

Grensmaas: Hoogwater januari 1995 en de gevolgen voor de makro-evertebaten



Alexander Klink, Johan Mulder, Michel Jansen, Michiel Wilhelm



Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 56 (15 juni 1995)
In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Limburg



Foto voorblad

De beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) heeft in de Grensmaas geprofiteerd van het hoge water

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Hoogwater als aanleiding	4
2. Bemonsterde lokaties en gevolgde werkwijze	4
3. Aangetroffen soorten in de bemonsterde lokaties en hun vermoedelijke herkomst	6
3.1. Verdwenen soorten	6
3.2. Soorten van het zomerbed van trager stromende riviertrajekten	8
3.3. Soorten die in Nederland vrijwel uit het zomerbed van Maas en Rijn verdwenen zijn	8
3.4. Pioniers van nieuw ontstane wateren met een kale bodem	9
3.5. Semiterrestrische soorten	9
3.6. Soorten van bronnen en bovenlopen	9
3.7. Zeldzame soorten in het riviergebied met nog onduidelijke biotoopvoorkeur	10
3.8. Immigranten	10
4. Drift en rekolonisatie	10
5. Soortenrijkdom en biotoopdiversiteit	11
6. Natuurontwikkeling, biotoopdiversiteit en waterkwaliteit	12
7. Literatuur	14
Figuur 1 Bemonsterde lokaties in februari-maart 1995	5
Bijlage 1. Basisgegevens	
Bijlage 2. Vergelijking van de aangetroffen soorten met eerder onderzoek	
Bijlage 3. Ecologische indeling van de soorten	



Samenvatting

Een hydrobiologisch onderzoek in kolken die zijn ontstaan tijdens het hoge water van januari 1995, wijst uit dat met het hoge water enige 10-tallen soorten makro-evertebraten (kortstondig) in de Grensmaas zijn teruggekeerd na een afwezigheid van vele decennia. Deze soorten geven aan dat de Maas springlevend is en dat natuurontwikkeling spoedig zal leiden tot een duurzame vestiging van deze soorten. In totaal zijn er 234 soorten in deze poelen verzameld, hetgeen meer is dan in de veel uitgebreidere onderzoeken van de afgelopen jaren. In totaal zijn er 129 soorten nooit eerder in de Grensmaas aangetroffen. Deze soorten maken duidelijk waar het in de Grensmaas aan schort:

- Waterkwaliteit
- Geen diversiteit aan biotopen in het zomerbed
- Geen ecologische relatie tussen de rivier en de wateren in het winterbed

Tijdens hoge afvoeren in de winter is de situatie gunstig, in de zin dat verontreinigingen maximaal verdund worden, het koude water veel zuurstof bevat en er bij hoog water gevarieerde delen van het winterbed als geschikte biotopen bereikbaar worden voor de rivierfauna. In deze periode kan een doorkijk naar de toekomst worden gemaakt, waarbij water- en biotoopkwaliteit in overeenstemming zijn met de ecologische functie.

In de zomer is de situatie op zijn slechtst, door geringe verdunning van de lozingen, lage zuurstofgehalten als gevolg van hoge watertemperaturen, algenbloei en onbereikbaarheid van gevarieerde biotopen. Deze gemeenschap is weinig divers en bevat alleen de meest "harde" soorten.

Natuurontwikkeling is een instrument om de biotoopdiversiteit te vergroten, maar is ook bij uitstek geschikt om het zelfreinigend vermogen van de rivier een sterke impuls te geven. Met een voorbeeld wordt aangeduid hoe organische verontreiniging de vorm van een reiger of oeverzwaluw kan aannemen.



1. Hoogwater als aanleiding

In januari 1995 zijn door het hoge water van de Maas een groot aantal kolken in het maaiveld geslagen. Bij Meers is via terugschrijdende erosie zelfs een kloof ontstaan met een lengte van 200 m en 4 m diep. Aangezien deze wateren voorheen niet bestonden is besloten om de hierin aanwezige makro-evertebraten te verzamelen om een indruk te krijgen van het rekolonisatiepotentieel vanuit het stroomopwaartse deel van de Maas.

