

Rijn-Meetprogramma Biologie 2006/2007 deel II-D

Het macrozoöbenthos van de Rijn 2006/2007

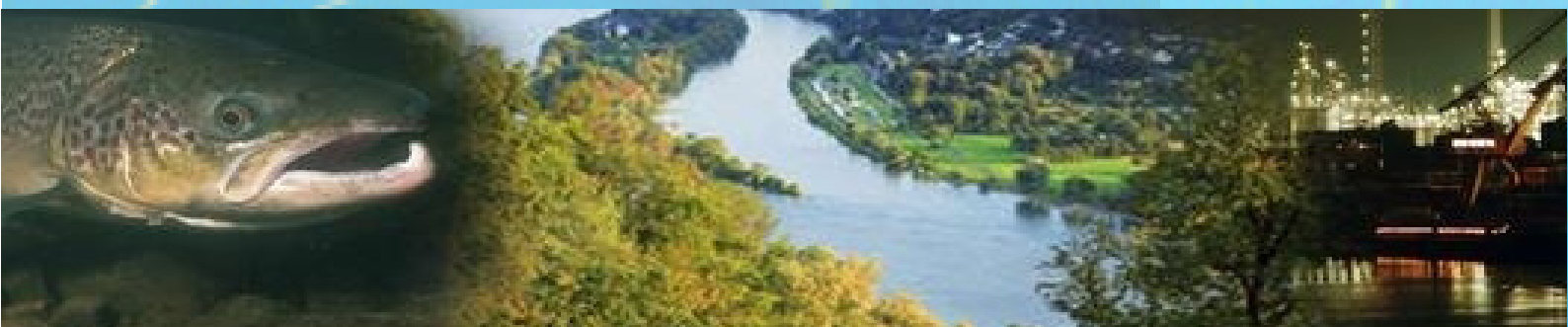


Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 172



Colofon**Uitgegeven door de**

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

Vertaling: Fabienne van Harten, Marianne Jacobs

ISBN 3-935324-95-2

© IKSР-CIPR-ICBR 2009

Rijn-Meetprogramma Biologie 2006/2007, deel II,D

Het macrozoöbenthos van de Rijn 2006/2007

Opgesteld door: Franz Schöll



Samenvatting.....	3
1. Inleiding.....	4
2. Methoden.....	5
2.1 Omvang van het onderzoek	5
2.2 Methode	5
3. Resultaten.....	5
3.1 Faunistische kolonisatie: algemeen.....	5
3.2 Faunistische kolonisatie van de afzonderlijke onderzochte trajecten	6
3.2.1 Voor-Rijn, Achter-Rijn en Alpenrijn	6
3.2.2 Bodenmeer	7
3.2.3 Hoogrijn.....	7
3.2.4 Duits-Franse Bovenrijn.....	8
3.2.5 Middenrijn.....	8
3.2.6 Duitse Nederrijn	9
3.2.7 Rijndelta	9
3.2.8 IJsselmeer	9
3.3 Ontwikkeling van de levensgemeenschap van de Rijn	10
3.3.1 Exoten.....	10
4. Beoordeling	16
4.1 Nationale beoordelingsmethodes.....	16
4.1.1 Oostenrijk	16
4.1.2 Liechtenstein	17
4.1.3 Zwitserland	17
4.1.4 Duitsland.....	17
4.1.5 Frankrijk.....	17
4.1.6 Nederland	17
4.2 Beoordelingsresultaten.....	18
4.3 Beoordeling 1968 – 2007 aan de Duitse Nederrijn.....	18
5. Literatuurlijst	21
Bijlage: Macrozoöbenthos in de Rijn – volledige soortenlijst	25

Samenvatting

Macrozoöbenthos (ongewervelde bodemdieren) kan zowel chemische verontreinigingen alsook hydromorfologische achteruitgang indiceren.

In de Rijn werden in totaal meer dan 560 soorten of hogere taxa vastgesteld. Typisch zijn vooral weekdieren (Mollusca), borstelarme wormen (Oligochaeta), kreeftachtigen (Crustacea), insecten (Insecta), zoetwatersponzen (Spongillidae) en mosdiertjes (Bryozoa). De populatiedichtheid schommelt naargelang van het Rijntraject, de positie in het dwarsprofiel en het jaargetijde tussen nul en tienduizenden individuen/m².

De soortengemeenschappen in de Voor-Rijn, de Achter-Rijn en de Alpenrijn worden gedomineerd door stromingsminnende insectensoorten, d.w.z. larven van eendagsvliegen, steenvliegen en kokerjuffers, die typisch zijn voor het Alpenrijnsysteem. De diversiteit is groot en hoe verder Rijnafwaarts hoe breder het soortenspectrum. Van de exoten die van elders zijn overgebracht naar het Bodenmeer kon er tot dusver nog geen enkele soort de benedenloop van het Alpenrijnsysteem intrekken. De toestand kan worden aangemerkt als goed. De benthische levensgemeenschap wordt in de Alpenrijn alleen verstoord door de afstemming van de watertoevoer naar de waterkrachtcentrales op het elektriciteitsverbruik. Het Bodenmeer heeft als stilstaand water een eigen faunasamenstelling die duidelijk afwijkt van de rest van de Rijn en waarvan de toestand niet werd beoordeeld.

De Hoogrijn is een van de meest soortenrijke trajecten van de Rijn. Vooral in de vrij afstromende delen is de samenstelling van de ongewervelde fauna zo goed als natuurlijk. Het aantal exoten neemt echter ook hier toe. De toestand kan worden aangemerkt als goed. De natuurlijke longitudinale onderverdeling van de Rijn wordt vanaf Bazel sterk verstoord door antropogene ingrepen. In het door waterbouwkundige maatregelen bevaarbaar gemaakte deel van de Rijn (Bovenrijn, Middenrijn, Duitse Nederrijn en Rijndelta) is de diversiteit van de bodemfauna er sterk op achteruitgegaan. De levensgemeenschap wordt er gedomineerd door exoten (zie hieronder) en door algemene en veel voorkomende bewoners van grote rivieren en stromen die weinig eisen stellen aan hun biotoop (ubiquisten). Oorspronkelijke faunaelementen worden soms nog aangetroffen in met de rivier verbonden strangen en meanders van de oude loop van de Rijn. De toestand op dit deel van de Rijn kan worden geclassificeerd als matig tot ontoereikend, op een paar trajecten in de Duitse Nederrijn zelfs als slecht. Voor macrozoöbenthos duidt de situatie in de kustwateren op een matige toestand, daarentegen is de toestand in de Waddenzee goed te noemen. Er is een nauw verband tussen het macrozoöbenthos in de Rijn en de chemische belasting van het rivierwater. Aan het begin van de twintigste eeuw werden er nog 165 soorten geteld, waaronder honderd insectensoorten. Parallel met de toename van de verontreiniging van de Rijn met afvalwater en de daarmee gepaard gaande afname van het zuurstofgehalte daalde dit aantal drastisch, vooral vanaf het midden van de jaren vijftig tot het begin van de jaren zeventig. In 1971 werden er bijvoorbeeld nog slechts vijf insectensoorten aangetroffen. De aanleg van industriële en stedelijke zuiveringsinstallaties vanaf het midden van de jaren zeventig luidde het begin in van de verbetering van de zuurstofcondities en de terugkeer van veel kenmerkende riviersoorten die in de Rijn waren uitgestorven of gedecimeerd. Niettemin ontbreken er nog veel soorten. Hun toevluchtsoorten zijn soms zo ver van elkaar verwijderd dat het onwaarschijnlijk is dat de soorten op natuurlijke wijze zullen terugkeren.

De hoofdstroom en de zijrivieren van de Rijn worden door vaak grote biomassa's van exoten bewoond; hierbij gaat het om diersoorten die vooral vanaf 1992 via het Main-Donau-Kanaal vanuit verre landen naar de rivier zijn gebracht en zich – dikwijls ten koste van de inheemse fauna – ook tegen de stroom in verspreiden met de scheepvaart. Ze profiteren soms van antropogene invloeden, zoals de hogere watertemperatuur, waterbouwkundige maatregelen en de aanwezigheid van bepaalde stoffen in het water. De dominantie en constantie (= respectievelijk de relatieve frequentie en verdeling van een soort in vergelijking met de

andere soorten, gerelateerd aan een bepaald leefgebied) van exoten leidt op bepaalde punten tot een ingrijpende herstructurering van de levensgemeenschap. Oorspronkelijke Rijnsoorten (bijv. *Hydropsyche sp.*) of oude exoten (bijv. *Gammarus tigrinus*) werden verdrongen; exoten hebben de fakkel overgenomen.

De laatste vijftien jaar is het totale aantal soorten in de bevaarbare Rijn relatief constant. Toch loopt sinds 1995 het gemiddeld aantal soorten per onderzoekslocatie terug. Een van de redenen hiervoor is vermoedelijk de aanwezigheid van exoten als biologische stressor. Het gebrek aan geschikte habitats in de rivier zelf verhindert bovendien de terugkeer van een voor de Rijn kenmerkende benthosfauna. Veel insectensoorten die rond 1900 voorkwamen in de Rijn, zoals de typische eendagsvlieg *Oligoneuriella rhenana*, worden vandaag bijv. hoogstens nog in de zijrivieren van de Rijn aangetroffen, omdat ze in de hoofdstroom geen geschikte leefgebieden vinden.

1. Inleiding

Een belangrijk bestanddeel van de levensgemeenschap in de Rijn zijn de ongewervelde diersoorten die op en in de waterbodem leven (het macrozoöbenthos). Deze macro-organismen spelen een uitzonderlijke rol in het ecosysteem van de rivier, hetzij als consument van het organische materiaal aan de rivierbedding, hetzij als filterder, hetzij als prooi voor hogere soorten, zoals bijv. vissen. Macrozoöbenthos is daarenboven een prima bio-indicator: enerzijds wijst het ontbreken van bepaalde soorten op tekorten in de waterkwaliteit of de hydromorfologie, anderzijds toont de terugkeer of verspreiding van gevoelige soorten aan dat het leefgebied weer aan bepaalde eisen voldoet. Macrozoöbenthos kan zowel chemische verontreinigingen alsook effecten van verschillende stressoren (hydromorfologische achteruitgang, opstuwing/retentie, restafvoer, gebruiksfuncties van het stroomgebied, enz.) indiceren. Daarom is het macrozoöbenthos ook een van de componenten van de levensgemeenschap die worden gebruikt voor de beoordeling van de ecologische toestand volgens de EG-Kaderrichtlijn Water (KRW).

Met het onderzoek werden de volgende **doelstellingen** nagestreefd:

- Geharmoniseerde inventarisatie van het macrozoöbenthos in de Rijn tussen het Bodenmeer en de monding in de Noordzee, rekening houdend met de geografische structuur van de Rijn (registratie van alle soorten).
- Vaststelling van veranderingen in het soortenbestand sinds de onderzoeken in de hoofdstroom van de Rijn in 1990, 1995 en 2000.
- Vaststelling van mogelijke belangrijke veranderingen in de dominantieverhoudingen op afzonderlijke Rijntrajecten.
- Beoordeling van de ecologische toestand van de Rijn volgens de KRW voor het kwaliteitselement macrozoöbenthos.
- Bepaling van door gebruiksfuncties veroorzaakte morfologische tekorten op de afzonderlijke Rijntrajecten en formulering van voorstellen voor verbeteringsmaatregelen.

2. Methoden

2.1 Omvang van het onderzoek

In 2006 en 2007 werden in het kader van het actieprogramma Rijn 2020 faunistische inventarisaties uitgevoerd van het macrozoöbenthos in de Rijn tussen het Bodenmeer en de monding in de Noordzee. In dit rapport wordt tevens verslag uitgebracht over onderzoek naar de macrofauna in de Voor- en de Achter-Rijn, de Alpenrijn, het Bodenmeer en het IJsselmeer. Deze gebieden vallen dan wel niet onder het ICBR-actieprogramma, maar kunnen in het kader van de implementatie van de KRW toch rekenen op de aandacht van de ICBR. De onderzoeksfrequenties zullen in de toekomst worden aangepast aan de bepalingen in de KRW.

Het macrozoöbenthos werd geïnventariseerd in representatieve onderzoeksgebieden over de hele Rijn. Het onderzoek vond plaats in de lente, de zomer en de herfst van 2006/2007. Aanvullende inventarisaties op verdere Rijntrajecten (zie hierboven) en gegevens uit de periode tussen 2001 en 2007 maken het kolonisatieplaatje compleet. Er werd ook rekening gehouden met de relevante literatuur over macrozoöbenthos uit deze periode.

De bemonsteringslocaties en de bevoegde diensten worden opgesomd in deel I, hoofdstuk 2.

2.2. Methode

Voor het kwalitatief en kwantitatief onderzoek van het macrozoöbenthos werden, afhankelijk van de lokale omstandigheden, verschillende technieken toegepast:

- Direct verzamelen van stenen, oeverplanten, waterplanten of kicksampling met handnet.
- Kwantitatieve registratie met surber-sampler.
- Onderzoek vanaf een schip met poliepgrijper of kor.
- Bemonstering door duikers.

Om representatieve monsters te nemen, werden alle voorkomende habitats bemonsterd in de verhouding waarin ze voorkomen in één monster (multi-habitat-sampling).

3. Resultaten

3.1 Faunistische kolonisatie: algemeen

In totaal werden in de Rijn meer dan driehonderd soorten vastgesteld. Als de hogere taxa erbij worden geteld, is het aantal nog veel groter. Typerend zijn vooral weekdieren (Mollusca), borstelarme wormen (Oligochaeta), kreeftachtigen (Crustacea), insecten, zoetwatersponzen (Spongillidae) en mosdiertjes (Bryozoa). De populatiedichtheid schommelt afhankelijk van het Rijntraject, de positie in het dwarsprofiel en het jaargetijde tussen nul en tienduizenden individuen/m².

De fysiografie van een waterloop kent een voortdurende verandering van de meeste fysische en chemische parameters, zoals bijv. temperatuur, afvoer, zuurstof- en nutriëntengehalte, stroming, sedimentkwaliteit, verval, enz. Waterlopen kunnen daarom worden ingedeeld in trajecten met typerende levensgemeenschappen. Dat geldt ook voor de Rijn, waarbij wel

dient te worden gezegd dat de natuurlijke longitudinale onderverdeling – zoals hierboven beschreven – sterk wordt verstoord door antropogene ingrepen.

