

MAKROFAUNAONDERZOEK IN DE ZUID-VELUWSE BEKEN:
DE DUNO, DE SEELBEEK EN DE HOGE OORSPRONG

DOOR EMMY CLAESSENS

NATUURBEHEER VERSLAG N^o. 448
LANDBOUWHOGESCHOOL WAGENINGEN

RAPPORT TEN BEHOEVE VAN DE
COMMISSIE BESTUDERING
WATERHUISHOUDING GELDERLAND
ARNHEM, DECEMBER 1978

MAKROFAUNAONDERZOEK IN DE ZUID-VELUWSE BEKEN:
DE DUNO, DE SEELBEEK EN DE HOGE OORSPRONG

EMMY CLAESSENS

rapport t.b.v de
Commissie Bestudering
Waterhuishouding Gelderland

Vakgroep Natuurbeheer

LH-Wageningen

verslag no. 448

1978

De gegevens in dit rapport zijn uitsluitend bestemd voor
intern gebruik.

INHOUD

	blz.
Voorwoord	
1. Inleiding	1
2. Historisch en geologisch overzicht	3
2.1. Historie	3
2.2. Geologie	5
3. Korte beschrijving van de beken en hun omgeving	6
3.1. De Duno	6
3.1.1. De ligging	6
3.1.2. De bodem	6
3.1.3. Het water	6
3.1.4. De omgeving	6
3.2. De Seelbeek	7
3.2.1. De ligging	7
3.2.2. De bodem	7
3.2.3. Het water	7
3.2.4. De omgeving	7
3.3. De Hoge Oorsprong	9
3.3.1. De ligging	9
3.3.2. De bodem	9
3.3.3. Het water	9
3.3.4. De omgeving	10
4. Beheer van de beken	11
4.1. Beken in beheer bij de gemeente Renkum	11
4.2. Beken in beheer bij de Stichting Het Gelders Landschap	11
4.3. Benedenloop Seelbeek in beheer/eigendom van Vredestein	12
5. Methode van onderzoek	13
5.1. Bemonstering en conservering	13
5.2. Keuze monsterplaatsen	14
5.3. Determinatie van de verzamelde fauna	14
5.4. Verwerking van de gegevens	15

6. Resultaten	17
6.1. De Duno	17
6.2. De Seelbeek	21
6.3. De Hoge Oorsprong	26
6.4. Vergelijking met het onderzoek van 1974	32
6.5. Soorten en hun specifiek milieu	34
6.5.1. Substraat	34
6.5.2. Stroomsnelheid	35
6.5.3. Aanwezigheid van waterplanten	36
6.6. Vergelijking van de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong onderling	37
7. Beheersadvies	39
7.1. De Duno	39
7.2. De Seelbeek	40
7.3. De Hoge Oorsprong	42
8. Diskussie	44
9. Samenvatting	46
Literatuurlijst	47

Bijlagen

A. Veldbiologische gegevens	
A.1. Veldbiologische gegevens Duno	
A.2. Veldbiologische gegevens Seelbeek	
A.3. Veldbiologische gegevens Hoge Oorsprong	
B. Soortenlijsten	
B.1. Soortenlijst Duno in systematische numerieke volgorde	
B.2. Soortenlijst Seelbeek in systematische numerieke volgorde	
B.3. Soortenlijst Hoge Oorsprong in systematische numerieke volgorde	
C. Systematisch overzicht van de makrofauna aangetroffen in de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong in 1974 en 1977.	
D. Plattegronden	
D.1. De Duno	
D.2. De Seelbeek	
D.3. De Hoge Oorsprong	
D.4. Plattegrond bekengebied	

Voorwoord

Gedurende de periode mei - december 1977 verrichtte ik in het kader van mijn biologiestudie een hydrobiologisch onderzoek naar de makrofauna in enkele Zuid-Veluwsse beken.

Het onderzoek werd uitgevoerd t.b.v de Commissie Bestudering Waterhuishouding Gelderland en begeleid door de afdeling natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Graag wil ik een aantal personen en instanties bedanken:

J. Gardeniers, voor de goede begeleiding en prettige samenwerking gedurende het gehele onderzoek.

H. Tolkamp voor alle hulp en aanwijzingen bij het determineren van de fauna.

B. Higler en H. Moller-Pillot voor het determineren van respectievelijk een aantal onbekende kokerjuffers en muggelarven. en tenslotte de beekeigenaren voor het in alle vrijheid mogen onderzoeken van de beken.

1. Inleiding

De Zuid-Veluwe bezit een 16-tal beken die uit natuurwetenschappelijk en landschappelijk oogpunt zeer waardevol zijn. Deze beken zijn voor enkele diersoorten goed onderzocht.

Nijssen (1963) onderzocht o.a de Zuid-Veluwse beken op het voorkomen van *Gammarus pulex*, *Gammarus fossarum* en *Gammarus roeseli*; Oomen en Geelen (1963) deden ditzelfde voor de platwormen *Crenobia alpina* en *Polycelis felina*. Maas (1959) maakte een plantensociologische studie van een aantal Zuid-Veluwse beken en hun omgeving.

Venema (1974) herhaalde het onderzoek van Oomen en Geelen en maakte tevens een inventarisatie van de aanwezige andere makrofauna, door in boven-, midden- en benedenloop van 16 beken steeds één makrofaunamonster te nemen.

De gegevens van Venema leverden wel een globaal overzicht van de aanwezige fauna op, maar gedetailleerde gegevens omtrent de mikrodistributie van bepaalde soorten en hun specifiek milieu ontbraken.

In dit onderzoek worden de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong opnieuw onderzocht op de makrofauna. Dit onderzoek was intensiever van aard dan dat van Venema in 1974. Intensiever wil zeggen dat er meer monsters genomen zijn. Bovendien is er in een ander jaargetijde gemonsterd, wat invloed kan hebben op de samenstelling van de makrofauna.

Speciale aandacht is besteed aan het bemonsteren van zoveel mogelijk verschillende mikromilieu's. Deze mikromilieu's ontstaan door verschillen in stroomsnelheid, watervalletjes, verschil in samenstelling van het bodemmateriaal en door het voorkomen van mineralen in hoge concentraties, bv.ijzer. De fauna die in deze milieu's wordt aangetroffen zal een indruk geven omtrent de ecologische kwaliteit en het specifieke milieu waarin de verschillende diersoorten leven.

De makrofauna is bemonsterd met een net of op die plaatsen waar het met een net moeilijk of onmogelijk was, met de hand.

Behalve een gedetailleerd overzicht van de fauna is het hopelijk ook mogelijk een inzicht te krijgen in de samenstelling van de levensgemeenschap in het mikromilieu en de karakteristieke soorten binnen zo'n groep.

Hopelijk zal het ook mogelijk zijn een beektypering en/of zoning te geven. Dat wil zeggen het m.b.v. bepaalde combinaties

van diersoorten een karakteristiek geven van een beektraject of beek. Als bekend is hoe de verspreiding van de soorten nu in de beek is, en een aantal karakteristieke monsterpunten bekend zijn, dan zal in een vervolgonderzoek volstaan kunnen worden met een kleiner aantal monsters. Het al of niet aanwezig zijn van de karakteristieke soorten zal een indicatie zijn voor de ecologische kwaliteit op dat moment.

Daar voor het behoud van de fauna, en wel de grote diversiteit, het onderhoud van groot belang is, zal ik de eigenaren en/of de beherende instanties van advies dienen omtrent het beheer en onderhoud in de toekomst. Dit advies zal gegeven worden n.a.v. gegevens omtrent onderhoud in het verleden en de resultaten van dit onderzoek. Als onderzoeksresultaat wordt gedacht aan de behoefte van de fauna in het milieu aan substraat, bv. blad, takjes steentjes, stroming van het water, etc.

2. Historisch en geologisch overzicht

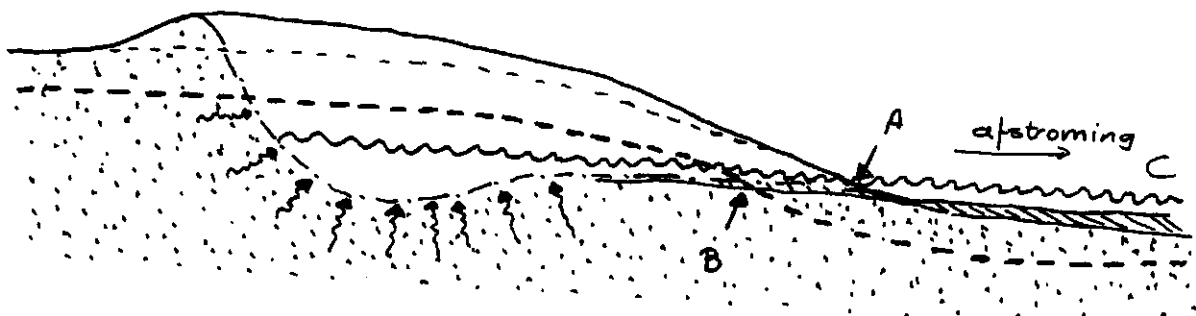
2.1. Historie

De beken de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong ontspringen uit de stuwwal van de Zuid-Veluwezoom. In de middeleeuwen en de tijd eraan voorafgaand waren deze beekjes voor de plaatselijke bevolking van grote betekenis. De beken leverden goed drinkwater dat bovendien nog gemakkelijk te bereiken was. De hoeveelheid water was konstanter en het was van betere kwaliteit dan het water uit de drinkwaterputten.

Al in de 13^e en 14^e eeuw werden de Zuid-Veluwse beken gebruikt voor het aandrijven van papier-, olie-, kruit- en watermolens. Ook voor de wasserijen was het goed water vanwege zijn helderheid en zachtheid. Sedert de 17^e eeuw werden de beken ook gebruikt ter verfraaiing van kastelen, buitenplaatsen en herenhuisen. Het parklandschap in de buurt van Arnhem werd hierdoor in de 18^e en 19^e eeuw in grote mate door bepaald.

Indien de hoeveelheid water te gering was, buitte men in de middeleeuwen de hoge grondwaterstand van de hellingen uit. Dit gebeurde door het graven van sprengen, diepe greppels zó diep gegraven dat het grondwater bereikt wordt, waardoor een grotere waterstroom of zelfs nieuwe watervoorzieningen ontstonden. De meeste bronnen van de Zuid-Veluwezoom zijn niet natuurlijk, doordat sprengen gegraven zijn.

Onderstaande tekening toont een spreng op lengtedoorsnee (schematisch).



- Legenda:
- aardoppervlak
 - ▨ evt. aangebrachte ondoorlatende laag
 - ~ waterspiegel
 - - - oorspronkelijk aardoppervlak
 - - - grondwaterspiegel
 - ... bodem gegraven sleuf
 - ~> watertoevoer

De dunne streeplijn toont het oorspronkelijke aardoppervlak, het maaiveld. Er bestaat hoogteverschil: links ligt een heuvel, rechts is het terrein lager en vlakker. De dikke streeplijn toont het grondwaterpeil. In werkelijkheid is het verloop veel grilliger. De grondsoort is zand. Door bij A horizontaal een sleuf te graven de heuvel in (volgens de streep-stippellijn), die tegen het eind ^{soms} wat verdiept is, ontstaat een spreng. Het verdiepte deel is de sprengkop. Het uitgegraven zand ligt wel naast de sleuf rond de spreng en beschermt deze tegen inwaaien van ongerechtigheden. De streep-stippellijn doorsnijdt in punt B de grondwaterspiegel. Stroomopwaarts ligt de bodem van de sleuf beneden het grondwaterpeil, evenals de zijkanten. Hieruit vloeit het grondwater de spreng in, welke het water via de bovenloop afvoert. De bovenloop laten we arbitrair beginnen bij punt B. Hier ligt zij op het grondwaterpeil, en richting C, na B zelfs daarboven. Daar de ondergrond uit zand bestaat moet soms een waterondoorlatende laag van leem worden aangebracht. Soms slijbt het zand vanzelf dicht met fijn materiaal als modder en slib, zodat er eveneens een waterondoorlatende laag ontstaat. Deze laag is gearceerd weergegeven. Het uitgegraven zand kan door begroeiing worden vastgelegd. Steile sprengoevers worden vaak door ontwikkelend mos vastgehouden. De heuvel zelf door bomen en bodembedekkers. Loofbomen hebben als nadeel dat elke herfst blad valt en de spreng en de rest van de beek met blad vult. (Feith en IJzerman 1977)

De belangrijkste functie van een spreng is het voeren van water. t.b.v. de drinkwatervoorziening of de industrie. Daar de sprengen echter kunstmatig zijn, is onderhoud noodzakelijk. Dit onderhoud moet bestaan uit het verwijderen van afgevallen blad, dikke takken, modder, opruimen grof vuil etc.

Bij de schoonmaak mag men niet te rigoreus te werk gaan daar de dierlijke organismen bladeren en modder nodig hebben als voedsel, als schuilplaats en eventueel als materiaal voor het bouwen van een huisje.

2.2. Geologie

Het ontstaan van de stuwwallen

Het landschap van de Veluwezoom is voornamelijk gevormd tijdens het Riss- en Würmglaciaal. De rivieren de Rijn en Maas voerden in het pleistocen zanden aan, dat door het landijs in de Ristijd werd opgestuwd tot grote stuwwallen, welke het Veluws landschap nu nog reliëf geven. Plaatselijk werd aan het einde van het Riss-glaciaal deze stuwwal weer afgebroken door het smeltwater en als fluvoglaciaal materiaal afgezet. In de Würmtijd ondergingen de stuwwallen nog meer veranderingen, doordat bodemmateriaal van de heuvels af het dal in vloeiende. Hierdoor werden vele dalen uitgeslepen en plaatselijk afgedekt met dikke pakketten solifluctiemateriaal. Dit solifluctiemateriaal kan vermengd zijn met zand, dat aangevoerd werd door N-W stormen en dat afgezet werd op luwe plaatsen, zoals in de dalen en achter de stuwwallen.

De fijnste aeolische afzettingen komen als löss voor langs de Veluwezoom van Arnhem tot Dieren en in de omgeving van Oosterbeek. Grovere zanden die meer met solifluctiemateriaal vermengd zijn komen voor van Arnhem tot Wageningen, dit is bv. het geval bij de Seelbeek (Maas 1959).

Indien er löss- en solifluctiemateriaal in de bodem aanwezig zijn, zal de lösslaag altijd boven het solifluctiemateriaal liggen, hetgeen er op wijst dat in de Würmtijd de koudeperiodes beginnen met afzettingen van solifluctiemateriaal (t.g.v. een vochtige, koude periode) en eindigen met löss (t.g.v. een droge, koude periode) (Teunissen 1961).

De afzettingen van solifluctiemateriaal en löss liggen op praeglaciaal zand en/of grind die over het algemeen grof en voedselarm zijn. Plaatselijk komen ook door dekzand en/of praeglaciaal zand afgedekte leembanken voor, welke gewoonlijk van praeglaciale ouderdom zijn. Deze zijn ondoordringbaar voor water, waardoor, indien boven de aan de oppervlakte komende watervoerende zand- en/of grindlagen liggen, natuurlijke bronniveaux kunnen ontstaan.

3. Korte beschrijving van de beken en hun omgeving

3.1. De Duno

3.1.1. Ligging

De Duno is gelegen ten noorden van de Fonteinallée in de gemeente Renkum, ter hoogte van de sluizen in de Rijn. De beek is ca. 300 m lang en ontspringt in een door de rivieren steil afgesneden stuwwal.

3.1.2. De bodem

De bedding in de bovenloop en tussen de vijvers is kunstmatig. In de bovenloop is in het verleden een betonnen bodem aangebracht. De vijvers worden verbonden door betonbuizen. Het punt waar het water uit de stuwwal ontspringt is omgeven door een betonnen "rots".

De 2 bovenste vijvers bevatten een dik bladpakket. De benedenvijver, die eigenlijk niet meer tot de beek behoort heeft een meer zandige bodem met hier en daar slib, blad, grind, stenen en takken.

