

DE BETEKENIS VAN NATUURVRIENDELIJKE OEVERS VOOR DE MACROFAUNA

Martin Soesbergen & Wouter Rozier

Er is door Rijkswaterstaat in de afgelopen decennia meer dan 450 km natuurvriendelijke oever aangelegd langs de rijkswateren. In deze studie werd de macrofauna van natuurvriendelijke oevers vergeleken met traditionele oevers. De diversiteit blijkt toe te nemen, er ontstaat een meer natuurlijke verdeling over de voedselgroepen en er komen meer zeldzame soorten voor. Opvallend genoeg werd geen effect gevonden op kenmerkende soorten of doelsoorten, maar dat is waarschijnlijk vooral te wijten aan de huidige samenstelling van de betreffende lijsten.

INLEIDING

In de afgelopen 25 jaar zijn door Rijkswaterstaat natuurvriendelijke oevers aangelegd, ter compensatie van de negatieve gevolgen van de verharding van oevers. Deze verharding was nodig als bescherming tegen de golfaanval van de steeds verder toenemende scheepvaart. Om de ontwikkeling te volgen van de vele projecten worden meestal vegetatie en macrofauna gemonitord (zie bijvoorbeeld Boedeltje & Klutman 1995, 1999). Daarnaast worden soms ook vogels, amfibieën, vissen en ongewervelden geïnventariseerd (bijvoorbeeld Reitsma et al. 1997). Dat natuurvriendelijke oevers een positieve invloed hebben op de oevergebonden natuur is bekend (Besteman et al. 2001, Soesbergen et al. 2002), maar de betekenis voor de macrofaunagemeenschap is nog slecht onderzocht. In een stage van de Hogeschool Zeeland is een reeds eerder verzamelde dataset van macrofauna (AquaSense 2001) nader geanalyseerd (Rozier 2003). Na een uiteenzetting over oevers langs rijkswateren (rivieren en kanalen) worden de resultaten van het macrofaunaonderzoek gepresenteerd.

TRADITIONELE EN NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

Onder traditionele oevers verstaan we de verharde oevers, zoals deze op vele plaatsen langs de rivieren en rijkskanalen aanwezig zijn. Zij bestaan uit

stenen oevers, zoals in de Rijn en Maas en enkele kanalen (fig. 1) of uit houten of stalen damwanden, zoals langs de Twente-kanalen en de Zuid-Willemsvaart (fig. 2). Natuurvriendelijke oevers zijn aangepaste oevers: langs de kanalen meestal met een natte strook achter de damwand of bestorting (fig. 3). Langs de rivieren zijn het luwe stroken die beschermd zijn met schanskorven of dammen (fig. 4). Een overzicht van de ligging, de inrichting en het jaar van aanleg van de onderzochte locaties is in tabel 1 gegeven.

EXOTEN, DOELSOORTEN EN VOEDSELGROEPEN

In deze studie hebben we ons afgevraagd of er mogelijk effecten zijn van natuurvriendelijke oevers op het voorkomen van exoten en doelsoorten en hoe de macrofaunagemeenschap van de onderzochte oevers samengesteld is.

In dit artikel hanteren we de volgende definitie: een exoot is een soort die door menselijk handelen (versleping via ballastwater, aquariumhandel, aanleg kanalen etc.) zich heeft kunnen vestigen buiten het natuurlijke verspreidingsgebied. Een exoot is door ons als ingeburgerd beschouwd als zij voor 1900 in ons land is aangekomen en zich sindsdien langdurig voortplant.

Doelsoorten zijn beschreven voor de natuurlijke situatie in onze rivieren en rijkskanalen (Aarts 2000, Nijboer et al. 2000) en kenmerkende



Figuur 1
Een verharde oever langs de Waal. Foto Wouter Rozier.
Figure 1
A bank with armourstone along the river Waal. Photo
Wouter Rozier.



Figuur 2
Oever met damwand langs de Zuid-Willemsvaart. Foto
dww.
Figure 2
Sheet piling along the Zuid-Willemsvaart. Photo dww.



Figuur 3
Natuurvriendelijke oever langs het Twenthekanaal. Foto
David Tempelman.
Figure 3
Nature friendly bank along the Twenthekanaal. Photo
David Tempelman.



Figuur 4
Natuurvriendelijke oever langs het Zwarte Water. Foto
David Tempelman.
Figure 4
Nature friendly bank along the Zwarte Water. Photo
David Tempelman.

soorten zijn voor de oevers en het open water van de rijkswateren beschreven (CUR 1999, Van der Molen et al. 2000, Lorenz 2001). Het voorkomen van deze soorten in de dataset is onderzocht. Vannote et al. (1980) beschrijven het 'river continuum concept', waarin het functioneren van een rivierecosysteem beschreven werd van de bron tot de monding. Dit deden zij onder andere aan de hand van de hydrologie, de energiestromen en de

ecologie. Vanuit de ecologie is de rivier beschreven vanuit de verandering van de samenstelling van de voedselgroepen binnen de macrofauna. Een voedselgroep is een verzameling van soorten die op dezelfde manier hun voedsel verzamelen (zie kader).

