

# De driehoeksmossel, *Dreissena polymorpha* in de Rijn

## Inleiding

Sinds 1953 wordt in de Rijn en de Rijntakken in Nederland regelmatig chemisch onderzoek uitgevoerd met als doel de mate van verontreiniging vast te stellen. Het aantal parameters, dat in het onderzoek betrokken wordt, is geleidelijk toegenomen en omvat nu de zuurstofhuishouding, zout en nutriëntgehalten, zware metalen, pesticiden en een groot aantal andere organische microverontreinigingen. Met regelmatig hydrobiologisch onderzoek is veel later begonnen, nl. in 1968, en het onderzoek is



DRS. G. VAN URK  
Rijksinstituut voor Zuivering  
van Afvalwater, Lelystad

beperkt gebleven tot plankton en periphyton op kunstmatig substraat.

Onderzoek naar het voorkomen van macrobenthos heeft steeds een incidenteel karakter gehad. Een groot deel hiervan is uitgevoerd door het Delta-Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke en had als doel vast te stellen welke zoetwatersoorten vanuit de Rijn en de Maas de nieuw gevormde Delta-meren zouden kunnen gaan koloniseren.

Hieruit is o.a. gebleken dat de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* Pallas niet meer in de Rijn voorkwam rond 1970 (Wolff 1969; Peeters & Wolff 1973).

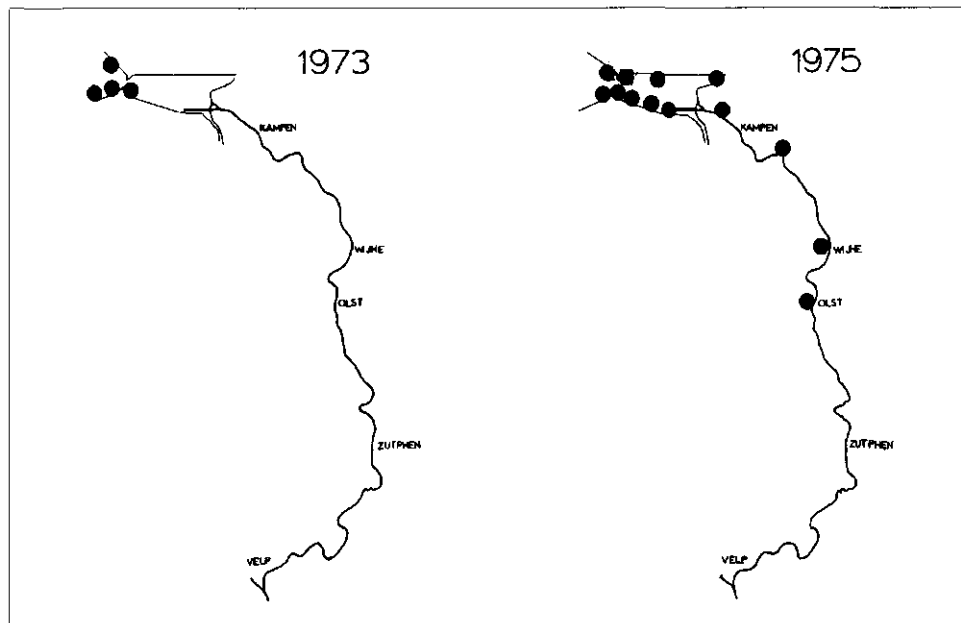
In het volgende worden enkele waarnemingen vermeld omtrent het voorkomen van *Dreissena polymorpha* in de IJssel en het Ketelmeer in 1973 en 1975, aangevuld met enkele planktongegevens, uit het routineprogramma van het RIZA. Daarbij zullen ook enkele chemische waterkwaliteitsgegevens worden besproken. De waarnemingen over *Dreissena* zijn een onderdeel van een breder opgezet onderzoek van het makrobenthos in de IJssel. Op het voorkomen van andere organismen zal hier niet worden ingegaan.

## Uitvoering van het onderzoek

Het chemisch onderzoek wordt beschreven in de kwartaalberichten over het kwaliteitsonderzoek in de Rijkswateren (Rijkswaterstaat RIV, RID 1973; 1975).

Het planktononderzoek in de Rijntakken wordt uitgevoerd volgens dezelfde methoden als in de Maas (RIZA 1970).

Monsters van het makrobenthos werden verkregen door het afzoeken van een vijftal stenen uit de beschoeiingen juist onder de waterlijn. De bemonstering werd uitgevoerd



Afb. 1 - Vindplaatsen van de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* in de IJssel en het Ketelmeer in 1973 en 1975.

in de maanden september 1973 en september-oktober 1975.