3.1.3. Het water

In de smalle ondiepe stukken (tot 25 cm breed en 10 cm diep) is het water helder en stroomt snel. In de diepere vijvers staat het water praktisch stil en is niet meer zo helder door de aanwezigheid van slib.

Het begin van de eerste vijver, stroomafwaarts gerekend, was bijna geheel dichtgegroeid met sterrekroos.

3.1.4. De omgeving

De beek ligt in het landgoed "De Duno", eigendom van de stichting Het Gelders Landschap en is vrij toegankelijk voor het publiek. Er worden dan ook veelvuldig wandelaars aangetroffen. Als gevolg van de drukke recreatie heeft men in het verleden een prikkeldraadafrastering aangebracht rond de bron en het begin van de tweede vijver. Deze afrastering was nodig om het publiek op afstand te houden.

De benedenvijver wordt verpacht als viswater.

Met uitzondering van de benedenvijver wordt de beek over het hele traject overschaduwed door de omringende bomen en struiken.

3.2. De Seelbeek

3.2.1. De ligging

Het brongebied ligt ten westen van de Seelbeekweg te Doorwerth. De beek loopt vervolgens in de richting van, en tenslotte door Heveadorp. Het beekwater komt uiteindelijk in de Rijn terecht.

3.2.2. De bodem

In de smalle beektrajecten bestaat de bodem uit zand of zand en grind, waarop soms een laagje slib ligt. De eerste vijver na de bron en de zijvijver bevatten dikke bladpakketten en slib, waaronder zand. De tweede vijver bevat zover na te gaan was niet zulke bladpakketten, wel takken en stenen.

3.2.3. Het water

De "hoofdbron" is een echte wel, die enigetijd geleden opnieuw uitgegraven is. Dit uitgraven was nodig door een steeds lager wordende grondwaterstand. Er liggen dan ook brontakken droog! De hoofdbron bevat ijzerrijk water.

In de smalle beektrajecten is het water helder en stroomt redelijk snel, dit in tegenstelling tot de diepere vijvers waar het water vertroebeld wordt door fijn en grof detritus en zo goed als stil staat.

De beek is slecht op enkele plaatsen begroeid met waterplanten. Deze waterplanten zijn te vinden aan het begin van de eerste vijver (sterrekroos) en op de gehele tweede vijver (klein kroos en watervorkje).

In de eerste vijver ligt veel vuil in de vorm van takken, planken enz., door kinderen daar aangebracht als verbinding met het in het midden van de vijver gelegen eiland.

De Seelbeek ligt in een zeer bomenrijke omgeving zodat bijna de gehele beek overschaduwde wordt. De tweede vijver krijgt nog wel wat zon.

3.2.4. De omgeving

De bovenloop, gelegen tussen de Seelbeekweg en de Oude Oosterbeekseweg, ligt in een bos waar de toegang verboden is.

Doordat de afrastering langs de Seelbeekweg kapot is, is het terrein gemakkelijk te betreden en vormt zo een ideaal speel-terrein voor kinderen.

In de direkte omgeving van de beek staan diverse bomen met dode takken. Een gedeelte van deze takken komt, als ze afbreken, in de beek terecht.

De middenloop stroomt evenwijdig aan de Oude Oosterbeekseweg en eindigt voor de "gele brug". Dit traject ligt helemaal tussen bomen en struiken, waardoor het geheel overschaduwd wordt. Het terrein rond dit gedeelte van de beek is goed toegankelijk. Dit resulteerde in vervuiling van de beek in de vorm van grof vuil, puin, etc. Onlangs is dit gedeelte van de beek geheel schoongemaakt.

De benedenloop begint bij de "gele brug" en eindigt op het punt waar de beek in de grond verdwijnt (vlak voor de Heveafabriek). Dit gedeelte van de beek wordt geheel overschaduwd door bomen en struiken.

Op die plaatsen waar de beek goed bereikbaar is, en dit is het geval waar de bramenstruiken niet meer langs de beek staan, ligt een aanzienlijke hoeveelheid grof vuil langs de beek. Dit grof vuil bestaat uit planken, stokken, restanten fiets, speelgoed, etc. Langs de goed bereikbare beektrajecten hebben de oevers sterk te lijden, ze vlakken af door veelvuldige betreding.

Het laatste gedeelte van de beek is gelegen ten zuiden van de Fonteinallee. Het water komt hier, nadat het over enkele honderden meters door de fabriek gelopen heeft, weer tevoorschijn als een smerige waterstroom. De hoeveelheid water is hier veel groter dan in het gedeelte voor de fabriek. De fabriek moet dus ook nog water putten uit een andere "bron", water dat uiteindelijk op de beek geloosd wordt.

Het gedeelte van de beek na de fabriek is niet in het onderzoek opgenomen, omdat het door de fabriek heel erg vervuild wordt. Het geloosde water ziet er enigszins melkachtig uit, voelt zeepachtig aan en veroorzaakt soms witte schuimkoppen op het water. Deze verontreiniging is er verantwoordelijk voor dat dit gedeelte van de beek weinig tot geen waarde meer heeft in biologische zin.

3.3.1. De ligging

De beek de Hoge Oorsprong is gelegen in het park de Hoge Oorsprong, dat o.a. te bereiken is via de van Borsselenweg te Oosterbeek. De totale lengte is ca. 1 Km.

De naam is enigszins verwarrend. Het gebied waarin de Hoge Oorsprong ligt, heet eigenlijk de Lage Oorsprong. Het gebied de Hoge Oorsprong ligt westelijker. In de literatuur treft men de beek dan ook onder twee namen aan: De Hoge Oorsprong en de Lage Oorsprong.

3.3.2. De bodem

Over het algemeen is de bodem van de Hoge Oorsprong bladrijker dan die van de Duno en de Seelbeek. In die delen van de beek waar het water langzaam stroomt, liggen meestal dikke bladpakketten. In de sneller stromende delen van de beek bestaat de bodem uit zand of grind, waar soms slib, blad of detritus bovenop ligt. Het is niet mogelijk verder een algemene richtlijn te geven uit welk materiaal de bodem bestaat. Bij de verwerking van de resultaten zal de Hoge Oorsprong in een aantal trajecten verdeeld worden. Deze trajectindeling is aangegeven op de plattegrond van de Hoge Oorsprong (bijlage D.3.). Van welke aard het bodemmateriaal is, is te vinden in bijlage A.3.

3.3.3. Het water

De Hoge Oorsprong ligt onder aan een stuwwal met zeer steile hellingen. De beek begint met een bron, waar het water uit de bodem opwelt. Dit water stroomt naar een kom of sprengkop die uit het omringende gebied ook nog water ontvangt. Een deel van dit kwelwater is ijzerrijk. De indruk bestaat dat in de sprengkop de waterstand vroeger hoger is geweest.

Vanaf deze sprengkop tot de Rijn stroomt het water afwisselend snel en langzaam. De stroomsnelheid is afhankelijk van de breedte en diepte van de beek en van de hoogteverschillen in het terrein. Op plaatsen waar zich hoogteverschillen voordoen, zijn in het verleden vaak kunstmatige watervalletjes geconstrueerd. Het water is over het algemeen vrij helder, zelfs op die plaatsen waar bladpakketten liggen. Begroeiing treft men slechts op enkele plaatsen aan en wel in de sprengkop (sterrekroos) en in de laatste 10 m voor de Rijn. Vlak voordat het beekwater in de

Rijn verdwijnt is de beek dichtgegroeid met mannagras.

3.3.4. De omgeving

De beek ligt voor het grootste gedeelte in een park waar veel wandelaars komen. Ook fietsers en zelfs auto's hebben toegang. Met de auto is het mogelijk het park in te rijden tot een privé zwembad dat vlak naast de beek ligt.

Het laatste gedeelte van de beek dat voor de Benedendorpseweg gelegen is loopt door een weide. Het gedeelte na de Benedendorpseweg loopt eerst door een particuliere tuin en vervolgens langs een weide. Tenslotte komt het water in de Rijn terecht.

Het in het park gelegen gedeelte van de Hoge Oorsprong wordt volledig beschaduwd. Het gedeelte dat door de weiden loopt nauwelijks, in de zomer hoogstens door de kruidenvegetatie naast de beek. Na de Benedendorpseweg staat ten zuiden van de beek een rij wilgen die nog wat beschaduwing geven.

4. Beheer van de beken

4.1. Beken in beheer van de gemeente Renkum

Van de onderzochte beken heeft de gemeente Renkum de Hoge Oorsprong en de middenloop van de Seelbeek in beheer.

Bij navraag bij de gemeente Renkum omtrent de uitvoering van het beheer, werd het volgende duidelijk:

In de gemeente Renkum vindt twee maal per jaar tijdens de zogenaamde voorjaars- en najaarsschouw, een ronde plaats langs de in de gemeente liggende beken. Geschouwd wordt door de burgemeester persoonlijk in samenwerking met het hoofd van de afdeling plantsoenen.

Zijn de beken in eigen beheer, dan komt de plantsoenendienst in actie. Zijn de beken in beheer bij andere instanties of bij particulieren, dan ontvangen die een schrijven, waarin de eigenaar gemaand wordt het betreffende traject schoon te maken.

Die beken of delen van beken die in het beheer van de gemeente zijn worden regelmatig gecontroleerd. Bij deze controle worden takken en andere voorwerpen die in het water gegooid of gevallen zijn eruit gehaald. Op plaatsen waar blad en/of takjes etc. zich ophopen worden deze ook opgeruimd. Op plaatsen waar de waterafvoer niet volgens patroon verloopt, bv. door het doorsteken of breken van oevers of dijkjes, of door de jeugd gebouwde dammetjes, wordt de waterstroom weer gereguleerd. Hieruit blijkt dat de gemeente Renkum veel aandacht aan dit onderhoud besteedt. In 1974 werden in de Hoge Oorsprong nog veel eenden aangetroffen in de vijvers. Venema(1974) wees toen op het feit dat "de uitwerpselen van de eenden de kwaliteit van het water teveel gaan beïnvloeden". Deze eenden werden tijdens dit onderzoek niet meer aangetroffen.

4.2. Beken in beheer van de Stichting Het Gelders Landschap

De Duno en de bovenloop van de Seelbeek vallen onder het beheer van Het Gelders Landschap. Deze beken maken de indruk dat er weinig onderhoud gepleegd wordt. Dit geldt vooral voor de Seelbeek. In de eerste en de zijvijver heeft zich in de loop der jaren veel blad en slib opgehoopt. Bladophoping heeft ook plaatsgevonden in de vijvers van de Duno.

De snelstromende, smalle trajecten bevatten ook wel blad en andere materialen, maar dit is niet zo verontrustend als in de vijvers. Door de snelle stroming wordt dit materiaal, gemakkelijker dan in de vijvers, afgevoerd.

4.3. Benedenloop Seelbeek in beheer/eigendom van Vredestein

Dit gedeelte van de beek maakt evenals de bovenloop een weinig inderhouden indruk. Hier staat tegenover dat door de snellere stroming en weinig bladval er minder onderhoud nodig is.

De indruk van weinig onderhoud komt voort uit het her en der liggende grof vuil, dat waarschijnlijk door bewoners van Heveadorp wordt aangedragen.

Het belendende terrein maakt eenzelfde weinig onderhouden indruk. De bramenstruiken tieren welig. Ondanks verbodsborden wordt er wel vuil, bv. tuinafval gestort.

De bramenstruiken die direkt naast de beek staan beschaduwden de beek en beschermen deze tegen negatieve invloeden van recreanten, vuilstort etc. en zijn voor de beek dus gunstig.

Het uiterlijk van de beek en de omgeving hangen nauw samen met de problematiek van Heveadorp. Men wil de fabriek verplaatsen naar Renkum. De fabriek, fabrieksterrein en heel Heveadorp worden dan verkocht.

Zoals het er nu (voorjaar 1978) naar uitziet, zal Centraal Beheer, een verzekeringsmaatschappij, de nieuwe eigenaar worden. Centraal Beheer heeft grote plannen. Er zullen 290 nieuwe huizen gebouwd worden naast de al bestaande huizen.

De maatschappij belooft dat natuurgebieden ontzien of eventueel zelfs hersteld zullen worden. De Seelbeek zal teruggebracht worden in de oude staat. Het puin dat na de oorlog in het beekdal gestort is, zal opgeruimd worden. Op plaatsen waar de beek in de grond "gestopt" is, zal het stroompje weer zijn natuurlijke bovengrondse loop krijgen. (De Nieuwe Krant 03-01-1978) Of het bouwen van 290 nieuwe woningen, naast de al bestaande woningen, kan samengaan met het ontzien van natuurgebieden is een nadere studie waard.

5. Methode van onderzoek

5.1. Bemonstering en conservering

Gemonsterd werd met een net van 20 cm breed, 20 cm hoog en een maaswijdte van 0,5 mm, in de periode van 24 mei t/m 15 september 1977. (De juiste monsterdata zijn te vinden in bijlage A).

Met dit net werd over de bodem geschept tegen de stroomrichting in. De grootte van de monsters was afhankelijk van de aard en de samenstelling van de bodem of het erop liggende materiaal. Als de bodem bladrijk is, dan is het net vrij snel "gevuld", dit in tegenstelling tot een monstersituatie met fijn bodemmateriaal dat door de mazen heenspoelt. In slibrijke gedeelten, waar vaak grote concentraties dieren, zoals bv. muggelarven en vlokreeften aanwezig zijn, hoeft het monster niet zo groot te zijn. Het aantal te verwerken dieren wordt anders gigantisch groot.

Op plaatsen waar het onmogelijk was om met een net te monstern, omdat het water te ondiep was of de bodem uit grote stenen bestond, werd met de hand gemonsterd.

De verzamelde fauna werd, meestal op het laboratorium, uitgezocht in witte plastic bakken. Indien het monster teveel slib bevatte, werd het nogmaals in het net uitgespoeld.

De platwormen werden in water in de ijskast bewaard en binnen 24 uur gedetermineerd, daar conservering moeilijk is.

Elk monster ging in een apart potje, dat genummerd en gedateerd werd.

De nrs. 1 t/m 49 zijn afkomstig uit de Hoge Oorsprong; de nrs. 101 t/m 126 uit de Duno; de nrs. 201 t/m 232 uit de Seelbeek. De nrs. 401, 402 en 403 zijn afkomstig uit de Hoge Oorsprong. Uitgebreide veldbiologische gegevens zijn te vinden in bijlage A.1 t/m A.3.

De monsters nr 1 t/m 12 zijn erg klein en er ontbreken een aantal veldgegevens. Dit gedeelte is later opnieuw bemonsterd (nr 13 t/m 18).

De monsters 401, 402 en 403 zijn genomen omdat tussen de data waarop het eerste en laatste monster van dit onderzoek genomen is nogal uiteenlopen. Nr 401 en 402 corresponderen met nr 17, nr 403 met nr 25.

5.2. Keuze monsterplaatsen

De doelstelling was om zoveel mogelijk mikromilieu's te bemonsteren, teneinde de grootst mogelijke diversiteit in fauna te verzamelen.

Het betrekken van deze mikromilieu's in de bemonstering is gedaan door op die plaatsen waar door stroming of andere factoren, bv, substraat, verschillen in het milieu, ontstaan een monster te nemen. Tevens werden als grotere delen van de beek er hetzelfde uitzagen niet één maar meerdere monsters genomen.

Het gevolg van deze methode is dat de monsters nogal kunnen verschillen in grootte (bodemoppervlakte). Er is dan ook niet naar gestreefd om de monsters te quantificeren. Wel is gestreefd naar een zo volledig mogelijk soortenlijst. Door deze methode is het wel mogelijk een indruk te krijgen in welk soort milieu bepaalde diersoorten te vinden zijn, (Bv. *Dixa maculata* is te vinden in stromend water, in een substraat van stenen en takjes.)

