

Steenbokstraat 10  
Postbus 4142  
7320 AC Apeldoorn  
[T] (055) 527 29 11  
[F] (055) 527 27 04

# Horsthoeker Beken

## het vervolg

Tweede tussenrapportage met betrekking  
tot de monitoring in het kader van het  
beheers- en onderhoudsplan



Datum 1999  
Opgemaakt door M. Koopmans  
Afdeling Watersystemen

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Opzet van het onderzoek</b>	<b>6</b>
3.1	Achtergrondinformatie met betrekking tot de Horsthoekerbeken	6
3.2	Keuze bemonstering-lokaties	7
3.3	Onderzoeksmethoden	8
<b>4</b>	<b>Resultaten 1997</b>	<b>9</b>
4.1	Macrofauna	9
4.2	Bespreking per meetpunt uit het onderzoek 1997; algemeen, macrofauna, vegetaties	14
4.3	Strook langs Grift tussen middelste- en zuidelijke Horsthoekerbeek	19
4.4	Chemie	21
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>25</b>

## Waterschap Veluwe

# 1 Samenvatting

Het Beheers- en Onderhouds Plan Horsthoekerbeken is uitgevoerd in 1994/1995.

In 1992/'93 is de nul-situatie voor macrofauna, vegetaties en chemie vastgelegd. In 1995 en 1997 vond vervolgonderzoek plaats. Dit onderzoek evalueert de ecologische doelstellingen uit het BOP. Andere doelstellingen uit het BOP worden op dit moment nog niet gemonitord.

Dit rapport geeft de resultaten van het onderzoek in 1997 weer. Hierbij is de situatie na beekherstel (1995, 1997) vergeleken met de situatie vóór beekherstel (1992/'93).

### Onderzoeks-resultaten:

- De vijf meetpunten die in 1995 en/of 1997, na beekherstel, zijn onderzocht voldeden alle aan de doelstellingen van het hoogste ecologische niveau voor de macrofauna-levensgemeenschappen. Van deze vijf punten scoorden er volgens meetlat Gelderland drie hoger dan vóór beekherstel, één bleef gelijk en bij één punt was geen vergelijking mogelijk.
- Over alle onderzoeksjaren zijn in totaal 33 zeldzame tot zeer zeldzame macrofauna-soorten in de Horsthoeker beken aangetroffen, waaronder twee soorten die slechts een enkele maal eerder in Nederland gevonden waren; de vedermug-larve *Syndiamesa hygropetrica* en het kevertje *Hydroporus longulus*. In 1998 is op de benedenloop van de zuidelijke Horsthoekerbeek (meetpunt 21255) een populatie aangetroffen van de beek-schaatsenrijder, *Gerris najas*, de eerste waarneming van deze bedreigde soort op de Horsthoekerbeken.
- De sterke grasgroei in de sprengkoppen verhindert de verdere ontwikkeling van kwelvegetaties. Oorzaken zijn de hoge stikstofgehalten, in combinatie met meer licht in de beek door het kappen van bomen van de wallen.
- Het kappen van exoten heeft een beginnend herstel van de voormalige heide-vegetatie op de wallen langs de sprengkoppen opgeleverd.
- In de nieuw gegraven poel langs De Grift, tussen de zuidelijke en middelste Horsthoekerbeek, is een gevarieerde macrofauna-levensgemeenschap aanwezig. De plantengemeenschappen in en langs de poel wijzen op lokale kwel, fluctuerende grondwater-standen en een redelijk voedselrijk milieu. Er is opslag van wilg en els.
- De resultaten voor alle meetpunten, gedurende alle onderzoeksjaren ('92 t/m '97) laten zien dat met name stikstof (nitraat) een knelpunt vormt voor deze beken. Ook de gehalten aan fosfaat overschrijden soms de norm (MTR concept-4<sup>e</sup> nota waterhuishouding), maar minder frequent en in mindere mate.
- Meer benedenstrooms was over het algemeen sprake van een licht dalende trend in de stikstofgehalten.  
In de sprengkoppen was echter soms sprake van een licht stijgende trend. De fosfaatgehalten vertonen overal een licht dalende trend. Deze trends komen overeen met het beeld voor de Veluwse beken als geheel.
- De ionen-samenstelling van het beekwater is karakteristiek voor ondiep, vrij kalk-arm kwelwater, met invloed vanuit de landbouw. Hierin is tussen 1992 en 1997 geen verandering opgetreden.
- In de sprengkoppen is sprake van verzuring.

## Waterschap Veluwe

### Conclusies en aanbevelingen, discussie:

- Het beekherstel, met name het herstel van kwel-stroken en het opheffen van achterstallig onderhoud, heeft een gunstig effect gehad op de macrofauna-gemeenschappen. De uitvoering van deze maatregelen heeft een beperkte winst aan natuurwaarde opgeleverd. Die winst was in de bovenloop ter hoogte van de sprengeweg groter dan in de sprengkoppen. Een veel grotere winst aan natuurwaarde was echter niet te verwachten, gezien de reeds grote aanwezige waarden en het feit dat de meest sturende factor, de hydrologie, slechts beperkt verbeterd is.
- Positief is de vangst van een aantal niet eerder gevangen zeldzame soorten en een wat grotere soortenrijkdom in de sprengkop van de zuidelijke Horsthoekerbeek.
- Een knelpunt vormt de relatief geringe watervoerendheid van de sprengkoppen. De hydrologie van de beken is maar in beperkte mate te beïnvloeden. Ligging en reliëf zijn in deze bepalend. Het Klaarbeek-infiltratie-project kan mogelijk tot een verbetering van de watervoerendheid gaan leiden.
- Regelmatig, op verdere ontwikkeling van de natuur-waarde gericht onderhoud, blijft noodzakelijk om de natuurwaardes in stand te houden en verder te ontwikkelen.
- Voor de verdere ontwikkeling van de macrofauna-levensgemeenschappen in de sprengkoppen, is een keuze mogelijk tussen een zo optimaal mogelijke ontwikkeling van de huidige gemeenschappen van weinig stromende, venige milieus of een ontwikkeling gericht op een vanaf de koppen flink stromende beek met veel typische beeksoorten.
- Het voorgaande houdt direct de aanbeveling in om duidelijke streefbeelden te gaan ontwikkelen. Het ecologisch maatweb dat momenteel ontwikkeld wordt vormt hiervoor een goede basis.
- Om de vergrassing en verruiging van vegetaties in en langs de sprengkoppen tegen te gaan zou een verbetering van de waterkwaliteit de meest duurzame oplossing zijn. De ontwikkeling van kwelvegetaties is slechts deels geslaagd. Vooral stikstof vormt een probleem. De herkomst is voor een flink deel atmosferische depositie. Aanbevolen wordt het op terugdringing van nutriënten-gehalten gerichte beleid voort te zetten, in samenwerking met andere instanties.
- Aanbevolen wordt om te bekijken of er kansen zijn om beektrajecten met veel potentie, die indertijd niet opgeknapt konden worden, (met name van de noordelijke Horsthoekerbeken), alsnog te herstellen.
- Aanbevolen wordt de gunstige ontwikkeling van de natuur-ontwikkelingsstrook langs De Grift verder af te wachten en te blijven volgen. Het is gewenst om de opslag van els en wilg tot broekbos te laten uitgroeien. De ontwikkeling van de open grasland-vegetatie geeft echter aanleiding hier ook ruimte voor te houden. Het streefbeeld kan dan zijn; een afwisseling van broekbos met waardevolle natte gras-land-vegetaties.
- De komende jaren zal frequent verwijderen van overmatige grasgroei en afvoer van het maaisel nodig blijven. Heroverwogen kan worden of voor een deel van de sprengkoppen toch voor meer beschaduwing gekozen moet worden om de overmatige grasgroei te beperken. Dit zou een bijstelling van het oorspronkelijke BOP betekenen.

## **Waterschap Veluwe**

### **Met betrekking tot het vervolg van het monitoring-onderzoek wordt aanbevolen:**

- Het vegetatie-onderzoek uit te breiden. Hier is inmiddels budget voor gereserveerd.
- Aandacht te besteden aan vis-migratie over de aangelegde cascades.
- Het recent ontwikkelde "ecologisch maatweb" toe te passen voor de verdere evaluatie van de ontwikkeling van de macrofauna-levensgemeenschappen en advisering met betrekking tot het vervolg-beheer.
- Het monitoring-onderzoek te verbreden en ook de andere doelstellingen uit het BOP te evalueren.
- Het vervolg van het monitoring onderzoek te plaatsen in het kader van de monitoring van het Klarbeek-infiltratie-project.

## Waterschap Veluwe

### 2 Inleiding

In de winter van 1994-1995 zijn in het kader van het Beheers- en Onderhoudsplan (uitwerkingsplan) in de Horsthoekerbeken een aantal ingrijpende werkzaamheden uitgevoerd met als doel het ecologisch herstel van het bekenstelsel. De ecologische effecten van de uitgevoerde maatregelen worden door Waterschap Veluwe gevolgd door middel van een monitoring-programma. Dit monitoringprogramma is gericht op de evaluatie van ecologische doelstellingen. Andere doelstellingen uit het BOP worden op dit moment nog niet geëvalueerd: het herstel van karakteristieke landschapselementen, de migreerbaarheid voor vis van het gehele stroomgebied, het behoud van cultuurhistorische waarden en de economie (landbouw, recreatie).

In deze rapportage worden de resultaten van het in 1995 (het eerste jaar na het herstel van de beken) uitgevoerde onderzoek en het in 1997 uitgevoerde vervolg-onderzoek vergeleken met de resultaten van het onderzoek naar de nulsituatie (1992-1993, vóór uitvoering van de maatregelen).

Deze monitoring zal met een beperkt programma worden voortgezet en zal worden ingepast in de monitoring van het infiltratieproject Klarbeek te Epe. Mogelijk is namelijk een toename van de afvoer van de beken te verwachten als gevolg van de uitvoering van dit project.

Doelstellingen van het in dit rapport beschreven onderzoek zijn:

- Het geven van een evaluatie met betrekking tot de uitgevoerde maatregelen in de drie Horsthoekerbeken. Hierbij is de aandacht vooral gericht op de Middelste en Zuidelijke Horsthoeker beek ("Heidebeek", resp. "Molenbeek"), daar aan deze de functie "wateren van het hoogste ecologische niveau" is toegekend. De Noordelijke Horsthoekerbeek wordt vermeld als "waardevolle waternatuur" te beschermen verspreide waardevolle wateren" (IWWV 1994-1998, WHP 1996-2000).
- Op grond van de ecologische evaluatie doen van aanbevelingen voor volgende beheers- en onderhouds-plannen (uitvoeringsplannen) en uitvoering van maatregelen in dit kader.
- Toetsing van de resultaten aan de aan betreffende beken toegekende functie.