Als onderzoeksgebied voor een bestandsopname van het makrobenthos werd gekozen voor de IJssel, het Ketelmeer en een klein gedeelte van het IJsselmeer, omdat hier een overgangsgebied onderzocht kan worden waar de zuurstofhuishouding verbetert, terwijl de hydrografische situatie niet recent een belangrijke wijziging heeft ondergaan. Dit laatste is wel het geval geweest in de Nederrijn en Lek, waarvan de kanalisatie in 1970 is voltooid en het gebied van Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Haringvliet, waar in 1970 de Haringvliet-sluizen in bedrijf zijn gesteld met als gevolg het wegvallen van het getij en een verzoefting.

## Resultaten van het onderzoek

### a. Voorkomen van larven van *Dreissena polymorpha* in het Rijnplankton.

TABEL I - Data waarop larven van *Dreissena polymorpha* in planktonmonsters aangetroffen werden

	Lobith	Kampen
1970	—	—
1971	—	15-7
1972	10-8	—
1973	25-7; 22-8	25-7
1974	7-8	—
1975	28-5; 23-6; 21-7; 16-9	23-6; 21-7; 16-9

Uit de tabel blijkt dat regelmatig larven van *Dreissena* in het netplankton worden aangetroffen. Deze larven moeten afkomstig zijn van populaties bovenstrooms in het stroomgebied van de Rijn. In de Bodensee

is een grote populatie aanwezig (Walz, 1974). In 1975 is het voorkomen frekwenter dan in voorgaande jaren.

### b. Vindplaatsen van *Dreissena polymorpha* in IJssel en Ketelmeer

In afb. 1 zijn de vindplaatsen van *Dreissena polymorpha* in kaart gebracht.

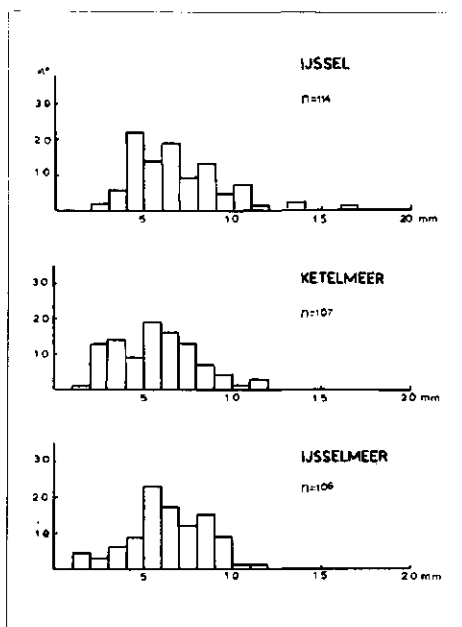
In 1973 werd in de IJssel geen enkel exemplaar van *Dreissena* gevonden. In het Ketelmeer werd 1 ex. gevonden, juist binnen de Ketelbrug. Op de beschoeiingen van het IJsselmeer kwam *Dreissena* overal door. In 1975 werd *Dreissena* in de IJssel gevonden op alle monsterpunten beneden Olst (kmp 957) in totaal 114 ex. op 4 monsterpunten. In het traject Velp-Olst (kmp 884-kmp 957) werden geen *Dreissena*'s aangetroffen. In het Ketelmeer werd op alle monsterpunten *Dreissena* gevonden en in het IJsselmeer kwam *Dreissena* even algemeen voor als in 1973.

### c. Lengteverdeling van *Dreissena*

De lengteverdeling van *Dreissena* wordt weergegeven in afb. 2.

In de IJssel werd een levend exemplaar gevonden met een lengte van 16 mm. Uit vergelijking met andere waarnemingen (Leentvaar 1971; Walz 1974) lijkt het onwaarschijnlijk dat dit exemplaar afkomstig is van de broedval van 1975. Ook in 1974 moeten dus kleine aantallen driehoeksmosselen in de IJssel zijn voorgekomen. Dit is in overeenstemming met andere waarnemingen in de IJssel (Heuss, mondel. meded.).

Overigens kunnen in deze monsters van de beschoeiingen geen duidelijke jaarklassen onderscheiden worden, ook niet in het



Afb. 2 - Lengteverdeling van de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* op de vindplaatsen in IJssel, Ketelmeer en IJsselmeer.

IJsselmeer, waar de driehoeksmossel ieder jaar aanwezig is.

### Discussie; relatie met chemische factoren

Bij bemonstering van vastzittende organismen in de waterlijn van een beschoeiing in een water met sterk wisselende waterstand moet er rekening mee gehouden worden, dat het gevonden verspreidingspatroon beïnvloed kan zijn door peilfluctuaties in de periode voorafgaande aan de bemonstering. Zo werden op de beschoeiing van het IJsselmeer in de bovenste 25 cm geen grote *Dreissena*'s gevonden. Dit kan veroorzaakt zijn doordat de mosselen door peilfluctuaties mede als gevolg van afwaaiing over een lange periode bezien weinig overlevingskansen hebben.