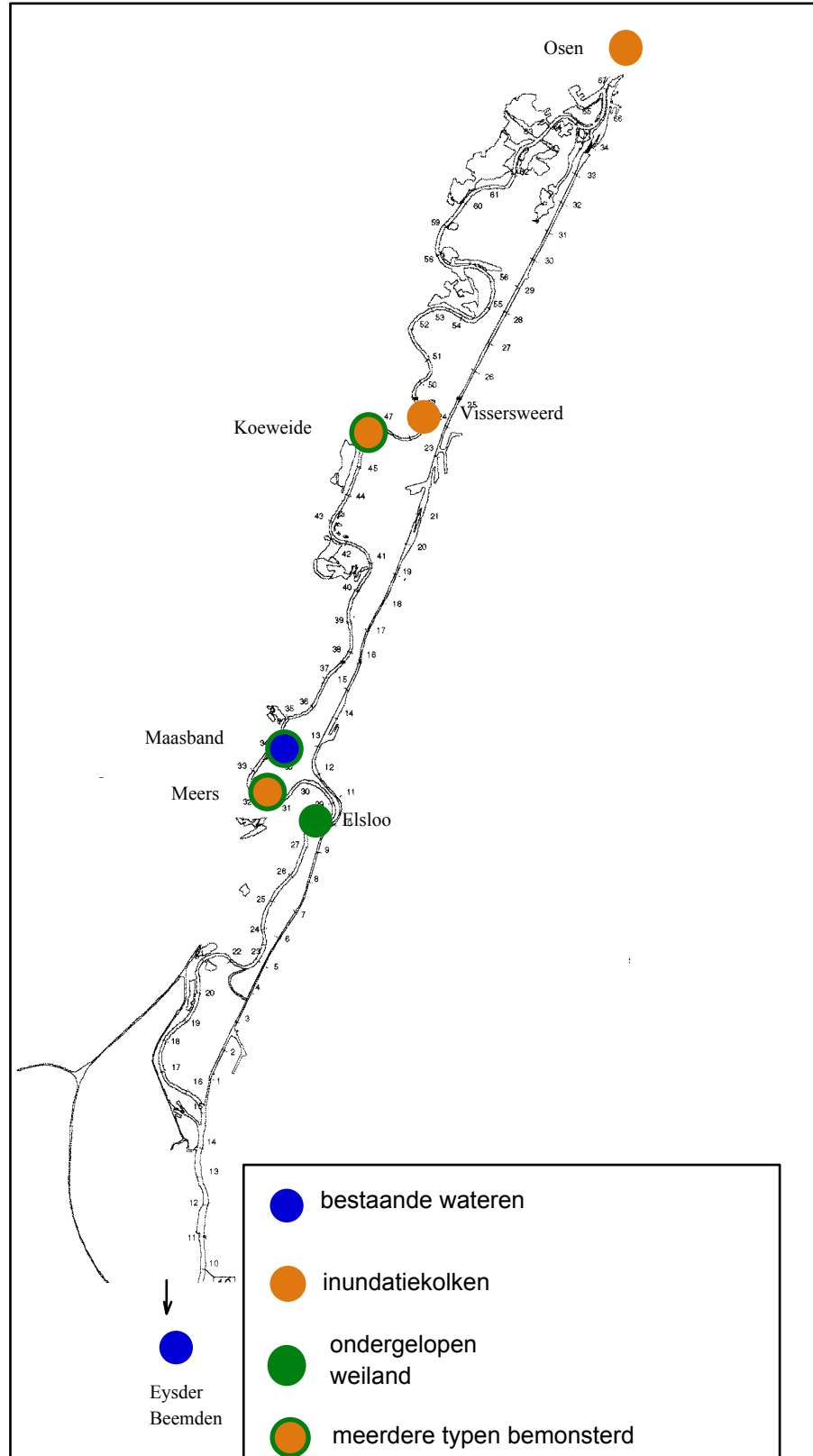
De essentie van de resultaten is reeds verschenen in de landelijke dagbladen. In deze mededeling van het Adviesburo worden de basisgegevens voor de inundatiekolken in de Grensmaas gepresenteerd en geïnterpreteerd.

2. Bemonsterde lokaties en gevolgde werkwijze

In februari/maart is langs het Nederlandse deel van de Grensmaas gezocht naar nieuw ontstane kolken, plassen in weilanden en bestaande wateren die doorstroomd zijn als gevolg van het hoogwater van januari 1995. In figuur 1 staat aangegeven op welke lokaties welk watertype is bemonsterd.

De bemonstering is uitgevoerd met een schepnet met een maaswijdte van 500 μm .

Het verzamelde materiaal is op het laboratorium uitgezocht en waar mogelijk tot op soort gedetermineerd.



Figuur 1. Bemonsterde lokaties in februari-maart 1995



3. Aangetroffen soorten in de bemonsterde lokaties en hun vermoedelijke herkomst

De basisgegevens staan in bijlage 1. In bijlage 2 is een overzicht gemaakt van alle tot nu toe bekende makro-evertebraten in de Grensmaas, afgeleid van literatuur- en palaeolimnologisch onderzoek. In bijlage 3 staan de soorten van dit onderzoek gegroepeerd volgens onderstaande indeling, voor zover ze niet tot de "standaard" levensgemeenschap behoren.

