




**Een Oriënterend Onderzoek
naar macrofauna in de Boven
Merwede**

Een Oriënterend Onderzoek naar macrofauna in de Boven Merwede

in opdracht van	RIZA Lelystad		
uitvoering namens opdrachtgever	ing. T. van Haaren, ing. L.M. Janmaat & D. Tempelman dhr. J. Oosterbaan		
rapportnummer 00.1478	code opdrachtgever 142.09.01.8	status Eindrapport	
autorisatie opgemaakt goedgekeurd	naam ing. L.M. Janmaat drs. T. Burger	paraaf 	datum 06-01-00 06-01-00



AquaSense

ruislaan 411a
postbus 95125
1090 HC Amsterdam
telefoon 020-5922244
telefax 020-5922249

Citeren als: AquaSense (2000). Een Oriënterend Onderzoek naar macrofauna in de Boven Merwede - In opdracht van : RIZA Lelystad. Rapportnummer: 00.1478.

© AquaSense - Het copyright van deze notitie is nadrukkelijk voorbehouden aan AquaSense. Niets uit dit rapport mag op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van AquaSense, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd. Het is de opdrachtgever toegestaan vrijelijk kopieën van deze notitie te maken. Dit rapport is gedrukt op chloorvrij gebleekt papier. De omslag is gemaakt van PVC-vrije kunststof.

Inhoud

1. Inleiding	1
2. Methode	3
2.1 Macrofauna	3
2.2 Gegevensverwerking	4
TWINSPAN	4
Diversiteitsindex	4
Abiotische gegevens	5
ENW-klasse	5
3. Resultaten	7
3.1 Levensgemeenschappen.....	7
3.2 Abiotische factoren	9
3.3 Rangschikking van de locaties	10
4. Discussie	15
Aanbevelingen	16
Literatuur	17
Bijlagen	19
Bijlage 1. Twinspan-tabel	
Bijlage 2. Fysisch / chemische gegevens	

1. Inleiding

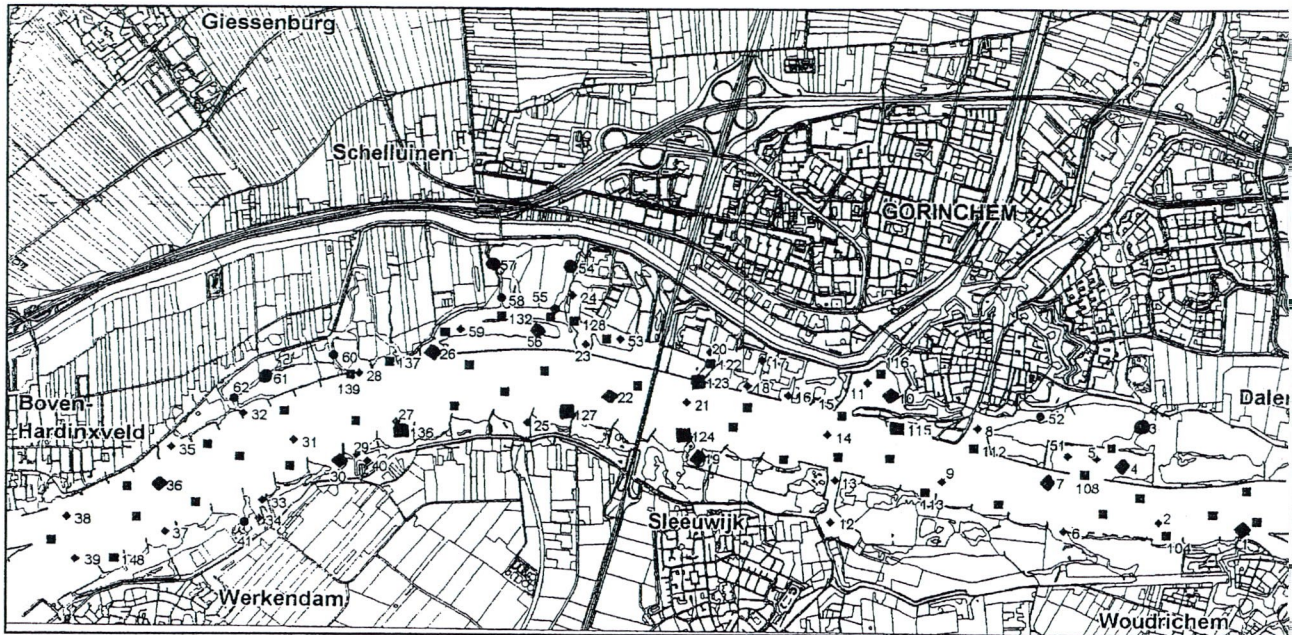
In het kader van een Oriënterend Onderzoek Boven Merwede is AquaSense gevraagd onderzoek te doen naar de biologische kwaliteit van de bodem. In geval van verontreinigde bodems zal worden overgegaan tot een Nader Onderzoek, waar conform de Wet Bodembescherming de mate van urgentie van saneren zal worden bepaald.

Op basis van het voorkomen van macrofauna (AquaSense 1998) wordt aangegeven in welke mate de betreffende biotopen verontreinigd zijn. Hierbij worden tevens fysische en chemische gegevens gebruikt die medebepalend zijn voor de soortensamenstelling van het onderzoeksgebied. Uiteindelijk zal worden aangegeven welke biotopen in de Boven Merwede verontreinigd zijn en waar een Nader Onderzoek gewenst is.

2. Methode

2.1 Macrofauna

Ten behoeve van het Macrofauna-onderzoek in de de Boven Merwede zijn door de meetdienst in maart 1998 19 locaties bemonsterd. Het betreft de locaties 001, 003, 004, 007, 010, 019, 022, 026, 030, 036, 054, 056, 057, 061, 115, 123, 124, 127, 136. In figuur 1 zijn deze locaties aangegeven. Per locatie zijn 3 submonsters (A, B en C) genomen welke apart zijn geconserveerd en geanalyseerd. De verdere verwerking van de genomen monsters is beschreven in AquaSense (1998).



Figuur 1 Monsterlocaties in de Boven Merwede waaronder de bemonsterde locaties t.b.v. het macrofauna-onderzoek staan aangegeven (uit: De Straat Milieu-adviseurs B.V. 1997)

2.2 Gegevensverwerking

TWINSPAN

De in de submonsters gevonden aantallen per soort zijn geclusterd met het programma TWINSPAN, waarbij de in het onderzoeksgebied voorkomende levensgemeenschappen getypeerd worden. Voor de indeling van de klassengrootten is de volgende verdeling gemaakt (met voor alle taxa een even groot toegekend gewicht):

klasse	grootte
1	0-1
2	2-4
3	5-12
4	13-33
5	34-90
6	91-244
7	245-665
8	666-1808
9	> 1809

Diversiteitsindex

De diversiteitsindexen zijn per monster berekend conform Shannon en Wiener:

$$H' = -\sum (ni / nt) * \ln(ni / nt)$$

waarin H' = Shannon Wiener index

n_i = aantal individuen per m^2 van soort i

n_t = totaal aantal individuen per m^2

Abiotische gegevens

De fysische en chemische analyses van de waterbodemmonsters zijn uitgevoerd door het Sterlab-gecertificeerde milieulaboratorium Alcontrol-Heinrici te Hoogvliet. Op basis van deze laboratoriumgegevens (zie Bijlage 2) betreffende korrelgrootteverdeling, calciëgehalte en organische stofgehalte zijn 19 locaties geordend in groepen conform Reinhold-Dudok van Heel & Den Besten (1998). De typering van de bodem geschiedt eveneens volgens Reinhold-Dudok van Heel en Den Besten (1998) en is als volgt:

%KGV < 63 μm ; $\geq 50\%$ = slib
%KGV 63-210 μm ; $\geq 50\%$ = fijn zand
%KGV > 210 μm ; $\geq 50\%$ = matig grof zand

wc: a - uit
in de l...?
ci: w...?
Handels
de de
van
'99'

ENW-klasse

Vanuit de chemische bepalingen aan de sedimentmonsters zijn aan de hand van gehalten aan zware metalen, PCB's en PAK's de locaties per verontreinigingsklasse ingedeeld. Deze verontreinigingsklasse wordt als ENW-klasse aangeduid en loopt van 0 t/m 4.