De analyse van de levensgemeenschap levert voor de Rijn eerst de typische opeenvolging in het soortenspectrum van stromende wateren op, d.w.z. dat de soorten die kenmerkend zijn voor de bovenloop van rivieren het alpiene Rijntraject domineren en de soorten van de middenloop de Hoogrijn. Op het bevaarbare deel van de Rijn is de natuurlijke indeling van de levensgemeenschap slechts in minimale mate te herkennen. Waterbouwkundige werken, waterverontreiniging en immigratie van exoten liggen aan de basis van deze uniformisering. Lokale verschillen in de samenstelling van de levensgemeenschap kunnen over het algemeen worden verklaard door verschillen in de waterverontreiniging, bijzondere morfologische structuren of de invloed van zijrivieren. Het Bodenmeer, het Ketelmeer en het IJsselmeer wijken als stilstaande wateren af van de klassieke zonatie en beschikt over een eigen faunasamenstelling.

Wegens de heterogeniteit van de Rijntrajecten en de afwijkende methodes die op de alpiene trajecten en in het Bodenmeer werden gebruikt voor de gegevensverzameling worden in het longitudinale verloop van de Rijn geen soortenaantallen aangegeven.

3.2 Faunistische kolonisatie van de afzonderlijke onderzochte trajecten

In de onderstaande hoofdstukken wordt nader ingegaan op de levensgemeenschap in de afzonderlijke Rijntrajecten. Daarbij wordt o.a. gewezen op lokale bijzonderheden en verschillen in de kolonisatie. Bijlage 1 bevat een volledige soortenlijst van het macrozoöbenthos in de Rijn.

3.2.1 Voor-Rijn, Achter-Rijn en Alpenrijn

Het eerste monitoringsprogramma aan de Voor-Rijn, de Achter-Rijn en de Alpenrijn begint in de zomer van 2009. Eerste verkennend onderzoek voor de vastlegging van de onderzoekslocaties heeft in de herfst van 2008 plaatsgevonden. De determinatie van de macrozoöbenthossoorten gebeurde tot dusver aan de hand van levend materiaal en beperkte zich daarom grotendeels tot het niveau van de familie.

De Voor- en de Achter-Rijn en het voorste deel van de Alpenrijn, die uitmondt in het Bodenmeer, worden duidelijk gedomineerd door rheofiele insectensoorten (larven van eendagsvliegen, steenvliegen en kokerjuffers). Bij de eendagsvliegen verdienen verschillende soorten Heptageniidae en *Baetis alpinus* aandacht, bij de steenvliegen gaat het om Leuctridae en Perlodidae, bij de kokerjuffers om de geslachten *Allogamus* en *Rhyacophila*, bij de tweevleugeligen om rheofiele Chironomidae, Simuliidae en de rheobionte larven van *Liponeura*, waarvan de abundantie vooral in de Voor-Rijn hoog is.

Verder stroomafwaarts wordt het soortenspectrum breder en wordt er ook ander macrozoöbenthos aangetroffen (bijv. Gammaridae, Elmitidae, Tubificidae, Lumbricidae, Hirudinea, Turbellaria en Hydracarina); deze taxa blijven tot het Bodenmeer echter een ondergeschikte rol spelen in de levensgemeenschap. Van de exoten die van elders zijn overgebracht naar het Bodenmeer (vgl. 4.2.2, 5.1) kon er nog geen enkele soort het Alpenrijnsysteem binnendringen.

Dat betekent dat de levensgemeenschap van de Alpenrijn in grote mate wordt bepaald door de faunaelementen van het alpiene stroomgebied. De veel voorkomende pieken en dalen in de afvoer in het stroomgebied van de Alpenrijn, als gevolg van de afstemming van de watertoevoer naar de waterkrachtcentrales op het elektriciteitsverbruik (één rivierkrachtcentrale, meer dan dertig stuwmeren en egalisatiebekkens), hebben evenwel een grote invloed op het aantal soorten, de soortensamenstelling en de populatiedichtheid.

3.2.2 Bodenmeer

Het Bodenmeer is in het kader van de implementatie van de KRW opgenomen in het onderzoeksprogramma van de ICBR. Voor dit rapport werden gegevens geëvalueerd die tussen 2004 en 2007 zijn verzameld in het kader van de monitoring van de immigratie van uitheemse diersoorten in het litoraal van het Bodenmeer; op meer dan 26 locaties gebeurde de registratie kwantitatief, op veel andere locaties kwalitatief. In totaal werden in het Bodenmeer ruim meer dan honderd soorten vastgesteld. Populaties worden gevormd door Oligochaeta en Chironomidae, maar ook door typische soorten voor stilstaande wateren of ubiquisten, zoals *Dreissena polymorpha*, verschillende soorten van het geslacht *Caenis*, *Tinodes waeneri*, *Asellus aquaticus*, *Bithynia tentaculata*, *Gammarus lacustris* en *Gammarus roeseli*.

Daarnaast zijn er ook veel rheofiele faunaelementen, zoals Ephemeroptera en Trichoptera van de geslachten *Ecdyonurus*, *Baetis* en *Hydropsyche*, verschillende Plecoptera, zoals bijv. *Perlodes sp.*, *Isoperla sp.*, *Nemoura sp.* en *Protonemura sp.* Blijkbaar zijn er voor deze soorten in het Bodenmeer zones met voldoende stroming, bijvoorbeeld bij het binnen- en buitenstromen van de Rijn en bij de vele kleine zijrivieren.

Opmerkelijk zijn de vele vaststellingen van de larve van de eendagsvlieg *Choroterpes picteti*, een typische thermofiele soort in grote, niet al te koude, stilstaande wateren met een grindachtige ondergrond.

Reeds in oktober 2002 werden bij Immenstaad aan de noordelijke oever van het Bodenmeer een paar exemplaren van *Dikerogammarus villosus* aangetroffen. Sindsdien verspreidt *Dikerogammarus* zich steeds verder over het Bodenmeer. De soort concurreert om habitats met andere benthische organismen, vooral met het vlokreeftje *Gammarus roeseli*, die tot dan (en nu nog steeds) het meer domineert. De gemiddelde populatiedichtheden van *Dikerogammarus* liggen wel nog onder de waarden van *G. roeseli* die vroeger dezelfde gebieden bewoonde, maar op geschikte ondergronden komt *Dikerogammarus* ook massaal voor met meer dan 2000 ind./m².

In september 2004 kwam *Corbicula fluminea* voor in een ondiepe zone van ongeveer vijf km lang ter hoogte van de Rohrspitz in Vorarlberg. De soort komt tot nu toe alleen voor in dit deel van het Bodenmeer en laat maximale populatiedichtheden zien van circa zeshonderd ind./m².

3.2.3 Hoogrijn

De niet-bevaarbare Hoogrijn is een van de meest soortenrijke trajecten van de Rijn. Kenmerkend zijn faunaelementen die zich vooral verspreiden in het rhytraal en op de andere Rijntrajecten niet of slechts in geringe mate (lage populatiedichtheden) voorkomen. Daaronder bevinden zich de kleine kreeftachtige *Gammarus fossarum*, de eendagsvliegen *Potamanthus luteus*, *Habroleptoides confusa*, *Rhithrogena sp.*, *Ecdyonurus venosus*, meerdere soorten van het geslacht *Baetis*, steenvliegen zoals *Perlodes sp.*, *Leuctra sp.*, *Nemoura sp.* en *Isoperla sp.* en kokerjuffers van de geslachten *Sericostoma*, *Glossosoma* en *Silo*. Deze taxa geven de voorkeur aan de resterende trajecten met een grote stromingsdiversiteit en een ruwe, grindachtige ondergrond (bijv. daar waar het meer overgaat in de rivier en het traject boven de monding van de Aare). Op de vrij afstromende trajecten tussen het Bodenmeer en de monding van de Aare bieden waterplanten extra leefgebied aan macro-organismen.

De driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) die overal in de Rijn voorkomt, vormt in de Hoogrijn bij Hemishofen nog steeds grote mosselbanken. Deze filtreerder profiteert van de

drift van organisch materiaal vanuit het Bodenmeer. Daarom geldt: hoe verder van het Bodenmeer verwijderd, hoe lager de frequentie van deze soort in de Hoogrijn.

Vergeleken met 2000 werden in de bovenloop van de Hoogrijn ook nog de exoten *Dikerogammarus villosus*, *Jaera sarsi* en *Corbicula fluminea* aangetroffen. Hun abundantie hier kan echter verre van vergeleken worden met de abundanties in bijvoorbeeld de bevaarbare Hoogrijn vanaf Rheinfelden. Dit traject wordt – zoals de andere bevaarbare delen van de de Rijn – gekenmerkt door de aanwezigheid van exoten, zoals *Corophium curvispinum*, *Dikerogammarus villosus*, *Hypania invalida*, *Corbicula sp.* en *Jaera sarsi*. Plaatselijk domineren ze de totale populatie met meer dan vijftig procent. De populaties van de neriet *Theodoxus fluviatilis*, in 1995 nog de meest voorkomende slak in de regio Bazel, zijn daarentegen compleet verdwenen. Al in 2000 werden er nog slechts op één locatie in de Hoogrijn exemplaren van deze soort gezien.

3.2.4 Duits-Franse Bovenrijn

De **zuidelijke Bovenrijn** bestaat uit de **oude loop van de Rijn** en de **hoofdstroom**. In de bovenloop leven typische epipotamale faunaelementen van de Hoogrijn (*Potamanthus luteus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Goera pilosa*). Verder treft men er de typische levensgemeenschap van de bevaarbare Rijn aan, gekenmerkt door exoten en met hoge abundanties van *Jaera sarsi*, *Chelicorophium curvispinum*, *Dikerogammarus villosus* en *Corbicula sp.* In de sterk verslibde stuwgebieden kunnen daarentegen vooral Tubificidae en de borstelworm *Hypania invalida* hoge populatiedichtheden bereiken. De **oude loop van de Rijn** en de **oude meanders van de Rijn** zijn als gevolg van hun relatieve morfologische rijkdom betrekkelijk goed bevolkt.

De levensgemeenschap in de **noordelijke Bovenrijn** lijkt wat dominantie en constantie betreft op de levensgemeenschap in de zuidelijke Bovenrijn. Er zijn echter ook een paar bijzondere kenmerken. In veel met de Bovenrijn verbonden oude Rijntakken en in voormalige meanders van de Rijn worden grote tweekleppigen (*Anodonta anatina*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*) aangetroffen, daarnaast komen ook de riviergarnaal *Athyaephyra desmaresti* en de eendagsvlieg *Ephemera glaucops* voor. Ongeveer vanaf de **mondning van de Neckar** en verder stroomafwaarts komt in de grindachtige ondergrond de eendagsvlieg *Ephoron virgo* voor. In augustus worden de bekende en vaak beschreven massale zwermen van deze graver gezien. Opmerkelijk is de aanwezigheid van de rivier-hoornschaal *Sphaerium rivicola* onder Ludwigshafen, de aanwezigheid van *Dreissena rostriformis*, een ander invasief tweekleppig weekdier, in de haven van Karlsruhe en de massale kolonisatie van de monding van de Main door *Theodoxus fluviatilis*. De stabiele populaties van *T. fluviatilis* tonen aan dat de achteruitgang van deze soort die de afgelopen vijftien jaar was vastgesteld in de Rijn voorlopig is gestopt.

3.2.5 Middenrijn

De meeste van de meer dan zestig soorten die werden vastgesteld in de Middenrijn zijn algemene en veel voorkomende bewoners van grote rivieren en stromen, die weinig eisen stellen aan de kwaliteit van hun waterbiotoop. De levensgemeenschap lijkt daarom op die van de Noordelijke Duits-Franse Bovenrijn, die wordt gekenmerkt door exoten. Het epipotamale karakter van dit Rijntraject weerspiegelt zich slechts gedeeltelijk in de dierengemeenschap. Voorbeelden van zulke epipotamale faunaelementen zijn *Cheumatopsyche lepida* onder de monding van de Nahe en *Hydropsyche exocellata*. Op stenen wordt ook en soms massaal *Ancylus fluviatilis* aangetroffen met een relatief grote dominantie van bijna twintig procent. Kenmerkend voor de Middenrijn zijn verder sessiele

soorten, zoals mosdiertjes (*Fredericiella sultana*, *Paludicella articulata*, *Plumatella emarginata*, *Plumatella repens*) en zoetwatersponzen van het geslacht *Spongilla*. Deze organismen horen in voedingsfysiologisch opzicht bij de filtreerders en leveren een belangrijke bijdrage tot de zelfreiniging van de Rijn.

3.2.6 Duitse Nederrijn

In de Duitse Nederrijn worden vaak soorten aangetroffen die sowieso wijd verspreid zijn in de Rijn, zoals *Jaera sarsi*, *Dikerogammarus villosus* en *Chelicorophium curvispinum*. Opvallend is de relatief grote dominantie van *Chelicorophium robustum* (27%), net voor *C. curvispinum* (25%). *C. robustum* werd voor het eerst in 2003 waargenomen in de Duitse Nederrijn, tussen de monding van de Emscher en Emmerik. Af en toe kon in het macrozoöbenthos van de Duitse Nederrijn *Echinogammarus trichiatus* worden vastgesteld (werd voor het eerst in 2001 aangetroffen in de Duitse Nederrijn bij Duisburg). Opmerkelijk is de vondst van een aantal exemplaren van *Theodoxus fluviatilis* op de kop van een krib benedenstrooms van Uerdingen. Er kan nu nog niet worden gezegd of hier sprake is van een herkolonisatie vanuit bijv. het mondingsgebied van de Main of van een kleine populatie die tot dusver over het hoofd is gezien en zich al minstens tien jaar op dit Rijntraject in stand houdt. Uit de aanwezigheid van pas overleden *Theodoxus*-exemplaren in de haven van Mühlheim bij Keulen in 2005 kan worden afgeleid dat van deze soort een relictpopulatie voorkwam in de Duitse Nederrijn. In de haven van Mühlheim werd ook *Sphaerium solidum* aangetroffen, een soort die elders in de Rijn nergens meer werd geregistreerd.

3.2.7 Rijndelta

De zandige ondergrond van de Rijndelta wordt vooral gekenmerkt door een rijke chironomiden- en oligochaetenfauna.

In het zand worden ook veel tweekleppigen aangetroffen (*Corbicula fluminea*, *Corbicula fluminalis*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium moitessierianum*, *Pisidium nitidum*). Op hard substraat leeft in de Rijndelta een gelijksoortige levensgemeenschap als in de Duitse Nederrijn. In de zone waarin de zoutconcentratie voortdurend schommelt (**brakwaterzone**) in de beneden-delta van de Rijn worden hoge eisen gesteld aan de osmoseregulatie van de organismen en wordt slechts door weinig, extreem euryhalie soorten bewoond. Typische brakwatersoorten uit de groep van de kreeften zijn *Corophium multisetosum*, *Apocorophium lacustre*, *Balanus sp.*, *Hemigrapsus takanoi*, *Microdeutopus grillotalpa*, *Sindelobus stanfordi*, *Rhithropanopeus harrisi* en de garnaal *Palaemon longirostris*.

