

VERSLAG VAN HET ONDERZOEK NAAR DE MACROFAUNA
ONDER EN BOVEN DE "STEMERDINK" STUW IN DE BOVEN
SLINGE IN KOTTEN GEM. WINTERSWIJK IN 1963.

door

J.A.Hofman

(Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek
ten behoeve van het Natuurbehoud (R.I.V.O.N))

Zeist/Nederland

Verslag van het onderzoek naar de macrofauna
onder en boven de "Stemerdink" Stuw in de
Boven Slinge in Kotten gem. Winterswijk in 1963.

door

J.A.Hofman

Inleiding.

Steeds meer en diepgaander gaat de mens ingrijpen in de afwatering van grote gebieden. Door het kappen van bossen, het ontginnen van heidevelden en het afgraven van hoogvenen wordt het water-vasthoudend vermogen van de bodem sterk verlaagd. Het regenwater komt daardoor sneller in beken en rivieren. Deze blijken de grote watermassa's niet snel genoeg te kunnen verwerken. Daarom worden beken en rivieren genormaliseerd. Hierdoor wordt de afstand van de bron tot de zee aanzienlijk verkort en door het wegnemen van vele stroomremmende bochten de stroom-snelheid verhoogd. Hiermee voorkomt men in tijden van sterke regenval weliswaar overstromingen, maar ook daarna volgt een snelle afvoer van de reserve aan bodemwater. Dit laatste heeft minder gunstige gevolgen; grote gebieden worden bij enig uitblijven van regen drooggelegd en grote schade ontstaat er aan het plantendek en mens en dier kan soms met moeite aan zijn drinkwater komen. Daarom moet men de genormaliseerde stromen gaan voorzien van stuwen om te voorkomen dat de grondwaterstand bij uitblijven van regen niet te ver zal dalen en een voor de planten onbereikbare diepte zal krijgen. Bij al deze handelingen, zowel normaliseren als het aanleggen van stuwen heeft men bijzonder weinig aandacht besteed aan de invloed hiervan op de microflora en de fauna van deze stromen.

Nu er naast het probleem van de afwatering de vervuiling van het water aan de orde komt, blijkt dat men met deze snellere afwatering de belangrijke biologische reiniging voor een groot deel onmogelijk maakt. Door de snellere stroom krijgt het water minder kans om zichzelf te reinigen, waardoor er een opeenhoping van organisch materiaal optreedt. Hierdoor worden nog meer organismen gedood. Ook het toevoegen van chemische afvalstoffen heeft vaak de dood van veel waterdieren ten gevolge.

Darius

Daarbij komt nog, dat in de zomer door de geringe waterhoeveelheid de invloed van de verontreiniging nog sterker is dan in andere jaargetijden. In gereguleerde stromen treedt een verarming van de fauna op. Een vergelijking van de insectenfauna van de nieuw gegraven Nieuwe Ammer in Opper-Beieren en de niet vergraven resten van de brede Ammer leverde het volgende cijfermateriaal. In de Oude Ammer kwamen 148 soorten voor tegen in de Nieuwe Ammer 55. Maar twee soorten kwamen in beide stromen voor (Wolfgang Engelhardt 1954).

Hieruit blijkt duidelijk het geweldige effect van een ingrijpen als het vergraven van een beek.

Stuwen in beken zijn de oorzaak van vele veranderingen; verandering van stroomsnelheid, diepte, bodemgesteldheid en als gevolg van gewijzigde stroomsnelheid en diepte verandering van zuurstofgehalte en wellicht ook van de temperatuur van het water. Het door mij verrichte onderzoek heeft tot doel de invloed op de macrofauna van de beek na te gaan veroorzaakt door het plaatsen van een stuw en de ingrijpende normalisatie van het beekgedeelte boven de stuw. De werkzaamheden hebben meer dan 10 jaar geleden plaats gevonden.

Het onderzoek is uitgevoerd bij het RIVON onder leiding van Drs. P.J. Schroevers.

Plaats:

Hiertoe is een gedeelte genomen van de Boven Slinge kadastraal gemeente Winterswijk sectie D 2-6 vanaf punt 91 A tot de scherpe bocht tussen de punten 89 en 88.

Aangegeven op kaart 47 Boven Slinge blad 11

en kaart 47 Bielheimerbeek Boven Slinge blad 10 van het waterschap De Oude IJssel.

Ongeveer midden in dit gedeelte ligt de stuw "Stemerdink".

In het gedeelte boven de stuw zijn alle meanders afgesneden. De beek is verbreed en stroomt door weilanden met alleen rond de Rietbrug een beschaduwing door enige grote loofbomen. In de bocht even voorbij punt 91 is een kippenslachterij gevestigd, die zijn afvalwater met veel bloed op de beek loost.

Beneden de stuw is er tot punt 89A aan de linkerzijde bos, van punt 89A tot 89 aan beide zijden bos en voorbij punt 89 tot halverwege 89 en 88 is er links geen bos, maar weiland. Het gedeelte beneden de stuw heeft vrij sterk zijn natuurlijk karakter behouden.

De bodem is er zandig en op vele plaatsen zelfs stenig. De beek is ondieper en de stroomsnelheid groot.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de maanden augustus-september en oktober 1964. Tijdens het onderzoek werden terloops enige waarnemingen omtrent flora en andere fauna in en rond de beek gedaan, waarvan hieronder de resultaten.

Fauna

Langs de beek, vooral boven de stuw, waren veel sporen te zien van ratten. Volgens omwonenden waren dit bruine ratten (*Rattus norvegicus*). Beneden de stuw kwam een paartje van de grote gele kwikstaart (*Motacilla cinerea*) voor. Boven de stuw werden nog waargenomen een snoek (*Esox hicius*) en paling (*Anquilla anquilla*) en een blauwe reiger (*Ardea cinerea*).

Flora

De beek wordt jaarlijks omstreeks juli-augustus geschouwd. Alle begroeiing in het water en langs de oevers wordt dan gemaaid. De waarnemingen omtrent de flora zijn in augustus, kort na de schouw verricht. Het verdere onderzoek wond plaats eind september en oktober.