In het stroomgebied van een rivier komen de voedselgroepen voor volgens een vast patroon. Bij

Nr	Water	locatie	inrichting	jaar	Amersfoort coördinaten	datum
1	Eem	Eembrugge	nvo blokkenmattendam met natte strook+	1986	150,0 471,9	5.IX
2	Eem	Eembrugge	tro blokkenmatten		149,9 471,7	5.IX
3	Kanaal Wessem-Nederweert	Mildert 1	nvo dam met natte strook+	1991	183,4 361,4	15.VIII
4	Kanaal Wessem-Nederweert	Mildert 2	nvo dam met natte strook+	1991	183,4 361,4	15.VIII
5	Kanaal Wessem-Nederweert	Mildert 3	nvo dam met natte strook-	1991	183,4 361,4	15.VIII
6	Kanaal Wessem-Nederweert	Mildert 4	nvo dam met natte strook-	1991	183,4 361,4	15.VIII
7	Kanaal Wessem-Nederweert	Mildert	tro damwand		183,4 361,4	15.VIII
8	Lage Vaart	Flevoland	nvo dam met natte strook	1989	157,8 495,4	5.IX
9	Lage Vaart	Flevoland	tro stortsteen		158,2 495,6	5.IX
10	Maas	Bokhoven	nvo asfaltoever	1976	144,9 416,3	3.VIII
11	Maas	Bokhoven	tro zandoever		144,7 416,5	3.VIII
12	Noord-Hollands Kanaal	Akersloot 3	nvo damwand met natte strook+	1992	113,1 508,3	1.VIII
13	Noord-Hollands Kanaal	Akersloot 3	tro damwand		113,1 508,3	1.VIII
14	Noord-Hollands Kanaal	Akersloot 1	nvo damwand met natte strook+	1992	111,8 508,7	1.VIII
15	Noord-Hollands Kanaal	Schoorldam	nvo damwand met natte strook+	1990	109,3 525,5	1.VIII
16	Noord-Hollands Kanaal	Schoorldam	tro damwand		109,3 525,5	1.VIII
17	Twentekanaal	Berkel	nvo damwand met natte strook+	1996	220,2 464,7	15.VI
18	Twentekanaal	Berkel	tro damwand		220,2 464,7	15.VI
19	Zwarte Water	Cellemuiden	nvo vooroeververdedeging (kraagstuk + bestorting)	1989	201,6 514,9	5.IX
20	Zwarte Water	Cellemuiden	tro onverdedigd		201,6 515,8	5.IX

Tabel 1

Overzicht van de bemonsterde wateren en de bemonsteringslocatie en -datum. Nvo = natuurvriendelijke oever, tro = traditionele oever. + = wateruitwisseling met kanaal/rivier aanwezig. Jaar = jaar van aanleg nvo. Datum = bemonsteringsdatum.

Table 1

Summary of sample locations and data of the different waters. Nvo = nature friendly bank, tro = traditional bank. + = water exchange with canal/river possible. Jaar = year of construction of the nature friendly bank. Datum = Date of sampling.

RESULTATEN

de bron en in het eerste deel stroomafwaarts zijn vooral knippers aanwezig. Verder stroomafwaarts nemen de filtreerders steeds verder toe in aantal. In de middenloop zijn schrapers veel aanwezig (RIZA 1999).

In totaal zijn op de onderzochte locaties 280 taxa aangetroffen. Opvallend was het vrijwel ontbreken van doelsoorten en karakteristieke soorten. In tabel 2 zijn de meeste soorten, soortgroepen en genera van de aquatische macrofauna opgenomen

DE VOEDSELGROEPEN

Filtreerders pompen het water door hun lichaam of door een zelfgemaakt netje. Uit het water halen zij zo fyto- en zoöplankton en dood organisch materiaal. Mosselen, kokerjuffers en kriebelmuglarven komen in deze groep veel voor.

Grazers schrapen met hun tong algen van stenen en water- en oeverplanten. De belangrijkste soorten zijn slakken.

Knippers eten grof organisch materiaal (blad, stengeltjes) dat zij fijner maken met hun monddelen. De larve van de slijkvlieg en kokerjuffer doen dit.

Mineerders verzamelen plantaardig voedsel door gangen te graven in bladeren en stengels, rupsen doen dit.

Rovers eten andere macrofaunasoorten of zelfs kleine visjes en kikkervisjes. Waterkevers en hun larven en libellenlarven zijn de bekendste rovers.