Onder de verzamelde soorten zijn er 129 die nog niet eerder in de Grensmaas zijn aangetroffen. Deze en andere zeldzame soorten in de Grensmaas zijn in te delen in de volgende groepen:

- 1 Verdwenen soorten die in het (gevarieerde) zomerbed van de Grensmaas hebben geleefd en grotendeels nog voorkomen in de Lotharingse Maas, de referentierivier voor de makro-evertebraten van de Grensmaas
- 2 Soorten die niet zeldzaam zijn in het zomerbed van de Nederlandse rivieren, maar vermoedelijk in de smalle Grensmaas geen geschikt substraat aantreffen (planten, zand en slib)
- 3 Soorten van stagnante delen in het zomerbed, die hun leefgebied hebben verlegd naar de stagnante wateren in het winterbed of nog lokaal voorkomen in de oevers van de Biesbosch
- 4 Pioniers van nieuwe wateren en dus karakteristiek voor plaatsen waar riviererosie optreedt. In de huidige situatie zijn deze soorten vrijwel uitsluitend aangewezen op menselijk graafwerk.
- 5 Semi-terrestrische soorten die bij normale waterstanden in de bodem boven water leven en bij hydrobiologisch onderzoek dan niet verzameld worden
- 6 Soorten van bronnen en beekbovenlopen
- 7 Immigranten uit andere delen van Europa of de wereld, die voor het eerst in de Grensmaas zijn aangetroffen en daarmee (tijdelijk?) hun verspreidingsgebied hebben uitgebreid
- 8 Soorten die in het rivierengebied niet of nauwelijks zijn aangetroffen en waarvan de biotoopvoorkeur nog onbekend is

3.1. Verdwenen soorten

De soorten uit de eerste groep, hebben met het hoge water aangetoond dat ze kunnen terugkeren in de Grensmaas. Tijdens het ecologisch herstel van de Grensmaas kan verwacht worden dat deze soorten zich duurzaam zullen vestigen.

Een in het oog springende groep zijn de vlokreeften (Amphipoda) die "normaal" ontbreken in de Grensmaas. De oorzaak hiervoor wordt gezocht bij de hoge concentraties opgelost cadmium, dat tijdens de vervelling de rol van het opgeloste calcium overneemt, waardoor ophoping van cadmium plaatsvindt. De bemonsterde wateren bieden relatief gunstige omstandigheden voor vlokreeften. In de eerste plaats heeft het hoge water de verontreinigingen verdund. Daarnaast treedt er bij hoge afvoeren erosie op met hoge gehalten aan zwevende stof, waaraan het opgeloste cadmium wordt gebonden. Tenslotte vervellen de vlokreeften niet of nauwelijks in de winter. In de poelen is niet alleen de gewone vlokreeft (*Gammarus pulex*) aangetroffen, maar ook de zeldzamere soorten *Gammarus fossarum*, *G. roeseli*, *Echinogammarus berrilloni* en de blinde vlokreeft *Niphargus aquilex*. De



laatste leeft in het grondwater en is na het afgelopen hoogwater in zowel Grensmaas als Waal voor het eerst in het buitendijkse riviereengebied aangetroffen.

Van de watermijten (Hydrachnellae) zijn *Hygrobates longiporus*, *Lebertia insignis*, *Sperchon clupeifer*, *Torrenticola amplexa* en *T. anomala* karakteristieke soorten van stromend water.

Aangetroffen soorten die ernstig bedreigd worden door vervuiling, normalisatie en verstuwning zijn eendagsvliegen (Ephemeroptera), steenvliegen (Plecoptera), libellen (Odonata) en kokerjuffers. Na 1950 zijn er geen steenvliegen en libellelarven in de Grensmaas verzameld. Sporadisch zijn er sindsdien enkele soorten eendagsvliegen en kokerjuffers verzameld. Tijdens dit onderzoek zijn er 26 soorten van deze groepen verzameld, waarvan het merendeel niet meer na 1950 van de Grensmaas wordt vermeld.

Van de eendagsvliegen zijn vooral *Paraleptophlebia submarginata*, *Potamanthus luteus* en *Siphonurus* spec. indicatoren van rivieren met een grote diversiteit aan biotopen. *Siphonurus* bewoont in de Lotharingse Maas eveneens inundatiekolken en vliegt in het vroege voorjaar uit voordat deze poelen uitdrogen. *Potamanthus luteus* leeft in stroomluwe delen van het zomerbed en komt ook voor in inundatiekolken. In de vorige eeuw wordt deze soort nog vermeld uit de grote Nederlandse rivieren (Albarda, 1889). De enige Nederlandse waarnemingen uit deze eeuw stammen van de perioden na het hoge water van 1993 en 1995, waarbij enige larven zijn verzameld langs de Waal en Grensmaas. *Paraleptophlebia submarginata* is weliswaar uit de grote Nederlandse rivieren verdwenen, maar komt nog in enige niet genormaliseerde beken voor (bv. Rünenbergerbeek in Overijssel). Van het grote aantal steenvliegen dat vroeger in de Grensmaas heeft geleefd is geen enkele soort meer recent in het zomerbed aangetroffen. Eén larve van *Leuctra fusca* is tijdens dit onderzoek verzameld in de kloof van Meers. Van de uiterst kwetsbare steenvliegen is dit de soort met de breedste ecologische amplitudo. *Leuctra fusca* is in vrijwel het gehele lengteprofiel van een rivier aan te treffen.