5.3. Determinatie van de verzamelde fauna

De vangsten werden m.b.v. determinatietabellen (zie 9.1.), een binoculair en zo nodig een microscoop gedetermineerd. Geprobeerd is zoveel mogelijk tot de soort of de laagst mogelijke taxonomische eenheid te determineren. Bij sommige soorten is het op soort brengen wel mogelijk maar erg moeilijk, bv. bij de borstelwormen, die alle *Oligochaeta* zijn genoemd. Enkele soorten die zeer nauw verwant zijn en daardoor moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn onder één naam genoemd. Zo kan de *Dixa maculata*-groep, *Dixa maculata*, *Dixa submaculata* en *Dixambilipennis* omvatten. *Polycelis tenuis* en *nigra* zijn niet van elkaar onderscheiden, omdat de determinaties nogal onbetrouwbaar waren. Als het squashen, wat nodig is om de twee soorten van elkaar te onderscheiden, niet goed lukte, is determinatie niet meer mogelijk. Het squashen kan ook niet meer overgedaan worden. In de Hoge Oorsprong en de Seelbeek werden beide soorten aangetroffen. De indruk bestaat dat in de Hoge Oorsprong *Polycelis tenuis* overheerste en in de Seelbeek *Polycelis nigra*.

5.4. Verwerking gegevens

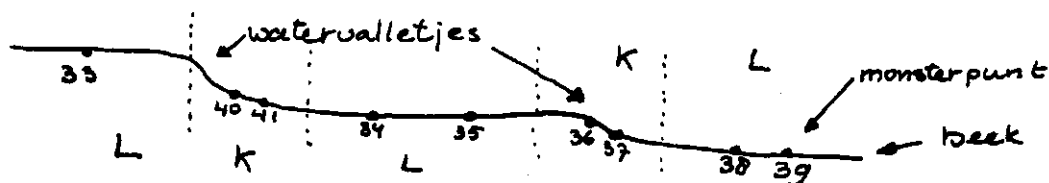
Om de verwerking van de grote hoeveelheid gegevens te vereenvoudigen zijn de beken in trajecten verdeeld. Een traject is een gedeelte van de beek, waarin één of meerdere monsters genomen zijn, en waarvan een aantal milieufactoren, bv.

stroming, diepte en substraat, overeenkomen.

Een enkele keer ziet één monsterpunt er anders uit, bv. doordat er een monster genomen is op een plaats waar de bodem detritusrijk is, terwijl de rest van het traject een zand/grind bodem bevat. Een dergelijk monster wijkt qua samenstelling van de fauna af van de andere monsters, maar de totale fauna geeft dan toch een juiste indruk van de fauna van zo'n traject. Bij de verwerking van de resultaten zijn deze gegevens toch van belang omdat ze informatie bevatten omtrent het specifieke milieu van een aantal soorten. In bijlage B zijn alle veldgegevens daarvoor terug te vinden.

Hoe de beken in trajecten zijn verdeeld is te vinden op bijlage D figuur I t/m III. In 6.1, 6.2 en 6.3 wordt aangegeven welke monsters in welk traject liggen.

Elk traject omvat een aaneengesloten gedeelte van de beek (Zie bijlage D). Hierop is één uitzondering gemaakt. Bij de Hoge Oorsprong lopen de trajecten K en L door elkaar heen (zie tek.).



Deze uitzondering is gemaakt omdat dit gedeelte van de beek meerdere stroomversnellinkjes en watervalletjes bevat dan andere trajecten. De fauna in K bleek dan ook duidelijk af te wijken van die van L. De monsterpunten 33, 34, 35, 38 en 39 (traject L) enerzijds en de monsterpunten 36, 37, 40 en 41 (traject K) anderzijds vertoonden onderling grote overeenkomsten. Het zou jammer zijn om het karakteristieke verschil in fauna dat tussen de beide groepen bestaat, verloren te laten gaan door dit gedeelte van de beek als één traject te beschouwen. Opsplitsen in nog meer trajecten was een andere mogelijkheid, Daar dat de verwerking van de gegevens niet vereenvoudigde, is voor de eerste oplossing gekozen.

Bij de verwerking van de gegevens is getracht per beek trajecten te vinden die grote overeenkomst vertoonden. Deze overeenkomst is gezocht in de samenstelling van de fauna.

Per traject is gezocht naar karakteristieke soorten voor dat

traject. Door steeds die trajecten die grote overeenkomst vertoonden in karakteristieke fauna te vergelijken, ontstaat er in de rangschikking van de soortenlijst een gradiënt van karakteristiek (zeldzaam) naar minder karakteristiek (meer algemeen).

De rangschikking berust op dezelfde methode als die gebruikt wordt door vegetatiekundigen voor het rangschikken van hun gegevens. Het principe is dat in horizontale richting geschoort wordt met de soorten en in verticale richting met de trajecten, net zo lang tot de gegevens als het ware in een "schuine lijn" gerangschikt staan..

Via deze methode zijn er dan ook wel meerdere oplossingen mogelijk. In de bijlage B is een lijst opgenomen waar de gegevens in systematische volgorde per monster zijn gerangschikt. Nadat de soorten gerangschikt zijn, wordt de mate van associatie tussen de monsters berekend. Het vormt een toets voor de rangschikking. Voor deze berekening wordt de formule van Sørensen gebruikt:

$$\text{Formule van Sørensen: } \frac{2c}{a+b} \times 100\%$$

a = aantal soorten in traject 1

b = " " " " 2

c = " " dat in beide trajecten voorkomt

Er wordt van uitgegaan dat een waarde hoger dan 40% een tamelijk grote overeenkomst aangeeft.

6. Resultaten

6.1. De Duno

De Duno is een vrij kort beekje, bestaande uit een smalle bovenloop, die snelstromend water bevat afkomstig uit de bron.

Dit water komt via een grote waterval, een vijver en een ondergrondse betonnen buis via een tweede waterval, een tweede vijver en een tweede betonnen buis in de benedenloop. Deze benedenloop is vrij kort (ca. 10 m) en komt uit in een derde vijver. Deze vijver is veel groter dan de eerste twee en ontvangt nog een geringe hoeveelheid water vanuit een sloot aan de oostzijde. De benedenvijver staat ook nog in verbinding met een brede watergang aan de westzijde die ten noorden van de Fonteinallee loopt. Van hieruit sijpelt het water weg in de lager gelegen delen in de richting van de Rijn.

Het verval van de beek is vrij groot, wat resulteert in snel tot zeer snel stromend water.

De Duno is verdeeld in de volgende 7 trajecten:

traject	omschrijving gebied	nrs v.d. monsters
A	bovenloop tot de waterval	101 t/m 106
B	gebied o.i.v. de 1 ^e waterval	107 t/m 110, 126
C	1 ^e vijver	111 t/m 114
D	gebied o.i.v. de 2 ^e waterval	116, 117
E	2 ^e vijver	115, 118, 120
F	benedenloop	119, 121, 122
G	3 ^e vijver	123, 124, 125

In tabel I zijn de resultaten van de in de Duno aangetroffen fauna, te vinden. De rangschikking gaat uit van de aanwezigheid van een aantal karakteristieke soorten in "overeenkomstige" trajecten. Deze rangschikking is dus niet systematisch !

In bijlage B.1. is een lijst te vinden die de resultaten in systematische volgorde, per monster aangeeft.

Tabel I

Soortenlijst Duno per traject.

Soort	Traject						
	A	B	D	F	C	E	G
<i>Apatania fimbriata</i>	1	3					
<i>Crunoecia irrorata</i>	178	6	3				
<i>Thaumalea spec.</i>	1	21	7				
<i>Simulium costatum</i>	313	38					
<i>Helodes minuta</i>		2	19	4			
<i>Crenobia alpina</i>	61		138	196			
<i>Dixa maculata-groep</i>	14	17	6	4			
<i>Orthocladiinae indet.</i>	9	10	2	7			
<i>Polycelis felina</i>	21	124	70	72	2		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	11	11		2	2		
<i>Micropterna sequax</i>	13	2		1			
<i>Sericostoma personatum</i>	58	25			29		
<i>Stenophylax spec.</i>	59	2	2		5		
<i>Gammarus pulex</i>	777	367	105	396	398	379	164
<i>Hydracarina</i>	3			2	8	4	14
<i>Asellus aquaticus</i>	1		1		48	57	11
<i>Sialis lutaria</i>					9	5	4
<i>Micropsectra gr. praecox</i>		1			536	256	25
<i>Paratendipes</i>					2	1	4
<i>Pisidium spec.</i>					2	1	1
<i>Oligochaeta</i>	16				18	8	7
<i>Macropelopia</i>		3			15	3	
<i>Paratanytarsus</i>					1	7	
<i>Chironomus</i>			1		2	3	
<i>Procladius</i>					4	1	4
<i>Tipula luna</i>	2	2					
<i>Brillia modesta</i>	3			1			
<i>c.f. Acutipula</i>	1			1			
<i>Limnophila spec.</i>	4				2		
<i>Cricotopus gr. sylvestris</i>	1						
<i>Pericoma</i>		1		3			
<i>Prodiamesa olivacea</i>		7				7	1
<i>Psychoda</i>		3	1				
<i>Tipula subnodicornis gr.</i>			1				
<i>Helophorus nubilis</i>			1				
<i>Helophorus brevipalpis</i>			1				

Tabel I. (vervolg)

Soort	Traject						
	A	B	D	F	C	E	G
<i>Elmis aenea</i> (larve)			2				
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>discoloripes</i>			335	6			
<i>Eukiefferiella</i> c.f. <i>hospita</i>	1		36				
<i>Palpomyia</i>				1			
<i>Psectrotanypus varius</i>				2	1		
<i>Planorbis contortus</i>				2		3	1
<i>Chrysops</i>					2		
<i>Tanypus</i>					1		
<i>Bereodes minuta</i>					1		1
<i>Limnephilus lunatus</i>					2	1	
<i>Tabanus</i>						2	
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>					1		
<i>Dendrocoelum lacteum</i>						1	
<i>Glossiphonia complanata</i>						1	2
<i>Herpobdella octoculata</i>							8
<i>Herpobdella testacea</i>							1
<i>Cyrrnus trimaculata</i>							3
<i>Molanna angustata</i>							2
<i>Athripsodes aterrimus</i>							4
<i>Mystacides azurea</i>							3
<i>Leptocerus teneiformis</i>							4
<i>Ephydra</i>							1
<i>Caenis robusta</i>							7
<i>Limnochironomus</i>							2
<i>Glyptotendipes</i>							15
<i>Strictochironomus</i>							5
<i>Cladopelma</i> gr. <i>lateralis</i>							1
<i>Tanytarsus</i>							8
<i>Ablablesmyia</i>							3
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i>							1
<i>Microtendipes</i> gr. <i>chloris</i>							8
<i>Cloeön dipterum</i>							2
<i>Lymnea peregra</i>							1
<i>Parametriocnemus stylatus</i>							1
<i>Diptera poppen indet.</i>	1	1					
<i>Trichoptera poppen indet.</i>		2		1		3	

Conclusie:

De trajecten A,B,D en F enerzijds en C,E en G anderzijds vertonen grote overeenkomst in de samenstelling van de fauna.

A,B,D en F (smalle beekdelen) bevatten een aantal karakteristieke soorten: *Apatania fimbriata*, *Crunoecia irrorata*, *Thaumatococcus*, *Simulium costatum*, *Helodes minuta*, *Crenobia alpina*, *Polycelis felina* en *Dixa maculata*. In F, de benedenloop, is een aantal soorten niet meer terug te vinden die wel in A,B en D voorkomen. Het ontbreken van deze soorten duidt erop, dat het milieu van F toch iets anders is dan dat van A,B en D.

C,E en G, de vijvers, worden getypeerd door *Watermijten*, *Asellus aquaticus*, *Micropsectra praecox*, *Paratendipes*, *Pisidium spec.* en *Procladius*. Hier onderscheidt G, de benedenvijver, zich van de andere vijvers doordat er ca. 20 "nieuwe" soorten gevonden zijn.

De hierboven gevonden resultaten kunnen getoetst worden m.b.v. de formule van Sørensen. Dit geeft het volgende resultaat:

Tabel II

Mate van overeenkomst in % tussen de verschillende trajecten van de Duno volgens de berekening van Sørensen

	A	B	D	F	C	E	G
A							
B	61						
D	48	46					
F	52	46	39				
C	38	32	24	24			
E	9	25	16	22	57		
G	14	11	8	12	35	46	

De uitkomsten van de formule van Sørensen bevestigen de eerder tot stand gebrachte indeling. Tevens blijkt dat de soortenovereenkomst kleiner is naarmate de trajecten verder van elkaar verwijderd liggen.

Het beekje de Duno moet als zeer waardevol beschouwd worden. Het bevat ^{behalve} enkele zeldzame soorten een unieke levensgemeenschap. in de trajecten A,B,D en F.

De soortenkombinatie vertoont sterke overeenkomst met die in de Zuid-Limburgse bronnen en bronbeken (drs. H. Cuppen mond. meded.).

6.2. De Seelbeek

De Seelbeek is evenals de Duno een parkbeek en bevat in de bovenloop 3 vijvers. (zie plattegrond bijlage D figuur II). De vijvers worden onderling verbonden door smalle stroompjes. Aangezien in de vijvers een andere fauna aangetroffen wordt als in de ondiepere stromende beekgedeeltes zijn de vijvers en de beekgedeeltes er tussen in als aparte trajecten beschouwd. De middenloop is in twee trajecten verdeeld omdat het voorste gedeelte (F) vrij helder stromend water bevat, het tweede gedeelte (G) bevat een dikke laag blubber en detritus waarin de stroming nihil is.

De Seelbeek is als volgt in trajecten verdeeld:

traject	omschrijving gebied	nrs. v.d. monsters
A	van bron tot 1 ^e vijver	201 t/m 204
B	1 ^e vijver	205 t/m 209
C	tussen 1 ^e en 2 ^e vijver	210
D	2 ^e vijver	211 t/m 213
E	van 2 ^e vijver tot Oude Oosterbeekseweg	214 t/m 216
F	voorste gedeelte na de Oude Oosterbeekseweg	217, 218
G	achterste gedeelte na Oude Oosterbeekseweg	219, 220
H	vanaf gele brug tot de fabriek	223 t/m 231
I	zijvijver of 3 ^e vijver	220, 221
J	tussen 2 ^e en 3 ^e vijver	232

In tabel III zijn de resultaten van de in de Seelbeek aangetroffen fauna, te vinden. De rangschikking is zonder vooroordeel gemaakt, later bleek dat er min of meer een ordening van "schoon naar vuil" ontstond.

Conclusie:

Een duidelijke zonering zoals bij de Duno is niet te vinden. Er zijn slechts enkele trajecten die grote overeenkomsten vertonen qua diersoorten. Hierbij valt op, dat enkele van de soorten in de trajecten H, F en J ook in de Duno voorkomen.

Traject H, het gedeelte voor de fabriek, onderscheidt zich direct van de andere trajecten door het voorkomen van de soorten: *Eukiefferiella* gr. *discoloripes*, *Dixa maculata*, *Polycelis felina*, *Helodes minuta*, *Sericostoma personatum*, *Simulium costatum* en *ornatum*, *Thaumalea*, *Elmis aenea*, *Tinodes pallidula* en *Heterotrissocladius*. Traject F, na de 2^e vijver, dat korter dan H is en waarin minder monsters genomen zijn, vertoont grote overeenkomst met H. Het totale aantal soorten is kleiner, maar wel karakteristiek.

Het rangschikken van de resterende trajecten is al moeilijker. J bevat weinig diersoorten en is nog het best te vergelijken met F, ook E lijkt nog wel op F en H maar de typische soorten zijn in deze trajecten niet aanwezig.

De trajecten E, C, D, A, I, B en G bevatten een groep, in dit type beek zeer algemeen voorkomende soorten: *Micropsectra praecox*, *Oligochaeta*, *Prodiamesa olivacea*, *Pisidium spec.*, *Macropelopia*, *Asellus aquaticus*, *Sialis lutaria*, *Dendrocoelum lacteum* en *Chironomus*.

Traject E zou door het voorkomen van *Polycelis felina*, *nigra* en tenues "naast elkaar" als overgang beschouwd kunnen worden. E en C worden duidelijk beïnvloed door de detritus-rijke vijvers. In deze trajecten blijft slib en detritus in de bochten en bredere gedeeltes achter, waardoor soorten als *Micropsectra praecox*, *Macropelopia*, *Prodiamesa olivacea* en *Oligochaeta* de kans krijgen om zich te nestelen. Deze soorten zouden niet of minder aangetroffen worden als de trajecten ervoor niet zoveel detritus zouden bevatten.