Vergaarders eten organische deeltjes die ze met hun monddelen pakken of ze eten gewoon happen modder waaruit ze de organische deeltjes halen. In deze groep vinden we veel soorten borstelwormen en dansmuglarven.

die meer dan één maal gevonden zijn. Eenmalig aangetroffen soorten staan in tabel 3. De terrestrische soorten die eenmaal gevonden zijn in de verlande natuurvriendelijke oever van Schoorlham zijn wel in de tabel opgenomen. In tabel 2 zijn vijf verschillende groepen te onderscheiden.

Groep 1

In de verlande oever komt geen aquatische macrofauna voor en hier is alleen kort gezocht naar terrestrische bodemfauna. Duidelijk is dat als de oever geheel verland is, er geen aquatische fauna meer kan voorkomen. *Ligidium hypnorum*, *Orchestia cavimana*, *Trichoniscus pusillus* (kreeftachtigen) *Brachiulus pusillus* en *Brachydesmus superus* (miljoenpoten) zijn kenmerkend voor vochtige tot natte oevers (Melchers et al. 1998, Van Haaren 2003). Geen van deze soorten is exoot of als doelsoort voor oevers aangemerkt.

Groep 2

Deze groep van soorten is alleen aangetroffen in natuurvriendelijke oevers langs kanalen. Het betreft vooral soorten van stilstaande tot zwak stromende wateren met een sliblaag op de bodem, dan wel soorten die sterk gebonden zijn aan vegetatie. Er zijn veel soorten kokerjuffers aanwezig. Er zijn drie ingeburgerde soorten aangetroffen, de borstelworm *Branchiura sowerbyi*, de zoetwaterpissebed *Proasellus meridialis* en het slakje *Physa acuta*, maar geen exoten.

Groep 3

Deze groep van soorten is alleen aangetroffen in natuurvriendelijke oevers langs kanalen en rivieren. De groep wordt, net als de vorige, gekenmerkt door het voorkomen van soorten van stilstaande, min of meer begroeide wateren met een

lees verder op pag. 133

Tabel 2

Gevonden soorten per locatie. Aantal: x = 1-10, xx = 10-100, xxx = 100-1000 en xxxx > 1000

Nummer: nummer dat verwijst naar de locatiegegevens in tabel 1, Type oever: n = natuurvriendelijke oever, t = traditionele oever, Type water: k = kanaal, r = rivier, E = exoot, waarbij e – exoot en i – ingeburgerd, D = doelsoort. De auteursinformatie bij de soorten is alleen opgenomen als de soort niet in Mol (1984) is vermeld.

Groep/group	Soort/species	Nummer		15	3	4	5	6	8	12	14	17	19	10	7	16	9	13	18	1	20	II	
		Type oever	Type water																				
Crustacea	Ligidium hypnorum (Cuvier, 1792)			xx																			
Crustacea	Oniscus asellus Linnaeus, 1758			x																			
Crustacea	Orchestia cavimana			xx																			
Crustacea	Philoscia muscorum (Scopoli, 1763)			xx																			
Crustacea	Porcellio scaber Latreille, 1804			x																			
Crustacea	Trichoniscus pusillus Brandt, 1833			xxx																			
Hymenoptera	Lasius niger (Linnaeus, 1758)			xx																			
Hymenoptera	Myrmica rubra (Linnaeus, 1758)			xx																			
Diplopoda	Brachiulus pusillus (Leach, 1815)			x																			
Diplopoda	Brachydesmus superus Latzel, 1884			xx																			
Diplopoda	Cylindroiulus latestratus (Curtis, 1845)			x																			
Oligochaeta	Branchiura sowerbyi						xx	x															
Oligochaeta	Slavina appendiculata						x																
Hirudinea	Erpobdella nigricollis					x																	
Hirudinea	Hemiclepsis marginata					x																	
Diptera	Ablabesmyia longistyla					x		xx															
Diptera	Ablabesmyia phatta																						
Diptera	Chironomus commutatus						x	xx															
Diptera	Cladopelma laccophila gr						x	xx															
Diptera	Glyptotendipes																						
Diptera	Polypedium bicrenatum gr					xx		xx	xx														

