

REFERENTIES EN MAATLATTEN VOOR RIVIEREN  
TEN BEHOEVE VAN DE KADERRICHTLIJN WATER

RAPPORT

2003  
W06

ISBN 90.5773.233.5



stowa@stowa.nl www.stowa.nl  
TEL 030 232 11 99 FAX 030 232 17 66  
Arthur van Schendelstraat 816  
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

Publicaties en het publicatie overzicht van de STOWA kunt u uitsluitend bestellen bij:  
**Hageman Fulfilment** POSTBUS 1110, 3300 CC Zwijndrecht,  
TEL 078 629 33 32 FAX 078 610 610 42 87 EMAIL info@hageman.nl  
onder vermelding van ISBN of STOWA rapportnummer en een duidelijk afleveradres.

# COLOFON

	Utrecht, 2003-2004
UITGAVE	STOWA, Utrecht
REDACTIE	D.T. van der Molen
EXPERTTEAMS	De inhoud van dit document bestaat uit bijdragen van leden van de expertteams.  Dit zijn M. Beers(OVB) M.S. van den Berg (RIZA) T. van den Broek (Royal Haskoning) R. Buskens (TakenLandschapsplanning) H.C. Coops (RIZA) H. van Dam (Aquasense) G. Duursema (Waterschap Velt en Vecht) M. Fagel T. Ietswaard (Royal Haskoning) M. Klinge (Witteveen+Bos) R.A.E. Knobben (Royal Haskoning) J. Kranenbarg (RIZA) J. de Leeuw (RIVO) J. van der Molen (Alterra) R. Noordhuis R.C. Nijboer (Alterra) R. Pot P.F.M. Verdonchot (Alterra) T. Vriese (OVB).
DRUK	Kruyt Grafisch Advies Bureau
STOWA	rapportnummer 2003-W06
ISBN	90.5773.233.5

# LEES EERST DIT

Dit rapport beschrijft de werkzaamheden van tientallen experts op het gebied van de aquatische ecologie. Deze experts hebben in opdracht van de werkgroep Doelstellingen Oppervlaktewater, één van de werkgroepen die de implementatie van de KRW voorbereid, de ecologische referenties beschreven van ruim 40 natuurlijke watertypen.

Voor u ligt de beschrijving van een eerste tranche natuurlijke rivieren. In mei 2004 zullen de beschrijvingen van de referenties compleet gemaakt worden met de overige natuurlijke typen.

De groep van experts heeft voor een voorgeschreven kwaliteitselementen tevens een voorstel gedaan voor (deel-)maatlatten, waarbij een allereerste aanzet is gedaan voor het maken van onderscheid in klassen.

De in deze versie van het rapport beschreven referenties en (deel)maatlatten bevatten nog een aantal onzekerheden en zijn nog NIET getoetst aan de huidige toestand van wateren, er heeft nog GEEN analyse plaatsgevonden van de eventuele impact van het toepassen van de maatlatten en er heeft nog GEEN bestuurlijke bekrachtiging (in het LBOW) plaatsgevonden.

De huidige beschrijvingen van de referenties en de maatlatten zullen in de komende maanden wellicht nog aangepast worden. Dit rapport heeft dus een CONCEPTSTATUS.

# TEN GELEIDE

In december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld.

Eén van de verplichtingen die voortvloeien uit de KRW is het beschrijven van de referentiesituaties van natuurlijke watertypen. Voortbordurend daarop moeten voor de voorgeschreven “kwaliteitselementen” maatlatten beschreven worden die bestaan uit 5 klassen. Een belangrijke klassengrens op die maatlat is de ondergrens van de “goede ecologische toestand” (GET).

De KRW beoogt het beschermen en verbeteren van alle oppervlaktewateren en waterafhankelijke terrestrische natuur. Oppervlaktewateren dienen uiterlijk in 2015 een ‘goede toestand’ te bereiken (artikel 4, lid 1a). Hiertoe wordt in Nederland nationaal een uitwerking van de richtlijn gemaakt en deze wordt regionaal toegepast (zie [www.kaderrichtlijnwater.nl](http://www.kaderrichtlijnwater.nl) voor meer informatie voor wat betreft de doelstellingen, organisatie en implementatie van de richtlijn).

De nationale uitwerking vindt plaats in een aantal werkgroepen, waaronder de Werkgroep Doelstellingen Oppervlaktewater. Hieronder bevinden zich Taakvelden, waarbij het Taakveld Biologie als doelstelling heeft het maken van ecologische referenties en maatlatten van de natuurlijke watertypen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het werk wordt uitgevoerd in opdracht van de Werkgroep Doelstellingen Oppervlaktewater. Financiering vindt plaats door STOWA en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Water middels de specialistische diensten RIZA en RIKZ.

In dit rapport zijn de KRW watertypen aan de Natuurdoeltypen gekoppeld en zijn relevante delen van de tekst van het Handboek Natuurdoeltypen en het daaraan ten grondslag liggende Aquatische Supplement overgenomen. Deze algemene beschrijving is aangevuld met specifieke informatie voor de abiotiek en relevante biologische kwaliteitselementen. Vervolgens zijn hieruit indicatoren afgeleid, gekwantificeerd en geschaald in een aantal deelmaatlatten. Tenslotte zijn de deelmaatlatten gecombineerd tot een maatlat per biologisch kwaliteitselement.

Het rapport bevat derhalve een kwantitatieve beschrijving van de biologische kwaliteitselementen voor de referentietoestand van de natuurlijke typen rivieren en een bijbehorende maatlat in 5 klassen. Daarnaast is een kwantitatieve invulling gegeven voor algemene fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen voor de referentietoestand.

# DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. In 2002 waren dat alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen, de provincies en het Rijk (i.c. het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en de Dienst Weg- en Waterbouw).

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van behoefteinventarisaties bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n vijf miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: +31 (0)30-2321199.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email: [stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl).

Website: [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)



# REFERENTIES EN MAATLATTEN VOOR RIVIEREN TEN BEHOEVE VAN DE KADERRICHTLIJN WATER

## INHOUD

	Lees eerst dit	
	Ten geleide	
	Stowa in het kort	
<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1	Wat vraagt de Kaderrichtlijn Water?	1
1.2	Referentie	3
1.3	Maatlatten	6
1.4	Typen	7
1.5	Algemene werkwijze	8
1.6	Hydromorfologische- en algemene fysisch-chemische parameters	8
<b>2</b>	<b>Droogvallende bron (R1)</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Permanente bron (R2)</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Droogvallende langzaamstromende bovenloop op zand (R3)</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Permanent langzaamstromende bovenloop op zand (R4)</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R5)</b>	<b>11</b>
6.1	Globale referentiebeschrijving	11
6.2	Macrofyten en fytobenthos	13
6.2.1	Indicatoren	13
6.2.2	Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	14
6.2.3	Maatlat	17
6.2.4	Validatie	18

	6.2.5 Toepassing	18
<b>6.3</b>	Macrofauna	20
	6.3.1 Indicatoren	20
	6.3.3 Maatlat	23
	6.3.4 Validatie	24
	6.3.5 Overig	25
<b>6.4</b>	Vis	25
	6.4.1 Indicatoren	25
	6.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	26
	6.4.3 Maatlat	26
	6.4.4 Validatie	27
	6.4.5 Toepassing	27
	6.4.6 Overig	29
<b>6.5</b>	Algemene fysisch-chemische parameters	30
<b>6.6</b>	Hydromorfologie	30
<b>7</b>	Langzaam stromend riviertje op zand/klei (R6)	31
<b>7.1</b>	Globale referentiebeschrijving	31
<b>7.2</b>	Macrofyten en fytobenthos	33
	7.2.1 Indicatoren	33
	7.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	34
	7.2.3 Maatlat	36
	7.2.4 Validatie	38
	7.2.5 Toepassing	38
	7.2.6 Overig	38
<b>7.3</b>	Macrofauna	39
	7.3.1 Indicatoren	39
	7.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	39
	7.3.3 Maatlat	41
	7.3.4 Validatie	42
	7.3.5 Toepassing	42
	7.3.6 Overig	42
<b>7.4</b>	Vis	42
	7.4.1 Indicatoren	42
	7.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	43
	7.4.3 Maatlat	44
	7.4.4 Validatie	44
	7.4.5 Toepassing	44
	7.4.6 Overig	45
	7.5 Algemene fysisch-chemische parameters	45
	7.6 Hydromorfologie	45
<b>8</b>	Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei (R7)	47
<b>8.1</b>	Globale referentiebeschrijving	47
<b>8.2</b>	Macrofyten en fytobenthos	49
	8.2.1 Indicatoren	49
	8.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	50
	8.2.3 Maatlat	52
	8.2.4 Validatie	53
	8.2.5 Toepassing	53
<b>8.3</b>	Macrofauna	54
	8.3.1 Indicatoren	54