Traject A bevat enkele typische soorten van (snel-)stromend water zoals bv. *Dicranota bimaculata*, en *Nemurella picteti*. Daarnaast komen soorten als *Chironomus*, *Macropelopia* en *Prodiamesa olivacea* voor. Door de geringe waterstroom uit de bron krijgt deze laatste groep in het brongebied een kans. D, I en B, de vijvers bevatten een andere fauna. D bevat als voornaamste soort *Asellus aquaticus*. Bij I en B worden dit respectievelijk *Psectrotanypus varius* en *Chironomus*, en *Procladius*. In G wordt de fauna overheerst door *Oligochaeta* en *Pisidium*.

Tabel III

Soortenlijst Seelbeek per traject.

Soort	Traject									
	H	F	J	E	C	A	D	I	B	G
<i>Eukiefferiella</i> gr. disc.	21	1								
<i>Agapetus fuscipes</i>	5	12								
<i>Dixa maculata</i> -groep	186	2	36							
<i>Polycelis felina</i>	257	93	9	20						
<i>Helodes minuta</i>	15		68		19					
<i>Sericostoma personatum</i>	8	1	10	26		1				15
<i>Dicranota bimaculata</i>	5	1		3		5				1
<i>Micropterna sequax</i>	26	8				12				1
<i>Glossiphonia complanata</i>	2	1		18			22	7		
<i>Micropsectra praecox</i>	393			855	56	8	2		8	10
<i>Oligochaeta</i>	3	3		9	150	7	20			10.000
<i>Gammarus pulex</i>	40	204	17	95	515		24	20	17	201
<i>Gammarus fossarum</i>	1286	767	321	305	27	1		4	16	550
<i>Prodiamesa olivacea</i>	14			4		48			19	58
<i>Pisidium</i>	1				3	2	3			5.000
<i>Orthocladifinae</i> indet.	12	21							2	
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>										
<i>Macropelopia</i>										
<i>Asellus aquaticus</i>										
<i>Sialis lutaria</i>										
<i>Dendrocoelum lacteum</i>										
<i>Chironomus</i>										
<i>Procladius</i>										
c.f. <i>Zavreliomyia</i>										
<i>Tipula luna</i>	1	1				1				
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1					11				
<i>Limnophyes</i>	3					1				
<i>Corynoneura</i>	1									
<i>Hydracarina</i>		3					2		21	
<i>Chaetopteryx villosa</i>		1	11							
<i>Stenophylax spec.</i>		1			1					
<i>Planorbis contortus</i>			3			7	5			
<i>Herpobdella octoculata</i>			8			2				
<i>Gasterosteus aculeatus</i>				1				4		

Tabel III (vervolg1)

[illegible]

De resultaten uit tabel III kunnen getoetst worden met Sørensen.

Tabel IV

Mate van overeenkomst in % tussen de verschillende trajecten van de Seelbeek volgens de berekening van Sørensen.

	H	F	J	E	C	A	D	I	B	G
H										
F	57									
J	29	44								
E	39	44	30							
C	26	21	25	48						
A	38	27	21	36	34					
D	20	23	13	46	44	26				
I	13	19	15	44	27	18	40			
B	21	24	14	48	40	44	50	48		
G	42	41	25	55	38	49	31	21	40	

Uit deze cijfers blijkt dat H inderdaad de grootste associatie met F vertoont. J associeert wel met F, maar niet met E. Daar J karakteristieke fauna bevat die ook in H, F en gedeeltelijk in E voorkomt, is de rangschikking H, F, J, E toch gerechtvaardigd. De overige trajecten blijven ook m.b.v. Sørensen moeilijk in een bepaalde volgorde te zetten. E, B, en G associeren liefst met 5 à 6 andere trajecten. G is als laatste geplaatst, niet op grond van associatie, maar vanwege de grote aantallen individuen Oligochaeta en Pisidium. Deze aantallen kan de index van Sørensen niet uitdrukken.

6.3. De Hoge Oorsprong

De Hoge Oorsprong is evenals de Duno en de Seelbeek een park-beek. In bijlage D, figuur III is een plattegrond te vinden waarop aangegeven is hoe de beek in trajecten is gedeeld. Het opsplitsen intrajecten was moeilijk, omdat er geen uitgesproken verschillen maar een geleidelijke overgang tussen de verschillende delen van de beek werd aangetroffen. Soms was het gemakkelijk om een traject af te bakenen.

Zoals op figuur III (bijlage D) te zien is vormen K en L samen één traject. K omvat die monsterpunten (nrs 36,37,40,41) waar het water snel stroomt o.i.v. stroomversnellinkjes of water-valletjes. L omvat die monsterpunten (33,34,35,38,39) waar het water langzaam stroomt.

De Hoge Oorsprong is als volgt in trajecten verdeeld:

traject	omschrijving van het gebied	nrs. v.d. monsters
A	hoofdbron	1,2,27
B	sprengkop (1 ^e vijver)	3,4,5,13,15,16,28
C	gebied o.i.v. 1 ^e waterval	6,7,8,14
D	na waterval tot de 1 ^e brug	9,10,11,17,18,40 ¹ ₂
E	smalle stroompje na de brug	12,30
F	na de brug tot de 2 ^e vijver	19,20
G	2 ^e vijver	21,22,23,24,26
H	3 ^e vijver	25,403
I	vanaf 3 ^e vijver tot de brug	29,31
J	"boogje"	32
K	smalle traject na I, snelstromend	36,37,40,41
L	smalle traject na I, langz. stromend	33,34,35,38,39
M	brede gedeelte naast zijvijver	42,43
N	zijvijver	44,45
O	weide vóór Benedendorpseweg	46
P	weide na Benedendorpseweg	47,48,49

Tabel V

Soortenlijst van de Hoge Oorsprong per traject
Traject

Soort	A	B	P	N	M	F	H	K	C	G	D	O	I	L	E	J
<i>Gammarus pulex</i>	7	47	2	12		18	10	575	51	556	77	84	96	173	114	2
<i>Gammarus fossarum</i>	148	77				2		3395	1	551	22	112	85	822	460	
<i>Oligochaeta</i>	1	18	73	80	45	47	174	7	4	195	22	6	25	96	1	3
Watermijten		4	1	9	2	19	8		76	11	55	1	9			5
<i>Micropsectra gr. praecox</i>		340	5		3	161	56	2	148	8	12	7	190	10000	300	197
<i>Herpobdella octoculata</i>		1	13	46	4	8	17	1		20	10	1	23	10		1
<i>Prodiamesa olivacea</i>		55	34	1		3	45	3	46		1	5	6	130	7	12
<i>Paratendipes</i>		26	8	15	24	61				14	5		12	40		9
<i>Asellus aquaticus</i>		9	7	273	406	51	23		2	32	222					
<i>Sialis lutaria</i>		5	33	17	12	13	1			3	28		15	5		
<i>Limnephilus lunatus</i>		3	1			14	30	2	11	26	22		6	2		2
<i>Chaetopteryx villosa</i>		1				5	7	32		1	1		31	6	5	1
<i>Paratanytarsus</i>		54	5	1	1	11	3		3	10	11					
<i>Glossiphonia complanata</i>			7		1					5	2	1	26	3		1
<i>Planorbis contortus</i>				2	1	2	5	1		21	5		3			
<i>Nemurella picteti</i>	23	3														
<i>Nemoura cinerea</i>	5	4														
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4					3	1									
<i>Helodes minuta</i>	22	6						2	2						15	
<i>Dicranota bimaculata</i>	1	2					1	13	1			35			1	
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>		20		16	1		67	7	1	3	1					
<i>Procladius</i>		94	29	5	2	13			1		2					6
<i>Tanytarsus</i>		2	18	6	8	11				2				8		
<i>Macropelopia</i>		2	15	1		2			3		1			7		1
<i>Dendrocoelum lacteum</i>		3	1	4	3		40	3		2						
<i>Orthocladinae indet.</i>		3	3	2			7	1					2			2
<i>Chironomus</i>		10	6	7			1							39		
<i>Micropsectra f.l. trivialis</i>		2				7							12		30	
<i>Zavrelimyia</i>		1				6				1				2		
<i>Pisidium</i>			19									12	3			
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>			4			1	3							18		1
<i>Cricotopus s.G. Isocladius</i>			346						1							
<i>Palpomyia</i>			1								1					
<i>Ablablesmyia</i>			1	7												
<i>Cloeon dipterum</i>			2	92								1				
<i>Conchapelopia</i>			2	4		17	3					4				

Tabel V (vervolg 2)

[illegible]

Conclusie:

Het totale soortenaantal dat in de Hoge Oorsprong aangetroffen wordt is zeer groot (ca. 115). De bovenste 15 diersoorten in tabel V komen in meer dan de helft van de trajecten voor en hebben daarvoor voor een indeling weinig betekenis.

Dan volgen een aantal diersoorten die wat karakteristieker zijn (*Nemurella picteti* t/m *Dicranota bimaculata*). De overige diersoorten in tabel V die in meer dan één traject voorkomen, behoren grotendeels tot een weinig karakteristieke groep.

De trajecten zijn moeilijk te rangschikken in een volgorde waarbij op elkaar lijkende trajecten naast elkaar worden geplaatst. In tabel V is daar een poging toe gedaan. A, B en K (resp bron-gebied, sprengkop en een watervalgebied) bevatten nog typerende soorten. A en B worden gekarakteriseerd door *Nemoura cinerea*, *Nemurella picteti*, *Plectrocnemia conspersa* en *Helodes minuta*. In K treffen we als typerende soorten *Simulium costatum*, *Agapetes fuscipes* en *Polycelis felina* aan, hoewel niet in grote aantallen.

De trajecten P, N en M (bijna stilstaand, diep water) bevatten een groot aantal overeenkomstige soorten die nauwelijks in andere delen worden aangetroffen. In tabel V gaat het om de soorten *Ablablesmyia* t/m *Glossiphonia heteroclita*.

De resterende trajecten zijn nauwelijks goed te rangschikken. Er is een poging gedaan die nauwelijks geslaagd genoemd mag worden. Rangschikken in alfabetische volgorde levert wellicht hetzelfde resultaat op.

Bovenstaande indeling kan getoetst worden m.b.v. de formule van Sørensen.

Tabel VI

Matr van overeenkomst in % tussen de verschillende trajecten van de Duno volgens de berekening van Sørensen.

zie volgende blz.

	A	B	P	N	M	F	H	K	C	G	D	O	I	L	E	J
A																
B	35															
P	9	51														
N	7	41	53													
M	4	39	48	58												
F	16	60	52	45	40											
H	14	50	46	43	38	54										
K	23	50	28	26	21	32	48									
C	40	60	42	29	27	49	45	54								
G	21	63	46	39	50	65	49	44	50							
D	17	56	32	45	45	65	44	43	57	69						
O	26	30	34	30	21	31	38	42	42	33	33					
I	21	51	46	29	39	53	45	54	50	60	57	48				
L	18	50	49	39	36	56	45	39	39	57	51	34	62			
E	53	44	22	14	9	41	32	53	54	33	33	38	47	34		
J	15	50	49	31	26	52	44	42	48	49	56	36	59	57	37	

Uit de uitkomsten van de index van Sørensen valt direkt op dat er enkele tracten zijn die weinig overeenkomst vertonen met andere trajecten. Dit geldt voor A, O, N en M.

A bevat weinig soorten en valt er daarom uit. N en M zijn zeer soortenrijk en bevatten soorten die in andere trajecten niet of nauwelijks voorkomen. Het gaat hier om de soorten *Microtenidipes* gr. *chloris* t/m *Planorbis albus* in tabel V.

Traject O komt overeen met K, C en I. Deze trajecten hebben gemeen dat het water vrij snel stroomt. Deze overeenkomst was bij de rangschikking niet gezien. In de trajecten K en O zijn wel een aantal karakteristieke soorten aanwezig. Voor K zijn dit *Elmis aenea* t/m *Polycelis felina*, voor O zijn dit *Simulium argyreatum* t/m *Ancylus fluviatilis* in tabel V.

Alle overige trajecten zijn nauw met elkaar verwant. De eerste 15 soortengenoemd in tabel V zijn hier voor een groot deel verantwoordelijk voor. Het milieu wordt gekenmerkt door geen of geringe stroming en een uit blad en/of slib bestaande bodem. De methode van Sørensen levert ook hier geen nieuwe gezichtspunten op en bevestigt daarmee de reeds eerder gemaakte indeling.

6.4. Vergelijking met het onderzoek van 1974

Venema vond in zijn onderzoek voor de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong respectievelijk 28, 31 en 27 soorten. In 1977 zijn deze aantallen veel groter door intensievere be-
monstering en bedragen ca. 72, 72 en 115.

Venema verdeelde de beken in boven-, midden- en benedenloop en nam in elk gedeelte 4 monsters, 2 in rustig stromend water, 1 in sterk stromend water en 1 in minder sterk stromend water. Indien mogelijk ook nog een stenenmonster.

Een vergelijking wat het aantal dieren en de vindplaatsen betreft, is niet mogelijk. Het is wel mogelijk om de aan- of afwezigheid van soorten die in 1974 en 1977 gevonden zijn te vergelijken. De soorten die nu wel en in 1974 niet gevonden zijn zullen niet nader aangeduid worden. (Een volledig overzicht van de soorten die gevonden zijn in beide onderzoeken, is te vinden in bijlage C).

Op de soorten die in 1974 wel en nu niet gevonden zijn zal nader ingegaan worden.

Tabel VII

Soorten in 1974 wel en in 1977 niet gevonden in de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong.

<u>soort</u>	<u>aantallen in</u>		
	Duno	Seelbeek	Hoge Oorsprong
Nemurella picteti	2		
Polycentropus flavomaculatus	2		
Lithax obscures	1		
Agapetes fuscipes	4		
Lepidostoma hirtum	15		
Ptychoptera spec.	6		
Nemoura cinerea		2	
Stenophylax stellatus		4	
Stenophylax latipennis		2	
Halesus digitatus		2	
Potamorites biguttatus		2	
Micropsectra trivialis		23	
Stictochironomus		2	
Tabanus spec		2	
Bezzia spec.		2	
Limnobiidae spec.		4	
Micrasema minimum			1
Halesus interpunctatus			1
Sphaerium corneum			41

Voor het niet terugvinden van een aantal diersoorten, kunnen verschillende redenen zijn.

- de soort is verdwenen
- de soort is wel in de beek aanwezig, maar niet in de monsters.
Doordat de onderzoeken van 1974 en 1977 in verschillende seizoenen hebben plaatsgevonden, kunnen bepaalde soorten ontbreken.
- verkeerde determinatie in 1974 of 1977.

Of er soorten verdwenen zijn kan door dit onderzoek niet aangetoond worden. De mogelijkheid dat bepaalde soorten wel in de beek aanwezig zijn, maar niet in de monsters mag niet uitgesloten worden. Dit kan bv. gelden voor de steenvliegen *Nemoura cinerea* en *Nemurella picteti*, daartijdens de periode dat gemonsterd werd de volwassen exemplaren groot genoeg waren om uit te vliegen. De nieuwe generatie is nog te klein om te vangen. Een aantal verkeerde determinaties konden wel opgespoord worden. Enkele soorten waarvan een sterk vermoeden bestond dat ze niet juist gedetermineerd waren, zijn opnieuw bekeken. Hierbij bleek dat *Polycentropus flavomaculatus* nu als *Plectrocnemia conspersa* gedetermineerd wordt; *Lepidostoma hirtum* als *Crunoecia irrorata*, *Bezzia* als *Palpomyia*, *Micropsectra trivialis* moet zijn *Micropsectra praecox* (*trivialis* heeft een krommere punt aan de antennesokkel) en *Limnobiidae* worden nu verder gedetermineerd tot bv. *Limnophila*.

De kokerjuffers *Stenophylax stellatus* en *latipennis*, *Halesus digitatus* en *interpunctatus* en *Potamorites biguttatus* zijn niet overgedetermineerd daar dit nog steeds een zeer moeilijk te determineren groep is.