## Waterschap Veluwe

### 3 Opzet van het onderzoek

#### 3.1 Achtergrondinformatie met betrekking tot de Horsthoekerbeken

Deze beken liggen tussen Epe en Heerde op de Noord-Oost-Veluwe. Ze monden elk afzonderlijk uit in De Grift. De Horsthoekerbeken zijn sprengbeken en met name de verschillende sprengkoppen met de bijbehorende beekwallen en het omringende gebied worden als waardevol beschouwd.

De fysisch-chemische waterkwaliteit in de beken is redelijk goed, in de sprengkoppen is sprake van lichte verzuring. In het verleden loosden een aantal langs de beken gelegen wasserijen hun afvalwater op de beken. Deze lozingen zijn echter reeds jaren geleden gesaneerd.

Hoofddoelstelling van het Beheers- en Onderhoudsplan is:

“ In stand houden van bestaande waarden, herstel en ontwikkelingen van potentiële waarden, rekening houdend met de hydrologische, landschappelijke, cultuurtechnische, recreatieve en ecologische belangen.”

Daarnaast zijn aparte doelstellingen geformuleerd voor de aspecten waterhuishouding, ecologie, economie, cultuurhistorie, landschap en recreatie. Hiervoor wordt verwezen naar het Beheers en Onderhoudsplan (Waterschap Oost-Veluwe okt. 1992).

De maatregelen die zijn getroffen om deze doelen te bereiken zijn uitbaggeren van de beken (opheffen achterstallig onderhoud), graven van poelen en retenties, herstellen van beeksingels door de aanplant van struiken en bomen, aanleggen van cascade-stuwen (vistrappen).

Dit rapport zal zich richten op de evaluatie met betrekking tot de ecologische doelstellingen, met name wat betreft de macrofauna en in mindere mate vegetaties. Naar het aspect vismigratie is (nog) geen gericht onderzoek gedaan. Ook de resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek zullen worden geëvalueerd.

## Waterschap Veluwe

### 3.2 Keuze bemonstering-locaties

Voor de keuze van bemonsteringslocaties zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd (zie notitie: "monitoring en onderzoek in het kader van Uitwerkingsplannen (B.O.P.'s)", Zuiveringsschap Veluwe, 1994):

- Voor vastlegging van de nulsituatie worden meetpunten zodanig gekozen dat een zo goed mogelijk representatief beeld van het gehele beekstelsel in de uitgangssituatie gevormd kan worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de voorgenomen maatregelen in die zin dat het onderzoek zich zoveel mogelijk richt op die trajecten waar de meest ingrijpende herstelmaatregelen zullen gaan plaatsvinden.
- Voor de eerste monitoring (binnen een jaar na uitvoering van de maatregelen) worden dezelfde punten bemonsterd als die voor de vastlegging van de nulsituatie onderzocht zijn. Daarnaast kunnen daar per beekstelsel maximaal twee punten bijkomen in milieus die voorheen niet aanwezig waren, zoals nieuw gegraven poelen en dergelijke. In gevallen waarin binnen beektrajecten speciale milieus gecreëerd zijn, zoals plas-dras-zones, kan eventueel met deelmonsters gewerkt worden waar het de macrofauna betreft teneinde een goed inzicht te krijgen in het functioneren van deze nieuw gecreëerde milieus.
- Na deze eerste monitoring kan mogelijk het aantal meetpunten worden verminderd. Dit zal echter per beekstelsel bekeken moeten worden, mede afhankelijk van de resultaten van de monitoring.

#### Beschrijving van de meetpunten:

Bij de vastlegging van de nulsituatie en de eerste monitoring na beekherstel zijn totaal 10 locaties onderzocht. In 1997 is hieraan nog een meetpunt toegevoegd; een poel die tussen de zuidelijke en middelste Heerderbeek is aangelegd, bij de uitmonding in De Grift. Anderzijds is een deel van de eerder onderzochte punten nu niet meer meegenomen, punten waarvan op basis van het voorgaande onderzoek verwacht werd dat verdere vervolgbemonstering niet veel nieuwe informatie zou opleveren. De in 1997 onderzochte punten staan **vetgedrukt**.

ZUIDELIJKE HORSTHOEKERBEEK (MOLENBEEK) EPE:

**Meetpunt 21255, BOP traject Z2, sprengkop**

Meetpunt 21256, BOP traject Z11, benedenloop

**Meetpunt 21260, nieuw gegraven poel tussen middelste en zuidelijke Horsthoekerbeek, langs De Grift**

MIDDELSTE HORSTHOEKERBEEK (HEIDEBEEK) EPE:

**Meetpunt 21455 (ecologisch meetnet B18), BOP: traject M9, bovenloop**

**Meetpunt 21511, BOP traject M1b, sprengkop**

Meetpunt 21453, BOP traject M11-12, op de vistrap (alleen chemie)

NOORDELIJKE HORSTHOEKERBEEK:

Meetpunt 21500, BOP traject N29-30 (ecologisch meetnet B19), alleen in '92 en '93 bemonsterd

Meetpunt 21502, BOP traject N9, sprengkop

Meetpunt 21510, BOP traject N19, opgeleid traject

Meetpunt 21512, BOP traject N22b, zijloopje met kwel

Meetpunt 21513, BOP traject N29, op vistrap bij wasserij, benedenloop



## Waterschap Veluwe

### 3.3 Onderzoeksmethoden

In het Beheers- en Onderhoudsplan staat een inventarisatie van ecologische gegevens die bij de planvorming gebruikt zijn. Naast deze gegevens zijn ten behoeve van de evaluatie van het BOP in 1992-'93 aanvullende gegevens met betrekking tot de nulsituatie verzameld. In 1995 zijn gegevens verzameld over de situatie in het eerste jaar na uitvoering van de in het BOP vermelde éénmalig uit te voeren maatregelen (groot onderhoud). In 1997 is vervolgmonitoring uitgevoerd.

Het Zuiveringsschap, later Waterschap Veluwe, heeft de chemie, de macrofauna (met het blote oog zichtbare waterdieren) en de op de meetpunten aanwezige vegetaties onderzocht. Tijdens de veldbezoeken in de verschillende onderzoeksjaren zijn steeds waarnemingen en indrukken vastgelegd.

#### **Chemie:**

Onderzocht zijn de volgende parameters, in principe vier maal per meetjaar: Stikstof (NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, Kj-N, en N-totaal), ortho-fosfaat, totaal-fosfaat, sulfaat, chloride, zuurgraad, geleidend vermogen, zuurstof, calcium, magnesium, kalium, natrium, bufferend vermogen (alkaliteit; p- en m-getal) temperatuur en veldkenmerken.

De aangetroffen gehalten zijn voor wat betreft de metingen t/m 1995 getoetst aan de grenswaarden Milbowa-evaluatie-nota water. Voor alle wateren gelden deze grenswaarden als minimum na te streven waterkwaliteits-doelstelling. De recentere metingen, uit 1997, zijn getoetst aan de streefwaarden in de concept- vierde nota waterhuishouding. Naast deze toetsing is ook een vergelijking gemaakt met de in de CUWVO- nota "ecologische normdoelstellingen voor oppervlaktewater" (CUWVO, 1988) genoemde waarden voor bronnen en beken. De ionenbalansen zijn weergegeven als stiffdiagrammen.

#### **Macrofauna:**

Frequentie: in principe één voor- en één najaarsmonster per meetpunt per meetjaar.

Voor toetsing van de macrofauna-gemeenschappen aan de ecologische doelstellingen is gebruik gemaakt van de meetlat Gelderland (stromend water). Deze geeft een beoordeling aan de hand van de macrofauna-soortelijsten, weergegeven in 5 klassen, zie bijlage 1.

Daarnaast zijn de verschillende soortenlijsten per monsterpunt met elkaar vergeleken om verschuivingen in de soortensamenstelling te traceren. Ook is het landelijke STOWA-beoordelingssysteem voor stromende wateren (EBEOSWA) gebruikt. (zie bijlage 1). Dit systeem geeft inzicht in de aard van eventuele knelpunten voor de levensgemeenschappen.

Tenslotte is het in ontwikkeling zijnde ecologisch maatweb Veluwe en Vallei gebruikt (zie bijlage 1). Hoewel dit maatweb en de geautomatiseerde versie nog niet geheel gereed zijn, is toch, als test, vast gekeken naar wat de resultaten uit dit nieuwe beoordelingsinstrument konden toevoegen. Deze resultaten zijn opgenomen in bijlage 3, bij de uitwerkingen per meetpunt.

#### **Vegetaties:**

In de eerste onderzoeks-jaren zijn met betrekking tot de vegetaties losse aantekeningen gemaakt. In latere jaren zijn vegetatie-opnames gemaakt volgens de methode Tansley (Zie bijlage 1).

## Waterschap Veluwe

### 4 Resultaten 1997

#### 4.1 Macrofauna

##### 4.1.1 Toetsing van de macrofauna-levensgemeenschappen aan de doelstellingen van het hoogste ecologische niveau:

Voor de toetsing van de resultaten van het macrofauna-onderzoek aan de doelstellingen van het hoogste ecologische niveau wordt vooralsnog de meetlat Gelderland voor stromende wateren gebruikt. Een monster met oordeel klasse 4 of 5 voldoet aan het hoogste ecologische niveau.

In de tabel op de volgende pagina staan de diverse scores volgens de meetlat Gelderland aangegeven, over alle jaren van het monitoringprogramma. Hieruit blijkt dat meetpunt 21455, 21511 en meetpunt 21256 na het beekherstel (1995, 1997) beter scoren dan daarvoor. In 1995 bleek één meetpunt drooggevallen, in 1997 voldeden alle onderzochte punten aan het hoogste ecologische niveau.

Meerpunt 21512 en 21502 die vóór beekherstel niet voldeden zijn niet herbemonsterd, omdat ze uiteindelijk niet zijn opgeknapt. De nieuw aangelegde poel langs De Grift voldoet redelijk aan de doelstellingen (klasse 3, voor stilstaande wateren de één na hoogste klasse).

## Waterschap Veluwe

### Tabel toetsing monsters aan meetlat Gelderland

Voor de volgende monsters geldt dat er weinig individuen gevangen zijn en de meetlatwaarde dus minder betrouwbaar is: 21255-vj'93; 21511-nj '93; 21513-nj'95.

Meetlat Gelderland stromend water (de beken zelf), of stilstaand-permanent (de poel bij de Grift)

Vj = voorjaar nj = najaar Lege velden: geen monster aanwezig.