groep 1

groep 2

Groep/group	Soort/species	E D																				
		15	3	4	5	6	8	12	14	17	1	19	10	7	16	9	13	18	1	20	11	
Type oever		n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Type water		k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
Diptera	<i>Polypedium sordens</i>		x					xx														
Diptera	<i>Tanytus punctipennis</i>		x	x	xxx																	x
Diptera	<i>Phaenopsectra</i>	xx	x		xx			x	xx													
Crustacea	<i>Gammarus pulex</i>	x		xx	x																	
Trichoptera	<i>Limnephilus lunatus</i>				x																	
Trichoptera	<i>Oecetis lacustris</i>				x			x														
Trichoptera	<i>Orthotrichia costalis</i>							x														
Trichoptera	<i>Cymus trimaculatus</i>	x	x					x														x
Crustacea	<i>Proasellus coxalis</i>					xx		xx														
Gastropoda	<i>Acroloxus lacustris</i>	x						x	xx													
Gastropoda	<i>Physa acuta</i>		xxx	xx				x	xx													x
Gastropoda	<i>Physa fontinalis</i>		xx	xx				x														
Gastropoda	<i>Planorbis planorbis</i>																					
Gastropoda	<i>Radix auricularia</i>																					
Gastropoda	<i>Stagnicola corvus</i>	x			xx			x	xx													
Megaloptera	<i>Sialis lutaria</i>	xx	x																			
Bivalvia	<i>Pisidium subbruncatum</i>	x																				
Diptera	Ceratopogonidae		x	x	xx																	
Coleoptera	<i>Enochrus tetraceus</i>								x													
Coleoptera	<i>Haliplus fluviatilis</i>			x	xx	x																x
Coleoptera	<i>Laccophilus hyalinus</i>		x	xx																		
Coleoptera	<i>Noterus clavicornis</i>				x																	
Heteroptera	<i>Notonecta glauca</i>		x																			
Heteroptera	<i>Sigara striata</i>				x																	
Oligochaeta	<i>Dero digitata</i>																					
Oligochaeta	<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	xx	xx																			x
Oligochaeta	<i>Lumbriculus variegatus</i>					xx																
Oligochaeta	<i>Quistadrilus multisetosus</i> (Smith, 1900)						xx	xx														
Hirudinea	<i>Erpobdella octoculata</i>	x			x																	

groep 3

Groep/group	Soort/species	Nummer														I 20	II											
		Type oever		Type water														I 18	I 13	I 16	I 9	I 7	I 10	I 19	I 17	I 14	I 12	I 8
		n	k	15	3	4	5	6	8	12	14	17	1	19	10	7	16	9	13	18	1	20	II					
Hirudinea	Erpobdella testacea			x									x															
Hirudinea	Glossiphonia complanata					x		x	x		x		xx															
Hirudinea	Glossiphonia heteroclita					x		x	x		x		x															
Hirudinea	Helobdella stagnalis			x		x		x	x		xx		xxx															
Hirudinea	Piscicola geometra			x		x		x	x		x		x															
Diptera	Chironomus luridus agg							xx					xx															
Diptera	Chironomus plumosus agg								x					xx														
Diptera	Clinotanytus nervosus			xx	xxx							x		xx														
Diptera	Endochironomus dispar gr			x									xx															
Diptera	Parachironomus vittosus gr								x		x		x															
Diptera	Paratanytarsus			xx	xx	x			x				x															
Diptera	Polypedilum nubeculosum			x	xx	xx			xx		xx		xxx		x													
Diptera	Procladius			x	xx	xx			xx		xx		xx															
Diptera	Xenopelopia falcigera (Kieffer, 1911)							xx					xx															
Ephemeroptera	Caenis horaria			x							x		x										x					
Ephemeroptera	Caenis luctuosa			x											x													
Ephemeroptera	Cloeon dipterum			x	xx	xx						x											x					
Trichoptera	Myracides nigra			x	xx	xx						x																
Odonata	Ischnura elegans				xxx	xx					x		x															
Gastropoda	Anisus vortex											xx																
Gastropoda	Bithynia leachi							xx	x		xx		xx															
Gastropoda	Gyraulus albus							xx	x		xx		xx															
Gastropoda	Hippuris complanatus			x		x		xxx			xx		x															
Gastropoda	Stagnicola palustris-complex								x		x		xx										x					
Bivalvia	Pisidium annicum			x				xx																				
Bivalvia	Pisidium crassum								xx					x									xx					
Bivalvia	Pisidium henslowianum							xx	xxx	xx	xx		xxx										xxx					
Bivalvia	Pisidium moitessierianum			x				xx	xx	xx	xx		xx										xx					
Bivalvia	Pisidium nitidum							xx	xx	xxx	xxx		xxx										xxx					