3. Resultaten

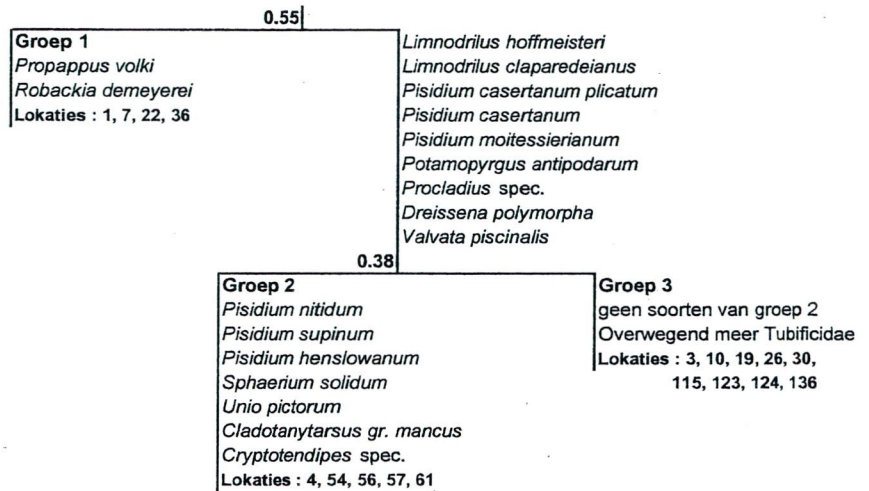
3.1 Levensgemeenschappen

In het huidige benedenrivierengebied is dominantie van Crustacea, Oligochaeta, Mollusca en Chironomidae vrij gewoon. Afhankelijk van de kwaliteit van het onderzoeksgebied komen hier nog gevoelige taxa voor als Trichoptera en Ephemeroptera. In de Boven Merwede is dit niet anders. In het gebied komen naast de eerder genoemde groepen ook lokaal enkele begeleidende soorten voor als *Ephemera* spec. (Ephemeroptera), *Ecnomus tenellus*, *Molanna angustata* en *Oecetis* (Trichoptera). Ze wordt echter gedomineerd door Bivalvia (met name *Pisidium* spec. en *Corbicula* spec.), Gastropoda (met name *Valvata piscinalis* en *Potamopyrgus antipodarum*) en Oligochaeta (met name *Limnodrilus hoffmeisteri* en *L. claparedeianus*). Chironomiden-soorten zijn over het algemeen minder talrijk vertegenwoordigd op de meeste locaties maar hebben de grootste diversiteit.

Het onderzoeksgebied kan worden beschouwd als een matig tot vrij voedselrijk gebied met goede zuurstofhuishouding en een matig ontwikkelde slibbodem, die (zelfs) lokaal sterk kan variëren in structuur. Voorgaande condities uit zich met name in de aanwezigheid van (gevoelige) soorten als *Pisidium moitessierianum*, *Sphaerium solidum*, *Cryptotendipes*, *Orthocladus frigidus*, *Robackia demeyerei*, *Stictochironomus*, *Ephemera*, *Propappus volki* en *Molanna angustata*. Met name *Propappus volki*, *Robackia demeyerei* en in minder mate ook *Corbicula fluminea* hebben een duidelijke voorkeur voor schonere minerale bodems (fijn of grof zand).

Een analyse van de levensgemeenschap met behulp van TWINSPAN levert een drietal groepen locaties op (Figuur 1). De totale clustertabel is opgenomen in Bijlage 1.

Locatie 127 onderscheidt zich van de overige onderzochte locaties. Dit wordt veroorzaakt door de geringe soortenrijkdom ten opzichte van de andere locaties.



Figuur 1. Classificatie van 19 locaties in de Boven Merwede door TWINSPAN. De eigenwaarden van de verdeling zijn weergegeven evenals de dominante en karakteristieke aanwezige soorten.

Groep 1 (locaties 1, 7, 22, 36) wordt gekenmerkt door de soorten *Propappus volki* en *Robackia demeyerei*. Dit zijn psammo-rheofiele soorten die typisch zijn voor schone zandbeddingen van rivieren. *Robackia* is tot op heden alleen aangetroffen op grofzandige bodems terwijl *Propappus* zowel op schone zandbodems als op kiezelige bodems in de hoofdstroom wordt aangetroffen.

Groep 2 (locaties 4,54,56,57, 61) kenmerkt zich door typische levensgemeenschappen van schone rivieren met een laagje slib. In het onderzoeksgebied zijn dit met name nevengeulen van de hoofdstroom of plaatsen waar de stroomsnelheid lager ligt dan in de hoofdstroom. Typische soorten voor zulke bodems zijn *Pisidium supinum*, *P. moitessierianum*, *P. henslowanum*, *Sphaerium solidum* en *Cryptotendipes spec.*

Groep 3 (locaties 3,10,19,26,30,115,123,124,136) wordt o.a. bepaald door het ontbreken van een aantal kenmerkende soorten van groep 2. De groep wordt tevens gekenmerkt door Tubificidae die in vergelijking met de andere groepen een dominante rol inneemt. De levensgemeenschappen van groep 3 duiden op een voedselrijkere situatie met een meer ontwikkelde slibbodem.

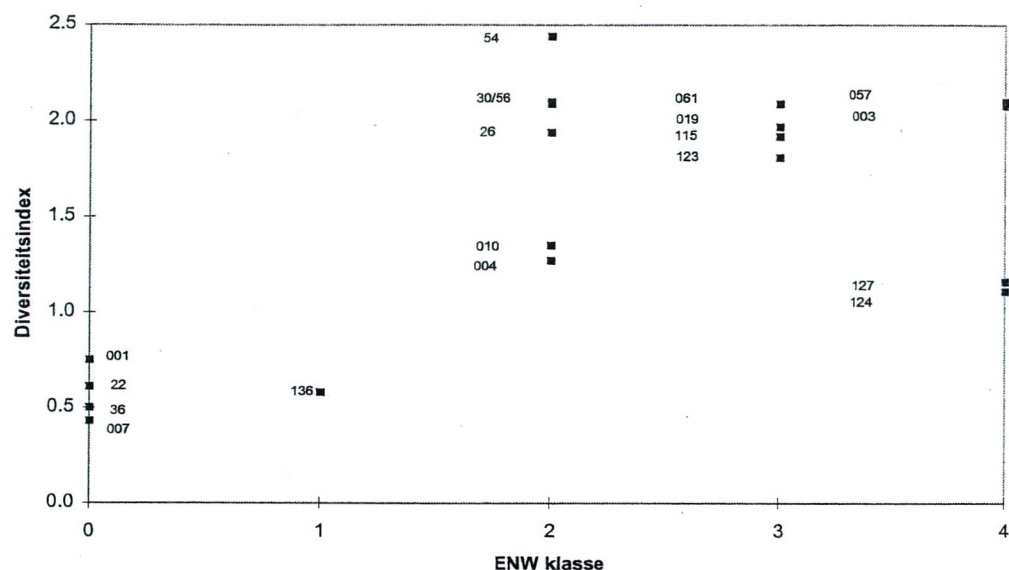
3.2 Abiotische factoren

In Tabel 1 zijn de locaties in de Boven Merwede geordend volgens de fysische gegevens van de bodem. De bodemtypering vindt plaats volgens de korrelgrootteverdeling.