MEETPUNT	1992 (nulsituatie)	1993 (nulsituatie)	1995	1997
Poel bij midd. /zuid Horsthoekerbeek 21260				vj.397, klasse 4 nj.345, klasse 3
Zuid. Horsthoekerbk 21255 sprengkop		vj.380, klasse 4 nj.398, klasse 5	vj.387, klasse 4 nj.367, klasse 4	vj.402, klasse 5 nj.391, klasse 4
Mid. Horsthoekerbk. 21455 bovenloop	vj. 323, klasse 3 nj. 292, klasse 3	vj. 320, klasse 3 nj. 356, klasse 4	vj. 372, klasse 4 nj. 348, klasse 4	vj. 363, klasse 4 nj. 345, klasse 4
Mid. Horsthoekerbk 21511 sprengkop		vj. 349, klasse 4 nj. 388, klasse 4	vj.407, klasse 5 nj.374, klasse 4	vj.366, klasse 4 nj.379, klasse 4
Zuid. Horsthoekbk. 21256 Benedenloop		vj.306, klasse 3 nj.311, klasse 3	vj.340, klasse 4	
Noord. Horsthoekbk 21500 benedenloop	vj.291, klasse 3 nj.323, klasse 3			
Noord. Horsthoekbk. 21513 cascade benedenloop			nj.366, klasse 4	
Noord. Horsthoekbk 21512 kwel-zijloopje		nj.289, klasse 3	vj. Droog nj. Droog	
Noord. Horsthoekbk. 21502 sprengkop		vj.310, klasse 3 nj.308, klasse 3		
Noord. Horsthoekbk 21510 opgeleid traject		vj.300, klasse 3 nj.320, klasse 3		

## Waterschap Veluwe

### 4.1.2 Zeldzame soorten

Dat de natuurwaarde van betreffende beken hoog is blijkt ook uit het grote aantal (ongeveer 300) verschillende soorten dat door de jaren heen in het bekenstelsel is aangetroffen. Hieronder was een flink aantal landelijk zeldzame tot zeer zeldzame soorten. Te noemen zijn:

- De mijten *Lebertia bracteata*, *Hygrobates longiporus*, *Arrenurus leuckarti*, *Arrenurus zachariae*.
- De wants *Notonecta viridis*.
- De kokerjuffers *Limnephilus descipiens*, *Micropterna sequax*, *Silo nigricornis*.
- De haft *Baetis rhodani* (determinatiefout?).
- De kevers *Halplus lineolatus*, *Hydroporus discretus*, *Hydroporus longulus* (één van de zeer weinige nederlandse vindplaatsen), *Hydroporus tessellatus*, *Hydrochus angustatus*, *Orectochilus villosus*-larve.
- De waterrups *Paraponyx stratiotata*.
- De langpootmuglarf *Pedicia rivosa*.
- De steltmuglarven *Dixa dilatata*, *Dixella aestivalis*.
- De vedermuglarven *Krenopelopia spec.*, *Syndiamesa hygropetrica* (één van de zeer weinige vindplaatsen in Nederland), *Corynoneura antennalis*, *Cricotopus fuscus*, *Heterotanytarsus apicalis*, *Heterotrissocladius marcidus*, *Metriocnemus hygropetricus*-agg., *Pseudorthocladius curtistylis*, *Rheocricotopus fuscipes*, *Thiennemantiella clavicornis*-agg., *Micropsectra fusca*, *Paracladopelma nigrifulva*, *Stempellinella spec.*, *Chaetocladius melaleucus*-agg.

In 1998 is op de benedenloop van de zuidelijke Horsthoekerbeek (meetpunt 21256) een populatie aangetroffen van de beek-schaatsenrijder, *Gerris najas*, de eerste waarneming van deze bedreigde soort op de Horsthoekerbeeken.

## Waterschap Veluwe



Benedenloop Zuidelijke Horsthoekerbeek, vlak voor zwembad "de Weijerd"

## Waterschap Veluwe



Cascade benedenloop noordelijke Horsthoekerbeek, Rakhorst

## Waterschap Veluwe

### 4.2 Bespreking per meetpunt uit het onderzoek 1997; algemeen, macrofauna, vegetaties

Algemeen:

Hieronder zijn de onderzoeksresultaten voor de in 1997 bezochte meetpunten uitgewerkt. Per meetpunt worden besproken: algemene waarnemingen, macrofauna en vegetaties. De chemie wordt in een apart hoofdstuk besproken.

Tevens zijn deze resultaten gespiegeld aan de getroffen maatregelen en daarvan te verwachten effecten.

**Meer gedetailleerde informatie met betrekking tot de macrofauna per meetpunt is te vinden in bijlage 2.**

**De ecologische profielen volgens het landelijke beoordelingssysteem EBEO SWA staan in bijlage 4.**

#### ZUIDELIJKE HORSTHOEKERBEEK (MOLENBEEK)

##### MEETPUNT 21255 sprengkop Molenbeek:

##### te evalueren maatregelen (tekst BOP):

"verwijderen bladpakketten van kwelzones, oevers en uit beek. Voorzichtig te werk gaan in verband met kwetsbare veenmos-vegetaties en paddestoelen (mijtertjes). Verwijderen alle bomen en struiken van kwelzones en exoten van de taluds, enkele bomen handhaven."

Voor de macrofauna zijn het verwijderen van bladpakketten en het weer vrij maken van de kwelzones maatregelen met een te verwachten positief effect. De veenmosvegetaties zijn onder meer van belang voor het zeldzame kevertje *Hydroporus longulus*, dat in 1993 in deze sprengkop gevangen werd.

##### Algemeen:

In de nulsituatie, vóór het beekherstel, lag er een dik bladpakket in deze sprengkop, óók op de kwelstroken. Er was nauwelijks stroming, de diepte was gering en er groeide nauwelijks vegetatie in de beek. In 1995, ná de opknapbeurt, waren er weer functionerende kwelstroken met kaal zand. Hoewel een groot deel van de beek in de loop van dat jaar weer dicht raakte met onder meer blad en mannagrass, waren ook in het najaar nog duidelijke kwelplekken aanwezig. In 1997 was de vergrassing verder voortgeschreden. Er was nauwelijks kaal zand meer. Er was geen stroming. Slechte watervoerendheid en hoge nitraatgehaltes, met als gevolg onder meer vergrassing, zijn dus nog steeds een probleem. Dit beperkt de kansen voor een verdere ontwikkeling van natuurwaarden.

##### Macrofauna:

De macrofaunalevensgemeenschap heeft 5 jaar na het beekherstel in grote lijnen hetzelfde karakter als daarvóór, maar wordt toch iets gunstiger beoordeeld. Ze is kenmerkend voor licht zure kwelmilieus met een stagnerende afvoer en ophoping van organisch materiaal en bevat verschillende zeldzame soorten. Het verwijderen van (veel te dikke) blad/slibpakketten heeft een positief effect gehad op de natuurwaarde van de macrofauna-gemeenschap, maar inmiddels hoopt zich als gevolg van het gebrek aan voldoende stroming opnieuw materiaal op, waardoor al weer minder stromingsgebonden soorten aanwezig zijn. Ook de toegenomen grasgroei in de beek (doordat er meer licht gekomen is als gevolg van het kappen van exoten op de wallen) kan de ophoping van slib en blad versterken. Ondanks de zorg voor veenmosvegetaties is het daaraan gebonden kevertje *Hydroporus longulus* op dit meetpunt nu niet aangetroffen, het is echter nog

## Waterschap Veluwe

### 4.2 Bespreking per meetpunt uit het onderzoek 1997; algemeen, macrofauna, vegetaties

#### Algemeen:

Hieronder zijn de onderzoeksresultaten voor de in 1997 bezochte meetpunten uitgewerkt. Per meetpunt worden besproken: algemene waarnemingen, macrofauna en vegetaties. De chemie wordt in een apart hoofdstuk besproken.

Tevens zijn deze resultaten gespiegeld aan de getroffen maatregelen en daarvan te verwachten effecten.

**Meer gedetailleerde informatie met betrekking tot de macrofauna per meetpunt is te vinden in bijlage 2.**

**De ecologische profielen volgens het landelijke beoordelingssysteem EBEOSWA staan in bijlage 4.**

#### ZUIDELIJKE HORSTHOEKERBEEK (MOLENBEEK)

##### **MEETPUNT 21255 sprengkop Molenbeek: te evalueren maatregelen (tekst BOP):**

"verwijderen bladpakketten van kwelzones, oevers en uit beek. Voorzichtig te werk gaan in verband met kwetsbare veenmos-vegetaties en paddestoelen (mijtertjes). Verwijderen alle bomen en struiken van kwelzones en exoten van de taluds, enkele bomen handhaven."

Voor de macrofauna zijn het verwijderen van bladpakketten en het weer vrij maken van de kwelzones maatregelen met een te verwachten positief effect. De veenmosvegetaties zijn onder meer van belang voor het zeldzame kevertje *Hydroporus longulus*, dat in 1993 in deze sprengkop gevangen werd.

#### **Algemeen:**

In de nulsituatie, vóór het beekherstel, lag er een dik bladpakket in deze sprengkop, óók op de kwelstroken. Er was nauwelijks stroming, de diepte was gering en er groeide nauwelijks vegetatie in de beek. In 1995, ná de opknopbeurt, waren er weer functionerende kwelstroken met kaal zand. Hoewel een groot deel van de beek in de loop van dat jaar weer dicht raakte met onder meer blad en mannagrass, waren ook in het najaar nog duidelijke kwelplekken aanwezig. In 1997 was de vergrassing verder voortgeschreden. Er was nauwelijks kaal zand meer. Er was geen stroming. Slechte watervoerendheid en hoge nitraatgehalten, met als gevolg onder meer vergrassing, zijn dus nog steeds een probleem. Dit beperkt de kansen voor een verdere ontwikkeling van natuurwaarden.

#### **Macrofauna:**

De macrofaunalevensgemeenschap heeft 5 jaar na het beekherstel in grote lijnen hetzelfde karakter als daarvóór, maar wordt toch iets gunstiger beoordeeld. Ze is kenmerkend voor licht zure kwelmilieu met een stagnerende afvoer en ophoping van organisch materiaal en bevat verschillende zeldzame soorten. Het verwijderen van (veel te dikke) blad/slibpakketten heeft een positief effect gehad op de natuurwaarde van de macrofauna-gemeenschap, maar inmiddels hoopt zich als gevolg van het gebrek aan voldoende stroming opnieuw materiaal op, waardoor al weer minder stromingsgebonden soorten aanwezig zijn. Ook de toegenomen grasgroei in de beek (doordat er meer licht gekomen is als gevolg van het kappen van exoten op de wallen) kan de ophoping van slib en blad versterken. Ondanks de zorg voor veenmosvegetaties is het daaraan gebonden kevertje *Hydroporus longulus* op dit meetpunt nu niet aangetroffen, het is echter nog



## Waterschap Veluwe

wel in het sprengkoppengebied aanwezig. Positief is de lichte toename van het aantal aangetroffen soorten en individuen per monster ten opzichte van de situatie vóór beekherstel. Ook positief is dat er in 1997 een aantal zeldzame soorten gevonden is, dat niet eerder aangetroffen was op dit meetpunt.