Sinds 2006 is op veel locaties in de Rijndelta *Dreissena rostriformis* aangetroffen. Deze soort komt uit het noordwesten van de Zwarte Zee en uit een aantal rivieren die uitmonden in dit meer. *D. rostriformis* groeit bij lagere temperaturen en slechtere voedselomstandigheden veel sneller dan *D. polymorpha*. Bovendien ontwikkelt ze zich beter in stilstaande wateren dan in stromende wateren.

3.2.8 IJsselmeer

In het IJsselmeer werd in april en september de locatie Vrouwenzand bemonsterd. Het is een relatief ondiepe locatie waar de bodem voornamelijk bestaat uit zand. De belangrijkste groep van macrovertebraten werd gevormd door de Oligochaeta (borstelwormen) met als dominante soorten *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claparedeanus* en *Psammoryctides barbatus*. Op basis van aantallen maakten de Oligochaeta 57 en 30% uit van de levensgemeenschap

in resp. april en september. Een tweede belangrijke groep werd gevormd door het geslacht *Pisidium* (erwtmosselen) die respectievelijk 5 en 37% uitmaakten van de levensgemeenschap. Dominante soorten waren *P. nitidum*, *P. henslowanum* en *P. casertanum*. Ook larven van de vedermuggen (Chironomidae) vormden een belangrijke groep in de bodemfauna van het Vrouwenzand (23 en 8% in resp. april en september). Kenmerkende soorten in deze groep waren *Cladotanytarsus mancus* gr. en *Polypedilum bicrenatum*. In totaal werden vier exoten waargenomen: de polychaete worm *Hypania invalida*, het Jenkin's brakwater slakje *Potamopyrgus antipodarum*, de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* en de tijgervlokreeft *Gammarus tigrinus*. Hoewel ook een vijfde exoot, de Aziatische korfmossel (*Corbicula fluminea*), algemeen in het IJsselmeer voorkomt, was de dichtheid op het Vrouwenzand kennelijk dermate laag dat er geen exemplaren van in de monsters werden aangetroffen. Ook de Pontokaspische vlokreeft *Dikerogammarus villosus* komt in het IJsselmeer voor, maar is in zijn verspreiding voornamelijk beperkt tot de oeverzone.

3.3 Ontwikkeling van de levensgemeenschap van de Rijn

3.3.1 Exoten

Volgens de algemeen aanvaarde definitie zijn exoten dieren die sinds het begin van de nieuwe tijd (1492) met directe of indirecte medewerking van de mens in een faunagebied zijn terechtgekomen dat voorheen voor hen niet toegankelijk was en daar nieuwe populaties hebben gevormd. De opzettelijke of onopzettelijke antropogene medewerking bij de verspreiding van exoten kan van directe (bijv. als vector) of indirecte (bijv. door habitatveranderingen) aard zijn. Het slagen of mislukken van een kolonisatie kan amper worden voorspeld. Het gaat om een tijd-ruimtelijke toevalstreffer tussen verspreidingskans en het aanwezige milieu. Daarbij kan worden verwacht dat beduidend meer verspreidingen mislukken dan met succes worden bekroond. Verschillende experts hebben verschillende meningen over de immigratie van exoten: de ene groep ziet het als verrijking, de andere als ontwrichting van de natuurlijke fauna.

Ook de Rijn is vanaf 2001 door talrijke diersoorten uit allochtone faunistische regio's gekoloniseerd, vaak in grote biomassa's, wat heeft geleid tot een herstructurering van de levensgemeenschap in de Rijn, ten koste van de inheemse fauna (tabel E1). De verspreiding gebeurde in de Rijn ook tegen de stroom in met de scheepvaart. Vooral in de koelwaterfilters van motorschepen vindt een ophoping plaats van macrozoöbenthos dat bij het schoonmaken van de filters vaak ver van zijn plaats van herkomst weer vrijkomt. Dit is vastgesteld bij veel macro-organismen. Hieronder worden de belangrijkste exoten besproken die sinds 2001 in de Rijn zijn terechtgekomen.

Tab. 1: Lijst van de exoten die tussen 2001 en 2007 zijn aangetroffen in de Rijn

Taxa	Herkomst	Wijze van verspreiding	Opmerking	Eerste vaststelling in het Rijnstroomgebied en in andere Duitse wateren
Coelenterata <i>Cordylophora caspia</i>	Pontokaspisch gebied	Schepen	halotolerant	1934 (Ruhr)
Turbellaria <i>Dendrocoelum romanodanubiale</i> <i>Dugesia tigrina</i>	Pontokaspisch gebied Noord-Amerika	schepen, vogels aquariumliefhebbers, schepen	eurytoop, thermofiel	1994 (Donau), 1994 (Main), 1997 (Rijn) 1934 (Rijn)
Gastropoda <i>Viviparus viviparus</i> <i>Viviparus ater</i> <i>Potamopyrgus antipodarum</i> <i>Lithoglyphus naticoides</i> <i>Ferrissia wautieri</i> <i>Physella acuta</i>	Oost-Europa Nieuw-Zeeland Pontokaspisch gebied (Dnjepr-gebied) Zuidoost-Europa Zuidwest-Europa	schepen, vogels schepen, vogels, vissen schepen, vogels, vissen schepen, vogels aquariumliefhebbers, schepen	kleiminnend Bodenmeer halotolerant kleiminnend eurytoop	vestiging vanuit relictpopulaties Zuidelijke Alpen ca. 1900 (Noord-Oostzeekanaal) vestiging vanuit relictpopulaties 1952 (Elbe) 1904 (Rijn)
Bivalvia <i>Corbicula fluminea</i> u. <i>C. fluminalis</i> <i>Dreissena polymorpha</i> <i>Dreissena rostriformis</i>	onduidelijk Azië, evt. via Noord-Amerika Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied	schepen, evt. uitgezet schepen, pelagisch larvaal stadium schepen, pelagisch larvaal stadium	halotolerant, thermofiel lithofiel, halotolerant	1983 (Weser), 1988 (Rijn) 1826 (Rijndelta) 2006 (Rijndelta)
Oligochaeta <i>Branchiura sowerbyi</i>	Zuid-Azië	aquariumliefhebbers, schepen	thermofiel, kleiminnend	1961 (Rijn)
Hirudinea <i>Caspiobdella fadejewi</i>	Pontokaspisch gebied	uitgezette vissen, schepen, migratie	ectoparasiet bij vissen	1993 (Donau), 1998 (Rijn)
Polychaeta <i>Hypania invalida</i>	Pontokaspisch gebied	schepen	kleiminnend, semisessiel	1958 (Donau), 1996 (Rijn)
Crustacea <i>Hemimysis anomala</i> <i>Limnomysis benedeni</i> <i>Crangonyx pseudogracilis</i> <i>Echinogammarus berilloni</i> <i>Echinogammarus ischnus</i> <i>Echinogammarus trichiatus</i> Dikerogammarus <i>haemobaphes</i> <i>Dikerogammarus villosus</i> <i>Gammarus tigrinus</i> <i>Chelicorophium curvispinum</i> <i>Chelicorophium</i>	Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied Noord-Amerika Middellandse Zeegebied Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied Noord-Amerika Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied Pontokaspisch gebied	uitzetting, schepen, migratie schepen, migratie schepen, migratie schepen, migratie schepen, migratie schepen schepen, migratie schepen, migratie schepen, migratie schepen, migratie uitzetting, schepen, migratie schepen schepen	halotolerant oligohalien overwintert in modder halotolerant, eurytherm halofiel halotolerant, trofie-indicator	1997 (Rijn) 1994 (Donau) 1997 (Rijn) 1992 (Rijn) 1924 (Lippe) 1977 (Dortmund-Eems kanaal) 1989 (Rijn) 1996 (Donau) 2002 (Rijn) 1987 (Donau), 1994 (Rijn) 1991 (Donau), 1995 (Rijn) 1957 (Weser) 1988 (Rijn) 2002 (Main)

Taxa	Herkomst	Wijze van verspreiding	Opmerking	Eerste vaststelling in het Rijnstroomgebied en in andere Duitse wateren
<i>robustum</i> <i>Jaera sarsi</i>	Pontokaspisch gebied	schepen	rheofiel	2003 (Rijn) 1958 (Donau) 1995 (Rijn)
<i>Proasellus coxalis</i>	Middellandse Zeegebied	schepen, migratie	halotolerant	1931 (gebied van de Duitse Nederrijn)
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	Middellandse Zeegebied	schepen, migratie	fytofiel	1932 (gebied van de Duitse Nederrijn)
<i>Astacus leptodactylus</i>	Südeuropa	Aussetzung	Bodensee	
<i>Orconectes immunis</i>	Noord-Amerika		strangen, grindgaten	ca. 1997
<i>Orconectes limosus</i>	Noord-Amerika	uitzetting, schepen, migratie		1932 (Rijn)
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Noord-Amerika	uitzetting	Bodenmeer	
<i>Procambarus sp.</i>	Noord-Amerika	uitzetting	een enkel exemplaar vastgesteld bij Karlsruhe	2004 (Rijn)
<i>Eriocheir sinensis</i>	Oost-Azië	schepen, migratie	halofiel, eurytherm	1926 (Rijn)
<i>Rhithropanopeus harrisii</i>	Noord-Amerika	schepen, migratie	euryhalien	1993 (Rijn)
Bryozoa <i>Pectinella magnifica</i>	Noord-Amerika		houtminnend	1883 (bij Hamburg)

Doordat in het onderzoek ook is gekeken naar het Bodenmeer is het exotenspectrum uitgebreid met twee soorten kreeftachtigen (*Pacifastacus leniusculus* en *Astacus leptodactylus*) die daar om economische redenen zijn uitgezet. Nieuw is ook *Orconectes immunis*, die vooral modderige nevenwateren van de Duits-Franse Bovenrijn tussen Achern en Mannheim bewoont. Floatoblasten van *Pectinella magnifica* werden regelmatig aangetroffen onder de monding van de Ruhr waar ze in de door stuwen gereguleerde zones grote kolonies vormen die in de Rijn zelf echter niet voorkomen. Deze lignofiele soort is gebonden aan stilstaande wateren of wateren met weinig stroming.

Ook de invasieve kreeftachtigen *Chelicorophium robustum* en *Echinogammarus trichiatus* zijn nieuw. Beide soorten bewonen ondertussen de hele bevaarbare Rijn, vooral *C. robustum* bereikt daarbij hoge populatiedichtheden. De quaggamosssel *Dreissena rostriformis* werd pas in 2006 vastgesteld in de Rijndelta. Het is zeer waarschijnlijk dat deze soort zich verder verspreidt.

De bloedzuiger *Barbronia weberi*, een soort die in het macrozoöbenthos van de Rijn nooit hoge dichtheden heeft vertoond, werd in tegenstelling tot het onderzoek in 2000 niet meer aangetroffen. Meer informatie over exoten is opgenomen in hoofdstuk 5.2.

3.3.2 Structurele veranderingen in de levensgemeenschap in de periode 1900 – 2006/2007

Hoewel een historische beschouwing van de ontwikkeling van de levensgemeenschap geen exacte statistische gegevens oplevert, komen er toch duidelijk trends naar voren. De ontwikkeling van de levensgemeenschap op lange termijn blijkt nauw verbonden te zijn met de chemische belasting van de Rijn (figuur E1). Volgens soortenlijsten van verschillende auteurs werden aan het begin van de eeuw alleen al in de bevaarbare Rijn tussen Rheinfelden en de Duits-Nederlandse grens circa 165 soorten geteld. Parallel met de toename van de verontreiniging van de Rijn met afvalwater en met de daarmee gepaard gaande afname van het zuurstofgehalte kan vooral sinds het midden van de jaren vijftig tot het begin van de jaren zeventig een drastische afname van het aantal macrozoöbenthossoorten worden vastgesteld. Vooral insecten hebben zware verliezen geleden. Van de meer dan honderd insectensoorten van het begin van de eeuw restten er in 1971 nog slechts vijf.

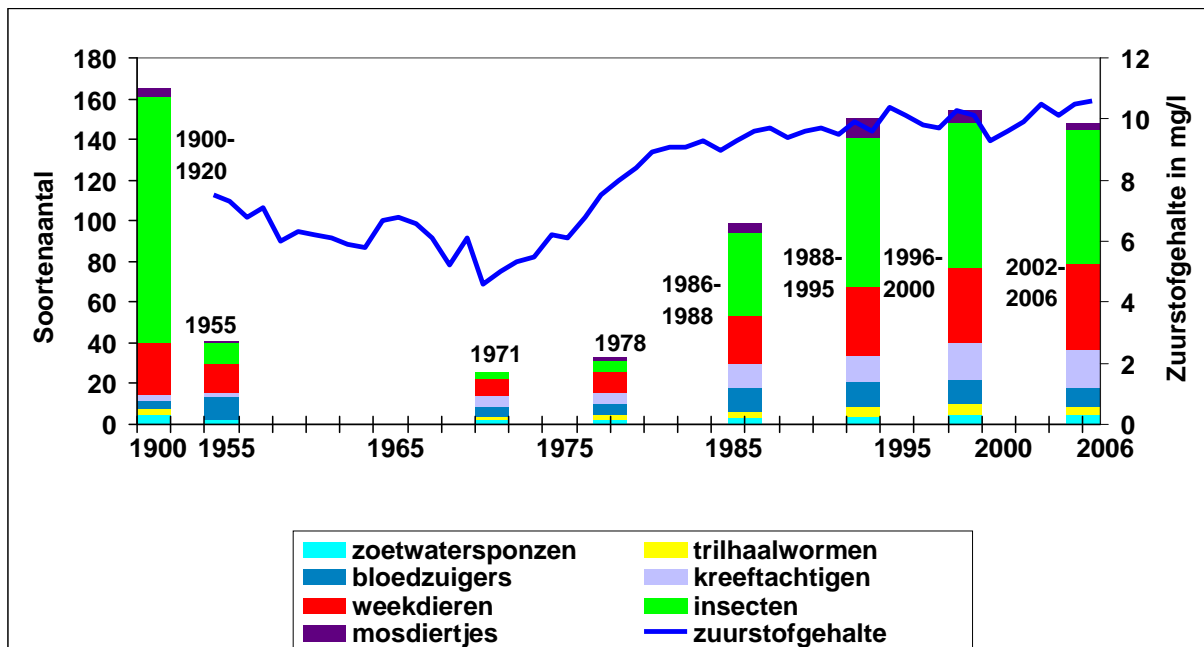


Fig. 1: Historische ontwikkeling van de levensgemeenschap in de Rijn tussen Bazel en de Duits-Nederlandse grens in relatie tot het gemiddelde zuurstofgehalte in de Rijn bij Bimmen (geselecteerde diergroepen)

Vanaf het midden van de jaren zeventig tekent zich in deze ontwikkeling een ommekeer af, omdat door de aanleg van industriële en stedelijke zuiveringsinstallaties de zuurstofcondities werden verbeterd en zo de basis werd gelegd voor een verhoging van de soortendiversiteit in de Rijn. Veel kenmerkende riviersoorten die in de Rijn waren uitgestorven of gedecimeerd, zijn vandaag de dag niet meer weg te denken in grote delen van de rivier (bijv. *Ephoron virgo*, *Heptagenia sulphurea*, *Psychomyia pusilla*, *Unio tumidus* enz.). Anderzijds hebben ook veel exoten en ubiquitousen, onder invloed van antropogene effecten zoals de gestegen watertemperatuur (*Corbicula fluminea*), waterbouwkundige maatregelen en de aanwezigheid van bepaalde stoffen in het water, bijgedragen tot de verhoging van de soortendiversiteit van de Rijn.