De soorten uit tabel VIII die hierboven niet genoemd zijn, zijn in de desbetreffende beek niet teruggevonden. Waarom niet, is moeilijk aan te geven.

6.5. Soorten en hun specifiek milieu

Een aantal diersoorten wordt uitsluitend in een bepaald mikromilieu aangetroffen. Een indeling voor elke diersoort is moeilijk te geven. Voor de meest karakteristieke milieu's is dit wel mogelijk. Geselecteerd kan worden op verschillende milieufactoren: 1) substraat

2) stroomsnelheid

3) aanwezigheid van waterplanten

6.5.1 Substraat

Stenen en takjes:

Tijdens het monsternen viel al op dat op losse stenen, takjes etc. vaak bepaalde diersoorten aanwezig zijn. De monsters 104, 105, 107, 110, 116, 122, 125, 217, 223, 224, 226, 228, 230, 231, 232, 28 en 40 behoren tot deze groep (zie bijlage A.1 t/m 3 en B.1 t/m 3)

Diersoorten die gevonden werden:

<i>Apatania fimbriata</i>	<i>Agapates fuscipes</i>
<i>Dixa maculata</i>	<i>Helodes minuta</i>
<i>Simulium costatum</i>	<i>Tinodes pallidula</i>
<i>Psychoda</i>	<i>Simulium ornatum</i>
<i>Pericoma</i>	<i>Silo nigrocornis</i>
<i>Thaumalea</i>	<i>Polycelis felina</i>
<i>Crenobia alpina</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>
<i>Gammarus</i>	<i>Chaetopteryx villosa</i>
<i>Eukiefferiella discoloripes</i>	<i>Crunoecia irrorata</i>

In snelstromend water treft men een aantal dieren vaak onder het substraat aan. Is de stroming minder snel dan treft men de dieren boven op het substraat aan. *Dixa maculata* en *Simulidae* worden vaak in de waterfilm aan de oppervlakte aangetroffen. *Pericoma* en *Psychoda* werden soms aangetroffen onder de bast van in het water liggende takjes.

Bij de monsternummers die hierboven genoemd zijn, valt op dat er weinig uit de Hoge Oorsprong bij zijn. Waarschijnlijk wordt hier te secuur schoongemaakt. Ophopingen van takjes e.d. zijn nauwelijks te vinden. Het gevolg hiervan is dat de fauna, die hier normaal in aanwezig is, ontbreekt.

zand/grind:

Een zand/grind bodem wordt aangetroffen in de monsters: 36,37, 41,46,101,121,125,204.

Gevonden diersoorten:

<i>Polycelis felina</i>	<i>Crenobia alpina</i>
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	<i>Gammarus</i>
<i>Eukiefferiella discoloripes</i>	<i>Chaetopteryx villosa</i>
<i>Crunoecia irrorata</i>	<i>Polycelis nigra/tenuis</i>
<i>Baëtis vernus</i>	<i>Dicranota bimaculata</i>

De hier gevonden soorten vertonen grote gelijkenis met 6.5.1.1. Er treedt echter een verschuiving op. Bepaalde diersoorten zijn verdwenen, er zijn andere voor in de plaats gekomen.

slib en/of zand:

Dit substraat werd aangetroffen in de monsters: 13,33,47,48,49, 22,29,31,111,216 en 227:

Aangetroffen diersoorten:

<i>Gammarus</i>	<i>Oligochaeta</i>
<i>Polycelis tenuis/nigra</i>	<i>Sericostoma personatum</i>
<i>Macropelopia</i>	<i>Micropsectra praecox</i>
<i>Pisidium spec.</i>	<i>Prodiamesa Olivacea</i>

De opvallendste vertegenwoordiger uit deze groep is wel *Micropsectra praecox*, die vaak in zeer grote getale voorkwam.

6.5.2. Stroomsnelheid

Snelle stroming wordt aangetroffen in de trajecten A,B,D en F van de Duno, verder in de monsters 7,27,28,36,37,41,46,47,49, 202,203, 217, 224 t/m 226 en 228 t/m 231.

Gevonden diersoorten:

<i>Apatania fimbriata</i>	<i>Simulium costatum</i>
<i>Crunoecia irrorata</i>	<i>Simulium ornatum/spinosa</i>
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	<i>Diacha maculata</i>
<i>Sericostoma personatum</i>	<i>Thaumalea</i>
<i>Agapetes fuscipes</i>	<i>Eukiefferiella gr. discoloripes</i>
<i>Silo nigricornis</i>	<i>Eukiefferiella hospitata</i>
<i>Hydropsyche angustatus</i>	<i>Parametricnemus stylatus</i>
<i>Stenophylax spec.</i>	<i>Rheocricotopus</i>
<i>Micropterna sequax</i>	<i>Dicranota bimaculata</i>
<i>Crenobia alpina</i>	<i>Polycelis felina</i>

Helodes minuta

Nemoura cinerea

Elmis aenea

Nemurella picteti

Gammarus

Baëtis vernus

6.5.3. Aanwezigheid van waterplanten

De drie beken zijn over het algemeen erg weinig begroeid. Op die plaatsen waar wel plantengroei aanwezig was, kwamen erg veel muggelarven voor.

Monsterpunt 117 bevatte mos waarin opvallend veel muggelarven van de soorten *Eukiefferiella discoloripes* en *Eukiefferiella hospitata* voorkwamen.

Monsterpunt 49 was dichtgegroeid met mannagrass. Uit dit mannagrass kwamen vele larven van *Cricotopus* subg. *Isocladius* en *Cricotopus spec.* tevoorschijn.

6.6. Vergelijking van de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong onderling

De Duno is van de drie onderzochte beken de enige waar een zeer duidelijke zonering te vinden is. Karakteristieke soorten worden in de Duno veel, in de Seelbeek minder en in de Hoge Oorsprong nauwelijks aangetroffen (zie 6.1, 6.2, 6.3).

De benedenloop van de Seelbeek bevat een soortengezelschap dat ook in de Duno voorkomt en wel in de bovenloop. Hieruit blijkt dat ze niet direkt afhankelijk zijn van de bron, maar van de snelle stroming en het substraat: zand, grind, takjes en niet teveel blad. Dit gedeelte van de Seelbeek bezit dan ook nog het echte beekkarakter.

De brongebieden van de Seelbeek en de Hoge Oorsprong bevatten beiden de steenvlieg *Nemurella picteti*, die in Nederland vrij zeldzaam is. De steenvlieg *Nemoura cinerea* komt in de Hoge Oorsprong wel in het brongebied voor, maar ontbreekt in de Seelbeek. Deze steenvlieg is in Nederland veel algemener en heeft een groot verspreidingsgebied. De reden dat *Nemoura cinerea* niet in meer monsters aanwezig is, is waarschijnlijk een seizoenseffekt. De volwassen exemplaren zijn uitgevlogen. De nieuwe generatie is nog zo klein (enkele mm), dat deze bij het uitzoeken van de monsters over het hoofd worden gezien.

Behalve naar enkele karakteristieke soorten, kunnen we met de index van Sørensen naar de totale soortenlijsten kijken.

Soortenassociatie Duno - Seelbeek	51 %
Duno - Hoge Oorsprong	49 %
Seelbeek - Hoge Oorsprong	59 %

Hieruit blijkt dat de Seelbeek en de Hoge Oorsprong het best met elkaar te vergelijken zijn, de Duno en de Hoge Oorsprong het minst. De verschillen zijn echter gering.

In bijlage C is te zien in welke diergroepen deze verschillen te vinden zijn. De Diptera zijn het rijkst vertegenwoordigd in de Duno en alweer minder in de Seelbeek. Ook een aantal kokerjuffers vertonen een opvallend verspreidingspatroon:

Tabel VIII Verspreiding + aantallen van enkele kokerjuffers in de drie beken.

	aantal in de Duno	aantal in de Seelb.	aantal in de Hoge O.
<i>Sericostoma personatum</i>	112	63	1
<i>Stenophylax spec.</i>	68	2	-
<i>Micropterna sequax</i>	16	47	1
<i>Limnephilus lunatus</i>	3	-	119
<i>Chaetopteryx villosa</i>	-	11	90

Tabel VIII laat zien dat elke beek zijn eigen soorten kokerjuffers kent. *Sericostoma personatum* en *Stenophylax spec.* vertonen voorkeur voor de Duno en de Seelbeek. *Micropterna sequax* komt het meest in de Seelbeek voor. *Limnephilus lunatus* en *Chaetopteryx villosa*, i.b.v. een bladkoker, hebben een voorkeur voor de Hoge Oorsprong.

De Hoge Oorsprong is in vergelijking met de Duno en de Seelbeek rijker aan soorten uit de ordes der Weekdieren, Haften, Wantsen, Libellen en Chironomidae.

Als alle gegevens naast elkaar gelegd worden, kan de volgende belangrijke conclusie getrokken worden:

De karakteristieke soorten die in de verschillende beken worden aangetroffen stellen hoge eisen aan hun milieu. Deze eisen kunnen omschreven worden vanuit de volgende factoren:

- stromend water
- O₂-rijk water
- gevarieerd substraat
- niet verontreinigd

Kombinaties van deze factoren in verschillende samenstellingen kunnen leiden tot grote differentiaties in het mikromilieu. De gedeeltes van de beken die hieraan voldoen zijn echter relatief klein. Dit wordt veroorzaakt doordat de beken over grote delen niet meer stromen, door het opstuwen van water, verbreding en kanalisatie van de beken, aanleg van vijvers en daling van de grondwaterspiegel. Ook het onderhoud en een goed beheer is van groot belang.

Behoud van differentiatie in dit milieu is voor een deel van de fauna van levensbelang. Hoewel de onderzochte beken in verhouding met andere Veluwe beken veel gunstige factoren bevatten, moet er toch voor gewaakt worden dat datgene wat we nog bezitten niet verloren gaat.

7. Beheersadvies

7.1. De Duno

Het beekje de Duno gelegen in het landgoed "de Duno", eigendom van de stichting Het Gelders Landschap, was bekend als zeer waardevol, hetgeen bij de recente inventarisatie nogmaals bevestigd werd.

De aanwezige fauna kan uniek genoemd worden voor de zuidelijke Veluwezoom. Als waardevolste soort mag wel de platworm *Crenobia alpina* beschouwd worden. De Duno is de meest noordelijke vindplaats van deze soort. Andere vindplaatsen in Nederland van *Crenobia alpina* treft men aan in de omgeving van Nijmegen en in een aantal Zuid-Limburgse beken.

Behalve op *Crenobia alpina* moeten we ook zuinig zijn op enkele andere soorten die niet in elke willekeurige beek voorkomen of kunnen voorkomen. Dit geldt voor soorten als de kokerjufferlarven *Apatania fimbriata* en *Crunoecia irrorata*, de muggelarven *Thaumalea*, *Simulium costatum* en *Dixa maculata*. Al deze soorten samen indiceren een water van hoge biologische kwaliteit.

Het bijzondere van een beekje als de Duno is ook dat op zeer korte afstanden van elkaar heel verschillende mikro-milieus worden aangetroffen. De oorzaak hiervan ligt in de aanwezigheid van steentjes, takjes, bladeren, stenen en kaal zand, en in het feit dat stromend water wordt afgewisseld met bijna stilstaand water.

In de vijvers is de fauna aanzienlijk soorten- en individuenarmer. Het water bevat hier dikke bladpakketten, waarin de doorstroming vrijwel nihil is. De benedenvijver heeft ^{een} geheel ander karakter.

Beheersadvies: Behoud van de huidige waterstroom is een eerste minimale vereiste. Een daling van de grondwaterstand in het voedingsgebied van de bron, vormt dus een grote bedreiging. De smalle beektrajecten bezitten momenteel een zeer specifieke fauna. Schoonmaak van deze gedeelten zal nooit rigoreus mogen gebeuren en is voorlopig nog niet nodig. De fauna heeft het aanwezige substraat (bladeren, takjes, steentjes, zand etc.) nodig, bv. voor de bouw van huisjes, als schuilmogelijkheid en als voedsel. Indien de ophéping van blad etc. te erg wordt en de waterstroom dreigt te stagneren dient dit materiaal verwijderd te worden.

De twee bovenste vijvers bevatten relatief weinig individuen en

soorten. Het verwijderen van de bladpakketten zal op den duur een rijkere fauna opleveren.

De prikkeldraadafrastering, die aangebracht is rond de bron en het begin van de tweede vijver, om het publiek op afstand te houden, blijft noodzakelijk. De kwaliteit van deze afrastering gaat op sommige plaatsen achteruit. Verbetering of vernieuwing is op deze plaatsen dan ook noodzakelijk.

De "rotspartijen" waaruit het water tevoorschijn komt, hebben in de loop der jaren geleden. "r zijn stukken afgebroken en gaten in gevallen. "erstel of een nieuwe konstruktie van deze rotspartijen lijkt op zijn plaats, omdat ze de bron goed beschermen.

7.2. De Seelbeek

Het gedeelte dat eigendom is van het Gelders Landschap bestaat uit het brongebied, drie vijvers en de smalle beekloopjes die de vijvers verbinden, een beekloopje richting Oude Oosterbeekseweg en kwelstroompjes die water aanvoeren naar de zgn. zijvijver.

De smalle beektrajecten van bovengenoemd deel bevatten een rijke fauna, duidend op een hoge biologische kwaliteit. Dit in tegenstelling tot de kwaliteit van de eerste vijver na de bron, en de zijvijver. De bodems hiervan maken een sterk vervuilde indruk. In beide vijvers liggen dikke bladpakketten en veel slib. Bovendien treft men in in de eerste vijver ook nog veel vuil in de vorm van takken, planken etc. aan, door kinderen daar aangebracht als verbinding met het in het midden van de vijver gelegen eiland. Deaanwezige fauna bestaat voornamelijk uit rode muggelarven, hetgeen duidt op een slecht zuurstoftoestand in deze vijvers. Daarnaast komen er nog enkele algemene soorten voor, zoals bv. waterpissebedden en bloedzuigers. Een schoonmaak van deze vijvers zou op zijn plaats zijn. De schoonmaak moet zich dan beperken tot de vijvers, de stroompjes eromheen kunnen ongemoeid blijven.

De tweede vijver bevat, zover na te gaan was niet zulke bladpakketten, maar wel veel takken. Schoonmaak hiervan is op dit moment niet aan te raden en zeker niet gelijktijdig met de andere vijvers.

De tweede vijver ontvangt ook regenwater afkomstig van het wegdek van de Seelbeekweg. Dit water wordt via een buis op de vijver geloosd. Met dit regenwater stromen chemische stoffen, bv. ben-

zine- en olieresten en 'swinters strooizouten de bewuste vijver in. Lozen van dit regenwater op een beek van hoge biologische waarde zou voorkomen moeten worden. Dit water hoort op het riool geloosd te worden.

In de direkte omgeving van de beek staan diverse bomen met dode takken. Verwijdering van deze dode takken, die anders in de beek terecht komen, is sterk aan te bevelen.

Herstel van de 'afrastering langs de Seelbeekweg is ook noodzakelijk. Het terrein is nu te gemakkelijk toegankelijk. Er werden zelfs sporen van fietsen waargenomen. Iets dat onaanvaardbaar is in dit gebied.

Het gedeelte dat eigendom is van de gemeente Kenkum, is onlangs geheel schoongemaakt. Een beheersadvies op korte termijn is daarvoor niet nodig. Wel lijkt de onderhoudsbeurt enigszins fors uitgevoerd.

Op langere termijn zal dit gedeelte van de beek regelmatig van zijn ergste vuil ontdaan moeten worden, dwz. verwijdering van grof vuil en ergste slib.

Het gedeelte van de beek dat eigendom is van Vredestein is vrij "schoon", enkele punten uitgezonderd, en vertoont een redelijke stroming. De aanwezige fauna duidt op een goede biologische kwaliteit. Op die plaatsen waar de beek goed bereikbaar is en dit is het geval op het punt waar de braamenstruiken niet meer langs de beek staan, ligt een aanzienlijke hoeveelheid grof vuil. Dit grof vuil bestaat uit planken, stokken, restanten fiets, speelgoed etc. Dit materiaal dient opgeruimd te worden. Ook hier geldt weer dat takjes, steentjes keien en blad moeten blijven liggen voor de fauna.