	8.3.2	Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	54
	8.3.3	Maatlat	57
	8.3.4	Validatie	58
<b>8.4</b>		Vis	58
	8.4.1	Indicatoren	58
	8.4.2	Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	59
	8.4.3	Maatlat	59
	8.4.4	Validatie	59
	8.4.5	Toepassing	59
	8.4.6	Overig	60
<b>8.5</b>		Algemene fysisch-chemische parameters	60
<b>8.6</b>		Hydromorfologie	60
<b>9</b>		Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klein (R8)	61
	<b>9.1</b>	Globale referentiebeschrijving	61
	<b>9.2</b>	Macrofyten en fytobenthos	63
		9.2.1 Indicatoren	63
		9.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	64
		9.2.3 Maatlat	69
		9.2.4 Validatie	70
		9.2.5 Toepassing	70
		9.2.6 Overig	74
	<b>9.3</b>	Macrofauna	74
		9.3.1 Indicatoren	74
		9.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	74
		9.3.3 Maatlat	77
		9.3.4 Validatie	78
		9.3.5 Overig	78
	<b>9.4</b>	Vis	78
		9.4.1 Indicatoren	78
		9.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	79
		9.4.3 Maatlat	79
		9.4.4 Validatie	80
		9.4.5 Toepassing	80
		9.4.6 Overig	80
	<b>9.5</b>	Algemene fysisch-chemische parameters	80
	<b>9.6</b>	Hydromorfologie	80
<b>10</b>		Langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R9)	81
<b>11</b>		Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R10)	82
	<b>11.1</b>	Globale referentiebeschrijving	82
	<b>11.2</b>	Macrofyten en fytobenthos	84
		11.2.1 Indicatoren	84
		11.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	85
		11.2.3 Maatlat	88
		11.2.4 Validatie	89
		11.2.5 Toepassing	89
		11.2.6 Overig	89
	<b>11.3</b>	Macrofauna	89
		11.3.1 Indicatoren	89
		11.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	89
		11.3.3 Maatlat	91
		11.3.4 Validatie	92

11.4	Vis	92
11.5	Algemene fysisch-chemische parameters	92
11.6	Hydromorfologie	92
12	Langzaam stromende bovenloop op veenbodem (R11)	93
13	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem (R12)	95
13.1	Globale referentiebeschrijving	95
13.2	Macrofyten en fytobenthos	97
	13.2.1 Indicatoren	97
	13.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	98
	13.2.3 Maatlat	101
	13.2.4 Validatie	102
	13.2.5 Toepassing	102
	13.2.6 Overig	104
13.3	Macrofauna	104
	13.3.1 Indicatoren	104
	13.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	104
	13.3.3 Maatlat	106
	13.3.4 Validatie	107
13.4	Vis	107
	13.4.1 Indicatoren	107
	13.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	108
	13.4.3 Maatlat	109
	13.4.4 Validatie	109
	13.4.5 Toepassing	109
	13.4.6 Overig	110
13.5	Algemene fysisch-chemische parameters	110
13.6	Hydromorfologie	110
14	Snelstromende bovenloop op zand (R13)	111
15	Snelstromende middenloop/benedenloop op zand (R14)	113
15.1	Globale referentiebeschrijving	113
15.2	Macrofyten en fytobenthos	115
	15.2.1 Indicatoren	115
	15.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	116
	15.2.3 Maatlat	119
	15.2.4 Validatie	120
	15.2.5 Toepassing	120
	15.2.6 Overig	121
15.3	Macrofauna	122
	15.3.1 Indicatoren	122
	15.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	122
	15.3.3 Maatlat	124
	15.3.4 Validatie	125
15.4	Vis	125
	15.4.1 Indicatoren	125
	15.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	125
	15.4.3 Maatlat	126
	15.4.4 Validatie	127
	15.4.5 Toepassing	127
	15.4.6 Overig	129

15.5	Algemene fysisch-chemische parameters	129
15.6	Hydromorfologie	129
16	Snel stromend riviertje op kiezelhoudende bodem (R15)	131
16.1	Globale referentiebeschrijving	131
16.2	Macrofyten en fyto­benthos	133
	16.2.1 Indicatoren	133
	16.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	134
	16.2.3 Maatlat	136
	16.2.4 Validatie	137
	16.2.5 Toepassing	137
	Fyto­benthos	137
	16.2.6 Overig	138
16.3	Macrofauna	139
	16.3.1 Indicatoren	139
	16.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	139
	16.3.3 Maatlat	140
	16.3.4 Validatie	141
16.4	Vis	141
	16.4.1 Indicatoren	141
	16.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	142
	16.4.3 Maatlat	142
	16.4.4 Validatie	143
	16.4.5 Toepassing	143
	16.4.6 Overig	145
16.5	Algemene fysisch-chemische parameters	145
16.6	Hydromorfologie	145
17	Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind (R16)	147
17.1	Globale referentiebeschrijving	147
17.2	Macrofyten en fyto­benthos	150
	17.2.1 Indicatoren	150
	17.2.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	151
	17.2.3 Maatlat	153
	17.2.4 Validatie	154
	17.2.5 Toepassing	154
	17.2.6 Overig	156
17.3	Macrofauna	157
	17.3.1 Indicatoren	157
	17.3.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	157
	17.3.3 Maatlat	159
	17.3.4 Validatie	160
	17.3.5 Overig	160
17.4	Vis	160
	17.4.1 Indicatoren	160
	17.4.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	161
	17.4.3 Maatlat	161
	17.4.4 Validatie	162
	17.4.5 Toepassing	162
	17.4.6 Overig	162
17.5	Algemene fysisch-chemische parameters	162
17.6	Hydromorfologie	162
18	Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R17)	163

<b>19</b>	Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem (R18)	165
<b>19.1</b>	Globale referentiebeschrijving	165
<b>19.2</b>	Macrofyten en fyto benthos	167
19.2.1	Indicatoren	167
19.2.2	Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	168
19.2.3	Maatlat	170
19.2.4	Validatie	172
19.2.5	Toepassing	172
19.2.6	Overig	174
<b>19.3</b>	Macrofauna	174
19.3.1	Indicatoren	174
19.3.2	Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren	174
19.3.3	Maatlat	175
19.3.4	Validatie	177
<b>19.4</b>	Vis	177
<b>19.5</b>	Algemene fysisch-chemische parameters	177
<b>19.6</b>	Hydromorfologie	177
	Literatuur	178
	Bijlage 1. Relatie tussen KRW typen en de natuurdoeltypen.	180

# 1

## INLEIDING

### 1.1 WAT VRAAGT DE KADERRICHTLIJN WATER?

De Kaderrichtlijn Water (2000) beoogt onder meer de bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en duurzaam gebruik van water. Hiertoe wordt een kader geboden voor het vaststellen van doelen, monitoren van de kwaliteit en nemen van maatregelen. Het doel is om voor alle wateren een 'goede toestand' te bereiken en hieraan is een resultaatverplichting verbonden. De goede toestand moet in 2015 zijn bereikt, de huidige toestand wordt voor het eerst getoetst en gerapporteerd in het stroomgebiedsbeheersplan in 2009, en eind 2004 dient een globale beoordeling plaats te vinden om een indruk te verkrijgen in welke mate naar verwachting in 2015 aan de doelstellingen zal worden voldaan (risico-analyse).

