

DE ALLIER, ECOLOGISCHE REFERENTIE VOOR DE GRENSMAAS?

DE MACROFAUNALEVENSGEMEENSCHAP IN RELATIE TOT HET ECOLOGISCH HERSTEL MET EEN SIGNALERING VAN NIEUWE KNELPUNTEN

Floor van Lieshout, Edwin Peeters & Rob Franken, Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer, Postbus 8080, 6700 DD Wageningen

Reina Kuiper, Stichting Reinwater, Vossiusstraat 20, 1071 AD Amsterdam

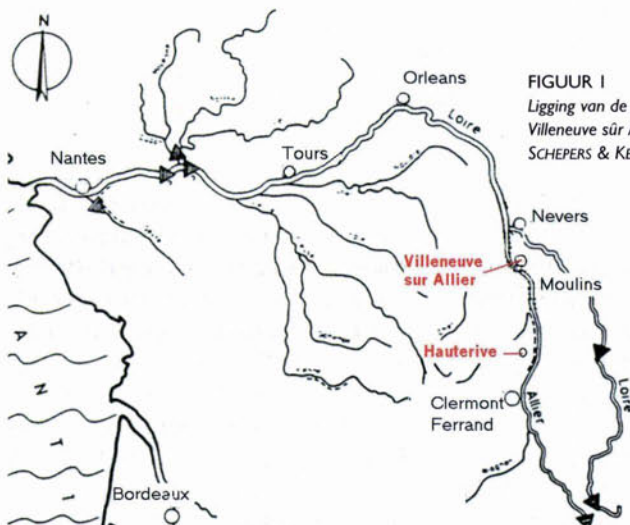
In diverse artikelen is geschreven over het Grensmaasproject. Zo is beschreven welk herstel van de natuur te verwachten is na het uitvoeren van het project (MARIS, 2001) en hoe het project inspeelt op historische veranderingen in de Grensmaas (VAN WINDEN *et al.*, 2001). Daarnaast worden diverse knelpunten gesignaleerd voor het ecologisch herstel van de Grensmaas (KURSTJENS *et al.*, 1995; KLINK & BIJ DE VAATE, 1996). Tijdens een studie in het kader van een afstudeervak bij de Leerstoelgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer van de Wageningen Universiteit is, in samenwerking met Stichting Reinwater, de ecologische vergelijkbaarheid van de Grensmaas met de Allier in Frankrijk onderzocht. Uit deze studie zijn twee nieuwe knelpunten voor het ecologisch herstel van de Grensmaas naar voren gekomen, die in dit artikel nader worden besproken.

INLEIDING

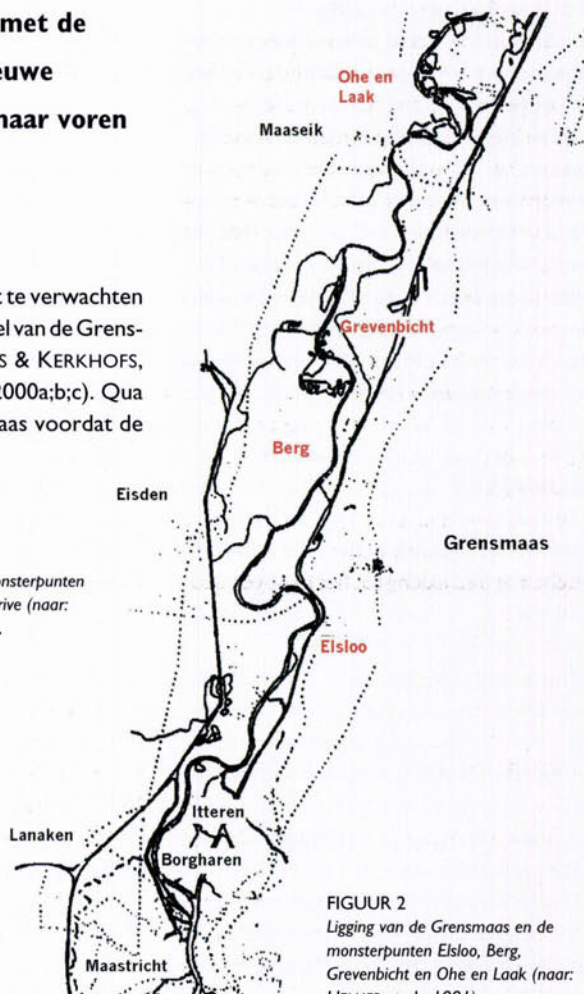
Sinds het verschijnen van "Toekomst voor een grindrivier" (HELMER *et al.*, 1991) is de geschiktheid van de Allier (een zijrivier van de

Loire) als referentie voor het te verwachten ecologisch en abiotisch herstel van de Grensmaas onderzocht (SCHEPERS & KERKHOFS, 1994; VAN DEN BERG *et al.*, 2000a;b;c). Qua morfologie leek de Grensmaas voordat de

rivier in de 19^e eeuw geheel werd vastgelegd, op het meanderende deel van de Allier (VAN DEN BERG *et al.*, 2000a). Deze gelijkenis was vooral sterk wat betreft de vorm van de bochten, de plaats van oevererosie en de ligging van banken en nevengeulen. Echter de morfodynamiek van beide rivieren is niet goed vergelijkbaar. Het voornaamste verschil is de grootte van het beddingmateriaal; het substraat in de Grensmaas is veel grover dan dat in de Allier. Doordat het verhang van de Allier bijna twee keer zo groot is als dat van de Grensmaas en het debiet ongeveer



FIGUUR 1
Ligging van de Allier en de monsterpunten Villeneuve sur Allier en Hauterive (naar: SCHEPERS & KERKHOFS, 1994).