Tabel 1. Locaties geordend op basis van de fysische eigenschappen van de bodem. De bodemtypering vindt plaats volgens de bepaalde korrelgrootteverdeling waarbij de korrelgroottefractie <63 µm = slib; 63<korrelgroottefractie<210µm = fijn zand; korrelgroottefractie>210µm = matig grof zand; ds = droge stof. De grijsarcering geeft aan welke korrelgroottes in meerderheid aanwezig zijn.

lokatie eenheid	matig grof zand in % ds KGV>210 µm	fijn zand in % ds 63<KGV<210	slib in % ds KGV<63	Org. stof	Calciet in % ds	Typering	Veldwaarneming	Waterdiepte in cm	ENW klasse	Shannon Wiener index
007	99.0	1.6	-0.5	-	-	matig grof zand	zand	570	0	0.4
036	99.0	0.0	-	-	-	matig grof zand	zand	655	0	0.8
022	98.0	2.7	-	-	-	matig grof zand	zand	640	0	0.5
001	98.0	1.2	0.7	-	-	matig grof zand	zand	420	0	0.6
136	91.0	6.1	1.5	-	1.2	matig grof zand	zand	50	1	0.6
004	40.0	1.0	45.0	4.2	6.7	slibbig matig grof zand	slib	460	2	1.3
115	38.0	28.0	25.0	2.1	6.0	slibbig matig grof zand	slib	110	3	1.9
124	30.0	16.0	38.0	11.0	7.0	slibbig matig grof zand	slib	80	4	1.1
061	26.0	26.0	34.0	6.4	8.5	slibbig zand	slib	40	3	2.1
057	23.0	11.0	54.0	9.4	8.9	slib	slib	50	4	2.1
127	22.0	7.0	55.0	3.7	9.4	slib	slib	100	4	1.2
123	15.0	13.0	54.0	7.5	11.0	slib	slib	480	3	1.8
030	10.0	20.0	52.0	4.7	11.0	slib	slib	32	2	2.1
056	9.5	13.0	67.0	7.2	1.6	slib	slib	210	2	2.1
010	4.8	5.0	68.0	12.0	11.0	slib	slib	380	2	1.4
019	3.4	14.0	55.0	8.0	11.0	slib	slib	70	3	2.0
026	2.6	10.0	67.0	6.0	10.0	slib	slib	250	2	1.9
003	1.7	12.0	63.0	9.2	10.0	slib	slib	1000	4	2.1
054	1.5	6.0	72.0	7.1	11.0	slib	slib	84	2	2.4

Uit Tabel 1 blijkt een aantal locaties getypeerd te kunnen worden als grof zandige bodems die weinig tot geen slib bevatten (007, 036, 022, 001, 136). Deze locaties, zijn met uitzondering van locatie 136, in de hoofdstroom van de rivier en op een tamelijke grote waterdiepte gelegen. Verder lijkt op geen enkele locatie in de Nieuwe Merwede de fijne zandfractie dominant. Het percentage fijn zand is nergens groter dan 30%. Naast de locaties met de grof zandige bodems wordt een groot deel getypeerd als slibbodems (057, 127, 123, 030, 056, 010, 019, 026, 003, 054). De locaties 004, 115, 124 en 061 worden getypeerd als slibbodems met een meer zanderig karakter.



Figuur 2. Per locatie is de Shannon & Wiener-diversiteitsindex tegen de verontreinigingsklasse (ENW klasse) uitgezet. In de grafiek staan de locatiecodes van de betreffende locaties.

Er lijkt een evenredig verband te zijn tussen de vervuilingssklasse waarin de locaties vallen en de diversiteitsindex daarvan. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de hoeveelheid organische stof in het sediment, dat enerzijds als voedselbron voor de aanwezige organismen fungeert en anderzijds eventueel aanwezige contaminanten (voornamelijk organische microverontreinigingen en zware metalen) sterk bindt. Ook hier vallen de locaties met grofzandige bodems zonder slib (001, 022, 036, 007 en 136) als een aparte cluster op. Opvallend zijn de locaties 127 en 124, die in een hoge verontreinigingsklasse vallen en tegelijkertijd zeer soortenarm zijn.

3.3 Rangschikking van de locaties

Een vergelijking van de rangschikking van de locaties volgens de clusteranalyse (TWINSPAN) als die volgens de abiotische factoren is weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2. De indeling van de locaties volgens de clusteranalyse (TWINSPAN) en volgens de abiotische factoren.

Locatie-indeling volgens TWINSPAN	Locatie-indeling volgens abiotische factoren
127	-
1, 7, 22, 36 (cluster A)	1, 7, 22, 36, 136
4, 54, 56, 57, 61 (cluster B)	4, 61, 115, 124
3, 10, 19, 26, 30, 115, 123, 124, 136 (cluster C)	3, 10, 19, 26, 30, 54, 56, 57, 123, 127

Op grond van zowel de fysische- als de levensgemeenschappenindeling kunnen de locaties opnieuw in verschillende groepen worden ingedeeld. Hieronder is een opnieuw te maken clustering beschreven en samengevat in Tabel 3 weergegeven.

Uit Tabel 2 blijkt dat de locatie-indeling volgens TWINSPAN in grote lijnen overeenkomt met de indeling volgens de abiotische factoren. Locatie 136 valt volgens TWINSPAN niet in de groep van de schone, zandige locaties (1, 7, 22 36), maar volgens de abiotische indeling wel. Het ontbreken van typische riviersoorten voor schone zandbodems op locatie 136 wordt overduidelijk veroorzaakt door de diepte waarop is bemonsterd. *Propappus volki* en *Robackia demeyerei* zitten namelijk veel dieper in de stroom en zijn daarom niet op deze locatie gevonden. Op grond van de fysische kenmerken zal locatie 136 bij de locaties met de schone grofzandige bodems (groep A) worden samengevoegd.

Er kan geen duidelijke verklaring worden gegeven op basis van de abiotische gegevens, waarom er een verschil is geconstateerd voor de locaties 54, 56, 57 en 115, 124. Bij de clusteranalyse is er geringe tweedeling tussen groep 2 en 3 (eigenwaarde=0.38).