In de IJssel was de afvoer in 1973 in september lager dan in de voorafgaande maanden (gem. 225 m<sup>3</sup>/sec). Voorafgaande aan de bemonstering was er een voortdurende afvoerdaling.

Het ontbreken van *Dreissena* in de IJssel in 1973 kan dus niet slechts schijnbaar zijn geweest door peilfluctuaties. Dit laatste kan wel het geval zijn bij het ontbreken van *Dreissena* in het traject Velp-Olst in 1975.

In augustus is de afvoer lager geweest dan in juli en september. Dit kan tot gevolg hebben gehad dat alleen op de grotere dieptes *Dreissena* de lage afvoerperiode heeft overleefd.

Ondanks deze beperking bij de interpretatie van de monstergegevens kan worden gesteld dat *Dreissena* zich in 1975 massaal heeft uitgebreid ten opzichte van 1973. De mate van voorkomen in het tussenliggende jaar

1974 is enigszins onzeker. Uit de lengteverdeling blijkt dat in elk geval geringe aantallen aanwezig moeten zijn geweest. Doordat *Dreissena* een planktonisch levensstadium heeft, kan de soort snel een voordien 'leeg' gebied bezetten. In de IJssel heeft *Dreissena* zich massaal uitgebreid in 1975, terwijl in 1973 geen driehoeksmosselen gevonden werden.

Het ligt voor de hand te veronderstellen dat de geringe bezetting van het biotoop in 1973 een gevolg is van de waterkwaliteit en dat de uitbreiding in 1975 mogelijk is geweest door een verandering van de waterkwaliteit.

Het is mogelijk dat de hoge frekwentie van voorkomen van larven in 1975 mede beïnvloed is door de waterkwaliteit; bij slechte waterkwaliteit kan mogelijk sterfte optreden, waardoor het voorkomen benedenstrooms minder frequent wordt.

Een andere mogelijkheid is dat dit voorkomen van larven een gevolg is van grote jaarlijkse fluctuaties in hun aantallen.

In tabel II zijn weergegeven de gemiddelde zuurstofgehalten van een aantal monsterpunten in IJssel en Ketelmeer in de zomer van 1973 en 1975 en in tabel III de gemeten zuurstofminima (ontleend aan de kwartaalberichten over de waterkwaliteit Rijkswaterstaat, RIV, RID 1973, 1975).

TABEL II - Gemiddelde zuurstofgehalten (mg/l) op 6 monsterpunten in IJssel en Ketelmeer in 1973 en 1975

	2e kwart. 1973	3e kwart. 1973	2e kwart. 1975	3e kwart. 1975
Velp	5,2	2,8	6,3	5,1
Zutphen	5,7	3,8	6,3	5,4
Wijhe	5,7	4,1	6,6	5,4
Kampen	5,6	3,7	6,7	5,6
Ketelmond	6,8	3,8	6,4	7,1
Ketelbrug	8,9	8,8	8,6	9,8

TABEL III - Gemeten zuurstofminima (mg/l) op 6 monsterpunten in IJssel en Ketelmeer in 1973 en 1975

	2e kwart. 1973	3e kwart. 1973	2e kwart. 1975	3e kwart. 1975
Velp	2,5	1,7	3,8	4,3
Zutphen	2,9	2,7	4,2	4,6
Wijhe	2,7	2,8	4,3	5,0
Kampen	2,4	3,1	4,8	4,9
Ketelmond	3,1	1,5	3,9	5,9
Ketelbrug	7,1	6,3	5,3	7,8

Omdat de overgrote meerderheid van de in herfst gevonden mossels afkomstig is van de broedval van de zomer, zijn enkel de genoemde kwartalen van belang en niet de kwaliteitcijfers van andere perioden.

In tabel IV zijn weergegeven de gehalten van een aantal micro-verontreinigingen en het zwevende stofgehalte en ammoniumgehalte in de Bovenrijn bij Lobith. Het aantal waarnemingen in de IJssel op het

gebied van de micro-verontreinigingen is veel geringer, zodat de gemiddelden hier minder betrouwbaar zijn.

In hoeverre het gehalte van de IJssel afwijkt van dat in de Bovenrijn, is door het geringe aantal waarnemingen moeilijk vast te stellen. Er is geen aanleiding om te veronderstellen dat kwaliteitsverschillen tussen verschillende perioden in de IJssel niet parallel zouden lopen met de Bovenrijn.

TABEL IV - Kwartaalgemiddelden van enkele waterkwaliteitsparameters in de Bovenrijn bij Lobith in 1973 en 1975.