De oevers boven de stuw waren hoofdzakelijk met gras begroeid. Beneden de stuw waren hele stukken kaal door afslag.

Begroeiing in het water.

Boven de stuw groeide langs de oevers plaatselijk *Sparganium erectum* (L.) *Elodea canadensis* (Michx.). *Alisma lanceolatum* (With.) Verder plaatselijk *Eupatorium cannabinum* (L.) *Potamogeton crispus* (L.) en *Lythrum salicaria* (L.)

De begroeiing in het midden van de beek was gering. Er kwam alleen *Sparganium simplex* (Huds.) voor; boven de stuw wat meer dan er beneden. In hoeverre de zomersituatie invloed had op de toestand eind september en oktober is mij onbekend.

Watersamenstelling.

Bij de Aalbrinkbrug tussen punt 96 en 97 zijn gedurende 1962 drie en in 1963 zes monsters van het oppervlakte water genomen en geanalyseerd door de Provinciale Waterstaat van Gelderland. Tabellen met deze gegevens zijn hierbij gevoegd. Na dit monsterpunt stroomt het water maar langs één boerderij, terwijl even stroomafwaarts van het monsterpunt de Osink-Bremersbeek (ook wel Kleine Beek) in de Boven Slinge stroomt. Van deze Kleine Beek zijn gegevens van drie monsternamen in 1962, door de zelfde instantie genomen, bijgevoegd.

De cijfers zijn geïnterpreteerd aan de hand van de: "Toelichting op de analyses, welke worden uitgevoerd van oppervlakte water" en zijn samengesteld door het Technisch Bureau van de Unie van Waterschappen N.V. Deze interpretatie geldt voor alle oppervlakte water van Nederland. Voor de beoordeling van beekwater heeft ze waarschijnlijk maar betrekkelijke waarde.

Het water heeft de jaren 1962/63 een vrij normale samenstelling, hoewel de beek in Duitsland door enkele woonkernen stroomt.

De pH varieert van 7.5-7.9. Normaal is een pH van 7.8. Het water bevat 4.3-12.0 mg O₂/l. Het verzadigingspercentage van zuurstof varieert van 42.6-128%.

Het chloorgehalte blijft ruim onder het voor zoetwater gestelde maximum van 100 mg/l.

Het nitrietgehalte stijgt geen enkele keer boven de grens van 1 mg/l. Boven deze grens treedt er vissterfte op en is het water onbruikbaar als drinkwater. Het ammoniumgehalte stijgt wel boven de 1 mg/l. Dit zou kunnen wijzen op verontreiniging met faccaliën.

Het biochemisch zuurstofverbruik komt maar eenmaal boven de grens(5) voor schoon oppervlakte water.

De methylblauw proef geeft nooit ontkleuring binnen de 96 uur. Vindt ontkleuring binnen de 96 uur plaats, dan gaat water gemakkelijk in rotbare toestand over.

Aangezien er voor het begin van ons proefterrein geen verontreiniging van betekenis meer optreedt, er ligt alleen nog een stuw even voorbij punt 93, mogen we veronderstellen dat er in het proefvak geen sterk verontreinigd water binnenstroomde.

De invloed van het afvalwater van de kippenlachterij is niet in cijfers bekend, aangezien geen water direct voorbij die plaats is onderzocht.

Methoden.

Bij het nemen van de monsters heb ik gebruik gemaakt van: een schepnet, een bodemhapper en een beekschoffel.

Het schepnet,

had een opening van \pm 400 cm². De mazen waren 1 x 1 mm. Met dit schepnet heb ik monsters genomen uit de begroeiing, die op de bodem van de beek voorkwam. Dit was in hoofdzaak Sparganium simplex. De vegetaties waren niet zonder meer vergelijkbaar, maar de monsternamen is daaraan aangepast.

Over

Over een afstand van 5 meter ging ik stroomopwaarts met het net juist niet geheel onder water door deze planten. De aanhangende planten werden in het net gedaan en mede onderzocht. Ook bij monsters genomen met de bodemhapper en beekschoffel werden aanhangende planten mede onderzocht.

De bodemhapper.

Dit is een instrument dat een oppervlakte van ca 400 cm² bodem bemonstert. In open toestand laat men het toestel op de bodem zakken. Bij het optrekken aan een ander touw sluit het zich, waarbij het onderliggende bodemoppervlak wordt schoongekrabd.

Bodemhapper met inhoud werd onder water naar de kant gebracht en daar in een plastic emmer gelegd. De plastic emmer stond zo dicht bij het water, dat er zelfs bijna geen water uit de bodemhapper kon stromen en daarmee dus ook geen dieren.

De inhoud van de emmer werd overgebracht naar een stel zeven met verschillende maaswijdten. De onderste zeef had een maaswijdte van 1 x 1 mm. In dit stel zeven werd alle zand uit het monster gespoeld. Hierna werden de verschillende zeven nagezocht op de te verzamelen soorten.

Alleen als de bodemhapper volkomen sloot, werd het monster gebruikt.

Om de monsterplaats te bereiken ging ik met lieslaarzen de beek in en stroomopwaarts naar de te bemonsteren plaats toe.

De beekschoffel.

Een schop met een breedte van 20 cm en 40 cm lang. De achterrand was verhoogd en van boven gedeeltelijk gesloten, om het eruit spoelen of zwemmen tegen te gaan. De achterste helft van de bodem was een zeef met gaatjes van 1 mm ϕ .

Deze beekschoffel gebruikte ik op die plaatsen van de beekbodem, waar ik met de bodemhapper niet kon werken, omdat ze uit grint bestond.

Er werd een gelijk oppervlak opgeschept als er met de bodemhapper werd bemonsterd.

Het monster werd op dezelfde wijze uitgespoeld en onderzocht. Dit uitspoelen in een stel zeven, die nauwkeurig in elkaar passen en verschillende maaswijdten hebben, heeft het voordeel dat het te onderzoeken oppervlak sterk wordt vergroot. Daarbij is de te onderzoeken laag dunner en bestaat uit voorwerpen van ongeveer gelijke grootte.