De goede toestand is onderverdeeld in een goede chemische en een goede ecologische toestand. De goede ecologische toestand is weer onderverdeeld in een goede biologische toestand en eisen ten aanzien van algemene fysisch-chemische parameters en geloosde prioritaire en overige verontreinigende stoffen. Bovendien worden er in bijzondere gevallen eisen gesteld ten aanzien van de hydromorfologie. Ecologische classificatie vindt plaats aan de hand van bijgaand schema (figuur 1.1a). Dit rapport gaat in op de biologische doelstellingen van natuurlijke wateren en zal later worden aangevuld met getalswaarden voor de referentiecondities van de algemene fysisch-chemische parameters en de hydromorfologie. De chemische toestand, waaronder de eisen ten aanzien van geloosde prioritaire en overige verontreinigende stoffen, wordt door het Taakveld Chemie geconcretiseerd.

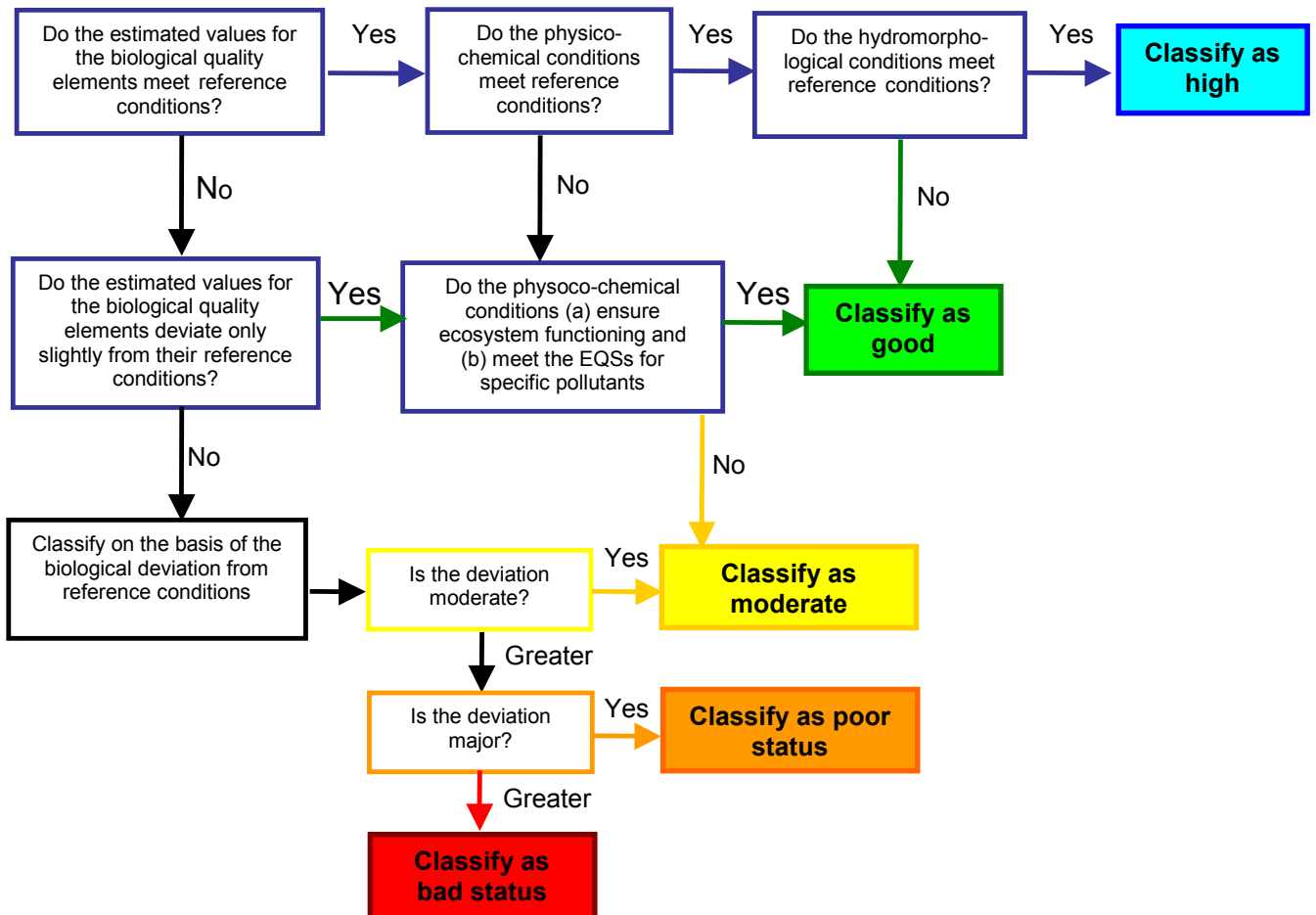
#### WATERLICHAMEN, CATEGORIEËN EN TYPEN

De KRW onderscheidt waterlichamen als kleinste operationele eenheid. Een waterlichaam is van een bepaald type en een type behoort weer tot een categorie. Er zijn 4 categorieën natuurlijke wateren, meren, rivieren, overgangs- en kustwateren. Referenties en maatlatten worden per type opgesteld. De typologie voor de KRW is beschreven door Elbersen *et al.* (2002). Het voorliggende rapport behandelt de natuurlijke typen van de categorie rivieren, de overige categorieën natuurlijke wateren worden in andere rapportages uitgewerkt.

Daarnaast is er een categorie sterk veranderde wateren (waterlichamen waarvoor de goede toestand niet realiseerbaar is als gevolg van hydromorfologische ingrepen) en een categorie kunstmatige wateren (waterlichamen die ontstaan zijn door menselijk toedoen, waar eerst geen water was). De maatlatten van de sterk veranderde waterlichamen worden afgeleid van die van de meest gelijkende natuurlijke watertypen; het zijn afgeleide typen. De maatlatten van de kunstmatige waterlichamen worden afgeleid van de meest gelijkende natuurlijke watertypen indien er een vergelijkbaar natuurlijk type is. Voor 'op zich zelf staande' typen kunstmatige wateren (dat wil zeggen, typen, die niet te vergelijken zijn met een (combinatie van) natuurlijke watertype(n)) verdient het de voorkeur om een eigen maatlat te maken.

Het opstellen van maatlatten voor waterlichamen van de niet-natuurlijke categorieën wordt niet nationaal gedaan, maar is een taak van de waterbeheerders. Immers, zij hebben kennis over de relevante hydromorfologische veranderingen die per waterlichaam zijn aangebracht en die bovendien niet ongedaan gemaakt kunnen worden.

FIGUUR 1.1A ECOLOGISCHE BEOORDELING VOLGENS DE KRW (GUIDANCE ON ECOLOGICAL CLASSIFICATION, 2003).



#### KWALITEITSELEMENTEN

De KRW vraagt om een beoordeling van de waterkwaliteit op het niveau van de kwaliteitselementen. Deze verschillen enigszins per categorie. In onderstaande tabel worden de kwaliteitselementen die relevant zijn voor de categorie rivieren aangegeven (tabel 1.1a). Binnen de biologische kwaliteitselementen dienen zowel de soortensamenstelling als de abundantie tot uitdrukking te komen en voor vissen bovendien de leeftijdsopbouw. Dit wordt verwerkt in de deelmaatlatten per biologisch kwaliteitselement per watertype. Voor de beoordeling geldt het principe 'one out all out', wat betekent dat alle onderdelen van de beoordeling goed dienen te zijn. Internationaal is er overeenstemming over het feit dat dit principe wordt toegepast op het niveau van de kwaliteitselementen.

De KRW is bij de benoeming van de biologische kwaliteitselementen niet altijd helder. Zo wordt fytoplankton voor rivieren niet als verplicht vermeld in Bijlage V.1.1.1, maar wel beschreven in Bijlage V.1.2 en meegenomen in de REFCOND Guidance. Er is voor gekozen om dit element voor rivieren vooralsnog niet uit te werken. Mocht blijken dat de maatlat voor deze wateren onvoldoende differentiërend is, dan zal dit later alsnog worden

opgepakt. Oeverplanten worden niet specifiek vermeld bij de biologische kwaliteitselementen, maar zijn wel onderdeel bij de hydromorfologische beschrijving van een watertype (Bijlage V.1.1 en V.1.2). Omdat er reeds veel materiaal ligt en omdat de toestand van de oever gerelateerd kan worden aan specifieke menselijke beïnvloeding, is er voor gekozen om ruimte te laten om de oeverplanten wel te beschouwen voor de relevante watertypen. Hierbij zal de meerwaarde tegen de meerinspanning (monitoring) worden afgezet om later een onderbouwde keuze te maken of deze groep daadwerkelijk wordt meegenomen.