FIGUUR 2
Ligging van de Grensmaas en de monsterpunten Elsloo, Berg, Grevenbicht en Ohe en Laak (naar: HELMER *et al.*, 1991).

eenzelfde factor kleiner is, vervoert de Allier fijner materiaal met eenzelfde stromings-energie (VAN DEN BERG *et al.*, 2000c). Ook vindt in de Grensmaas minder erosie en sedimenttransport plaats. Hierdoor is de dynamiek in de Allier veel groter dan de dynamiek in de Grensmaas ooit geweest is en ooit geweest zou kunnen zijn (VAN DEN BERG *et al.*, 2000c).

SCHEPERS & KERKHOFS (1994) hebben onder andere de kwaliteit van het water en de ecologische kwaliteit van beide rivieren vergeleken. Voor het bepalen van de ecologische kwaliteit is ondermeer het voorkomen van aquatische macrofaunasoorten (ongewervelde zoetwaterdieren) in de Allier bestudeerd. Geconcludeerd wordt dat in de Allier vrij veel karakteristieke riviersoorten voorkomen en dat de rivier in het onderzochte gebied niet ernstig belast is met organische verontreinigingen. Verder wordt gesteld dat de levensgemeenschappen in de Grensmaas slecht zijn ontwikkeld. Typische rivierorganismen zijn in de Grensmaas nauwelijks aanwezig als gevolg van het ontbreken van rivierbegeleidende habitats en de watervervuiling (SCHEPERS & KERKHOFS, 1994).

Er is echter nog weinig bekend over de ecologische vergelijkbaarheid van beide rivieren op het gebied van het functioneren van de aquatische levensgemeenschap. In dit onderzoek is daarom een uitgebreide analyse uitgevoerd van de macrofaunalevensgemeenschap in de Allier en de Grensmaas met het oog op enkele functionele aspecten, zoals de stromingsindicatie en het trofisch niveau van de voorkomende macrofauna.

Het onderzoek heeft als doel gehad om aan de hand van deze vergelijking een uitspraak te doen over de Allier als ecologische referentie voor de Grensmaas. Deze vergelijking met de Allier en daarnaast ook met historische macrofaunagegevens van de Grensmaas heeft een aantal knelpunten naar voren gebracht met betrekking tot het beoogde ecologisch herstel na uitvoering van het Grensmaasproject.

ONDERZOEK

VERSCHILLEN TUSSEN GRENSMAAS EN ALLIER

Voor de Allier zijn gegevens van jaarlijkse inventarisaties over de aan- en afwezigheid van macrofaunafamilies aangeleverd door het

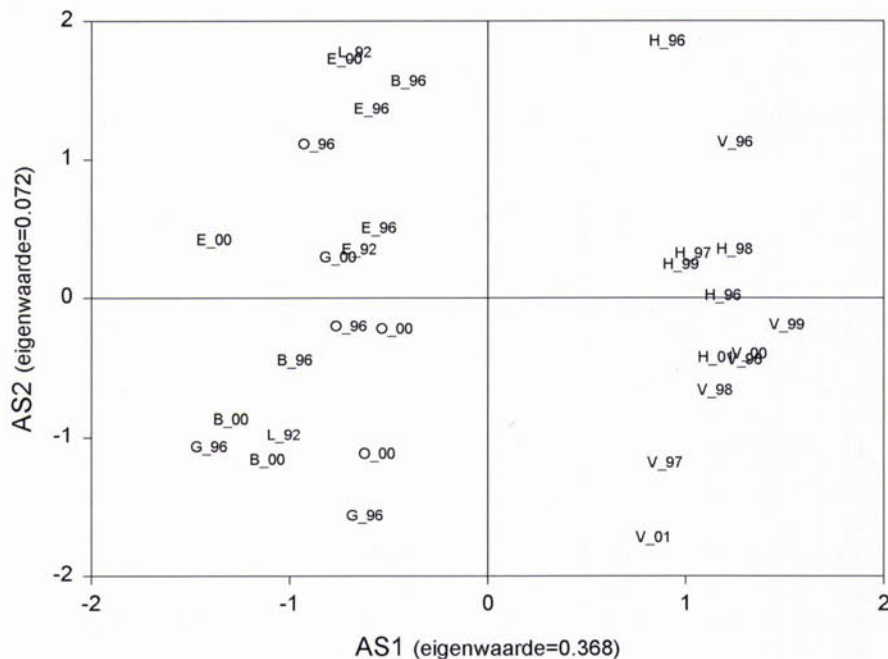
TABEL I

Macrofauna taxa die zijn aangetroffen in de Allier en/of de Grensmaas.