Schatten.

Omdat door middel van vangen moeilijk een beeld van de kwantiteit der vissen was te verkrijgen, heb ik er wat gevangen om te determineren en daarna geschat hoeveel er in een bepaald beekgedeelte voorkwamen.

De driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*(L.)) heb ik geschat in een strook langs de kant van $3/4$ m. breed en 20 m. lang, terwijl ik op de oever liep. Dit was alleen mogelijk bij helder water en veel licht.

De berrmpjes-Cobitus (*Noemacheilus*) *barbatula*(L.)- lieten zich moeilijker tellen, omdat deze roofvisjes pas bij de schemering hun schuilplaatsen op de bodem verlaten. Hierbij ben ik tegen de stroom op door de beek gelopen en heb met een stok alle berrmpjes uit hun schuilplaatsen verjaagd en geteld. Zaak was het om er op te letten, waar ze heen zwommen om te voorkomen dat ze even later weer geteld werden.

Ik nam hiervoor 20 m. over de gehele breedte van de beek.

Verzameld materiaal en bewaring.

Verzameld zijn: Mollusca, Coleoptera, Hemiptera en Amphipoda.

Geteld zijn: Pisces.

Het materiaal is ter plaatse per monster geconserveerd in pillenflesjes met alcohol 70%.

Verzamelde soorten.

Pisces.

Gasterosteus aculeatus(L.)

Cobitus(*Noemacheilus*) *barbatula*(L.)

Arthropoda.

Insecta.

Hemiptera.

Callicorixa praeusta (Fieb)

Notonecta glauca (L.)

Sigara falleni (Fieb)

Sigara semistriata (Fieb)

Sigara striata (L.)

Coleoptera.

Amphodius spec.(landkever)

Deronectus elegans (Panz.)

Ilibius fuliginosus (F.)

Platambus maculatus (L.)

Crustacea.

Crustacea.

- Gammarus pulex pulex(L.)
 Gammarus roeselii(Gervais)
 Asellus aquaticus(L.)

Mollusca.

- Acroloxus lacustris (L.)
 Ancyclus fluviatilis (Müller)
 Cochlicopa lubrica (Müller)
 Lymnaea ovata (Drap.) (peregra Müller)
 Lymnaea truncatula (Müller)
 Physa fontinalis (L.)
 Planorbis contortus (L.)
 Planorbis leucostoma (Millet)
 Planorbis planorbis (L.)
 Pisidium casertanum (Poli)
 P. henslowanum (Shepp.)
 P. hibernicum (Westerlund)
 P. nitidum (Jenijs)
 P. personatum (Malm.)
 P. subtruncatum(Malm.)
 Sphaerium corneum (L.)
 Vertigo pygmaea (Drap.)

Determinatie.

Mollusca en Pisces werden door mij zelf gedetermineerd. De Gastropoda en Sphaerium werden door L.J.M. Butot gecontroleerd en de Pisidijs door J.G.J. Kuiper. De Hemiptera en de Coleoptera werden gedetermineerd door L.W.G. Higler en de Amphipoda door Mevr. Drs. E. Mur-Atzema.

Monsterplaatsen en soorten.

De stroomsnelheid is gemeten aan de oppervlakte in het midden van de beek. Voor alle monsterplaatsen heeft deze meting op één dag plaats gevonden om ze onderling te kunnen vergelijken.

In de tijd kunnen de stroomsnelheden als gevolg van regenval aanzienlijk verschillen. Dit geldt ook voor de diepten. De diepte is steeds gemeten op het tijdstip van bemonsteren.

Wanneer

Wanneer aan linker en rechterzijde de stroomsnelheid in diepte gelijk waren, werd aan één kant en in het midden bemonsterd. In andere gevallen werd zowel links, als rechts, als in het midden bemonsterd.

Plaats A.

Een oppervlak van enige m² grintbodem op een plaats, waar de beek wat smaller was. Stroomsnelheid 6,6 sec./m.

Soorten:	Sigara	falleni	1 ♂
	Sigara	striata	2 ♀ 1 juv.
	Notonecta	glauca	1 ♀ 1 ♂ 1-juv.
	Deronectus	elegans	1
	Platambus	maculatus	2
	Pisidium	subtruncatum	1
	Sphaerium	corneum	6 1 juv.
	Cochlicopa	lubrica	1
	Planorbis	contortus	1 juv.
	Limnaea	ovata	1
	Gasterosteus	aculeatus	368
	Gammarus	p.pulex	8 ♂, 5♀, 4 juv.
	Gammarus	roeselii	3
	Asellus	aquaticus	1♀

Plaats B.

Een beekgedeelte net voor het riool van de kippenlachterij. De bodem bestaat uit fijn zand, waarin ik met de laarzen wat wegzakte. Stroomsnelheid 7,2 sec/m.

Soorten:	Sigara	striata	1 ♂ 2 juv.
	Platambus	maculatus	2.
	Hibius	fuliginosus	1
	Pisidium	casertanum	26
	Sphaerium	corneum	4-4 juv.
	Planorbis	contortus	1 juv.
	Gasterosteus	aculeatus	390
	Cobitis	barbatula	16
	Gammarus	roeselii	1

Plaats C.

Een beekgedeelte even voorbij de kippenlachterij. Een gedeelte van de dag ligt de beek enigszins in de schaduw; wat plantengroei tussen enkele grote stenen.

De bodem bestaat verder uit fijn zand.

Stroomsnelheid 7 sec/m.

Soorten: Sigara	striata	1 juv.
	Platambus	maculatus 3
	Aphodius	spec 1
	Pisidium	casertanum 4
	"	hibernicum 1
	Planorbis	contortus 1 juv.
	"	planorbis 1 juv.
	Ancylus	fluviatilis 2
	Limnaea	truncatula 1
	Gasterosteus	aculeatus 475
	Gammarus	p.pulex 1 juv.

Plaats D.

Een beekgedeelte net boven de Rietbrug. De bodem bestaat uit het zelfde fijne zand. Aan beide zijden van de beek staan hoge loofbomen, die de gehele beek overschaduwten. Stroomsnelheid 8 sec/m.