**TABEL 1.1A** BIOLOGISCHE, ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE EN HYDROMORFOLOGISCHE KWALITEITSELEMENTEN VOOR DE TYPEN IN DE CATEGORIE RIVIEREN. NAAST DEZE OMVAT DE ECOLOGISCHE BEOORDELING OOK DE GELOOSDE PRIORITAIRE STOFFEN EN OVERIGE VERONTREINIGENDE STOFFEN.

Biologisch	Algemene fysisch-chemisch	Hydromorfologisch
Samenstelling en abundantie van macrofyten en fytoebenthos	Thermische omstandigheden	Hydrologisch regime
Samenstelling en abundantie van macrofauna	Zuurstofhuishouding	Riviercontinuïteit
Samenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw van vis	Zoutgehalte	Morfologie
	Verzuringstoestand	
	Nutriënten	

Eén de vele veranderingen die de wateren in Nederland hebben ondergaan betreft de invloed van exoten. Onder exoten worden soorten verstaan die zich in recente tijden in Nederland hebben gevestigd, al of niet met behulp van de mens. Om in aanmerking te komen voor opname in de beschrijvingen van de referentietoestand en mogelijk ook in de maatlat, moet de soort inheems of ingeburgerd zijn. Daarbij wordt aangesloten op de criteria die zijn geformuleerd door Bal *et al.* (2001):

soorten die zich reeds voor 1900 (met of zonder hulp van de mens) hebben gevestigd en zonder hulp van de mens nog steeds aanwezig zijn;

soorten die vanaf 1900 zonder hulp van de mens (actieve hulp, zoals introductie) gedurende minimaal tien jaar aanwezig zijn geweest.

## 1.2 REFERENTIE

De KRW schrijft voor dat de toestand van een waterlichaam moet worden beoordeeld ten opzichte van een referentie. In dit rapport wordt aangenomen dat de referentie en de in de KRW genoemde 'zeer goede ecologische toestand' aan elkaar gelijk zijn. Volgens de definitie in de Kaderrichtlijn geldt dat in de referentie de waarden van de biologische kwaliteitselementen normaal zijn voor het type in de onverstoorde toestand en er zijn geen of slechts zeer geringe tekenen van verstoring (Bijlage V.1.2 van de KRW). De referentie is type-specifiek, dus dient per type oppervlaktewaterlichamen te worden vastgesteld. De referentie is het uitgangspunt om de ecologische doelstelling, de Goede Ecologische Toestand, van af te leiden. De referentie is dus nadrukkelijk niet hetzelfde als de ecologische doelstelling. De achtergronden van de referentiecondities zijn uitgewerkt in de REFCOND Guidance (2003) en voor de Nederlandse situatie verder geïnterpreteerd in Nijboer *et al.* (2003). Hieronder volgen een aantal uitgangspunten die voor dit project zijn afgeleid uit de genoemde documenten.

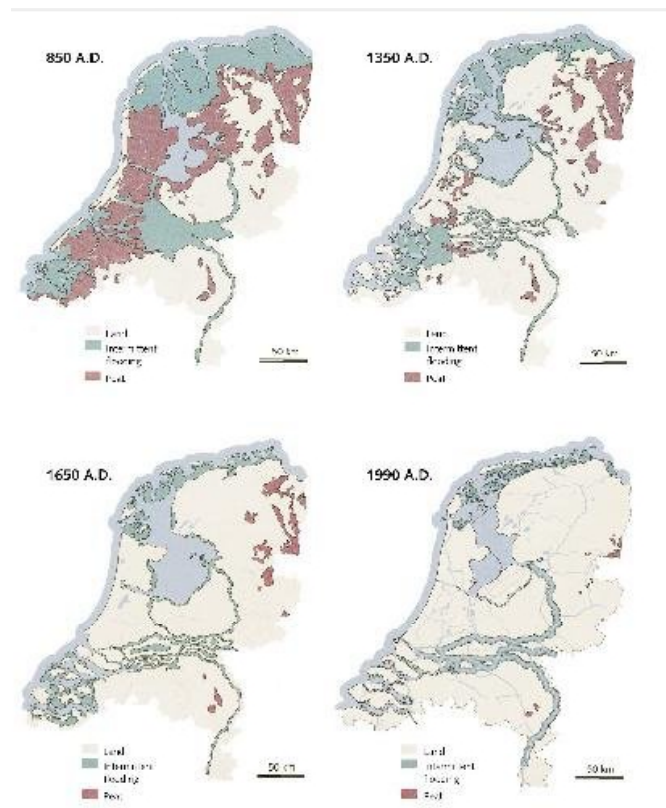
Als referentie wordt beschouwd de situatie die er nu zou zijn indien er geen menselijke beïnvloeding was geweest. Dat betekent bijvoorbeeld dat er geen dijken langs de rivieren zouden hebben gelegen de natuurlijke habitats allen vertegenwoordigd zouden zijner bij de afwisseling van indringing door de zee en veenvorming laagveenplassen zouden zijn door natuurlijke verspreiding soorten zouden zijn verdwenen en bijgekomen stoffen met

achtergrondconcentraties aanwezig zijn in het water en natuurlijke processen de vrije ruimte zouden hebben gehad.

#### Referentie in Nederland?

De referentiebeschrijvingen van watertypen kunnen maar ten dele de reële natuurlijke situatie goed beschrijven. Dit komt doordat met de typen als uitgangspunt geen uitspraken worden gedaan over uitwisseling tussen typen of over de verhouding van het voorkomen van watertypen onderling. Voor een land als Nederland, dat in natuurlijke omstandigheden zich voor een groot deel het best laat typeren als "Delta", verdient dit een nadere toelichting.

In de periode waarin de menselijke invloed nog niet aanwezig of heel klein was (zie onderstaande figuur, ca. 650 A.D.) bestond Nederland voor tweederde deel uit water of uit delen die regelmatig of onregelmatig overstromden. Nederland was een Delta met een bijbehorende dynamiek in ruimte en tijd. Zeer uitgestrekte moerassen, laagveengebieden en complexe geulensystemen waren kenmerkend. Al vanaf rond het jaar 1000 A.D. is de Delta ingeperkt door het aanleggen van dijken langs de rivieren en de kust. Dit heeft geleid tot een reductie van het oppervlak van de Delta van 100 % naar minder dan 8 % in de huidige situatie. Overstromingsvlaktes, moerassen, en complexe geulensystemen zijn in dezelfde mate afgenomen. De bodem van het land dat ontstaan is, is in de loop van tijd door inklinking soms met meerdere meters gedaald.



#### Ontstaansgeschiedenis van Nederland.

Dit heeft geleid tot een volstrekt onnatuurlijke situatie in het waterkwantiteitsbeheer. Het waterkwantiteitsbeheer is er primair op gericht om te voorkomen dat het land overstromt. De effecten van al deze ingrepen op het ecologisch functioneren en ecologische kwaliteit zijn zeer groot. Hoewel over de ecologische kwaliteit van voor 1000 A.D. zeer weinig gegevens bekend zijn, is het duidelijk dat de kwantiteit en de kwaliteit van de huidige situatie niet in verhouding staan tot de natuurlijke processen.



Dit wordt in Nederland niet meer aangetroffen. ‘Zeer geringe tekenen van verstoring’ worden echter binnen de definitie van referentie-omstandigheden geaccepteerd, zodat mogelijk voor bepaalde kwaliteitselementen en bepaalde typen de huidige toestand of metingen uit het recente verleden representatief mogen worden geacht voor de referentiecondities.