Nederlandse naam	Klasse/Orde	Taxon	Allier	Grensmaas
Platwormen	Turbellaria	Dendrocoelidae		x
		Dugesidae	x	x
		Planariidae	x	x
Wormen	Oligochaeta	Oligochaeta	x	x
Bloedzuigers	Hirudinea	Erpobdellidae	x	x
		Glossiphoniidae		x
		Piscicolidae	x	
Slakken	Gastropoda	Acroloxidae		x
		Ancylidae	x	x
		Bithyniidae	x	x
		Hydrobiidae	x	x
		Limnaeidae	x	x
		Physidae	x	x
		Planorbidae		x
		Valvatidae		x
		Viviparidae		x
Tweekleppigen	Bivalvia	Corbiculidae		x
		Dreissenidae		x
		Sphaeriidae	x	x
		Unionidae		x
Watermijten	Acari	Hydracarina	x	x
Aasgarnalen	Mysidacea	Mysidae		x
Vlokkreeften	Amphipoda	Corophiidae		x
		Gammaridae	x	x
Waterpissebedden	Isopoda	Asellidae	x	x
Kreeften	Decapoda	Astacidae		x
Eendagsvliegen	Ephemeroptera	Baetidae	x	x
		Caenidae	x	x
		Ephemerellidae	x	
		Ephemeridae	x	
		Heptageniidae	x	
		Potamanthidae	x	
Libellen	Odonata	Calopterygidae	x	
		Gomphidae	x	
		Odonata overig	x	x
Steenvliegen	Plecoptera	Leuctridae	x	
Wantsen	Heteroptera	Corixidae	x	x
		Naucoridae	x	
Kevers	Coleoptera	Dytiscidae	x	
		Elmidae	x	
		Haliplidae		x
Kokerjuffers	Trichoptera	Hydropsychidae	x	x
		Hydroptilidae		x
		Leptoceridae	x	x
		Lineophilidae	x	
		Polycentropodidae	x	x
		Psychomyiidae		x
		Rhyacophilidae	x	
		Sericostomatidae	x	
Vlinders	Lepidoptera	Pyrilidae		x
Vliegen en muggen	Diptera	Athericidae	x	
		Ceratopogonidae	x	x
		Chironomidae	x	x
		Limoniidae	x	
		Muscidae		x
		Simuliidae	x	x
		Tipulidae	x	x

Bureau Départemental de la Qualité de l'Eau in Moulins. De bemonsteringslocaties zijn Villeneuve sùr Allier en Hauterive (figuur 1). Voor de Grensmaas zijn gegevens van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) gebruikt uit 1992, 1996 en 2000 van de locaties Berg, Elsloo, Grevenbicht en Ohé en Laak (figuur 2). Het RIZA bemonstert de Maas elke vier jaar zeer uitgebreid en determineert de individuen zoveel mogelijk tot op de soort.

Om de rivieren te kunnen vergelijken zijn de taxa van de Grensmaas teruggebracht naar familieniveau en aan- en afwezigheid (tabel I). De gegevens zijn geanalyseerd met behulp van multivariate analyse technieken (onder andere CANOCO). Deze technieken zijn geschikt om uit een grote hoeveelheid gegevens de (latent) aanwezige structuur te destilleren. Monsters worden geordend langs een gradiënt, waarbij monsters die op elkaar lijken dicht bij elkaar, en monsters die niet op



FIGUUR 3

Ordinatiediagram van de macrofauna-monsterpunten van de Grensmaas en de Allier.

De eerste letter staat voor de monsterlocatie: B= Berg; E= Elsloo; G= Grevenbicht; O= Ohé en Laak; V= Villeneuve sùr Allier; H= Hauteville. Het getal geeft het jaar van de monsternamen aan; 00 staat voor het jaar 2000 (gegevens RIZA en Bureau de la Qualité de l'Eau de Moulins).

elkaar lijken ver uit elkaar liggen. De uitvoer is een ordinatiediagram, waarin alle monsterpunten aan de hand van twee ordinaatiewaarden gerangschikt zijn (zie bijvoorbeeld figuur 3). Het functioneren van de levensgemeenschap in de Allier en de Grensmaas is nader geanalyseerd aan de hand van indelingen naar stromingsindicatie, functionele voedingsgroep (tabel II), trofisch niveau en habitatvoorkeur (VAN DER HOEK & VERDONSCHOT, 1994).

Het ordinatiediagram (figuur 3) toont dat de monsterpunten van de Allier rechts en die van de Grensmaas links op de eerste ordinaatiewaarde gesitueerd zijn. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de macrofaunalevensgemeenschap van de Grensmaas sterk verschilt van die van de Allier. Families die alleen in de Allier voorkomen behoren voornamelijk tot de eendagsvliegen, kokerjuffers en kevers (tabel I). Dit zijn organismen die over het al-

gemeen een goede waterkwaliteit indiceren. In de Grensmaas worden meer slakken en tweekleppigen aangetroffen. Daarnaast komt in de Grensmaas ook een aantal exoten voor: de vlokreeft *Dikerogammarus villosus* (figuur 4), de slijkgarnaal *Corophium curvispinum* en een polychaete worm (borstelworm). Exoten kunnen meekomen met het ballastwater van zeeschepen, waarna ze vanuit de havens de Maas optrekken. Ook kunnen exoten, die door de aanleg van het Rijn-Donau kanaal de Rijn hebben gekoloniseerd, via het Maas-Waalkanaal de Maas bereiken (LIEFVELD *et al.*, 2001).

De vergelijking op basis van de functionele aspecten laat drie belangrijke verschillen tussen de macrofaunalevensgemeenschappen in de Allier en Grensmaas zien (figuur 5). De eerste is het verschil in het voorkomen van stromingsminnende taxa in beide rivieren. In

de Allier worden veel families aangetroffen die vooral -of alleen maar- in stromend water voorkomen, terwijl in de Grensmaas juist meer families aangetroffen worden die overwegend in stilstaand en soms in stromend water te vinden zijn (figuur 5a en 5b). Dit verschil kan mogelijk verklaard worden doordat in de Grensmaas weinig variatie is in habitats. De rivier heeft steile oevers en een smalle bedding, waardoor er nauwelijks gradiënten zijn in de stroomsnelheid en er vrijwel geen grindbanken, complexe oeverstructuren en waterplanten voorkomen (figuur 6). De Allier daarentegen is een rivier met veel dynamiek en dus volop variatie in habitats (figuur 7). Ook is de waterkwaliteit van de Grensmaas voor een aantal karakteristieke soorten waarschijnlijk nog te slecht.

