers valt te constateren, dat in de winter 1976/1977 kennelijk ook een ernstige lozing heeft plaats gevonden (vermoedelijk van gier) en dat tot in het voorjaar 1978 nog effecten van de bietepulplozing gevonden worden.

Vegetatie

De veranderingen in de vegetatie van de beek zijn spectaculair. De uitgangssituatie bestond uit dichte massa's *Myriophyllum alterniflorum* met pleksgewijs *Callitriche* sp. en *Ranunculus* sp. Dit is een voor ons land praktisch verdwenen beeld. Na de lozing was er totaal geen vegetatie meer en in 1978 werden grote hoeveelheden *Mentha aquatica* waargenomen met op een paar plaatsen restjes (of beter misschien nieuwe kernen?) van *Callitriche*, *Ranunculus* en *Myriophyllum*. Misschien kan in de loop der jaren de oude situatie weer hersteld worden.

Fauna

Om verandering in de fauna ten gevolge van de lozing te kunnen constateren zou vlak voor het moment van lozing een inventarisatie gehouden moeten worden. Dit is niet gebeurd, maar we weten wel hoe de fauna in 1972/1973 was samengesteld. Evenzo is het nodig direct na de lozing te kijken, omdat er na een paar maanden al weer een zeker herstel te verwachten valt. Als we dit voorbehoud maken, kan tabel 3 als volgt geïnterpreteerd worden. Het aantal soorten is in 1977 gehalveerd, in 1978 weer op tweederde van de oorspronkelijke sterkte. Het totaal aantal individuen is in 1977 slechts een fractie van het oorspronkelijke aantal, maar in 1978 is het vergelijkbaar met 1972. Er zijn soorten verdwenen, die nog niet teruggevonden werden en soms zijn soorten 'vervangen'. Dit laatste doet denken aan hetzelfde proces bij de hogere planten. Enkele soorten, zoals *Asellus aquaticus*, *Sialis lutaria* en *Macropelopia nebulosa* lijken nauwelijks beïnvloed. Het zijn soorten die niet erg gevoelig zijn voor lage zuurstofgehalten en verder gebonden aan organische stof. De typische beekorganismen zijn in 1977 niet of nauwelijks gevonden en in 1978 groten-deels weer teruggekomen.

De fauna die op de stenen van de waterval gevonden werd, is voor Nederlandse begrippen hoogst uitzonderlijk. Er werden twee voor Nederland onbekende soorten Chironomidae verzameld; een Anthomyiide-larve, die alleen in de Hierdense Beek voorkomt en verder een aantal zeldzame soorten Chironomidae, die slechts op enkele andere plaatsen in ons land waargenomen zijn. Toch is ook het watervalletje geheel onder de bacteriënvlokken bedekt geweest en zijn visjes als het biermpje (*Nemacheilus barbatula*) en de rivierdonderpad (*Cottus gobio*), die vóór 1977 in redelijk grote aantallen onder de waterval gevonden werden, nog niet teruggevonden.

Conclusie

De levensgemeenschappen in de Hierdense Beek zijn ernstig aangetast door de lozing van biotepulp. De invloed is het sterkst merkbaar op een traject van enkele kilometers direct na het punt waar de zijbeek, die verantwoordelijk is voor de aanvoer, in de beek uitkomt. Door verdunning met water van andere zijbeken en kwelwater wordt de invloed verder stroomafwaarts geleidelijk minder. De schadelijke effecten uiten zich door:

1. grote hoeveelheden organisch materiaal, die de bodem en de planten bedekken en overgroeid raken met een dikke laag bacteriën en schimmels, zodat planten en dieren zich er niet kunnen vestigen of handhaven;
2. toxische effecten van ammonium en sulfaat in afhankelijkheid van pH en zuurstof stofhuishouding;
3. zuurstofafname en zuurstofloosheid ten gevolge van bacteriële processen.

Het is van het grootste belang, dat lozing van afvalstoffen in de Hierdense Beek voorkomen wordt. De natuurwetenschappelijke waarde van de beek is uitzonderlijk groot. Een lozing met vaste stof, zoals in 1977 plaats heeft gevonden, brengt nog extra gevaren met zich en in dergelijke gevallen dient zo snel mogelijk het materiaal verwijderd te worden, omdat er nog steeds mogelijkheden voor herstel aanwezig blijken te zijn.

Tabel 1. Enige chemische analyses van het water op monsterpunt II (16-3-'73) in de Hierdense beek (eerste kolom) en van de aanvoerbeek bij het weggetje "Beek" op 11/1/'78 (tweede kolom).