Beschrijvingen van referentie-omstandigheden kunnen worden opgesteld door gebruik te maken van gegevens van referenties elders, historische gegevens, modellen, deskundigenadvies, of een combinatie van genoemde methodes. Indien er bij de huidige beschrijving van referentie-omstandigheden gebruik gemaakt is van historische gegevens, wordt geen vaststaande periode of jaartal gekozen<sup>1</sup>. Een water kan voor het ene kwaliteitselement in zeer goede conditie zijn, terwijl het voor een andere kwaliteitselement veel slechter wordt beoordeeld. Vanwege het uitgangspunt om de referentie niet temporeel te fixeren is bij het invullen van de referenties voor de afzonderlijke kwaliteitselementen speciale aandacht geschonken aan het bewaken van de afstemming tussen de biologische kwaliteitselementen onderling, maar ook tussen biologie, hydromorfologie en chemie. Bij het beschrijven van de globale referenties (het ‘beeld’ van het natuurlijke type) is daarom gebruik gemaakt van een koppeling met teksten uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en het achterliggend aquatisch supplement (een reeks van rapporten van EC-LNV per groep watertypen).

Een beschrijving en kwantificering van de referenties voor de typen natuurlijke wateren is om diverse redenen, los van de formele verplichting uit de Kaderrichtlijn, noodzakelijk. De referentietoestand vormt de basis voor het afleiden van de lagere toestandklassen die de KRW onderscheidt, waarbij de klassengrens tussen de goede en matige toestand de grens vormt tussen wel of niet aan de eisen van de KRW voldoen. Voor kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen geldt een andere, afgeleide referentietoestand, het zogenaamd Maximaal Ecologisch Potentieel. Deze dient in principe afgeleid te worden van de referentie van vergelijkbare natuurlijke wateren. Referenties voor natuurlijke typen waterlichamen zijn dus vertrekpunt voor het afleiden van de ecologische doelstelling, en voor de beschrijving van het MEP van kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen.

### **AMBITIENIVEAU**

Een belangrijk uitgangspunt voor de referenties en de daarop gebaseerde maatlatten is dat zoveel als mogelijk wordt aangesloten op bestaande ecologische doelstellingen en graadmeters. Dit is enerzijds nodig, omdat het anders niet goed mogelijk is om in een kort tijdsbestek ecologische doelstellingen voor de KRW te formuleren. Anderzijds biedt het houvast voor de beleidsmakers. Daarbij komt nog dat de woordelijke omschrijving van het ambitieniveau in de KRW redelijk goed overeenstemt met de formuleringen bij de bestaande ecologische doelen in Nederland.

Ecologische doelen voor het water zijn nationaal zowel afkomstig vanuit het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, als vanuit het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De doelen voor het waterbeheer zijn verwoord in de Nota's Waterhuishouding en worden

---

<sup>1</sup> VOOR STROOMMINNENDE VISSEN LIJKT DE HOOFDSTROOM VAN DE GROTE RIVIEREN 150 JAAR GELEDEN REPRESENTATIEF VOOR REFERENTIECONDITIES. ECHTER, VOOR VISSOORTEN DIE MEDE AFHANKELIJK ZIJN VAN DE RELATIE MET HET ACHTERLIGGENDE LAND ZIJN DE WINTERDIJKEN EEN ONNEEMBARE BARRIÈRE, WAARDOOR REFERENTIECONDITIES AL GAUW MEER DAN 1000 JAAR TERUG ZIJN. PLANKTON REAGEERT RELATIEF SNEL OP WATERKWALITEIT EN HYDROLOGIE EN HET IS GOED MOGELIJK DAT ER OP PLAATSEN NU GEMEENSCHAPPEN WORDEN AANGETROFFEN DIE VERGELIJKBAAR ZIJN MET REFERENTIECONDITIES.

via het Beheersplan Nat voor de rijkswateren doorvertaald naar operationeel beheer. De meest bruikbare formuleringen zijn beschreven via streefbeeld van de AMOEBE. Daarnaast zijn er regionale doelen geformuleerd door de Provincies en meetbaar gemaakt via de STOWA ecologische beoordelingsystemen. Het natuurbeleid krijgt vorm middels de Natuurdoelenkaart en de onderliggende natuurdoeltypen. Er wordt vooralsnog vanuit gegaan dat de te realiseren doelen voor de KRW (goede ecologische toestand) qua ambitie in de buurt liggen van het AMOEBE-streefbeeld, de op één na hoogste klasse van het STOWA ecologische beoordelingsstelsel en de natuurdoeltypen (inclusief de aangegeven percentages te realiseren doelsoorten; Bal *et al.*, 2001). De ambitie van de referentie ligt nog daarboven.

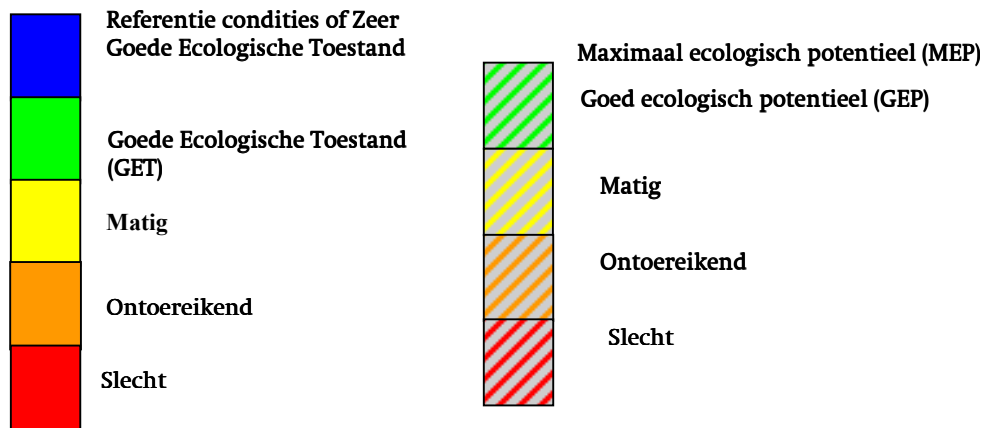
### 1.3 MAATLATTEN

Een maatlat is gedefinieerd als de beoordeling van een type per biologisch kwaliteitselement. Een maatlat is veelal opgebouwd uit een aantal deelmaatlaten.

Naast de referentie bevat de maatlat van een natuurlijk watertype nog 4 klassen (figuur 1.3a). De Goede Ecologische Toestand (GET) is de ecologische doelstelling die minimaal dient te worden gerealiseerd in 2015 voor de natuurlijke wateren. De woordelijke omschrijving van het GET luidt: de waarden van de biologische kwaliteitselementen vertonen een geringe mate van verstoring ten gevolge van menselijke activiteiten, maar wijken slechts licht af van wat normaal is voor de referentietoestand (bijlage V.1.2). Voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen is het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) het hoogste ecologische niveau en het hiervan afgeleide Goed Ecologisch Potentieel is de ecologische doelstelling die minimaal dient te worden gerealiseerd in 2015. De bijbehorende maatlat bestaat uit 4 klassen (figuur 1.3a). Het MEP van sterk veranderde en een deel van de kunstmatige watertypen wordt afgeleid van de referentie van het meest gelijkende natuurlijke watertype.

FIGUUR 1.3A

DE 5 KLASSEN VAN DE MAATLAT VAN NATUURLIJKE WATERTYPEN (LINKS) EN DE 4 KLASSEN VAN DE MAATLAT VAN STERK VERANDERDE EN KUNSTMATIGE WATEREN (RECHTS) MET BIJBEHORENDE KLEURCODERING.



In deze rapportage gaat het om de maatlat voor natuurlijke wateren. Bij het maken van de maatlaten zijn een aantal uitgangspunten gekozen:

De maatlaten zijn primair bedoeld voor een beoordeling en zijn geen diagnose instrument. Uiteraard zijn de indicatoren zo gekozen dat ze gevoelig zijn voor verstoring en geven ze dus een indicatie van de oorzaken van niet optimale kwaliteit.

Er is zoveel als mogelijk rekening gehouden met de bestaande monitoringsprogramma's, maar deze zijn niet als randvoorwaarde meegegeven aan de maatlatten. Bij zowel de keuze van de indicatoren als het aantal deelmaatlatten is een pragmatische insteek gekozen. Indien wordt afgeweken van een simpelere aanpak of bestaande monitoringspraktijk, is dat steeds in de teksten verantwoord.

