Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

De macrofaunasamenstelling van traditionele- en natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren

Wat is het verschil?

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

De macrofaunasamenstelling van traditionele- en natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren

Wat is het verschil?

Delft, mei 2003

DWW – 2003 - 054

Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW), Delft

W. Rozier

Colofon

Uitgegeven door: Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044
2600 GA Delft

Informatie: M. Soesbergen
Telefoon: 015- 251 85 31
Fax: 015- 251 85 55

Uitgevoerd door: W. Rozier

Opmaak: DWW

Datum: Mei 2003

Voorwoord

Nederland verhard. Er komen steeds bredere wegen, meer spoorlijnen, woonwijken en grotere bedrijventerreinen. Hierbij komt de natuur steeds meer in het gedrang. Het project natuurvriendelijke oevers van Rijkswaterstaat zorgt ervoor dat de oevers van Rijkskanalen en rivieren hun natuurlijke functie weer terug krijgen, waarmee in de toekomst de oevers weer als groene slingers door het laagland zullen lopen. Het werken op de grens tussen land en water, techniek en natuur intrigeert mij. Daarom was de keus voor een stage bij de productgroep Oevers van de Dienst- Weg en Waterbouwkunde (DWW) makkelijk. In 3 maanden heb ik me verdiept in de macrofauna gemeenschap en welke effecten een (natuurvriendelijke) oever hierop heeft. Dit is gedaan d.m.v. een literatuurstudie en onderzoek van een dataset met macrofauna gegevens van verschillende (natuurvriendelijke) oevers.

Hierbij wil ik Martin Soesbergen en Martine Graafland bedanken voor hun begeleiding vanuit de DWW en Wim Rouffaer voor de begeleiding vanuit de opleiding Aquatische Ecotechnologie van de Hogeschool Zeeland.
Verder bedank ik Ton van Haaren en Jean – Marie Stam voor hun advies en reflectie.

Wouter Rozier

Samenvatting

Inleiding
Voor het project 10 jaar natuurvriendelijke oevers (nvo's), dat in 1999 bij Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW), Rijkswaterstaat is gestart, zijn verschillende inrichtingsmaatregelen die in de Rijkswateren zijn uitgevoerd, geëvalueerd. Tijdens deze evaluatie ontstond de vraag, of er een duidelijk verschil is tussen natuurvriendelijke- en traditionele oevers en wat dit verschil dan zou zijn! Om een antwoord te kunnen geven op deze vragen zijn in 2001 verschillende natuurvriendelijke- en nabijgelegen traditionele oevers op macrofauna bemonsterd (AquaSense, 2001).
Met deze set gegevens is tot nu toe alleen een vergelijking gemaakt tussen de aantallen aanwezige taxa bij natuurvriendelijke- en traditionele oevers, (Besteman et al., 2001).

Doelstelling
In dit verslag is daarom beschreven wat het effect van natuurvriendelijke oevers voor de macrofauna, levend in (voormalige) Rijkswateren, is. Ook is er een antwoord gegeven op de vraag welke soorten (groepen) profiteren van de aanleg van de nvo's, of er een invloed van nvo's op het voorkomen van exoten is en of de streefbeelden van de nvo's zijn gehaald.

Methode
Hiertoe is een oriëntatie gedaan op het onderwerp door middel van een literatuuronderzoek. De gegevens hiervan zijn afkomstig van de catalogus V&W-lis, diverse universiteitsbibliotheken, de eigen collectie van de productgroep oevers van de DWW en AqauSense. Ook is de eerder verzamelde set macrofaunagegevens aangevuld met de verschillende voedselgilden, exoten, doelsoorten, bijzondere soorten en de diversiteit in de oevers. Daarna zijn de gegevens tot een handelbare set bewerkt.

Resultaten
Bij de voedselgilden komt het aantal filtreerders en grazers in de traditionele oevers procentueel meer voor dan in de nvo's. In de nvo's neemt het aantal mineerders, knippers en detrituseters (procentueel) licht- en de predatoren sterk toe t.o.v. de traditionele oevers.
Het aantal doelsoorten dat voorkomt in de bemonsterde oevers is nihil te noemen (max. 2 soorten bij enkele referentie oevers). Er is daarom ook geen uitspraak te doen over het effect van nvo's op het voorkomen van doelsoorten.
Het aantal exoten dat voorkomt in de bemonsterde oevers is beperkt. Er is overall gezien geen verschil tussen de traditionele en de natuurvriendelijke oever.
Er is een duidelijk verschil in aantallen soorten tussen de traditionele oevers en de nvo's waargenomen. Bij 9 van de 11 nvo's is er een positief verschil t.o.v. de traditionele oever. Maar om de nvo's te beoordelen volgens de verwachtingen die tijdens de ontwerpfase zijn vastgelegd, moeten er duidelijke streefbeelden zijn, en hier ontbreekt het voor de meeste nvo's aan.
Voor de diversiteit geldt dat er bij 8 van de 11 oevers een positief verschil is tussen de nvo en de traditionele oever.

Conclusies
Natuurvriendelijke oevers hebben een positief effect op macrofauna gemeenschap in Rijkswateren. Er komen meer individuen, soorten, soorten-

groepen macrofauna voor, en er is een hogere diversiteit in natuur-vriendelijke oevers dan bij de traditionele oevers.

Alleen de nvo's van de proefsegmenten 1 & 2 van het kanaal Wessem-Nederweert en de nvo van het Zwarte Water verschillen niet of nauwelijks van de traditionele oever, of hebben een minder soortenrijke macrofauna gemeenschap.

Het voorkomen van de vele soorten (en groepen) in de nvo's geeft aan dat een nvo goed als habitat voor aquatische macrofauna functioneert.
Doelsoorten komen nauwelijks voor, zowel in de traditionele als de natuurvriendelijke oevers.
Er is nauwelijks verschil tussen het voorkomen van exoten in traditionele oevers en natuurvriendelijke oevers.
Door een onnauwkeurige weergave van de streefbeelden voor macrofauna is niet te zeggen of de nvo's aan deze streefbeelden voldoen.

Aanbevelingen
De verschillende proefsegmenten bij het kanaal Wessem Nederweert hebben hun functie vervuld. 2 van de proefsegmenten functioneren uitstekend en zijn een verrijking voor de macrofauna gemeenschap. Dit zijn de proefsegmenten 3 en 4. Ze bestaan uit een groot wateroppervlak achter een vooroeververdediging, maar er is wel uitwisseling mogelijk met het kanaal.
De proefsegmenten 1 en 2 hebben dezelfde (of zelfs een slechtere) macrofauna samenstelling dan de referentieoever. De segmenten zijn verland en afgesloten van het kanaal.
Mochten er in de toekomst nvo's worden aangelegd in het kanaal, dan kunnen de ontwerpen van proefsegment 3 en 4 hiervoor gebruikt worden om een gezonde macrofauna samenstelling te krijgen.

De nvo's zouden goede ecologische verbindingszones kunnen zijn tussen twee gebieden met een hoge ecologische waarde (zoals natuurgebieden), maar ze zijn vaak op locaties geplaatst waar ze een eiland vormen tussen de traditionele oevers en functioneren daardoor niet als verbindingszone. Om ze goed als verbindingszone te laten functioneren zouden er meerdere nvo's achter elkaar moeten worden gelegd, hierdoor ontstaan er stepping stones voor de macrofauna. Het wordt hiermee voor de doelsoorten ook makkelijker om naar de nvo's te migreren.

Wanneer het voorkomen van exoten als nadelig wordt ervaren, zal hier bij de aanleg van nieuwe nvo's rekening mee gehouden kunnen worden.
De exoten komen vooral voor op harde substraten als damwanden en stenen. Wanneer deze materialen worden vervangen door houten (FSC) constructies (bv. palenrijen met wiepen) als vooroeververdediging, zou mogelijk het aandeel exoten afnemen.

Na 10 jaar natuurvriendelijke oevers is een beoordeling van de macrofauna een belangrijke manier om te controleren of de streefbeelden zijn gehaald en of de oever naar behoren functioneert, doordat de macrofauna een onderdeel vormt van de voedselkringloop. De situatie rond en in de oever zal veranderd zijn in de afgelopen jaren (de begin (pionier) stadia zijn voorbij), daarom is het (opnieuw) stellen van duidelijke streefbeelden en beheersmaatregelen aan te raden. Om te controleren of de beheersmaatregelen effect hebben en de streefbeelden zijn gehaald, zal er periodiek (elke 5 jaar) gemonitoord moeten worden.

Summary

Introduction
Since the beginning of the project: 10 years Ecologically Sound Banks (ESB), which started at the Road and Water Management Institute (Dienst Weg- en Waterbouwkunde - DWW) of the Netherlands Ministry of Transport, Public Works and Water Management (Ministry of V & W) in 1999, several implementation measures, which were carried out in the waters under government control, have been evaluated. During the course of this evaluation the question arose, as to whether there is a clear difference between ecologically sound and traditional river banks and, if so, what that difference would be. Aimed at answering these questions, samples were taken of the ESBs and their bordering, traditional banks, by AquaSense (Amsterdam) in 2001.
Using the resulting data set , to this point only a single comparison has been made between the numbers of taxa present in ecologically sound and traditional banks (Besteman et al., 2001).

Objectives
Therefore, the present report includes a description of the impact implementation of ecologically sound banks has on the occurrence of micro invertebrates, living in (former) national waters. Also the questions are addressed which types (groups) profit from the implementation of ESBs, if there is an influence of ESBs on the occurrence of exotic species and whether the policy targets of the ESBs were achieved.

Methods
For this purpose, an orientational literature study has been carried out, for which data were investigatedretrieved from the catalogue V&W-lis, several university libraries, the collections of the product group "Oevers" (River Banks) of the DWW and of AqauSense. Further the previously collected set of data on micro invertebrates has been complemented with data on the different feeding guilds, exotic species, target species, special species and the macro fauna diversity in the banks. After all this, the resulting data set was processed and reduced to a set of manageable proportions.

Results
Concerning the feeding guilds, the percentage of filter feeders and of grazers in traditional banks is larger than in ESBs. In ESBs the percentage of miners, shredders and detritus feeders is slightly higher and there is a significant increase of predators compared to traditional banks.
The number of target species which occurs in the sampled banks is nil (2 types at maximum in some reference banks). For this reason no conclusions can be drawn as to the impact of ESBs on the appearance of target species.
The number of exotic species occurring in the sampled banks is limited. No overall difference can be detected between the traditional and ecologically sound bank.
There is a clear distinction between the numbers of species found in traditional banks as compared to ESBs . 9 out of 11 ESBs shown a positive difference with the traditional bank. However in order to assess ESBs according to the expectations which were guiding during the design phase, clear policy targets should have been developed at the time. Unfortunately, those are lacking in most cases for the ESBs.
As to the diversity, it applies that there is a positive difference for 8 out of 11 banks, comparing ESB with traditional bank.

Conclusions

Ecologically sound banks have a positive impact on the occurrence of micro invertebrates communities in the national waters. More individuals, types, type groups ofmicro invertebrates occur, and there is a higher diversity in the ESB then in traditional banks.

There is hardly any difference between the ESBs of test segments 1 & 2 of the canal "Wessem – Nederweert" and the ESB of "Het Zwarte Water". Occasionally less species are found in the traditional bank.

The occurrence of the species (and groups) in the ESBs indicates that the ESB provide a good habitat for aquatic micro invertebrates.

Target species hardly occur in both traditional banks and ESBs.

There is hardly any difference between the occurrence of exotic species in traditional banks and ESBs.

Due to the inadequate formulation of policy targets with respect to micro invertebrates, no conclusions can be drawn as to whether ESBs comply with these policies.

Recommendations

The different test segments along the canal "Wessem- Nederweert" have fulfilled their function. Two of the test segments (numbers 3 and 4) fulfil their function excellently and provide an enrichment to the micro invertebrate community. Those include a relatively large water body behind the actual bank protection, while the exchange of water with the canal is still possible.

The test segments 1 and 2 have the same (or even worse) micro invertebrate composition as the reference bank. The segments are filled with soil and are closed off from the main canal.

If more ESBs are to be laid out in this canal in future, then the designs of the test segments 3 and 4 are recommended so as to obtain a healthy micro invertebrate community.

ESBs would provide a good ecological connection area between two areas with a high ecological value (such as natural parks), but at present those are placed frequently at locations where they act as an ecological island in between the traditional banks and as a result are not in a position to function as a connection area. To perform as an adequate connection area, several ESBs should be placed in-line. In this way they act as stepping stones for the micro invertebrates. This facilitates target species to migrate along the ESBs much more easily .

In case the occurrence of exotic species is considered an advantage, this should be taken into account when implementing new ESBs.

Exotic species particularly thrive on hard substrates such as sheet pile walls and stones. If these structures are replaced by wooden (FSC) structures in bank protection, the proportion of exotic species will possibly diminish.

10 years after the establishment of ESBs, making an appraisal of the micro invertebrates, forming an important element of the food chain, is an important instrument to verify if policy targets have been achieved and as to whether the banks function properly. The conditions around and in the bank will have changed over the years (the early pioneer stages have passed) and for this reason it is advisable that clear policy targets and management measures are (re)formulated . To verify if management measures do have an impact and policy targets are achieved, periodic monitoring (every 5 years) campaigns are to be mounted. Consideration should be given to as to only the bank side of the ESB will be monitored, as was done in the present campaign, or that the bank protection at the side of the main canal, including a part of that canal itself, will be sampled as well. In this manner, the ESB as a whole including its function in relation to the river or canal may be assessed.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Achtergronden	1
1.2	Probleemstelling	1
1.3	Doelstelling	2
1.4	Leeswijzer	2
2	**Methode**	**3**
2.1	Oriëntatie op het onderwerp	3
2.2	Aanvullen van gegevens	3
2.3	Bewerken van gegevens	3
3	**Resultaten**	**5**
3.1	Resultaten oriëntatie	5
3.1.1	Wat zijn natuurvriendelijke oevers	5
3.1.2	De oever als leefgebied van macrofauna	6
3.2	Aanvullen gegevens	10
3.2.1	Voedselgilden	10
3.2.2	Doelsoorten	11
3.2.3	Exoten	11
3.2.4	Diversiteit	13
3.3	Bewerking gegevens	14
3.3.1	Voedselgilden	14
3.3.2	Doelsoorten, Exoten en overige soorten	18
3.3.3	Diversiteit	20
3.3.4	Soortgroepen	21
3.3.5	Bijzondere soorten	24
4	**Discussie**	**26**
4.1	Voedselgilden	26
4.2	Doelsoorten	26
4.3	Exoten	26
4.4	Soorten	27
4.5	Diversiteit	28
4.6	Soortgroepen	28
4.7	Bijzondere Soorten	28
5	**Conclusies & Aanbevelingen**	**29**
5.1	Conclusies	29
5.2	Aanbevelingen	29
6	**Literatuurlijst**	**31**
Bijlagen		**33**
Bijlage 1: Type oevers		33
Bijlage 2: Locaties		34
Bijlage 3: Aangevulde gegevens dataset		35

1 Inleiding

1.1 Achtergronden

In ruim 200 jaar heeft Rijkswaterstaat (RWS) veel vaarwegen aangelegd. De scheepvaart nam toe en de oevers werden steeds sterker verdedigd. Gaandeweg constateerde RWS nadelige effecten van de waterwegen. De kanalen doorsnijden natuurgebieden en de verdedigde oevers verloren hun functie voor de natuur. Er ontstond nieuw beleid met als motto 'natuur herstellen'. Natuurvriendelijke oevers (nvo's) werden een onderdeel van dat beleid. In 1985 startte bij de DWW het project Natuurvriendelijke oevers. In de derde Nota Waterhuishouding (1989) werd de aanzet voor landelijk beleid aangaande natuurvriendelijke oevers gestalte gegeven. In de daarop volgende periode troffen waterbeheerders van RWS allerlei maatregelen om de natuurwaarden langs rijkswateren te behouden of te herstellen. Deze en nog voorgenomen activiteiten zijn opgenomen in de Beheersplannen voor de Rijkswateren (BPRW II en III) en de beheersplannen Nat (BPN) van de regionale directies (Soesbergen et al., 2003)

Tien jaar na de derde Nota Waterhuishouding wilde het hoofdkantoor van RWS de genomen inrichtingsmaatregelen laten evalueren en werd binnen het programma WONS (Werkstructuur Onderzoek & ondersteuning voor de Natte Sector) onderdeel Herstel & Inrichting het project evaluatie natuurontwikkeling opgezet. Een gezamenlijk RIZA, RIKZ en DWW project dat een looptijd had van vier jaar (1999-2002). Beoogd werd eerst op hoofdlijnen een overzicht te maken van de ingezette middelen en het resultaat en de succes- en faalfactoren(Polman & Iedema, 2001). Daarna de onderdelen natuurvriendelijke oevers (DWW), natuurontwikkeling in het rivierengebied (RIZA) en herstel en inrichtingsmaatregelen in het zoute water (RIKZ) geëvalueerd. (Soesbergen et al., 2003)
Voor het programma WONS is er een quickscan uitgevoerd naar effecten van de herstelmaatregelen bij Rijkswateren (Polman & Iedema, 2001).
In het Achtergrondrapport natuurvriendelijke oevers (Soesbergen et al., 2003) worden de achtergrondgegevens bij de beleidsevaluatie over de natuurvriendelijke oevers gegeven en wordt een basis geleverd voor verdere evaluatie en onderzoek.

1.2 Probleemstelling

Bij aanvang van het project natuurvriendelijke oevers, zijn in de periode 1992-1995 (natuurvriendelijke) referentie oevers voor rijkswateren (langs kanalen en rivieren) op vegetatie bemonsterd (Ivens, 1992). In 2001 is deze bemonstering herhaalt, hierbij zijn echter alleen de natuurvriendelijke oevers bemonsterd en is er niet gekeken naar de traditionele oevers.
De vraag die ontstond, is of er een duidelijk verschil is tussen natuurvriendelijke- en traditionele oevers en wat dit verschil dan zou zijn. Om een antwoord te kunnen geven op deze vragen zijn in 2001 de referentie oevers en nabijgelegen traditionele oevers op macrofauna bemonsterd (AquaSense, 2001). Er is hierbij voor macrofauna gekozen doordat macrofauna voor een klein gebied als een natuurvriendelijke oever, het meest plaatsgebonden is, in tegenstelling tot vogels en vissen.
Met deze verzamelde set gegevens is tot nu toe alleen een vergelijking gemaakt tussen de aantallen aanwezige taxa bij natuurvriendelijke- en traditionele oevers, (Besteman et al., 2001).