Soorten: Callicorixa	praeusta	1 ♀
	Sigara	striata 5 ♂♂ 8 ♀♀
	Pisidium	casertanum 1
	"	personatum 1
	"	subtruncatum 1
	Sphaerium	corneum 2
	Limnaea	ovata 1
	Physa	fontinalis 1
	Gammarus	roeselii 1

Plaats E.

Beekgedeelte in een bocht. De bodem bestaat uit fijn zand. Stroomsnelheid 9 sec/m.

Soorten: Sigara	semistriata	1 ♂ 1 ♀
	"	striata 1 ♂ 3 ♀♀
	Pisidium	casertanum 14+3 juv.
	"	subtruncatum 1
	"	nitidum 1
	"	personatum 2
	Planorbis	leucostoma 1

Acroloxis lacustris 4
 Planorbis contortus 1
 Gasterosteus aculeatus 178

Plaats F.

Beekgedeelte 8 m. voor de stuw. De bodem bestaat uit zand en modder.
 Aan de rechterzijde is de beek eens zo diep als links.

Stroomsnelheid 15,5 sec/m.

Soorten: Pisidium nitidum 2
 " casertanum 113 $\frac{1}{2}$
 " subtruncatum 26
 " personatum 14 $\frac{1}{2}$
 " henslowanum 1
 " hibernicum 6
 Sphaerium corneum 2 + 6 juv.
 Planorbis contortus 2 juv.
 Vertigo pygmaea 1
 Cochlicopa lubrica 1 juv.
 Gasterosteus aculeatus 57

Plaats G.

Beekgedeelte voorbij de stuw in het bos en de gehele dag schaduw.
 De bodem bestaat uit grint en stenen. De beek is er ondiep.

Stroomsnelheid 2,4 sec/m.

Soorten: Sphaerium corneum 1 + 7 juv.
 Ancylus fluviatilis 5
 Gasterosteus aculeatus 37
 Gammarus p.pulex 2 ♂, 1 ♀

Plaats H.

Beekgedeelte 10 m. verder als G. De beek stroomt nog door een hoog-
 opgaand bos, dat veel schaduw geeft. De bodem bestaat uit zand.

De stroomsnelheid is 6 sec/m.

Soorten: Pisidium subtruncatum 1
 Sphaerium corneum 2 + 4 juv.
 Gasterosteus aculeatus 30
 Cobitis barbatula 4
 Gammarus roeselii 5

Plaats I.

Beekgedeelte met links van de beek weiden. De weiden liggen op het zuiden, zodat er geen beschaduwing van de beek is. Rechts van de beek is bos. De bodem bestaat uit zand. Stroomsnelheid is 4,6 sec/m.

Soorten: Pisidium	casertanum 4
"	subtruncatum 1
Sphaerium	corneum 8 + 17 juv.
Cobitis	barbatula 35
Gammarus	p.pulex 2♂, 1♀, 2 juv.
Gammarus	roeselii 2

Discussie.

Voor een betere fundering van onze veronderstellingen zou het wenselijk geweest zijn om op de verschillende monsterplaatsen enkele malen een zuurstofbepaling uit te voeren. Dit is echter achterwege gelaten om te voorkomen dat het onderzoek te veel tijd zou gaan vergen. Als gevolg van de stuw wordt de stroomsnelheid kleiner en vormt zich een sliblaag met veel organische stof vlak voor de stuw. Deze laag wordt regelmatig verwijderd bij het strijken van de stuw bij hoog water.

Al deze omstandigheden vormen volgens J.G.J. Kuiper(1942) gunstige omstandigheden voor het optreden van veel Pisidiums. Dit blijkt ook uit de grote aantallen en de vele soorten, die er gevonden werden.

Ver voor en voorbij de stuw werden alleen Pisidium subtruncatum en Pisidium casertanum aangetroffen. P.subtruncatum is de meest verbreide soort in Nederland, terwijl P.casertanum veel voorkomt in het diluviale gedeelte van Nederland.

Het gedeelte vlak voor de stuw gaat lijken op een benedenloop van een beek. Opvallend is daarom het grote aantal P.casertanum dat daar voorkomt. Kuiper(1962) geeft juist als haar gunstigste biotoop de bovenloop van beken aan.

Van P.personatum zijn te weinig oecologische gegevens bekend om tot conclusies te komen. Wel zij opgemerkt dat in de richting van de stuw het aantal individuen van die soort toeneemt.

Van de soorten P.nitidum, P.hibernicum en P.henslowanum kan alleen gezegd worden dat het soorten zijn, die normaal in middenlopen van beken kunnen voorkomen, maar voor de stuw kennelijk zulke gunstige omstandigheden aantreffen, waardoor hun aantal groter is dan normaal, zodat ze bij bemonsteren ook werden aangetroffen.

Sphaerium

Sphaerium corneum komt over het gehele traject vrij regelmatig voor. Zij zijn kennelijk ongevoelig voor lichte vervuiling. Dit komt overeen met andere waarnemingen, dat verontreiniging geen invloed heeft op het voorkomen van de soort. (Butot 1963)

Gastropoda.

Onder slakken komen praktisch geen soorten voor die uitsluitend of zelfs bij voorkeur stromend water bewonen. Alleen *Ancylus fluviatilis* vormt hier wellicht een uitzondering op.

Uit de aard der zaak zijn ze dus voor beek-onderzoek van weinig direct belang. Er was echter te verwachten dat het aantal individuen in de richting van de stuw zou toenemen. Uit de genomen monsters blijkt dit niet. Dit is wellicht te wijten aan de geringe begroeiing van de beek.

De soorten behoren allen tot de algemeen in Nederland voorkomende slakken. *Cochlicopa lubrica* en *Vertigo pygmaea* zijn landslakken, die wel algemeen in rivieraanslibsel voorkomen.

Volgens Macan (1947) en Butot (1963) komt *Ancylus fluviatilis* overal voor waar een hardoppervlak is en voldoende stroom of golfslag om het schoon te houden.

Ze is zeer algemeen in snel stromende beken.