Op locatie 54 en 56 is *Dreissena polymorpha* vrij veel aanwezig en zijn de *Pisidium*-soorten ruimer vertegenwoordigd. Ook kenmerken deze twee locaties zich door de aanwezigheid van najaden. Dit geldt ook voor locatie 57. Het is goed mogelijk dat op grond van de aanwezigheid van deze bivalven de soortensamenstelling wordt bepaald en niet door het type sediment. Dit substraat biedt veel organismen schuilmogelijkheden en daarmee goede ontwikkelingsmogelijkheden. Alledrie locaties zijn gelegen in het natuurontwikkelingsgebied "Avelingen" en kenmerken zich door hoge diversiteitsindices (Tabel 1). Locatie 57 heeft in vergelijking met de twee andere locaties een veel hogere verontreinigingsklasse (klasse 4) maar wordt op grond van boven beschreven eigenschappen in één groep geplaatst (groep C). Locaties 004 en 061 vallen in dezelfde TWINSPAN-cluster als bovengenoemde groep maar worden getypeerd door een wat meer zanderig sediment. Allebei de locaties zijn gelegen in nevengeulen. Op grond van de fysische eigenschappen van het sediment zijn deze twee locaties in een aparte groep geplaatst (groep B).

De locaties die in de derde TWINSPAN-cluster vallen kenmerken zich o.a door meer slibrijkere bodems. Er is onderscheid gemaakt tussen de

verontreinigde locaties met ENW-klasse groter dan 2 (groep E) en de minder verontreinigde locaties die in ENW-klasse 2 vallen (groep D)

Tabel 3. Een nieuwe herverdeling van de locaties in groep A,B,C en D op grond van fysische- en levensgemeenschappenindeling.

	Locatie	Typering	ENW-klasse	TWINSpan-cluster	Waterdiepte	Shannon-Wiener index	Bijzonderheden
A	001	matig grof zand	0	1	420	0.61	
A	007	matig grof zand	0	1	570	0.43	
A	022	matig grof zand	0	1	640	0.5	
A	036	matig grof zand	0	1	655	0.75	
A	136	matig grof zand	1	3	50	0.58	Ondiepte; veel Corbicula's
B	004	slibbig matig grof zand	2	2	460	1.27	Nevengeul
B	061	slibbig zand	3	2	40	2.09	Nevengeul
C	054	slib	2	2	84	2.44	Dreissena-bank; Najaden
C	056	slib	2	2	210	2.1	Dreissena-bank, Najaden
C	057	slib	4	2	50	2.1	Najaden
D	010	slib	2	3	380	1.35	
D	026	slib	2	3	250	1.94	
D	030	slib	2	3	32	2.09	
E	003	slib	4	3	1000	2.08	
E	019	slib	3	3	70	1.97	
E	115	slibbig matig grof zand	3	3	110	1.92	Matige hoeveelheid slib maar wel verontreinigd
E	123	slib	3	3	480	1.81	
E	124	slibbig matig grof zand	4	3	80	1.11	Matige hoeveelheid slib maar sterk verontreinigd; hoog organische gehalte
E	127	slib	4	3	100	1.16	

In onderstaande tabellen zijn per locatie de biomassa's van Chironomidae, Tubificidae en Mollusca weergegeven en de totaaldichtheden van Chironomidae, Tubificidae, Mollusca, Crustacea

en Trichoptera. Ook de diversiteitsindexen zijn per locatie aangegeven.

Hoge dichtheden en biomassa van Chironomidae zijn gevonden op locatie 61; een in een nevengeul gelegen locatie met zandige bodem. Tubificidae zijn vooral in de meer slibrijke bodems gevonden (locatie 54, 56, 26, 30). Hoge dichtheden van Mollusca zijn gevonden op locatie 136 (*Corbicula*'s) en 54, 56. De hoogst geconstateerde biomassa's van de Mollusca zijn op locatie 54, 56 en 57 (najaden) en 61 en 115 geconstateerd. Deze laatste twee genoemde locaties worden gekenmerkt door meer zandige sedimenten. Op de locaties met meer zandig sediment, 3, 26, 30 en 124 worden door de Mollusca eveneens hoge biomassa's behaald, echter niet zo hoog als op voorgenoemde.

Tabel 4. Gemiddelde dichtheden (n/m^2) per locatie van de Chironomidae, Tubificidae, Mollusca, Crustacea en Trichoptera. Ook de diversiteitsindex is per locatie weergegeven.

	Locatie	Typering	Dichtheid Chironomidae	Dichtheid Tubificidae	Dichtheid Mollusca	Dichtheid Crustacea	Dichtheid Trichoptera	Shannon & Wiener-index
A	001	matig grof zand	33	0	344	0	0	0.61
A	007	matig grof zand	17	0	100	6	0	0.43
A	022	matig grof zand	28	0	383	6	0	0.50
A	036	matig grof zand	78	0	294	6	0	0.75
A	136	matig grof zand	39	317	2867	6	0	0.58
B	004	slibbig matig grof zand	17	139	111	11	0	1.27
B	061	slibbig zand	4411	89	1072	50	0	2.09
C	054	slib	133	328	2022	6	6	2.44
C	056	slib	56	306	1683	106	6	2.10
C	057	slib	867	17	428	0	28	2.10
D	010	slib	6	122	22	0	0	1.35
D	026	slib	6	361	156	0	0	1.94
D	030	slib	94	689	772	0	0	2.09
E	003	slib	61	100	167	22	0	2.08
E	019	slib	306	106	144	11	0	1.97
E	115	slibbig matig grof zand	67	94	311	0	0	1.92
E	123	slib	17	67	61	6	0	1.81
E	124	slibbig matig grof zand	22	211	911	94	0	1.11
E	127	slib	22	6	56	39	0	1.16

Tabel 5. Gemiddelde biomassa (asvrij drooggewicht mg/m²) per locatie van de Chironomidae, Tubificidae en Mollusca. Ook de diversiteitsindex is per locatie weergegeven.

	Locatie	Typering	Biomassa Chironomidae	Biomassa Tubificidae	Biomassa Mollusca	Shannon & Wiener-index
A	001	matig grof zand	6	0	5121	0.61
A	007	matig grof zand	18	0	3990	0.43
A	022	matig grof zand	4	0	9834	0.50
A	036	matig grof zand	12	0	4676	0.75
A	136	matig grof zand	9	199	5854	0.58
B	004	slibbig matig grof zand	56	162	3426	1.27
B	061	slibbig zand	3078	77	37492	2.09
C	054	slib	68	465	30030	2.44
C	056	slib	51	625	30528	2.10
C	057	slib	45	11	66742	2.10
D	010	slib	1	247	198	1.35
D	026	slib	2	709	16035	1.94
D	030	slib	81	767	23251	2.09
E	003	slib	56	133	16621	2.08
E	019	slib	141	174	914	1.97
E	115	slibbig matig grof zand	24	120	58891	1.92
E	123	slib	6	329	331	1.81
E	124	slibbig matig grof zand	3	280	16732	1.11
E	127	slib	2	54	433	1.16

4. Discussie

Naar aanleiding van de resultaten van het Oriënterend Onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodem van de Boven Merwede is het volgende vast te stellen:

- De bodemsamenstelling is een belangrijke parameter voor de verspreiding van macrofauna in de Nieuwe Merwede. De clustering van de locaties volgens een TWINSPAN-analyse en die volgens de abiotische factoren vertonen grote overeenkomsten.
- Opvallend is de levensgemeenschap die zich bevindt op het grofzandige sediment zonder slib. Deze levensgemeenschap wordt vertegenwoordigd door *Propappus volki* en *Robackia demeyerei*. Deze soorten zijn typisch voor schone zandbeddingen van rivieren. De locaties waar deze soorten zijn gevonden bevinden zich in de hoofdstroom van de rivier, op tamelijk grote diepte. Ze zijn indicatoren voor dynamische omstandigheden en leven in het stroombed van de Nieuw Merwede waar het slib wordt weggespoeld of geen gelegenheid heeft te bezinken. De locaties met de grofzandige bodems behoeven geen nader onderzoek omdat deze locaties met een slibarme karakter in een lage verontreinigingsklasse vallen.
- Een andere opvallende clustering van locaties is degene gelegen in het gebied 'Avelingen'. De locaties worden gekenmerkt door een overeenkomstige levensgemeenschap die gekenmerkt wordt door najaden en andere bivalven als *Dreissena polymorpha*. Ook worden deze locaties vertegenwoordigd door bijzondere soorten, waaronder voornamelijk Trichoptera. De diversiteit is, in vergelijking met de andere monsters in de Nieuwe Merwede, hoog ondanks de aanwezigheid van verontreinigd sediment. Hierbij lijkt het gehalte aan organische stof van groter belang voor de aanwezigheid van macrofauna dan eventueel aanwezige contaminanten. Ook kan de aanwezigheid van deze bivalven een grote rol spelen voor de andere macrofauna. Zij creëren verschillende niches die een diversere soortensamenstelling verklaren.

- Ook soorten en soortengroepen die in het onderzoek niet of nauwelijks zijn aangetroffen zijn een aanwijzing voor de kwaliteit van het ecosysteem. Hierbij kan gedacht worden aan diverse typische rivier-haften zoals *Ephemera* spp., talrijke soorten kokerjuffers (als *Hydropsyche* spec., *Brachycentrus* spec.). Deze soorten horen in het beneden-rivierengebied thuis en hun volledige afwezigheid geeft aan dat de kwaliteit kennelijk nergens optimaal is.

- Een verband tussen eventueel aanwezige contaminanten in het sediment en de verspreiding van macrofauna is moeilijk vast te stellen. De verspreiding van macrofauna is afhankelijk van vele factoren. De waterdiepte, dynamiek van het water waaronder stroomsnelheid en waterturbulentie kunnen de verschillen in de soortensamenstellingen op de verschillende locaties in de Boven Merwede sterk beïnvloeden. Om een uitspraak te kunnen doen over de effecten van verontreinigde sedimenten op het voorkomen van macrofauna in het veld is het noodzakelijk dat bovengenoemde fysische factoren uitgeschakeld worden. Mogelijkerwijs is binnen een cluster met gelijkwaardige fysische condities het verband tussen aanwezige contaminanten en de soortensamenstelling beter vast te stellen (Reinhold-Dudok van Heel & Den Besten 1998).

Aanbevelingen

Een Nader Onderzoek in de Boven Merwede is gewenst. Hierbij is een onderverdeling te maken tussen de locaties met de grofzandige bodems en de slibbige bodems. De locaties op grofzandige bodems behoeven geen nader onderzoek, bij de overige locaties is nader onderzoek gewenst. Bij een Nader Onderzoek zouden schone referentiepunten met gelijkwaardige fysische condities meegenomen kunnen worden. Bij gebrek aan deze schone referentiepunten in de Boven Merwede kan gedacht worden aan locaties gelegen in de rivier "Pripjat". Volgens AquaSense (1999) lijkt de sedimentsamenstelling en morfologie van deze rivier in grote lijnen overeen te komen met die van de Nederlandse rivieren. Ook de macrofaunagemeenschap lijkt overeenkomstig met die van de Nederlandse rivieren. Een vergelijking van de onderzochte locaties in de Boven Merwede met deze schone referentiepunten kan mogelijk de effecten van contaminanten op een levensgemeenschap goed weergeven.

Om een betere uitspraak te kunnen doen over de interactie tussen de soortensamenstelling en aanwezige contaminanten zou tevens het hanteren van ordinatie-technieken, waarbij onder meer abiotische factoren worden meegenomen, een goede hulp kunnen zijn.

Literatuur

- AquaSense (1998). Macrofauna uit de Boven Merwede bemonsteringsjaar 1998 - In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Zuid Holland. Rapportnummer 98.1258.
- AquaSense (1999). Ecologische streefbeelden: de Pripjat (Wit Rusland). Inventarisaties macrofauna in 1998 - In opdracht van : Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad. Rapportnummer: 99.1397.
- De Straat Milieu-adviseurs B.V. (1997). Oriënterend Onderzoek waterbodem Boven Merwede. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland. Nota APS/97-261.
- Reinhold-Dudok van Heel, E & P. den Besten, (1998). Macro-evertebraten in verschillende biotopen in het benedenrivierengebied van de Rijn en de Maas. RIZA werkdocument (in prep.)

Bijlagen

Bijlage 2. Fysisch / chemische gegevens

Hieronder een tabel met de resultaten van de fysische bepalingen die aan de sedimentmonsters zijn uitgevoerd. Aan het eind van deze bijlage zijn de originele laboratoriumresultaten weergegeven met o.a. de resultaten van gedane chemische bepalingen.

lokatie	KGV210PLUS	KGV210	KGV125	KGV63	KGV50	KGV16	KGV2	CACO3	ORG_STOF	DROGESTOF	GLOEIREST
eenheid	% ds	% ds	% ds	% ds	% ds	% ds	% ds	% ds		gew. %	% ds
001	98,000	1,900	0,800	0,700		0,800	0,800	-0,200	-1,000	79,400	99,700
003	1,700	75,000	74,000	63,000		35,000	19,000	10,000	9,200	45,100	86,800
004	40,000	46,000	46,000	45,000		33,000	20,000	6,700	4,200	39,200	92,500
007	99,000	1,100	0,600	-0,500		-0,500	-0,500	-0,200	-1,000	96,200	99,600
010	4,800	73,000	72,000	68,000		41,000	26,000	11,000	12,000	44,200	88,600
019	3,400	69,000	67,000	55,000		28,000	17,000	11,000	8,000	41,300	82,900
022	98,000	1,700	1,100	-1,000		-1,000	-1,000	-0,200	-1,000	90,400	99,600
026	2,600	77,000	76,000	67,000		41,000	26,000	10,000	6,000	40,200	89,800
030	10,000	72,000	68,000	52,000		25,000	16,000	11,000	4,700	51,400	92,500
036	99,000	-0,500	-0,500	-0,500		-0,500	-0,500	-0,200	-1,000	96,300	99,800
054	1,500	78,000	77,000	72,000		35,000	20,000	11,000	7,100	39,300	90,200
056	9,500	80,000	72,000	67,000		36,000	17,000	1,600	7,200	43,100	91,100
057	23,000	65,000	62,000	54,000		30,000	17,000	8,900	9,400	46,900	90,100
061	26,000	60,000	50,000	34,000		17,000	9,300	8,500	6,400	52,800	94,400
115	38,000	53,000	39,000	25,000		14,000	9,000	6,000	2,100	62,400	96,800
123	15,000	67,000	64,000	54,000		34,000	20,000	11,000	7,500	40,700	91,900
124	30,000	54,000	47,000	38,000		21,000	15,000	7,000	11,000	54,700	90,200
127	22,000	62,000	59,000	55,000		36,000	20,000	9,400	3,700	66,200	94,000
136	91,000	7,600	2,300	1,500		0,500	-0,500	1,200	-1,000	78,400	99,400

RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 1 van 13

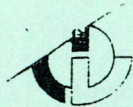
Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
 Projektnummer : Zha 6993. P15
 Ontvangstdatum : 24-04-1998
 Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
 Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	79.4	45.1	39.2	96.2	44.2	41.3
calciet	% vd DS	<0.2	10	6.7	<0.2	11	11
organische stof	% vo DS	<1	9.2	4.2	<1	12	8.0
gloeirest	% vd DS	99.7	86.8	92.5	99.6	88.6	82.9
T.O.C.	% vd DS	<0.5	6.1	2.8	<0.5	5.9	5.9
org. stof (600 C)	% vd DS	<0.5	11.9	6.8	<0.5	10.2	15.4
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	0.8	19	20	<0.5	26	17
min. delen <16um	% vd DS	0.8	35	33	<0.5	41	28
min. delen <63um	% vd DS	0.7	63	45	<0.5	68	55
min. delen <125um	% vd DS	0.8	74	46	0.6	72	67
min. delen <210um	% vd DS	1.9	75	46	1.1	73	69
min. delen >210um	% vd DS	98	1.7	40	99	4.8	3.4
pH (KCl)	-	8.7	7.7	7.9	8.7	7.6	7.8
METALEN							
arsen	mg/kgds	<4	47	16	<4	23	19
cadmium	mg/kgds	<0.4	8.5	1.3	<0.4	3.2	2.5
chrom	mg/kgds	<15	190	52	<15	84	93
koper	mg/kgds	<5	160	60	<5	83	81
kwik	mg/kgds	<0.05	4.5	0.61	0.07	1.1	1.5
lood	mg/kgds	<13	220	72	<13	96	98
nikkel	mg/kgds	<3	44	33	5.2	40	34
zink	mg/kgds	26	910	360	56	470	430

Code Monstersoort Monsterspecificatie

X01	slib	14209018001
X02	slib	14209018003
X03	slib	14209018004
X04	slib	14209018007
X05	slib	14209018010
X06	slib	14209018019



RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 2 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
Projektnummer : Zha 6993. P15
Ontvangstdatum : 24-04-1998
Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
POLYCYCLISCHE AROMATEN							
naftaleen	mg/kgds	<0.1	0.31	<0.1	<0.1	0.14	0.18
antraceen	mg/kgds	<0.05	0.54	0.11	<0.05	0.26	0.42
fenantreen	mg/kgds	<0.05	0.86	0.28	<0.05	0.63	0.84
fluoranteen	mg/kgds	<0.05	1.8	0.53	<0.05	1.1	1.8
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.05	0.67	0.19	<0.05	0.38	0.75
chryseen	mg/kgds	<0.05	0.69	0.23	<0.05	0.43	0.78
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.47	0.18	<0.05	0.27	0.57
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05	0.19	0.09	<0.05	0.11	0.23
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.24	0.09	<0.05	0.15	0.29
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.17	0.08	<0.05	0.11	0.22
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	0.18	<0.1	<0.1	0.11	<0.1
acenafteen	mg/kgds	<0.1	0.18	<0.1	<0.1	0.13	0.11
fluoreen	mg/kgds	<0.05	0.18	<0.05	<0.05	0.12	0.12
pyreen	mg/kgds	<0.05	1.5	0.50	<0.05	0.95	1.5
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.53	0.20	<0.05	0.31	0.58
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06
Pak-totaal (10 van VROM)			5.9	1.8		3.6	6.1
Pak-totaal (16 van EPA)			8.5	2.5		5.2	8.5
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
hexachloorbenzeen	ug/kgds	<1	5.6	3.8	<1	3.4	72
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kgds	<1	72	3.6	<1	22	12
PCB 52	ug/kgds	<1	32	2.6	<1	12	8.2
PCB 101	ug/kgds	<1	44	4.5	<1	15	13
PCB 118	ug/kgds	<1	31	4.1	<1	14	16
PCB 138	ug/kgds	<1	25	5.1	<1	9.6	12
PCB 153	ug/kgds	<1	38	5.6	<1	15	15
PCB 180	ug/kgds	<1	19	5.8	<1	8.0	9.2
EOX	mg/kgds	0.25	3.1	0.75	<0.1	1.1	2.8

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	slib	14209018001
X02	slib	14209018003
X03	slib	14209018004
X04	slib	14209018007
X05	slib	14209018010
X06	slib	14209018019



Bijlage 3 van 13

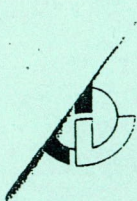
Rapportnummer : 9818069 / 3
 Rapportagedatum : 18-05-1998

RWS DIR. ZUID HOLLAND
 De heer J. Mol

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
 Projektnummer : Zha 6993. P15
 Ontvangstdatum : 24-04-1998
 Startdatum : 24-04-1998

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
CHLOOR BESTRIJDINGSMIDDELEN							
DDT (totaal)	ug/kgds	<1	4.8	<10	<1	<1	<1
DDD (totaal)	ug/kgds	<1	8.2	1.6	<1	2.4	4.3
DDE (totaal)	ug/kgds	<1	7.4	2.5	<1	4.7	3.4
aldrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
isodrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
alfa-HCH	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
heptachloor	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
heptachloorepoxyde	ug/kgds	<1	<1	<10	<1	<1	<1
alfa-endosulfan	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	ug/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
MINERALE OLIE							
fractie C8 - C10	mg/kgds	<5	15	20	15	15	15
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	10	5	<5	5	<5
fractie C12 - C14	mg/kgds	<5	10	5	<5	10	5
fractie C14 - C20	mg/kgds	5	80	50	<5	60	55
fractie C20 - C26	mg/kgds	10	130	85	<5	95	100
fractie C26 - C34	mg/kgds	5	160	120	<5	120	140
fractie C34 - C40	mg/kgds	<5	55	45	<5	40	45
totaal olie C10-C40	mg/kgds	20	440	310	<20	330	350

Code	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	slib	14209018001
X02	slib	14209018003
X03	slib	14209018004
X04	slib	14209018007
X05	slib	14209018010
X06	slib	14209018019



RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 4 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
Projektnummer : Zha 6993. P15
Ontvangstdatum : 24-04-1998
Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
droge stof	gew.-%	90.4	40.2	51.4	96.3	39.3	43.1
calciet	% vd DS	<0.2	10	11	<0.2	11	1.6
organische stof	% vd DS	<1	6.0	4.7	<1	7.1	7.2
gloeirest	% vd DS	99.6	89.8	92.5	99.8	90.2	91.1
T.O.C.	% vd DS	<0.5	4.3	2.1	<0.5	4.8	4.2
org. stof (600 C)	% vd DS	<0.5	9.2	6.7	<0.5	8.8	8.0
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2µm	% vd DS	<1	26	16	<0.5	20	17
min. delen <16µm	% vd DS	<1	41	25	<0.5	35	36
min. delen <63µm	% vd DS	<1	67	52	<0.5	72	67
min. delen <125µm	% vd DS	1.1	76	68	<0.5	77	72
min. delen <210µm	% vd DS	1.7	77	72	<0.5	78	80
min. delen >210µm	% vd DS	98	2.6	10	99	1.5	9.5
pH (KCl)	-	8.3	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7
METALEN							
arsen	mg/kgds	<4	20	15	4.3	18	16
cadmium	mg/kgds	<0.4	2.0	1.6	<0.4	2.6	2.5
chrom	mg/kgds	<15	83	69	<15	69	67
koper	mg/kgds	<5	81	56	<5	67	66
kwik	mg/kgds	0.09	0.96	0.68	0.08	0.84	0.84
lood	mg/kgds	<13	100	72	<13	85	89
nikkel	mg/kgds	5.6	41	30	5.1	30	27
zink	mg/kgds	57	440	350	61	370	380