1.3 Doelstelling

Het onderzoeken en beschrijven van het effect van natuurvriendelijke oevers voor de macrofauna levend in (voormalige) Rijkswateren.
Dit is gerealiseerd door:
- Oriëntatie op het onderwerp; wat zijn nvo's, en wat is de relatie met de macrofauna;
- Aanvullen van de eerder verzamelde set macrofaunagegevens;
- Bewerken van de set gegevens zodat deze handelbaar is.

Vervolgens worden de vragen beantwoord; welke soorten (groepen) profiteren van de aanleg van de nvo's, is er een invloed van nvo's op het voorkomen van exoten en zijn de streefbeelden van de nvo's gehaald.
Hierdoor kan een uitspraak worden gedaan over het effect van de nvo's t.o.v. de traditionele oever.

Voor deze rapportage worden de oevers beoordeeld voor de volgende acht typen Rijkswateren met een natuurvriendelijke- of traditionele oever (voor een lijst van voorkomende oevers zie bijlage 1) deze lijst is weergegeven in tabel 1.3.1

Tabel 1.3.1

De voorkomende oevertypen die zijn gebruikt in dit rapport

Type	Code	nvo/ traditioneel
Kanaal met aanliggende verdedigde oever	(K2)	traditioneel
Kanaal met open vooroever en onverdedigd talud	(K3)	nvo
Kanaal met open vooroever en verdedigd talud	(K4)	nvo
Kanaal met gesloten vooroever	(K5)	nvo
Bovenrivier met aanliggende onverdedigde oever	(Bo1)	nvo
Bovenrivier met aanliggende verdedigde oever	(Bo2)	traditioneel
Bovenrivier met open vooroever en onverdedigd talud	(Bo3)	nvo
Bovenrivier met gesloten vooroever	(Bo5)	nvo

1.4 Leeswijzer

In de komende hoofdstukken zal allereerst worden ingegaan op de methode van het onderzoek (Hst. 2), deze is opgedeeld in drie delen; oriëntatie op het onderwerp, aanvullen van gegevens en bewerken van gegevens. Deze driedeling komt ook in de andere hoofdstukken terug. Na de methode volgen de resultaten van het onderzoek (Hst. 3). Daarna volgt de discussie (Hst. 4) met aansluitend de conclusies en aanbevelingen (Hst. 5). Het rapport wordt afgesloten met een literatuurlijst (Hst. 6) en enkele bijlagen met de type oevers, de verschillende locaties en de aangevulde gegevens.

2 Methode

2.1 Oriëntatie op het onderwerp

In de oriënterende fase is door middel van een literatuurstudie, in combinatie met gesprekken met deskundigen, een inventarisatie gedaan van algemene beschrijvingen van macrofauna en natuurvriendelijke oevers zoals die op de door AquaSense bemonsterde locaties bemonsterd zijn (voor de locaties zie bijlage 2) (AquaSense, 2001). Ook zijn d.m.v. de literatuurstudie de relaties tussen macrofauna en natuurvriendelijke oevers beschreven
Voor de literatuurstudie zijn verschillende bronnen geraadpleegd. Te weten: de catalogus VenW-LIS bestand (Verkeer en Waterstaat Literatuur Informatie Systeem). Dit is de geautomatiseerde catalogus van Verkeer en Waterstaat. Diverse universiteitsbibliotheken en de eigen collectie van de productgroep oevers van de DWW.

2.2 Aanvullen van gegevens

In deze fase is de dataset van AquaSense (2001) met macrofauna gegevens aangevuld met (zie bijlage 3):

1. De voedselgildes voor de betreffende macrofauna soorten (Bayerisches Landersambt für Wasserwirtschaft (Duitsland, z.j.), Fauna Aquatica Austriaca (Oostenrijk) (Moog, 1995), en Habitatpreferenties en voedselgildes (Verdonschot, z.j.) De gegevens zijn in bovenstaande volgorde gebruikt en aangepast aan de Duitse indeling. Dit omdat de Duitse rivieren, dus ook de macrofauna, t.o.v. de Oostenrijkse rivieren het meeste overeen komen met de Nederlandse rivieren, en de gegevens van Verdonschot minder volledig waren.
2. Een aanduiding of de soort een exoot is, gebaseerd op een lijst met exoten die is aangeleverd door AquaSense.
3. Een aanduiding of de soort een doelsoort is, die aanwezig zou moeten zijn in een oever. Hiervoor is gebruik gemaakt van lijsten met doelsoorten, die zijn gepubliceerd in LNV (2000a), LNV (2000b), LNV (2001) en CUR (1999b).
4. Een selectie van de overige soorten, de soorten die geen exoot, en geen doelsoort zijn.
5. De waarden van de Shannon-Weaver-index voor diversiteit, die door Ton van Haaren (AquaSense) is berekend m.b.v. Ecolims.

Er is een lijst gemaakt met de bijzondere soorten die voorkomen in de bemonsterde oevers. Deze bijzondere soorten zijn gehaald uit een lijst die ter beschikking is gesteld door Ton van Haaren (AquaSense).

2.3 Bewerken van gegevens

Er is aangenomen dat er geen onderscheid gemaakt hoeft te worden tussen de verschillende kenmerken (mannelijk, vrouwelijk, juveniel, larf, huid) van de individuen, daarom zijn de gevonden aantallen bij elkaar opgeteld.

De locatie Noord-Hollands kanaal: Schoorldam is niet meegenomen in de verwerking van de gegevens, doordat de nvo helemaal was dichtgegroeid en deze daardoor niet te beoordelen is en niet te vergelijken is met de traditionele oever.

D.m.v. een draaitabelrapport en een draaigrafiekrapport in Excel (Blatner & Ulrich, 2000), zijn resultaten gegenereerd in grafieken. Hiervoor zijn verschillende kolommen uit de hoofdtabel samengevoegd en zijn er berekeningen mee uitgevoerd. De gebruikte kolommen staan weergegeven in tabel 2.3.1

Tabel 2.3.1

Een weergave van de gebruikte kolommen en de uitleg van de namen.

Weergave tabel	Uitleg
smp_name	Locatie
par_group	Soort-groep
par_name	Soort
berekend	Berekend aantal individuen
Voedselgildes	
Diversiteit vlg. Shannon-Weaver	
Exoten	
Doelsoorten	
Overige soorten	

De methode voor het maken van de grafieken voor:

1. Voedselgildes: De kolommen smp_name en Voedselgildes zijn samengevoegd. Per locatie is elk gilde gedeeld door het totale aantal voorkomende gilden, waarna met een vermenigvuldiging met 100 het percentage dat per gilde per locatie voorkomt is berekend. Hiervan is een staafdiagram, type gegroepeerde kolom, gemaakt.
2. Exoten, Doelsoorten en Overige Soorten: De gegevens voor de grafiek bestaan uit de hiervoor genoemde kolommen die zijn samengevoegd, samen met de smp_name kolom. Hiermee is een staafdiagram, type gestapelde kolom, gemaakt. In de grafieken is ook de index-waarde weergegeven zoals die is gebruikt in de door DWW in 2002 opgestelde Ecologische Maatlat. Deze Maatlat kan een beoordeling geven van de kwaliteit van een oever. Een onderdeel van deze meetlat is de classificatie dmv het aantal soorten dat voorkomt. Hierbij is onderscheidt te maken tussen kanalen en rivieren. Er is gebruik gemaakt van tabellen beschreven door AquaSense (2000b) Voor kanalen is de klassenindeling voor de oeverkwaliteit van kanalen met een damwand gebruikt, en voor rivieren de klassenindeling voor de oeverkwaliteit van rivieren met kribben.
3. Diversiteit: Deze grafieken bestaan uit de "Max" van de Diversiteit vlg. Shannon-Weaver als gegevens, samen met de kolom smp_name. Vervolgens is een staafdiagram gemaakt. Ook in deze grafieken is de index-waarde weergegeven volgens de Ecologische Maatlat. In de waarde van Maas: afgeborsteld asfalt mist, doordat hier geen waarde van is verkregen.
4. Soort-groepen: Deze grafieken zijn gemaakt van de kolommen par_group, smp_name ,Exoten, Doelsoorten en Overige Soorten. Ze zijn weergegeven als het aantal groepen dat als exoot, doelsoort of overige soort voorkomt per locatie, in een staafdiagram, type gestapelde kolom.

3 Resultaten

3.1 Resultaten oriëntatie

3.1.1 Wat zijn natuurvriendelijke oevers

Oevers vormen de overgang tussen land en water, waar het dynamische samenspel van land en water plaatsvindt. Dit samenspel wordt beïnvloed door een groot aantal factoren en resulteert in een oever met een bepaalde vorm, met bijbehorende planten en dieren en met een groot aantal functies.
Ook ecologisch gezien is een oever een dynamische zone. Een zone waarin het natte en het droge gebied een onafgebroken wisselwerking met elkaar hebben en zodoende een complex systeem vormen.
Oevers kunnen zelf, samen met hun oeverlanden, worden beschouwd als waardevolle natuurgebieden en ecosystemen. Als deze gebieden aan natuurwaarde verloren hebben, zouden ze zo ontwikkeld moeten worden dat deze waarde zich weer kan herstellen.
Een groot aantal planten en dieren leven in de oevers en zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van oevers. Voor vissen vormen de waterplanten voedsel en paai-, schuil- en eiafzetplaatsen. Voor roofvissen als de snoek is de plantengroei noodzakelijk als beschutting bij het jagen. Veel soorten ongewervelde dieren en amfibieën zetten hun eieren af op waterplanten (CUR, 1999a).
Voor de fauna is de oever van groot belang. Van de 25.000 diersoorten die in Nederland voorkomen, zijn veel soorten regelmatig of zelfs uitsluitend in de oever te vinden. Alle organismen die in de oever voorkomen zijn direct of indirect met elkaar verbonden via voedselketens. Het verlies van één of enkele soorten uit een oever zal over het algemeen weinig effect hebben op het ecologisch functioneren van die oever. Wanneer bepaalde soorten (indicatorsoorten) verdwijnen, zegt dit echter wel iets over de kwaliteit van de betreffende oever. Ze geven inzicht in minder zichtbare factoren dan waterverontreiniging, voorkomen van micromilieus, etc. Wanneer veel soorten verdwijnen, kan het betreffende ecosysteem in elkaar storten. Het verdwijnen van enkele (karakteristieke) soorten is daarom een belangrijke aanwijzing voor de beheerder dat de oever onder druk staat (CUR,1999b).

Natuurvriendelijke oevers (nvo's) zijn oevers waarbij naast een waterkerende functie, nadrukkelijk rekening wordt gehouden met natuur en landschap. Dit geldt zowel bij aanleg, inrichting als bij onderhoud. Daarnaast wordt zo mogelijk ook voldaan aan de eisen die de andere functies aan de oever stellen. Een natuurvriendelijke oever is niet één type oever: er kan een heel scala aan varianten worden gekozen. Of een oever meer of minder natuurvriendelijk is hangt af van de omstandigheden ter plaatse. Oevers zijn natuurvriendelijker te noemen, naarmate meer groepen planten, dieren en hun processen uit de oeverlevensgemeenschap ter plaatse, er voordeel van ondervinden.

De natuurvriendelijke oever van het kanaal
Wessem- Nederweert met zicht op proefsegment 4

Indien een oeververdediging noodzakelijk is, zal deze de gradiënt van nat naar droog en de daarbij behorende natuurontwikkeling zo min mogelijk moeten onderbreken en geen grote barrière mogen vormen voor de flora en fauna.
Bij NVO's kan men zich richten op het creëren van (delen van) oeverlevensgemeenschappen evenwijdig aan en ook dwars op de oeverlijn. Dit kan door ruimte te scheppen of door de ruimte die er is doelmatig in te richten, zodat plaats wordt geboden aan de specifieke soorten planten en dieren (CUR, 1999a).

In Nederland vormen de grote rivieren, meren en getijdenwateren met hun oevers de natte ecologische hoofdstructuur. Door hun uitgestrektheid vormen zij verbindingszones tussen, in nationaal en internationaal opzicht, belangrijke, duurzaam te behouden natuurgebieden en ecosystemen.
De kleine meren, kanalen, beken, vaarten en sloten met hun oevers en oeverlanden vormen hierop aansluitende regionale ecologische verbindingen, waarvoor hetzelfde geldt (CUR, 1999a).
Voor een diersoort kan een oever verschillende functies hebben, zoals een habitatfunctie en een corridor functie:

Wanneer de soort daadwerkelijk aanwezig is, vormt de oever een actueel leefgebied en voorziet deze in een gebied waar de soort al zijn levensfuncties kan volbrengen en heeft het dus een functie als habitat.

De oever kan ook een corridor functie van een soort hebben, als de oever de verbinding tussen twee leefgebieden vormt. De oever maakt dan uitwisseling van individuen tussen deze leefgebieden mogelijk. Daarnaast is het mogelijk dat individuen vanuit bestaande leefgebieden dispergeren naar nieuwe, nog niet bezette leefgebieden. Tot slot kan de oever uitwisseling mogelijk maken tussen delen van het leefgebied van een individu. De soort gebruikt de oever in deze gevallen als stepping stone.
De corridorfunctie wordt zo vervuld op drie verschillende niveaus; van respectievelijk het individu, de lokale- en de metapopulatie (CUR,1999b).

Natuur komt echter niet alleen tot stand door verandering, aanpassing en geschikte inrichting van de beschikbare ruimte, ook de kwaliteit van het water en de (water) bodem zal voor die planten en dieren geschikt gemaakt moeten worden (CUR, 1999a).

3.1.2 De oever als leefgebied van macrofauna

Het hieronder beschreven stuk is een weergave van blz. 5-9 uit (AquaSense, 2000a).
De in het water levende ongewervelde dieren > 3 mm (mondelinge mededeling M. Soesbergen) worden aangeduid als aquatische macrofauna. Hiertoe behoren niet alleen de insecten en hun larven, maar ook de sponzen, kreeftachtigen, watermijten, slakken en diverse groepen wormen (platwormen, borstelwormen). In Nederland wordt het aantal soorten geschat op ruim 2500. De larven van de vliegen en muggen nemen hiervan zo'n 1200 soorten voor hun rekening. Andere ruim vertegenwoordigde groepen zijn de waterkevers (353 soorten), watermijten (237 soorten), kokerjuffers (176 soorten) en borstelwormen (135 soorten) Ook van enkele minder bekende groepen zoals sluipwespen, vlinderrupsen en springstaarten zijn één of meerdere soorten aangepast aan het leven in of op het water.

Veel soorten stellen specifieke eisen aan hun leefomgeving. Deze eisen hebben betrekking op de mogelijkheden om zich voort te planten, om te foerageren en om bescherming te vinden tegen zowel predatoren als tegen

extreme weersomstandigheden. Een gebied dat aan alle voorwaarden voldoet die de soort stelt voor het succesvol volbrengen van alle levensfuncties, inclusief voortplanting, vormt de habitat van de soort. De habitat van macrofauna kan bijvoorbeeld bestaan uit plassen, kleine poeltjes, beken, bronnen en rivieren.

Daarnaast is ook de niche te onderscheiden. Dit is een plaats die door een soort wordt bewoond binnen een habitat bijvoorbeeld tussen de vegetatie, in het zand of slib van de waterbodem, op het wateroppervlak. Het water waarin geleefd wordt dient ook nog voor de verschillende soorten aan bepaalde voorwaarden te voldoen. Zo zijn er soorten die stromende wateren verkiezen (rheofielen) en soorten die een voorkeur hebben voor een bepaalde trofie- of saprobiegraad. De oever van het water speelt een uitermate belangrijke rol bij het al of niet voorkomen van een (macrofauna) soort. Enkele zeer belangrijke aspecten van de oever die effect kunnen hebben op de ontwikkeling van de macrofaunalevensgemeenschap zijn:

1. Het substraat op/van de oever (steen, zand, hout, klei, veen)
2. De turbulentie van het water (golfslag, stroming, slibafzetting)
3. De zuurstofhuishouding ter plaatse
4. De diversiteit en de dichtheid van de vegetatie
5. De structuur van de oever/ oeverinrichting (steil, glooiend, (on)diep nabij de oever)
6. Leeftijd van de oever (pionierstadium => verlandingsstadium)
7. De aanwezigheid van en de beschaduwing door bomen of struiken op de oever

De aanwezigheid van planten op of langs de oever is voor veel soorten van belang voor hun voedsel, schuilmogelijkheden, zuurstofvoorziening en aanhechtingsplaatsen. Bovendien remmen ze het eventueel stromende water af en dient als broedplaats voor diverse insecten. Onder broedplaatsen wordt de plaats waar het volwassen individu zijn eieren afzet verstaan. De manier waarop en de plaats waar de eieren worden gelegd bepaald ook in een belangrijke mare de aanwezigheid van de larven. In het bijzonder gaat dit op voor de libellen. Veel soorten hebben een specifieke vegetatie structuur nodig waarop ze hun eieren kunnen afzetten. De belangrijkste factoren zijn bijvoorbeeld, de aanwezigheid van drijvende bladeren, bladeren onder of boven water, rechtopstaande of liggende stengels, overhangende struiken of bomen, schaduw of volle zon, stevige of holle plantenstengels. De Houtpanstserjuffer (*Lestes virides*) bijvoorbeeld heeft een voorkeur voor overhangende wilgentakken om haar eieren af te zetten.

De vooroeververdediging van het kanaal Wessem-Nederweert bij proefsegment 3

De aanwezigheid van bomen of struiken langs de oever zorgt voor luwte, beschaduwing en bladval. Door beschaduwing wordt het water minder warm, de luwte zorgt voor stillere plekken bij slechtere weersomstandigheden en door bladval eutrofiëert het water. Bovendien

biedt de aanwezigheid van bomen of struiken langs de oever een goede gelegenheid voor enkele insecten om eieren af te zetten (bijvoorbeeld libellen) of om zich voort te planten (bijvoorbeeld haften). Er zijn ook soorten die in veel hogere dichtheden voorkomen in de beschaduwing van de bomen dan in de volle zon (bijvoorbeeld de schaatsenrijder *Aquarius najas*).