De waarde op de maatlat dient tussen 0 en 1 te liggen (bijlage V.1.4.1.ii), waarbij 1 optimaal is. De waarde van de (deel)maatlat die bij 1 hoort wordt de referentiewaarde genoemd en de overige waarden worden hierdoor gedeeld, waarmee de Ecologische KwaliteitsRatio (EKR) ontstaat. Deze drukt de afstand tot de referentie uit. Dit is echter bij niet alle maatlatten nog consequent gedaan, maar dat zal in de definitieve versie worden aangepast.

Klassengrenzen zijn indien mogelijk op ecologisch inhoudelijke gronden gekozen.

De biologie is leidend bij het opstellen van de beoordeling. Fysisch-chemische en hydro-morfologische aspecten zijn afgeleid van de biologie.

#### 1.4 TYPEN

In de Nederlandse typologie voor de Kaderrichtlijn Water zijn 55 typen natuurlijke en kunstmatige wateren onderscheiden (zie Handboek Kaderrichtlijn Water). Bij toepassing van de typologie bleek onder meer dat de kunstmatige typen onvolledig waren (bijvoorbeeld stadswateren ontbreken), dat enkele typen alleen voor kunnen komen als sterk veranderde of kunstmatige afgeleide (bijvoorbeeld O1 en M29) en dat een type momenteel niet bestaat in natuurlijke toestand, noch in kunstmatige vorm of sterk veranderde afgeleide (M15).

In dit rapport worden daarom alleen natuurlijke watertypen beschreven en wel van de categorie Rivieren. Bij de prioritering daarvan is uitgegaan van de grootte en mate van voorkomen in Nederland. Op basis hiervan is een selectie gemaakt van 18 natuurlijke typen, waarvan in dit rapport 10 zijn beschreven (tabel 1.4a). Het aantal uitgewerkte natuurlijke typen wordt in 2004 uitgebreid. In de beschrijvingen is waar mogelijk al verwezen naar sterk veranderde en kunstmatige typen, waarvan de MEP van de beschrijving zou kunnen worden afgeleid.

TABEL 1.4A

SELECTIE VAN TYPEN NATUURLIJKE RIVIEREN (GEEL) DIE ALS EERSTE ZIJN UITGEWERKT.

Categorie	TypeCode	TypeNaam
er	R1	Droogvallende bron
Rivier	R2	Permanente bron
Rivier	R3	Droogvallende langzaam stromende bovenloop op zand
Rivier	R4	Permanente langzaam stromende bovenloop op zand
Rivier	R5	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand
Rivier	R6	Langzaam stromend riviertje op zand/klei
Rivier	R7	Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei
Rivier	R8	Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei
Rivier	R9	Langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem
Rivier	R10	Langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem
Rivier	R11	Langzaam stromende bovenloop op veenbodem
Rivier	R12	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem
Rivier	R13	Snelstromende bovenloop op zand
Rivier	R14	Snelstromende middenloop/benedenloop op zand
Rivier	R15	Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem
Rivier	R16	Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind
Rivier	R17	Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem
Rivier	R18	Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem

## 1.5 ALGEMENE WERKWIJZE

De algemene werkwijze bestaat uit 4 stappen: samenstellen van een globale referentiebeschrijving kiezen van indicatoren indicatoren uitwerken in deelmaatlatten deelmaatlatten aggregeren tot één maatlat (per type en kwaliteitselement)

De globale referentiebeschrijvingen zijn tot stand gekomen door een vertaling van de KRW watertypen naar de natuurdoeltypen (bijlage 1). Vervolgens zijn relevante teksten van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en het achterliggend aquatisch supplement (een reeks van rapporten van EC-LNV per groep watertypen) overgenomen. Deze beschrijvingen zijn aangevuld met specifieke informatie vanuit de groepen met deskundigen. Dit betreft zowel abiotische aspecten als biologische informatie met betrekking tot de door de KRW genoemde kwaliteitselementen.

Indicatoren zijn geselecteerd vanwege hun relatie met sturende milieuvariabelen, biologische processen en/of mate van verstoring. De indicatoren kunnen zowel betrekking hebben op dominantie als zeldzaamheid en hoge waarden van een indicator kunnen zowel positief als negatief worden gewaardeerd. Veelal gaat het om een soorten (samenstelling en abundantie), maar het kunnen ook groepen van soorten zijn.

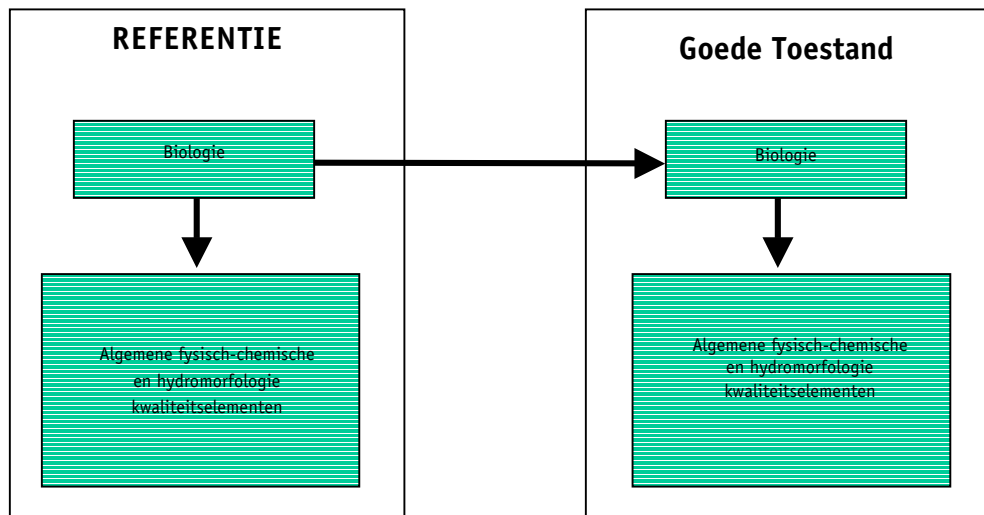
De indicatoren zijn verwerkt in deelmaatlatten. Deelmaatlatten zijn geaggregeerd tot een maatlat die één score genereert per type en per kwaliteitselement. Dit is het niveau waarop geldt 'one out all out', wat betekent dat als één van deze maatlatten aangeeft dat de goede toestand niet is bereikt, het waterlichaam daarmee niet aan de doelstellingen voldoet.

In de volgende hoofdstukken wordt de werkwijze toegepast per type en worden keuzen onderbouwd. Naast deze rapportage is er per biologisch kwaliteitselement achtergronddocumentatie gemaakt, waarin alle informatie, inclusief onderliggende data, is weergegeven.

## 1.6 HYDROMORFOLOGIE- EN ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

De hydromorfologische- en algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen (tabel 1.1a) zijn 'nevenschikt' en dienen afgeleid te worden van de goede biologische toestand (figuur 1.6a, zie ook figuur 1.1a). Uit de recente internationale uitwerking van de relatie tussen biologische, chemische en hydromorfologische beoordeling (Guidance on Ecological Classification, 2003) komt naar voren dat de hydromorfologie alleen hoeft te worden beoordeeld om vast te stellen of een waterlichaam zich in de referentietoestand bevindt. Om deze reden is voor de hydromorfologie alleen de referentie kwantitatief uitgewerkt.

FIGUUR 1.6A ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE EN HYDROMORFOLOGISCHE KWALITEITSELEMENTEN ZIJN NEVENGESCHIKT AAN DE BIOLOGIE, MET ANDERE WOORDEN ZIJ WORDEN DAARUIT AFGELEID.