Van de libellen zijn de larven van de weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*) en de beekrombout (*Gomphus vulgatissimus*) recent niet eerder waargenomen in de Grensmaas. Met name de volwassen beekrombout is langs de Grensmaas lang niet meer waargenomen en lijkt dankzij het hoge water van kerst 1993 en januari 1995 weer enigzins herstellende (med. Gijs Kurstjens). De kans dat beide libellen een populatie in de Grensmaas zelf in stand kunnen houden tijdens minder natte jaren, lijkt gering gezien het huidige gebrek aan geschikt biotoop. Bij verbreding van de Grensmaas worden de omstandigheden voor deze soorten veel gunstiger.

Van de kokerjuffers zijn *Halesus radiatus*, *Hydropsyche pellucidula* en *Mystacides azurea* de meest opmerkelijke soorten. *Halesus radiatus* bewoont in de Lotharingse Maas eveneens inundatiekolken en vliegt in het voorjaar uit. De soort voert hiermee dezelfde strategie als *Siphonurus*. De enige eerdere vondst van de larven in de Grensmaas dateert van 1981 toen de soort tijdens een afvoergolf in de oever bij Maaseik is verzameld (Smit, 1982). *Hydropsyche pellucidula* is een netspinnende filteraar die in de Nederlandse rivieren is verdwenen, maar bovenstrooms in Rijn en Maas (Lotharingen) nog algemeen voorkomt. *Mystacides azurea* is al lang geen bewoner meer van de grote Nederlandse rivieren. In de Lotharingse Maas is de soort nog algemeen. Overige verdwenen soorten zijn de platte waterwants (*Aphelocheirus aestivalis*) en de slijkvlieg *Sialis nigripes*. De platte waterwants is de enige Nederlandse waterwants die niet aan het wateroppervlak komt om adem te halen, maar met een vacht van haartjes (zg. plastron) de zuurstof uit het water opneemt. Deze soort is niet



kritisch ten opzichte van zijn biotoop, maar is uit de Nederlandse rivieren verdwenen door de verslechtering van de zuurstofhuishouding. Bovenstrooms in zowel Maas als Rijn lijkt de soort niet zeldzaam te zijn.

Sialis nigripes is een soort die slechts van een drietal lokaties bekend is in Nederlandse beken (Mol, 1982). In de Lotharingse Maas is de larve verzameld op een zandige oever in de stroomluwte. In een echte laaglandrivier (Tisza Hongarije) is *Sialis nigripes* verzameld op een kleiwand die door de rivier wordt aangesneden. Boven water is dit het biotoop voor de oeverzwaluw en onder water leeft daar nog het "groot haft of oeveeras" (*Palingenia longicauda*), Europa's grootste eendagsvlieg. *Sialis nigripes* behoort tot een vermoedelijk grote groep van soorten die in Nederland alleen bekend is uit beken, maar in een ver verleden ook de grote rivieren heeft bewoont.

3.2. Soorten van het zomerbed van trager stromende riviertrajekten

Het bed van de Grensmaas is smal, waardoor een eenzijdig substraat aanwezig is, bestaande uit grind. Zand en slib zijn schaarse componenten in de Grensmaas. Gradiënten in de stroomsnelheid zijn er nauwelijks in het dwarsprofiel en kunstmatige afvoerfluctuaties treden in de zomer dagelijks op door de stuw van Lixhe. De situatie in de Grensmaas behoort tot de slechtst denkbare omstandigheden voor de opbouw van een gevarieerde bodem. Dit heeft zijn weerslag op de levensgemeenschap van makro-evertebraten. Veel soorten met een voorkeur voor gedempte dynamiek en het daarbij behorende substraat zoals slib en zand ontbreken in de Grensmaas. Het betreft borstelwormen (*Oligochaeta*), rode dansmuglarven van het geslacht *Chironomus* (Chironomidae), de visbloedzuiger *Piscicola geometra*, een watermijt (*Forelia variegator*) en de kokertjuffer *Cyrtus trimaculatus*. Deze soorten komen zeer algemeen voor in de stuwpannen van de Maas benedenstrooms de Grensmaas en de indruk bestaat dat de herkomst van deze groep moet worden gezocht in de Belgische stuwpannen, waar de dynamiek kunstmatig laag wordt gehouden.