Een gebied met ondiep water nabij de oever biedt een goede mogelijkheid voor een soort om eventueel het water te verlaten of om te schuilen voor grotere predatoren die allen in diep water voorkomen. Het water is hier warmer waardoor de ontwikkeling van insectenlarven sneller kan plaatsvinden, de dieren bevinden zich dichter bij het oppervlak waardoor het zuurstofgehalte relatief hoger is en de kans is groter dat hier zich waterplanten (hebben) kunnen ontwikkelen.
Steiler oevers zijn voor de meeste soorten nadelig. Slechts enkele soorten (met name waterkevers) hebben een voorkeur voor steile, kleiige of venige oevers. Bij het vastleggen van oevers wordt veel gebruik gemaakt van damwanden, beschoeiingen en stortstenen. Deze materialen komen van nature niet voor in de Nederlandse wateren en bieden daardoor vestigingsmogelijkheden voor dieren die eigenlijk niet (of slechts in lage dichtheden) thuishoren in de Nederlandse watersystemen, zoals de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* en de Kaspische slijkgarnaal *Corophium curvispinum*. Beide soorten kunnen in hoge dichtheden voorkomen op stenige oevers, maar niet op zandige oevers. Geen enkele soort heeft een voorkeur voor beschoeide oevers, slechts enkele tolereren het.

Kaspische slijkgarnaal (*Corophium curvispinum) bron:* Hydra-institute

Bij het substraat van de oevers moet gedacht worden aan zand-, veen- of kleibodem, maar ook aan de aanwezigheid van stortsteen, rottend hout, planten met harde stengels (riet en biezen) i.e. is er een hard substraat aanwezig of niet. Harde substraten worden met name bewoond door organismen die afhankelijk zijn van het voedsel op deze substraten bijvoorbeeld slakken, kokerjuffers en dansmuggenlarven. Rottend hout is voor veel organismen een ideale leefomgeving. Het hout kan zowel direct, als voedselbron dienen of indirect door algenbloei. Bovendien kunnen kleinere organismen in de gangen van het hout schuilen. Veel (en ook zeldzame) soorten kokerjufferlarven worden vooral in of rond rottend hout aangetroffen (zie § 3.2.1. Voedselgildes)
Zandstrandjes bieden de mogelijkheid voor een insectenlarve om het water te verlaten. Vooral de Rivierrombout *(Gomphus flavipes)* profiteert hiervan. De meeste andere soorten libellen kunnen vaak volstaan met een goede ontwikkeling van biezen of riet.
In grotere wateren waarvan de oevers bestaan uit stortstenen of grotere kiezels pakt vooral slibafzetting hierop nadelig uit voor de hierop levende soorten. Op luwe plaatsen kan het fijne slib sedimenteren op de stenen en biedt houvast voor een betere (slijmerige) algenontwikkeling. Bovendien kan door de aanwezigheid van slijkgarnalen *Corophium* veel slib op de stenen worden vastgelegd, wat weer een barrière kan vormen voor de lithofile soorten (soorten die bij voorkeur op stenen of harde voorwerpen zitten).
Op plaatsen die onderhevig zijn aan (een geringe)golfslag kunnen soorten leven met een grote zuurstofbehoefte. Vooral de oevers van plassen en op de ondiepe delen van kanalen kunnen soorten worden aangetroffen die normaliter in schone, zuurstofrijke sloten en beken voorkomen. Dit geldt

vooral voor enkele soorten kokerjufferlarven. Wordt de golfslag te heftig, dan verdwijnen ook deze soorten.
De samenstelling en diversiteit van de levensgemeenschap wordt naast alle voorgaande facetten ook voor een groot deel bepaald door de leeftijd van het systeem. In recent ontstane wateren is de (oever) vegetatie nog maar nauwelijks ontwikkeld en biedt dus weinig leefomstandigheden voor vele soorten. Het aantal typische soorten macrofauna voor pionierswateren is veel geringer dan in wateren die de tijd hebben gekregen om zich te ontwikkelen. Deze wateren zijn vrijwel altijd ouder dan 2-3 jaar. In jonge wateren zijn het altijd insecten als libellen- en muggenlarven die als eerste optreden. Het zijn over het algemeen soorten die zich verspreiden d.w.z. vliegende insecten waarvan de larven in het water ontwikkelen. Dit wordt vaak gevolgd door slakken en in een later stadium ook andere groepen. In theorie zou het dus zo kunnen zijn dat de diversiteit in oudere wateren, onder ideale omstandigheden, het hoogst is. Dit komt niet altijd voor doordat er vele factoren zijn die de levensgemeenschap kan beïnvloeden zoals verlanding, guanotrofiering, verslibbing, verzuring, etc. In de loop der tijd verandert de oevervegetatie en structuur die daardoor indirect ook de levensgemeenschap veranderd.
Het voorkomen van een macrofaunasoort is een complex geheel. Zowel de chemische als fysische parameters binnen een oever bepalen het voorkomen. Dit geldt ook voor de vegetatie ontwikkeling van de oever, waar de macrofauna ontwikkeling aan gekoppeld is. De zuurstofhuishouding ter plaatse is een van de belangrijkste factoren. Deze zuurstofhuishouding kan op verschillende manieren worden beïnvloed: toenemende slibophoping, turbulentie e.d. Zo kan binnen een traject van 100 m oever de samenstelling van de levensgemeenschap sterk veranderen. Belangrijk hierbij is de hoek die de oever maakt met de stroomrichting. Een goed voorbeeld hiervan zijn de kribben in de rivieren en kleine inhammen in schijnbaar parallelle oevers. Elke verandering binnen een goed ontwikkelde vegetatie langs de oever levert andere omstandigheden ter plaatse op. Bij een goed ontwikkelde vegetatie langs de oever is het mogelijk dat zich ook soorten ontwikkelen die normaliter in kleine stilstaande wateren voorkomen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij rijkswateren met een vooroever. Bij minder goed ontwikkelde vegetatie is meer stroming en daardoor de diversiteit minder en zullen bovendien de meer echte riviersoorten gaan domineren. In deze situatie speelt het substraat type en de steilheid van de oever een belangrijke rol. Bij kanalen met een steilrand zonder een ondiepte nabij de oever is de vegetatieontwikkeling afwezig of uitermate gering. De enige niche voor waterorganismen die overblijft is de waterbodem en de waterkolom. De levensgemeenschap zal dan voor het grootste deel bestaan uit bodembewoners (borstelwormen en muggenlarven) en in mindere mate ook pelargisch levende organismen (zoals Pluimmuggen). Indien er zich een ondiepte nabij de oever bevindt dan is in het gunstige geval een vegetatie ontwikkeling mogelijk en daardoor ook een hogere macrofauna-diversiteit.

3.2 Aanvullen gegevens

3.2.1 Voedselgilden

Voedselgilde is een term waarmee aangegeven wordt hoe het voedsel wordt vergaard. Dit is van de meeste macrofauna soorten inmiddels bekend. De voedselgildes vallen niet volledig samen met de verschillende macrofaunagroepen. Bijvoorbeeld binnen de muggenlarven zijn er verzwelgers, filteraars en vergaarders, en ook de kokerjuffers hebben een zeer divers voedselpatroon. Bovendien behoren veel soorten deels tot één, maar deels ook tot een andere groep. De verwerking van deze gegevens was dus een tamelijk complexe zaak. Hieronder wordt een korte omschrijving gegeven van de verschillende groepen (naar AquaSense, 2003):

Grazers schrapen of raspen levend plantaardig materiaal zoals algenaangroeisel van planten of van hard substraat. Het zijn meestal slakken die dit met hun schraaptong doen. Ook de vegetatie wordt soms opgeschraapt.

Mineerdes zijn stekers die stekend hun voedsel uit levend plantaardig materiaal halen.

Houteters maken dood en rot hout fijn en eten dat op, ze leven van de micro-organismen die zich op het dode materiaal bevinden.

Knippers zijn de meeste kreeftachtigen en een deel van de waterkevers, de zogenaamde watertreders (*Haliplus).* Zij knippen het meest plantaardige, voedsel tot bruikbare proporties. De meeste knippers zijn deels ook steker of vergaarder.

Detrituserters zijn vergaarders. De belangrijkste voedselbron van vergaarders bestaat uit fijne organische deeltjes. De vergaarders pakken die met hun monddelen uit het water of consumeren gewoon sediment waaruit ze hun voedsel halen. In deze groep worden veel wormen en dansmuglarven aangetroffen

Filtreerders pompen water door hun lichaam of door een zelf gemaakt netje, en filtreren fijn, plantaardig of dierlijk plankton en dood organisch materiaal uit het water. Voorbeelden hiervan zijn de verschillende soorten korfmosselen, driehoeksmosselen, kokerjuffers en kriebelmuglarven.

Predatoren zijn vleeseters. Ze eten andere macrofauna soorten. Sommige soorten kunnen in één keer hele dieren verzwelgen. Larven van kevers zijn uitgerust met sterke kaken. Libellenlarven zijn in het bezit van een uitklapbare onderkaak (een vangmasker) om hun prooi te grijpen.

Parasieten – deze term spreekt voor zich. Ze parasiteren voornamelijk op grotere organismen zoals vissen.

De indeling van voedselgroepen loopt dwars door de soortengroepen heen. Zo kan de ene soort kokerjuffer blaadjes verknippen, terwijl de andere kokerjuffer een predator is en jacht maakt op andere macrofauna. Tijdens de levenscyclus kan bovendien de manier van voedsel vergaren veranderen (een larf van een kokerjuffer heeft een ander voedselpatroon dan een volwassen individu).
In een stroomgebied van een rivier komen de verschillende groepen voor volgens een vast patroon. Stroomopwaarts treffen worden vooral knippers

aangetroffen, die grof materiaal zoals bladeren fijnmaken. Benedenstrooms, zoals in de delta van de Rijn en de Maas, domineren vergaarders en filtreerders die leven van fijner materiaal. In de oeverzone worden ook knippers en vergaarders aangetroffen. De rovende soorten komen in beide leefmilieus voor (RIZA, 1999).

3.2.2 Doelsoorten

Zoals beschreven in § 3.1.2 (oever als levensgemeenschap) kan een oever een groot aantal soorten herbergen, hoe beter de oever functioneert, des te meer verschillende soorten en verschillende soortgroepen komen er in een oever voor. Sommige soorten zijn zeldzaam in Nederland, of kunnen alleen leven onder hele goede omstandigheden zoals veel zuurstof en veel doorzicht. Wanneer deze soorten in een oever voorkomen is dat een indicatie dat de oever goed functioneert. LNV, het CUR, en nog vele anderen hebben lijsten opgesteld met soorten die (in een specifieke) oever of in een kanaal of rivier voor zouden moeten komen; "de doelsoorten". Het beleid dat de beleidsmakers van de nvo's ontwikkelen is om deze doelsoorten (die van te voren zijn vastgesteld in de streefbeelden) ook in de nvo's voor te laten komen.

De Zwanenmossel *(Anodonta cygnea)*
foto: Vicentini/Steinmann

Tabel 3.2.2.1

Doelsoorten aangetroffen in de (natuurvriendelijke) oevers in 2001

Aangetroffen doelsoorten	
Groep	**Soort**
Haften	*Caenis horaria*
Tweekleppigen	*Anodonta cygnea*
Kokerjuffers	*Ecnomus tenellus*
Kokerjuffers	*Tinodes waeneri*

3.2.3 Exoten

Naast de doelsoorten zijn er ook soorten die van oorsprong niet in Nederland voorkwamen maar door toedoen van de mens hier nu wel zitten en in grote getale inheemse soorten verdrijven. Dit zijn de Exoten. Enkele voorbeelden hiervan zijn: Kaspische slijkgarnaal (*Corophium curvispinum)* uit het Ponto-Kaspisch gebied, de Amerikaanse rivierkreeft (*Orconectes limosus*) uit Noord Amerika en de Aziatische korfmossel (*Corbicula fluminea)* uit Zuidoost Azië (zie tabel 3.1). De voornaamste reden dat de exoten zich kunnen handhaven is het voorkomen van hardsubstraat (basalt en breuksteen) waar deze uitheemse soorten goed op gedijen. Ook de stijging van temperatuur in de rivieren en beken zorgt ervoor dat "subtropische" soorten beter kunnen overleven volgens Hoek (Hoek et al., 2001). Door lozingen van kalimijnen in Frankrijk is de samenstelling van het Rijn en Maas water veranderd en zilter geworden. Hierdoor kunnen soorten die zout tolerant zijn ook in deze rivieren overleven. Dit geldt vooral voor soorten uit de Kaspische zee, die via het Main-Donau kanaal in de Rijn terechtkomen (AquaSense, 2000b).

Tabel 3.2.3.1

De nu in Nederland voorkomende Exoten

Groep	Taxon		Groep	Taxon
annel	Branchiura sowerbyi		crust	Procambarus clarki
annel	Ficopomatus enigmaticus		crust	Rhithropanopeus harrisii
annel	Hypania invalida		crust	Semibalanus balanoides
annel	Limnodrilus cervix		dipt	Lipiniella moderata
annel	Limnodrilus maumeensis		dipt	Nanocladius rectinervis
annel	Marenzelleria viridis		dipt	Rheocricotopus chalybeatus
annel	Marenzelleria wireni		dipt	Rheotanytarsus rhenanus
annel	Nereis succinea		hirud	Caspiobdella fadejewi
annel	Potamothrix vejdovskyi		hydro	Cordylophora caspia
annel	Quistadrilus multisetosus		hydro	Craspedacusta sowerbyi
arach	Caspihalacarus hyrcanus danubialis		hydro	Gonionemus vertens
arach	Arrenurus boruzkii		moll	Corambe obscura
arach	Arrenurus nagysalloensis		moll	Corbicula fluminalis
arach	Sigthoria nilotica		moll	Corbicula fluminea
arach	Tartarothyas romanica		moll	Crassostrea gigas
coleo	Stenopelmus rufinasus		moll	Crepidula fornicata
crust	Astacus leptodactylus		moll	Dreissena polymorpha
crust	Atyaephyra desmaresti		moll	Ensis americanus
crust	Balanus improvisus		moll	Ferissia clessiana
crust	Caprella macho		moll	Helisoma nigricans
crust	Chaetogammarus ischnus		moll	Lithoglyphus naticoides
crust	Corophium curvispinum		moll	Melanoides tuberculata
crust	Crangonyx pseudogracilis		moll	Menetus dilatatus
crust	Dikerogammarus haemobaphes		moll	Mercenaria mercenaria
crust	Dikerogammarus villosus		moll	Musculium transversum
crust	Dugesia tigrina		moll	Mya arenaria
crust	Elminius modestus		moll	Mytilopsis leucophaeta
crust	Eriocheir sinensis		moll	Mytilus galloprovincialis
crust	Gammarus roeseli		moll	Petricola pholadiformis
crust	Gammarus tigrinus		moll	Physella acuta
crust	Hemigrapsus penicillatus		moll	Physella heterostropha
crust	Hemimysis anomala		moll	Potamopyrgus antipodarum
crust	Jaera istri		porif	Haliclona xena
crust	Limnomysis benedeni		porif	Mycale micracanthoxa
crust	Orchestia cavimana		trich	Hydropsyche bulgaromanorum
crust	Orconectes limosus		tricl	Dendrocoelum romanodanubiale
crust	Pacifastacus leniusculus		tunic	Ciona intestinalis
crust	Proasellus coxalis		tunic	Molgula manhattensis
crust	Proasellus meridianus		tunic	Styela clava

Exoot
Hypania invalida
bron: Hydra-institute

3.2.4 Diversiteit

De diversiteit is een grootheid die iets over de structuur van een gemeenschap zegt. De diversiteit is groot als in een gemeenschap veel soorten voorkomen met elk ongeveer even grote aantallen. De diversiteit is laag als er weinig soorten zijn, met name wanneer enkele soorten sterk domineren. Diversiteit wordt dus bepaald door twee aspecten: het aantal soorten in een gemeenschap; en de verdeling van de individuen over de verschillende soorten. (De laatste eigenschap wordt "evenness" genoemd) Deze twee aspecten van diversiteit betekenen dat een soortenarme gemeenschap, waarin soorten met ongeveer dezelfde aantallen voorkomen, een zelfde diversiteit kan hebben als een gemeenschap waarin veel soorten met zeer ongelijke aantallen voorkomen.
Een lage diversiteit duidt op een slechte kwaliteit. Een hoge diversiteit duidt op een goede kwaliteit. Dit komt omdat in "schone"wateren in de regel zo wel weinig soorten als individuen worden gevonden; Maar er kunnen ook veel soorten met veel individuen voorkomen, dit geeft ook een hoge diversiteit. In "vuile" wateren waar veel individuen maar weinig soorten of weinig individuen met slechts enkele soorten is sprake van een lage diversiteit. De twee meest gebruikte diversiteitindices zijn de indices volgens Shannon-Weaver en Simpson (AquaSense, 2000a).

Volgens AquaSense (2000a) is de Shannon-Weaver het meest geschikt om een indicatie te geven van de kwaliteit van de oever, omdat vooral de hoeveelheid taxa een betere indicatie geven dan het aantal individuen. De indices van rivier- en kanaaloevers staan in tabel 3.2.4.1 weergegeven.

Tabel 3.2.4.1

Klasse-indeling voor de oever-kwaliteit van rivieren (met kribben) en kanalen (met damwand).