Een tweede verschil uit zich in de verdeling van de families over de functionele voedingsgroepen en trofische niveaus. In de monsters van de Grensmaas komen, in tegenstelling tot de monsters van de Allier, vrijwel geen vergaarders voor (figuur 5c en 5d). Dit zijn detritivoren (figuur 5e en 5f) en over het algemeen sedimenteters. Er komen in de Grensmaas dan ook minder families voor die een voorkeur voor sediment als habitat hebben (figuur 5g en 5h). De afwezigheid van vergaarders en detritivoren in de Grensmaas zou mogelijk verklaard kunnen worden door het feit dat het sediment in de Grensmaas verontreinigd is met onder andere zware metalen. Voor vrijwel alle gehalten aan zware metalen in het sediment worden de streefwaarden van de Vierde Nota waterhuishouding (MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 1998) overschreden. De gehalten aan zink en koper overschrijden zelfs het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau. Het sediment van de Allier daarentegen is minder verontreinigd met zware metalen; alleen voor zink, nikkel en koper worden de Nederlandse streefwaarden overschreden.

In de Grensmaas worden veel meer schrapers aangetroffen dan in de Allier (figuur 5c en 5d), over het algemeen zijn dat slakken. Zij zijn herbivoor (figuur 5e en 5f), eten algen en ander plantaardig materiaal en leven op vast substraat, wat dan ook de meest voorko-

TABEL II

Indeling van functionele voedingsgroepen en de daarbij behorende trofische niveaus en voedingsmechanismen (VAN DER HOEK & VERDONSCHOT, 1994).

Voedingsgroep	Trofisch niveau	Voedingsmechanisme
Knippers	Herbivoor	Kauwer
	Detritivoor	Mineerder Kauwer Boorder
Filteerders	Detritivoor	Filtreerder
	Omnivoor	Filtreerder
Vergaarders	Detritivoor	Verzamelaar Sedimenteter
Schrapers	Herbivoor	Grazer op minerale en organische oppervlakten.
Stekers	Herbivoor	Stekers (steken plantaardige cellen en weefsel aan en zuigen vloeistof).
	Carnivoor	Stekers (steken dierlijke cellen en weefsel aan en zuigen vloeistof).
Verzwelgers	Carnivoor	Verzwelgers (eten gehele dieren of delen ervan).

FIGUUR 4

De vlokreeft (*Dikerogammarus villosus*)
(foto: Henk Ketelaars).

mende habitatvoorkeur van de aangetroffen families in de Grensmaas is (circa 60%). Dat er zoveel herbivore schrapers aangetroffen worden kan het gevolg zijn van de hoge nutriëntgehalten in de Grensmaas, die zorgen voor een verhoogde algengroei. KLINK & BIJ DE VAATE (1994) vermelden dat er grote hoeveelheden algen op de stenen in de Grensmaas worden aangetroffen.

Het laatste verschil tussen de macrofaunalevensgemeenschap van de Allier en de Grensmaas is dat er in de Grensmaas enkele invasieve soorten worden aangetroffen, die wellicht invloed kunnen hebben op de samenstelling van de levensgemeenschap.

HISTORISCHE GEGEVENS GRENSMAAS

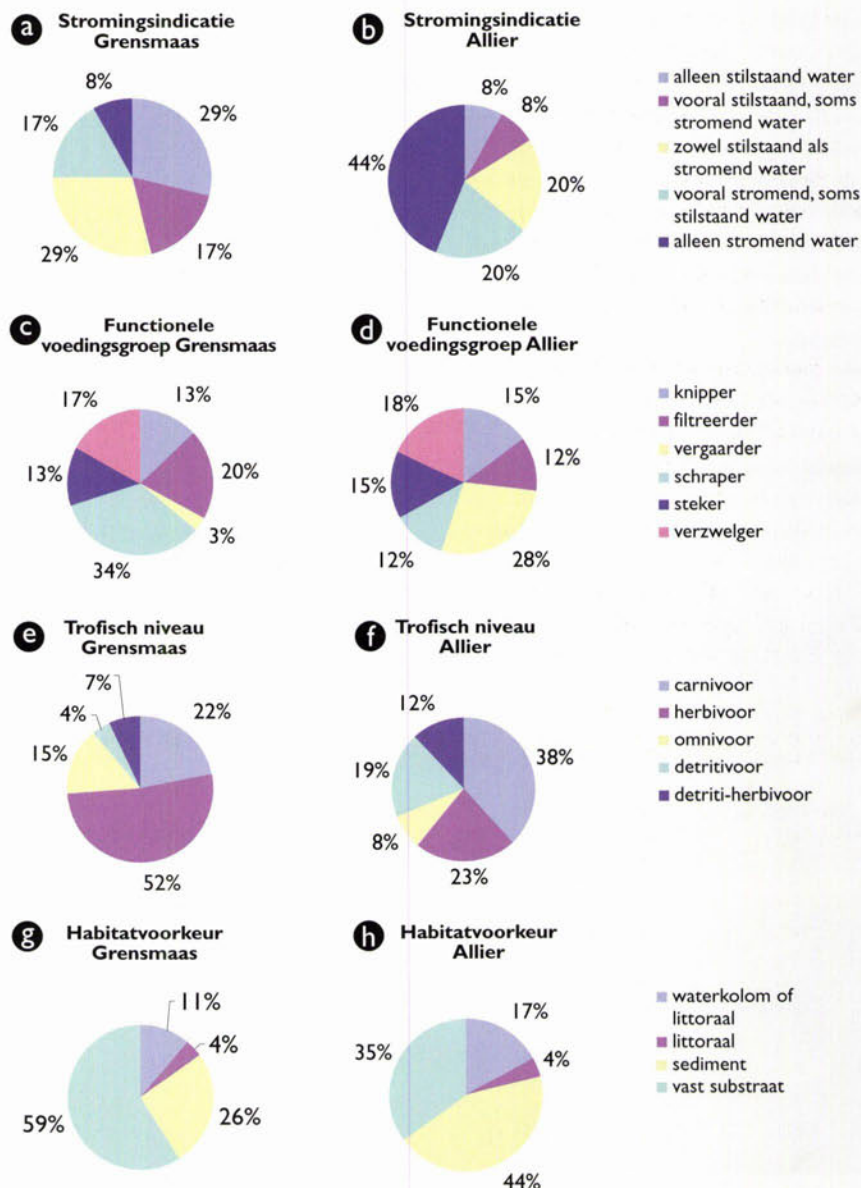
Om een beeld te krijgen van het ecologisch functioneren van de Grensmaas vanaf het begin van de 19^e tot in de 20^e eeuw, is in de literatuur gezocht naar welke macrofauna er vroeger werd aangetroffen in de Maas in Limburg. De gegevens zijn afkomstig van SMIT (1982) en KLINK (1985). Het rapport van Smit bevat een lijst met gegevens van Romijn uit 1918, van Redeke uit 1945, van Peeters & Wolff uit 1973 en van Smit zelf. KLINK (1985) heeft een paleolimnologisch onderzoek gedaan naar drie afzettingen, één van voor 1830, één van voor 1880 en een recentere uit 1984. Daarnaast zijn in het rapport gegevens opgenomen van Albarda uit 1889, van Everts uit 1898 en van Fischer uit 1943.