### **Vegetatie:**

Langs deze sprengkop groeien een aantal kwelgebonden soorten. Moerasmuur is sinds het beekherstel volop aanwezig. In 1997 werden ook bronkruid en veenstaartje (een mos) aangetroffen, alsmede levermos-plakkaten. Tevens was, net als voor het beekherstel het geval was, veenmos aanwezig. De in het Beheers- en Onderhoudsplan genoemde mijtertjes en waternavel zijn door ons niet waargenomen.

Overheersend zijn echter, ook in het water, grote hoeveelheden gras, met name mannagrass en moeras-beemdgras. Deze bedekken soms vrijwel de gehele waterloop (bedekking tot 95%). Zichtbaar is dat deze snelle groeiers de bronsoorten in de loop van het groeiseizoen verdringen. Dit wijst op een relatief grote voedselrijkdom (stikstof). Ook brandnetels en de periodieke aanwezigheid van draadalgen in het water wijzen hierop. Mannagrass profiteert ook van de relatief hoge sulfaat-gehalten (Tauw Civiel en Bouw, 1995).

Op de wallen loopt een deel van de gekapte exoten (Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik) inmiddels weer uit. Er is echter ook jonge heide aanwezig, het begin van herstel van de voormalige heide-vegetaties.

## Waterschap Veluwe

### MIDDELSTE HORSTHOEKERBEEK (HEIDEBEEK)



Kop van de middelste Horsthoekerbeek of heidebeek,  
kort na het vrijkappen van de beekwallen

## Waterschap Veluwe

### **MEETPUNT 21455 (B18):**

#### **te evalueren maatregelen (tekst BOP):**

"bladophoping uit beek verwijderen. Beschoeiing en vuilstort verwijderen. Versterken plas/dras-situatie. Afzetten meerstammige elzen op zuid-oever en inplanten op open plaatsen. Verwijderen Amerikaanse vogelkers; rasters op 1 meter plaatsen. Sterrekroosvegetaties en drijvend fonteinkruid (volgens mij groeit hier duizendknoop-fonteinkruid, MK) handhaven."

#### **Algemeen:**

De beek maakt hier een gevarieerde indruk. Toch zijn de kwelzones die kort na het beekherstel aanwezig waren weer gedegrademd, met planten begroeid en hoger opgeslibd en dus droger geworden. Uit een lozingspijpje uit langs de beek gelegen kalverschuren kwam in mei vervuild water. Als gevolg daarvan trad ter plekke algengroei op. Er was recent proces verbaal opgemaakt wegens illegaal gier lozen. In het najaar was er weinig afvoer en vielen delen van de beekbodem droog.

#### **Macrofauna:**

De op dit punt uitgevoerde maatregelen zijn gunstig geweest voor de macrofauna-levensgemeenschappen, al is de toename van de natuurwaarde (nog?) beperkt. De milieukwaliteit en macrofauna-levensgemeenschap op dit punt waren echter ook voor het beekherstel behoorlijk goed door de sterke kwel en constante stroming. De macrofauna-levensgemeenschap is kenmerkend voor redelijk schone, flink en constant stromende beektrajecten. De vlokreeft *Gammarus pulex* is dominerend en er komen veel stromings-gebonden soorten voor. Verdere ontwikkeling van die natuurwaarde kan nog verwacht worden als de weer herstelde plas-dras-zones goed onderhouden worden en (verder) opslibben voorkomen wordt. Ook het feit dat de tijdens de bemonstering ontdekte lozing uit de kalverschuren daarna gesaneerd is, kan nog verbetering geven.

#### **Vegetatie:**

Vóór beekherstel werden sterrekroos en waterpest aangetroffen en ook aan kwel gebonden soorten: bronkruid en beekpunge.

Na beekherstel, in 1995, hadden zich omvangrijkere kwelvegetaties ontwikkeld, met duizendknoop-fonteinkruid, bronkruid, klimop-waterranonkel en kleine watereppe. Gewoon sterrekroos was dominant. Ook in 1997 was veel sterrekroos aanwezig, maar de hoeveelheid bronkruid was minder geworden en de klimop-waterranonkel is niet teruggevonden. Wel groeide er veenstaartje. Grassen (o.a. gestreepte witbol) in de beek en op de herstelde, maar weer opslibbende kwelstroken en brandnetels langs de oevers duiden op een vrij grote voedselrijkdom.

## Waterschap Veluwe

### **MEETPUNT 21511, sprengkop heidebeek:**

#### **te evalueren maatregelen (tekst BOP):**

"verwijderen blad- en modderlagen uit alle sprengkoppen (20-80 cm) en van oevers. Ontgraven van verzande sprengkoppen, herstel van kwelbanketten en aanbrengen van beschoeiing (vlechtwerk). Opheffen van dammen e.d. in de beek. Opheffen van betreding van oevers, taluds en sprengen, herstellen beekwal en afrastering. Verwijderen van Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers en den."

Door het verwijderen van een flink deel van de begroeiing op de beekwallen is veel meer licht in de beek gekomen. Op de herstelde, ruimere kwelbanketten geeft dit in principe mogelijkheden voor specifieke kwel-vegetaties.

#### **Algemeen:**

In de nulsituatie was slechts één van de drie noordelijke Heidebeek-koppen nog deels open, de kwelstroken waren gedegeerd en de oevers steil.

In 1995 was, na het herstel, de situatie veel beter en waren alle drie de koppen weer open. Door verwijderen van exoten van de wallen was er meer licht in de beken gekomen. De oevers waren verflauwd en er was weer een geleidelijke overgang van nat naar droog, met zichtbaar functionerende kwelstroken met kaal zand. De stroming was echter gering gebleven.

In het voorjaar van 1997 bleek het aangebrachte, gevarieerdere profiel, met aan één zijde een flauwe oever nog aanwezig. Ook stukjes kale onbegroeide oever kwamen voor, evenals holle oever-gedeeltes. Er was echter weinig water (maar 1 cm diep) en geen stroming. In het water was vrij veel vegetatie aanwezig (bedekking emers 15 %, submers 40%). Er werden kikkers gezien (waarschijnlijk bruine kikker).

In het najaar van 1997 stond een deel van de kop droog en ook op de feitelijke kwelstroken stond geen water en er was geen zichtbare kwel aanwezig. Watervegetatie ontbrak vrijwel geheel. De op de wallen aangeplante beukjes en meidoorns groeiden goed en er stond brem. De verwijderde exoten, met name Amerikaanse vogelkers ("bospest") en ook braam, zijn echter inmiddels weer opgeslagen op de beekwallen.

Het BOP vermeldt dat deze bovenlopen vóór het beekherstel bijna droog stonden. Die slechte watervoerendheid is, gezien de waarnemingen in 1997, een duidelijk knelpunt gebleven en is beperkend voor de mogelijkheden tot ontwikkeling van kwelvegetaties en kwel-gebonden macrofauna-gemeenschappen.

#### **Macrofauna:**

- De levensgemeenschap heeft hetzelfde karakter en dezelfde vrij hoge waarde behouden. Ze is kenmerkend voor licht zure kwelmilieus met een stagnerende afvoer en ophoping van organisch materiaal en bevat veel zeldzame en karakteristieke soorten. Deze sprengkop wordt als iets minder goed beoordeeld dan de sprengkop op meetpunt 21255, waarschijnlijk door een iets sterkere ophoping van organisch materiaal. Wel is het opknappen van deze sprengkop gunstig geweest voor de macrofauna-gemeenschappen, met name door de toegenomen kwel-invloed. De toename van de natuurwaarde is echter (nog?) gering, de geringe afvoer blijft een knelpunt voor de macrofauna-gemeenschappen.

#### **Vegetatie:**

Vóór beekherstel was veenmos aanwezig. In de wegberm werd vogelmelk aangetroffen. In de beek groeiden soms grassen.

Sinds het beekherstel zijn meer kwel-gebonden planten verschenen. In 1995 waren lokaal flinke pakketten veenmos aanwezig en werd ook moerasmuur en klinop-waterranonkel gevonden. In 1997 is die laatste zeldzame soort niet teruggevonden. Wel was er veenmos en werd een enkel

## Waterschap Veluwe

plukje van het mos veenstaartje gevonden. Zowel in 1995 als 1997 waren grassen echter dominant, met name mannagras en gestreepte witbol. Die vergrassing neemt sinds het beekherstel toe. Ook de kruipende boterbloem op de kwelstroken duidde op voedselrijkdom (stikstof). Mannagras profiteert ook van de relatief hoge sulfaat-gehalten (Tauw Civiel en Bouw, 1995).

Op de wallen herstelt de oorspronkelijke schrale heide-vegetatie zich. Er komt nieuwe struikheide op en ook schape-zuring, grasklokjes en brem zijn sinds het beekherstel gevonden (KNNV Epe-Heerde, mondelinge mededeling).

### 4.3 Strook langs Grift tussen middelste- en zuidelijke Horsthoekerbeek

**MEETPUNT 21260, Poel tussen de zuidelijke en de middelste Horsthoekerbeek, langs De Grift:**

**te evalueren maatregelen (tekst BOP):**

“Enkele elzen aanplanten ter accentuering van de beekloop. Rasters op 1 m, verwijderen bladpakketten van de oevers. Poel aanleggen vlak voor uitstroming in De Grift”.

**Algemeen, meetpunt: 21260:**

Deze poel is er één van een aantal dat in een strook langs De Gift is aangelegd. Deze strook lijkt leuk te worden. In de onderzochte poel waren tientallen stekelbaarsjes aanwezig. In de loop van het jaar 1997 raakte de poel voor de helft met waterplanten begroeid. Op de oever slaan elzen en een enkel wilgje op. In het voorjaar zag het water licht troebel.

**Macrofauna, meetpunt 21260:**

- Deze poel bevatte reeds een zeer gevarieerde, soortenrijke macrofauna-levensgemeenschap. De aangetroffen soorten zijn soorten die je mag verwachten in een dergelijke niet droogvallende, deels door grondwater gevoede poel in het dekzandgebied.
- Onder de aangetroffen macrofaunasoorten was een beperkt aantal detritus / modderbewoners. Er was relatief veel kale, schone zandbodem aanwezig.
- Er was in de herfst een behoorlijke waterplantenbegroeiing aanwezig met daarop levende diersoorten.
- De aangetroffen planten- en diersoorten duiden op vrij voedselrijk water.
- Niet algemene soorten die in deze poel leven zijn de kevers *Helochares lividus* en *Hydrochus angustus* en de libelle (larve) *Orthetrum cancellatum*. De laatste soort is in staat snel nieuwe milieus, zoals deze nieuwe poel, te koloniseren.
- Opvallend was het grote aantal stekelbaarsjes

**Vegetaties, meetpunt 21260:**

De aangetroffen vegetatie in het water en op de oever was nog relatief soorten arm. De watervegetatie duidde op vrij voedselrijk water en bereikte een flinke bedekking (max. 50%). Typerende oever-soorten bij de poel zijn veldrus en egel-boterbloem. Deze duiden op een mogelijke ontwikkeling naar de veldrus-associatie. Deze associatie duidt op kwel van lokaal, basen-arm, grondwater met tevens stagnerend regenwater. De waterstanden fluctueren. Qua chemie betreft het neutrale tot matig zure en matig tot redelijk voedselrijke milieus. (Jalink e.a., 1995)

Op dit moment is echter nog sprake van een niet volledig ontwikkelde gemeenschap. Zeldzamere soorten ontbreken (nog?). Er slaan jonge wilgjes en elzen op.