Geleidingsvermogen ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ bij 20°C)	280	650
pH	6.5	6.8
KMNO ₄ ongef. (mg/l)	23	70
gef	21	60
Chloride (mg/l)	42	87
Nitriet (mg/l)	0.20	<0.01
Nitraat (mg/l)	32	32
Sulfaat (mg/l)	37	109
Waterstofcarbonaat (mg/l)	24	115
Fosfaat (mg/l)	0.07	0.38
Ammonium (mg/l)	0.7	1.5
Org. Ammonium (mg/l)	0.26	1.6
IJzer (mg/l)	0.2	1.7
Calcium (mg/l)	24.5	60
Natrium (mg/l)	21	35
Kalium (mg/l)	11	40
Totale hardheid ($^{\circ}\text{D}$)	4.6	11.2
Waterstofcarbonaathardheid ($^{\circ}\text{D}$)	1.1	5.2

Tabel 2. Enige chemische analyses van beekwater bij Staverden (± 1.5 km na punt II)

	1977				1978		
	16/2	16/5	17/8		1/2	24/4	21/8
Geleidingsvermogen	370	360	300	381	360	310	320
pH	7.2	6.8	7.0	6.7	7.2	7.7	7.1
COD (mg O/l)	18	27	26	85	23	19	19
BOD ₅ ²⁰ (mg O/l)	0.4	1	1	6	1	1	1
Totaal fosfaat (mg P/l)	0.13	0.11	0.04	0.9	0.09	0.05	0.03
Ammonium (mg N/l)	2.1	0.47	0.39	1.3	0.55	0.33	0.3
Tot. Ammon.-kjeld (id)	2.9	1.4	0.92	3.8	1.5	1.1	0.7
bezinksel 1:40 cm mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	-	-	-

Tabel 3. Vergelijking van de macrofauna in de Hierdense beek op monsterpunt 2 (bij de kruising met de Koningsweg) vóór en na de lozing van bietepulp. In de laatste kolom zijn organismen opgenomen, die in een watervalletje na punt 2 gevonden zijn tussen mos, dat op de stenen in de waterval groeide.

+ = 1-4 exemplaren per meter oeverlengte

++ = 5-10

+++ = 10-30

++++ = 30-100

+++++ = meer dan 100

	Koningsweg			waterval	
	'72	'77	'78	'78	
<i>Polycelis tenuis</i>	+	+	++		Platwormen
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	++		+		
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	++	+			Borstelwormen
<i>Tubifex tubifex</i>		++			
<i>Erpobdella testacea</i>	+				Bloedzuigers
<i>Erpobdella octoculata</i>	+	+	+	+	
<i>Glossiphonia complanata</i>	+	+			
<i>Glossiphonia heteroclita</i>	+++				
<i>Helobdella stagnalis</i>			+		
<i>Bathyomphalis contortus</i>	+				Slakken/mosseltjes
<i>Gyraulus albus</i>	+				
<i>Radix ovata</i>			+		
<i>Pisidium</i> sp.	+++++	++	++		
<i>Gammarus pulex</i>	+++++	+	+++		Kreeftachtigen
<i>Asellus aquaticus</i>	+++++	+++	+++++	++	
<i>Nemoura cinerea</i>	++++	+	++++	++	Steenvlieglarven
<i>Baetis</i> sp.	++		+	++	Haftenlarven
<i>Cloeon dipterum</i>	+	+	++++		
<i>Leptophlebia marginata</i>	+	+	++++		
<i>Sialis lutaria</i>	++	++	++		Slijkvlieglarven
<i>Velia caprai</i>	++		++		Wantsen
<i>Gerris</i> sp.	+				
<i>Corixa punctata</i>	+				
<i>Sigara striata</i>	+		++		
<i>Callicorixa praeusta</i>			+		
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	+		+		
<i>Hesperocorixa linnei</i>			+		
<i>Notonecta glauca</i>			++		
<i>Haliplus lineatocollis</i>		+			Kevers
<i>Haliplus fulvus</i>	+				
<i>Dytiscus</i> sp. (larve)	+				
<i>Ilybius</i> sp. (larve)	+				
<i>Hydroporus palustris</i>			+++		
<i>Laccobius bipunctatus</i>	+				
<i>Anacaena globulus</i>			+	+	
<i>Agabus bipustulatus</i>		+			
<i>Gyrinus substriatus</i>	+		+		

	'72	'77	'78	'78	
Oxyethira flavicornis	+				Kokerjufferlarven
Silo nigricornis	+				
Lype phaeopa	+				
Polycentropus irroratus	+				
Plectrocnemia conspersa	+	+	+	+	
Anabolia nervosa	+				
Halesus sp.	+				
Limnephilus centralis			+		
Limnephilus rhombicus	+		+		
Limnephilus lunatus	+++		+++	+	
Bereodes minutus	+		+		
Micropsectra praecox	+++			++	Chironomidelarven
Micropsectra f.l. trivialis		+			
Zavrelimyia sp.	+++	+	+++		
cf Conchapelopia sp.	++	+	++		
Xenopelopia sp.			++		
Apsectrotanypus trifascip.	++++		+++		
Macropelopia nebulosa	+++	++	+++		
Prodiamesa olivacea	+	+	+		
Paracladopelma sp.			+		
Lenzia sp.			+		
Procladius sp.	++				
Microcritotopus rectinervis	++				
Cricotopus bicinctus	++				
Eukiefferiella gr. brevicalc.	+			+++++	
Eukiefferiella hospita	+			++	
Cricotopus sp. H.B. I				++	
Limnophyes sp.				+++	
Orthocladiinae sp. H.B. II				++	
Brillia modesta	++			++	
Chironomus gr. thummi		+			overige Diptera-larven
Tanytarsus sp.		+			
Simulium ornatum	+	+	+		
Simulium sp.				+++++	
Dicranota bimaculata	+			++	
Limnophora riparia				++	
Acutipula maxima				+	
Beris sp.		+			
Limnophyla sp.		+			
Tipula sp.		+			
Nemacheilus barbatula	+				vissen