Uit de inventarisatie blijkt dat verdeeld over de periode vanaf ongeveer 1830 tot 1982, circa 170 verschillende taxa aangetroffen zijn in de Maas in Limburg. Volgens de gegevens van het RIZA kwamen in 1996 en 2000 in de Grensmaas nog maar 96 taxa voor. Daarbij dient opgemerkt te worden dat er in de historische gegevens geen platwormen, borstelwormen en bloedzuigers genoemd worden. Zonder deze groepen komen in de Grens-



maas in 1996 en 2000 slechts 76 taxa voor. Het belangrijkste verschil tussen de historische en de huidige Grensmaas is dat vroeger veel meer verschillende soorten eendagsvlie-

gen, steenvliegen, kevers en kokerjuffers aangetroffen werden. Dit verschil is bij de vergelijking tussen de Grensmaas en de Allier ook al naar voren gekomen.



FIGUUR 5

Ecologische karakteristieken van de macrofaunalevensgemeenschap van de Grensmaas en de Allier, gebaseerd op de aan- en afwezigheid van families.



FIGUUR 6

De Grensmaas; vastgelegd met als gevolg weinig dynamiek en variatie in habitats (foto: Rob Franken).

Van de taxa die vroeger voorkwamen en nu (nog) voorkomen, zijn enkele al eerder vermelde ecologische kenmerken uitgewerkt. De vergelijking van de stromingsindicatie (figuur 8a en 8b) geeft aan dat er vroeger veel meer stromingsminnende taxa werden aangetroffen in de Grensmaas (60% vroeger tegen 23% nu).

In de historische Grensmaas komen minder carnivoren voor (figuur 8c en 8d). Dit is te verklaren doordat er in de gegevens van vroeger geen platwormen en bloedzuigers voorkamen. Vooral belangrijk bij de analyse van de trofische niveaus is echter dat er vroeger veel meer detritivoren aangetroffen werden.

Wanneer de stromingsindicatie van de levensgemeenschap in de Allier (figuur 5b) vergeleken wordt met die van de historische Grensmaas (figuur 8a), blijkt dat er een sterke overeenkomst is. Figuur 5b is gebaseerd op gegevens van de voorkomende macrofau-

na op familieniveau en figuur 8a op gegevens op soortniveau. Ondanks dit verschil, kan afgeleid worden dat de Allier wat betreft de factor stroming waarschijnlijk een goede indicator is voor de levensgemeenschap die in de Grensmaas zou kunnen voorkomen.

CONCLUSIE

De vergelijking met de Allier en de historische Grensmaas geeft aan dat veel karakteristieke soorten uit de Grensmaas zijn verdwenen. De uit dit onderzoek naar voren gekomen oorzaken zijn de slechte waterkwaliteit en het ontbreken van geschikte habitats als gevolg van de geringe dynamiek in de Grensmaas. Verder komen er in de huidige Grensmaas in vergelijking met de Allier en de historische Grensmaas weinig vergaarders en detritivoren voor. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan de verontreiniging van het

sediment van de Grensmaas met onder andere zware metalen.

Vanwege deze verschillen en het feit dat de Grensmaas nooit zo'n grote dynamiek zal krijgen als de Allier (VAN DEN BERG *et al.*, 2000c), lijkt de Allier geen geschikte referentie voor het ecologisch herstel van de Grensmaas. Ze kan echter wel belangrijke informatie leveren voor de ecologische ontwikkeling van de Grensmaas na uitvoering van het Grensmaasproject.