Acroloxus lacustris komt volgens de zelfde auteurs algemeen voor op de vegetatie in hard stilstaand water. Volgens Butot kan *Acroloxus lacustris* vervuiling goed verdragen.

Volgens Kaj Berg (1952) ligt het normale O₂ gebruik van *Acroloxus lacustris* niet lager dan van *Ancylus fluviatilis*, maar het voorkomen van deze laatste soort wordt bepaald door het minimale O₂ gehalte.

Uit het voorgaande zou men mogen veronderstellen dat *Acroloxus lacustris* zich bij een lager O₂ gehalte kan handhaven dan *Ancylus fluviatilis*, omdat vervuiling vaak gepaard gaat met een daling van het O₂ gehalte.

Bij C is zeker nog weinig of geen O₂ aan het water onttrokken voor de afbraak van het bloed en daarom kan *Ancylus fluviatilis* er leven.

Verderop zal het O₂ gehalte wellicht zijn gedaald, vooral bij laag water en daarmee zou *Acroloxus lacustris* in een gunstiger positie zijn gekomen en daar *Ancylus fluviatilis* hebben verdrongen.

Voor de stuw bezinkt veel vuil of het wordt afgebroken. Als het water over de stuw valt (1 m. verval) en daarna door een ondiep beekgedeelte met stukken stenige bodem stroomt, kan er genoeg O₂ opgenomen worden om bij G het milieu voor *Ancylus fluviatilis* gunstig te laten zijn.

Hij

Hij komt daar dan ook weer voor. Wat de Hemiptera betreft moet opgemerkt worden dat het voorkomen van *Callicorixa praeusta* bij D. wijst op beginnende vervuiling. Dit klopt met de plaats t.o.v. het riool van de kippenlachterij. Alle Hemiptera zijn algemeen voorkomende soorten.

Het niet voorkomen in de monsters genomen op de plaatsen F, G, H en I kan zijn oorzaak vinden in het ontbreken van een geschikte vegetatie. De kever *Platambus maculatus* komt veel voor in bergbeken en in de brandingszone van meren. Het dier eist kennelijk een goede O₂ voorziening en het verdwijnen kort na het riool wijst op vervuiling. Het ontbreken op de monsterplaatsen D en E is niet het gevolg van het ontbreken van een voor haar geschikte vegetatie.

Pisces.

De driedoornige stekelbaars-*Gasterosteus aculeatus*(L.) komt volgens Earl S.Herald voor in geheel Europa, N-Azië en N-Amerika, zowel in zout, brak als zoet water. Volgens Otto Gaschott(*Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*) komt de driedoornige stekelbaars ook voor in verontreinigd, olieachtig water, wat er op wijst dat ze nog in leven kan blijven bij een laag O₂ gehalte. Er is echter een minimum grens en het O₂ gehalte mag ook niet plotseling veranderen.

Op een kale zandbodem zal men deze stekel vergeefs zoeken. Het grote aantal, dat in het onderzochte beekgedeelte C. voorkwam, houdt wellicht verband met het vele voedsel, dat in de vorm van bloedafval daar in het water komt. Bij de uitmonding van het riool bevond zich steeds een grote school.(+ 150) Het geringe aantal bij E en F zou wel samen kunnen hangen met de geringe plantengroei en de zandige bodem. De geringe aantallen op de punten G en H zie ik ook als gevolg van de kale bodem en de grote stroomsnelheid;op de plaatsen D en I was door ongunstige lichtval geen telling mogelijk.

Cobitus(*Noemacheilus*)*barbatula* geeft de voorkeur aan heldere snelstromende wateren met een bodem van stenen of grint. Ze is gevoelig voor waterverontreiniging(Dr.Gunther Sterbx) Dit verklaart ook het ontbreken vlak voor de stuw. Hier is dus verontreiniging van de beek opgetreden. Want het verschil in stroomsnelheid tussen B waar hij wel voorkomt en C, D en E is zo gering of zelfs kleiner dat daardoor het verdwijnen moeilijk te verklaren is. Anderzijds wijst het voorkomen bij H en in grote getalen bij I erop dat het water hier weer redelijk gezuiverd moet zijn.

Daarnaast

Daarnaast houdt het voorkomen bij B, H en I en het ontbreken bij G verband met het zonlicht. Volgens V.Westhoff en H.de Miranda in het Kottenboek leeft het biermpje in helder stromend water vooral op zonnige plekjes.

Schaduw en grintbodem.

Op de plaatsen C en G waar schaduw gecombineerd met stenen voorkomt treffen we *Ancylus fluviatilis* aan. Dit is in overeenstemming met bevindingen van H.R. Smissaert in de Limburgse Beken 1959. Deze combinatie van factoren trof ik ook aan in de Kleine Beek te Kotten op plaatsen waar *Ancylus fluviatilis* voorkwam.

Conclusie.

Ondanks de storende vervuiling door het riool van de kippen-slachterij mogen we toch wel van het waarnemen van een invloed van de stuw op de fauna van de beek spreken. Deze invloed blijkt het duidelijkst bij de *Pisidiums*, *Cobitus barbatula* en *Ancylus fluviatilis*.

Literatuur.