3.3. Soorten die in Nederland vrijwel uit het zomerbed van Maas en Rijn verdwenen zijn (uitzondering vormen de oevers van de Biesbosch), maar nog algemeen voorkomen in de stagnante wateren in het winterbed.

Bijna alle tot deze groep behorende soorten (> 50) zijn nog niet eerder in de Grensmaas verzameld. Deze groep bevat veel slakken, watermijten, waterwantsen, en dansmuggen. De meeste soorten zijn in Nederland algemeen omdat ze ook voorkomen in sloten. Hun natuurlijke biotoop in het rivierengebied, bestaat uit de meest rustige plaatsen in het zomerbed, maar vooral de rivierbegeleidende poelen en oude meanders. Bijna al deze soorten komen voor in de perifere poelen langs de Lotharingse Maas. De dieren die met het hoge water zijn meegevoerd naar de Grensmaas hebben in feite de voor hen geschikte biotoop gevonden. Zij het dat deze poelen zeer snel uitdrogen en daardoor hun ecologische functie nauwelijks kunnen vervullen. Het is vooral deze groep die wijst op het belang van het herstel van de relatie tussen zomer- en winterbed. Met het huidige hoogwater is deze relatie korstondig zichtbaar geweest. Na verbreding van de Grensmaas zal het niveauverschil tussen rivierpeil en maaiveld aanzienlijk zijn teruggebracht, zodat tijdens lagere afvoergolven de wateren in de verlaagde weerden in verbinding komen met de rivier. Door het herstel van de relatie tussen de rivier en de weerden, zullen de



verschillende wateren op verschillende tijden droogvallen, of het gehele jaar door water bevatten. Deze gradiënt in droogvallen is op zich al een sterk verrijkende faktor voor de diversiteit van makro-evertebraten, maar ook voor amfibieën en opgroeiend visbroed.

3.4. Pioniers van nieuw ontstane wateren met een kale bodem

Buiten de mens ontstaan nieuwe wateren met een kale bodem in feite uitsluitend door wind en water. De kennis omtrent de karakteristieke soorten van natuurlijk ontstane nieuwe wateren is nog uiterst beperkt omdat de rivierdynamiek, ook in kleinere rivieren geen vrije toegang meer heeft tot het winterbed. Nieuw gegraven zandputten kennen een groot aantal, in de regel, vrij zeldzame pioniers. Een aantal van hen is afhankelijk van velden kranswieren, eveneens een pionier bij uitstek. De enige soort die in de inundatiepoelen als zodanig kan worden gekarakteriseerd is de waterkever *Agabus nebulosus*. In Nederland is de soort afhankelijk van menselijk graafwerk (Drost et al., 1992). De volwassenen zijn ongetwijfeld goede vliegers, die nieuwe wateren snel kunnen opsporen. De soort plant zich er ook voort zoals blijkt uit een vondst van een volwassene in een inundatiekolk bij Millingen in februari 1995, eind april gevolgd door 45 larven. Andere typische pioniers zijn niet aangetroffen, hetgeen in verband kan staan met het tijdstip van bemonsteren.

3.5. Semiterrestrische soorten

Deze groep bevat 28 soorten die nog niet eerder in de Grensmaas zijn aangetroffen. Dit is niet verwonderlijk omdat de vele 100-en bemonsteringen vanaf begin jaren 80 bijna uitsluitend hebben plaatsgevonden in het zomerbed tijdens lage afvoeren. Op zich geeft deze groep informatie over het leven in de bodem onder het maaiveld. De groep bestaat vrijwel uitsluitend uit tweevleugeligen van een groot aantal families, waarvan de larven niet tot op de soort zijn te determineren. Een uitzondering hierop vormen de dansmuggen (Chironomidae). In deze familie is het voorkomen van *Hydrobaenus lugubris* vermeldenswaard. Deze soort verpopt in de winter in het water dat op het maaiveld staat. Als de volwassenen zijn uitgekomen worden bij rustig weer zwermen gevormd, zoals bij de meeste dansmuggen. Een verschil is dat deze zwermen zich al schaatsend op het wateroppervlak voortbewegen en niet vliegen, zoals normaal het geval is. Nadat de eitjes zijn afgezet, ontwikkelen de larven zich waarschijnlijk enige tijd onder water en kruipen bij droogvallen de bodem in om daar een zomerslaap te houden. Bij het stijgen van het water in de daaropvolgende winter, ontwikkelen de larven zich verder tot volwassenen.

Van veel andere soorten uit deze groep is nauwelijks iets bekend van de levenscyclus en de ecologie. De levenswijze van *Hydrobaenus lugubris* geeft in ieder geval aan dat soorten op subtiële wijze zijn aangepast aan het jaarlijkse ritme van de rivier.