	2e kwart. 1973	3e kwart. 1973	2e kwart. 1975	3e kwart. 1975
zwevende stof, mg/l	40	65	41	38
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mgN/l	1,9	1,9	0,7	0,5
olie, mg/l	0,2	0,87	0,3	—
F <sup>-</sup> , mg/l	0,3	0,4	0,4	0,3
syndets, mg/l	0,31	0,30	0,14	0,12
fenol, µg/l	15	15	10	10
HCB, µg/l	0,12	0,08	0,07	0,08
α-HCH, µg/l	0,13	0,15	0,10	0,05
γ-HCH, µg/l	0,10	0,09	0,05	0,03
cholinesterase remmers, µg/l	1,52	2,42	2,9	10,2
tot. Cu, µg/l	23	22	16	17
Ni, µg/l	12	13	9	9
Zn, µg/l	181	219	123	97
Hg, µg/l	1,1	1,6	0,9	0,3
Cd, µg/l	2,4	2,7	2,2	1,6
Pb, µg/l	27	34	18	15
Cr, µg/l	48	58	33	31
As, µg/l	6,0	7,0	4,2	4,1

Gemiddelde afvoer m <sup>3</sup> /sec.	2044	1593	2267	2239
--	------	------	------	------

Uit de tabellen valt af te lezen dat in 1975 op vele punten de waterkwaliteit aanmerkelijk beter was dan in 1973. De meest opvallende uitzondering betreft de cholinesteraseremming.

Deze kwaliteitsverbetering betekent overigens niet dat de geloosde hoeveelheden ook verminderd moeten zijn. Dit moet worden bezien in relatie met de afvoer. Omdat organismen reageren op concentraties en niet op vrachten, zal dit aspect buiten beschouwing blijven.

In 1973 kwamen zuurstofgehalten voor die voor vele waterorganismen als kritisch moeten worden beschouwd (beneden 2 mg/l), terwijl in 1975 geen gehalten beneden 4 mg/l werden gemeten. Onafhankelijk van mogelijke effecten van andere stoffen, moet dit worden gezien als een zeer belangrijke milieuverbetering.

Over de zuurstofminima die *Dreissena polymorpha* kan tolereren zijn geen experimentele gegevens bekend. Dit geldt ook voor de tolerantie ten aanzien van de verschillende toxische stoffen. Welke effecten de aanwezige toxische stoffen kunnen hebben, zal mogelijk vast-

gesteld kunnen worden door de ontwikkeling van de Dreissena-populaties over langere periode te volgen of via een experimentele opzet naar analogie van het onderzoek met forellen, zoals beschreven door Poels en Strik (1975).

Een verdere analyse van de effecten van de verontreiniging van het Rijnwater op de daarin levende organismen is mede belangrijk omdat dit indicatief kan zijn voor de effecten in andere gebieden die door het Rijnwater beïnvloed worden zoals het IJsselmeer of de Waddenzee.

### Samenvatting

In verschillende publicaties wordt vermeld dat *Dreissena polymorpha* niet meer in de Rijn en zijtakken voorkomt.

In 1973 konden deze waarnemingen worden bevestigd. Bij hernieuwd onderzoek in 1975 bleek *Dreissena* echter weer in grote aantallen in de IJssel voor te komen.

De waterkwaliteit was in 1975 op diverse punten opvallend verbeterd ten opzichte van 1973. Onduidelijk is welke kwaliteitsfactor bepalend is voor het voorkomen van *Dreissena*.

### Literatuur

1. Leentvaar, P., (1971): *Das Vorkommen von Dreissena polymorpha in den Niederlanden*. Vortrag IAWR-Tagung, Rotterdam, 1971, RIN-bericht nr. 37.
2. Peeters, J. C. H. en Wolff, W. J. (1973): *Macrobenthos and fishes of the rivers Meuse and Rhine, the Netherlands*. Hydrobiological Bulletin 7, 121-126.
3. Poels, C. L. M. en Strik, J. J. T. W. A. (1975): *Chronic toxic effects of the water of the river Rhine upon rainbow trouts* in Koeman, J. H., en Strik, J. J. T. W. A. (editors): *Sublethal effects of toxic chemicals on aquatic animals*. Elsevier, Amsterdam, 1975, 81-91.
4. Rijkswaterstaat, RIV, RID: *Kwaliteitsonderzoek in de Rijkswateren*. Tweede en derde kwartaal 1973. Tweede en derde kwartaal 1975.
5. RIZA (1970). *Hydrobiologisch onderzoek van de Maas*. RIZA-mededeling nr. 9, Voorburg 1970.
6. Walz, N. (1974): *Rückgang der Dreissena polyphorma Population im Bodensee*. GWF-Wasser/Abwasser 115, 20-24.
7. Wolff, W. J. (1969): *The Mollusca of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt in relation to the hydrography of the area*. II The Dreissenidae. *Bastaria* 33, 93-103.