- ALBRECHT, M.L., 1959 - Ein Vergleich quantitativer Methode zur Untersuchung der Makrofauna fließender Gewässer, Verhandl. Int. Ver. Limnol.
- BENTHEIM JUTTING, T.van, 1933 - Fauna van Nederland.
Mollusca A aflevering VII
" C " XII
- BERG, K., 1952 - On the oxygen consumption of Ancyliidae (Gastropoda) from an Ecological Point of View.
Hydrobiologia vol VI pp 225-268.
- BUTOT, L.J.M., 1963 - Mollusken in en langs de grote rivieren.
Natura 1963.
- DEMOLL Dr.R. und Dr. H.N. MEIER - Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Band III Lieferung 9
Die Schmerlartigen Cobitidae
Dr.Günther Sterbx.
Band III A Lieferung 3
Die Stichlinge
Otto Gaschott.
- HARTOG, C. den, - Die faunistische Gliederung im südwest-niederländischen Deltagebiet.
Int.Revue ges.Hydrobiol.46-3-1961 407-418
- HARTOG, C. den en L.S. TULP, 1960 - Hydrobiologische waarnemingen in Friesland.
De Levende Natuur jrg.63 afl.5 en 6.
- KUIPER, J.G.J., 1947 - Bijdrage tot de kennis der zoetwater weekdieren van het natuurmonument Naardermeer.
Basteria vol 11 p.2-53.
- KUIPER, J.G.J., 1942 - Beiträge zur Oekologie der niederländischen Pisidien.
Basteria vol 7 p.23-40.
- KUIPER, J.G.J., 1943 - Nachträge zu: "Beiträge zur Oekologie der niederländischen Pisidien"
Basteria vol 8 p.1-12.
- LEENTVAAR, P., 1960 - De hydrobiologische toestand van de Selzerbeek tussen Vaals en Gulpen.
De Levende Natuur 1960 jrg.63.
- LEENTVAAR, P., en H.J. SCHIMMEL, 1955 - De Drentse Beekdalen.
De Levende Natuur jrg.58
- MACAN, T.T, M.A., Ph.D. 1949 - A key to the British Fresh and Brackish-water Gastropods.
- MARQUET, P.L., 1963 - Watervervuiling in de Terzietenbeek
De Levende Natuur jrg.65 no.7/8.
- MÖRZER BRUIJNS, M.F., 1947 - Over Levensgemeenschappen, Thesis Utrecht.
- NIJSSSEN, H., 1963 - Some notes on the distribution and ecology of the amphipod Gammarus fossarum(K.) in the Netherlands.
Beaufortia no.116 vol 10
- REDEKE, Dr. H.C., 1948 - Hydrobiologie van Nederland De zoete Wateren.

SCHIMMEL, H.J.W., 1955 - De Drentse Beekdalen. De Levende Natuur jrg.
58 afl.4-5-6-7.

WESTHOFF, V. en H. de VRIES, 1938 - Kotten, uitgave van het N.J.N.

SMISSAERT, H.R., 1954 - Rapport van het onderzoek van de Limburgse Beken.

ENGELHARDT, W., 1954 - Naturschutz.

ZIMMERMAN, P., 1961 - Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der
Strömungsgeschwindigkeit auf die Fließwasser-
biozönose Verh. Internat. Verein. Limnol.
XIV 1-396-399.
Stuttgart juli 1961.

PROVINCIALE WATERSTAAT VAN GELDERLAND.

Stroomgebied: Kleine Beek
 Plaats monsternamen: Winterswijk Kotten, Code Nr.

datum monsternamen	17-4-1962	19-6-1962	4-9-1962
tijd	13.05	11.30	12.00
weersgesteldheid	bewolkt	regen	zon
afvoer			
kleur, uiterlijk			
helderheid		helder	helder
reuk		reukloos	reukloos
temperatuur	8.0	12.5	15
zuurgraad Ph	7.3	7.8	7.8
zuurstof mg/l	9.5	0	6.4
zuurstof, verz. ferc.	80.6	0	63
k 18 micr. siem.	348	489	530
Cl ⁻ mg/l	44	56	62
NO ₂ ⁻ mg/l	0.07	0.28	0.8
NO ₃ ⁻ mg/l	17	26	41
NH ₄ ⁺ sal. mg	1.7	2.3	0.38
NH ₄ ⁺ alb. mg/l		0.30	0.32
KMnO ₄ mg/l	17	8	4
BOD 20 mg/l	3.8	2.6	2
meth. bl. proef 27°C			796h
beziaksel			
opmerkingen	7 matig goed water	4½ verontr. anaëroob	7½ vrij zuiver veel NO ₂ ⁻ rel. veel NO ₃ ⁻

PROVINCIALE WATERSTAAT VAN GELDERLAND

Stroomgebied: <u>Op.v.d. Oude IJssel</u> . Naam: <u>Slingebeek</u> . Plaats monsternamen: <u>Varsseveld</u> Code Nr. <u>E 15</u> .		29-10-1963		10-12-1963	
datum monsternamen		18-6-1963		6-8-1963	
tijd		12.30		12.55	
weersgesteldheid		zw.b.en regen		h.bew.zon	
afvoer		normaal		normaal	
kleur, uiterlijk		(iets gelig)		(vrij)	
helderheid		(helder)		(helder)	
reuk		muf		rioollicht	
temperatuur		17,5°		18,2°	
zuurgraad Ph		7,6		8,3	
zuurstof mg/l		6,5		14,7	
zuurstof.verz.perc.		70%		160%	
k 18 micr.sien.		495		501	
Cl ⁻ mg/l		50		57	
NO ₂ ⁻ mg/l		0,20		0,18	
NO ₃ ⁻ mg/l		11		15	
NH ₄ ⁺ sal.mg/l		1,5		1,3	
NH ₄ ⁺ alb.mg/l		0,50		0,75	
KMnO ₄ mg/l O ₂ zuur		12		15	
B O D 20 mg/l O ₂ alk.		6		17	
meth.bl.proef 27.7		796		42	
bezinksel				796	
opmerkingen		licht schuim			
		8		5	
		1		4	
		3		8	
		gefiltr.		gefiltr.	
		mist	13.30	14.00	mist-lichtevorst
		gering			gering
		(helder)			(zw.deeltjes)
		(gelig)			(
		reukloos			reukloos
		7,3°			1,5°
		7,6			7,7
		8,2			11,4
		70%			84%
		559			557
		53			58
		0,13			0,10
		8,9			11
		0,75			1,9
		0,70			0,26
		18			8
		29			6
		42			796