Langs die beektrajecten waar de mensen gemakkelijk bij de beek kunnen komen, hebben de oevers ook sterk te lijden. Ze vlakken af door veelvuldige betreding. Voor die gedeelten die gemakkelijk te bereiken zijn, lijkt het raadzaam deze door een afrastering ontoegankelijk te maken.

Het laatste gedeelte van de beek, dat gelegen is na het lozingspunt van de Heveafabriek is zodanig vervuild, dat het biologisch geen enkele waarde meer heeft. Zodoende is het niet opgenomen in dit onderzoek.

7.3. De Hoge Oorsprong

Voor het onderhoud en beheer is de beek grofweg als volgt in te delen:

- brongebied
- trajecten waar de beek enkele meters breed is, weinig stroomt en de bodem een (dik) bladpakket bevat. De diepte kan variëren van 40-100 cm.
- vijvers
- trajecten waar de beek smal is (tot ± 1 m), redelijk stroomt en de bodem vrijwel "kaal" is.

De bron moet gevrijwaard blijven van een zodanig bladpakket, of andere materialen, dat een opkwellen van het water geremd wordt. Enkele takjes en bladeren mogen (moeten) blijven liggen.

Het onderhoud van de brede trajecten en vijvers, welke meestal veel blad bevatten, blijft noodzakelijk. Met het verwijderen van het blad verdwijnt echter ook de aanwezige fauna. Uit het oogpunt van natuurbehoud is het belangrijk dat deze fauna bij een onderhoudsbeurt niet helemaal uit het water verdwijnt. Dit is te voorkomen door niet alle trajecten tegelijk schoon te maken en rekening te houden met het seizoen. De late herfst is als schoonmaaktijd aan te bevelen.

Voor de Hoge Oorsprong is het aan te bevelen de bladrijke trajecten en de vijvers eens in de paar jaar een grote schoonmaakbeurt te geven, volgens een schema waarin elk jaar een ander traject aangepakt wordt. Het zou daarbij aanbeveling verdienen het onderhoud van de beek te beperken door tijdens en na de bladval de bladeren op de oevers te verwijderen.

De smalle trajecten behoeven minder onderhoud. Door de snelle stroming krijgen blad en vuil geen kans om op de bodem te blijven liggen. Ook hier geldt dat de stroming niet gestagneerd mag worden. Op die plaatsen waar de snelheid van de stroming afneemt en diensgevolge slib en/of detritus achterblijft, is het nodig de beek op te schonen. Deze werkzaamheden zijn niet elk jaar nodig.

In de vijver die het dichtst bij het woonhuis (in het park) gelegen is, wordt regenwater, waarschijnlijk afkomstig van de van Borsseleenweg, geloosd. Dit water kan evenals bij de afvoer op de Seelbeek benzine- en olieresten en 's winters strooizouten bevatten. Lozen van dit regenwater op deze vijver is onaanvaardbaar. Bovendien spoelt tijdens regenbuien, door deze extra grote water-

aanvoer, aan het begin van de vijver het bodemmateriaal plus de erin aanwezige fauna weg. Dit regenwater moet dus op het riool geloosd worden.

Een vergelijkbare situatie als boven beschreven, is te vinden in de middenloop waar een afvoergoot, komende vanaf het zwembad naar de beek loopt. In hoeverre er vanuit het zwembad water op de beek geloosd wordt, was niet na te gaan. Als dit wel gebeurt, dan zal er voor de toekomst een andere oplossing gezocht moeten worden.

8. Diskussie

Tijdens dit onderzoek kwam o.a als resultaat naar voren dat een groot aantal diersoorten slechts in een beperkt gedeelte van de beek voorkomen, soms in kleine aantallen, soms in grotere aantallen (bv Simulidae in de benedenloop van de Seelbeek). Bij minder intensief onderzoek worden deze over het hoofd gezien. Het onderzoek leverde ook enkele vrij zeldzame vondsten op voor de Zuid-Veluwe, bv. *Beraea pullatta*. Moller-Pillot et al. (1977) geven voor *Beraea pullata* als verspreidingsgebied op: voornamelijk Zuid-Limburg, mogelijk ook Oost-Nederland. Er mag dan ook verondersteld worden dat vondsten van deze soort, nauwelijks bekend zijn uit dit gebied. Ook werden enkele Chironomiden gevonden waarvan de Zuid-Veluwe niet als verspreidingsgebied bekend was. Hiertoe behoren *Paracladopelma laminata*, *Bryophaenocladus*, *Parametriocnemus stylatus* en *Heterotrissocladus* (mond.meded. Moller-Pillot). De gevonden aantallen van deze soorten zijn weliswaar klein, maar daardoor niet minder waardevol. Wellicht dat er zich onder de groep Orthocladinae indet. nog meer zeldzame soorten bevinden; bij gebrek aan betere determinatietabellen kunnen deze niet verder gedetermineerd worden.

Als we de onderzochte beken willen vergelijken met andere, dan vinden we in Nederland de grootste overeenkomst met de Zuid-Limburgse beken. Smissaert (1959) onderzocht een 40-tal Limburgse beken. Als typerende soorten voor brongebieden vindt hij o.a. *Crenobia alpina*, *Crunoecia irrorata*, *Plectrocnemia conspersa* en *Agapetus*. De bergbeekjes en de beekjes van het "Geultype" karakteriseerde hij door *Agapetus*, *Gammarus fossarum* (bergbeekjes) en *Gammarus pulex* (Geultype), *Ancylus fluviatilis* en *Hydropsyche angustatus*. Snelstromende beken worden gekarakteriseerd door *Ancylus fluviatilis* en *Polycelis felina*.

Vergelijken we de hiervoor genoemde fauna met die uit laaglandbeken als de Reusel en de Strijper Aa, onderzocht door Moller-Pillot (1971) dan vinden we in dergelijke laaglandbeken weinig tot geen van deze karakteristieke soorten.

Toch bevatten deze laaglandbeken een grote groep diersoorten die ook op de Veluwe voorkomen. Tot deze groep horen bloedzuigers, enkele Chironomiden en andere Dipteren en een soort als *Asellus aquaticus*.

Vergelijkbaar onderzoek in het buitenland wordt aangetroffen

in het werk van Beyer (1932). Beyer onderzocht de fauna van bronnen en beken van het heuvelgebied in de Münsterlander vlakte. Als karakteristieke soorten voor bronnen vindt hij: *Agapetes*, *Helodes minuta*, *Pericoma*, *Crunoecia irrorata* en *Crenobia alpina*; voor beken soorten als *Gammarus*, *Plectrocnemia conspersa*, *Asellus*, *Nemoura*, *Simulim*, *Chironomidae* en *Hydropsyche*. Op grond van karakteristieke soorten die gevonden zijn door Smitsaert en Beyer en die gevonden zijn in dit onderzoek, zouden deze beken ingedeeld kunnen worden bij het type "bergbeek". Dit geldt zeker voor de Duno. De Seelbeek en de Hoge Oorsprong bezitten een geringer aantal van deze typerende soorten en staan daardoor "dichter bij" de laaglandbeken.

9. Samenvatting

In de Zuid-Veluwese beken zijn in het verleden meerdere malen inventarisaties gemaakt van de makrofauna of enkele specifieke soorten uit deze groep. Een gedetailleerd overzicht van deze fauna ontbrak nog steeds.

In dit onderzoek zijn drie beken en wel de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong opnieuw onderzocht. Dit onderzoek was echter intensiever van aard dan de voorgaande. Intensiever wil zeggen dat bij het monsternen gelet is op de verschillende mikro-milieu's, teneinde een zo volledig mogelijk beeld van de fauna te krijgen. Ook leverde het onderzoek gegevens op omtrent het specifieke milieu van enkele soorten.

In de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong werden resp. 72,72 en 115 soorten gevonden. In vorige onderzoeken bedroeg dit slechts ca. 30 per beek. Dit betekent dat er nu in deze beken vele nieuwe soorten gevonden zijn. Ook blijkt dat de verspreiding van vele diersoorten zeer beperkt is.

Voor elk beektraject of beek konden karakteristieke soorten worden aangewezen. Hierbij valt het op dat de Duno een zeer eigen bronbeeklevensgemeenschap bezit. Karakteristieke soorten worden gevonden in die gedeeltes van de beek waar het water redelijk stroomt, zuurstofrijk is en een gevariëerde bodem bevat. Dikke bladpakketten of slib zijn niet zo gunstig.

Die beekdelen die aan deze eisen voldoen zijn meestal relatief klein en worden het meest in de Duno en het minst in de Hoge Oorsprong aangetroffen.

Dat het water niet meer of weinig stroomt, wordt veroorzaakt door de aanleg van vijvers, opstuwen en kanalisatie van het water, en dalen van de grondwaterstand.

Het behoud van een milieu waarin de fauna verzekerd wordt van een redelijk tot snelle stroming en aanwezigheid van enige differentiatie in het substraat is een eerste vereiste.

Literatuurlijst

Determinatiewerken

Trichoptera

- Grenier, S., H. Dechamps, J. Guidicelli, 1969. Les larves de Goeridae (Trichoptera) de la fauna de France. Taxonomie et ecologie. Ann. de limnologie t.5 fasc. 2, 1969: p.129-161.
- Hickin, N.E., 1967. Caddis Larvae. Larvae of the British Trichoptera. Hutchinson London pp.476.
- Hiley, P.D., 1972. The taxonomy of the larvae of the British Sericostomatidae (Trichoptera). Entomologist Gazette Vol. 23 (4) 1972: 105-119.
- Hiley, P.D., 1976. The identification of British Limnephilid larvae (Trichoptera). Syst. Ent. 1976:1, 147-167.
- Lepneva, S.G., 1966. Fauna of the USSR. Trichoptera Vol. II no.1 Larvae and pupae of Annulipalpia.
no.2 Larvae and pupae of Integripalpia.
Israël program for Scientific Translations. Jerusalem 1971.
- Macan, T.T., 1973. A key to the adults of British Trichoptera. Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. no. 28.
- Wallace, I.D., 1977. A key to the larvae and pupae of Sericostoma personatum (Spence) and Notidobia ciliaris (Linné) (Sericostomatidae:Trichoptera) in Britain. Freshwater Biology 1977:7, 93-98.

Diptera

- Chernovskii, A.A., 1949. Identification of larvae of the midge family Tendipedidae. Translated by Dr. E. Lees. Marshal Boston.
- Davies, L., 1968. A key to the British species of Simuliidae (Diptera) in the larvae, pupal and adult stages. Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. 24.
- Disney, R.H.L., 1975. A key to British Dixidae. Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. 31.
- Hennig, W., 1968. Die larvenformen der dipteren. Teil 2 und 3. Akademie Verlag Berlin.

- Mason, W.T.Jr., 1973. An introduction to the identification of chironomid larvae. U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio.
- Moller-Pillot, H., 1974. Tabel voor het determineren van chironomidae-larven voor gebruik in laaglandbeken.
- Moller-Pillot, H., 1975. Tabel voor het determineren van chironomidae-larven voor gebruik in sloten.
- Tolkamp, H.H., 1976. Determinatietabel voor het bepalen van Familie, Geslacht en soms zelfs soort der Europese in het water levende diptera-larven. (intern rapport, afd. Natuurbeheer)

Waterkevers

- Drost, B., M. Schreyer, 1976. Waterkevertabel. uitg. N.J.N.
- Freude, Harde, Lohse, 1971. Die Käfer Mitteleuropa's III. Goecke and Evers, Krefeld.
- Holland, D.G., 1972. A key to the larvae, pupae and adults of the British species of Elminthidae. Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. 26

Mollusca

- Adams, W., 1960. Mollusques terrestres et dulcicoles. L'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.
- Jansen, A.W. en E.F. de Vogel, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. N.J.N. Amsterdam.

Wantsen

- Nieser, N., 1974. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen. Wet. Meded. K.N.N.V. no. 77.

Zoetwatervissen

- Nijssen, H. en S.J. de Groot, 1975. Zoetwatervissen. Wet Meded. K.N.N.V. no. 108.

Platwormen

- Hartog, C. den, 1962. De Nederlandse Platwormen. Wet. Meded. K.N.N.V. no. 42.

Steen- en oevervliegen

Hynes, H.B.N., 1967. A key to the adults and nymphs of British Stoneflies (Plecoptera) Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. 17.

Slijkvliegen

Elliot, J.H., 1977. A key to British freshwater Megaloptera and Neuroptera. Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. 35.

Bloedzuigers

Dresscher, Th. G.N. , H. Engel & A. Middelhoek, 1960. De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinea) Wet. Meded. K.N.N.V. no.39.

Haften

Macan, T.T., 1970. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera. Freshw. Biol. Ass. Sc. Publ. 20.

Libellen

Dutmer, G. en F.Duym, 1974. Libellen. Tabellen voor de Nederlandse imago's en larven. N.J.N. 1974.

Vlokreeften

Tolkamp, H.H., 1975. Tabel voor het determineren van zoetwater-gammariden (intern, afdeling Natuurbeheer)

Waterpissebedden

Tolkamp, H.H., 1975. Tabel voor het onderscheiden van waterpissebedden (Isopoda) in Asellus aquaticus en Asellus meridianus. (intern, afdeling Natuurbeheer)

Algemene literatuur

- Anonymus, 1978. Heveadorp. De Nieuwe Arant 03-01-78 Arnhem.
- Beyer, H., 1932. Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumgebietes. Abh. Wetsf. Prov. Mus. f. Naturk. 3.
- Illies, J., 1953. Die Besiedlung der Fulda (insbesondere das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. Berichte der limnologischen Flusstation Freudenthal V.
- Illies, J., 1961. Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Flusgewässer. Int. Revue ges. Hydrobiol. 46,2, 1961: 205-213.
- Illies, J. & L. Botosaneneanu, 1963. Problèmes et méthodes de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du vue faunistiques. Mitl. Intern. Verein. für theoretische und angewandte Limn. 12.
- Maas, F.M., 1959. Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Meded. LH Wag. 59.
- Moller-Pillot, H.K.M., 1971. Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Tilburg:1-286.
- Moller-Pillot et al. 1977 in Biologische Waterbeoordeling onder redactie van L. de Lange en M.A. de Ruiter. TNO Delft.
- Nijssen, H., 1963. Some notes on the distribution and ecology of the amphipod Gammarus fossarum Koch, 1835, in the Netherlands (Crustacea, Malacostraca). Beaufortia 116, Vol 10
- Oomen H.C.J. & J.F.M. Geelen, 1966. On the distribution of Crenobia (Planaria) alpina (dana) in the Netherlands. Extrait des Archives Néerlandaises de Zoölogie. T.XVI,4, 1966:440-452
- Smissaert, H.R., 1959. Limburgse Beken I, II, III. Natuurhistorisch Maandblad. Org. van het Nat. Hist. Genootschap in Limburg, deel 1 t/m 6 1959.
- Teunissen, D., 1961. Het Midden-Nederlandse Heuvelgebied. Nijmegen (dissertatie).
- Venema, C., 1974. Een inventarisatie van de makrofauna van 16 beken van de Zuid- Veluwezoom. Verslag nr.277 LH-NB
- Feith, A.F. & A.J. Yzerman, 1977. Enige opmerkingen bij het onderhoud van sprengen en bovenlopen. (vakgroep natuurbeheer)