	Kanaaloevers		Rivieroevers	
Niveau	taxa	Shannon	taxa	Shannon
Hoogst	> 80	> 4.52	> 60	> 3.83
Hoog	61-80	4.19-4.52	46-60	3.51-3.83
Midden	41-60	3.71-4.18	31-45	3.01-3.50
Laag	21-40	2.86-3.70	16-30	2.26-3.00
Laagst	0-20	0-2.85	0-15	0-2.25

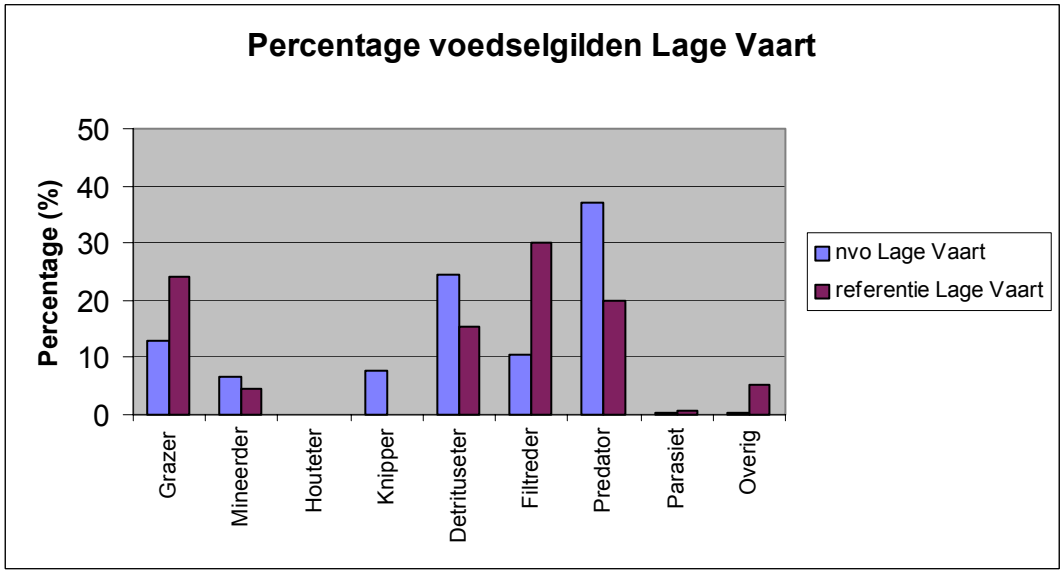
3.3 Bewerking gegevens

3.3.1 Voedselgilden

Aan de diagrammen met de voedselgildes kan direct worden gezien in welke mate de diverse groepen procentueel vertegenwoordigd zijn. Het is daarmee de maat voor de verstoring van de onderzochte locaties. Bovendien kan gemakkelijk worden gezien wat het verschil is tussen de traditionele oever en de natuurvriendelijke oever, en de mate waarin de verschillende macrofaunagemeenschappen overeenkomen. In stabiele situaties, die meestal gepaard gaan met water van een goede kwaliteit, zijn macrofauna-groepen met verschillende voedselgildes naar rato gelijk verdeeld. In instabiele situaties of anderszins wateren met grote invloeden van buitenaf, zullen er één of meerdere soorten domineren. Aangezien kanalen en rivieren meestal verstoorde situaties zijn, zijn hier vrijwel altijd 1 à 2 voedselgildes dominant. In geïsoleerde, schone, kleine wateren behoren alle voedselgildes ongeveer gelijkmatig te zijn verdeeld. In rivieren is dat weer anders. In de bovenloop is meer grof materiaal en zijn er dus meer knippers. In de benedenloop is er meer fijner materiaal, zoals slib, en is de rivier voedselrijker, dus zijn er meer algen. In de benedenloop zijn er dus meer filteraars en vergaarders. Dus ook in natuurlijke, niet- verstoorde rivieren zijn sommige voedselgildes sterker vertegenwoordigd dan andere. Dit verschijnsel staat bekend als het 'river continuüm concept'. (AquaSense, 2003) (RIZA, 1999)

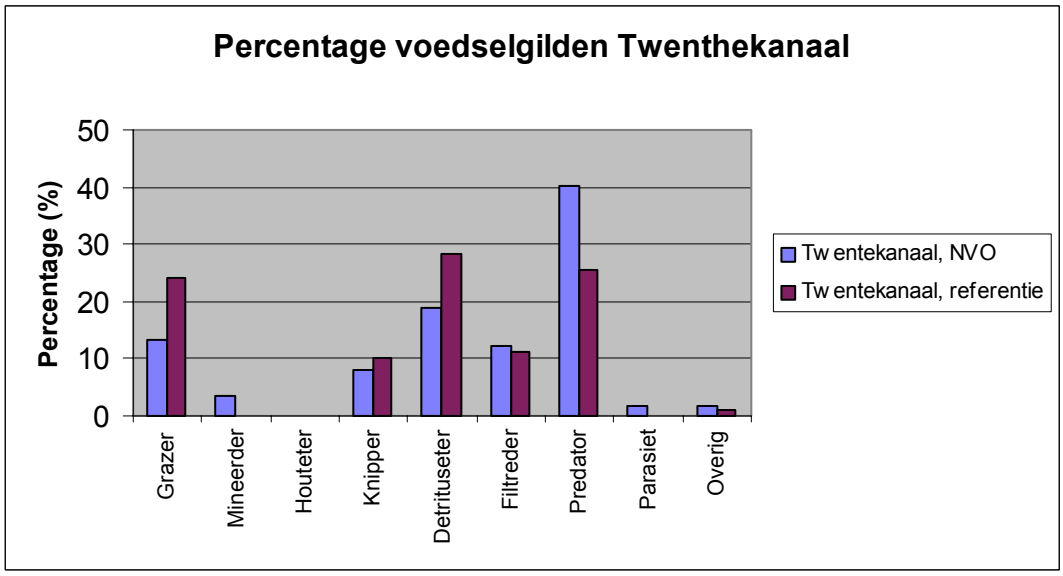
Figuur 3.3.1.a

Percentage voedselgilden Lage Vaart



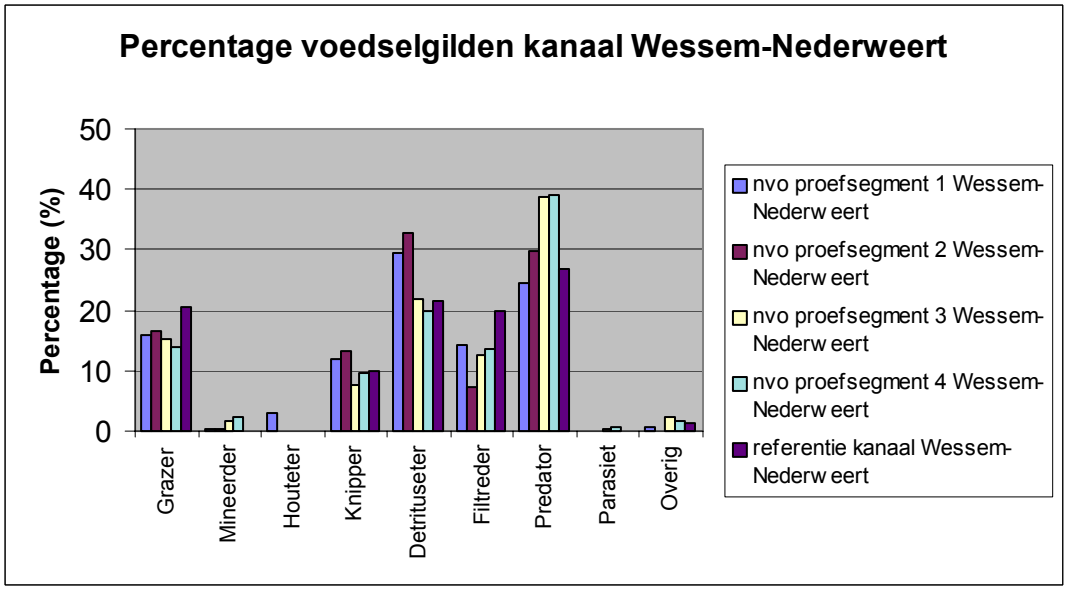
Figuur 3.3.1.b

Percentage voedselgilden Twenthekanaal



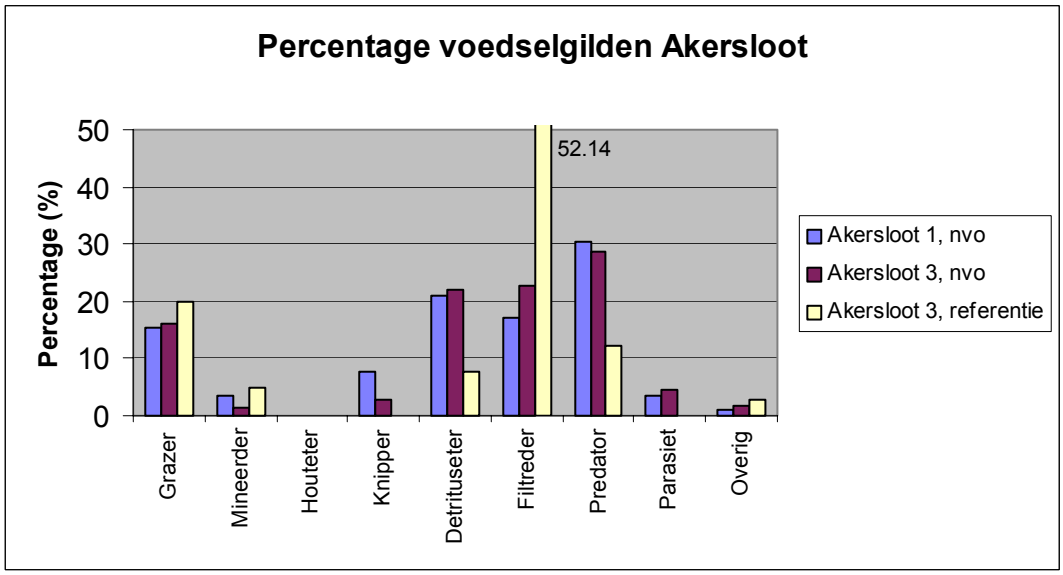
Figuur 3.3.1.c

Percentage voedselgilden kanaal Wessem- Nederweert



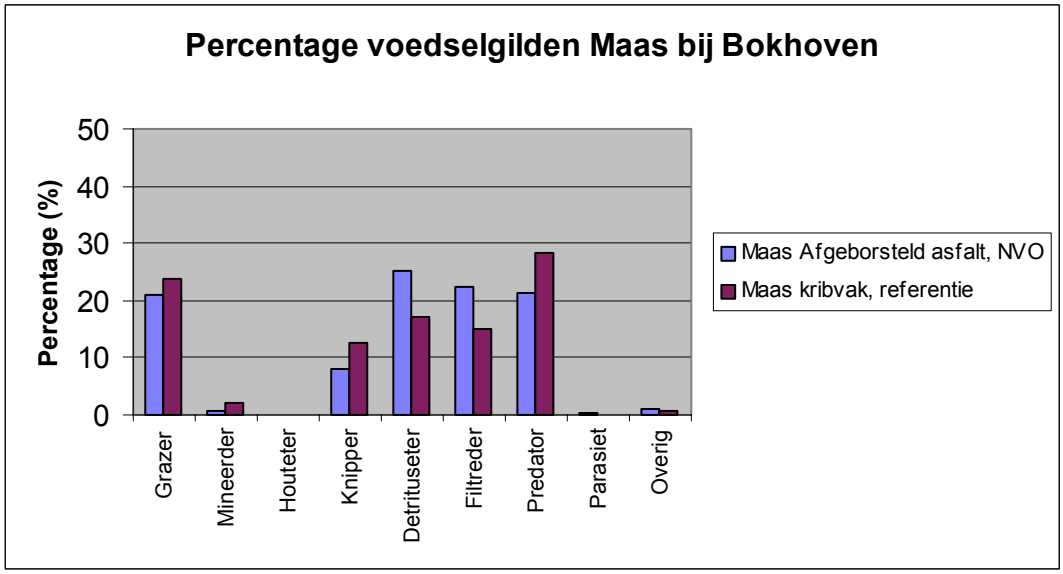
Figuur 3.3.1.d

Percentage voedselgilden Akkersloot



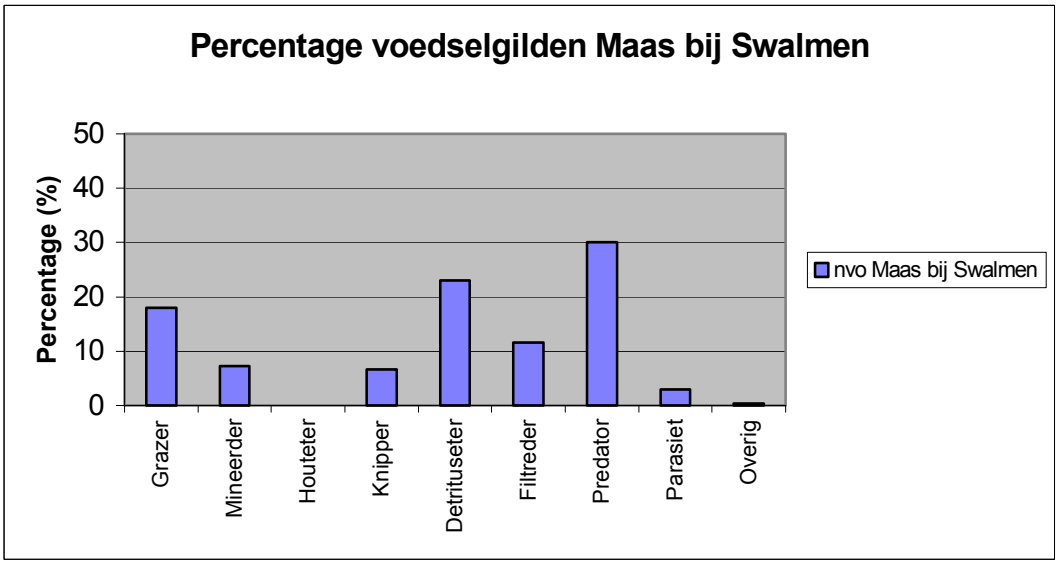
Figuur 3.3.1.e

Percentage voedselgilden Maas bij Bokhoven



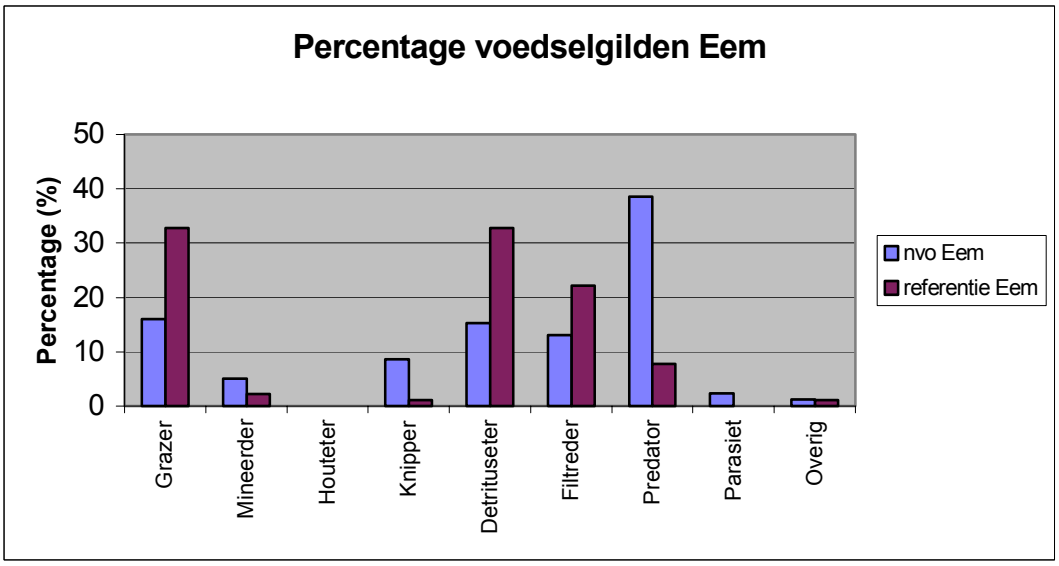
Figuur 3.3.1.f

Percentage voedselgilden Maas bij Swalmen



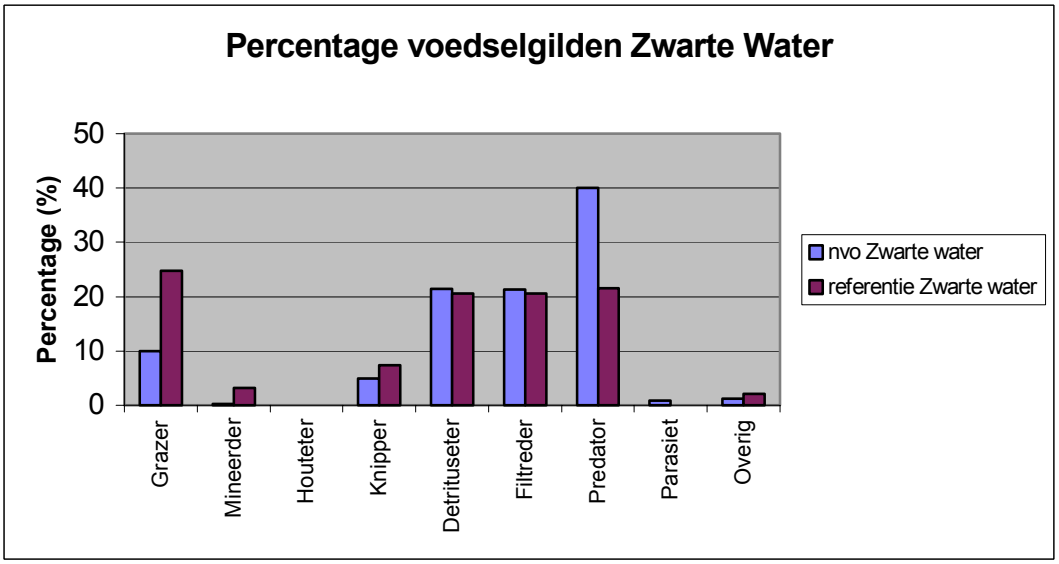
Figuur 3.3.1.g

Percentage voedselgilden Eem



Figuur 3.3.1.h

Percentage voedselgilden Zwarte Water



In de bovenstaande figuren is de macrofauna onderverdeelt naar voedselgilde in percentages. Per locatie is de traditionele en de natuurvriendelijke situatie weergegeven.

Tabel 3.3.1.1

Een vergelijking tussen nvo's en traditionele oevers dmv de voedselgilden.

	Verschil nvo t.o.v. traditioneel		
Voedselgilde:	**toename**	**gelijk**	**afname**
Grazers	-	-	**11**
Mineerders	**5**	4	2
Houteters	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Knippers	**6**	1	4
Detrituseters	**6**	3	2
Filtreerders	1	2	**8**
Predatoren	**9**	-	2
Parasieten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

In tabel 3.3.1.1 zijn de verschillende oevers, zoals die in de figuren 3.3.1 a-h staan weergegeven, samen genomen om een vergelijking te kunnen trekken tussen de traditionele- en de natuurvriendelijke oevers. De nvo's zijn bekeken t.o.v. de traditionele oever. Hierbij is de oever van de Maas bij Swalmen niet meegenomen doordat hier geen referentie van is.