PROVINCIALE WATERSTAAT VAN GELDERLAND

Stroomgebied: Wp.v.d.Oule IJssel Paam: Aaltense Slinge Plaats monsternamen: Aalten(Grevinkbrug)Code Nr.E 14		10-1-1963	10-4-1963	18-6-1963	6-8-1963	10-9-1963	29-10-1963	10-12-1963
Datum monsternamen		10-1-1963	10-4-1963	18-6-1963	6-8-1963	10-9-1963	29-10-1963	10-12-1963
tijd		10.15	11.50	12.10	14.25	13.20	13.00	13.45
weersgesteldheid		bew.	bew.	zw.bew.regen	zon	h.bew.zon	mist	mist-vorst
afvoer		helder	gering	vrij hoog	--	norm.	hoog	norm.
kleur, uiterlijk		helder	(zwak	(vrij	1.troebel	(vrij	helder	(gelig zw.
helderheid		(reukloos	(troebel	helder	(opaliscient	helder	(gelig	(deeltjes
reuk		reukloos	reukloos	reukloos	reukloos	reukloos	reukloos	reukloos
temperatuur		1	11,7°	17,0°	22,5°	16,6°	6,9°	1,5°
zuurgraad Ph		7,5	7,6	7,8	7,8	8,1	7,6	7,7
zuurstof mg/l		10,-	8,8	7,5	3,2	10,-	8,8	11,7
zuurstof.verz.perc.		71%	84%	80%	38%	106%	74%	86%
k 18 micr.siem		34	513	490	519	539	539	555
Cl ⁻ mg/l		51	51	48	50	48	49	49
NO ₂ ⁻ mg/l		0,09	0,23	0,38	0,11	0,14	0,09	0,07
NO ₃ ⁻ mg/l		3	14	12	6	9	7,6	11
NH ₄ ⁺ sal.mg/l		1,7	0,95	0,70	0,02	0,48	0,40	1,4
NH ₄ ⁺ alb.mg/l		0,27	0,34	0,28	0,70	0,48	0,12	0,20
KMnO ₄ mg/l O ₂ <u>zuur</u> <u>alk.</u>		6	8	9	14	10	10	8
B o D ₅ mg/l O ₂		6	3	4	11	7	3	3
meth.bl.proef 27°C.		796h	796	796	66	796	796	796
bezinksel								
opmerkingen: beginnend		lichte schuimv.						
verontr.								
NH ₄ ⁺ en B.O.D.iets hoog		6	8	7	4½	7	7½	
			gefiltr.	gefiltr.		gefiltr.		

PROVINCIALE WATERSTAAT VAN GELDERLAND

Stroomgebied: Waterschap van de Oude IJssel Naam: Boven Slinge. Plaats monsternaam: B-Slinge in de weg
 Laatste brug over de (Winterswijk- Borken) Codenr E13

datum monsternaam	17-4-1962	19-6-1962	4-9-1962
tijd	13.30	11.35	12.10
weersgesteldheid	bewolkt	regen	zonnig
afvoer		zw. troebel	zw. troebel
Kleur, uiterlijk	(redelijk		
helderheid	(goed		
reuk	(water	reukloos	reukloos
temperatuur	8,5	15,0	17
zuurgraad Ph	7,5	7,8	7,8
zuurstof mg/l	9.8	4.3	7.4
zuurstof.verz.perc.	84.3%	42.6%	77%
K 18 micr.sien.	4.46	613	545
Cl ⁻ mg/l	47	.64	62
NO ₂ ⁻ mg/l	0.08	0,74	0.47
NO ₃ ⁻ mg/l	18	8	8
NH ₄ ⁺ sal.mg/l	0,65	3,0	1,2
NH ₄ ⁺ alb.mg/l		0,55	0,95
KMnO ₄ mg/l O ₂ zuur alk.	10	15	7
B o D 20 mg/l O ₂	2.8	4.7	4
meth.bl.proef 27° C.			> 96h
bezi.jksel	7½	5	7
opmerkingen		verontreinigd.	iets belast, NO ₂ ⁻ en NH ₄ ⁺ iets te hoog.

PROVINCIALE WATERSTAAT VAN GELDERLAND

Laatste brug over de B.Slinge in
de weg Winterswijk-Borken

Codenr. 231

Stroomgebied: Waterschap van de Lude IJssel Naam: Boven Slinge Plaats monsternaam: 3-12-1963
 datum monsternaam: 10-4-1963 13.45 zw.bew.regen 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 tijd 13.45 zw.bew.regen 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 weersgesteldheid 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 afvoer normaal 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 kleur, uiterlijk zwak 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 helderheid troebel 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 reuk reukloos 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 temperatuur 11,0 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 zuurgraad Th 7.6 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 zuurstof mg/l 9.3 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 zuurstof.verz.pers. 87% 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 k 18 micr.siem. 59 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 Cl⁻ mg/l 61 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 NO₂⁻ mg/l 0,33 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 NO₃⁻ mg/l 16 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 NH₄⁺ sal.mg/l 0,90 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 NH₄⁺ alb.mg/l 0,30 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 KMnO₄ mg/l O₂ zuur 6 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 B O D 20 mg/l O₂ alk. 3 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 meth.bl.proef 27°C 796 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 bezinksel 796 12-6-1963 14.30 zon normaal 18-7-1963 15.05 bew. gering 22-10-1963 15.00 half bew. 3-12-1963 14.35 onbew.
 opmerkingen: waardering 7½ gefiltr. gefiltr. gefiltr. 7
 lichte schuimvorming

datum monsternaam	10-4-1963	12-6-1963	18-7-1963	12-9-1963	22-10-1963	3-12-1963
tijd	13.45	14.30	15.05	15.30	15.00	14.35
weersgesteldheid	zw.bew.regen	zon	bew.	onbew.	half bew.	onbew.
afvoer	normaal	normaal	gering	redelijk	hoog	hoog
kleur, uiterlijk	zwak	helder	helder	helder	helder	zw.deeltjes
helderheid	troebel	reukloos	gronderig	muf	reukloos	reukloos
reuk	reukloos	21,0	20,0	16,8°	12,7°	5,1°
temperatuur	11,0	7.8	7.7	7.9	7.9	7.6
zuurgraad Th	7.6	7.8	7.3	12.0	5.5	10.1
zuurstof mg/l	9.3	90%	83%	128%	53%	81%
zuurstof.verz.pers.	87%	490	639	638	490	603
k 18 micr.siem.	59	50	57	64	59	63
Cl ⁻ mg/l	61	0,90	0,65	0,70	0,34	0,20
NO ₂ ⁻ mg/l	0,33	10	8	6,8	6,7	18,2
NO ₃ ⁻ mg/l	16	0,75	1,6	1,8	1,2	1,0
NH ₄ ⁺ sal.mg/l	0,90	0,50	0,42	0,54	0,23	0,23
NH ₄ ⁺ alb.mg/l	0,30	9	9	7	7	5
KMnO ₄ mg/l O ₂ zuur	6	3	7	5	3	3
B O D 20 mg/l O ₂ alk.	3	796	796	796	796	796
meth.bl.proef 27°C	796	796	796	796	796	796
bezinksel	796	796	796	796	796	796
opmerkingen: waardering 7½	7½	7½	6½	6½	7	7
lichte schuimvorming	gefiltr.	gefiltr.	gefiltr.	gefiltr.	gefiltr.	gefiltr.