Bijlage A: Veldbiologische gegevens

Bijlage A.1. Veldbiologische gegevens Duno

monster nummer	datum	stroom snelh.	breedte in cm	diepte in cm	substraat	vindplaats	opm.*
101	02-08-77	++	20	2	zand grind takjes	in de bron	hand
102	02-08-77	++	25	7	zand blad takjes	10m vd bron	hand
103	02-08-77	++	25	7	zand blad takjes	vlak voor watervalletjes	hand
104	04-08-77	++	25	7	steentjes	} vlak voor grote water- val einde bovenloop	hand
105	04-08-77	++	25	7	takjes		hand
106	04-08-77	++	25	7	blad takjes slib	} direkt na waterval	hand
107	04-08-77	++	60	8	takjes steentjes		hand
108	04-08-77	++	60	8	blad takjes slib	} in waterval	hand
109	04-08-77	+++	25	-	mos		hand
110	15-08-77	++	40	3	stenen takken	na grote waterval	hand
111	15-08-77	+-	300	10	slib	begin 1 ^e vijver	net
112	15-08-77	-	600	25	blad slib detritus	rand 1 ^e vijver	net
113	15-08-77	-	800	70	blad slib detr.	eind 1 ^e vijver	net
114	30-08-77	+-	600	30	blad slib detr.	eind 1 ^e vijver v. duiker	net
115	30-08-77	-	600	50	blad slib detr.	rand 2 ^e vijver	net
116	30-08-77	++	60	25	takjes	na waterval naar 2 ^e vij.	hand
117	30-08-77	+++	25	-	mos	in waterval naar 2 ^e vij.	hand
118	30-08-77	-	600	40	blad slib detr.	eind 2 ^e vijver v. duiker	net
119	30-08-77	++	40	-	dik pak vers blad	direkt na afvoer 2 ^e vij	hand
120	01-09-77	+	400	3	slib detr. be	begin 2 ^e vijver	net
121	01-09-77	++	20	4	zand steentjes	} overgang benedenloop/ benedenvijver	hand
122	01-09-77	+	35	3	takken		hand
123	01-09-77	+	br	30	zand blad takken	id. 121/122	hand
124	01-09-77	-	br	70	zand	rechts van benedenloop	net
125	01-09-77	-	br	70	zand grind	benedenvijver a.d. weg	net
126	01-09-77	+	40	3	stenen	tussen grote waterval en 1 ^e vijver	hand

Indeling stroomsnelheid: +++ zeer snel stromend, bij watervalletjes of groot verval
 ++ snel stromend
 + stromend
 +- bijna stilstaand water
 - stilstaand water
 +-- stroming stagneert (op plaatsen waar snelstromend water overgaat in stilstaand water; gaat vaak gepaard met slibafzettingen)

br.*: zeer breed water

opm.*: handmonster resp. netmonster

Bijlage A.2. Veldbiologische gegevens Seelbeek

monster nummer	datum	stroom snell.	breedte in cm	diepte in cm	substraat	vindplaats	opm.
201	05-09-77	-	50	20	zand blad	voor 1 ^e kwelpunt	hand
202	05-09-77	++	40	2	zand blad detr.	na 1 ^e kwelpunt	hand
203	05-09-77	++	40	2	blad detr.	na 2 ^e kwelpunt	hand
204	05-09-77	-	150	10	zand grind detr.	na kwelpunt	net
205	05-09-77	-	400	80	detr.	1 ^e vijver, rechts vh eil	net
206	05-09-77	-	800	40	detr.	idem 205 nu links	net
207	07-09-77	+-	br	18	zand slib	overg. bovenl/vijver	net, pl
208	07-09-77	-	br	35	blad	rechts van 207	net
209	07-09-77	-	600	60	slib detr.	bij afv 1 ^e vijver	net
210	07-09-77	+	50	3	detr. op zand	tussen 1 ^e en 2 ^e vijver	net
211	07-09-77	-	br	75	blad detr.	2 ^e vijver, rechts	net
212	07-09-77	-	br	120	slib takken	2 ^e vijver, links	net
213	07-09-77	+-	br	40	zand stenen detr.	voor afvoer 2 ^e vijver	net
214	12-09-77	++	60	9	detr. op zand, stenen	direct na 2 ^e vijver	hand
215	12-09-77	+	60	8	id 214	na 2 ^e vijver, betonnen ob	hand
216	12-09-77	-	60	4	slib	randvh stroompje, na 2 ^e vijver	hand
217	13-09-77	++	150	3	stenen	na 0.0 sterb weg	hand
218	13-09-77	+	300	8	detr. op zand	id 217	hand
219	13-09-77	-	600	12	detr. slib	voor gele brug	net
220	13-09-77	-	600	15	slib detr	voor gele brug	net
221	13-09-77	-	br	70	blad slib	zijvijver	net
222	13-09-77	-	br	70	blad slib	zijvijver	net
223	15-09-77	++	100	2	stenen	10m na gele brug	hand
224	15-09-77	++	100	2	takjes detr.	10m na gele brug	hand
225	15-09-77	++	100	2	plastic zak	10m na gele brug	hand
226	19-09-77	++	80	3	takken	50m na gele brug	hand
227	19-09-77	-	150	2	slib	id 1226	hand
228	19-09-77	++	80	8	stenen	100m na gele brug	hand
229	19-09-77	++	100	5	slib takken blad	voor Heveafabriek	net
230	21-09-77	+++	80	3	stenen	voor Heveafabriek	hand
231	21-09-77	+++	80	3	takken	voor Heveafabriek	hand
232	21-09-77	+	60	2	takken	tussen 2 ^e en zijvijver	hand

pl = planten

Bijlage A.3. Veldbiologische gegevens de Hoge Oorsprong

monster nummer	datum	stroom snellh.	breedte in cm	diepte in cm	substraat	vindplaats	opm.
1	24-05-77	++	20	.	.	in de bron	*
2	24-05-77	++	20	.	.	direkt na de bron	*
3	24-05-77	-				rand vd spreng, links	*
4	24-05-77	-				id. 3	*
5	24-05-77	+-				voor 1 ^e waterval	*
6	24-05-77	+-				na waterval	*
7	24-05-77	+++				na waterval	*
8	24-05-77	+-				na waterval	*
9	24-05-77	-		60		tussen waterval en brug	*
10	24-05-77	-		20		id. 9	*
11	24-05-77	-				vlak voor 1 ^e brug	*
12	24-05-77	+				na brug, smalle stroompje	*
13	01-06-77	+-		3	zand slib	tussen bron en sprengk.	net
14	01-06-77	+		30	blad	na 1 ^e waterval	net
15	03-06-77	+-		40	blad slib	voor 1 ^e waterval	net
16	03-05-77	-		20	blad	in sprengkop	net/pl
17	03-06-77	-		60	blad	voor bruggetje	net
18	07-06-77	-		40	blad slib	in uitham voor brugg.	net
19	07-06-77	-		15	blad	na de brug	net
20	07-06-77	-		30	slib blad	na stuw	net
21	07-06-77	-		30	slib blad	begin bredere gedeelte	net
22	19-06-77	-		30	slib	2 ^e vijver, onder Rododendr.	net
23	19-06-77	+-		35	zand stenen	einde 2 ^e vijver	net
24	19-06-77	-		35	blad slib	id 23, naast stroom	net
25	19-06-77	-		3	zand detr.	begin 3 ^e vijver	net
26	19-06-77	-		40	zand detr.	2 ^e vijver, rand	net
27	23-06-77	++	20	5	blad zand	in bron, id no 1	hand
28	23-06-77	++			stenen	id. no 6 t/m 8	hand
29	12-07-77	+	30	5	slib	afvoer 3 ^e vijver	net
30	12-07-77	+	30	3	zand slib takjes	stroompje na monster 12	net
31	12-07-77	+-			slib	voor bruggetje na no 30	hand
32	12-07-77	+	350	45	slib detr.	voor 2 ^e bruggetje	net
33	15-07-77	+	200	5	zand slib	10m voor loopplank	net
34	15-07-77	+	500	50	slib blad	ter hoogte van weiland	net
35	18-07-77	+	650	70	keien slib blad detr.	einde brede stuk, na 34	net
36	21-07-77	+++	60	5	zand grind	na watervalletje, na 35	net
37	18-07-77	++	100	7	zand grind	na watervalletje	hand
38	18-07-77	+	300	10	slib detr	voor het punt waar het	net
39	18-07-77	+	400	70	slib detr	pad, het water kruist	net
40	21-07-77	+			stenen	10m na bruggetje	net
41	21-07-77	++			grind zand	tussen no 33 en 34	hand
42	21-07-77	-	1250	70	blad detr	id no 40	net
43	25-07-77	-	1250	100	zand detr bakst.	laatste vijver voor de weg	net
44	25-07-77	-	2500	50	slib detr	laatste vijver voor de weg	net
45	25-07-77	+	400	30	zand, beetje blad	rand zijvijver	net
46	25-07-77	++	80	10	grind zand	einde zijvijver	net
47	31-07-77	++	200	40	zand slib	voor Benedendorpseweg	net
48	31-07-77	+	200	50	zand slib	na Benedendorpseweg	net
49	31-07-77	++	200	45	slib zand	id 47, langs weide	net
401	05-10-77	+-		70	blad slib	10m voor laatste duiker	net/pl
402	05-10-77	+-		55	detr slib zand	id no 11	net
403	05-10-77	+		3	slib zand	id no 17	net
						id no 25	net

* monsters erg klein. Traject later opnieuw bemonsterd (no 13 t/m 18).

Bijlage B.1.

Soortenlijst Duno in systematische numerieke volgorde.

		monsternummer																											
Platwormen		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126		
Crenobia alpina	58	3															51	87	193		2	1							
Polycelis felina	16	3			1	1	29	15	15	65	2					1	58	12	56		6	10							
Dendrocolum lacteum																													
Kreeftachtigen																													
Gammarus pulox	48	379	260	1	15	74	317	47	3	324		32	42	37	55	50	21	343	321	16	37	163	1						
Asellus aquaticus	1											13	16	19	40	1	17				7	4							
Bloodzuigers																													
Glossiphonia complanata																1						2							
Herpobdella octoculata																	1					8							
Herpobdella testacea																						1							
Kevers + Larven																													
Helodes minuta (L)										2						6	13	3	1										
Helophorus nubilis																	1												
Helophorus brevipalpis																	1												
Elmis aenea (L)																2													
Slijkvliegen																													
Sialis lutaria												1	2	6	3					2		2							
Kokerjuffers																													
Apatania fimbriata					1																						2		
Crunoeia irrorata	133	19	19		2	5		4	2							3				1	1								
Plectrocnemia conspersa	1	5		1	1	4		1		10	2																		
Cynus trimaculata																													
Micropterna sequax	1	9	2		1		2												1					1	2				
Sericostoma personatum																													
Molanna angustata					1	1	1	23		1	29																		
Athripsodes aterrimus																													
Mystacides azurea																													
Limnophilus lunatus																													
Bereodes minuta												2			1														
Leptocerus teneformis																													
Stenophylax spec.	23				25	11	2				5					2											4		
Diptera																													
Dixa maculata-groep	7	3			3	1				17						5	1					4					3		
Thaumala	1									18						7													
Limnophila spec.		4									2																		
Pericoma										1																			
Chrysops											1																		
Palpomyia												1																	
Ephydra																													
Simulium costatum																													
Tabanus																													
Tipula luna					31	251	31	7		17																	14		
Acutipula																													
Tipuia subnodicornis-gr.	2	1																											
Psychoda																													

(L)=Larve

monsternummer[illegible]

Soortenlijst Seelbeek in systematische numerieke volgorde.

	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	
<u>Platvormen</u>																																	
Polycelis felina															20	90	3							25	86	76	30	36		3	1	9	
Polycelis tenuis/nigra										22	1		1	53	13																		
Dendrocoelum lacteum							3								14	9					2												
<u>Kreeftachtigen</u>																																	
Gammarus pulex														24	30	49	16	47	157	74	127	17	3				10	6	4	20	17		
Gammarus fossarum	1									16			30	259	16	141	626	295	255	3	1		402	61	264	90	98	119	72	180	321		
Asellus aquaticus										6			8	25	13	6	2				11	30											
<u>Bloedzuigers</u>																																	
Glossiphonia complanata										7	3	12	14	4	4		1				2	5								1	1		
Herpobdella octoculata																																	
<u>Kevers + Larven</u>																																	
Agabus (L)	2																																
Ilybius (L)																																	
Halipilus (L)											1																						
Helodes minuta (L)										19																							
Elmis aenea (L)																																	
SF Hydrophilinae (L)																																	
Anacaena limbata																																	
Anacaena globulus																																	
Halipilus immaculatus																																	
Agabus bipustulatus																																	
Hydroporus planus	6																																
Hydroporus angustatus	1																																
Hydroporus palustris										13																							
<u>Slijkvliegen</u>																																	
Sialis lutaria																																	
<u>Zokerjuffers</u>																																	
Plectrocnemia conspersa	2	4	4	1																													
Micropterna sequeax	4	4	4	4																													
Sericostoma personatum																																	
Chaetopteryx villosa																																	
Agapetus fuscipes																																	
Pinodes pallidula																																	
Stenophylax spec.																																	
<u>Diptera</u>																																	
Yamatotipula																																	
Prionocera																																	
Tipula luna																																	
Hemerodromia praecatoria																																	
Linnophila spec.																																	
Taenialea																																	
Dixa maculata-groep																																	
Ptychoptera contaminata																																	
Palpomyia																																	
Dixa puberella																																	
Simulium ornatum/spinosum																																	
Simulium costatum																																	
Dixella filicornis																																	
Dicranota bimaculata																																	
(L)=Larve																																	

Bijlage B.2. (vervolg)

Monsternummer

	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
<u>Chironomidae</u>																														
<u>Zavrelimyia</u>	4	2	2	2	5		2	5		1			4																	
<u>Prodiamesa olivacea</u>	2	6	40		16	3		16	3					1	1	2			3	55										
<u>Micropectra gr. praecox</u>	4	1	3		4	4		4		56		2	2		65	790			8	2										
<u>Tanytarsus</u>	2	1																												
<u>Chironomus</u>	67	2			27	10	3	10	14	1		7	3								2									
<u>Polypedilum gr. nebec.</u>	3	2	3																3											
<u>Polypedilum gr. convic.</u>																														
<u>Macropelopia</u>	1	8			1	9	1	1		1					1	4														
<u>Procladius</u>	2				1	48	14					1										1								
<u>Orthocladiinae n. det.</u>																	21													
<u>Psectrotanypus varius</u>					1	2															1									
<u>Corynoneura</u>						1															1									
<u>Natarsia</u>										2																				
<u>Eukiefferiella gr. disc.</u>																														
<u>Glyptotendipes gr. grip.</u>																														
<u>Glyptotendipes</u>																														
<u>Rheocricotopus</u>																														
<u>Linnophyes</u>	1																													
<u>Heterotrissociadius</u>			13																											

Steenvliegen

<u>Nemurella picteti</u>	5	16	6	6
--------------------------	---	----	---	---

Gastropoda

<u>Pisidium</u>	2
<u>Planorbis contortus</u>	

Haften

<u>Cloeon dipterum</u>	6	22
------------------------	---	----

Diversen

Hydracarina	4	2	2	2	19	1	1	3	2	1	34	1	2
Oligochaeta					2	1	7	1	5				
Gasterosteus aculeatus					150	12							
Aeshna juncea					1	1							
Hesperocorixa sahlbergi					1								

Monsters no. 231 en 232 bevatten geen vertegenwoordigers uit deze groepen

Soortenlij's Hoge Oorsprong in systematische numerieke volgorde.

[illegible]

Soortenlij's Hoge Oorsprong in systematische numerieke volgorde.