## Waterschap Veluwe



Elzenopslag bij de poel in de natte strook langs De Grift

## Waterschap Veluwe

### 4.4 Chemie

Toetsing chemische waardes aan Milbowa, evaluatie-nota Water (monsters vóór 1997), streefwaarden Vierde nota waterhuishouding (monsters 1997) en CUWVO- nota ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren (CUWVO, 1988)

Per meetpunt is bepaald welk Cuwvo-watertype van toepassing was. Betreffend type staat vermeld bij het resultaat van de vergelijking met de CUWVO-nota ecologische normdoelstellingen. Niet alle parameters konden aan de MTRwaarden van de vierde nota getoetst worden. Zo ontbraken gegevens met betrekking tot de zware metalen en micro-verontreinigingen. Getoetst aan de MTR zijn: totaal-fosfaat en totaal-stikstof, zuurstof, chloride, sulfaat, pH en O<sub>2</sub>. De toetsings-resultaten staan hieronder aangegeven.

In de tabel NIET genoemde stoffen voldoen aan de MTR, c.q. streefwaarde

De vierde nota vermeldt ook streefwaarden, voor totaal-N en totaal-P. Eigenlijk zouden beken met doelstellingen van het hoogste ecologische niveau hieraan moeten voldoen. Dat is bijna nergens het geval.

MEETPUNT	JAAR	MTR 4 <sup>e</sup> NOTA WATERHUISHOUDING	STREEFWAARDEN 4 <sup>e</sup> NOTA WATERHUISHOUDING	CUWVO-WATERTYPE EN VERGELIJKING MET BETREFFENDE CUWVO- NORMDOELSTELLINGEN
		NIET VOLDOEN:	NIET VOLDOEN:	NIET VOLDOEN:
ZUIDELIJKE HORSTHOEKER BEEK				
Zuid. Horsthoekerbk 21255 kop	1997	pH, tot-N,	Tot-N, tot-P	Bronnen NO <sub>3</sub> Ca (te laag), PH (te laag), O <sub>2</sub> -min (te laag)
	1995	Tot-N, pH, O <sub>2</sub>	Tot-N	Bronnen NO <sub>3</sub> , Ca (te laag), PH (te laag) O <sub>2</sub> -min (te laag)
	1993	pH, O <sub>2</sub>	Tot-N, tot-P	Bronnen NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub> , pH, O <sub>2</sub>
21256 benedenloop	1995	pH, tot-N	Tot-N,	Beken NO <sub>3</sub>
	1993	Tot-N, pH, P-tot	Tot-N, tot-P	NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub>
MIDDELSTE HORSTHOEKER BEEK				
Mid. Horsthoekerbk. 21455 ("B18")	1997	Tot-N	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub> Ca (te laag) O <sub>2</sub> -min (te hoog)

## Waterschap Veluwe

	1995	Tot-N, pH	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub> , Ca (te laag)
	1993	Tot-N, pH	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub>
	1992	Tot-N	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub>
Mid. Horsthoekerbk 21511 kop	1997	Tot-N, O <sub>2</sub>	Tot-N, tot-P	Bronnen: Cl, NO <sub>3</sub> , pH O <sub>2</sub> -min en gem (te laag)
	1995	Tot-N, tot-P, pH, O <sub>2</sub>	Tot-N, tot-P	Bronnen Ca, NO <sub>3</sub> , pH, O <sub>2</sub> , temp.
	1993	Tot-N, pH, O <sub>2</sub>	Tot-N	Bronnen: NO <sub>3</sub> , pH, O <sub>2</sub>
21453 vistrap	1995	Tot-N	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub> , Ca
NOORDELIJKE HORSTHOEKER BEEK				
21502 kop	1993	Tot-N, pH, O <sub>2</sub>	Tot-N, tot-P	NO <sub>3</sub> , pH, O <sub>2</sub> , Cl
21510 opgeleid	1993	Tot-N, tot-P, O <sub>2</sub> , pH	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub> , O <sub>2</sub>
21512 zijloopje	1995	pH	Tot-P	Bronnen: pH, O <sub>2</sub>
	1993	Tot-P, pH	Tot-N, tot-P	Bronnen: PO <sub>4</sub> , pH, O <sub>2</sub>
21500 ("B19")	1992	Voldoet volledig	Tot-N, tot-P	Beken: NO <sub>3</sub>
21513 vistrap	1995	Voldoet volledig	Tot-N, tot-P	Beken: Ca
Poel bij midd. - zuid Horsthoekerbeek 21260	1997	Voldoet volledig	Tot-N, Tot-P	Drinkpoelen Cl, Ca (te laag) O <sub>2</sub> -gem. (te hoog) pH (te laag)

Uit de tabel kan worden geconcludeerd dat te hoge gehalten aan stikstof een knelpunt is voor deze beken. Ook de gehalten aan fosfaat overschrijden af en toe de norm, maar minder frequent en in mindere mate. In de poel werden veel lagere nitraatgehalten gemeten dan in de onderzochte beek-trajecten.

Met name in de sprengkoppen is sprake van verzuring (lage pH, lage Calcium-gehalten). Ook zijn de zuurstof-gehalten daar regelmatig te laag, door stagnerende afvoer.

Gekeken is of er trends te vinden zijn in de nutriënten-gehalten. (zie bijlage 4).

Voor stikstof was in de sprengkoppen soms sprake van een licht stijgende trend. Er is nog veel nitraat "onderweg" via het grondwater en dat weerspiegelt zich hierin. De herkomst van dit



## Waterschap Veluwe

nitraat is voor er deel atmosferische depositie (zie Meinardi, 1999) Meer benedenstrooms was over het algemeen wél sprake van een licht dalende trend in de stikstofgehalten.

De fosfaatgehalten vertonen een licht dalende trend.

Deze trends komen overeen met het beeld voor de Veluwse beken als geheel.

Het beleid van de laatste jaren, gericht op het terugdringen van meststoffen, lijkt dus effect te sorteren wat betreft fosfaat, maar nog beperkt wat betreft de stikstofbelasting in beken.

### IONEN-SAMENSTELLING:

De ionen-samenstelling van het water is gekarakteriseerd met behulp van Stiff-diagrammen.

Het blijkt dat deze tamelijk stabiel is. Tussen 1992 en 1997 is hierin geen verandering opgetreden.

Het water-type op grond van de ionen-samenstelling is te karakteriseren als calcium-natrium-bicarbonaat-mengtype. Het water bevat relatief veel sulfaat, kalium, natrium en chloride Dit is karakteristiek voor ondiep, vrij kalk-arm kwel-water, met invloed vanuit de landbouw.

## **Waterschap Veluwe**

### LOZINGEN:

In het kader van het Beheers- en Onderhoudsplan zijn, zover mogelijk, alle op de beken aanwezige lozingen geïnventariseerd en gesaneerd. Toch werd op 13 mei 1997 tijdens de bemonstering geconstateerd dat uit pijpjes vanaf een aantal varkensschuren langs de middelste Horsthoeker beek (meetpunt 21455) afvalwater kwam. Bij de pijpjes was algengroei aanwezig. Het afvalwater bevatte hoge gehalten aan stikstof (alle vormen), fosfaat (totaal-P en ortho-P), sulfaat, chloride, kalium, natrium, magnesium en calcium. Ook het biologisch zuurstofverbruik (BZV) en het bufferend vermogen waren veel hoger dan van het beekwater ter plekke. Deze lozing is inmiddels gesaneerd.

## Waterschap Veluwe

# 5 Conclusies en aanbevelingen

### Met betrekking tot het beheer en onderhoud van de Horsthoekerbeken:

- Het beekherstel, met name het opheffen van achterstallig onderhoud (onder meer verwijderen te veel opgehoopt blad en slib) en het herstel van kwel-stroken, heeft op de macrofauna-gemeenschappen een gunstig effect gehad. De winst aan natuurwaarde van macrofauna-gemeenschappen is echter (nog) beperkt gebleven. Voor een verdere ontwikkeling van die waarden wordt regelmatig vervolgonderhoud aanbevolen.
- Een knelpunt vormt de relatief geringe watervoerendheid van de sprengkoppen. Inmiddels is verdrogingsbestrijding een speerpunt voor het Waterschap Veluwe en dit heeft dus volop de aandacht.
- De hydrologie van de Horsthoekerbeken kan maar in beperkte mate beïnvloed worden. Ligging en reliëf zijn in deze bepalend. Dat is daarmee ook indirect bepalend voor de in de sprengkoppen aanwezige macro-fauna-gemeenschappen.
- Het voorgaande houdt de aanbeveling in duidelijke streefbeelden te ontwikkelen. Het ecologisch maatweb dat momenteel ontwikkeld wordt vormt hiervoor een goede basis.
- Een probleem, vooral in en bij de sprengkoppen vormt vergassing en verzuuring van vegetaties. Een verbetering van de chemische waterkwaliteit zou daarvoor de meest duurzame oplossing zijn. Dat is echter niet op korte termijn te realiseren. De komende jaren zal frequent verwijderen van overmatige grasgroei en afvoer van het maaisel daarom nodig zijn.
- De chemische waterkwaliteit van de Horsthoekerbeken laat te wensen over. Vooral stikstof vormt een probleem. Deze is voor een deel afkomstig van atmosferische depositie. Aanbevolen wordt bestaand beleid om deze milieu-belasting terug te dringen, voort te zetten, in samenwerking met andere instanties. Ook kan worden onderzocht welke mogelijkheden er zijn lokaal bufferzones met voldoende breedte te realiseren, bijvoorbeeld rond de sprengkoppengebieden en langs geschikte bovenstroomse trajecten.
- Niet alle gedeelten van Horsthoeker beken konden indertijd worden opgeknapt. Aanbevolen wordt te bekijken of er voor de toen niet opgeknapte delen (met name noordelijke Horsthoekerbeek) nu inmiddels wel kansen zijn. Natuurlijk moet dit in een breder kader geplaatst worden; de algemene beleidsvorming en fasering van Beheers- en Onderhouds Plannen voor het hele beheers-gebied.
- De natuurontwikkelingsstrook langs de Grift, waarbinnen één van de poelen onderzocht is, lijkt zich goed te ontwikkelen. Aanbevolen wordt de ontwikkelingen verder af te wachten en te blijven volgen. Inmiddels is een advies uitgebracht, wat inhoudt het zich laten ontwikkelen van de elzen- en wilgen-opslag tot natuurlijk broekbos. De ontwikkeling van de

## Waterschap Veluwe

open grasland-vegetatie geeft echter aanleiding hier ook ruimte voor te houden. Het streefbeeld kan dan zijn; een afwisseling van broekbos met waardevolle natte grasland-vegetaties en goed ontwikkelde overgangen (gradiënten) tussen de verschillende begroeiingstypen.