groep 3 vervolg

Groep/group	Soort/species	E D																				
		15	3	4	5	6	8	12	14	17	1	19	10	7	16	9	13	18	1	20	11	
Bivalvia	<i>Pisidium supinum</i>						xx	xx	x		xx	x										
Coleoptera	<i>Haliplus</i>				x				x													
Coleoptera	<i>Hygrotus inaequalis</i>					x			x													
Coleoptera	<i>Hyphydrus ovatus</i>					x			x													
Arachnida	<i>Mideopsis orbicularis</i>					x		x			xx											
Heteroptera	<i>Gerris lacustris</i>	x			xx	x		x	x	x	xxx											
Heteroptera	<i>Micronecta scholtzii</i>				x			x			xxx	x										
Oligochaeta	<i>Nais barbata</i>											x			xxx		x					
Oligochaeta	<i>Potamothenix moldaviensis</i>												x									x
Diptera	<i>Cladotanytarsus mancus</i>													x								x
Diptera	<i>Cricotopus intersextus</i>	*					x	xx				x		xxx	xx	x	x				xx	x
Diptera	<i>Neozavrelia</i>											xxx			xx	xx					xx	x
Diptera	<i>Parachironomus "Kampen"</i>																					
Diptera	<i>Parachironomus arcuatus</i> gr														xx							
Diptera	<i>Paratanytarsus arcuatus</i> ag			x																		
Diptera	<i>Paratanytarsus dissimilis</i> ag																					xx
Diptera	<i>Paratrachelodius rufiventris</i>											xx										xx
Diptera	<i>Polypedilum uncinatum</i> ag																					xx
Trichoptera	<i>Ecnomus tenellus</i>																					
Trichoptera	<i>Tinodes waeneri</i>								x													x
Crustacea	<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882																					x
Gastropoda	<i>Ancylus fluviatilis</i>																					x
Polifera	<i>Ephydatia fluviatilis</i>																					x
Oligochaeta	<i>Hypania inivalida</i> (Grube, 1860)						x	x														x
Oligochaeta	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	xxx	x	xx					xx		xx	x										x
Oligochaeta	<i>Sylaria lacustris</i>	xxx	x	xx	x	x	x	xx	xx	x	xx	x										x
Oligochaeta	Tubificidae met haarborstels	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x	xxx	x										x
Oligochaeta	Tubificidae zonder haarborstels																					x
Diptera	<i>Chironomus</i>		x		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx										x
Diptera	<i>Cladotanytarsus</i>				xx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx										x

groep 3 vervolg

groep 4

groep 5

Groep/group	Soort/species	E D																				
		15	3	4	5	6	8	12	14	17	1	19	10	7	16	9	13	18	1	20	11	
	Nummer	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
	Type oever	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
	Type water																					
Diptera	<i>Cricotopus bicornutus</i>	x					x					xxx	x									xx
Diptera	<i>Cricotopus intersetus</i> agg	x	x	x	x	xxx	xx	xxx	xx	xxx	x	xxx	x	xxxx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Diptera	<i>Cricotopus sylvestris</i> gr	x	x					xx	xx			xx	x	xx	xx							x
Diptera	<i>Cryptochironomus</i>		x	xx	xx		x															x
Diptera	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	xx	xx	x	x	xx	xx	xx	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	xx	xx
Diptera	<i>Einfieldia carbonaria</i> (Meigen, 1804)									xxxx												x
Diptera	<i>Endochironomus albipennis</i>						xx	xx		xx	x				xx	x						x
Diptera	<i>Glyptotendipes pallens</i>					xx	x	xx	x						xxx	xxx	xx					x
Diptera	<i>Glyptotendipes paripes</i>					x	xx	xx							xx							x
Diptera	<i>Microtendipes chloris</i> gr	xx	x	x	x	x	xx	xx	xx	xx	x	xxx	x	xxx								x
Diptera	<i>Psectrocladius sordidellus/limbatellus</i> gr	x	x	xx	xx				x		xxx											x
Diptera	<i>Tanytarsus</i>																					
Diptera	<i>Tanytarsus medius</i> Reiss & Firtkau, 1971						xx															
Diptera	<i>Xenochironomus xenolabis</i>			x			xx															x
Crustacea	<i>Asellus aquaticus</i>								xx													
Crustacea	<i>Corophium curvispinum</i>	xx	x	xx	xx	xxx		x	xxx	xxx	x	x	x	x	x							x
Crustacea	<i>Dikerogammarus villosus</i>	xx	x			xxx	xx	xx	xxx	xxx	x	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx
Crustacea	<i>Gammarus tigrinus</i>					xx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxx	xxx	x				xx
Tricladida	<i>Dendrocoelum lacteum</i>																					
Gastropoda	<i>Bithynia tentaculata</i>								x													x
Gastropoda	<i>Lymnaea stagnalis</i>																					x
Gastropoda	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>																					x
Gastropoda	<i>Radix ovata</i>																					x
Gastropoda	<i>Valvata piscinalis</i>																					
Gastropoda	<i>Viviparus viviparus</i>			x	xx	x	xxx	xxx				xx	xx		x							x
Bivalvia	<i>Corbicula fluminea</i>																					
Bivalvia	<i>Dreissena polymorpha</i>	xx		x	xx			xx	xx	xx	x	x	x	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x
Bivalvia	<i>Pisidium casertanum</i>																					x

Bloedzuigers (klasse Hirudinea)

Theromyzon tessulatum

Borstelwormen (klasse Oligochaeta)

Ilyodrilus templetoni

Nais bretscheri

Nais elinguis

Nais pardalis

Ophidonais serpentina

Potamothenis hammoniensis

Uncinaxis uncinata

Slakken (klasse Gastropoda)