3.6. Soorten van bronnen en bovenlopen

In de inundatiekolken is een 5-tal taxa aangetroffen, waarvan het aannemelijk is dat ze afkomstig zijn van (zure) bronnen en bovenlopen uit de Ardennen. De meest karakteristieke bewoner van dergelijke wateren is de



dansmug *Heterotrissocladius gr. marcidus*, die in Nederland zijn hoofdverspreiding lijkt te hebben in zure sprenggebeken op de Veluwe en de beekbovenlopen van het Meinweggebied in Midden Limburg.

Of deze soorten ook tot de karakteristieke gemeenschap van een grote rivier kunnen worden gerekend is nog niet duidelijk. Met name het voorkomen van *Heterotrissocladius* in oude afzettingen van zowel Rijn als Maas wekt de indruk dat deze soort wellicht een bewoner is van "vergeten" rivierbiotopen.

3.7. Zeldzame soorten in het riviergebied met nog onduidelijke biotoopvoorkeur

Een aantal soorten die nog niet in de Grensmaas zijn verzameld, zijn nog niet bekend of uiterst zeldzaam in het Nederlandse rivierengebied en evenmin verzameld in de onderzochte buitenlandse referentierivieren. Hun plaats in het riviersysteem is hierdoor nog onzeker. Daarnaast bevat deze groep enige taxa die niet met zekerheid op naam te brengen zijn (*Limnodrilus cf. claparedeianus* en *Nais variabilis/communis*), waardoor ook ecologische informatie ontbreekt.

3.8. Immigranten

Onder de kreeftachtigen (Amphipoda) mengt een toenemend aantal exoten zich onder de inheemse fauna. De laatste aanwinst voor de Nederlandse fauna is een uit de Donau afkomstige vlokreeft (*Dikerogammarus villosus*) die met het hoge water massaal de Rijn is afgezakt (bij de Vaate en Klink in voorbereiding) en in het Nederlandse deel een concurrentiestrijd voert met *Gammarus tigrinus* (med. Greijdanus-Klaas).

Het aantal exoten in de Grensmaas is momenteel nog beperkt tot 3 soorten. De Kaspische slijkarnaal (*Corophium curvispinum*) en de Noord-Amerikaanse vlokreeften *Crangonyx pseudogracilis* en *Gammarus tigrinus*. De laatste is in de Rijntakken en gestuwde Maas momenteel de meest algemene vlokreeft. *Crangonyx pseudogracilis* is vrij recent in Engeland terecht gekomen en heeft zich daar snel verspreid. Op het Europese continent was de soort alleen in Nederland bekend van Boerakker (Groningen). Meer recent lijkt de soort zich te breiden en zijn inmiddels vindplaatsen bekend uit Friesland en de Eem in Utrecht (Pinkster et al., 1992). Met het recente hoogwater van Maas en Rijn is deze vlokreeft in inundatiekolken langs beide rivieren aangetroffen, ten teken dat *C. pseudogracilis* inmiddels ook stroomopwaarts in Maas en Rijn is doorgedrongen.

4. Drift en rekolonisatie

In totaal zijn 12 bemonsteringen uitgevoerd met daarin 234 verschillende taxa makro-evertebraten. Hiervan zijn 129 taxa bij voorgaande onderzoeken niet in de Grensmaas aangetroffen. Laten we de semi-terrestrische taxa buiten beschouwing, dan is met de winterpoelen het aantal aquatische taxa dat ooit in de Grensmaas is verzameld, toegenomen van 293 naar 388, een toename van liefst 32%.

De (enige) positieve boodschap die de rivier tijdens het hoge water heeft afgegeven is dat er een grote hoeveelheid soorten de Grensmaas heeft bereikt, die daar voorheen nooit zijn aangetroffen, of al in het begin van deze eeuw bedreigd of verdwenen waren. Deze rekolonisatie is het gevolg van drift, het natuurlijke verspreidingsmechanisme van insectenlarven en andere niet vliegende waterdierpjes. Deze drift kan onderdeel



uitmaken van de dag-nachtritmië, waarbij soorten zich overdag verbergen (voor predatoren zoals vis) en 's nacht voedsel zoeken. Een andere vorm van drift is de zogeheten "katastrofale" drift. Deze drift treedt op indien de afvoeren zo hoog worden dat de dieren met de stroom worden meegevoerd en ze weinig invloed kunnen uitoefenen op de plaats van bestemming. Een dergelijke drift is opgetreden tijdens het hoogwater van januari 1995. Voor de organismen die in de stroomgeul zijn meegevoerd is dit inderdaad katastrofaal omdat ze uiteindelijk in de Noordzee zijn gespoeld. De insekten in de poelen hebben geluk gehad als ze hun larvale stadium kunnen voltooien en wegvliegen voordat de poelen uitdrogen (een aantal soorten is zelfs aangepast aan dergelijke situaties). Voor niet-insekten zijn deze poelen eveneens katastrofaal omdat ze droogvallen en deze dieren daardoor of door vogelvraat om het leven komen.