BESTAANDE KNELPUNTEN

Uit dit onderzoek en eerdere onderzoeken (KURSTJENS *et al.*, 1995; KLINK & BIJ DE VAATE, 1996) komen een aantal knelpunten naar voren voor de ontwikkeling van de macrofaunalevensgemeenschap in de Grensmaas. Het eerste knelpunt is de slechte waterkwaliteit. Sinds 1970 is de kwaliteit van het Maaswater echter al sterk verbeterd en worden er al weer meer gevoelige macrofaunasoorten in de Grensmaas aangetroffen (LIEFVELD *et al.*, 2001). Er kan dan ook gesteld worden dat dit knelpunt minder belangrijk is geworden, hetgeen bevestigd wordt door KURSTJENS *et al.* (1995).

Het tweede knelpunt is het ontbreken van biotoopvariatie. Doordat de Grensmaas is vastgelegd kent de rivier weinig variatie in habitats. Het ontbreekt aan gevarieerde bochten met gradiënten in stroomsnelheid, complexe oeverstructuren, grindbanken, nevengeulen, waterplanten en rivierbegeleidend bos, waardoor de belangrijke biotoop 'dood hout' zich in de rivier niet kan ontwikkelen (KURSTJENS *et al.*, 1995; KLINK & BIJ DE VAATE, 1996).

Het laatste knelpunt is het onnatuurlijke afvoerregime als gevolg van het stuwbeheer bij de waterkrachtcentrale in Lixhe, waardoor grote fluctuaties optreden in de waterstand van de Grensmaas. Hierdoor kan macrofauna bijvoorbeeld uitdrogen of gaan drijven (zich met de stroom mee laten drijven), wat



FIGUUR 7

De Allier, een dynamische rivier met veel variatie (foto: Rob Franken).

FIGUUR 8

Ecologische karakteristieken van de macrofaunalevensgemeenschap van de historische en huidige Grensmaas gebaseerd op de aan- en afwezigheid van taxa.

het verdwijnen van dergelijke soorten uit de Grensmaas tot gevolg kan hebben (KLINK, 1990).

NIEUWE KNELPUNTEN

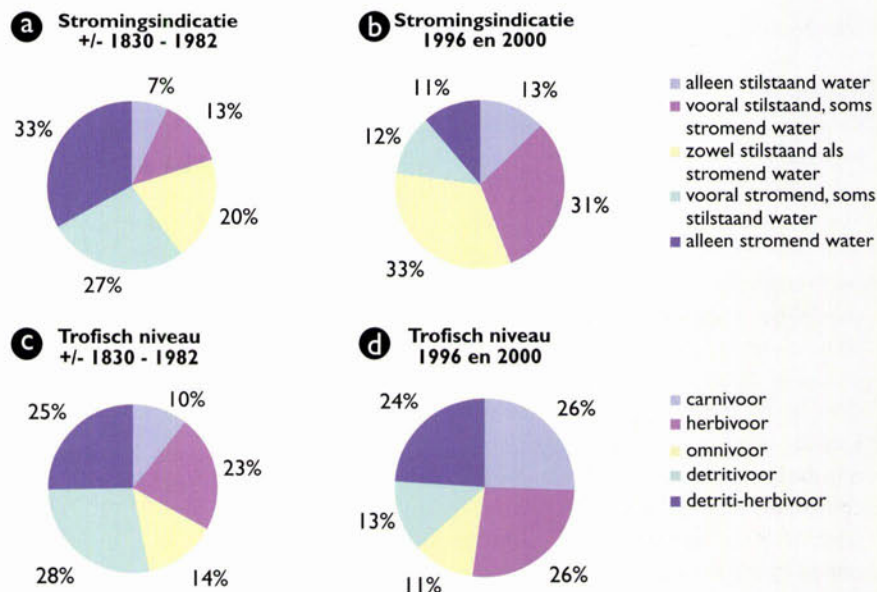
Naast bovengenoemde punten zijn uit dit onderzoek twee nieuwe knelpunten naar voren gekomen; het verontreinigde sediment en het voorkomen van invasieve soorten.

VERONTREINIGD SEDIMENT

Ten opzichte van de Allier en de historische Grensmaas worden er tegenwoordig weinig vergaarders en detritivoren in de Grensmaas aangetroffen, waarschijnlijk als gevolg van de verontreiniging van het sediment. De gehalten aan zware metalen in het sediment van de Grensmaas zijn na 1970 tot ongeveer 1985 sterk gedaald. Sindsdien zijn ze gestabiliseerd, maar liggen meestal nog boven de normen. Omdat zware metalen zich hechten aan bodemdeeltjes, zal de verontreiniging de bodemlevensgemeenschap nog lang beïnvloeden. Het negatieve effect van zware metalen op het voorkomen van macrofauna wordt onderkend door KLINK (1985).

INVASIEVE SOORTEN

In de Grensmaas worden enkele invasieve soorten aangetroffen. De vlokreeft *Dikergammarus villosus* werd in het najaar van 1996 slechts op enkele plaatsen in de Maas gevonden en was in het voorjaar van 1997 op enkele locaties al een dominante soort (LIEFVELD *et al.*, 2001). Uit onderzoek blijkt (DICK & PLATVOET, 2000) dat *D. villosus* inheemse en andere invasieve macrofaunasoorten snel kan verdringen en er wordt verwacht dat deze vlokreeft de diversiteit onder vlokreeften in het algemeen in West-Europa en andere gebieden verder zal doen afnemen. Invasieve soorten kunnen ook invloed hebben op het voedselweb in een ecosysteem (FINDLAY *et al.*, 1998; KELLEHER *et al.*, 1998). Ze kunnen ervoor zorgen dat een bepaalde groep in het voedselweb sterk toe- of juist afneemt, wat ernstige gevolgen kan hebben voor de rest van de groepen in het voedselweb. Als



gevolg van exoten zijn het aantal functionele voedingsgroepen in de Rijn en de Maas afgenomen (MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 2002).