Bathyomphalus contortus

Galba truncatula

Gyraulus crista

Musculium lacustre (OF Müller, 1774)

Planorbium corneum

Segmentina nitida

Valvata cristata

Tweekleppigen (klasse Bivalvia)

Anodonta cygnea

Corophium lacustre Vanhöffen, 1911

Sphaerium corneum

Unio pictorum

Unio tumidus

Insekten (klasse Insecta)**Libellen (orde Odonata)**

Orthetrum cancellatum

Kokerjuffers (orde Trichoptera)

Agraylea multipunctata

Cyrnus flavidus

Molanna angustata

Mystacides longicornis

Oecetis furva

Oecetis ochracea

Tweevleugeligen (orde Diptera)

Acricotopus lucens

Anopheles maculipennis gr

Chironomus acutiventris Wülker, Ryser & Scholl, 1983

Chironomus annularius agg

Chironomus muratensis Ryser, Scholl & Wülker, 1983

Chironomus nudatarsis

Chrysops relictus Meigen, 1820

Cladopelma lateralis gr

Corynoneura scutellata agg

Cricotopus cylindraceus-festivellus gr

Cricotopus obnixus gr

Cricotopus sylvestris

Cryptochironomus supplicans

Culex pipiens

Demeijerea rufipes

Harnischia curtilamellata

Metriocnemus hirticollis agg

Microtendipes chloris

Neozavelia fuldensis Fittkau, 1954

Parachironomus arcuatus

Paramerina cingulata

Paraphaenocladus pseudirrimus

Paratendipes albimanus gr

Phaenopsectra flavipes

Polypedilum

Polypedilum nubifer Skuse, 1889

Prodiamesa olivacea

Psectrotanyptus varius

Tanyptus kraatzi

Tetanocera ferruginea Fallén, 1820

Haften (orde Ephemeroptera)

Caenis robusta

Wantsen (orde Heteroptera)

Gerris argentatus

Gerris odontogaster

Hesperocorixa sahlbergi

Hydrometra stagnorum

Ilyocoris cimicoides

Microvelia buenoi Drake, 1920

Nepa cinerea

Notonecta lutea

Notonecta viridis

Paracorixa concinna
Plea minutissima
Sigara falleni gr
Sigara lateralis

Vlinders (orde Lepidoptera)

Cataclysta lemnata
Schoenobius gigantellus Denis & Schiffermüller,
1775

Kevers (orde Coleoptera)

Agabus sturmi
Anacaena limbata
Coelambus nigrolineatus
Gyrinus marinus
Haliphys immaculatus
Haliphys ruficollis
Haliphys wehnckei
Hydroporus palustris
Noterus crassicornis

Kreeftachtigen (subfyllum Crustacea)

Crangonyx pseudogracilis Bousfield, 1958
Gammarus roeselii
Hemimysis anomala (GO Sars, 1907)
Orconectes limosus
Palaemonetes varians
Proasellus meridianus

Spinachtigen (klasse Arachnida)

Argyroneta aquatica
Arrenurus crassicaudatus
Arrenurus inexploratus
Arrenurus sinuator
Eylais extendens
Hydrachna cruenta
Hydrodroma despiciens
Limnesia maculata

Tabel 3
Soorten die slechts eenmaal werden aangetroffen
binnen dit onderzoek.
Table 3
Species encountered only once in this study.

sliblaag op de bodem. De gevonden soorten zijn iets meer stromingminnend. In deze groep is één exoot aanwezig, de borstelworm *Quistadrilus multisetosus*.

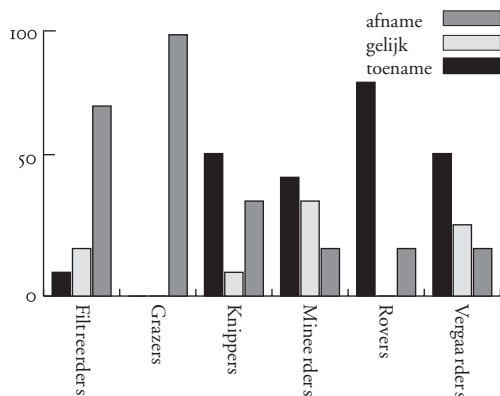
Groep 4

De soorten uit deze groep zijn alleen aangetroffen op de verharde traditionele oevers en de 'natuurvriendelijke' oever bij Bokhoven. Deze groep is vrij soortenarm en het gezamenlijke kenmerk is dat deze soorten hard substraat prefereren. Dit geldt voor de borstelworm *Nais barbata*, de spons *Ephydatia fluviatilis*, de muggenlarven *Cricotopus intersectus*, *Parachironomus arcuatus*, *Polypedilium uncinatum*, *Neozavrelia*, *Paratrichocladius rufiventris*, het slakje *Ancylus fluviatilis* en de kokerjuffer *Tinodes waeneri* (Van Haaren 2003). *Parachironomus arcuatus* bouwt gangen in sponzen en is dus indirect ook gebonden aan stevig substraat. De overlap met groep 2 wordt veroorzaakt door de 'natuurvriendelijke' gietasfaltoever bij Bokhoven omdat hier veel hard substraat aanwezig is. In deze groep is één exoot aanwezig, *Quistadrilus multisetosus*.