De ontwikkeling op grote schaal laat in het bevaarbare deel van de Rijn de afgelopen vijftien jaar amper een verandering in het aantal soorten zien. Dat neemt niet weg dat het gemiddelde aantal soorten per onderzocht gebied in de Rijn sinds 1995 daalt (figuur E2).

Naar de oorzaken van de toe- of afname van bepaalde soorten kan vaak alleen worden gegist.

Duidelijk is echter dat vooral de immigratie van uitheemse diersoorten in de jaren negentig heeft geleid tot een herstructurering van de levensgemeenschap (figuur E3). Exoten nemen nu zowel wat **dominantie** (= relatieve frequentie van een soort in vergelijking met de andere soorten, gerelateerd aan een leefgebied met een bepaald oppervlak) als **constantie** (= relatieve verdeling van een soort in vergelijking met de andere soorten, gerelateerd aan een leefgebied met een bepaald oppervlak) betreft de koppositie in en hebben de fakkel overgenomen van oorspronkelijke Rijnsoorten (bijv. *Hydropsyche sp.*) of oude exoten (bijv. *Gammarus tigrinus*) (figuren E4 en E5).

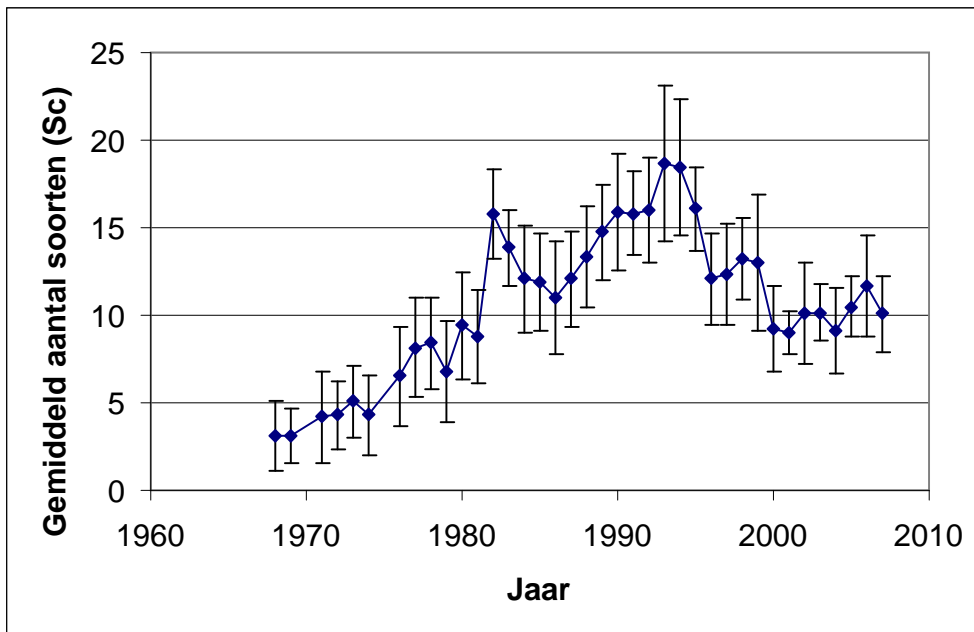


Fig. 2: Gemiddeld aantal soorten in de periode 1968 – 2006 in de Duitse Nederrijn

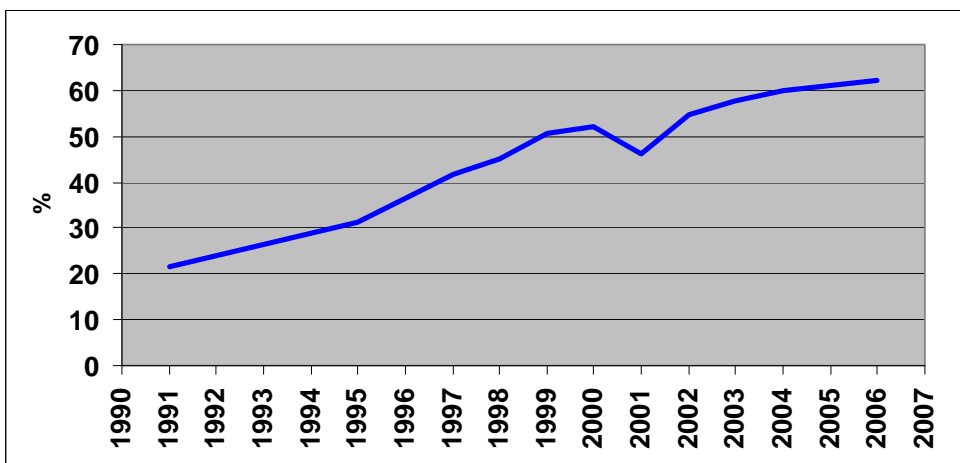


Fig. 3: Dominantiepercentage van exoten (abundantieclassen) t.a.v. de totale biocoenose, Middenrijn

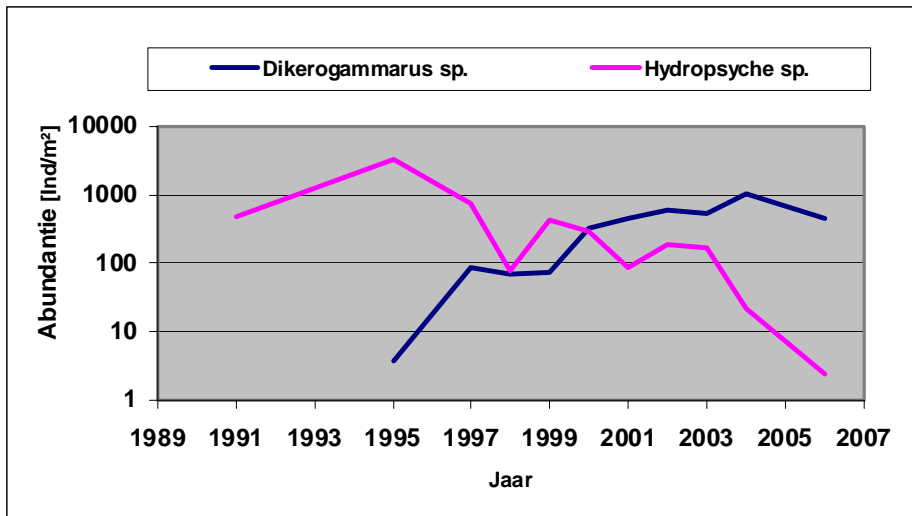


Fig. 4: Populatiedichtheid van *Dikerogammarus sp.* en *Hydropsyche sp.* in de Duits-Franse Bovenrijn

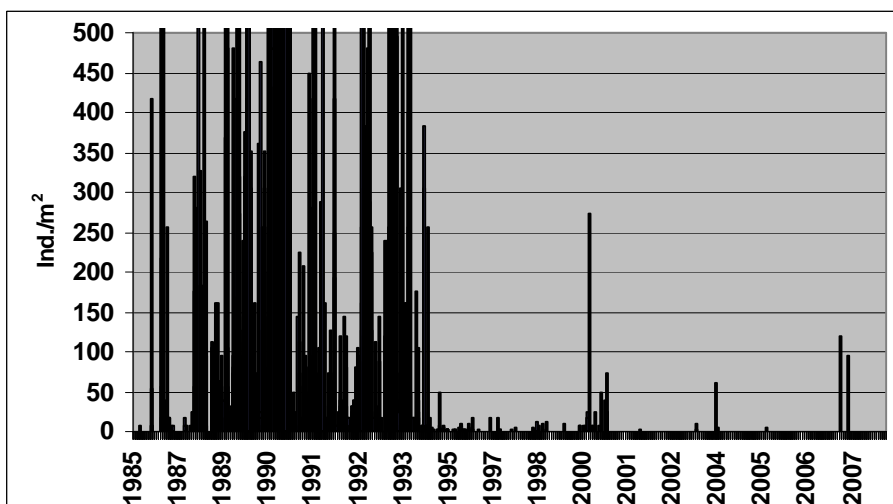


Fig. 5: Populatiedichtheid van *G. tigrinus* in het bevaarbare deel van de Rijn van Bazel tot Emmerik

Veel insectensoorten die rond de eeuwwisseling voorkwamen in de Rijn ontbreken nog in de rivier (tabel E2). De **voor de Rijn kenmerkende eendagsvlieg** *Oligoneuriella rhenana*, die haar naam te danken heeft aan het feit dat ze vroeger massaal voorkwam aan de rivier, werd bijv. tot dusver (nog) niet vastgesteld in de Rijn. Hoewel de soort sommige zijrivieren van de Rijn bewoont, vindt ze in de Rijn zelf nog geen geschikte leefgebieden.

Tab. 2: Steenvliegen, eendagsvliegen en kokerjuffers die rond de eeuwwisseling kenmerkend waren voor de Rijn en sinds minstens veertig jaar niet meer worden aangetroffen in de rivier (Bazel-Emmerik). Tussen haakjes staat de bedreigingsgraad uit de "Rode lijst van de bedreigde dieren in Duitsland". Legende: 0 = "uitgestorven en verdwenen", 1 = "met uitsterven bedreigd", 2 = "sterk bedreigd"

Ephemeroptera

Ecdyonurus insignis EATON (2)
Heptagenia longicauda STEPH. (2)
Heptagenia coerulans ROSTOCK (1)
Oligoneuriella rhenana IMH. (2)
Palingenia longicauda OL. (0)
Prosopistoma foliaceum FOUR. (0)
Rhithrogena bescidensis A.T.& S. (2)

Plecoptera

Besdolus imhoffi PICT. (1)
Besdolus ventralis Pict. (0)
Brachyptera braueri PICT. (1)
Brachyptera trifasciata PICT. (0)
Isogenus nubecula NEW. (0)
Marthamea selysii PICT. (0)
Oemopteryx loewii ALB. (0)
Perla burmeisteriana CLASS. (2)
Siphonoperla burmeisteri PICT. (0)
Xanthoperla apicalis NEW. (0)

Trichoptera

Chimarra marginata L. (1)
Rhyacophila pascoei McL. (0)
Setodes punctatus (FABR.) (2)
Setodes viridis FO

4. Beoordeling

4.1 Nationale beoordelingsmethodes

In de onderstaande paragrafen worden de nationale methodes voor de beoordeling op basis van het kwaliteitselement macrozoöbenthos kort beschreven:

4.1.1 Oostenrijk

De indices worden berekend volgens de methode die is beschreven in de "Handreiking voor de vaststelling van biologische kwaliteitselementen, deel A2 – stromende wateren/macrozoöbenthos". De methode bestaat uit drie stressorspecifieke modules die uitgaan van verschillende metrics:

In de module "Saprobie" wordt de reactie van het macrozoöbenthos op organische verontreiniging beschreven. Deze module is gebaseerd op de saprobie-index die is aangepast aan de bepalingen van de KRW.

De module "Algemene achteruitgang" weerspiegelt de effecten van verschillende stressoren (hydromorfologische achteruitgang, opstuwing, restafvoer, gebruiksfuncties van het stroomgebied, pesticiden, hormoonontregelende stoffen, toxische stoffen, toevoer van fijn sediment, enz.).

De module "Verzuring" wordt alleen gebruikt in schone, kalkarme beken.

4.1.2 Liechtenstein

Het kwaliteitselement macrozoöbenthos wordt in Liechtenstein beoordeeld volgens de Oostenrijkse methode (vgl. 4.1.1).

4.1.3 Zwitserland

Het Zwitserse modulaire stappensysteem voor de beoordeling van de toestand van stromende wateren bevat een module voor macrozoöbenthos (<http://www.modul-stufen-konzept.ch>). Zwitserland heeft de ruwe gegevens die in de Hoogrijn zijn verzameld ter beschikking gesteld voor het onderhavige rapport; de gegevens zijn ten behoeve van de algemene KRW-beoordeling geëvalueerd volgens de Duitse methode.

4.1.4 Duitsland

Volgens de watertypologie van Duitsland hoort de Rijn bij de watertypen 10 en 20 (respectievelijk door zand en grind gekenmerkte rivieren).

Met betrekking tot macrozoöbenthos werd voor de Duitse riviertypes een beoordelingsmethode ontwikkeld die, gericht op een referentietoestand, is gebaseerd op een multimetrische aanpak en dankzij zijn modulaire structuur de invloed van verschillende stressoren (waterkwaliteit, verzuring, algemene verslechtering) meeneemt in de ecologische beoordeling. De grote stromen van de types 10 en 20 worden daarbij beoordeeld volgens de potamontypiemethode, waarin rekening wordt gehouden met de bijzondere omstandigheden in grote rivieren en met de bepalingen van de KRW. Het kernelement van deze methode is, naast de beoordeling van de waterkwaliteit m.b.v. saprobie-valenties (DIN 38410), de classificatie van de dierengemeenschap op basis van potamontypische soorten, waarbij de soorten afhankelijk van hun binding aan het potamon worden ingedeeld in vijf categorieën en d.m.v. indicatorgewicht en abundantie worden meegenomen in de berekening van de potamontypie-index. In de methode wordt rekening gehouden met exoten. Voor de beoordeling van de ecologische toestand van stilstaande wateren op basis van macrozoöbenthos is in Duitsland nog geen deugdelijke methode ontwikkeld.

4.1.5 Frankrijk

De ontwikkeling van de beoordelingsmethode voor het kwaliteitselement macrozoöbenthos is in Frankrijk nog niet afgerond.