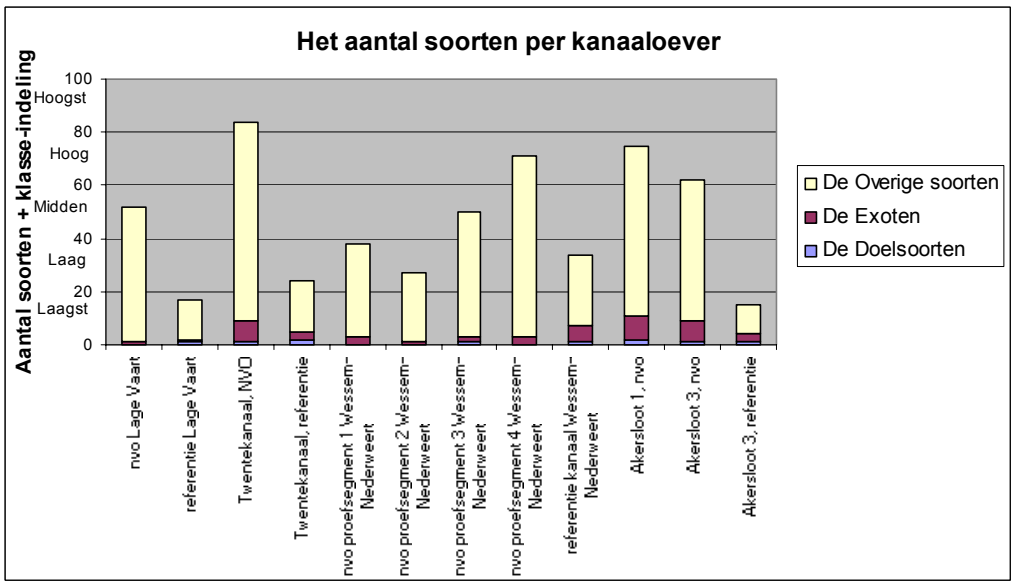
Overall gezien nemen de grazers en filtreerders bij de nvo's sterk af t.o.v. de traditionele oever. De predatoren nemen sterk toe. Ook de andere gildes nemen toe, maar dan in mindere mate.
Volgens (Knapen, 1999) zijn bij een aangekoppelde strang (hier gezien als traditionele oever) filtreerders dominant (40%) en nauwelijks predatoren (5%), terwijl er bij een stagnante strang (hier gezien als nvo) nauwelijks filtreerders (5%) voorkomen en de predatoren (45%) dominant zijn.
Dit komt ongeveer overeen met de verschillen die gevonden zijn bij deze locaties.

Een verklaring voor de grote aanwezigheid van grazers en filtreerders in de traditionele oevers is het leefgebied van deze gildes. Bij traditionele oevers heeft de macrofauna gemeenschap over het algemeen alleen de beschikking over een bodem, hard substraat en een waterkolom. Hier kunnen alleen grazers en filtreerders goed gedijen.
Bij de nvo's zorgt de aanwezigheid van planten en meer verschillende gradiënten voor een evenwichtigere balans tussen de voedselgilden. Er is meer voedsel en een geschiktere macrofauna habitat.

3.3.2 Doelsoorten, Exoten en overige soorten

Figuur 3.3.2.a

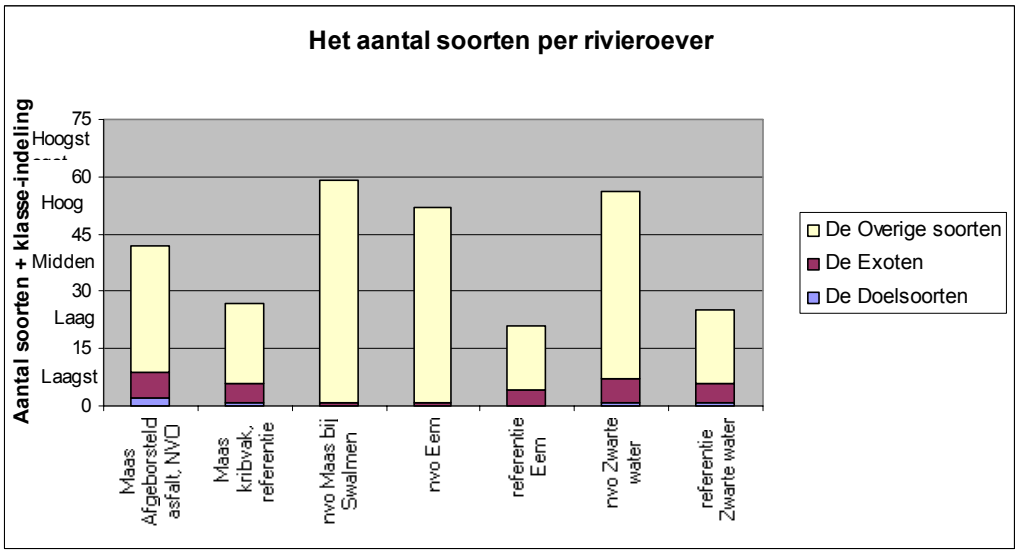
Het aantal soorten dat voorkomt bij de oevers in kanalen weergegeven met klasse aanduiding .



Bij de kanaaloevers komen ook meer soorten voor in de natuurvriendelijke oevers dan bij de traditionele oevers (behalve de proefsegmenten 1 en 2 van het kanaal Wessem- Nederweert, hierin is het aantal soorten gelijk of lager dan de traditionele oever) Het aantal soorten in de nvo's zit tussen de midden- en de hoogste klasse. Behalve bij de nvo van het Twentekanaal en de referentie van het kanaal Wessem-Nederweert met een aantal van resp. 8 en 6 soorten, komen er weinig exoten voor in de kanalen. Ook het aantal doelsoorten is hier nihil.

Figuur 3.3.2.a

Het aantal soorten dat voorkomt bij de oevers in rivieren weergegeven met klasse aanduiding.



Bij de rivieroevers komen meer soorten voor in de natuurvriendelijke oevers dan bij de traditionele oevers . Het aantal soorten in de nvo's zit in de klasse midden tot hoog. Behalve bij de nvo's van de Maas bij Swalmen en de Eem komen bij de rivieroevers tussen de 4 en 7 soorten exoten voor. Het aantal doelsoorten is nihil.

Tabel 3.3.2.1

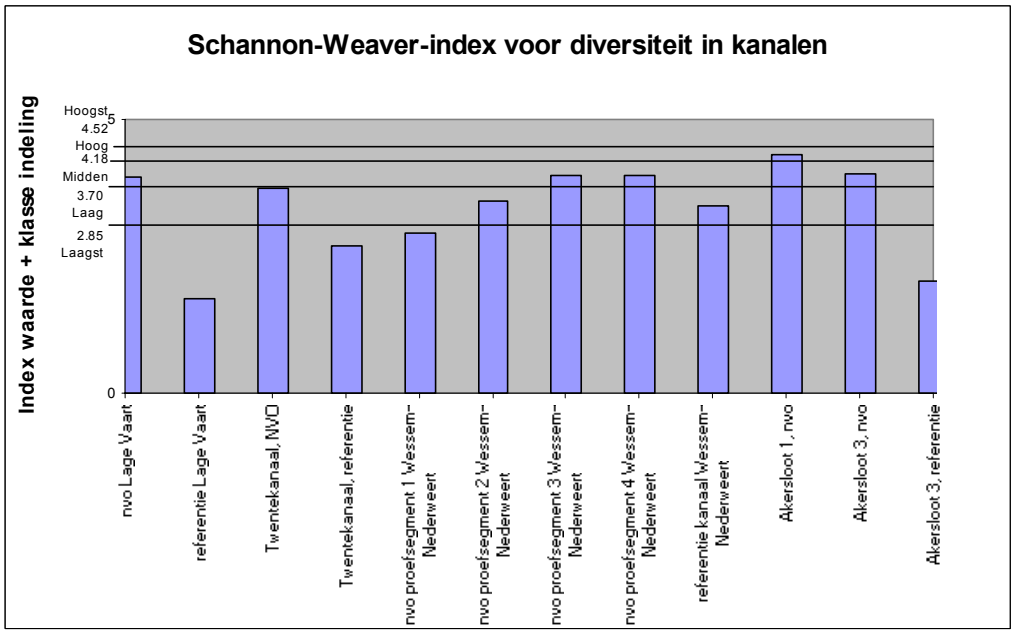
Een vergelijking tussen nvo's en traditionele oevers dmv de soorten.

	Verschil nvo t.o.v. traditioneel		
Soort:	toename	gelijk	afname
Exoot	5	1	**5**
Doelsoort	**2**	4	5
Overig	10	-	1
Totaal	10	-	1

3.3.3 Diversiteit

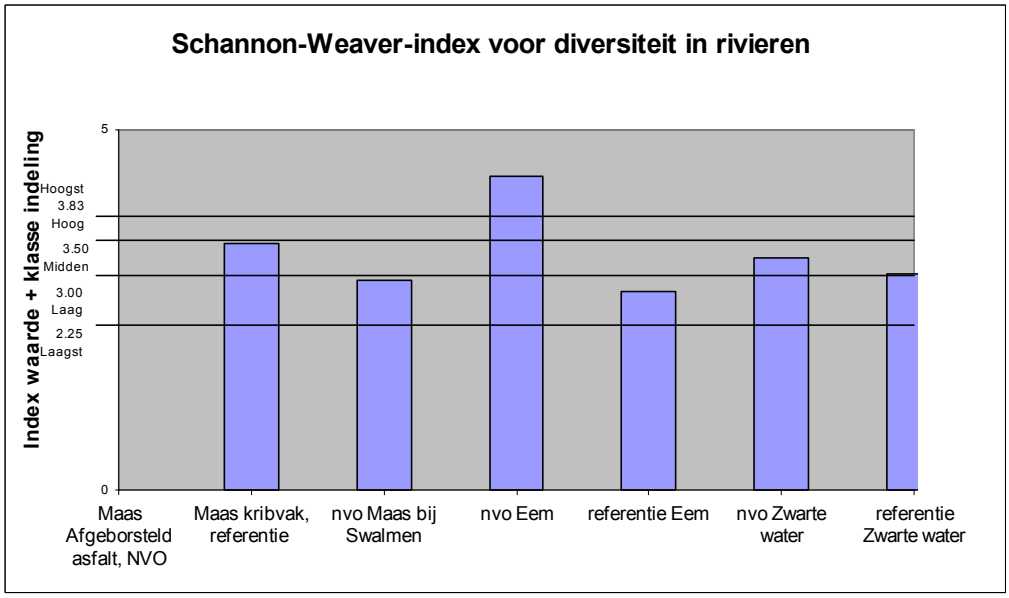
Figuur 3.3.3.a

De Schannon-Weaver-index voor diversiteit in kanalen met klassenindeling .



Figuur 3.3.3.b

De Schannon-Weaver-index voor diversiteit in rivieren met klassenindeling .

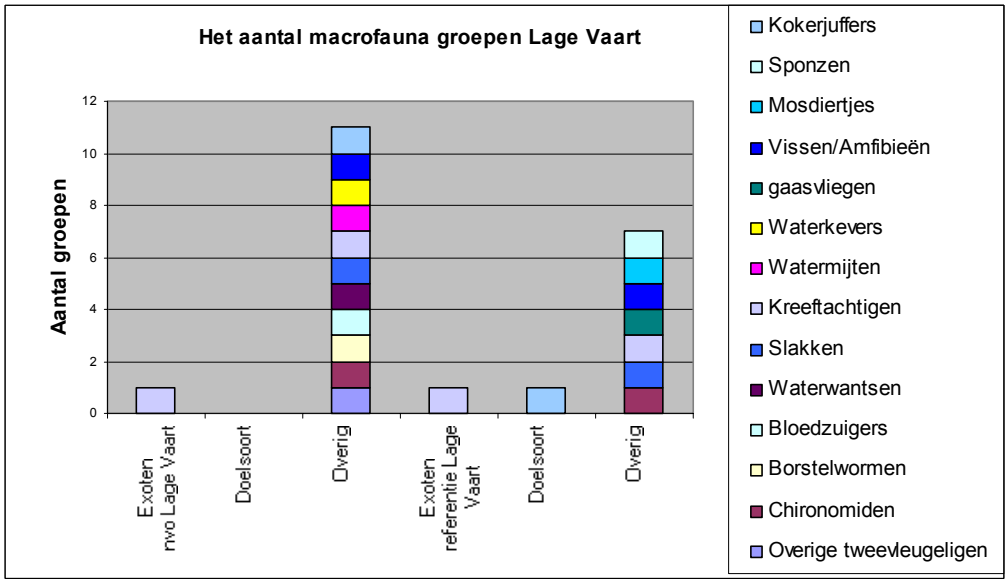


In figuur 3.3.3.a-b staan de waarden van de Shannon-Weaver index voor diversiteit in kanalen en rivieren weergegeven. Bij de meeste oevers zit de nvo in een hogere klasse dan de traditionele oever en is er dus een duidelijk verschil tussen de 2 oevers. De nvo's van het Zwarte Water en proefsegment 2 van kanaal Wessem-Nederweert zitten in een gelijke klasse als de traditionele oever, en proefsegment 1 van kanaal Wessem-Nederweert heeft een lagere klasse dan de traditionele oever. De klassen van de rivieroevers liggen hoger dan die van de kanaaloevers.