Groep 5

Deze groep bestaat uit eurytope soorten. Hieronder bevinden zich vijf exoten en twee ingeburgerde soorten. De aangetroffen exoten zijn de borstelworm *Hypania invalida*, de kreeftachtigen *Proasellus coxalis*, *Limnomysis benedeni*, *Corophium curvispinum*, *Dikergammarus villosus* en *Gammarus tigrinus* en de korfmossel *Corbicula fluminea*. De ingeburgerde soorten zijn het slakje *Potamopyrgus antipodarum* en de driehoeksmossel *Dreissena polymorpha*.

In figuur 5 is de verandering in voedselgroepen ten opzichte van de traditionele oever weergegeven. Weergegeven is het percentage van het totaal aantal waarnemingen (n = 11) waarin een voedselgroep toenam, gelijk bleef of afneemt ten opzichte van de situatie in de traditionele oever. De grazers nemen dus in alle elf vergelijkingen tussen de traditionele oever en de natuurvriendelijke oever af ten opzichte van de traditionele oever.



Figuur 5
Percentage toe- en afname van voedselgroepen in 11 natuurvriendelijke oevers ten opzichte van de ter referentie bemonsterde traditionele oever.
Figure 5
Increase and decrease (%) in feeding-guilds (11 nature friendly banks compared with a traditional bank).

Grazers en filtreerders nemen in de natuurvriendelijke oever af ten opzichte van de situatie in de traditionele oever. Vergaarders en vooral rovers nemen sterk toe in de natuurvriendelijke oevers. Voor mineerders en knippers is er meestal een toename, maar de trend is niet zo duidelijk als bij de vorige groepen.

DISCUSSIE

Een traditionele oever heeft weinig variatie en is blootgesteld aan een grote belasting door golven van de schepen. Er zijn drie compartimenten aanwezig waarin de macrofauna leeft: waterkolom, hard substraat en waterbodem. De waterkolom wordt benut door filtreerders, de damwand door grazers (aangroei) en de bodem door grazers en filtreerders.

Bij natuurvriendelijke oevers is er een compartiment bijgekomen: vegetatie (Boedeltje et al. 2001). De vegetatie zorgt voor schuilmogelijkheden, voedsel in de vorm van levend plantaardig weefsel en detritusdeeltjes. Dit heeft belangrijke consequenties voor de macrofauna. De soortrijkdom neemt toe (Besteman et al. 2001), maar ook

de verhouding tussen de voedselgroepen verandert. Het meest opvallend is de relatieve toename van de rovers, die vooral lijken te profiteren van de toename in dekking, want voedsel is ook in de traditionele oever aanwezig. De groepen die levend of dood plantaardig materiaal eten, nemen (relatief) toe en de grazers en filtreerders nemen relatief af. De macrofaunagemeenschap wordt evenwichtiger (meer natuurlijk) in de samenstelling van de voedselgroepen.

Er zijn weinig tot geen doel- en kenmerkende soorten aangetroffen. Dit komt overeen met wat Klutman & Boedeltje (2001) vonden in verschillend ingerichte natuurvriendelijke oevers langs de Twenthekanaal. De doelsorten zijn niet specifiek voor natuurvriendelijke oevers beschreven maar voor de natuurlijke situatie in rivieren en kanalen. De lijst met kenmerkende soorten is erg kort. Vanuit de door ons verzamelde gegevens lijkt het zinvol om de soorten uit groep 2 en 3 aan te merken als karakteristiek voor natuurvriendelijke oevers. De soorten uit groep 4 kunnen worden aangemerkt als karakteristiek voor traditionele oevers.

Het voorkomen van exoten lijkt in eerste instantie niet gekoppeld aan de inrichting van de oever (zie tabel 2) want zij komen vooral voor in de groep eurytope soorten. Opvallend is wel dat een inheemse soort als de zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus* juist veel wordt aangetroffen in natuurvriendelijke oevers en de exotische tijgervlokreeft *Gammarus tigrinus* meer in traditionele oevers. Voor de kreeftachtigen, weekdieren en de borstelwormen zullen de gegevens in meer detail moeten worden uitgewerkt.

CONCLUSIES

Uit eerdere bewerkingen en deze bewerking van de resultaten komt naar voren dat de aanleg van natuurvriendelijke oevers een positief effect hebben op de macrofaunagemeenschap:

- De soortenrijkdom neemt toe (Besteman et al. 2001).
- De diversiteit neemt toe (Rozier 2003).
- De verdeling over de voedselgroepen wordt

natuurlijker.