### DISCUSSIE:

om de kwelstroken goed te blijven onderhouden en het weer volraken met blad of opslibben en deels droogvallen te voorkomen. Aanbevolen wordt tevens de extra variatie die na beekherstel aanwezig was actief te onderhouden en waar mogelijk nog te vergroten.

- Voor het vervolg-onderhoud van de sprengkoppen is een keuze mogelijk;  
De ontwikkeling van de levensgemeenschappen in de sprengkoppen en aansluitende trajecten kan worden gericht op het streefbeeld van een, direct vanaf de koppen sterk en constant stromende beek met veel stromingsgebonden typische beek-dieren.  
De ontwikkeling kan óók worden gericht op een zo optimaal mogelijk ontwikkelen van de huidige sprengkop-gemeenschappen, het optimaliseren van een venig, licht zuur milieu zonder veel stroming, met veel daarvoor karakteristieke, deels zeldzame, soorten.  
Bij de eerste keuze zouden vervolg-maatregelen vooral gericht moeten op het verbeteren van de watervoerendheid en doorstroming.  
In het tweede geval kan vooral gedacht worden aan terugdringen van de voedselrijkdom, blijven vrijstellen van veenmos- en kwelvegetaties, laten liggen van een deel van de bladpakketten (groei-plek voor mijtertjes) misschien periodiek en plaatselijk enige mate van dichtslibbing/verlanding toelaten.  
In beide gevallen is echter minimaal voldoende kweldruk nodig om bijvoorbeeld zomerse droogval van kwelstroken te voorkomen. Het Klaarbeek-infiltratie-project past hier goed in. In beide gevallen zal ook de vergrassing moeten worden bestreden.
- Her-overwogen kan worden of, voor een deel van de sprengkoppen toch weer voor meer beschaduwing gekozen moet worden om de overmatige grasgroei tegen te gaan. Dit vergt echter een goede afweging van voor- en nadelen. Typische kwelplanten, zoals bronkruid, hebben licht nodig. Ook de gewenste ontwikkeling van de schrale heidevegetaties op de wallen is niet mogelijk als er weer meer bomen zouden groeien.
- Een té grote waterafvoer van kwelwater via véél, sterk drainerende sprengkoppen leidt zelf ook weer tot verdrogingseffecten elders. Er moet dus steeds een afweging gemaakt worden tussen verdrogingsbestrijding en het handhaven van een goed stromende beek. Momenteel wordt het infiltratie-project Klaarbeek Epe uitgevoerd. Dit kan ook de hydrologische situatie van de Horsthoekerbeken positief beïnvloeden.

### **Met betrekking tot het vervolg van het monitoring-onderzoek gelden de volgende aanbevelingen:**

- Het monitoring-onderzoek te verbreden en ook de andersoortige doelstellingen uit het BOP te evalueren.
- Uitbreiden van het, nu beperkte, vegetatie onderzoek, met als doel de ontwikkelingen op meer trajecten in beeld te kunnen brengen en het beheer beter te kunnen sturen. Dit onderzoek kan worden uitbesteed.

## Waterschap Veluwe

Hier is inmiddels budget voor.

- Aandacht moet worden besteed aan vismigratie. In het kader van BOP zijn cascades aangelegd. Geëvalueerd moet worden in hoeverre deze voldoen en of nadere maatregelen gewenst en nodig zijn.
- Voor het vervolg van het monitoringonderzoek kan van het in ontwikkeling zijnde ecologisch maatweb en bijbehorende computer-programmatuur gebruik worden gemaakt voor de evaluatie van de ontwikkeling van de macrofauna-levensgemeenschappen. Tevens kan dit maatweb worden gebruikt voor het formuleren van streefbeelden en voor adviezen met betrekking tot het vervolg-beheer.
- Het vervolg van het monitoring-onderzoek kan worden geplaatst in het kader van de monitoring van het Klarbeek-infiltratie-project

## Waterschap Veluwe

### Bijlage 1 Ecologische beoordelingsmethoden

#### EBEOSWA:

Dit is het door de STOWA ontwikkelde landelijke beoordelingssysteem voor stromende wateren. Op basis van de soortenlijsten wordt een score berekend voor de factoren "stroming", "saprobie", "trofie", "substraat" en "voedsel-strategie". De scores vormen samen het "ecologisch profiel", een ecologische typering van het monster. Deze wordt weergegeven in een figuur, bestaand uit vijf blokjes. De inkleuring van de blokjes geeft het resultaat van de beoordeling per aspect weer. Hierbij zijn stroming en saprobie het meest bepalend en in de profielen dan ook als "dikkere" blokjes weergegeven (bijlage 3).

#### "SUBSTRAAT" EN "VOEDINGSSTRATEGIE":

Macrofauna-soorten hebben elk hun eigen leef- en voedingswijze. Tevens zijn ze gebonden aan een bepaald type substraat. Voor die verschillende voedingswijzen en substraatvoorkeuren geeft de ebeoswa-uitdraai deel-scores. Betreffende deel-scores zijn voor de interpretatie van de in de Horsthoeker beken aangetroffen macrofauna mede benut. Betreffende deel-scores worden vertaald in totaal-oordelen voor de aspecten "voedingsstrategie" en "substraat". Voor bovenlopen van beken wordt er bij de beoordeling van uitgegaan dat in de natuurlijke situatie verschillende substraten aanwezig zijn. Naast stukken kaal zand zullen er plaatselijke ophopingen van blad en in mindere mate, slib zijn. Er zullen relatief veel van blad levende dieren, knippers, aanwezig zijn, weinig organismen die in het fijner organisch materiaal leven (vergaarders) en nauwelijks op/van waterplanten levende dieren (grazers). Een groot aandeel van "knippers" geeft dan ook een hoge substraat- en voedingsstrategie-score, een (te) groot aandeel aan slibbewoners/vergaarders lage scores voor beide aspecten.

#### MEETLAT GELDERLAND:

Voor stromende wateren is er de Gelderse meetlat die aan de hand van de macrofauna-soortenlijst een score geeft tussen 1 en 500. Aan de hand van deze score wordt een monster ingedeeld in een klasse van 1 tm 5.

De meetlat voor stilstaande wateren kent 4 klassen:

#### Stromend water:

Klasse 1 = ongewenst/ geen niveau

Klasse 2 = laag niveau

Klasse 3 = midden niveau

Klasse 4 = hoog doch ongelijk oorspronkelijk

Klasse 5 = hoog en gelijk aan oorspronkelijk

#### Stilstaand water (semi-)permanent:

Klasse 1 = geen ecologisch kwaliteitsniveau

Klasse 2 = laag ecologisch kwaliteitsniveau

Klasse 3 = midden ecologisch kwaliteitsniveau

Klasse 4 = hoog ecologisch kwaliteits-niveau

## **Waterschap Veluwe**

### ECOLOGISCH MAATWEB:

In 1996-1997/1998 is een ecologisch maatweb ontwikkeld. Hierbij is een grote hoeveelheid monsters uit vele jaren, uit het Veluwe en Vallei-gebied door de computer geordend en ingedeeld in groepen van monsters die op elkaar lijken qua soortensamenstelling en milieukenmerken. Tevens zijn de relaties tussen die monstergroepen beschreven. Daarmee wordt het mogelijk ontwikkelings-richtingen aan te geven en streefbeeld(en) te gaan definiëren. De bedoeling is dit systeem en de nog te ontwikkelen streefbeeld(en) in de toekomst ook in het kader van de BOP-monitoring te gaan benutten. Hoewel het maatweb nog niet geheel gereed en bijbehorende programmatuur nog in ontwikkeling is, kan er voor de Horsthoekerbeken al voorzichtig naar gekeken worden.

### VEGETATIE OPNAMES VOLGENS METHODE TANSLEY:

Hierbij wordt een proefvlak geïnventariseerd. De aangetroffen plantensoorten worden opgenomen. Daarnaast wordt van elke soort de mate van voorkomen genoteerd in een schaal van 1 (incidenteel voorkomend) tot 9 (dominant).

## Waterschap Veluwe

### Bijlage 2 Nadere gegevens macrofauna, per meetpunt

#### MEETPUNT 21255

Opmerkingen aan de hand van de soortenlijsten en de ecologische profielen volgens Ebeoswa (Bijlage 4):

- Evenals in voorgaande jaren bevatte de macrofauna-gemeenschap in 1997 veel typische, aan kwel gebonden sprenge-soorten, zoals de steenvlieg *Nemurella pictetii*, de kokerjuffer *Plectrocnemia conspersa*, de langpootmug *Pedicia rivosa*, de vedermuggen *Heterotanytarsus apicalis*, *Corynoneura antennalis*, *Zavrelimyia spec.* en *Micropsectra fusca*.
- In 1997 aangetroffen en niet eerder op dit punt gevonden kwel-gebonden, bijzondere soorten zijn de steltmuggen *Dixa dilatata* en *Dixella aestivalis*, de vedermuglarven *Stempellinella spec.*, *Heterotrissocladius marcidus*, *Eukiefferiella brevicar*, *Krenopelopia spec.* en *Corynoneura lobata* (118 exemplaren!) en de mijten *Arrenurus zachariae*, *Wettina podagrica* en *Forelia variegator*. Nog steeds aanwezig is de zeer zeldzame vedermug *Chaetocladius melaleucus*-agg. Anderzijds is de bijzondere soort *Pseudorthocladius curtistylis* in '97 niet aangetroffen. Ook is het zeldzame, aan zure kwelmilieus met veenmos gebonden kevertje *Hydroporus longulus* op dit meetpunt niet meer gevonden. Het is echter wél in de andere onderzochte sprengekop gevonden en waarschijnlijk is de soort dus in kleine aantallen steeds in het kopen-gebied aanwezig gebleven.
- Opvallend is dat na 1993 de steenvlieg *Nemoura cinerea* niet meer gevangen is, die in droogvallende beek-bovenlopen met veel grof organisch materiaal vaak in grote aantallen voorkomt. Dit zou op een verbeterde watervoerendheid kunnen duiden. Gezien echter grote aantal-fluctuaties die deze soort vaak vertoont en het beperkte aantal monsters, kan een dergelijke conclusie nog niet getrokken worden.
- Opvallend is het vrijwel ontbreken van de in beken over het algemeen zeer talrijke vlokreeft *Gammarus pulex*. Dit komt in stagnerende, zure, sprengekoppen meer voor. Gebrek aan stroming en daardoor zuurstof alsmede een lage pH zijn hier de oorzaak van. Meer benedenstrooms is de soort dan, ook in deze Horsthoekerbeek, wél massaal aanwezig.
- Een paar soorten die direct na het beekherstel, in 1995, in opvallend grote aantallen aanwezig waren, *Macropelopia spec.*, *Chaetocladius piger*-agg. en *Micropsetra fusca*, zijn ook in 1997 aangetroffen, maar niet meer in opvallende aantallen. Waarschijnlijk zijn dit pioniers-soorten die van de nieuwe situatie kort na het beekherstel hebben geprofiteerd, maar nu in een evenwichtiger situatie weer sterkere concurrentie ontmoeten.
- Het aantal gevonden soorten en aantallen organismen per monster was direct na het opknappen van de sprengekop (voorjaar '95) erg laag (7 soorten), sindsdien echter hoger dan daarvoor.
- Monsters van dit meetpunt zijn ook gebruikt voor de ontwikkeling van het ecologisch maatweb (in prep.). De monsters van 1995 en 1993 vielen steeds in dezelfde monstergroep;



## Waterschap Veluwe

("stagnerende en/of verdrogende sprengkoppen en bronbeken") De monsters van 1997 konden nog niet worden ingedeeld.