10=verz. < 4 vis-sterfte.
 zoet water < 100mg/l.
 < 1 mg/l vissterfte en onbruikbaar voor drinkwater.
 1 mg/l.

schoon opp.water, niet > 5.
 96. Dan gaat water gemakkelijk in rotbare toestand over.

VERTEBRATE SOOTHEM.Pisces.

Gasterosteus aculeatus(L.)

Cobitus(Noemacheilus) barbatula(L.)

Arthropoda.InsectaHemiptera.

Callicorixa	praecusta
Potonecta	glauca
Sigara	falleni
Sigara	semistriata
Sigara	striata

Coleoptera

Amphodius	spec. (land kever)
Deronectus	elegans
Ilibius	fuliginosus
Platanbus	maculatus

Crustacea.

Gammarus	pulex pulex
G.	roeselii

Mollusca

Acroloxus	lacustris(L.)
Ancylus	fluviatilis(Müller)
Cochlicopa	lubrica (Müller)
Lymnaea	ovata(Drap.)(peregra (Müller))
Lymnaea	truncatula(Müller)
Physa	fontinalis(L.)
Planorbis	coarctatus(L.)
Planorbis	leucostoma(Millet)
Planorbis	planorbis(L.)
Pisidium	casertanum(Poli)
P.	henslowianum(Shapp)
P.	libericum(Westerlund)
P.	nitidum(Jenijns)
P.	personatum(Malm.)
P.	subtruncatum(Malm.)
Sphaerium	cornucum (L.)
Vertigo	pygmaea (Drap.)

Plaats	stroom snelh. sec/m	l.oever		Hemiptera	bijklage 2	
		midden	r.oever		Coleoptera	
A.grintbodem		l.				
	6,6	m	Sigara falleni	1♂	Deronectus elegans	1
		r	" striata	2♀ 1 juv.	Platambus maculatus	2
			Notonecta glauca	1♀ 1♂ 1 juv.		
B.zandbodem		l	Sigara striata	1♂	Platambus maculatus	1
voor kippen- slachterij.	7,2	m	Sigara striata	2 juv.	Ilibius fuliginosus	1
		r			Platambus maculatus	1
C.zandbodem met		l				
enkele grote ste- nen voorbij kip- penslachterij-ge- deelte van de dag schaduw.	7,0	m	Sigara striata	1 juv.	Platambus maculatus	3
		r			Aphodius spec.	1
					Platambus maculatus	5
D.zandbodem voorbij de brug schaduw	8,0	l	Callicorixa praeusta	1♀		
		m	Sigara striata	5♂♂		
		r	Sigara striata	8♀♀		
E.zandbodem		l				
net voor het bos	9,0	m	Sigara semistriata	1♂ 1♀		
		r	Sigara striata	1♂ 3♀♀		
F.zand/modder bo- dem 8 m. voor de stuw	15,5	l				
		m				
		r				
voorbij de stuw.		l				
G.grintbodem net in het bos schaduw	2,4	m				
		r				
H.zandbodem in het bos schaduw	6,0	l				
		m				
		r				
I.zandbodem	4,6	l				
		m				
		r				

Gamm.	diepte in om	Pisidiums	S. corn.	Gastropoda	Pisces		
					G.acul.	G.barb.	
2	30		1	Cochlicopa lubrica	1	190	
17	45	P.subtruncatum	1 2	Planorbis contortus	1 juv.		
				Limnaea ovata	1		
			3			178	
	25	casertanum	26 4.				
	35		4 juv.	Planorbis contortus	1 juv.	180	16
						210	
						250	
	45	P.casertanum	1 1	Planorbis contortus	1 juv.		
				ancylus fluviatilis	2		
1	30	P.casertanum	3 2	planorbis planorbis	1 juv.	225	
		P.libernicum	1 2 juv.	Limnaea truncatula	1		
				Limnaea ovata	1		
1		P.casertanum	1	Physa fontinalis	1		
	40	P.personatum	1 2				
		P.subtruncatum	1				
	45						
		P.casertanum	10 2				
	55	P.subtruncatum	1 2 juv.	Planorbis leucostoma	1	108	
			3 j.				
		P.casertanum	4 1				
	65	P.nitidum	1 1 juv.				
		P.personatum	2				
				Acroloxus lacustris	4		
				Planorbis contortus	1	70	
		P.nitidum	1				
		P.casertanum	4			22	
		P.subtruncatum	6				
	30						
		P.casertanum	42				
	45	P.personatum	11 $\frac{1}{2}$ 2				0
		P.subtruncatum	7 4 juv.				
		P.nitidum	1				
		P.henslowanum	1				
	60	P.casertanum	67 $\frac{1}{2}$ 2 juv.	Planorbis contortus	2 juv.		
		P.libernicum	6				
		P.personatum	3	Vertigo pygmaea	1	35	
		P.subtruncatum	13	Cochlicopa lubrica	1 juv.		
	13					17	
1	8		1				
	23		7 juv.	Ancylus fluviatilis	5	20	
			1				
3	23	P.subtruncatum	1 4 juv.			26	
	18		1				4
2	14		7			4	
5	28	P.casertanum	3 16 juv.				
1	50						35
1	27	P.casertanum	1 1				
		P.subtruncatum	1 1 juv.				