KNELPUNTEN EN HET GRENSMAASPROJECT

Bij de uitvoering van het Grensmaasproject wordt niet met alle genoemde knelpunten rekening gehouden. Er worden bijvoorbeeld geen extra maatregelen genomen om de waterkwaliteit van de Maas te verbeteren. Men gaat ervan uit dat de Maas de komende jaren schoner zal worden als gevolg van internationale afspraken die de vervuiling van de Maas tegen moeten gaan.

De plannen van het Grensmaasproject zorgen wel voor toename in de biotoopvariatie en het verminderen van de effecten van onnatuurlijke afvoerfluctuaties. Door de geplande verbreding van de stroomgeul en verlaging van de weerden krijgt de rivier meer ruimte en dynamiek, waardoor de diversiteit in habitats voor de macrofauna zal toenemen. Bovendien is de verwachting dat door de verbreding van de rivier de extreme schommelingen in het waterpeil tengevolge van het beheer van de stuw van Lixhe al in de eerste kilometers van de Grensmaas zullen uitdoven (VAN WINDEN *et al.*, 2001). Met de verontreinigingen in het sediment in de stroomgeul wordt bij de uitvoering van het Grensmaasproject geen rekening gehouden. De uitvoering van de plannen zal volgens het MER Grensmaas (DE MAASWERKEN, 1998) wel

leiden tot een aanzienlijke verbetering van de bodemkwaliteit in het Grensmaasgebied. Doordat bestaande gevallen van bodemverontreiniging ter plaatse van de geplande ingrepen worden verwijderd en de aanwezige diffuse bodemverontreiniging over een groot deel van het oppervlak wordt afgegraven. Het sediment in de stroomgeul zal echter niet gesaneerd worden en de verontreiniging zal dus nog steeds invloed hebben op het voorkomen van bodemfauna. Daarbij kan de verontreiniging zich bij hoogwater wellicht verspreiden naar gebieden die wel gesaneerd zijn. Het laatste knelpunt, de aanwezigheid van invasieve soorten in de Grensmaas, zou mogelijk onverwachte effecten kunnen hebben op het ecologisch herstel. Ondanks het opheffen van de andere knelpunten, is het mogelijk dat de macrofaunalevensgemeenschap zich door de aanwezigheid van invasieve soorten niet volledig kan ontwikkelen tot de gewenste situatie.

SUMMARY

THE RIVER ALLIER AS AN ECOLOGICAL REFERENCE FOR THE "BORDER MEUSE"?

An ecological comparison was made between the section of the river Meuse that forms the border between the Netherlands and Belgium (the so-called "Border Meuse") and the Allier River in France, in order to assess the suitability of the river Allier as a reference for the ecological recovery to be expected in the Border Meuse after the im-

plementation of the current reconstruction plans. Special attention was given to the macroinvertebrate community and its functional aspects, such as preference for flowing water and feeding ecology.

The macroinvertebrate community in the Allier was found to include more families requiring good water quality. Furthermore, the Border Meuse community included only a few of the typical families with a preference for flowing water. Possible explanations for these differences are the lack of suitable habitats and the poor water quality in the Border Meuse. The Border Meuse community also includes very few sediment-inhibiting detritivores. This might be caused by the poor condition of the sediment, which is contaminated with heavy metals and organic micropollutants. Finally, several exotic species were found to have colonised the Border Meuse, which might have a dramatic effect on the native macroinvertebrate community.

A comparison of the present data with historical data on the Border Meuse indicated that many species that prefer flowing water have disappeared, and that there used to be far more detritivores as well. The present study, along with previous research on the Border Meuse, revealed a number of bottlenecks for ecological recovery. The first is the poor water quality, but as water quality is improving, this may not be too serious. The second problem is the lack of

habitat diversity, and the third is the unnatural discharge variations caused by the dam at Lixhe in Belgium. New bottlenecks identified by the present study are the polluted sediment and the presence of exotic species. Since the reconstruction project does not address these two impediments, they may undermine the expected ecological recovery of the Border Meuse.

LITERATUUR

- BERG, J. H. VAN DEN, J. DE KRAMER, M. KLEINHANS & A.W.E. WILBERS, 2000a. De Allier als morfologisch voorbeeld voor de Grensmaas. Deel 1: Vergelijkbaarheid en rivierpatroon. *Natuurhistorisch Maandblad* 89 (7): 118-123.
- BERG, J. H. VAN DEN, J. DE KRAMER, M. KLEINHANS & A.W.E. WILBERS, 2000b. De Allier als morfologisch voorbeeld voor de Grensmaas. Deel 2: Oevererosie en meandermigratie. *Natuurhistorisch Maandblad* 89 (8): 189-199.
- BERG, J. H. VAN DEN, J. DE KRAMER, M. KLEINHANS & A.W.E. WILBERS, 2000c. De Allier als morfologisch voorbeeld voor de Grensmaas. Deel 3: Sedimenttransport en afpleistering. *Natuurhistorisch Maandblad* 89 (9): 202-208.
- DICK, J.T.A. & D. PLATVOET, 2000. Invading predatory crustacean *Dikerogammarus villosus* eliminates both native and exotic species. *Proceedings of the The Royal Society Biological Sciences Series B* 267 (1447): 977-983.
- FINDLAY, S., M.L. PACE & D.T. FISCHER, 1998. Response of heterotrophic planktonic bacteria to the zebra mussel invasion of the tidal freshwater Hudson river. *Microbial Ecology* 36 (2): 131-140.
- HELMER, W., W. OVERMARS & G. LITJENS, 1991. Toekomst voor een grindrivier. *Stroming b.v., Laag-Keppel*.
- HOEK, W.F. VAN DER & VERDONSCROT, P.F.M., 1994. Functionele karakterisering van aquatische ecotootypen. IBN, Wageningen.
- KELLEHER, B., P.J.M. BERGERS, F.W.B. VAN DEN BRINK, P.S. GILLER, G. VAN DER VELDE & B. BIJ DE VAATE, 1998.