Naarmate er meer ruimte in het zomerbed van de Grensmaas wordt gecreëerd, zal een hoger percentage van de driftende organismen hier een toevlucht kunnen vinden. Niet alleen is het geïnundeerde oppervlak veel groter, ook de geïnundeerde wateren zullen lager in het profiel liggen en daardoor niet of veel later uitdrogen dan de bemonsterde poelen in het huidige maaiveld.

Hierdoor wordt de drift die nu voor veel soorten een katastrofe betekent, het belangrijkste rekolonisatieproces voor de terugkeer van de vroegere diversiteit in het Grensmaassysteem.

5. Soortenrijkdom en biotoopdiversiteit

Het aantal soorten aquatische makro-evertebraten dat ooit in of langs de Grensmaas is verzameld bedraagt nog geen 400. Hiervan is een aantal soorten in het begin van deze eeuw uit de rivier verdwenen en een groot aantal soorten is als gevolg van het hoge water verzameld. Het aantal soorten dat in de Grensmaas onder "normale" omstandigheden kan worden aangetroffen, wordt op maximaal 250 geschat. Indien we bedenken dat in de Lotharingse Maas op een riviertraject van ca. 100 m meer dan 700 verschillende soorten zijn verzameld, dan geeft dit een duidelijk beeld van de nivellering die de levensgemeenschap in de Grensmaas heeft ondergaan. Uit de samenstelling van de fauna in de inundatiepoelen blijkt al welke factoren hiervoor verantwoordelijk moeten worden gesteld.

- Allereerst is er de waterkwaliteit die verantwoordelijk wordt gehouden voor het ontbreken van vlokreeften in de Grensmaas. Deze dieren zijn extreem eurytoop, hetgeen inhoudt dat ze niet gebonden zijn aan bepaalde biotopen en overal in het zomerbed voorkomen indien de waterkwaliteit niet beperkend is. Een soort die ook in deze categorie valt is de platte waterwants (*Aphelocheirus aestivalis*).

Als gevolg van de overmatige belasting van het water met voedingsstoffen, hecht zich een dikke laag algen op het grind. In minder snel stromende delen van de rivier kan dit 's nachts leiden tot zuurstofloosheid. Dit is dan ook de reden dat de dichtheden van makro-evertebraten op het grind rechtevenredig toenemen met de stroomsnelheid (Klink en bij de Vaate, 1994).

- Biotoopgebrek in het zomerbed is, naast de waterkwaliteit de hoofdschuldige voor de schamele levensgemeenschap in de Grensmaas. Bijna alle structuren die horen bij het zomerbed van een natuurlijke rivier



ontbreken in de Grensmaas. De bodem bestaat uit grind. Zandige en slibbige bodems ontbreken evenals water- en oeverplanten en klinkhout.

Dit probleem wordt nog versterkt door de afvoerfluctuaties als gevolg van de stuw van Lixhe. Hierdoor treden kortstondige wisselingen op in de stroomsnelheid en waterstand (tot 1 m/uur), die sterk nivellerend werken op de levensgemeenschap. Aan de Grensmaas valt al direkt op dat er geen oevervegetatie aanwezig is. Zelfs rietgras als meest geharde plant tegen waterstandswisselingen is een schaarse oeverbewoner. Tijdens lage afvoeren kan door de wisselde waterstand een deel van de bedding droogvallen, terwijl er, over het etmaal gemiddeld, voldoende water aanwezig is om dit te voorkomen. Aanpassingen aan de stuw van Borgharen bieden nog niet de gewenste demping in deze fluctuaties. De soorten die met name de dupe zijn van biotoopverlies in het zomerbed, zijn de soorten uit groep 1 en 2 (verdwenen rivierbewoners en soorten van het trager stromende zomerbed).

- Door het ontbreken van een ecologische relatie tussen het weggezakte zomerbed en de opgeslibde weerden worden zijn vooral de soorten uit groep 3 (soorten die verdwenen zijn uit het zomerbed, maar nog wel in het winterbed worden aangetroffen) en een aantal verdwenen soorten uit groep 1 de dupe. De soorten uit groep 1, die bij zakkend water de perifere poelen langs de rivier opzoeken (zoals *Siphonurus* en *Halesus radiatus*) vinden langs de Grensmaas geen duurzaam onderkomen. Soorten uit groep 3 kunnen nog hun toevlucht zoeken in de restanten van oude strangen en grindgaten.

6. Natuurontwikkeling, biotoopdiversiteit en waterkwaliteit

Veel informatie is beschikbaar over de levensgemeenschap in de rivieren gedurende de zomer en het najaar. Sedert enige jaren begint ook een beeld te ontstaan van de fauna in het voorjaar. Met dit onderzoek worden de contouren zichtbaar van de levensgemeenschap in de winter.