3.3.4 Soortgroepen

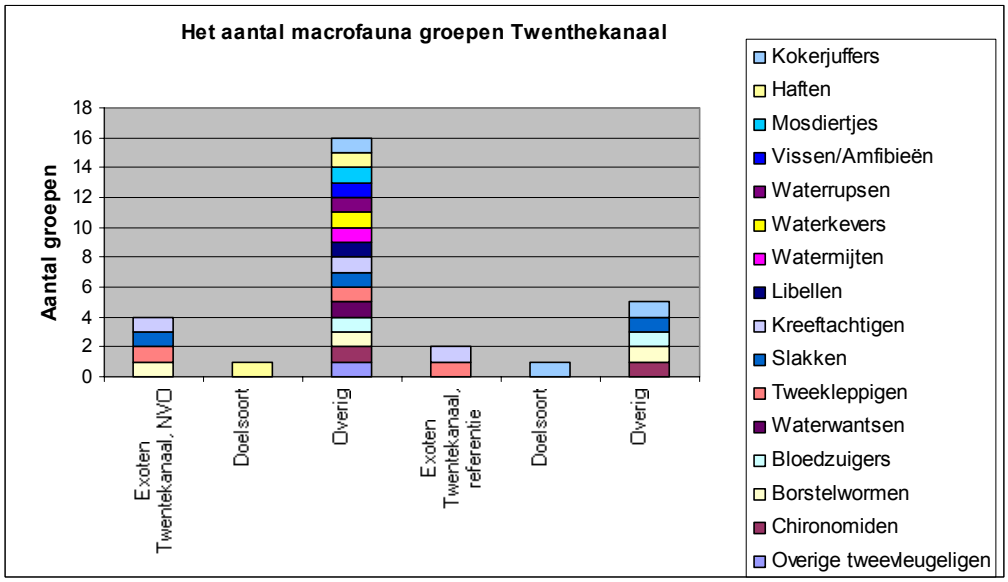
Figuur 3.3.4.a

De aanwezige macrofauna groepen in de Lage Vaart in 2001



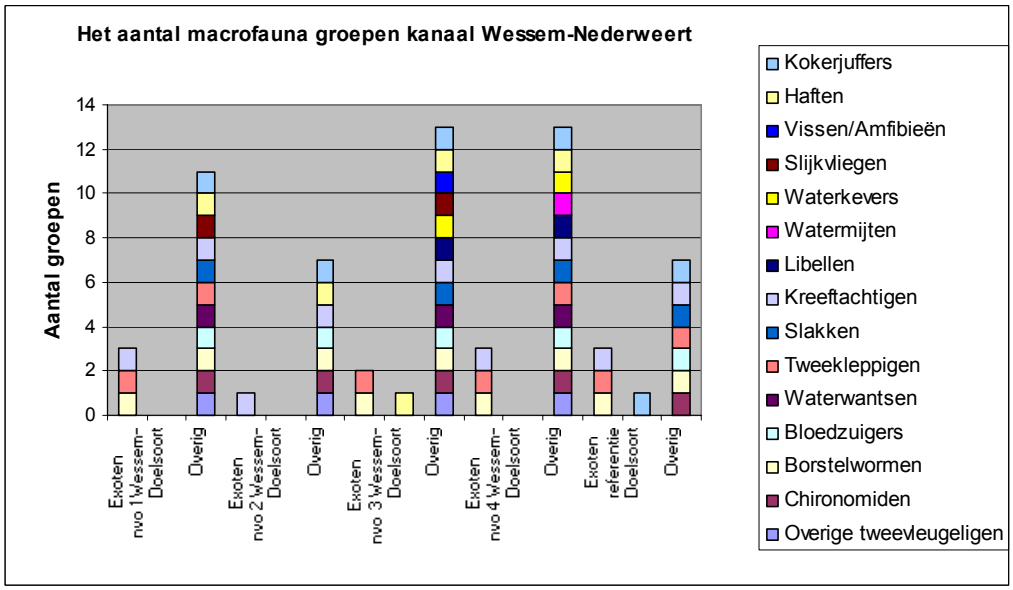
Figuur 3.3.4.b

De aanwezige macrofauna groepen in het Twenthekanaal in 2001



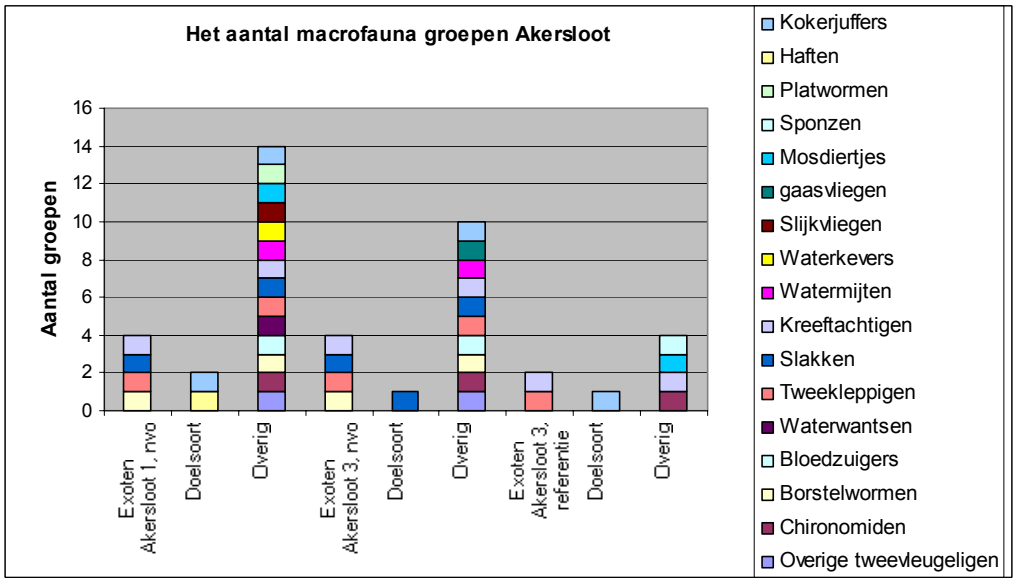
Figuur 3.3.4.c

De aanwezige macrofauna groepen in het kanaal Wessem-Nederweert in 2001



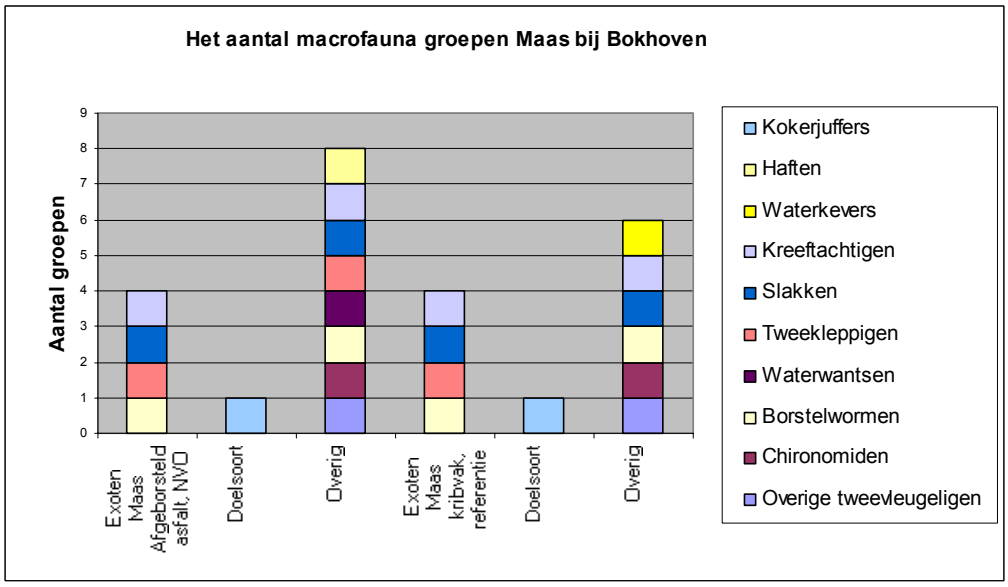
Figuur 3.3.4.d

De aanwezige macrofauna groepen in Akersloot in 2001



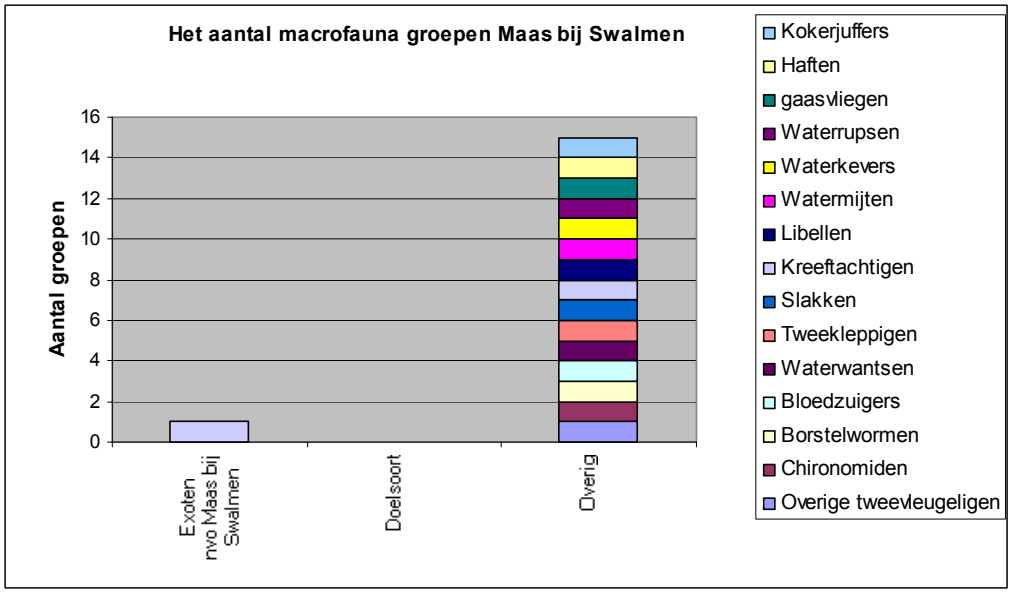
Figuur 3.3.4.e

De aanwezige macrofauna groepen in de Maas bij Bokhoven in 2001



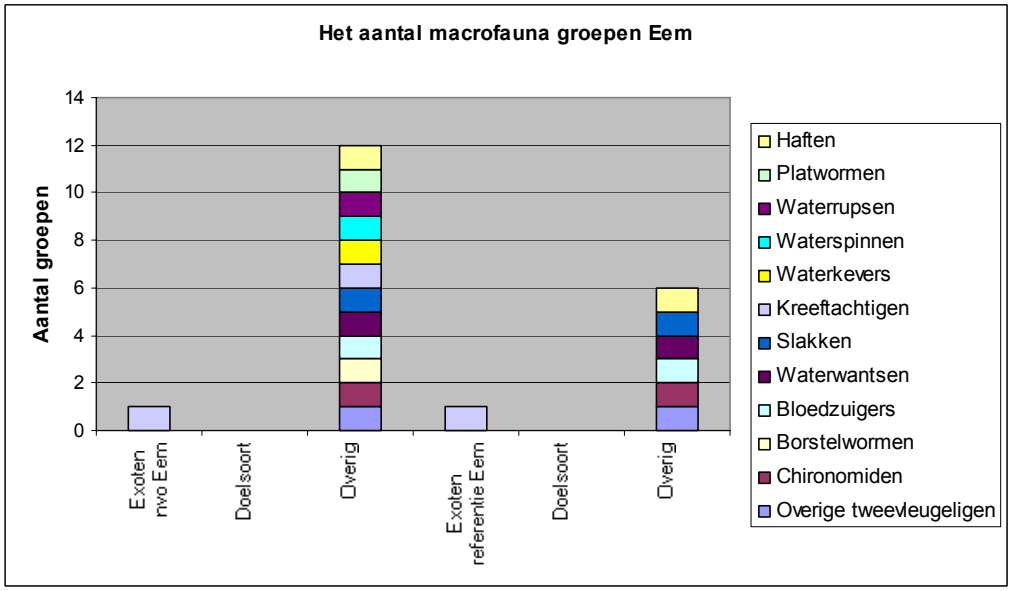
Figuur 3.3.4.f

De aanwezige macrofauna groepen in de Maas bij Swalmen in 2001



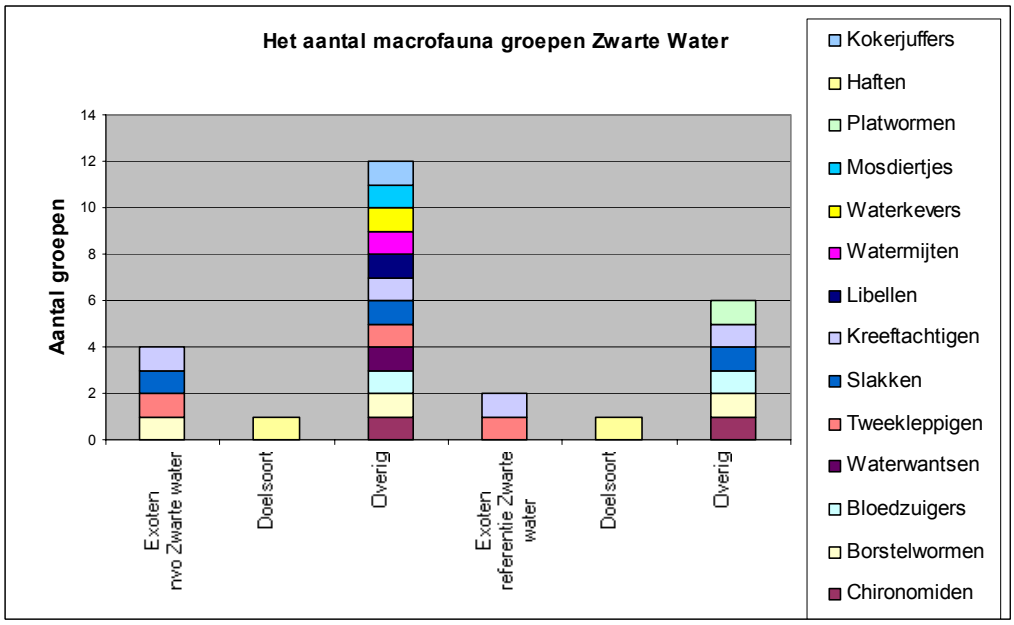
Figuur 3.3.4.g

De aanwezige macrofauna groepen in de Eem in 2001

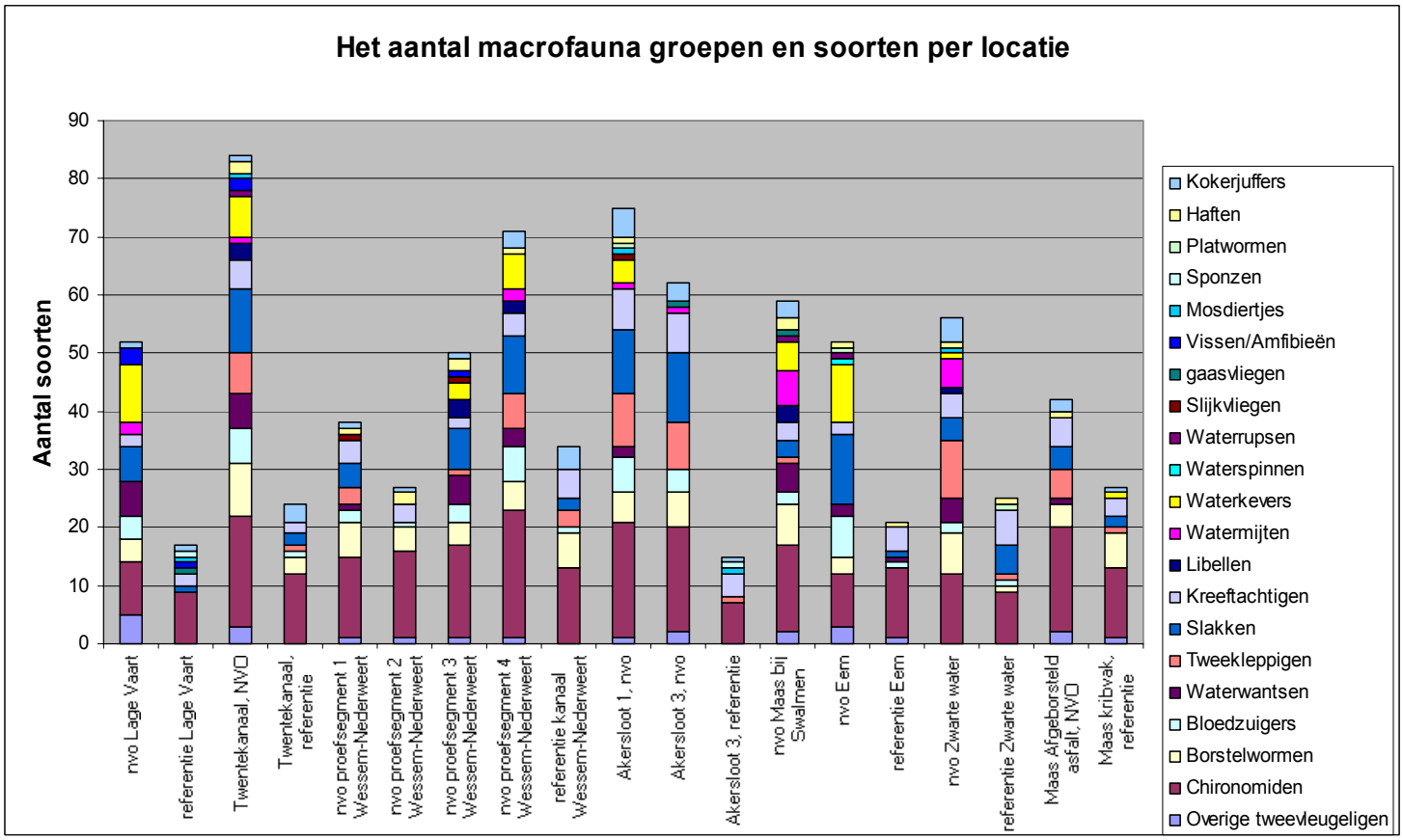


Figuur 3.3.4.h

De aanwezige macrofauna groepen in het Zwarte water in 2001



In figuur 3.3.4 a-h zijn de soorten groepen van de verschillende locaties weergegeven. Er is hierbij onderscheidt gemaakt tussen de Exoten, Doelsoorten en Overige soorten.
Bij exoten en doelsoorten betekent de aanwezigheid van een groep niet dat heel de groep dat is, het kan slechts één soort van een groep betreffen.
Van 11 nvo's is een vergelijking te trekken van het voorkomen van groepen t.o.v. de traditionele oever (de Maas bij Swalmen heeft geen referentie)
Van deze 11 oevers neemt bij 10 oevers het aantal groepen toe. De andere nvo (proefsegment 2 kanaal Wessem-Nederweert) blijft gelijk.
Bij de nvo's neemt bij 4 oevers het aantal groepen met exoten toe, bij 5 oevers blijft het aantal gelijk en bij 2 nvo's zijn minder exoten groepen dan de traditionele oever. nb. per locatie blijven de exoten binnen de groepen gelijk, dus een nvo en traditionele oever op één locatie met evenveel exootgroepen hebben geen verschillende groepen.
Opvallend is het ontbreken van de libellen, slijkvliegen, waterkevers, watermijten en waterrupsen bij de traditionele oevers.



Figuur 3.3.4.i

Het aantal macrofauna groepen en soorten per locatie in 2001

In figuur 3.3.4.i staan de groepen, en het aantal soorten waaruit een groep bestaat, voor de verschillende locatie uitgezet. Opvallend is hierbij de grote spreiding van soorten en groepen bij de nvo's en de dominerende rol van chironomiden en kreeftachtigen bij de traditionele oevers. De kreeftachtigen en chironomiden soorten komen in dezelfde mate ook voor in de nvo's, maar daar zijn ze niet de overheersende soorten.

3.3.5 Bijzondere soorten

In de set gegevens komen (niet veel) bijzondere soorten voor. Er zijn drie groepen te onderscheiden; soorten die op een Rode Lijst staan genoemd en/of zeldzaam zijn, soorten die kenmerkend zijn voor een goede waterkwaliteit en soorten waarvan nog moet worden vastgesteld of dit nieuwe soorten voor Nederland of anderszins bijzondere soorten zijn.

Zeldzamere soorten zijn *Arrenurus inexploratus, Coelambus nigrolineatus, Haliplus wenckei, Cladopelma laccophila* gr., *Cricotopus obnixus, Neozavrelia fuldensis, Parachironomus vitiosus* gr., *Paramerina cingulata, Paratendipes albimanus* gr., *Micronectra scholtzi, Notonecta lutea* en *Stagnicola corvus.* Deze soorten zijn, met uitzondering van *Neozavrelia fuldensis*, alleen in de natuurvriendelijke oevers aangetroffen. *Nais bretscheri* is eveneens niet algemeen en werd op de houten beschoeiing van het Noord Hollands kanaal aangetroffen.

Nog wel zeldzaam zijn de pas recent in Nederland aangetroffen exoten H*emimysis anomala* en *Limnomysis benedeni* welke tot nu toe alleen in traditionele oevers zijn aangetroffen.

Soorten van een goede waterkwaliteit zijn *Erpobdella nigricollis, Cladopelma laccophila* gr., *C. lateralis* gr., *Paramerina cingulata, Paratendipes albimanus* gr. en *Unio tumidus.* Deze soorten zijn alleen in de natuurvriendelijke oevers aangetroffen.

Verder zijn *Parachironomus* "Kampen", *Paraphaenocladius pseudirritus, Polypedilum nubifer* en *Stagnicola corvus* mogelijk bijzonder omdat hier geen gegevens van gevonden zijn over hun voorkomen in Nederland (Van Haaren et al, 2001).

4 Discussie

4.1 Voedselgilden

Bij de voedselgilden komt het aantal filtreerders en de grazers in de traditionele oevers procentueel meer voor dan in de nvo's. In de nvo's neemt het aantal mineerders, knippers en detrituseters (procentueel) licht- en de predatoren sterk toe tov de traditionele oevers.
Het voorkomen van de vele grazers en filtreerders bij de traditionele oever wordt veroorzaakt door het aanwezige substraat in de oever. Een traditionele oever bestaat uit een bodem, een wand van hard substraat en een waterkolom. De mogelijkheden voor de macrofauna om zich hierop de vestigen en hun voedsel te vergaren zijn beperkt, maar vooral de filtreerders en grazers profiteren hiervan.
Bij een nvo daarentegen bevinden zich meer verschillende gradiënten, met meer mogelijkheden van (oever) planten om zich te ontwikkelen, hierdoor kunnen de mineerders, knippers en detrituseters zich beter ontwikkelen. Door een groter aanbod van deze gilden krijgen de predatoren van deze gilden een groter voedselaanbod zodat ze tov de traditionele oever sterk kunnen toenemen.
Voor een ideale situatie in de nvo's zou de verhouding tussen de verschillende gilden 1:1:1:1:1:1:1:1 zijn. Dit is nog niet het geval. dat is een teken dat de natuurvriendelijke oever nog verstoord is.

4.2 Doelsoorten

Het aantal doelsoorten dat voorkomt in de bemonsterde oevers is nihil te noemen (max. 2 soorten bij enkele referentie oevers). Er is daarom ook geen uitspraak te doen over het effect van nvo's op het voorkomen van doelsoorten. Wel kan worden gesteld dat de lijsten met doelsoorten die zijn vastgesteld voor de betreffende oevers en wateren niet voldoen of dat de oevers niet goed functioneren zodat er geen doelsoorten voor kunnen komen. Dit doordat van de ca. 300 gevonden doelsoorten uit de literatuur, er maar 4 in de onderzochte oevers voorkwamen.
Wanneer de oevers wel geschikt zijn voor doelsoorten, maar die er niet zitten kan ook de locatie een bottleneck zijn. De nvo's liggen vaak midden in een kanaal of rivier, omgeven door traditionele oevers. De doelsoort (die zich via het water verplaatst> zwanenmossel) moeten dan een groot stuk, voor hun slecht begaanbaar, gebied passeren voordat ze bij de nvo aankomen.