4.1.6 Nederland

De monsters worden uitgezocht en gedetermineerd en met behulp van het programma "QBwat" wordt per locatie de maatlatuitslag berekend; voor omrekening naar de huidige toestand van het waterlichaam worden de scores van de drie locaties gemiddeld. Voor macrofauna is een nieuwe maatlat voor natuurlijke wateren ontwikkeld voor de KRW-beoordeling, deze is opgebouwd uit deelmaatlaten:

- Aandeel positief dominante en kenmerkende organismen;
- Aandeel negatief dominante organismen in de meren ten opzichte van totaal aantal, in de rivieren ten opzichte van maximaal te verwachten aandeel negatieve organismen;
- Aantal kenmerkende taxa ten opzichte van maximaal te verwachten aantal kenmerkende taxa.

Daarnaast wordt voor een bepaald watertype een factor gevoelige insectensoorten gebruikt: om de goede ecologische toestand te bereiken, moeten er minstens drie families van de

Ephemeroptera, Trichoptera of Plecoptera voorkomen. Met behulp van een formule (ecologische kwaliteitsratio = EKR) worden deze onderdelen omgezet in een getal tussen 0 en 1, waarbij geldt: 0 – 0,2 slecht, 0,2 – 0,4 ontoereikend, 0,4 – 0,6 matig, 0,6 – 0,8 goed, 0,8 – 1,0 zeer goed.

4.2 Beoordelingsresultaten

Op de kaart uit WasserBLICK (deel I, bijlage 4) wordt de ecologische toestand van de Rijn afgebeeld uitgaande van het biologische kwaliteitselement macrozoöbenthos (ongewervelde bodemfauna).

De **Voor-Rijn**, de **Achter-Rijn** en de **Alpenrijn** worden gekenmerkt door een grote soortendiversiteit en typische levensgemeenschappen; exoten zijn er niet. De toestand kan worden aangemerkt als goed. Het soortenaantal, de soortensamenstelling en de populatiedichtheid worden in de Alpenrijn alleen verstoord door de afstemming van de watertoevoer naar de waterkrachtcentrales op het elektriciteitsverbruik. Het **Bodenmeer** is niet beoordeeld.

De **Hoogrijn** is rijk aan soorten, de macrozoöbenthoslevensgemeenschap redelijk natuurlijk. Ondanks de van elders binnengebrachte diersoorten kan de toestand goed worden genoemd.

De natuurlijke longitudinale onderverdeling van de Rijn wordt vanaf Bazel sterk verstoord door antropogene ingrepen. In het door waterbouwkundige maatregelen bevaarbaar gemaakte deel van de Rijn (**Bovenrijn, Middenrijn, Duitse Nederrijn en Rijndelta**) is de diversiteit van de bodemfauna er sterk op achteruitgegaan. De levensgemeenschap wordt er gedomineerd door exoten en door algemene en veel voorkomende bewoners van grote rivieren en stromen, die weinig eisen stellen aan hun biotoop (ubiquisten). Oorspronkelijke faunaelementen worden soms nog aangetroffen in met de rivier verbonden strangen en meanders van de oude loop van de Rijn. De toestand op dit deel van de Rijn kan worden geclassificeerd als matig tot ontoereikend, op een paar trajecten in de Duitse Nederrijn zelfs als slecht.

Daar waar de Rijn Nederland binnenkomt, is de kwaliteit van de macrofauna ontoereikend. De kwaliteit van de Rijn deltawaterlichamen in de richting IJsselmeer en Noordzee is matig. Voor macrozoöbenthos duidt de situatie in de **kustwateren** op een matige toestand, daarentegen is de toestand in de **Waddenzee** goed te noemen.

4.3 Beoordeling 1968 – 2007 aan de Duitse Nederrijn

Bij wijze van voorbeeld voor de situatie in de bevaarbare Rijn wordt in dit hoofdstuk retrospectief de ontwikkeling beschreven van de waterkwaliteit en de ecologische toestand van de Duitse Nederrijn.

De bepaling van de **waterkwaliteit** volgens saprobie-valenties toont aan dat na de verbetering van de kwaliteit van het Rijnwater tot 1995 geen verdere verbetering, maar ook geen verslechtering is opgetreden (figuur 6). Dit viel op grond van de chemische kwaliteitsparameters ook niet te verwachten.

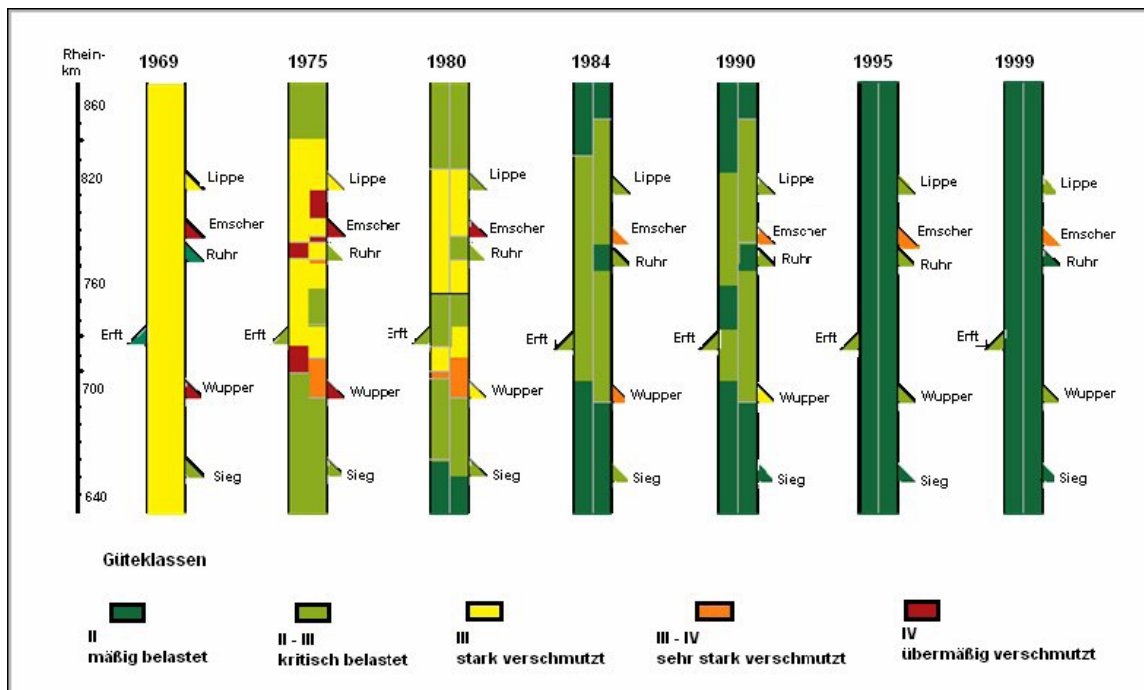


Fig. 6: Kwaliteitstoestand van de Duitse Nederrijn volgens het saprobiesysteem en chemische parameters

Legende bij fig. 6:

Güteklasse	Kwaliteitsklasse
Mäßig belastet	Matig belast
Kritisch belastet	Kritiek belast
Stark verschmutzt	Zwaar verontreinigd
Sehr stark verschmutzt	Zeer zwaar verontreinigd
Übermäßig verschmutzt	Overmatig verontreinigd

De **ecologische beoordeling** van de fauna in de Rijn volgens de Duitse potamontypiemethode werd van 1968 tot 2007 voor alle waterlichamen in de Duitse Nederrijn telkens voor vijf jaargangen samen uitgevoerd. De resultaten van de beoordeling (zie figuur 7) laten voor de eerste tien jaar van 1968 tot 1977 een slechte ecologische toestand zien. Vanaf ongeveer 1978 verbetert de toestand plotsklaps en dat eerst in het bovenstrooms gelegen waterlichaam, de zone tot Leverkusen. Vanaf Leverkusen blijft de kolonisatie van de Rijn eerst nog ontoereikend. De volgende vijftien jaar komt het in alle waterlichamen tot een verdere ecologische consolidatie die doorgaans overeenkomt met een toereikende ecologische toestand. Vanaf het midden van de jaren negentig van de twintigste eeuw verslechtert de toestand echter, eerst in de onderste twee waterlichamen, daarna ook in de bovenste twee. De sterke toename van de exoten leidt vermoedelijk tot een achteruitgang van de macrozoöbenthossoorten. De resultaten stroken met de achteruitgang van het gemiddelde aantal soorten en delen van de oorspronkelijke Rijnfauna.

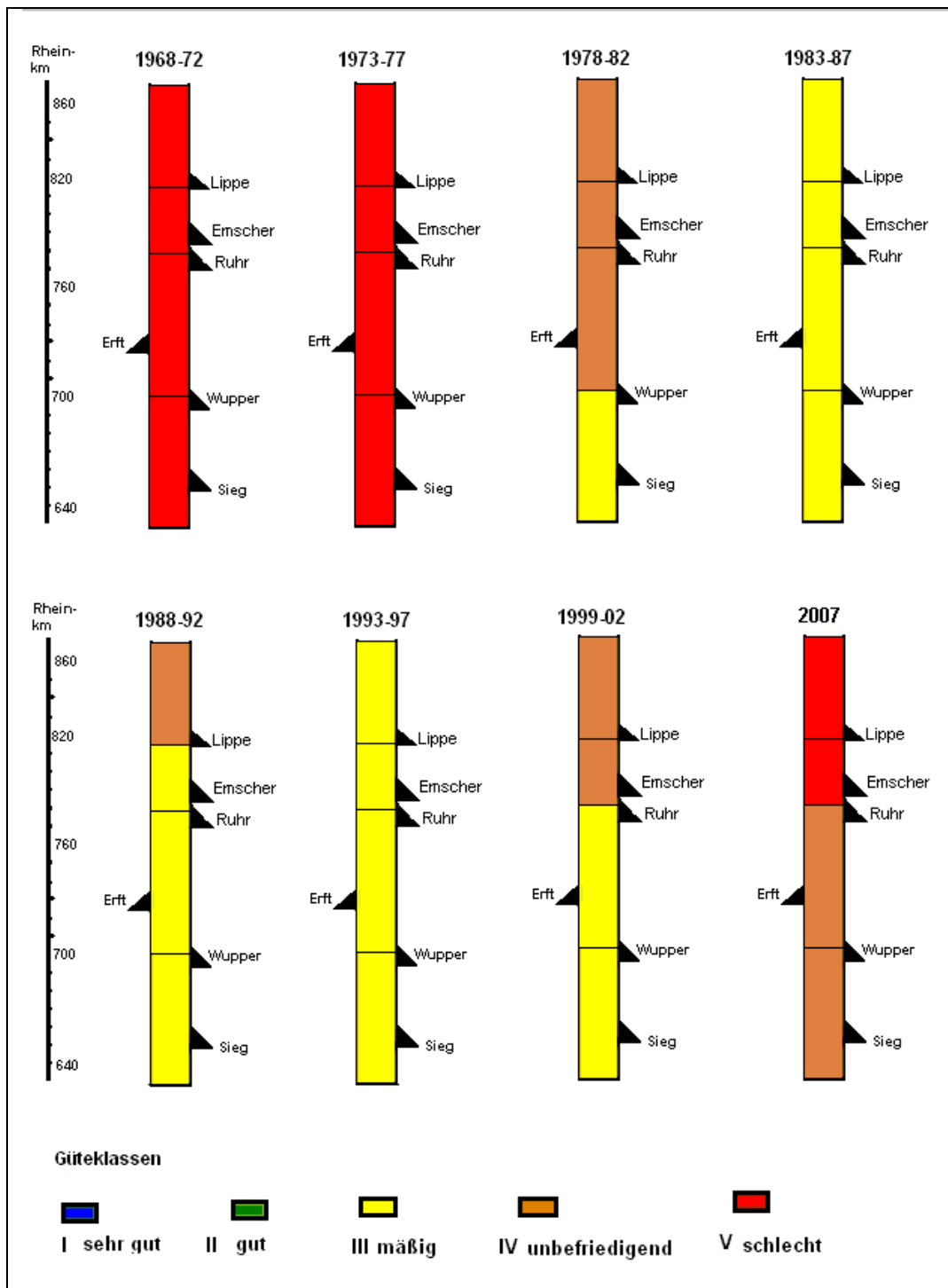


Fig. 7: Ecologische toestand van de Rijn in Noordrijn-Westfalen volgens de PTI-methode op basis van macrozoöbenthosmonsters uit de oeverzone

Legende bij fig. 7:

Güteklasse	Kwaliteitsklasse
Sehr gut	Zeer goed
Gut	Goed
Mäßig	Matig
Unbefriedigend	Ontoereikend
Slecht	Slecht

5 . Literatuurlijst

met informatie over het macrozoöbenthos in de Rijn vanaf 2001

BADY, P., S. DOLEDEC, C. FESEL, S. GAYRAUD, M. BACCHI, & F. SCHÖLL (2005): Use of invertebrate traits for the biomonitoring of European large rivers: the effect of sampling effort on genus richness and functional diversity. *Freshwater Biology* 50, 159 – 173.

BECKMANN, M. C., C. D. MATTHAEI, F. SCHÖLL (2005) Effects of main stem floods in the Rhine River on the invertebrate communities of its tributaries. - *Freshwater Biology* 50, 10-26.

BERNERTH, H. & S. STEIN (2003): Eine weitere gebietsfremde Flohkrebsart dringt in hessische Flüsse vor. - *Natur und Museum* 133, 331-137.

BIJ DE VAATE, A. (2008): Het voorkomen van zoetwatermosselen van het geslacht *Dreissena*, de driehoeksmossel en de quaggamossel, in het Hollandsch Diep - Opdrachtgever: Rijkswaterstaat-Waterdienst 35 p. en bijlagen.

BIJ DE VAATE, A., K. JADZEWSKI, H. A. M. KETELAARS, S. GOLLASCH & G. VAN DER VELDE (2002): Geographical patterns in range extension of ponto-caspian macroinvertebrate species in Europe . - *Can. Fish. Aquat. Sci.* 59, 1159-1174.

BIJ DE VAATE, A. & M. B. A. SWARTE (2001): *Dendrocoelum romanodanubiale* in the Rhine Delta: first records from the Netherlands. - *Lauterbornia* 40, 53-56.

BISS, R. & H. VOBIS (2006): Die Stauhaltungen des Hoch- und Oberrheins - historische, wasserwirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge. - *Limnologie aktuell* 12, 113-146.

BÖHMER, J., B. BAIER, K. SCHINDEHÜTTE, P. HAASE, A. DETTINGER-KLEMM, K. GIMPEL, E. KORTE, M. BEILHARZ, U. KAHL, T. BERG, & U. KALBHENN (2008): Bewertung nach WRRL mittels Makrozoobenthos für stehende Gewässer in Rheinland-Pfalz. - Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 99. p.

BRUIJS, M.C.M., B. KELLEHER, G. VAN DER VELDE & A. BIJ DE VAATE (2002): Oxygen consumption, temperature and salinity tolerance of the invasive amphipod *Dikerogammarus villosus*: indicators of further dispersal via ballast water transport. - *Archiv f. Hydrobiol.* 152, 633-646.