Ebeoswa:

- De ebeoswa-scores voor de twee belangrijkste aspecten, stroming en saprobie, vallen na beekherstel gunstiger uit dan daarvóór. Ze vallen vrijwel steeds in de hoogste klasse. Direct na het opknappen van de beek scoorden substraat en voedingswijze tijdelijk slechter. De ecologische profielen vallen gunstiger uit dan die van de andere onderzochte sprengkop (meetpunt 21511).
- Als we naar de onderliggende scores voor substraatvoorkeuren en voedingswijzen van organismen kijken dan blijkt dat direct na het beekherstel de aan blad gebonden en van blad levende organismen (knippers) voor een flink deel vervangen zijn door op kale zandbodem levende en slibgebonden soorten. In 1997 is die verschuiving van blad-bewoners naar kaal zand-bewoners slechts deels in stand gebleven. Anderzijds zijn inmiddels ook weer minder slibgebonden organismen aanwezig. Er lijkt dus een geleidelijke terugkeer naar de oorspronkelijke situatie qua substraatverdeling op te treden.

Ebeoswascores substraten/voedingswijzen organismen meetpunt 21255:

MONSTER	BLAD	KNIPPERS	ZAND	PLANTEN	GRAZERS	SLIB	VERGAARDERS
Vj. 93	71	63	7	7	0	14	6
Nj. 93	31	17	37	18	0	35	46
Vj. 95	6	4	94	0	0	63	38
Nj. 95	3	2	92	4	0	74	71
Vj. 97	21	9	60	16	0	50	38
Nj. 97	17	12	52	30	0	21	56

### MEETPUNT 21455 (B18)

- Als de verschillende beoordelingen en de beschikbare soortenlijsten uit diverse jaren bekeken worden, dan is op dit punt steeds een typische levensgemeenschap van een bovenloop van een snel en constant stromende, redelijk schone beek aanwezig, met de vlokreeft *Gammarus pulex* als dominante soort.  
Karakteristieke soorten voor dit type levensgemeenschap zijn:  
de mijten *Sperchon setiger*, *Lebertia inaequalis*, *Lebertia stigmatifera*, *Forelia variegator*, *Wettina podagrica* en *Hygrobatas fluviatilis*, de vedermuglarven *Metriocnemus hygropetricus*-agg., *Rheocricotopus fuscipes*, *Micropsectra fusca*, *Brillia modesta*, *Chaetocladius piger*-agg., *Eukiefferiella brevipalpis*, de kokerjuffer *Beraeodes minutus*, *Halesus radiatus*, *Silo nigricornis*, de haft *Baetis vernus* en *Baetis rhodani*, de langpootmuggen *Dicranota bimaculata* en *Limnophila* en de keverlarf *Elodes minuta*.
- Soorten die kort na het beekherstel tijdelijk in duidelijk grotere aantallen optraden waren de muggelarven *Chaetocladius piger*-agg. (deze soort blijkt inmiddels vaker op te treden als pionierssoort in dit soort situaties, zie eerdere BOP-monitoring-rapportages) en *Eukiefferiella brevicar*-agg. In 1997 is dit niet meer het geval.
- Sinds het beekherstel zijn een paar kwel-gebonden soorten nieuw aangetroffen; *Eukiefferiella brevicar*, *Metriocnemus hygropetricus* en *Micropsectra fusca* en in 1997 de kokerjuffer *Silo nigricornis* en het kevertje *Limnebius truncatellus*, typerend voor grindige beek-bodem.

## Waterschap Veluwe

- Qua soorten- en individuen-rijkdom is er geen trend. Wél zijn een paar soorten sinds het beekherstel verdwenen en een aantal soorten juist verschenen. Na 1993 niet meer gevangen zijn; de wormen *Ophionais serpentina*, *Tubifex spec.* en *Limnodilus spec.*. Dit is een positieve ontwikkeling. Anderzijds is de kokerjuffer *Micropterna sequax*, wél een waardevolle soort, ook niet meer aangetroffen.  
Er zijn de laatste jaren vrijwel geen slakken of mosselen meer aangetroffen. Dat kan verband houden met licht dalende kalk gehalten (verzuring). Die gehalten liggen rond de grens waarbij slakken en mosselen nog kunnen leven (kalk is nodig voor de schelp-opbouw).
- Vergelijken we de verschillende jaren met elkaar, dan worden de hoogste scores volgens Ebeoswa en de meetlat Gelderland in 1995, het eerste jaar na herstel gevonden. De meetlatscores waren i.t.t. de ebeoswa-scores, in het voorjaar '95 en '97 hoger dan in betreffende najaren.
- Een vergelijkbaar beeld tonen de onderliggende scores voor de verschillende substraattypen en voedingswijzen van organismen in ebeoswa (zie tabel hieronder).  
Het eerste jaar na beekherstel waren zeer weinig slibgebonden organismen (onder andere wormen) aanwezig en veel knippers (dieren die van afgevallen blad leven, o.a. vlokreeften). Najaar 1995 en 1997 waren de ebeoswa-scores optimaal, alles in de hoogste klasse, met veel knippers en zeer weinig slibbewoners, een natuurlijke situatie voor een tussen bomen gelegen beek-bovenloop. Het opschonen van de beek lijkt dus effect te hebben gehad. Voorjaar '97 viel echter ongunstiger uit.  
In hoeverre het tijdstip van bemonstering t.o.v. reguliere schoningsbeurten hierbij nog een rol speelt, is niet onderzocht.
- Dit meetpunt is ook gebruikt voor de ontwikkeling van het ecologisch maatweb (in prep.). De monsters van 1995 vielen hierbij in een gunstiger monstergroep ("bovenlopen / bovenloopjes met constant debiet") dan die van vóór het beekherstel. De monsters van 1997 konden nog niet ingedeeld worden.

Ebeoswascores substraten/voedingswijzen organismen meetpunt 21455:

MONSTER	BLAD	KNIPPERS	ZAND	PLANTEN	GRAZERS	SLIB	VERGAARDERS
Vj. 92	89	80	17	11	0	9	19
Nj.92	69	68	25	4	1	29	28
Vj 93	85	76	21	11	0	17	21
Nj 93	78	76	14	1	0	22	21
Vj 95	79	78	17	3	0	7	19
Nj. 95	96	95	3	1	0	4	4
Vj 97	42	39	32	7	0	51	44
Nj. 97	98	98	1	0	0	2	1

MEETPUNT 21511:

- Deze sprengkop heeft sinds 1993 steeds een voor stagnerende, licht zure sprengkoppen karakteristieke, macrofauna-levensgemeenschap bevat. Dominant is steeds de waterpissebed *Asellus aquaticus*, wat duidt op ophoping van organisch materiaal. De ze sprengkop komt er in de beoordelingen wat slechter af dan de sprengkop op meetpunt 21255.  
De vlokreeft *Gammarus pulex*, normaal dominant in stromende beken, ontbreekt vrijwel

## Waterschap Veluwe

geheel als gevolg van gebrek aan stroming (dus zuurstof) en een lage pH.

Dit beeld is door het beekherstel niet veranderd.

Typerende soorten zijn:

de mijt *Arrenurus zachariae*, de steenvliegen *Nemoura cinerea* en *Nemurella pictetii*, de kokerjuffers *Glyptotendipes pellucidus*, *Limnephilus extricatus*, *Plectrocnemia conspersa*, *Notodobia ciliaris*, *Hydroporus discretus*, *Hydroporus incognitus*, *Hydroporus planus*, *Agabus paludosus*, *Limnebius crinifer*, *Pedicia rivosus*, *Limnophila spec.*, *Dixa dilatata*, *Krenopelopia spec.*, *Zavrelimyia spec.*, *Syndiamesa hygropetrica* (één van de zeer weinige vindplaatsen in Nederland!), *Chaetocladius piger*-agg., *Corynoneura antennalis*, *Corynoneura lobata*, *Eukiefferiella brevicar.*, *Heterotrissocladius marcidus*, *Metriocnemus hygropetricus*, *Micropsectra fusca*, *Chaetocladius melaleucus*-agg., *Corynoneura scutellata*-agg., *Hydraena brittani*-groep.

Op een zuur milieu duiden: het veen-bootsmannetje *Notonecta obliqua*, de schaatsenrijder *Gerris gibbifer*, de kevers *Hydroporus erythrocephalus*, *Hydroporus pubescens* en *Hydroporus longulus*.

- In het eerste jaar na beekherstel traden, evenals in vergelijkbare situaties, enkele soorten wat meer naar voren dan normaal op dit punt; de vedermuglarven *Chaetocladius piger*-agg., *Zavrelimyia spec.* en *Micropsectra fusca*. Ook van *Hydroporus planus*, die alleen dat jaar gevangen is, staat beschreven dat deze als pionier kan optreden.
- Noch qua aantal aangetroffen soorten organismen, noch qua ebeoswa-scores, vallen de resultaten na het beekherstel slechter of beter uit dan daarvoor. Wél zijn de meetlat-scores net iets gunstiger.
- Enkele soorten zijn sinds het beekherstel nieuw aangetroffen of juist niet meer gevangen. Verschenen zijn de volgende kwelgebonden soorten: de steenvlieg *Nemurella pictetii*, een aantal keversoorten van het geslacht *Helophorus* (leven op de grens van nat en droog, in dit geval op de kwelstroken), de vedermuglarven *Corynoneura lobata*, *Eukiefferiella brevicar.*, *Metriocnemus hygropetricus*, *Einfeldia longipes* en *Chaetocladius melaleucus*-agg. (de laatste was wél al eerder aangetroffen in de andere onderzochte sprengkop) en het kevertje *Hydraena brittani*-groep. Niet meer aangetroffen is de kwel-indicerende muggelarve *Heterotrissocladius marcidus* en de steltmug *Dixa dilatata*. Er zijn dus wat meer kwel-indicatoren nieuw verschenen dan verdwenen sinds het beekherstel. Dit duidt erop dat de kwelzones weer beter functioneren. In 1995 en 1997 zijn de kwelstroken of andere zandplekken met opkwellend water, voorzover aanwezig, apart bemonsterd. Deze bevatten inderdaad verhoudings-gewijs duidelijk meer aan kwel en schoon water gebonden soorten dan elders in de beek, waaronder juist ook zeer zeldzame; de vedermug-larven *Syndiamesa hygropetrica* en *Chaetocladius melaleucus*-agg. en het kevertje *Hydroporus longulus*.
- Ecologisch maatweb: volgens het ecologisch maatweb vallen alle monsters uit 1993 en 1995 in monster groep C ("stagnerende en/of verdrogende sprengkoppen en bronbeken"). De monsters uit 1997 konden nog niet worden ingedeeld.