Het is niet zo dat ieder fysisch-chemische kwaliteitselement per se moet leiden tot de gewenste biologische toestand. Wanneer bijvoorbeeld een goede toestand wordt bereikt middels de stikstofconcentratie mag de fosforconcentratie in principe iedere waarde aannemen. Wel is het waarschijnlijk dat de bovengrens van de nutriënten gebaseerd zal worden op het principe van de afwenteling: een hoge waarde mag niet leiden tot problemen benedenstrooms. Dit gaat mogelijk op voor nutriënten, maar niet voor bijvoorbeeld chloride of de temperatuur. Extreme waarden van de kwaliteitselementen leiden immers altijd tot het niet behalen van de goede biologische toestand.

Daarom wordt vooralsnog alleen de range van waarden van de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen voorgesteld die behoren bij de referentietoestand van het type.

# 2

## DROOGVALLENDE BRON (R1)

# 3

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004

## PERMANENTE BRON (R2)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004

# 4

## DROOGVALLENDE LANGZAAMSTROMENDE BOVENLOOP OP ZAND (R3)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004

# 5

## PERMANENTLANGZAAMSTROMENDE BOVENLOOP OP ZAND (R4)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004

## 6

## LANGZAAMSTROMENDE

## MIDDENLOOP/BENEDENLOOP OP ZAND (R5)

## 6.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

## TYPOLOGIE

Het type R5 (tabel 6.1a) vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingssysteem:

NDT-3.7	Langzaam stromende midden- en benedenloop
AS-deel 2 nr. 5	Zwak zure middenlopen
AS-deel 2 nr. 13	Langzaam stromende middenlopen
AS-deel 2 nr. 14	Langzaam stromende benedenlopen
STOWA type 105	Middenloop laaglandserie

Op basis van de koppeling met de natuurdoeltypen kan het type verder als volgt worden gekarakteriseerd:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur*	zwak zuur	neutraal**	basisch			
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof*	eutroof			

TABEL 6.1A KARAKTERISERING VAN HET TYPE VOLGENS ELBERSEN *ET AL.* (2002).

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	< 1
stroomsnelheid	cm/s	< 50
geologie >50%		kiezel
breedte	m	3-8
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	10-100
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

## GEOGRAFIE

De langzaam stromende midden- en benedenlopen komen voor op plaatsen met een zwak reliëf op de hogere zandgronden: in uitgestoven laagten, glaciële erosiedalen en ingesneden beekdalen. Het betreft zowel half-open als bosrijke landschappen. Deze wateren kunnen als natuurlijk type voorkomen, maar in een aantal gevallen komen dergelijke wateren nu voor als hydromorfologisch gewijzigde variant van bijvoorbeeld typen met een hogere stroomsnelheid.

## HYDROLOGIE

De beken worden gevoed door snel of langzaam stromende bovenlopen. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater. De afvoer is laag (waardoor het water langzaam stroomt) en er is een gedempte dynamiek.

## STRUCTUREN

Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structuurrijk met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Er is veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan relatief groot-schalige habitats. De beken zijn beschaduwd. De middenlopen bevinden zich in loofbos. De benedenlopen bevinden zich in loofbos of in half open landschap. De beneden-lopen zijn ten dele beschaduwd. De bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop en zorgen voor structuren langs de loop (boomwortels) en in de loop (ingevallen bomen, takken en blad). Het substraat (onderwaterbodem en steilrand) bestaat vooral uit zand en daarnaast ook veen, plaatselijk waterplanten en organische structuren (omgevallen bomen).

## CHEMIE

Het water is matig zuur tot neutraal en meestal meso- tot zwak eutroof. Indien de beek gevoed wordt met dieper, ouder grondwater, leidt dit tot een meer fluctuerende afvoer van mineralenrijk, zwak zuur tot neutraal water. Het betreft een oligo- tot  $\beta$ -mesosaproob milieu. Het water is helder. Tabel 6.1b geeft waarden voor enkele fysisch-chemische parameters.

Tabel 6.1b. Indicatieve waarden van enkele fysisch-chemische parameters die geen deel uitmaken van de typologie (tabel 6.1a) of van de verplichte algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen (paragraaf 6.5).

Gereed Jan 2004

## BIOLOGIE

De begroeiing is redelijk ontwikkeld en karakteristiek aangepast aan stroming. De faunasamenstelling is zeer divers. De meeste soorten leven op vaste substraten zoals takken, blad en waterplanten en op en in het sediment, de waterkolom en het littoraal. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

## FYTOBENTHOS

Benthische diatomeeën zullen op de meeste beschikbare substraten abundant zijn. Op aangeslibde rustig stromende plekken zijn het vooral de epipelische taxa die domineren. Op meer open plekken kunnen harde substraten in de stroomdraad zijn bezet met draadalgen. Draadalgen, hogere waterplanten, takken en boomstammen zijn bezet met epiphytische fyto-benthos soorten.

## MACROFYTEN

Door een grote diversiteit aan habitats is de vegetatie gevarieerd. De vegetatie bestaat uit grote oppervlakken met stromingsminnende soorten, op zandbanken groeien pioniersoorten en in de gedeelten met minder stroming vooral emergente planten. Soorten die karakteristiek zijn voor situaties met regionale kwel geven aan in hoeverre de midden of benedenloop gevoed wordt door grondwater. Associaties van Doorgroeid fonteinkruid (5Ba1), Waterviolier en Sterrekroos (5Ca1), Teer vederkruid (5Ca3), Vlottende waterranonkel (5Ca4), Blauwe waterereprijs en Waterpeper (8Aa2) en Egelskop en Pijlkruid (8Ab2) zijn kenmerkend voor dit type midden- en benedenloop.



## MACROFAUNA

De macrofaunagemeenschap leeft met name in en op het sediment en op vaste substraten zoals waterplanten (de kriebelmuggen *Boophthora erythrocephala* en *Eusimulium angustipes*, de napjesslak *Ancylus fluviatilis* en de haft *Ephemera ignita*), in de waterkolom (de wants *Aphelocheirus aestivalis*) en in de litorale zone de haft *Caenis pseudorivulorum*. De gemeenschap bestaat uit rheofiele en sterk oxyfiele taxa van diverse stromingsmilieus, met ook limnofiele soorten. In de neutrale lopen is de gemeenschap zeer divers. In de zwak zure stromende wateren is de fauna matig divers en het valt op dat veel soorten haften, platwormen, slakken en kreeftachtigen in lagere aantallen voorkomen dan in de neutrale. In de zwak zure stromende systemen betreft het detritivore vergaarders en knippers zoals de kokerjuffer *Micropterna lateralis*. Een belangrijk groep is veder-muggen (*Harnischia spp.*). Kenmerkend in het sediment is de wapenvlieg *Pericoma spec.* In de neutrale stromende wateren betreft het naast detritivore vergaarders en knippers ook herbivoren, carnivoren en omnivoren. Belangrijke groepen zijn wormen (*Rhyacodrilus coccineus*), veder-muggen (*Nanocladius rectinervis*, *Odontomesa fulva*, *Rheotanytarsus photophilus* en *Thienemanielle flaviforceps*), kevers (*Deronectus latus*, *Hydraena pulchella*), kokerjuffers (*Hydroptila cornuta*, *Goera pilosa*, *Limnephilus lunatus*, *Lype phaeopa* en *L. reducta*) en libellen (*Calopteryx virgo*, *Gomphus vulgatissimus* en *Platycnemis pennipes*). Kenmerkend (en inmiddels tot dit type teruggedrongen door concurrentie van uitheemse rivierkreeften) is de inheemse Rivierkreeft (*Astacus astacus*).

## VISSEN

De visstand wordt gevormd door de wat kleinere stromingsminnende soorten zoals bierpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, terwijl ook, door de toch beperkte stroomsnelheden, eurytope soorten in ruime mate voorhanden zijn. Omdat er voldoende habitat beschikbaar is met zeer geringe stroming zijn ook fytofiele soorten als snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaarzen aanwezig.