GAYRAUD, S., B. STATZNER, P. BADY, A. HAYBACH, F. SCHÖLL, P. USSEGLIO-POLENTA, & M. BACCI (2003): Invertebrate traits for the biomonitoring of large European rivers: an initial assessment of alternative metrics. - *Freshwater Biology* 48, 2045-2064.

GELMAR, C., F. PÄTZOLD, K. GRABOW & A. MARTENS (2006): Der Kalikokrebs *Orconectes immunis* am nördlichen Oberrhein: ein neuer amerikanischer Flusskrebs breitet sich schnell in Mitteleuropa aus (Crustacea: Cambaridae). - *Lauterbornia* 56, 15-25.

GEIßEN, H. P. & M. NIEHUIS (2001): Insekten aus artenärmeren Ordnungen aus Malaisefallen vom Roßstein bei Dörscheid am Mittelrhein. - *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 9, 951-961.

GORKA, M. (2006): Erstbeschreibung der Larve von *Ceraclea aurea* PICTET 1834 (Trichoptera). - *Lauterbornia* 56, 169-177.

GRABOW, K. (2005): *Pectinella magnifica* (LEIDY, 1851) (Bryozoa) am Oberrhein. - *Lauterbornia* 55, 133-139.

GRABOW, K., A. MARTENS & G. SCHOOLMANN (2006): Die Wohnröhren von *Chelicorophium robustum* (Amphipoda: Corophiidae). - *Lauterbornia* 56, 35-39.

GUGEL, J. (2001): Life Cycles and Ecological Interactions of Freshwater Sponges (Porifera, Spongillidae) in the River Rhine in Germany. - *Limnologica* 31, 185-198.

HAAS, G. (2002): Entwicklung der Makro-Invertebratengemeinschaft im Hessischen Rhein- und Untermainabschnitt in den Jahren 1993 bis 1999 – Hessisches Landesamt für Umwelt (Uitg.)

HAYBACH, A. (2007): Ökologische Untersuchungen des Rheins in NRW. Ergebnisse der Untersuchungen der ökologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos im Rahmen der Überblicksüberwachung im Jahr 2007. – Unveröff. Bericht im Auftrag des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, 36 p.

HAYBACH, A. (2008): Langfristige Entwicklungen der Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos im nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt (1968-2007). - Unveröff. Bericht im Auftrag des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, 38 p. en bijlagen.

HAYBACH, A. (2008): Ökologische Bewertung des Rheins - Wasserkörper: Oberrhein 4 - 6 und Mittelrhein. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des LUWG, Mainz. Pagina's 1-20 + 1 bijlage"

HAYBACH, A. & K. H. CHRISTMANN (2008): Wiederfund von *Theodoxus fluviatilis* (LINNAEUS, 1758) (Gastropoda: Neritidae) im Rhein von Nordrhein-Westfalen. - *Lauterbornia* 62, 19-20.

HAYBACH, A., B. KÖNIG, & F. SCHÖLL (2004): Langzeitveränderung des Makrozoobenthos am nördlichen Oberrhein im Zeitraum 1986 bis 2000, dargestellt über biologische Artmerkmale. - Tagungsbericht der DGL 2003, Band II, 473-478.

HAYBACH, A., F. SCHÖLL, B. KÖNIG & F. KOHMANN (2005): Use of biological traits for interpreting functional relationships in large rivers. - *Limnologica* 34, 451-459.

HAYBACH, A. & B. SCHWENKE (2005): Faunistische Kurzmitteilung über einen Nachweis von *Pectinella magnifica* (LEIDY, 1851) an der unteren Ruhr und am Niederrhein. - *Natur am Niederrhein* 20, 77.

HAYBACH, A. & B. SCHWENKE (2005): *Chelicorophium robustum* (SARS, 1895) (Crustacea: Amphipoda) im Niederrhein und in den westdeutschen Kanälen. - *Natur am Niederrhein* 20, 78-79.

KLEY, A. & G. MAIER (2005): An example of niche partitioning between *Dikerogammarus villosus* and other invasive and native gammarids: a field study. - *J. Limnol.*, 64(1): 85-88.

KLEY, A. & G. MAIER (2006): Reproductive characteristics of invasive gammarids in the Rhine-Main-Danube catchment, South Germany. - *Limnologica* 36, 79-90.

KÖTHE, H., S. VOLLMER, V. BREITUNG, T. BERGFELD, F. SCHÖLL, F. KREBS, F. & C. VON LANDWÜST (2004): Environmental aspects of the sediment transfer across the Iffezheim barrage, River Rhine, Germany. - WODCON XVII 2004, Hamburg, B3-5.

- KUREK, A. & F. SEREDSZUS (2007): Entwicklung, Emergenz und Flugzeiten der Eintagsfliege *Ephoron virgo* am Rhein. - Entomologie heute 19, 39-49.
- MARTEN, M., C. WERTH & D. MARTEN (2004): Der Marmorkrebs (Cambaridae, Decapoda) in Deutschland - ein weiteres Neozoon im Einzugsgebiet des Rheins. - Lauterbornia 50, 17-23.
- MARTENS, A. & K. GRABOW (2006): *Crangonyx pseudogracilis* am Oberrhein (Crustacea: Amphipoda): ein Neozoon besiedelt erfolgreich Gewässer abseits der Fahrrinne. - Lauterbornia 58, 131-137.
- MARTENS, A., K. GRABOW & G. SCHOOLMANN (2007): Die Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* (ANDRUSOV, 1897) am Oberrhein (Bivalvia: Dreissenidae). - Lauterbornia 61, 145-152.
- MEY, W. (2006): Ein Blick zurück: Köcherfliegen am Rhein bei St. Goarshausen im Jahre 1890 (Insecta, Trichoptera). - Lauterbornia 58, 155-167.
- MOOG O., OFENBÖCK T., STUBAUER I., HARTMANN A. (2007): Grundlagen der Bewertung des guten Zustandes nach WRG - Qualitätselement Makrozoobenthos (MZB).- Wiener Mitteilungen, 201, 87-132; <http://wasser.lebensministerium.at/> WRRL
- MOLLOY D. P., A. BIJ DE VAATE, T. WILKE & L. GIAMBERINI (2007): Discovery of *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov 1897) in Western Europe. - Biol. Invasions 9, 871-874.
- MÜRLE, U., A. BECKER & P. REY (2004): *Dikerogammarus villosus* im Bodensee. - Lauterbornia 49, 77-79.
- MÜRLE, U., J. ORTLEPP. & P. REY (2008): Koordinierte biologische Untersuchungen im Hochrhein 2006/2007. Makroinvertebraten. Umwelt-Wissen Nr. 0822. Bundesamt für Umwelt, Bern. 104 p.
- PODRAZA, P., T. EHLERT, & P. ROSS (2001): Erstnachweis von *Echinogammarus trichiatus* (Crustacea: Amphipoda) im Rhein. - Lauterbornia 41, 129-133.
- REY, P. (RED.), M. MÖRTL, U. MÜRLE, J. ORTLEPP, W. OSTENDORP, J. OSTENDORP, N. SCHLEIFENHAGEN & S. WERNER (2004): Wirbellose Neozoen im Bodensee - Neu eingeschleppte invasorische Benthos-Arten. Monitoringprogramm Bodenseeufer 2004. Bericht zu Händen der LfU Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Langenargen. 61 p. en bijlage. Kan worden gedownload onder <http://www.umwelt-schweiz.ch/publikationen>
- REY P., J. ORTLEPP, D. KÜRY (2005): Wirbellose Neozoen im Hochrhein. Ausbreitung und ökologische Bedeutung. - Schriftenreihe Umwelt Nr. 380. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern (Uitg.). 88 p.
- ROLAUFFS, P., D. HERING, M. SOMMERHÄUSER, S. RÖDIGER, & S. JÄHNIG (2003): Entwicklung eines leitbildorientierten Saprobienindex für die biologische Fließgewässerbewertung. – Umweltforschungsplan des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Forschungsbericht 200 24 227, UBA-FB 000366, UBA-Texte 11/03.
- ROOS, P., D. BERNAUER, M. MARTEN, & F. SCHÖLL (2006) Erste Nachweis von *Chelicorophium robustum* (SARS 1895) im Rhein und Neckar (Amphipoda: Corophiidae). - Lauterbornia 56, 41-47

SCHMIDLIN, S. (2004): The Asiatic clam *Corbicula sp.*, a recently invading species in the river Rhine in the Region of Basel (Switzerland). Diploma thesis. - University of Basel, Dep. of Integrative Biology; Sektion of Conservation Biologiy. 108 p.

SCHÖL, A., V. KIRCHESCH, T. BERGFELD, F. SCHÖLL, J. BORCHERDING. & D. MÜLLER (2002): Modelling the Chlorophyll *a* content of the River Rhine – Interrelation between Riverine Algal Production and Population Biomass of Grazers, Rotifers and the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*. - Int. Rev. Hydrobiol. 87, 295-317.

SCHÖLL, F., G. DEMORTIER, J. F. LUQUET, U. SIEBER, W. SCHILLER, A. SCHULTE-WÜLWERLEIDIG, A. TEICHMANN, H. VOBIS, F. WESTERMANN & A. BIJ DE VAATE (2002): Das Makrozoobenthos des Rheins 2000. - Rapport 128 van de ICBR (beschikbaar in het Duits en het Frans).

SCHÖLL, F. & B. GOLDSCHMIDT (2002): Die Binger Kribben – ein durch Stromregulierungsmaßnahmen geschaffener Auenbiotop. - Fauna Flora Rheinland-Pfalz 9, 1421-1447, Landau.

SCHÖLL, F. & A. HAYBACH (2004): Typology of large European rivers according to their Chironomidae communities (Insecta:Diptera). - Ann. Limnol. 40, 309-316.

STUBAUER, I., MOOG, O. (2002): Verfahren zur Anpassung des Saprobiensystems an die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- Deutsche Gesellschaft für Limnologie, DGL (Ed.): Tagungsbericht 2001 (Kiel), 163-168

STATZNER, B., B. PIERRE, S. DOLÉDEC & F. SCHÖLL (2005): Invertebrate traits for the biomonitoring of large European rivers: an initial assessment of trait patterns in least impacted river reaches. - Freshwater Biology 50, 2136-2161.

VAN DER VELDE, G., I. NAGELKERKEN, S. RAJAGOPAL & A. BIJ DE VAATE (2002): Invasions by alien species in inland freshwater bodies in Western Europe: The Rhine Delta. - In: LEPÄKOSKI ET AL. (eds.) Invasive aquatic species of Europe, 360-372.

VAN RIEL, M.C., G. VAN DER VELDE & A. BIJ DE VAATE (2003): *Pomphorhynchus spec.* (Acanthocephala) uses the invasive Amphipod *Chelicorophium curvispinum* (G.O. SARS, 1895) as an intermediate host in the River Rhine. Brill Academic Publishers vol. 76, Nr. 2, p. 241-246(6).

WERNER, S. & M. MÖRTEL (2004): Erstnachweis der Fluss-Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* im Bodensee. - Lauterbornia 49, 93-97.

WESTERMANN, F., F. SCHÖLL. & A. STOCK (2007): Wiederfund von *Theodoxus fluviatilis* im nördlichen Oberrhein. - Lauterbornia 59, 67-72.

WITTMANN, K. J. (2007): Continued massive invasion of Mysidae in the Rhine and Danube river systems, with first records of the order Mysidacea (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) for Switzerland. - Revue Suisse de Zoologie 114, 1-22.

Bijlage: Macrozoöbenthos in de Rijn – volledige soortenlijst

Bemonstering in de Hoogrijn, Bovenrijn, Middenrijn, Duitse Nederrijn en Rijndelta in 2006/2007

Bemonstering in het Bodenmeer in 2004-2007

Van het macrozoöbenthos op de alpiene Rijntrajecten (Voor-Rijn, Achter-Rijn, Alpenrijn) werd in 2008 slechts een ruw overzicht opgesteld, c.q. hier wordt nog aan gewerkt. Er zijn nog geen volledige soortenlijsten beschikbaar.

X = soort werd aangetroffen op het Rijntraject in kwestie

* = op grond van gegevens uit de literatuur of aanvullend onderzoek is het zeker of zeer waarschijnlijk dat deze soort voorkomt, de soort werd aangetroffen in met de Rijn verbonden oude takken

(cf) = determinatie onzeker

De groep van de Chironomidae en de Oligochaeta werd in de Rijndelta (NR2) nader behandeld.