[illegible]

Bijlage B.3. (vervolgt)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<u>Chironomidae</u>																														
<u>Ablablesmyia</u>																														
<u>Parachironomus</u>																														
<u>Itheotanytarsus</u>																														
<u>Clinotanytus</u>																														
<u>Natarsia</u>																														
<u>Cricotopus cf. fuscus</u>																														
<u>Eryphaenocladus</u>																														
<u>Diptera</u>																														
<u>Cicranota bimaculata</u>																														
<u>Simulium costatum</u>																														
<u>Simulium argyreatum</u>																														
<u>Simulium (sp) aurem-gr.</u>																														
<u>Simulium ornatum/spinosum</u>																														
<u>Palpomyia</u>																														
<u>Limnophila</u>																														
<u>Kokerjuffers</u>																														
<u>Plectrocnemia conspersa</u>																														
<u>Limnephilus lunatus</u>																														
<u>Limnephilus rhombicus</u>																														
<u>Bereodes minuta</u>																														
<u>Chaetopteryx villosa</u>																														
<u>Athripsodes aterrimus</u>																														
<u>Beraea pullata</u>																														
<u>Agapetus fuscipes</u>																														
<u>Sericostoma personatum</u>																														
<u>Nystacides longicornis</u>																														
<u>Cynus flavidus</u>																														
<u>Hydropsyche angustip.</u>																														
<u>Notidobia ciliaris</u>																														
<u>Silo nigricornis</u>																														
<u>Nystacides azurea</u>																														
<u>Micropterna sequax</u>																														
<u>Cynus trimaculata</u>																														
<u>Kevers + Larven</u>																														
<u>Helodes minuta (L)</u>																														
<u>Ilybius (L)</u>																														
<u>sf Hydroporinae (L)</u>																														
<u>Elmis aenea (L)</u>																														
<u>Haliphus (L)</u>																														
<u>Ilybius fuliginosus</u>																														
<u>Haliphus immaculatus</u>																														
<u>Anacaena globulus</u>																														
<u>Stictotarsus duodecimp.</u>																														
<u>Hydroporus palustris</u>																														
<u>Steenvliegen</u>																														
<u>Nemoura cinerea</u>																														
<u>Nemurella picteti</u>																														

(L)=Larve

[illegible]

Bijlage B:3. (vervolg2)

[illegible]

Bijlage C

Systematisch overzicht van de makrofauna aangetroffen in de Duno, de Seelbeek en de Hoge Oorsprong. Tevens wordt aangegeven of de betreffende soort in 1974 (door Venema) ook aangetroffen werd.

D : dat wil zeggen, aangetroffen in de Duno

S : " " " " " de Seelbeek

H : " " " " " de Hoge Oorsprong

onderzoeksjaar

Platwormen

	1977	1974
Dendrocoelum lacteum	DSH	H
Polycelis felina	DSH	DSH
Polycelis tenuis/nigra	SH	SH
Crenobia alpina	D	D
Dugesia lugubris	H	H

Bloedzuigers

Glossiphonia complanata	DSH	SH
Glossiphonia heteroclita	H	
Herpobdella octoculata	DSH	SH
Herpobdella testacea	D H	
Helobdella stagnalis	H	
Hemiclepsis marginata	H	

Weekdieren

Planorbis contortis	DSH	
Planorbis vortex	H	
Planorbis albus	H	
Segmentina complanata	H	
Pisidium spec.	DSH	D H
Lymnea peregra	D H	
Lymnea truncatula	H	
Ancylus fluviatilis	H	
Spaerium corneum		H

Kreeftachtigen

Gammarus pulex	DSH	DSH
Gammarus fossarum	SH	SH
Asellus aquaticus	DSH	D

Steenvliegen

Nemoura cinerea	H	S
Nemurella picteti	SH	D

	<u>onderzoeksjaar</u>	
<u>Haften</u>	1977	1974
Caenis robusta	D H	
Cloeön dipterum	DSH	
Baëtis vernus	H	
Centroptilum luteolum	H	
<u>Kokerjuffers</u>		
Plectrocnemia conspersa	DSH	DS
Cyrnus flavidus	H	
Cyrnus trimaculata	D H	
Limnephilus lunatus	D H	D H
Limnephilus rhombicus	H	
Chaetopteryx villosa	SH	
Micropterna sequax	DSH	D
Stenophylax spec.	DS	
Athripsodes aterrimus	D H	
Mystacides longicornis	H	
Mystacides azurea	D H	
Leptocerus teneiformis	D	
Beraea pullata	H	
Sericostoma personatum	DSH	D
Notidobia ciliaris	H	D
Crunoecia irrorata	D	
Hydropsyche angustipennis	H	
Agapetus fuscipes	SH	DSH
Silo nigricornis	H	
Molanna angustata	D	
Tinodes pallidula	S	
Bereodes minuta	D H	
Limnephilus decipiëns	H	
Polycentropus flavomaculatus		DS
Lithax obscurus		D
Lepidostoma hirtum		D H
Stenophylax stellatus		S
Stenophylax latipennis		S
Halesus digitatus		S
Potamorites biguttatus		S
Micrasema minimum		H
Halesus digitatus		H
Apatania fimbriata	D	
Kokerjufferpoppen indet	D	

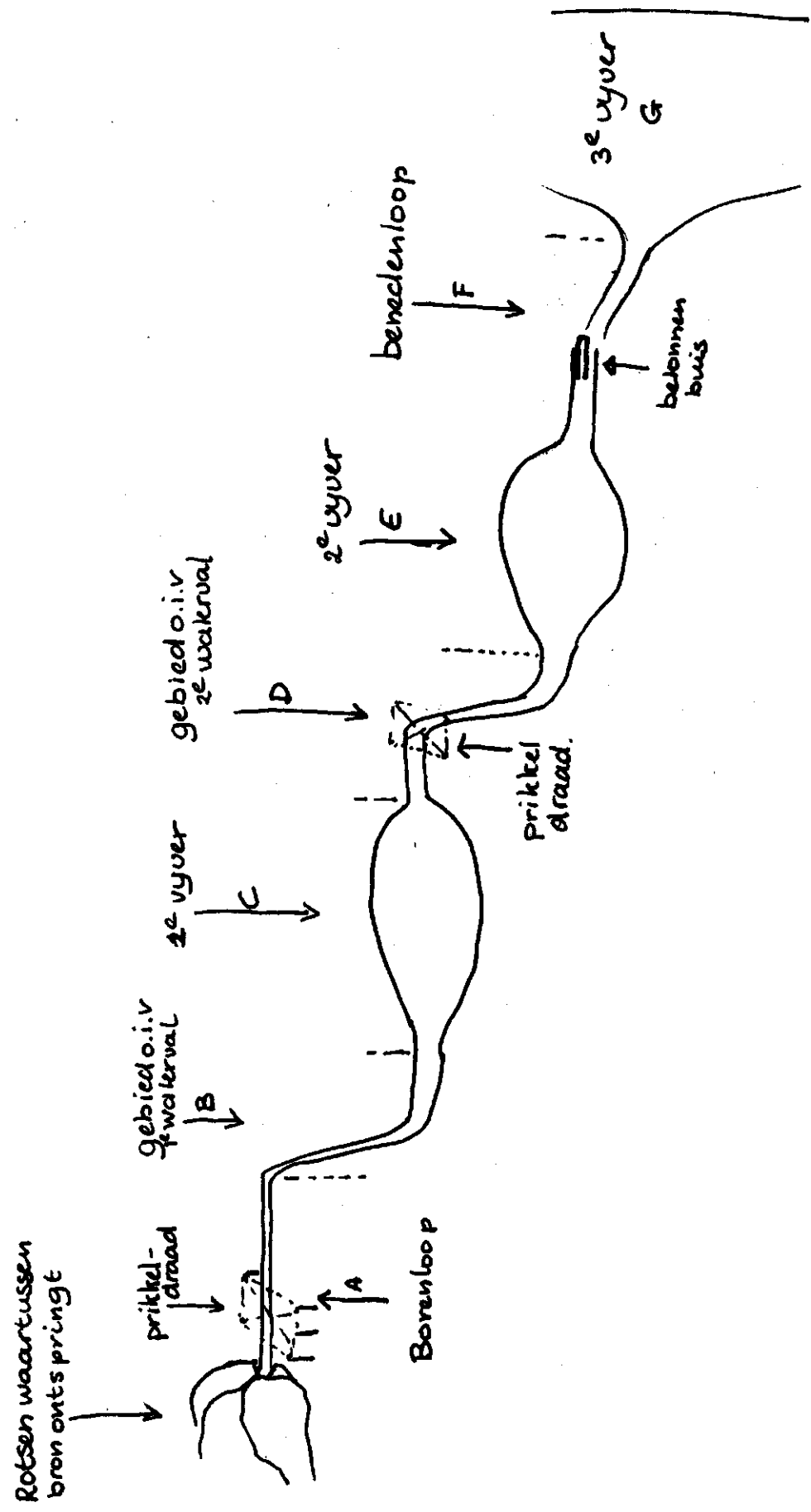
	<u>onderzoeksjaar</u>	
<u>Chironomidae</u>	1977	1974
Chironomus	DSH	S
Glyptotendipes gr. gripekoven	SH	
Eukiefferiella gr. discoloripes	DSH	DSH
Cricotopus subg. Isocladius	H	
Cricotopus spec	H	
Corynoneura	SH	
Prodiamesa olivacea	DSH	SH
Brillia modesta	D H	DS
Orthocladeinae indet.	DSH	DSH
Limnophyes	SH	
Eukiefferiella c.f. hospita	D	
Tanytarsus	DSH	SH
Micropsectra f.l. trivialis	H	S
Micropsectra gr. praecox	DSH	S
Rheotanytarsus	H	
Paratanytarsus	D H	
Glyptotendipes	DSH	
Paracladopalma	H	
Cryptochironomus	H	
Paratendipes	D H	
Microtendipes gr. chloris	DSH	
Parachironomus	H	
Polypedilum gr. nebeculosum	SH	H
Polypedilum gr. convictum	DSH	D
Strictochironomus	D	S
Lenzia	H	
Endochironomus	H	
Tanypus	D	
Ablablesmyia	D H	
Xenopelopia	H	
Natarsia	SH	
c.f. Zavreliomyia	SH	S
Clinotanypus	H	
Procladius	DSH	
Psectrotanypus varius	DSH	
Macropelopia	DSH	
Apsectrotanypus trifascipennis	D H	
Limnochironomus	D	
Paracladopalma laminata	H	

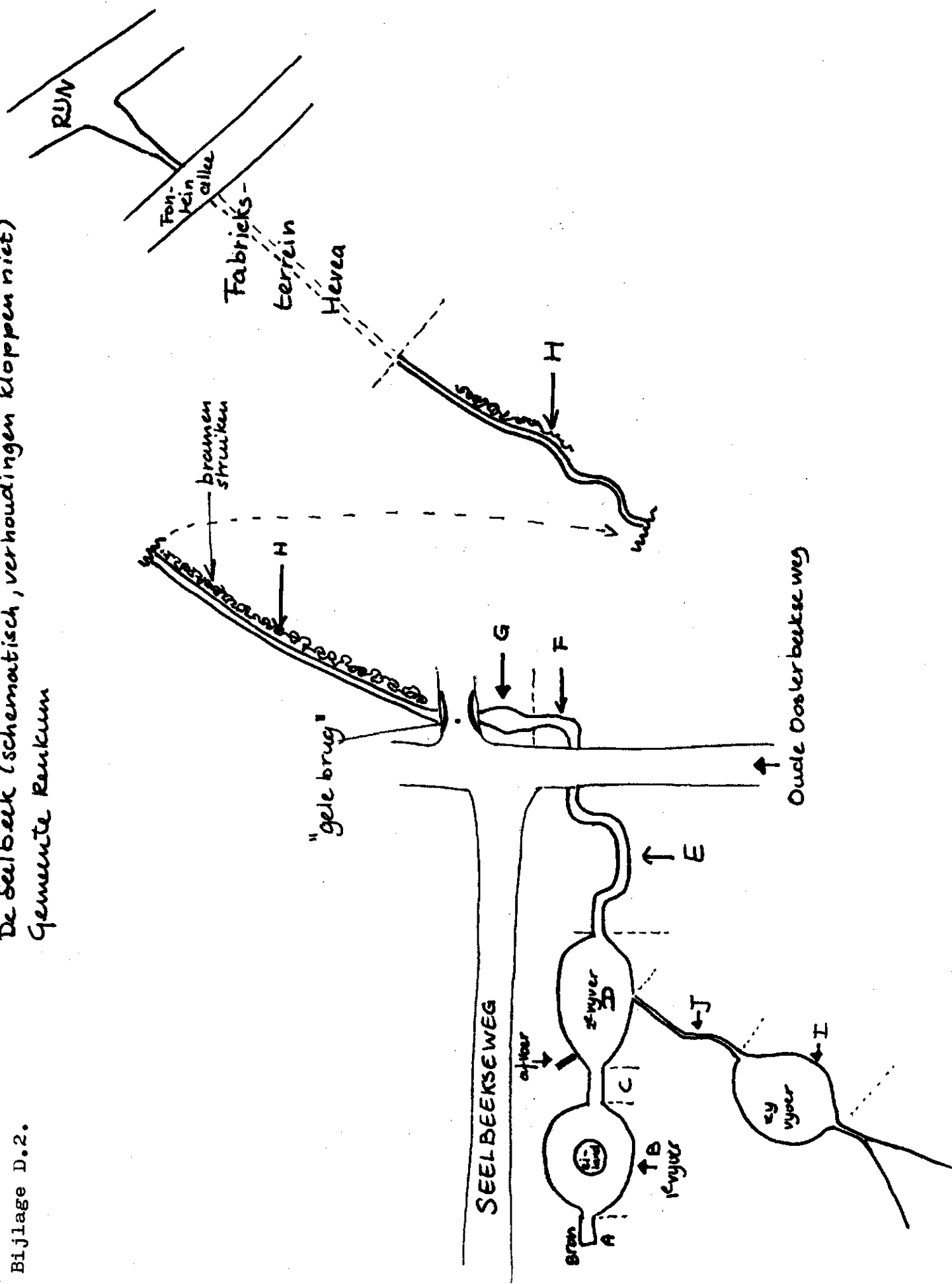
	<u>onderzoeksjaar</u>	
<u>Chironomidae</u> (vervolg)	1977	1974
Bryophaenocladus	H	
Cladopelma gr. lateralis	D	
Cricotopus gr. sylvestris	D	
Parametriocnemus stylatus	D	
Heterotrissocladus (marcidus)	S	
Cricotopus c.f. fuscus	H	
c.f. Rheocricotopus	S	
Eukiefferiella brevicealcar	H	
Conchapelopia	H	
Chironomidaepoppen indet.	DSH	
<u>Diptera</u> (overig)		
Dixa maculata-groep	DS	
Dixa filicornis	S	
Dixa spec.		D
Simulium costatum	DSH	D
Simulium argyreatum	H	
Simulium (p) aureum-groep	H	
Simulium ornatum of spinosum	SH	H
Palpomyia	DSH	
Bezzia		S
Limnophila	DSH	
Hemerodromia praecatoria	S	
Ephydriidae spec.	D	
Ptychoptera contaminata	S	
Thaumalea	DS	
Acutipula	D	
Tipula luna	DS	
Tilula subnodicornis-groep	D	
Prionocera	S	
S.g. Yamatotipula	S	
Tabanus	D	S
Chrysops	D	
Psychoda	D	
Pericoma	D	
Dicranota bimaculata	SH	S
Tipula spec.		D H
Limnobiidae spec.		DS
Ptychoptera spec.		D
Dixella filicornis	S	

	<u>onderzoeksjaar</u>	
	1977	1974
<u>Kevers en keverlarven(L)</u>		
Agabus(L)	S	
Ilybius(L)	SH	H
S.f. Hydroporinae(L)	SH	
Helodes minuta(L)	DSH	DSH
Haliphus(L)	SH	
Elmis aenea	DSH	
Helophorus nubilus	D	
Helophorus brevipalpis	D	
Ilybius fuliginosus	H	
Anacaena globulus	SH	
Anacaena lumbata	S	
Haliphus immaculata	SH	
Agabus bipustulatus	S	
Stictotarsus bipustulatus	H	
Hydroporus planus	S	
Hydroporus palustris	SH	
Hydroporus angustatus	S	
Helophorus spec.		SH
<u>Wantsen</u>		
Sigara striata	H	
Hesperocirixa sahlberghi	S	
Corixidae larve	H	
Notonecta larve	H	
<u>Vissen</u>		
Gasterosteus aculeatus	SH	
<u>Watermijten</u>		
Hydrocarina	DSH	
<u>Wormen</u>		
Oligochaeta spec.	DSH	DSH
<u>Slijkvliegen</u>		
Sialis lutaria	DSH	
<u>Libellen</u>		
Aeshna juncea	SH	
Lestes viridis	H	
Pyrrhosoma nymphula	H	

De Duno (schematisch; verhoudingen kloppen niet)
Gemeente Renkum

Bijlage D.1.





Plattegrond betekengebied

Bijlage D.4.