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	slib	14209018022
X08	slib	14209018026
X09	slib	14209018030
X10	slib	14209018036
X11	slib	14209018054
X12	slib	14209018056



RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 5 van 13

Projectnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
Projectnummer : Zha 6993. P15
Ontvangstdatum : 24-04-1998
Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
POLYCYCLISCHE AROMATEN							
naftaleen	mg/kgds	<0.1	0.13	0.13	<0.1	0.19	0.19
antraceen	mg/kgds	<0.05	0.23	0.24	<0.05	0.35	0.25
fenantreen	mg/kgds	<0.05	0.54	0.51	<0.05	0.71	0.51
fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.94	0.98	<0.05	1.6	1.0
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.05	0.32	0.40	<0.05	0.63	0.44
chryseen	mg/kgds	<0.05	0.35	0.43	<0.05	0.69	0.47
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.25	0.35	<0.05	0.55	0.39
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05	0.11	0.16	<0.05	0.26	0.18
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.13	0.17	<0.05	0.28	0.19
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.09	0.14	<0.05	0.26	0.16
aceftaflueen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.11	0.11
aceftaflueen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fluoreen	mg/kgds	<0.05	0.09	0.08	<0.05	0.11	0.09
pyreen	mg/kgds	<0.05	0.78	0.78	<0.05	1.3	0.89
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.27	0.35	<0.05	0.57	0.40
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)			3.1	3.5		5.5	3.8
Pak-totaal (16 van EPA)			4.2	4.7		7.7	5.3
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
hexachloorbenzeen	ug/kgds	<1	8.7	5.6	<1	11	7.0
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kgds	<1	5.8	6.4	<1	22	16
PCB 52	ug/kgds	<1	4.0	4.1	<1	12	8.4
PCB 101	ug/kgds	<1	6.4	6.2	<1	21	14
PCB 118	ug/kgds	<1	6.1	5.8	<1	12	8.6
PCB 138	ug/kgds	<1	7.0	6.1	<1	18	14
PCB 153	ug/kgds	<1	8.1	7.4	<1	23	17
PCB 180	ug/kgds	<1	6.3	5.3	<1	15	12
EOX	mg/kgds	<0.1	1.4	1.7	<0.1	2.7	1.6

Kode Monstersoort Monsterspecificatie

X07	slib	14209018022
X08	slib	14209018026
X09	slib	14209018030
X10	slib	14209018036
X11	slib	14209018054
X12	slib	14209018056



RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 6 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
Projektnummer : Zha 6993. P15
Ontvangstdatum : 24-04-1998
Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
CHLOOR BESTRIJDINGSMIDDELEN							
DDT (totaal)	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
DDD (totaal)	ug/kgds	<1	2.3	1.8	<1	6.6	4.8
DDE (totaal)	ug/kgds	<1	4.1	2.1	<1	6.5	5.5
aldrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
isodrin	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
alfa-HCH	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
heptachloor	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
heptachloorepoxide	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
alfa-endosulfan	ug/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadien	ug/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
MINERALE OLIE							
fractie C8 - C10	mg/kgds	15	15	15	10	<5	5
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	5	5	<5	<5	<5
fractie C12 - C14	mg/kgds	<5	10	5	<5	5	10
fractie C14 - C20	mg/kgds	<5	40	45	<5	50	50
fractie C20 - C26	mg/kgds	<5	70	85	<5	100	90
fractie C26 - C34	mg/kgds	<5	100	120	<5	120	120
fractie C34 - C40	mg/kgds	<5	35	40	<5	25	25
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	260	300	<20	310	300

Kode Monstersoort Monsterspecificatie

X07	slib	14209018022
X08	slib	14209018026
X09	slib	14209018030
X10	slib	14209018036
X11	slib	14209018054
X12	slib	14209018056



RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 7 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
 Projektnummer : Zha 6993. P15
 Ontvangstdatum : 24-04-1998
 Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
 Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X13	X14	X15	X16	X17	X18
droge stof	gew.-%	46.9	52.8	62.4	40.7	54.7	66.2
calciet	% vd DS	8.9	8.5	6.0	11	7.0	9.4
organische stof	% vd DS	9.4	6.4	2.1	7.5	11	3.7
gloeirest	% vd DS	90.1	94.4	96.8	91.9	90.2	94.0
T.O.C.	% vd DS	4.6	4.3	1.5	3.7	5.9	1.3
org. stof (600 C)	% vd DS	8.9	5.1	2.8	7.3	8.8	5.4
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	17	9.3	9.0	20	15	20
min. delen <16um	% vd DS	30	17	14	34	21	36
min. delen <63um	% vd DS	54	34	25	54	38	55
min. delen <125um	% vd DS	62	50	39	64	47	59
min. delen <210um	% vd DS	65	60	53	67	54	62
min. delen >210um	% vd DS	23	26	38	15	30	22
pH (KCL)	-	7.6	7.8	8.0	7.8	7.7	8.0
METALEN							
arsen	mg/kgds	62	21	8.9	16	46	75
cadmium	mg/kgds	8.5	3.3	1.2	2.9	9.5	5.0
chrom	mg/kgds	180	90	39	80	240	98
koper	mg/kgds	130	66	30	72	150	140
kwik	mg/kgds	4.6	1.0	0.55	0.70	4.5	2.3
lood	mg/kgds	210	90	42	95	190	230
nikkel	mg/kgds	37	25	18	32	37	20
zink	mg/kgds	840	460	200	420	720	690

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X13	slib	14209018057
X14	slib	14209018061
X15	slib	14209018115
X16	slib	14209018123
X17	slib	14209018124
X18	slib	14209018127

RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 8 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
Projektnummer : Zha 6993. P15
Ontvangstdatum : 24-04-1998
Startdatum : 24-04-1998

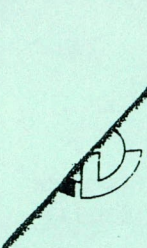
Rapportnummer : 9818069 / 3
Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Einheid	X13	X14	X15	X16	X17	X18
POLYCYCLISCHE AROMATEN							
naftaleen	mg/kgds	0.63	0.34	0.11	0.36	0.64	1.3
antracene	mg/kgds	0.51	0.37	0.09	0.31	3.4	2.1
fenantreen	mg/kgds	0.99	0.81	0.28	0.78	3.0	4.5
fluoranteen	mg/kgds	1.6	1.7	0.44	1.1	4.2	6.3
benzo(a)antracene	mg/kgds	0.71	0.87	0.21	0.48	1.7	3.0
chryseen	mg/kgds	0.67	0.81	0.20	0.46	1.6	2.8
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.63	0.86	0.22	0.43	1.5	2.9
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.21	0.36	0.08	0.14	0.60	1.1
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.30	0.39	0.10	0.20	0.62	1.2
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.18	0.33	0.09	0.13	0.52	1.3
acegafyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.20	<0.1
acenafteen	mg/kgds	0.22	0.13	<0.1	0.14	0.65	<3 1)
fluoreen	mg/kgds	0.25	0.14	0.05	0.16	0.73	0.96
pyreen	mg/kgds	1.4	1.5	0.37	0.95	3.3	4.8
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.84	0.90	0.23	0.48	1.3	2.6
dibenz(ah)antracene	mg/kgds	0.12	0.09	0.07	0.13	0.15	0.88
Pak-totaal (10 van VROM)		6.4	6.8	1.8	4.4	18	27
Pak-totaal (16 van EPA)		9.3	9.6	2.5	6.3	24	36
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kgds	13	5.1	<5	5.1	5.7	<5
hexachloorbenzeen	ug/kgds	22	43	5.3	21	8.4	8.7
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kgds	160	28	12	45	140	<1
PCB 52	ug/kgds	75	19	6.6	25	83	<1
PCB 101	ug/kgds	95	31	8.1	31	81	2.1
PCB 118	ug/kgds	60	23	6.2	24	42	<1
PCB 138	ug/kgds	58	21	6.7	21	28	3.4
PCB 153	ug/kgds	87	30	8.2	30	52	4.1
PCB 180	ug/kgds	43	17	6.3	20	21	1.2
EOX	mg/kgds	3.7	1.4	1.1	2.8	13	1.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X13	slib	14209018057
X14	slib	14209018061
X15	slib	14209018115
X16	slib	14209018123
X17	slib	14209018124
X18	slib	14209018127