Ebeoswa:

Kijken we naar de ecologische profielen volgens dit landelijke beoordelingssysteem, dan zijn de volgende opmerkingen te maken:

- Direct na het beekherstel, in voorjaar 1995 scoorde het aspect stroming beter dan daarvoor. Najaar 1997 scoorde dit aspect echter zelfs slechter dan in 1993 vóór het

## Waterschap Veluwe

beekherstel (laag). Dit correspondeert wel met de waarneming van een erg lage afvoer op dat moment.

- Het aspect saprobie scoort zowel vóór als na beekherstel zeer constant (midden-niveau).
- Ook het aspect substraat scoort constant (midden-niveau), behalve het eerste najaar na beekherstel (najaar '95 beneden laag niveau).

Als naar de onderliggende scores voor de verschillende substraat-typen en daarmee samenhangende voedingswijze van organismen, wordt gekeken (zie onderstaand tabelletje) blijkt dat de slechte score in de herfst van 1995 een gevolg was van de grootschalige verwijdering van bladpakketten. Dit resulteerde tijdelijk in een relatief geringer aantal van blad levende organismen ( "knippers"), een relatief grote hoeveelheid slibbewoners en relatief veel kaal zand-bewoners.

In 1997 was de verdeling tussen aan bepaalde substraattypen gebonden organismen en de resulterende score voor het aspect "substraat" weer vergelijkbaar met 1993. De hoeveelheid bladbewonende "knippers" is echter niet meer zo hoog geworden als in het voorjaar van '93.

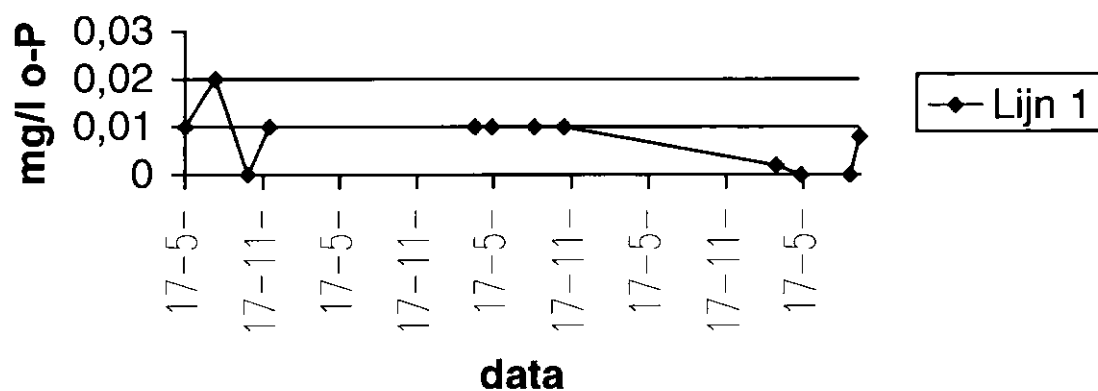
Ebeoswascores substraten /voedingswijzen organismen meetpunt 21511:

MONSTER	BLAD	KNIPPERS	ZAND	PLANTEN	GRAZERS	SLIB	VERGAARDERS
Vj 93	82	74	6	8	0	34	4
Nj 93	55	52	37	7	0	69	33
Vj 95	32	27	65	1	0	60	44
Nj. 95	39	38	54	2	0	84	43
Vj 97	50	49	29	10	0	49	20
Nj. 97	52	50	16	29	1	61	37

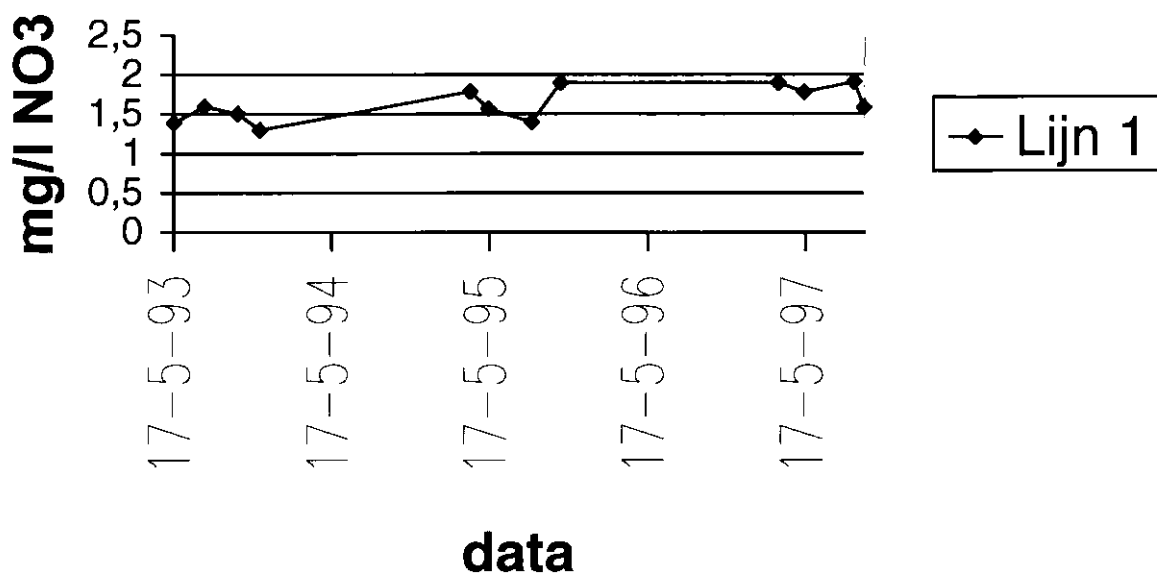


Waterschap Veluwe

meetpunt 21255 o-P

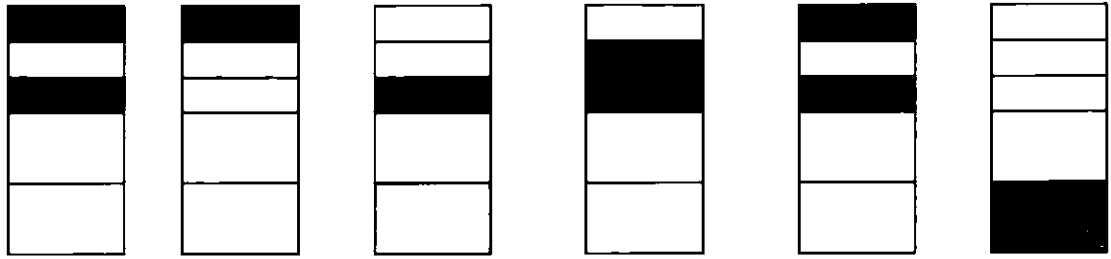


meetpunt 21255 NO3



## Waterschap Veluwe

### Bijlage 4 Ebeoswa-profielen



vj 93  
nj 93  
Meetpunt 21511

vj 95

nj 95

vj 97

nj 97



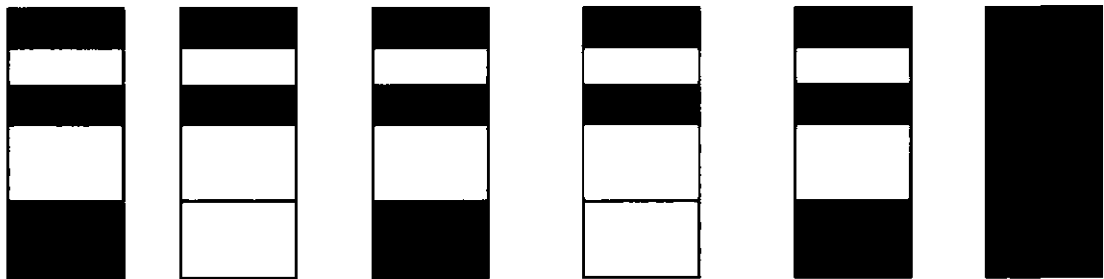
vj 93  
nj 93  
Meetpunt 21255

vj95

nj 95

vj 97

nj 97



vj 92  
nj 92  
Meetpunt 21455

vj 93

nj 93

vj 95

nj 95

## Waterschap Veluwe



vj 97  
Meetpunt 21455



nj 97

LEGENDA  
blauw= hoog niveau  
groen= bijna hoogste niveau  
geel= midden niveau  
rood= laag niveau  
zwart= beneden laag niveau

voedsel
substraat
trofie
saprobie
stroming



## Waterschap Veluwe

### Bijlage 5 Literatuur

CUWVO, Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren werkgroep V-1, 1988, "ecologische normdoelstellingen voor nederlandse oppervlaktewateren".

Heidemij Adviesbureau, 1992, "Beheer- en Onderhoudsplan Horsthoekerbeken".

Integraal Waterbeheersplan Veluwe en Vallei 1994-1998.

Jalink, M.H., A.J.M. Jansen, 1995, "indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdal-gemeenschappen, 2. beekdalen", VEWIN/IKC/KIWA/SBB.

Meinardi, 199, "verzuring en eutrofiëring van de Veluwe vanuit de lucht", H2O, nr. 9, 1999.

Moller Pillot, H.K.M., R.F.M. Buskens, 1990, "de larven der nederlandse Chironomidae (Diptera), deel c autecologie en verspreiding", Nederlandse faunistische mededelingen.

Monitoring-onderzoek in het kader van uitwerkingsplannen (BOP's), zuiveringsschap Veluwe, 1994, interne notitie.

Rebergen, E.W. "Naar het hoogste ecologische niveau", Provincie Gelderland, 1992.

Stowa, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, 1992, "Beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna" en "Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor stromende wateren".

Tauw Civiel en Bouw (Annemiek Steen), 1995, "Relaties tussen hogere waterplanten en fysisch-chemische factoren".

Waterschap Veluwe (M. Koopmans), 1998, "monitoring van beheers- en onderhoudsplannen, resultaten en evaluatie over de periode 1985-1998".

Zuiveringsschap Veluwe, juli 1996, "Horsthoeker beken in ontwikkeling, eerst tussen-rapportage met betrekking tot de monitoring in het kader van het Beheers en Onderhoudsplan".