De winter is een periode waarin veel rivierbewoners doelbewust of gedwongen stroomafwaarts migreren. De hoge afvoeren verdunnen de lozingen van afvalwater, brengen in het overstroomde winterbed een scala aan gevarieerde biotopen onder handbereik van de rivierbewoners en de lage temperaturen zorgen voor hoge zuurstofgehalten. Als in het voorjaar de afvoer daalt verdwijnen langzaam de bijzondere soorten weer uit de Nederlandse rivieren om in zomer en herfst plaats te maken voor de "harde kern" die bestaat uit een gering aantal soorten (< 100) die zich niet laten afschikken door de armoede aan biotopen, lozingen die in geringere mate worden verdund, hoge watertemperaturen met weinig zuurstof en algenbloei, waardoor 's nachts kritische situaties kunnen ontstaan.

Zo ontstaat in de winter een doorkijk naar de toekomst, met schoner water en meer biotoopdiversiteit, waarbij de (nu nog) bijzondere soorten zich gedurende het gehele jaar kunnen handhaven.

Wat de Grensmaas betreft zijn we voor de waterkwaliteit grotendeels afhankelijk van wat er bovenstrooms gebeurt. Dit geldt eveneens voor de aanvoer van kritische soorten. Door natuurontwikkeling zal de biotoopdiversiteit toenemen en zal de Grensmaas een basis vormen voor soorten die er zijn verdwenen vanwege het verdwijnen van hun biotoop. Minder bekend is het effect van biotoopdiversiteit op de waterkwaliteit. Grote



hoeveelheden klinkhout zullen een massale hoeveelheid filteraars herbergen, die hun steentje bijdragen om het zwevende materiaal uit het water te filteren. Bij een houtoppervlak van 1 m²/m² rivierbodem zetten realistische dichtheden van filteraars al 10 - 20% van de hoeveelheid zwevende stof (10 mg/l, RIWA, 1993) om in biomassa. Op de huidige grindbodem van de Grensmaas zijn de filteraars van het fijne materiaal nauwelijks van belang voor de omzetting van het zwevende materiaal (< 1 %). In de Grensmaas wordt een groot deel van het aangevoerde voedsel dus nauwelijks benut, met als resultaat een geringe zelfreiniging van de rivier en een povere levensgemeenschap in soorten en aantallen. Wat het belang is van zwevend materiaal als voedsel, is te zien in de Maas bij Linne waar een ooibos op de linker oever staat. De takken steken tot 3 m in de rivier en in deze strook is een vergelijkbare hoeveelheid ongewervelden aanwezig (70%) als in de rest van de 100 m brede rivier! In deze oeverzone zijn ruim 650 jonge vissen per m oever verzameld, als bewijs dat biotoopdiversiteit niet alleen tot uitdrukking komt in het voorkomen van zeldzame soorten makro-evertebraten (in dit geval o.a. larven van weidebeekjuffer en plasrombout), maar dat het zelfreinigend vermogen van de rivier ook een enorme impuls krijgt. Om het beeld compleet te maken zit er in het ooibos een reigerkolonie en broedt in de nabij gelegen steilwand een kolonie oeverzwaluwen. Beide vogelsoorten geven aan waar zwevende stof uiteindelijk toe kan leiden.



7. Literatuur

Albarda, H., 1889

Catalogue raisonne et synonymique des Neuropteres observes dans les Pays-Bas et dans les Pays limitrophes
Tijdschr. Entomol. 32: 211-375

Drost, M.B.P., Cuppen, H.P.J.J., van Nieuwkerken, E. 1992

De waterkevers van Nederland
Uitgeverij KNNV Utrecht 280 pp.

Klink, A., bij de Vaate, B., 1994

De Grensmaas en haar problemen zoals blijkt uit hydrobiologisch onderzoek aan makro-evertebraten
Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 53: 62 pp. + bijl.

Mol, A.W.M., 1982

Sialis nigripes Pictet in Nederland (Megaloptera: Sialidae)
Ent. Ber. 42: 177-179

Pinkster, S., Scheepmaker, M., Platvoet, D., 1992

Drastic changes in the amphipod fauna (Crustacea) of Dutch inland waters during the last 25 years
Bijdrage tot de Dierkunde 61(4): 193-204

RIWA 1993

Samenstelling van het Maaswater 1989 - 1992
RIWA Jaarrapport 340 pp.

Smit, H., 1982

De Maas, op weg naar biologische waterbeoordeling van grote rivieren
LH Wageningen, Vakgroep Natuurbeheer 667: 100 pp.

bij de Vaate, A., Klink, A., in voorbereiding

Dikerogammarus villosus Sowinsky (Crustacea: Gammaridae) a new immigrant in the Dutch part of the Lower
Rhine
Lauterbornia