ALcontrol Laboratoria

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Hoog
Tel.: (010) 231 47 00 · Fax: (010) 416 30

RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 10 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
Projektnummer : Zha 6993. P15
Ontvangstdatum : 24-04-1998
Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X19
droge stof	gew.-%	78.4
calciet	% vd DS	1.2
organische stof	% vd DS	<1
gloeirest	% vd DS	99.4
T.O.C.	% vd DS	<0.5
org. stof (600 C)	% vd DS	0.6
KORRELGROOTTEVERDELING		
min. delen <2um	% vd DS	<0.5
min. delen <16um	% vd DS	0.5
min. delen <63um	% vd DS	1.5
min. delen <125um	% vd DS	2.3
min. delen <210um	% vd DS	7.6
min. delen >210um	% vd DS	91
pH (KCl)	-	8.2
METALEN		
arsen	mg/kgds	<4
cadmium	mg/kgds	0.4
chrom	mg/kgds	15
koper	mg/kgds	11
kwik	mg/kgds	0.15
lood	mg/kgds	16
nikkel	mg/kgds	8.2
zink	mg/kgds	130

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X19	slib	14209018136



QUALIFIED BY STERLAB, ACCREDITED AND DESCRIBED IN THE INTERNATIONAL REGISTER FOR LABORATORIA UNDER NO. 28. LOCAL
BESIEDEN DOEL NADER OMSCHRIJVEN IN DE ERKENNING
ELKE WERKSAAMHEID WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE TOENVAARDEN BEDEPINESRD BIJ DE KAMER VAN
KONINKRIJKE EN FABRIEKEN TE BREDA ONDER NUMMER 42. TEL: 0475/231470 FAX: 0475/416300

RWS DIR. ZUID HOLLAND
 De heer J. Mol

Bijlage 11 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
 Projektnummer : Zha 6993. P15
 Ontvangstdatum : 24-04-1998
 Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
 Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X19
---------	---------	-----

POLYCYCLISCHE AROMATEN

naftaleen	mg/kgds	<0.1
antraceen	mg/kgds	0.05
fenantreen	mg/kgds	<0.05
fluoranteen	mg/kgds	<0.05
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.05
chryseen	mg/kgds	<0.05
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05
acegaftyleen	mg/kgds	<0.1
acenafteen	mg/kgds	<0.1
fluoreen	mg/kgds	<0.05
pyreen	mg/kgds	<0.05
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.06
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)		0.05
Pak-totaal (16 van EPA)		0.11

CHLOORBENZENEN

pentachloorbenzeen	ug/kgds	<5
hexachloorbenzeen	ug/kgds	<1

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

PCB 28	ug/kgds	1.1
PCB 52	ug/kgds	<1
PCB 101	ug/kgds	<1
PCB 118	ug/kgds	<1
PCB 138	ug/kgds	<1
PCB 153	ug/kgds	<1
PCB 180	ug/kgds	<1

EOX	mg/kgds	0.19
-----	---------	------

Code	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

<19	slib	14209018136
-----	------	-------------

RWS DIR. ZUID HOLLAND
 De heer J. Mol

Bijlage 12 van 13

Projectnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
 Projektnummer : Zha 6993. P15
 Ontvangstdatum : 24-04-1998
 Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
 Rapportagedatum : 18-05-1998

Analyse	Eenheid	X19
---------	---------	-----

CHLOOR BESTRIJDINGSMIDDELEN

DDT (totaal)	ug/kgds	<1
DDD (totaal)	ug/kgds	<1
DDE (totaal)	ug/kgds	<1
aldrin	ug/kgds	<1
dieldrin	ug/kgds	<1
endrin	ug/kgds	<1
telodrin	ug/kgds	<1
isodrin	ug/kgds	<1
alfa-HCH	ug/kgds	<1
beta-HCH	ug/kgds	<1
gamma-HCH	ug/kgds	<1
heptachloor	ug/kgds	<1
heptachloorepoxide	ug/kgds	<1
alfa-endosulfan	ug/kgds	<1
hexachloorbutadien	ug/kgds	<5

MINERALE OLIE

fractie C8 - C10	mg/kgds	<5
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5
fractie C12 - C14	mg/kgds	<5
fractie C14 - C20	mg/kgds	5
fractie C20 - C26	mg/kgds	10
fractie C26 - C34	mg/kgds	15
fractie C34 - C40	mg/kgds	5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	40

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X19	slib	14209018136
-----	------	-------------



RWS DIR. ZUID HOLLAND
De heer J. Mol

Bijlage 13 van 13

Projektnaam : MFB.OROZ. Boven Merwede
 Projektnummer : Zha 6993. P15
 Ontvangstdatum : 24-04-1998
 Startdatum : 24-04-1998

Rapportnummer : 9818069 / 3
 Rapportagedatum : 18-05-1998

Opmerkingen

1) Verhoogde rapportage grens door overlapping met onbekende component.

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	slib	Afgeleid van NEN 6620
calciet	slib	Afgeleid van NEN 5757
organische stof	slib	Afgeleid van I.B.-methode (1979) (destruktie met kaliumbichromaat
gloeiërest	slib	Afgeleid van NEN 6620
T.O.C.	slib	ALcontrol huismethode, gelijkwaardig met NEN 5756 *
org. stof (600 C)	slib	Afgeleid van NEN 6620
min. delen <2um	slib	Afgeleid van NEN 5753
min. delen <16um	slib	Afgeleid van NEN 5753
min. delen <63um	slib	Afgeleid van NEN 5753
min. delen <125um	slib	Afgeleid van NEN 5753
min. delen <210um	slib	Afgeleid van NEN 5753
min. delen >210um	slib	Afgeleid van NEN 5753
pH (KCl)	slib	Conform NEN 5750
arsen	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
cadmium	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
chrom	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
koper	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
kwik	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van o-NEN 5779
lood	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
nikkel	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
zink	slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
pentachloorbenzeen	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5734
hexachloorbenzeen	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
EOX	slib	Afgeleid van 0-NEN 5777
DDT (totaal)	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
DDD (totaal)	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
DDE (totaal)	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
hexachloorbutadien	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
PAK (totaal)	slib	Gelijkwaardig aan 2e o-NEN 5771
OCB's en PCB's	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
olie(GC)	slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5733

De met een * gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.