4.3 Exoten

Het aantal exoten dat voorkomt in de bemonsterde oevers is beperkt. Zoals te zien is in tabel 3.3.2.1 is er overall gezien geen verschil tussen de traditionele en de natuurvriendelijke oever. De exoten komen vnl. voor op substraten die van oorsprong niet in de Nederlandse wateren voorkomen zoals breuksteen, basalt en stalen damwanden. Deze substraten worden zowel bij de traditionele oevers als bij de nvo's toegepast (bijvoorbeeld als vooroeververdediging). hierdoor kunnen de exoten bij beide oevertypen voorkomen. Wanneer de omstandigheden voor alle macrofauna soorten goed zijn zullen ook de exoten hiervan profiteren, zodat zich meer exoten in deze oevers zullen vestigen. Voorbeelden hiervan zijn de nvo's van het Twenthekanaal en Akersloot.

4.4 Soorten

Zoals in tabel 4.1 is weergegeven is er een duidelijk verschil in aantallen soorten tussen de traditionele oevers en de nvo's. De traditionele oevers bevinden zich in de klassen laagst tot laag en de nvo's in de klassen laag t/m hoogst, er is over het algemeen dus een duidelijk verschil tussen de oevers.
Maar om de nvo's te beoordelen volgens de verwachtingen die tijdens de ontwerpfase zijn vastgelegd moeten duidelijke streefbeelden zijn, en hier ontbreekt het voor de meeste nvo's aan.
Volgens Soesbergen et al., (in prep.) is een zeer belangrijk aspect van de evaluatie van NVO's, het opstellen van een volledig, helder en realistisch ecologisch streefbeeld. De juistheid van de beoordeling valt of staat immers met een goede beschrijving van het ecologische streefbeeld. Opvallend is dat veel streefbeelden voor de verschillende soortengroepen niet meetbaar zijn. Dit komt bijvoorbeeld doordat er geen concrete soorten of aantal soorten in het streefbeeld worden opgenomen. Soesbergen et al. (in prep.) concluderen dat de ecologische streefbeelden vaak onduidelijk zijn geformuleerd waardoor ze moeilijk zijn om te zetten in een ecologisch niveau en slecht meetbaar zijn.

Locatie	Oever-type	Taxa	Verschil nvo/trad	Diversiteit Sha/Wea	Verschil nvo/trad	Aantal groepen	Verschil nvo/trad	Totale beoordeling
Lage Vaart, nvo	K3	Midden	&	Midden	&	11	&	&
Lage Vaart, ref	K2	Laagst		Laagst		7		
Twentekanaal, nvo	K4	Hoogst	&	Midden	&	16	&	&
Twentekanaal, ref	K2	Laag		Laagst		7		
Kanaal van Wessem naar Nederweert, ref.	K2	Laag		Laag		7		
Kanaal Wessem Nederweert 1, nvo	K5	Laag	X	Laag	X	11	&	**XX&**
Kanaal Wessem Nederweert 2, nvo	K5	Laag	X	Laag	X	7	X	**XXX**
Kanaal Wessem Nederweert 3, nvo	K3	Midden	&	Midden	&	14	&	&
Kanaal Wessem Nederweert 4, nvo	K3	Hoog	&	Midden	&	13	&	&
Noord-Hollands Kanaal Akersloot 3, nvo	K4	Hoog	&	Midden	&	10	&	&
Noord-Hollands Kanaal Akersloot 1, nvo	K4	Hoog	&	Hoog	&	15	&	&
Noord-Hollands Kanaal Akersloot 3, ref	K2	Laagst		Laagst		6		
Maas bij Bokhoven, nvo	Bo2	Midden	&	-	-	9	&	&
Maas bij Bokhoven, referentie	Bo1	Laag		Midden		8		
Maas bij Swalmen, nvo	Bo5	Hoog		Laag		15		
Eem, nvo	Bo3	Hoog	&	Hoogst	&	12	&	&
Eem, ref	Bo2	Laag		Laag		7		
Zwarte Water, nvo	Bo3	Hoog	&	Midden	X	12	&	**&X&**
Zwarte Water, ref	Bo2	Laag		Midden		7		

Tabel 3.3.5.1

In tabel 4.1 zijn de beoordelingen voor de taxa, de Shannon Weaver-index en het aantal soortgroepen weergegeven. Er is een verschil tussen de referentie- en natuurvriendelijke oever, wanneer ze ten minste één klasse van elkaar verschillen.

4.5 Diversiteit

De diversiteit zoals die in tabel 4.1 is weergegeven is voor de traditionele oever tussen de laagste klasse en de middenklasse, en voor de nvo's tussen de lage klasse en de hoogste klasse. Voor de meeste oevers is er een verschil (positief) tussen de traditionele en natuurvriendelijke oever, dit geldt niet voor de nvo's van het kanaal Wessem- Nederweert, proefsegment 1 en 2 en die van het Zwarte Water. Bij het Zwarte Water is geen verschil tussen de traditionele- en natuurvriendelijke oever, doordat de diversiteit van de traditionele oever "hoog" is
Volgens de eigenschap "eveness" zoals die in § 3.2.4 beschreven staat kunnen de laagste klassen betekenen dat de diversiteit laag of heel hoog is, en de hoogste klassen dat de diversiteit gemiddeld is.
In deze gevallen zal een lage klasse duiden op een lage diversiteit i.p.v. een hoge, doordat de referentie oever zich naast de nvo bevindt, dus ze te maken zullen moeten hebben met dezelfde waterkwaliteit.

4.6 Soortgroepen

De soortgroepen geven een beeld welke soorten er bij de oever voorkomen, maar ze moeten wel samen met de soorten worden gezien. Het kan zijn dat de ene groep uit maar één soort bestaat en de andere groep uit 5 soorten.
Bij de bemonsterde oevers zijn bij de aanwezigheid van veel soorten ook veel groepen aanwezig en bij weinig soorten ook weinig groepen. Dit komt doordat soorten/ groepen met een lage zuurstofbehoefte zoals de chironomiden en borstelwormen zowel in de traditionele oever als de natuurvriendelijke oever voorkomen.
Bij de natuurvriendelijke oevers komen meer groepen voor die alleen bij een hoger zuurstofaanbod leven.
Behalve het proefsegment 2 van het kanaal Wessem- Nederweert is bij de natuurvriendelijke oevers een duidelijke toename te zien in het aantal groepen.

4.7 Bijzondere Soorten

De bijzondere soorten komen voornamelijk voor in de nvo's, hiervoor geldt waarschijnlijk hetzelfde als voor de doelsoorten (die ook bijzonder kunnen zijn) dat het lastig is voor een soort om de nvo te bereiken wanneer deze geïsoleerd ligt.

5 Conclusies & Aanbevelingen

5.1 Conclusies

Natuurvriendelijke oevers hebben een positief effect op macrofauna gemeenschap in Rijkswateren. Er komen meer individuen, soorten, soortengroepen macrofauna voor, en er is een hogere diversiteit in natuurvriendelijke oevers dan bij de traditionele oevers.

Alleen de nvo's van de proefsegmenten 1 & 2 van het kanaal Wessem-Nederweert en de nvo van het Zwarte Water verschillen niet of nauwelijks van de traditionele oever, of hebben een mindersoortenrijke macrofauna gemeenschap.

Het voorkomen van de vele soorten (en groepen) in de nvo's geeft aan dat een nvo goed als habitat voor aquatische macrofauna functioneert.

Doelsoorten komen nauwelijks voor, zowel in de traditionele als de natuurvriendelijke oevers.

Er is nauwelijks verschil tussen het voorkomen van exoten in traditionele oevers en natuurvriendelijke oevers.

Door een onnauwkeurige weergave van de streefbeelden voor macrofauna is niet te zeggen of de nvo's aan deze streefbeelden en voldoen.

5.2 Aanbevelingen

De verschillende proefsegmenten bij het kanaal Wessem Nederweert hebben hun functie vervuld. 2 van de proefsegmenten functioneren uitstekend en zijn een verrijking voor de macrofauna gemeenschap, dit zijn de proefsegmenten 3 en 4. Ze bestaan uit een groot wateroppervlak achter een vooroeververdediging, maar er is wel uitwisseling mogelijk met het kanaal.
De proefsegmenten 1 en 2 hebben dezelfde (of zelfs een slechtere) macrofauna samenstelling dan de referentie oever. De segmenten zijn verlandt en afgesloten van het kanaal.
Mochten er in de toekomst nvo's worden aangelegd in het kanaal, dan kunnen de ontwerpen van proefsegment 3 en 4 hiervoor gebruikt worden om een gezonde macrofauna samenstelling te krijgen.

De nvo's zouden goede ecologische verbindingszones kunnen zijn tussen twee gebieden met een hoge ecologische waarde (zoals natuurgebieden), maar ze zijn vaak op locaties geplaatst waar ze een eiland vormen tussen de traditionele oevers en daardoor niet als verbindingszone functioneren. Om ze goed als verbindingszone te laten functioneren zouden er meerdere oevers achter elkaar worden gelegd, hierdoor ontstaan er stepping stones voor de macrofauna. Het wordt hiermee voor de doelsoorten ook makkelijker om naar de nvo's te migreren.

Wanneer het voorkomen van exoten als nadelig wordt ervaren, zal hier bij de aanleg van nieuwe nvo's rekening mee gehouden kunnen worden.
De exoten komen vooral voor op harde substraten als damwanden en stenen. Wanneer deze materialen worden vervangen door houten (FSC) constructies (bv palenrijen met wiepen) als vooroeververdediging zou mogelijk het aandeel exoten afnemen.

Na 10 jaar natuurvriendelijke oevers is een beoordeling van de macrofauna een belangrijke manier om te controleren of de streefbeelden zijn gehaald en of de oever naar behoren functioneert, doordat de macrofauna een onderdeel vormt van de voedselkringloop. De situatie rond en in de oever zal veranderd zijn in de afgelopen jaren (de begin (pionier) stadia zijn voorbij), daarom is het (opnieuw) stellen van duidelijke streefbeelden en beheersmaatregelen aan te raden. Om te controleren of de beheersmaatregelen effect hebben en de streefbeelden zijn gehaald zal er periodiek (elke 5 jaar) gemonitoord moeten worden. Hierbij zal in overweging moeten worden genomen of alleen de nvo met de oeverzijde van de vooroeververdediging wordt bemonsterd zoals nu is gebeurd, of dat ook de hoofdwaterzijde van de vooroeververdediging en een gedeelte van het hoofdwater wordt meegenomen in de bemonstering. Hierdoor wordt de nvo als geheel, en zijn functie in de rivier of het kanaal gezien

6 Literatuurlijst

Referenties

AquaSense 2000a. Opstellen van beoordelingsmethoden voor oevers op basis van aquatische macrofauna fase 1: inventarisatie en evaluatie. - AquaSense, Amsterdam. [Rapportnummer 1816]

AquaSense 2000b. Beoordelingsmethoden voor oevers op basis van aquatische macrofauna, Inventarisatie en evaluatie van beoordelingsmethodieken en toetsing aan de praktijk. – AquaSense, Amsterdam. [Rapportnummer 1816]

AquaSense 2001. Onderzoek van natuurvriendelijke oevers van enkele Rijkswateren Deel macrofauna, najaar 2001. – AquaSense, Amsterdam. [Rapportnummer 1880-2]

AquaSense 2003. Leemputten Dorst Resultaten 2001 en een beschouwing van de kansen van het gebied voor de toekomst. – AquaSense, Amsterdam. [Rapportnummer 1871]

Besteman, B., M. Soesbergen & C. Verhees 2001. Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat? – DWW, Delft. [DWW-2001-078]

Blatner, P. & L. Ulrich 2000. Het Complete Handboek Microsoft Excel 2000 NL. - Acedemic Service, Schoonhoven.

CUR 1999a. Natuurvriendelijke oevers: Aanpak en toepassingen. - Stichting CUR, Gouda. [CUR-publikatie 200]

CUR 1999b. Natuurvriendelijke oevers: Fauna. - Stichting CUR, Gouda. [CUR-publikatie 203]

De Pauw, N. & R. Vannevel 1991. Macro-invertebraten en waterkwaliteit. - Stichting Leefmilieu, Antwerpen.

Hoek, T.H. van den & P.F.M. Verdonschot 2001. De invloed van verandering in temperatuur op beekmacrofauna. – Alterra, Wageningen. [Rapport 228]

Ivens, E. 1992. Referentiebeelden natuurvriendelijke oeververdedegingen. - DWW, Delft. [Nota nr. W-DWW-92-707]

Knaapen, J.P., W.C. Knol, J. Runhaar en O. Roosenschoon 1999. Biologische kwaliteit van rivierecotopen; een methodische verkenning. – DLO-Staring Centrum, Wageningen. [Rapport 649]

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 2000b. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 11, Wateren in het rivierengebied. – LNV, Wageningen. [Rapport AS-11 EC-LNV]

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 2001. Handboek Natuurdoeltypen. – LNV, Wageningen. [Rapport nr. 2001/020]

Polman, G. & W. Iedema 2001. Ecologisch herstel rijkswateren: terugblik en perspectief. - RIZA, Lelystad. [RIZA-rapport 2001.045]

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 2000a. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 3, Wateren in een rivierengebied. – LNV, Wageningen. [Rapport AS-03 EC-LNV]

Rijksinstituut voor Intergraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling 1999. Macrofauna in de delta van Rijn en Maas. - RIZA, Lelystad. [RIZA-rapport: 99.056]

Soesbergen, M., B. Besteman, P. Fels & P. Duijn 2003. Het resultaat van tien jaar natuurvriendelijke oevers, achtergrondrapport bij de brochure 'tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat. – DWW, Delft. [DWW-2003-XXX]

Soesbergen, M., J.C.M. Alsemgeest & P.P. Duijn (in prep). Een ecologisch beoordelingssysteem voor oevers. - DWW, Delft.

Gebruikte gegevens

Bayerisches Landersambt für Wasserwirtschaft (Duitsland, z.j.)

Fauna Aquatica Austriaca (Oostenrijk) (Moog, 1995)

Habitatpreferenties en voedselgildes (P.F.M. Verdonschot, z.j.)

Bijlagen

Bijlage 1: Type oevers

K1	Kanalen	Aanliggende onverdedigde oever
K2		Aanliggende verdedigde oever
K3		Oever met open vooroever, onverdedigd talud
K4		Oever met open vooroever, verdedigd talud
K5		Oever met gesloten vooroever
M1	Meren	Aanliggende onverdedigde oever
M2		Aanliggende verdedigde oever
M3		Oever met open vooroever, onverdedigde oever
M4		Oever met open vooroever, verdedigde oever
M5		Oever met gesloten vooroever
Bo1	Bovenrivieren	Aanliggende onverdedigde oever
Bo2		Aanliggende verdedigde oever
Bo3		Oever met open vooroever, onverdedigde oever
Bo4		Oever met open vooroever, verdedigde oever
Bo5		Oever met gesloten vooroever
Be1	Benedenrivieren	Aanliggende onverdedigde oever
Be2		Aanliggende verdedigde oever
Be3		Oever met open vooroever, onverdedigde oever
Be4		Oever met open vooroever, verdedigde oever
Be5		Oever met gesloten vooroever

Overzicht van verschillende typen wateren met bijbehorende oevers. (Soesbergen et al. 2003)

Bijlage 2: Locaties

locatie	locatiecode	oeverbeschrijving	type	coördinaten		EcoLIMSnr	monsterdatum
Lage Vaart	FLLVRTNVO	nvo	K3	157.8	495.4	323245	05-sep-01
Lage Vaart, traditionele oever	FLLVRTREF	referentie	K2	158.2	495.6	323246	05-sep-01
Twentekanaal	GETK3NVO	nvo	K4	220.2	464.7	322537	15-jun-01
Twentekanaal	GETK3NVO	referentie	K2	220.2	464.7	322538	15-jun-01
Kanaal van Wessem naar Nederweert	LBKW-NNVO	nvo proefsegment 1	K5	183.4	361.4	322799	15-aug-01
Kanaal van Wessem naar Nederweert	LBKW-NNVO	nvo proefsegment 2	K5	183.4	361.4	322800	15-aug-01
Kanaal van Wessem naar Nederweert	LBKW-NNVO	nvo proefsegment 3	K3	183.4	361.4	322801	15-aug-01
Kanaal van Wessem naar Nederweert	LBKW-NNVO	nvo proefsegment 4	K3	183.4	361.4	322802	15-aug-01
Kanaal van Wessem naar Nederweert	LBKW-NNVO	referentie	K2	183.4	361.4	322803	15-aug-01
Noord-Hollands Kanaal Akersloot 3	NHAKERSL3	nvo	K4	113.1	508.3	322636	01-aug-01
Noord-Hollands Kanaal , Akersloot 1	NHAKERSL1	nvo	K4	111.8	508.7	322635	01-aug-01
Noord-Hollands Kanaal , Akersloot 3	NHAKERSL3	referentie	K2	113.1	508.3	322637	01-aug-01
Maas bij Bokhoven	BRMAASBOK1	asfaltoever nvo	Bo2	144.9	416.3	322653	03-aug-01
Maas bij Bokhoven	BRMAASBOK2	zandoever referentie	Bo1	144.7	416.5	322654	03-aug-01
Maas bij Swalmen nat.vr. oever	LBMASWNVO	nvo	Bo5	198.3	361.4	322798	15-aug-01
Eem	UTEEMNVO	nvo	Bo3	150	471.9	323249	05-sep-01
Eem, traditionele oever	UTEEMREF	referentie	Bo2	149.9	471.7	323250	05-sep-01
Zwarte Water	OVZWWANVO	nvo	Bo3	201.6	514.9	323247	05-sep-01
Zwarte Water, traditionele oever	OVZWWAREF	referentie	Bo2	201.6	515.8	323248	05-sep-01

Een overzicht van de geanalyseerde locaties, nvo staat voor natuurvriendelijke oever

		Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
Groep	Soort	GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Bloedzuigers	Erpobdella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.73
Bloedzuigers	Erpobdella nigricollis	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Bloedzuigers	Erpobdella octoculata	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Bloedzuigers	Erpobdella testacea	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	1	3.98
Bloedzuigers	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	2.748
Bloedzuigers	Glossiphonia complanata	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Bloedzuigers	Glossiphonia heteroclita	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Bloedzuigers	Helobdella stagnalis	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Bloedzuigers	Hemiclepsis marginata	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Bloedzuigers	Piscicola geometra	4	0	0	0	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.232
Bloedzuigers	Theromyzon tessulatum	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Borstelwormen	Branchiura sowerbyi	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2.912
Borstelwormen	Dero digitata	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Borstelwormen	Hypania invalida	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2	1	1	0	0	0	4.367
Borstelwormen	Ilyodrilus templetoni	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	1	3.232
Borstelwormen	Limnodrilus claparedeianus	2	0	0	5	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	3.73
Borstelwormen	Limnodrilus hoffmeisteri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Borstelwormen	Lumbriculus variegatus	9	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Borstelwormen	Nais barbata	2	0	0	2	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2.683
Borstelwormen	Nais elinguis	2	0	0	2	5	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	2.683
Borstelwormen	Nais pardalis	3	0	0	0	5	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Borstelwormen	Ophidonais serpentina	2	0	0	0	1	4	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4.004
Borstelwormen	Potamothrix hammoniensis	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.912
Borstelwormen	Potamothrix moldaviensis	2	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	3.425
Borstelwormen	Quistadrilus multisetosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3.232
Borstelwormen	Slavina appendiculata	1	0	0	1	2	0	6	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Borstelwormen	Stylaria lacustris	0	0	0	0	8	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.938
Borstelwormen	Tubificidae met haarborstels	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Borstelwormen	Tubificidae zonder haarborstels	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Borstelwormen	Uncinais uncinata	7	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Ablabesmyia	0	0	0	0	2	0	8	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73

Groep	Soort	Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
		GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Chironomiden	Ablabesmyia longistyla	0	0	0	0	2	0	8	0	0	2	0	0	0	0	1	4.367
Chironomiden	Ablabesmyia phatta	0	0	0	0	2	0	8	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Acricotopus lucens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.683
Chironomiden	Anopheles maculipennis gr	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Chironomus	2	0	0	0	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Chironomus (Camptochironomus)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.362
Chironomiden	Chironomus acutiventris	0	0	0	0	7	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Chironomus annularius agg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.98
Chironomiden	Chironomus commutatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Chironomus luridus agg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.362
Chironomiden	Chironomus muratensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.416
Chironomiden	Chironomus nuditarsis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.362
Chironomiden	Chironomus plumosus agg	0	0	0	0	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.004
Chironomiden	Cladopelma laccophila gr	1	0	0	0	8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Cladopelma lateralis gr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.985
Chironomiden	Cladotanytarsus	3	0	0	0	4	3	0	0	0	3	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Cladotanytarsus mancus	4	0	0	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Clinotanypus nervosus	0	0	0	0	1	0	9	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Conchapelopia	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	1	3.985
Chironomiden	Corynoneura	7	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.425
Chironomiden	Corynoneura scutellata agg	7	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Cricotopus bicinctus	6	0	0	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4.004
Chironomiden	Cricotopus cylindraceus-festivellus gr	7	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.683
Chironomiden	Cricotopus intersectus	8	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Cricotopus intersectus agg	8	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.683
Chironomiden	Cricotopus obnixus gr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Cricotopus sylvestris	6	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Cricotopus sylvestris gr	6	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.985
Chironomiden	Cryptochironomus	0	0	0	0	3	0	7	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Chironomiden	Cryptochironomus supplicans	0	0	0	0	3	0	7	0	0	1	0	0	0	0	1	3.985
Chironomiden	Cryptotendipes	5	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	3.985

Groep	Soort	Voedselgilden GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	bron voedselgilden	Exoten	bron exoten	Doelsoorten	bron doelsoorten	Overige Soorten	Shannon Weaver
Chironomiden	Demeijerea rufipes	0	0	0	0	0	0	0	10	0	2	0	0	0	0	1	4.004
Chironomiden	Dicrotendipes nervosus	4	0	0	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Einfeldia carbonaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.232
Chironomiden	Endochironomus albipennis	2	1	0	0	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Endochironomus dispar gr	2	1	0	0	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.98
Chironomiden	Glyptotendipes	1	4	0	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Glyptotendipes paripes	8	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Harnischia	1	0	0	0	8	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	2.912
Chironomiden	Harnischia curtilamellata	1	0	0	0	8	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Limnophyes	5	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Metriocnemus hirticollis agg	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Microtendipes chloris	1	0	0	0	8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.416
Chironomiden	Microtendipes chloris gr	1	0	0	0	8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Neozavrelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Neozavrelia fuldensis	0	0	0	7	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Orthocladius (Eudactylocladius)	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	2.683
Chironomiden	Parachironomus "Kampen"	5	0	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	1	2.047
Chironomiden	Parachironomus arcuatus	0	0	0	0	3	0	3	0	4	2	0	0	0	0	1	1.72
Chironomiden	Parachironomus arcuatus gr	0	0	0	0	3	0	3	0	4	2	0	0	0	0	1	2.047
Chironomiden	Parachironomus vitiosus gr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	
Chironomiden	Paramerina cingulata	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Paraphaenocladius pseudirritus	2	0	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Paratanytarsus	0	3	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Paratanytarsus dissimilis agg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.416
Chironomiden	Paratendipes albimanus gr	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.912
Chironomiden	Paratrichocladius rufiventris	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.683
Chironomiden	Phaenopsectra	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	3.01
Chironomiden	Phaenopsectra flavipes	1	0	0	2	1	0	6	0	0	2	0	0	0	0	1	3.522
Chironomiden	Polypedilum	0	0	0	0	1	0	8	0	1	1	0	0	0	0	1	3.01
Chironomiden	Polypedilum bicrenatum gr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Polypedilum nubeculosum	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367

Groep	Soort	Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
		GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Chironomiden	Polypedilum nubeculosum agg	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Polypedilum nubifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Polypedilum sordens	1	0	0	0	8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4.367
Chironomiden	Polypedilum uncinatum agg	1	0	0	0	8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.748
Chironomiden	Procladius	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Chironomiden	Prodiamesa olivacea	0	0	0	0	4	0	6	0	0	2	0	0	0	0	1	2.912
Chironomiden	Psectrocladius sordidellus/limbatellus gr	3	0	0	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.683
Chironomiden	Psectrotanypus varius	2	0	0	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Chironomiden	Tanypus kraatzi	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.004
Chironomiden	Tanypus punctipennis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.522
Chironomiden	Tanytarsus	2	0	0	4	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Chironomiden	Tanytarsus medius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.416
Chironomiden	Tetanocera ferruginea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.915
Chironomiden	Xenochironomus xenolabis	6	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Chironomiden	Xenopelopia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.362
Chironomiden	Xenopelopia falcigera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.938
gaasvliegen	Sisyra	5	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1.72
Haften	Caenis horaria	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3.73
Haften	Caenis luctuosa	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.522
Haften	Cloeon dipterum	4	0	0	0	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Kokerjuffers	Agraylea multipunctata	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Kokerjuffers	Cyrnus flavidus	0	0	0	0	0	1	9	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Kokerjuffers	Cyrnus trimaculatus	0	0	0	0	0	2	8	0	0	1	0	0	0	0	1	2.912
Kokerjuffers	Ecnomus tenellus	0	0	0	0	0	1	9	0	0	1	0	0	1	1	0	1.72
Kokerjuffers	Hydroptila	2	0	0	0	0	5	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3.416
Kokerjuffers	Leptoceridae	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	3.985
Kokerjuffers	Limnephilus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Kokerjuffers	Limnephilus lunatus	2	0	0	5	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Kokerjuffers	Lype	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.416
Kokerjuffers	Molanna angustata	1	0	0	0	7	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3.232
Kokerjuffers	Mystacides longicornis	0	0	0	0	3	0	7	0	0	2	0	0	0	0	1	3.232

		Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
Groep	Soort	GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Kokerjuffers	Mystacides nigra	0	0	0	0	3	0	7	0	0	2	0	0	0	0	1	4.367
Kokerjuffers	Oecetis furva	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Kokerjuffers	Oecetis lacustris	2	0	0	3	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Kokerjuffers	Oecetis ochracea	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Kokerjuffers	Orthotrichia costalis	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Kokerjuffers	Psychomyiidae	2	0	0	6	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	2.683
Kokerjuffers	Tinodes waeneri	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	1	2	0	3.425
Kreeftachtigen	Asellus aquaticus	1	0	0	7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Kreeftachtigen	Corophium	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.047
Kreeftachtigen	Corophium curvispinum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2.683
Kreeftachtigen	Corophium lacustre	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.047
Kreeftachtigen	Crangonyx pseudogracilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4.362
Kreeftachtigen	Dikerogammarus villosus	1	0	0	2	2	0	3	0	2	1	1	1	0	0	0	3.73
Kreeftachtigen	GAMMAROIDEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.367
Kreeftachtigen	Gammarus pulex	1	0	0	7	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.985
Kreeftachtigen	Gammarus roeselii	1	0	0	5	3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	3.73
Kreeftachtigen	Gammarus tigrinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4.367
Kreeftachtigen	Hemimysis anomala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2.748
Kreeftachtigen	Limnomysis benedeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	3.01
Kreeftachtigen	Orchestia	0	0	0	10	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	
Kreeftachtigen	Orconectes limosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3.73
Kreeftachtigen	Palaemonetes varians	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.004
Kreeftachtigen	Proasellus coxalis	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3.938
Kreeftachtigen	Proasellus meridianus	0	0	0	10	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	4.367
Libellen	Aeshna	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Libellen	Coenagrionidae	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Libellen	Ischnura elegans	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	3.73
Libellen	Orthetrum cancellatum	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Mosdiertjes	BRYOZOA	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1.72
Mosdiertjes	Plumatella	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Overige tweevleugeligen	Ceratopogonidae	0	0	0	0	5	0	5	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73

		Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
Groep	Soort	GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Overige tweevleugeligen	Chrysops relictus	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Overige tweevleugeligen	Culex pipiens	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Overige tweevleugeligen	Culiseta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Overige tweevleugeligen	DIPTERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.938
Overige tweevleugeligen	Dixella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Overige tweevleugeligen	Eristalis	1	0	0	0	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Overige tweevleugeligen	Fannia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.004
Overige tweevleugeligen	Helius	0	0	0	0	10	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	4.367
Overige tweevleugeligen	Hydrellia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.73
Overige tweevleugeligen	Notiphila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.73
Overige tweevleugeligen	Tipula	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Overige tweevleugeligen	Tipula	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.748
Platwormen	Dendrocoelum lacteum	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Acroloxus lacustris	9	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Ancylus fluviatilis	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.683
Slakken	Anisus vortex	5	0	0	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Anodonta cygnea	0	0	0	0	0	9	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4.004
Slakken	Bathyomphalus contortus	7	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Bithynia leachi	3	0	0	0	3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Slakken	Bithynia tentaculata	3	0	0	0	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Galba truncatula	3	0	0	3	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.985
Slakken	Gyraulus albus	6	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Slakken	Gyraulus crista	6	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Hippeutis complanatus	5	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Lymnaea stagnalis	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.748
Slakken	Lymnaeidae	0	0	0	1	1	0	8	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Physa acuta	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Physa fontinalis	2	0	0	0	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	1	3.985
Slakken	Planorbarius corneus	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Planorbis planorbis	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Potamopyrgus antipodarum	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	1	1	0	0	0	3.73

		Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
Groep	Soort	GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Slakken	Radix auricularia	4	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	4.367
Slakken	Radix ovata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.01
Slakken	Segmentina nitida	0	0	0	0	0	5	5	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Stagnicola corvus	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.912
Slakken	Stagnicola palustris-complex	0	0	0	0	0	9	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Succineidae	0	0	0	0	0	1	9	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Slakken	Valvata cristata	0	0	0	0	2	0	7	0	1	1	0	0	0	0	1	4.362
Slakken	Valvata piscinalis	0	0	0	0	0	9	0	1	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Slakken	Viviparus viviparus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.01
Slijkvliegen	Sialis lutaria	1	0	0	7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Sponzen	Ephydatia fluviatilis	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1.72
Tweekleppigen	Corbicula fluminea	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3.232
Tweekleppigen	Dreissena polymorpha	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3.73
Tweekleppigen	Musculium lacustre	0	0	0	0	3	0	7	0	0	1	0	0	0	0	1	3.985
Tweekleppigen	Pisidium	5	0	0	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3.73
Tweekleppigen	Pisidium amnicum	5	0	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3.232
Tweekleppigen	Pisidium casertanum	4	0	0	2	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	3.73
Tweekleppigen	Pisidium casertanum plicatum	4	0	0	2	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	
Tweekleppigen	Pisidium crassum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.367
Tweekleppigen	Pisidium henslowanum	0	0	0	0	0	0	7	3	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Tweekleppigen	Pisidium moitessierianum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Tweekleppigen	Pisidium nitidum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Tweekleppigen	Pisidium subtruncatum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.912
Tweekleppigen	Pisidium supinum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Tweekleppigen	Sphaerium corneum	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Tweekleppigen	Unio pictorum	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Tweekleppigen	Unio tumidus	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Vissen/Amfibieën	PISCES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.73
Vissen/Amfibieën	Bufo bufo	0	0	0	0	1	0	9	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Vissen/Amfibieën	Rana	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Vissen/Amfibieën	Rana esculenta	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.98

Groep	Soort	Voedselgilden GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	bron voedselgilden	Exoten	bron exoten	Doelsoorten	bron doelsoorten	Overige Soorten	Shannon Weaver
Vissen/Amfibieën	Triturus vulgaris	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterkevers	Agabus sturmii	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	1	3.938
Waterkevers	Anacaena limbata	3	0	0	2	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterkevers	Coelambus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Waterkevers	Coelambus nigrolineatus	0	0	0	0	0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Waterkevers	Colymbetinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.73
Waterkevers	Enochrus	3	2	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterkevers	Enochrus testaceus	3	0	0	1	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Waterkevers	Gyrinus	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	4.367
Waterkevers	Gyrinus marinus	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	3.232
Waterkevers	Haliplinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.985
Waterkevers	Haliplus	2	4	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterkevers	Haliplus fluviatilis	3	4	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3.425
Waterkevers	Haliplus immaculatus	3	4	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterkevers	Haliplus ruficollis	5	3	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterkevers	Haliplus wehnckei	2	3	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterkevers	Hydroporus palustris	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterkevers	Hygrotus	0	5	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Waterkevers	Hygrotus inaequalis	4	4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterkevers	Hyphydrus ovatus	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterkevers	Laccobius	1	0	0	1	1	0	7	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterkevers	Laccophilus	3	0	0	1	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterkevers	Laccophilus hyalinus	3	0	0	1	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	3.985
Waterkevers	Noterus clavicornis	0	0	0	0	0	6	4	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367
Waterkevers	Noterus crassicornis	5	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterkevers	Rhantus	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterkevers	Scirtidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.938
Watermijten	Arrenurus crassicaudatus	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	3.232
Watermijten	Arrenurus inexploratus	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	3.938
Watermijten	Arrenurus sinuator	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	3.232
Watermijten	Eylais extendens	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	3.73

Groep	Soort	Voedselgilden									bron		bron		bron	Overige	Shannon
		GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	voedselgilden	Exoten	exoten	Doelsoorten	doelsoorten	Soorten	Weaver
Watermijten	Hydrachna	0	0	0	0	0	0	7	3	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Watermijten	Hydrachna cruenta	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	2.915
Watermijten	Hydrodroma despiciens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Watermijten	Limnesia	2	0	0	5	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Watermijten	Limnesia maculata	1	0	0	7	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Watermijten	Mideopsidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.938
Watermijten	Mideopsis orbicularis	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	4.367
Watermijten	Neumania	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	1	3.985
Watermijten	Pionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.915
Waterrupsen	Cataclysta lemnata	0	1	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterrupsen	LEPIDOPTERA	0	0	0	0	0	1	7	1	1	1	0	0	0	0	1	2.915
Waterrupsen	Schoenobius gigantellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.73
Waterspinnen	Argyroneta aquatica	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterwantsen	Corixidae	2	3	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterwantsen	Gerris	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	4.362
Waterwantsen	Gerris argentatus	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	3.232
Waterwantsen	Gerris lacustris	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterwantsen	Gerris odontogaster	0	0	0	0	0	0	9	0	1	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterwantsen	Hesperocorixa sahlbergi	0	3	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterwantsen	Hydrometra stagnorum	3	0	0	4	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterwantsen	Ilyocoris cimicoides	0	0	0	0	0	0	8	0	2	1	0	0	0	0	1	3.98
Waterwantsen	Micronecta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Waterwantsen	Micronecta scholtzi	4	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterwantsen	Microvelia buenoi	2	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	3.938
Waterwantsen	Nepa cinerea	0	0	0	7	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.938
Waterwantsen	Notonecta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterwantsen	Notonecta glauca	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	1	3.73
Waterwantsen	Notonecta lutea	0	0	0	5	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4.362
Waterwantsen	Notonecta viridis	2	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Waterwantsen	Paracorixa concinna	1	0	0	0	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2.915
Waterwantsen	Plea minutissima	2	0	0	4	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3.98

Groep	Soort	Voedselgilden GRA	MIN	HOU	KNI	DET	FIL	PRE	PAR	OVE	bron voedselgilden	Exoten	bron exoten	Doelsoorten	bron doelsoorten	Overige Soorten	Shannon Weaver
Waterwantsen	Sigara falleni gr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3.232
Waterwantsen	Sigara lateralis	0	0	0	0	1	0	9	0	0	1	0	0	0	0	1	2.915
Waterwantsen	Sigara striata	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4.367

Verklaring

voedselgilden		bron	voedselgilden	0	Geen
GRA	Grazer			1	Bayerisches Landersambt für Wasserwirtschaft
MIN	Mineerder			2	Fauna Aquatica Austriaca
HOU	Houteter			3	Habitatpreferenties en voedselgildes
KNI	Knipper				
DET	Detrituseter	bron	exoten	0	Geen
FIL	Filtreerder			1	AquaSense
PRE	Predator				
PAR	Parasiet	bron	doelsoorten	0	Geen
OVE	Overig			1	CUR (1999b)
		bron	Shannon-Weaver		AquaSense