BO = Bodenmeer

HRO = oostelijke Hoogrijn: Bodenmeer tot Rheinfelden km 0 – 146,8

HRW = westelijke Hoogrijn: Rheinfelden tot Bazel km 146,8 – 172

ORS H = zuidelijke Duits-Franse Bovenrijn: Bazel tot Neuburg (hoofdroom) km 172 – 355

ORS R = zuidelijke Duits-Franse Bovenrijn: Bazel tot Marlen (oude loop van de Rijn) km 172 – 355

ORN = noordelijke Duits-Franse Bovenrijn: Neuburg tot Bingen km 355 – 530

MR = Middenrijn: Bingen tot Bonn km 530 – 651

NR = Duitse Nederrijn: Bonn tot Bimmen/Lobith 651 – 865

DR = Rijndelta: Bimmen/Lobith tot de monding 865 – 1032 incl. Ketelmeer en IJsselmeer

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
TRICLADIDA									
Dendrocoelum lacteum (O.F. Müller, 1774)	x	x				x			
Dendrocoelum romanodanubiale (Codreanu, 1949)			x	x		x *	x	x	x
Dendrocoelum sp.				x	x				
Dugesia lugubris/polychroa	x	x							
Dugesia sp.	x	x	x						
Dugesia tigrina (Girard, 1850)	x	x							
Planaria sp.	x								
Planaria torva Müller, 1774	x	x							
Polycelis nigra/tenuis	x	x							
Polycelis sp.	x	x							
Turbellaria	x	x	x					x	x
NEMATHELMINTHES						*			
Acanthocephala	x							x	
Mermithoidea				x	x				
Nemathelminthes								x	x
Nematoda	x	x		x			x	x	
GASTROPODA									
Acroloxus lacustris (Linnaeus, 1758)	x					*			
Ancylidae									x
Ancylus fluviatilis O.F.Müller, 1774	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Anisus vortex (Linnaeus, 1758)						*			
Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)	x	x				x			
Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Bythiospeum rhenanum (Lais, 1935)						x			
Ferrissia clessiniana (Jickeli 1882)				x		x *			x
Galba truncatula (O.F. Müller, 1774)	x				x	x *			
Gyraulus acronicus (A. Férussac, 1807)	x								
Gyraulus albus (O.F.Müller, 1774)	x	x	x		x	*			
Gyraulus crista (Linnaeus, 1758)						*			
Gyraulus laevis (Adler, 1838)		x							
Gyraulus parvus (Say, 1817)	x			x					
Gyraulus sp.	x	x		x	x				
Hippeutis complanatus (Linnaeus, 1758)		x				*			
Hydrobiidae									x
Lithoglyphus naticoides (Pfeiffer, 1828)						x *	x		x
Lymnaea stagnalis (Linnaeus, 1758)		x				*			
Lymnaeidae				x					x
Physa fontinalis (Linnaeus, 1758)	x			x					
Physella acuta (Draparnaud, 1805)					x				x
Physella heterostropha (Say, 1817)					x				
Physella sp.	x	x	x	x		x *		x	
Planorbidae	x	x				*			
Planorbis carinatus Müller, 1774	x	x							
Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)	x	x				x *			
Planorbis sp.	x	x							

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1840)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Potamopyrgus sp.									x
Radix auricularia (Linnaeus, 1758)	x	x				*			
Radix balthica (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Radix labiata (Rossmassler, 1835)				x	x				x
Radix sp.	x	x	x	x	x	*	x		x
Segmentina nitida (O.F. Müller, 1774)	x								
Stagnicola sp.		x				*			
Theodoxus fluviatilis (Linnaeus, 1758)						x		x	
Valvata cristata O.F. Müller, 1774	x	x	x			*		x	
Valvata piscinalis (O.F. Müller, 1774)	x	x			x	x *	x	x	x
Valvata sp.	x			x	x	*			
Viviparus ater (Cristofori & Jan, 1832)	x (cf)	x							
Viviparus sp.		x				x *			x
Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)		x				x *			
BIVALVIA									
Anodonta anatina (Linnaeus, 1758)	x					x *			
Anodonta cygnea (Linnaeus, 1758)						*			
Anodonta sp.		x							
Corbicula fluminalis (O.F. Müller, 1774)			x	x		x *	x	x	x
Corbicula fulminea (O.F. Müller, 1774)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Corbicula sp.		x	x		x	*			x
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Dreissena rostriformis bugensis (Andrusov, 1897)						x			
Musculium lacustre (O.F. Müller, 1774)						x *	x		
Musculium sp.						x			
Musculium transversum (Say, 1829)							x		
Pisidium amnicum (O.F. Müller, 1774)		x				*			x
Pisidium casertanum (Poli, 1791)									x
Pisidium henslowanum (Sheppard, 1825)		x	x			*	x		x
Pisidium moitessierianum (Paladilhe, 1866)						x			x
Pisidium nitidum Jenyns, 1832									x
Pisidium sp.		x	x	x	x	x *	x	x	x
Pisidium supinum Schmidt, 1851		x				*			x
Pisidium supinum/henslowanum						x		x	
Sphaeriidae	x	x							x
Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)		x					x		
Sphaerium rivicola (Lamarck, 1818)	x					x			
Sphaerium solidum (Normand, 1844)						*		*	
Sphaerium sp.	x		x			x	x		
Unio crassus Philpsson 1788	x								
Unio pictorum (Linnaeus, 1758)						x *	x		x
Unio sp.									x
Unio tumidus Phillipson, 1788						x *			
Unionidae	x					*			x
OLIGOCHAETA									
Branchiura sowerbyi Beddard, 1892	x	x	x			x *			x

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Criodrilus lacuum Hoffmeister, 1845		x				x			
Eiseniella/Criodrilus	x								
Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826)	x	x	x	x		x *	x	x	
Enchytraeidae						*	x		x
Haplotaxidae					x				
Haplotaxis gordioides (Hartmann, 1821)		x	x			x *	x		
Limnodrilus claparedeianus Ratzel, 1868									x
Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862								x	x
Limnodrilus sp.					x	x	x		x
Lumbricidae		x	x					x	
Lumbriculidae	x	x		x	x	*		x	x
Lumbriculus variegatus (Müller, 1774)			x			x	x	x	
Naididae	x	x		x	x	x *		x	x
Nais barbata (O.F. Müller, 1773)								x	
Nais bretscheri Michaelsen, 1899								x	x
Nais communis Piguët, 1906								x	
Nais elinguis O.F. Mueller, 1773								x	
Nais pardalis Piguët, 1906									x
Nais sp.						x	x	x	x
Nais variabilis Piguët, 1906			x						x
Peloscoclex ferox (Eisen, 1879)	x	x							
Potamothrinx moldaviensis (Vejdovsky & Mrazek, 1902)							x	x	x
Propappus sp.									x
Propappus volki Michaelsen, 1915								x	x
Psammoryctides barbatus (Grube, 1861)		x					x	x	x
Quistadrilus multisetosus (Smith, 1900)									x
Rhynchelmis sp.						x			
Specaria josinae (Vejdovsky, 1883)									x
Stylaria lacustris (Linnaeus, 1767)	x	x			x	x *			x
Stylodrilus heringianus Claparede, 1862	x	x	x		x	x	x	x	x
Tubifex ignotus (Stolc, 1886)							x		
Tubifex sp.						x			
Tubificidae	x	x	x		x	x *	x	x	x
Tubificoides heterochaetus (Michaelsen, 1924)									x
Vejdovskyaella intermedia (Bretscher, 1896)									x
POLYCHAETA									
Hediste diversicolor (O.F. Müller, 1776)									x
Hypania invalida (Grube, 1860)		x	x	x	x	x *	x	x	x
Nereis sp. Linnaeus, 1758									x
Polydora sp. Bosc 1802									x
HIRUDINEA									
Alboglossiphonia sp.	x					*			
Alboglossiphonia heteroclita (Linnaeus, 1761)		x					x		
Caspiobdella fadejewi (Epstein, 1961)	x(cf)	x	x						x
Dina punctata Johannson, 1923	x	x	x			x			
Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x *	x	x	x
Erpobdella sp.	x		x	x	x	x	x	x	x

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
<i>Erpobdella testacea</i> (Savigny, 1822)	x	x							
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)		x					x		
<i>Glossiphonia concolor</i> (Apathy, 1888).	x								
<i>Glossiphonia nebulosa</i> Kalbe, 1964	x (cf)	x							
<i>Glossiphonia</i> sp.	x	x							x
Glossiphoniidae	x	x	x			*			
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)	x		x						
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			x	*	x		x
<i>Hemiclepsis marginata</i> (Müller, 1774)	x	x				*			
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1761)	x	x			x				x
Piscicolidae	x	x				*			x
<i>Theromyzon tessulatum</i> (O.F. Müller, 1774)	x								x
ARACHNIDA									
<i>Caspihalacarus hyrcanus</i> Viets 1928									x
Halacaridae									x
Hydracarina	x	x			x	x	x	x	x
<i>Hygrobates</i> sp.									x
CRUSTACEA									
<i>Apocorophium lacustre</i> (Vanhoeffen, 1911)									x
<i>Argulus</i> sp.	x								
Asellidae	x	x				*			x
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x				*	x		
<i>Astacus leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823	*								
<i>Atyaephyra desmaresti</i> (Millet, 1831)				x	x	*		x	
<i>Balanus</i> sp.									x
<i>Chelicorophium curvispinum</i> (Sars, 1895)		x	x	x	x	x *	x	x	x
<i>Chelicorophium robustum</i> (Sars, 1895)			x	x		x	x	x	x
<i>Chelicorophium</i> sp.					x			x	
Corophiidae									x
<i>Corophium multisetosum</i> Stock, 1952									x
<i>Crangonyx pseudogracilis</i> Bousfield, 1958	x					*			
<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1848)									x
Decapoda	x								x
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)						x *		x	
<i>Dikerogammarus</i> sp.		x	x	x		x *			x
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sovinsky, 1894)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Echinogammarus berilloni</i> Catta, 1878			*	*					
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)			x	x	x	x *	x	x	
<i>Echinogammarus</i> sp.				x	x			x	
<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)			x	x	x	x *	x	x	
<i>Eriocheir sinensis</i> Milne-Edwards, 1912								x	
Gammaridae	x					x		x	x
<i>Gammarus fossarum</i> Koch, 1835	x	x	x						
<i>Gammarus lacustris</i> Sars, 1863	x	x							
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x		x				
<i>Gammarus</i> sp.		x	x	x	x	x *			x
<i>Gammarus roeseli</i> Gervais, 1835	x	x	x		x				

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
<i>Gammarus tigrinus</i> Sexton, 1939						x *		x	x
<i>Hemigrapsus takanoi</i> Asakura & Watanabe 2005									x
<i>Hemimysis anomala</i> Sars, 1907									x
<i>Jaera sarsi</i> Valkanov, 1936		x	x	x	x	x *	x	x	x
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882	x				x	x			x
<i>Microdeutopus grillotalpa</i> Da Costa, 1853									x
Mysidacea					x	*			x
<i>Neomysis integer</i> (Leach, 1814)									x
<i>Niphargus</i> sp.								x	
<i>Orconectes immunis</i> (Hagen, 1870)					*	*			
<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817)	x					*	x		
<i>Palaemon longirostris</i> Edwards, 1837									x
<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)	*								
<i>Proasellus</i> sp.	x								
<i>Proasellus coxalis</i> (Dollfus, 1892)	x	x				*			
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)									x
<i>Sinelobus stanfordi</i> (H. Richardson, 1901)									x
<i>Synurella ambulans</i> (Mueller, 1846)		x							
EPHEMEROPTERA									
<i>Ameletus inopinatus</i> Eaton, 1887		x							
Baetidae	x	x				*		x	
<i>Baetis alpinus</i> (Pictet, 1843)	x								
<i>Baetis buceratus</i> Eaton, 1870		x							
<i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)	x (cf)	x			x				
<i>Baetis lutheri</i> Müller-Liebenau, 1967	x								
<i>Baetis lutheri</i> -Gr.		x							
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	x	x			x		x		
<i>Baetis scambus</i> Eaton, 1870	x (cf)								
<i>Baetis</i> sp.	x	x		x	x		x		
<i>Baetis vardarensis</i> Ikononov, 1962		x						x	
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1834	x (cf)							x	
<i>Caenis beskidensis</i> Sowa, 1973	x (cf)								
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			x	*			
<i>Caenis lactea</i> (Burmeister, 1839)	x								
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister, 1839)	x	x		x	x	x *		x	x
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835	x	x	x		x	x *		x	
<i>Caenis pusilla</i> Navas, 1913	x	x							
<i>Caenis rivulorum</i> Eaton, 1884	x	x							
<i>Caenis robusta</i> Eaton, 1884	x								
<i>Caenis</i> sp.	x	x		x	x		x	x	
<i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)	x	x				*			
<i>Coroterpes picteti</i> (Eaton, 1871)	x								
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	x	x				*			
<i>Cloeon simile</i> Eaton, 1870	x	x							
<i>Cloeon</i> sp.	x			x					
<i>Ecdyonurus dispar</i> (Curtis, 1834)	x (cf)								
<i>Ecdyonurus picteti</i> (Meyer-Dür, 1864)	x (cf)								

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Ecdyonurus sp.	x	x							
Ecdyonurus torrentis Kimmins, 1942	x (cf)								
Ecdyonurus venosus (Fabricius, 1775)	x (cf)	x	x						
Ecdyonurus venosus-Gr.	x	x							
Electrogena affinis (Eaton, 1883)	x								
Epeorus assimilis Eaton, 1885	x								
Ephemera danica Müller, 1764	x	x	x		x			x	
Ephemera glaucops (Pictet, 1843)	x (cf)					*			
Ephemera sp.	x	x		x		x *			x
Ephemera vulgata (Linnaeus, 1758)						x *			
Ephemerella mucronata (Bengtsson, 1909)		x							
Ephemerella notata Eaton, 1887	x	x	x	x					
Ephemerella sp.			x						
Ephemerellidae		x							
Ephoron virgo (Olivier, 1791)						x	x	x	
Habroleptoides confusa Sartori & Jacob, 1986	x (cf)	x							
Habroleptoides sp.	x								
Habrophlebia lauta Eaton, 1884	x (cf)								
Heptagenia sp.			x	x	x				
Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)	x	x	x	x					
Heptageniidae		x	x						
Leptophlebia submarginata (Stephens, 1836)	x (cf)	x							
Leptophlebiidae	x	x							
Paraleptophlebia sp.	x								
Potamanthus luteus (Linnaeus, 1767)		x	x	x	x	*			
Procloeon bifidum (Bengtsson, 1912)	x								
Rhithrogena semicolorata (Curtis, 1834)	x (cf)								
Serratella ignita (Poda 1761)	x	x	x		x	x			
Siphonurus lacustris (Eaton, 1870)	x	x							
Torleya major (Klapálek 1905)		x			x				
PLECOPTERA									
Amphinemura sp.	x								
Dinocras megacephala/cephalotes	x								
Isoperla grammatica (Poda, 1761)		x							
Isoperla sp.	x	x							
Leuctra sp.	x	x	x						
Nemoura mortoni (Ris, 1902)	x								
Nemoura sp.	x	x							
Perla sp.	x								
Perla grandis/bipunctata	x								
Perlodes microcephalus (Pictet, 1833)		x							
Perlodes sp.	x	x					x		
Perlodidae		x							
Protonemura sp.	x	x							
Taeniopteryx sp.		x							
ODONATA									
Anisoptera									x

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Calopteryx sp.	x				x	*			
Calopteryx splendens (Harris, 1782)		x		x	x				
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)			x						
Coenagrion sp.	x								
Coenagrionidae	x	x			x	*			
Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)						*			
Enallagma cyathigerum (Carpentier, 1840)	x	x							
Epitheca bimaculata (Charpentier, 1825)						*			
Gomphidae									x
Gomphus simillimus (Selys, 1840)		x							
Gomphus sp.						*			
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)		x				x *			
Ischnura elegans (Vander Linden, 1823)	x								
Libellulidae						*			
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)		x	x						
Onychogomphus sp.	x			x					
Orthetrum sp.					x	*			
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	x					*			
Somatochlora sp.						*			
Sympetrum sp.	x								
Zygoptera			x			*			
HETEROPTERA						*			
Aphelocheirus aestivalis (Fabricius, 1794)	x	x	x		x				
Arctocoris sp.		x							
Corixidae						*			
Corixinae	x					*			
Gerris sp.					x				
Micronecta scholtzi (Fieber, 1847)									x
Micronecta sp.	x	x	x	x	x				x
Naucoris cimicoides (Linnaeus, 1758)				x					
Nepa cinerea Linnaeus, 1758		x				*			
Ranatra linearis (Linnaeus, 1758)						*			
HYMENOPTERA									
Ichneumonidae									x
COLEOPTERA									
Berosus sp.	x					*			
Bidessus sp.	x								
Colymbetinae	x	x							
Dryopidae	x								
Dryops sp.	x	x							
Dytiscidae		x							
Elmidae								x	x
Elmis aenea (Müller, 1806)			x			x	x	x	
Elmis maugetii Latreille, 1798		x	x						
Elmis rietscheli Steffan, 1958		x							
Elmis sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	
Esolus angustatus (Müller, 1821)		x	x						