– Het aantal zeldzame soorten neem toe (Rozier 2003).

De aanleg van natuurvriendelijke oevers heeft geen positief effect op doelsoorten voor rivieren en kanalen en kenmerkende soorten voor oevers, omdat deze groepen niet specifiek voor natuurvriendelijke oevers zijn geselecteerd. Uitbreiding van de doelsoortenlijst is op dit punt gewenst.

De aanleg van natuurvriendelijke oevers lijkt geen effect te hebben op het voorkomen van exoten. Om hierover uitspraken te kunnen doen moeten de gegevens van de kreeftachtigen, weekdieren en borstelwormen in meer detail geanalyseerd worden.

LITERATUUR

- Aarts, H.P.A. 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel II, rijkskanalen, achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. – Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- AquaSense 2001. Onderzoek van natuurvriendelijke oevers van enkele rijkswateren, deel macrofauna, najaar 2001. – Aquasense, Amsterdam.
- Besteman, B., M. Soesbergen & C. Verhees 2001. Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat? – Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft. [DWW-2001-078]
- Boedeltje, G. & B. Klutman 1995. Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvriendelijke oevers langs de Twenthekanalen (1995), vegetatie en macrofauna in natte oeverstroken langs het Grasbroek (zijkanaal naar Almelo). – Bureau Daslook, Lochem.
- Boedeltje, G. & A.G.M. Klutman 1999. Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvriendelijke oevers langs de Twenthekanalen (1999). – Bureau Daslook, Lochem.
- Boedeltje, G., A.J.P. Smolders, J.G.M. Roelofs & J.M. van Groenendaal 2001. Constructed shallow zones along navigation canals: vegetation establishment and change in relation to environmental characteristics. – *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 11: 453-471.
- CUR 1999. Natuurvriendelijke oevers: Fauna. – Stichting CUR, Gouda. [CUR-publicatie 203]
- Haaren, T. van 2003. Ecologische gegevens macrofauna. – AquaSense, Amsterdam.
- Klutman, A.G.M. & G. Boedeltje 2001. Monitoring van macrofauna in ondiepe oeverstroken langs het Twenthekanaal (1999 en 2001). – Bureau Daslook, Lochem.
- Lorenz, C.M. 2001. Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels Oevers. – Witteveen+Bos/RIZA, Deventer/Lelystad.
- Melchers, M., M. Soesbergen & G. Timmermans 1998. Paardenbijters en mensentreiters de veelpoters van Amsterdam. – Schuyt & Co. Haarlem.
- Mol, A.W.M. 1984. Limnofauna Neerlandica, een lijst van meercellige ongewervelde dieren aangetroffen in binnenwateren in Nederland. – Nieuwsbrief European Invertebrate Survey – Nederland 15: 1-124.
- Molen, D.T. van der, H.P.A. Aarts, J.J.G.M. Backx, E.F.M. Geilen & M. Platteeuw 2000. Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels aquatisch. – RIZA, Lelystad. [RIZA rapport 2000.038]
- Nijboer, R., N. Jaarsma, P. Verdonschot, D. van der Molen, N. Geilen, & J. Backx 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 3, wateren in het rivierengebied, achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. – Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- Reitsma, J.M., G.J. Brandjes & R. Munts 1997. Monitoring natuurvriendelijke oevers langs kanalen Noord-Brabant, Wilhelminakanaal 1997. – Bureau Waardenburg, Culemborg.
- RIZA 1999. Macrofauna in de delta van Rijn en Maas. – RIZA/Directie Zuid-Holland, Lelystad/Rotterdam. [RIZA rapport 99.056]
- Rozier, W. 2003. De macrofaunasamenstelling van traditionele- en natuurvriendelijke oevers in rijkswateren, wat is het verschil? – DWW/Hogeschool Zeeland, Delft/Vlissingen. [stagerapport]
- Soesbergen, M., P. Duijn, D. Tempelman & W. Tukker 2002. Vliegen is nog geen voortplanten, het belang van natuurvriendelijke kanalen voor libellen. – *Vlinders* 17(4): 14-17.

Vannote, R.L., G.W. Minshall, K.W. Cummins,
J.R. Sedell & C.E. Cushing 1980. The river conti-
num concept. – Canadian Journal of Fisheries and
Aquatic Sciences 37: 130-137.

SUMMARY

The significance of nature friendly banks for the aquatic invertebrate fauna

The last 25 years the Ministry of Transport constructed more than 450 km of nature friendly banks along their waters to compensate the destruction of nature by defending the banks with stone and steel. In this study the differences in the composition of the aquatic invertebrate fauna between the traditional banks and the nature friendly banks was investigated. In nature friendly banks the number of species, diversity and the number of rare species increases and the distribution of the feeding guilds is more natural.

M. Soesbergen & W. Rozier
Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044
2600 GA Delft