- Effects of exotic amphipod invasions on fish diet in the lower Rhine. *Archiv für Hydrobiologie* 143 (3): 363-382.
- KLINK, A.G., 1985. *Hydrobiologie van de Grensmaas*. Huidig functioneren, potenties en bedreigingen. Rapportnr. 15. Hydrobiologisch Adviesbureau Klink b.v., Wageningen.
- KLINK, A.G., 1990. Drift van makro-evertrebraten in de Grensmaas. *Hydrologisch Adviesbureau Klink b.v., Wageningen*.
- KLINK, A.G. & B. BIJ DE VAATE, 1994. De Grensmaas en haar problemen zoals blijkt uit hydrobiologisch onderzoek aan makro-evertrebraten. Rapporten en mededelingen 53. *Hydrobiologisch Adviesbureau Klink b.v., Wageningen*.
- KLINK, A.G. & B. BIJ DE VAATE, 1996. Macrofauna en natuurontwikkeling in de Grensmaas. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (6): 116-119.
- KURSTJENS, G., F.J. SCHEPERS & B. BIJ DE VAATE, 1995. Ontwikkeling van flora en fauna in het zuidelijk Maasdal. Jaaroverzicht 1994. *Natuurhistorisch Maandblad* 84 (6/7): 135-166.
- LIEFVELD, W.M., VAN LOOY, K., PRINS, K.H., 2001. Biologische monitoring zoete rijkswateren: watersysteemrapportage Maas 1996. RIZA rapport 2000.056. RIZA, Lelystad.
- MAASWERKEN DE, 1998. Samenvatting van het Milieu-effectrapport Grensmaas. Projectorganisatie De Maaswerken, Maastricht.
- MARIS, M., 2001. Gloort er nog hoop op ecologisch herstel van de Grensmaas? *Natuurhistorisch Maandblad* 90 (10): 214-220.
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 1998. *Water Kader. Vierde Nota waterhuishouding Regeringsbeslissing*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 2002. *Uitheimse macrofauna: succesvolle stoorzenders?* *Trends in water*. nl 7: 5.
- SCHEPERS, F.J. & M.J.J. KERKHOFFS (RED.), 1994. De Allier, referentierivier voor de Grensmaas? Projectbureau Grensmaas, Maastricht/RIZA, Arnhem.
- SMIT, H., 1982. De Maas. Op weg naar biologische beoordeling van grote rivieren. *Landbouwhogeschool Wageningen, Wageningen*.
- WINDEN, A. VAN, J. REKER & W. OVERMARS, 2001. Dynamische processen in de Grensmaas, hoe de morfologische dynamiek in de 19^e eeuw tot stilstand kwam en de mogelijkheden die er zijn voor herstel. *Natuurhistorisch Maandblad* 90 (10): 221-226.

BOEKBESPREKING

ZELF DE NATUUR IN BASISBOEK VOOR VELDBIOLOGIE IN NEDERLAND

TURNHOUT, S., L. VAN GENT, M. REEMER & E. TURNHOUT, 2002. KNNV Uitgeverij, Utrecht. Genaaid gebonden, full-colour, 352 pagina's. ISBN 90 5011 156 4. Te bestellen voor € 19,95 (excl. verzendkosten) bij de KNNV Uitgeverij in Utrecht, telefoon: 030-2333544.

"Sommige mensen willen meer dan alleen wat rondwandelen en in de zon zitten", aldus een citaat uit het boek. Voor deze mensen is het boek bedoeld. Het is geschreven in opdracht van de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie en heeft als doel om de beginnende natuurliefhebber op een goede manier op weg te helpen om basiskennis op te doen over allerlei aspecten van de Nederlandse natuur.

Het boek maakt in eerste instantie een goede indruk, het is fraai uitgevoerd en vormgegeven met in het algemeen duidelijke figuren en aardige foto's. De kleurindeling voor de diverse hoofdstukken is prettig. Maar om het boek mee het veld in te nemen, zoals volgens de schrijvers van het boek de bedoeling is, is wat mij betreft een beetje te veel van het goede. Desalniettemin kan het boek de zoekende en nog onwetende natuurliefhebber in spe wel de basis geven om zijn weg te vinden in onderzoek in de Nederlandse natuur.

Het boek bestaat uit twee gedeeltes. Het eerste gedeelte ver-

telt in het kort (ruim 50 pagina's) algemene informatie over natuur in Nederland. Bij een hoofdstuk over de bedreiging van de natuur komen natuurlijk de diverse "ver"-thema's als vermeting en verdroging aan bod. De verzuringproblematiek wordt hier niet meer genoemd, omdat dit elders in het boek al aan de orde is geweest.

Het tweede gedeelte (ruim 250 pagina's) worden de planten en dieren van Nederland behandeld: planten, korstmossen, paddstoelen, insecten, zoetwaterdieren, dieren en wieren van strand en zee, amfibieën en reptielen, vogels en zoogdieren. De thema's hoofdstukken behandelen naast