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Esolus sp.	x	x	x		x	x		x	
Gyrinidae	x								
Haliplus (Haliplus) sp.	x	x			x	*			
Haliplus laminatus (Schaller, 1783)				x					
Helochares						*			
Hydraena sp.	x								
Hydraenidae	x								
Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)						*			
Hydrochara sp.	x								
Hydrochus sp.	x								
Hydrophilidae	x								
Hydroporinae	x	x							
Hygrotus/Coelambus sp.	x								
Hyphydrus ovatus (Linnaeus, 1761)	x								
Laccobis sp.	x								
Laccophilus hyalinus (de Geer, 1774)		x				*			
Laccophilus minutus (Linnaeus, 1758)	x								
Laccophilus sp.	x								
Limnius sp.	x	x		x	x	x	x	x	
Limnius volckmari (Panzer, 1793)		x	x		x	x			
Nebrioporus depressus (Fabricius, 1775)	x	x							
Orectochilus villosus (Müller, 1776)	x	x	x						
Oulimnius sp.	x	x	x	x		x *	x		
Oulimnius tuberculatus (Müller, 1806)		x				x			
Platambus maculatus (Linnaeus, 1758)	x	x							
Platambus sp.		x							
Potamonectes depressus (Fabricius, 1775)	x								
Potamonectes sp.		x							
Riolus cupreus (Müller, 1806)		x	x						
Riolus sp.	x	x	x						
Sacrodytes sp.	x								
Stenelmis canaliculata (Gyllenhal, 1808)		x	x						
Stenelmis sp.		x							
MEGALOPTERA									
Sialis lutaria (Linnaeus, 1758)		x							
Sialis sordida Klingstedt, 1932	x (cf)								
Sialis sp.	x	x				*			
NEUROPTERA									
Sisyra sp.			x	x	x	x	x	x	
Sisyra terminalis Curtis, 1854						x	x		
TRICHOPTERA									
Agapetinae		x							
Agapetus ochripes Curtis, 1834		x							
Agapetus sp.		x							
Agraylea multipunctata Curtis, 1834		x							
Agraylea multipunctata/cognatella	x								
Agraylea sexmaculata Curtis, 1834	x	x							

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Agraylea sp.	x	x							
Anabolia nervosa (Curtis, 1834)		x		x		*			
Athripsodes albifrons (Linnaeus, 1758)		x	x		x				
Athripsodes aterrimus (Stephens, 1836)	x					*			
Athripsodes bilineatus (Linnaeus, 1758)					x				
Athripsodes cinereus (Curtis, 1834)	x	x				*			
Athripsodes sp.	x	x				x			
Ceraclea albimacula/alboguttata		x	x	x	x	x	x		
Ceraclea alboguttata (Hagen, 1860)						x	x		
Ceraclea annulicornis (Stephens, 1836)	x					x			
Ceraclea dissimilis (Stephens, 1836)	x	x	x	x		x	x		x
Ceraclea nigronevosa (Retzius, 1783)							x		
Ceraclea sp.	x	x				x	x	x	
Cheumatopsyche lepida (Pictet, 1834)	x	x	x		x		x		
Cyrnus sp.	x								
Cyrnus trimaculatus (Curtis, 1834)	x	x	x			x *	x		
Ecnomus tenellus (Rambur, 1842)	x	x		x		x *	x	x	x
Glossosoma boltoni Curtis, 1834		x	x						
Glossosoma sp.	x		x						
Glossosomatidae		x							
Glyptotaelius pellucidus (Retzius, 1783)		x							
Goera pilosa (Fabricius, 1775)	x	x		x	x				
Goeridae	x	x	x	x					
Holocentropus sp.						x			
Holocentropus stagnalis (Albarda, 1874)						x			
Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)		x	x						
Hydropsyche bulgaromanorum Malicky, 1977			x	x		x	x	x	x
Hydropsyche contubernalis McLachlan 1865	x	x	x			x	x	x	
Hydropsyche exocellata Dufour, 1841		x	x	x	x		x		
Hydropsyche incognita Pitsch, 1993		x	x	x	x	x	x		
Hydropsyche incognita/pellucidula	x	x	x			x			
Hydropsyche instabilis (Curtis, 1834)			x						
Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)			x	x	x	x	x	x	
Hydropsyche siltalai Döhler, 1963	x	x	x		x		x		
Hydropsyche sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydropsychidae		x	x						
Hydroptila sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydroptilidae	x		x	x					
Ithytrichia lamellaris (Eaton, 1873)			x						
Lasiocephala basalis (Kolenati, 1848)	x	x							
Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775)	x	x	x		x				
Leptoceridae	x	x	x			*			x
Leptocerus lusitanicus (McLachlan, 1884)					x				
Leptocerus tineiformis Curtis, 1834						*			x
Limnephilidae	x	x							
Limnephilini						*			
Limnephilus lunatus Curtis, 1834		x	x						

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
<i>Limnephilus rhombicus</i> (Linnaeus, 1758)		x							
<i>Limnephilus</i> sp.		x							
<i>Lype reducta</i> (Hagen, 1868)	x	x		x					
<i>Melampophylax melampus</i> (McLachlan, 1876)		x							
<i>Mesophylax impunctatus</i> McLachlan, 1884		x							
<i>Molanna angustata</i> Curtis, 1834	x								
<i>Mystacides azurea</i> (Linnaeus, 1761)	x	x		x	x	x *			
<i>Mystacides longicornis/nigra</i>	x					*			
<i>Mystacides longicornis</i> (Linnaeus, 1758)	x								
<i>Mystacides</i> sp.	x	x	x	x	x				
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	x	x				x			
<i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli, 1763)	x	x							
<i>Oecetis lacustris</i> (Pictet, 1834)	x					*			
<i>Oecetis notata</i> (Rambur, 1842)	x	x		x		x	x		
<i>Oecetis ochracea</i> (Curtis, 1825)	x	x				x *			x
<i>Oecetis</i> sp.	x	x							
<i>Oecetis testacea</i> (Curtis, 1834)				x	x				
<i>Orthotrichia</i> sp.	x								
<i>Oxyethira</i> sp.	x					*			
<i>Plectrocnemia</i> sp.	x								
Polycentropodidae	x	x			x				
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)	x	x	x	x	x		x		
<i>Potamophylax</i> sp.	x								
<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Psychomyiidae		x							
<i>Rhyacophila dorsalis</i> (Curtis, 1834)					x				
<i>Rhyacophila</i> sp.	x	x	x		x				
<i>Sericostoma personatum/flavicorne</i>	x								
<i>Sericostoma</i> sp.		x	x						
Sericostomatidae	x								
<i>Setodes punctatus</i> (Fabricius, 1793)		x				x			
<i>Silo pallipes</i> (Fabricius, 1781)	x (cf)								
<i>Silo piceus</i> (Brauer 1857)		x	x						
<i>Silo</i> sp.			x						
<i>Stactobia</i> sp.	x								
<i>Tinodes</i> sp.	x		x	x					
<i>Tinodes unicolor</i> (Pictet, 1834)	x		x						
<i>Tinodes waeneri</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x						x
LEPIDOPTERA									
<i>Acentria ephemerella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x	x		x					x
Pryalidae					x				
DIPTERA									
<i>Ablabesmyia monilis</i> (Linnaeus, 1758)									x
<i>Antocha</i> sp.	x	x	x		x	x		x	
<i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)	x	x							
<i>Atrichops crassipes</i> (Meigen, 1820)					x	x *			
<i>Berdeniella</i> sp.	x								

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Bezzia sp.		x	x						
Bibo sp	x								
Brillia modesta (Meigen, 1830)									x
Ceratopogonidae	x	x	x		x	x*	x	x	x
Chaetocladius dentiforceps (Edwards, 1929)									x
Chaoboridae						*			
Chironomidae	x		x		x	x	x	x	x
Chironominae	x	x	x	x	x	x		x	x
Chironomus acutiventris Wuelker, Reyser & Scholl, 1983									x
Chironomus nudiventris Wuelker, Reyser & Scholl, 1983									x
Chironomus obtusidens Goetghebuer, 1921				x					
Chironomus obtusidens-Gr. Goetghebuer, 1921		x				x		x	
Chironomus plumosus-Gr.	x	x							x
Chironomus sp.									x
Chironomus thummi-Gr.	x	x				x			
Chrysops sp.	x	x							
Chrysopsinae		x							
Cladopelma lateralis (Goetghebuer, 1934)									x
Cladotanytarsus atridorsum Kieffer, 1924									x
Cladotanytarsus mancus (Walker, 1856)									x
Cladotanytarsus mancus-Gr.									x
Cladotanytarsus sp.									x
Clinocera sp.	x								
Corynoneura sp.	x								
Cricotopus bicinctus (Meigen, 1818)									x
Cricotopus cylindraceus/festivellus									x
Cricotopus intersectus-Gr.									x
Cricotopus sp.									x
Cricotopus sylvestris-Gr.									x
Cricotopus triannulatus Macquart, 1826									x
Cricotopus triannulatus-Gr.									x
Cryptochironomus defectus Kieffer, 1921									x
Cryptochironomus obreptans/supplicans									x
Cryptochironomus rostratus Kieffer, 1921									x
Cryptochironomus sp.									x
Cryptotendipes sp.									x
Cryptotendipes usmaensis (Pagast, 1931)									x
Crysops sp.						*			
Diamesinae	x	x	x		x				
Dicranota sp.	x	x	x						
Dicrotendipes nervosus (Staeger, 1839)									x
Dicrotendipes pulsus (Walker, 1856)									x
Dicrotendipes sp.									x
Dolichopodidae		x							
Einfeldia carbonaria (Meigen, 1804)									x
Einfeldia dissidens (Walker, 1856)									x

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Empididae		x	x						
Endochironomus albipennis (Meigen, 1830)									x
Endochironomus dispar (Meigen, 1830)									x
Endochironomus dispar-Gr.									x
Endochironomus tendens (Fabricius, 1775)									x
Glyptotendipes pallens (Meigen, 1804)									x
Glyptotendipes paripes (Edwards, 1929)									x
Glyptotendipes sp.									x
Halocladus varians (Staeger, 1839)									x
Harnischia - Gr.	x								
Harnischia sp.									x
Hemerodromia sp.		x	x						
Hemerodromiinae	x	x							
Kloosia pusilla (Linnaeus, 1758)									x
Limnophora sp.		x							
Limnophyes sp.									x
Limoniidae	x		x	x					
Lispe sp.	x								
Metriocnemus terrester Pagast, 1941									x
Microchironomus tener (Kieffer, 1818)									x
Micropsectra fusca (Meigen, 1804)									x
Microtendipes chloris-Gr.									x
Microtendips pedellus -Gr.	x								
Microtendipes sp.		x	x						x
Muscidae									x
Nanocladius bicolor-Gr.									x
Neozavrelia sp.									x
Orthoclatiinae	x	x	x	x	x	x *		x	x
Orthocladus (Orthocladus) sp.									x
Orthocladus sp.									x
Parachironomus biannulatus (Staeger, 1839)									x
Paracladopelma laminata-Gr.									x
Paratanytarsus sp.									x
Paratendipes albimanus (Meigen, 1818)									x
Paratendipes intermedius Tshernovskij, 1949									x
Paratendipes nudisquama (Edwards, 1929)									x
Paratrachocladus rufiventris (Meigen, 1830)									x
Pericomini	x								
Phaenopsectra sp.									x
Polypedilum bicrenatum Kieffer, 1921									x
Polypedilum nubeculosum (Meigen, 1904)									x
Polypedilum scalaenum (Schränk, 1803)									x
Polypedilum sp.									x
Potthastia gaedii (Meigen, 1838)									x
Procladius sp.									x
Prodiamesa olivacea (Meigen, 1818)	x	x	x			x *	x		x
Prodiamesinae			x						

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Prosimulium sp.		x							
Psectrocladius sordidellus/limbatellus									x
Pseudosmittia sp.									x
Psychoda	x								
Psychodidae			x						
Psychodinae	x								
Rheocricotopus fuscipes (Kieffer, 1909)									x
Rheotanytarsus sp.						x	x	x	x
Robackia demeijerei (Krusemann, 1933)									x
Robackia sp.									x
Simuliidae		x							
Simulium (Wilhelmia) sp.								x	
Simulium ornatum Meigen, 1818					x		x		
Simulium ornatum-Gr.			x						
Simulium reptans (Linnaeus, 1758)							x		
Simulium sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	
Smittia sp.									x
Stempellina almi Brundin, 1947									x
Stempellina sp.									x
Stempellinella minor (Edwards, 1929)									x
Stictochironomus sp.									x
Stratiomyiidae						*			
Tabanidae	x					*		x	
Tabanus sp.		x							
Tanypodinae	x	x	x			x *		x	
Tanytarsini	x	x	x			x *		x	x
Tanytarsus chinyensis-Gr									x
Tanytarsus eminulus (Walker, 1856)									x
Tanytarsus eminulus-Gr.									x
Tanytarsus lestagei-Gr.									x
Tanytarsus mendax-Gr.									x
Tanytarsus mendax/occultus									x
Tanytarsus sp.									x
Thaumaelidae							x		
Tipula sp.	x								
Tipulidae		x			x				x
Xenochironomus xenolabis Kieffer, 1916									x
PORIFERA									
Ephydatia fluviatilis (Linnaeus, 1758)						x	x		
Ephydatia muelleri (Lieberkühn, 1855)						x	x	x	
Eunapius fragilis (Leidy, 1851)						x	x	x	
Spongilla lacustris (Linnaeus, 1758)						x		x	
Spongillidae	x		x	x	x	x *	x	x	
Trochospongilla horrida Weltner, 1893						x	x	x	
BRYOZOA									
Bryozoa	x		x		x	x *		x	
Cristatella mucedo Cuvier, 1798	x	x							

Taxa / Rijntrajecten	BO	HRO	HRW	ORS H	ORS R	ORN	MR	NR	DR
Fredericella sultana (Blumenbach, 1779)						x	x	x	
Pectinella magnifica (Leidy, 1851)								x	
Plumatella emarginata Allmann, 1844								x	
Plumatella repens (Linnaeus, 1758)						x			
Plumatella sp.						x	x	x	
HYDROZOA					*				
Cordylophora caspia (Pallas, 1771)			x			x	x	x	x
Hydra sp.						x			
Hydrozoa	x		x	x	x	x		x	