## 6.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 6.2.1 INDICATOREN

Natuurlijke langzaamstromende midden- en benedenlopen van beken op zand zijn zeer rijk aan habitats. De soortensamenstelling in diepe en ondiepe delen, binnen en buiten bochten, overhangende of zeer flauwe oevers zal aanmerkelijk van elkaar verschillen. Ook overstromingsvlakten en elzenbroekbossen horen bij dit natuurlijke systeem thuis. Er is bij deze maatlat echter gekozen voor een benadering waarbij het natte profiel van de beek beoordeeld wordt. Met name het kwantificeren van de vochtige gebieden is nauwelijks in een beoordelingsmethode te vatten. In Nederland zijn momenteel maar weinig natuurlijke midden- en benedenlopen aanwezig. Zeer veel van deze wat grotere beeklopen zijn reeds lange tijd zodanig beïnvloed door de mens dat van een natuurlijk systeem al lang geen sprake meer is. Voor deze systemen zijn veel en grote ingrepen nodig voordat voldaan kan worden aan de referentiebeschrijving of zelfs een goede toestand van een natuurlijke midden of benedenloop.

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Door opstuwing wordt de gemiddelde stroomsnelheid negatief beïnvloed.

- Het normaliseren van de beekloop leidt tot een verlies aan habitats, een kortere afgelegde weg van het water met als gevolg versnelde afvoer en een vermindering van de natuurlijke dynamiek van de beekloop.
- Erosie door piekafvoeren door versnelde afvoer van water uit het stroomgebied.
- Eutrofiëring door emissie vanuit de landbouw en puntbronnen, zoals rwzi's en riooloverstorten.
- Verandering van de watersamenstelling door waterinlaat.
- Vermindering van de hoeveelheid kwelafhankelijke vegetatie door de verstoorde waterhuishouding in het stroomgebied.

Er zijn drie deelmaatlaten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fytobenthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm.

#### **DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN**

De volgende indicatoren zijn geselecteerd:

- voorkomen en bedekking van submerse vegetatie, drijvende vegetatie en emerse vegetatie
- voorkomen en bedekking van draadwier/flab
- voorkomen en bedekking van kroos
- voorkomen en bedekking van oevervegetatie

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

Om de mate te bepalen waarin de kenmerkende vegetatietypen - die door Bal *et al.* (2001) beschreven worden - aanwezig zijn, wordt aan de kenmerkende soorten van deze vegetatietypen een score toegekend. Afhankelijk van de abundantie, de kenmerkendheid voor één van de doel vegetatietypen en overige indicatiewaarde is een score toegekend aan de verschillende soorten uit de soortenlijst. De volgende vegetatietypen zijn overgenomen:

5Ba1 Associatie Doorgroeid fonteinkruid

5Ca1 Associatie van Waterviolier en Sterrekroos

5Ca3 Associatie van Teer vederkruid

5Ca4 Associatie van Vlottende waterranonkel

8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper

8Ab2 Associatie van Egelskop en Pijlkruid

Verder worden nog de doelsoorten Brede waterpest, Geel cypergras, Teer vederkruid, Vlootende bies, Vlottende waterranonkel en Waterlepeltje aangegeven. Deze soorten zijn waar nodig samen met *Potamogeton trichoides* en *Myriophyllum spicatum* toegevoegd aan de soortenlijst.

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met en negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

### **6.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

#### **ABUNDANTIE GROEIVORMEN**

De referentiewaarden voor de abundantie van groeivormen zijn weergegeven in de onderstaande tabel met onder - en bovengrenzen (Tabel xx). Voor toetsing wordt het klassenmidden gebruikt. Voor het watertype R5 worden ondergedoken, drijfblad en emerse planten samen beoordeeld omdat deze groeivormen samen in een bepaalde hoeveelheid aanwezig behoren te zijn. Door de grote diversiteit die binnen het watertype kan optreden valt

nauwelijks onderscheid te maken tussen de gewenste hoeveelheid van deze drie groeivormen ieder apart. Samen zouden deze groeivormen minstens 25% van het begroeibare areaal moeten bedekken. Het begroeibare areaal is het water binnen de gemiddelde laagwaterlijn. De oevervegetatie is die vegetatie die tussen de gemiddelde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn groeit. Deze zou minstens 50% bedekt moeten zijn van het totale areaal binnen de laagwaterlijn. De bedekking van Kroos en Flab is beide lager dan 3% van het waterlichaam.

**TABEL 6.2.2A** REFERENTIE VOORKOMEN EN BEDEKKING VOOR EEN AANTAL GROEIVORMEN (UITGEDRUKT IN % VAN DE OPPERVLAKTE VAN HET WATERLICHAAM). VOOR OEVERPLANTEN GELDEN DE BEDEKKINGSPERCENTAGES VOOR DE BEGROEIBARE ZONE (ZIE VAN DEN BERG *ET AL.*, 2003B).

	Submers, Drijfblad en Emers	Flab	Kroos	Oeverplanten
Voorkomen	30 - 100%	80%	80%	30 - 50%
Bedekking	25 - 70%	< 3%	< 3%	50 - 100%

### SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen (tabel 6.2.2b). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is, wordt per bedekking een score toegekend. De bedekking is uitgedrukt in abundantieclassen (tabel 6.2.2c; van den Berg *et al.*, 2003b).

**TABEL 6.2.2B** SCORE VOOR DE SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIECONDITIES VOOR DRIE VERSCHILLENDE ABUNDANTIEKLASSEN.

Abundantieklasse	1	2	3
<i>Potamogeton nodosus</i>	3	4	2
<i>Hottonia palustris</i>	2	4	2
<i>Myriophyllum alternifloru</i>	2	4	2
<i>Ranunculus fluitans</i>	2	4	2
<i>Ranunculus peltatus var. heterophyllum</i>	3	4	2
<i>Sparganium emersum</i>	2	4	2
<i>Nuphar lutea</i>	2	4	2
<i>Nitella mucronata</i>	3	4	2
<i>Callitriche hamulata</i>	3	4	2
<i>Potamogeton alpinus</i>	2	4	2
<i>Ranunculus peltatus</i>	2	4	2
<i>Potamogeton crispus</i>	1	2	1
<i>Elodea canadensis</i>	2	2	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	2	1
<i>Luronium natans</i>	2	2	1
<i>Potamogeton trichoides</i>	1	2	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	2	1
<i>Ludwigia palustris</i>	2	2	1
<i>Scirpus fluitans</i>	2	2	1
<i>Cyperus flavescens</i>	2	2	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	2	1
<i>Potamogeton lucens</i>	1	2	1
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	2	1
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	1	2	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	2	1
<i>Polygonum hydrapiper</i>	1	2	1
<i>Apium nodiflorum</i>	1	2	1

<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	2	1
<i>Butomus umbellatus</i>	1	2	1
<i>Sparganium erectum</i>	1	2	1
<i>Apium nodiflorum</i>	1	2	1
<i>Veronica beccabunga</i>	1	2	1
<i>Veronica catenata</i>	1	2	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	2	1
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	2	1
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	1	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1	1
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	1
<i>Utricularia vulgaris</i>	1	1	1
<i>Myriophyllum verticillatu</i>	1	1	1
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton compressus</i>	1	1	1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	1
<i>Glyceria maxima</i>	1	1	1
<i>Sium latifolium</i>	1	1	1
<i>Berula erecta</i>	1	1	1
<i>Myosotis palustris</i>	1	1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	1
<i>Rorippa amphibia</i>	1	1	1
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	1
<i>Typha latifolia</i>	1	1	1
<i>Acorus calamus</i>	1	1	1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	1
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	1
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	1
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	1
<i>Alisma gramineum</i>	1	1	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	1	1
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1

TABEL 6.2.2C VERGELIJKING VAN DE ABUNDANTIEKLASSEN VOOR DE SCORE VAN DE DEELMAATLAT MET ANDERE MATEN OM ABUNDANTIE OF BEDEKKING UIT TE DRUKKEN.

KRW abundantieklasse	Omschrijving	Tansley-code	STOWA-bedekkingsklasse
1	Zeldzaam of schaars voorkomen	R, O, LF	1-3
2	Frequent en/of plaatselijk voorkomen	F, LA	4-6
3	Algemeen of (co)dominant voorkomen	A, CD, D	7-9

### REFERENTIEWAARDEN SAMENSTELLING FYTOBENTHOS

De deelmaatlat voor positieve en negatieve indicatoren bestaat uit twee afzonderlijke onderdelen. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgengemeenschap. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var *capitellata*, *Fragilaria capucina* var *gracilis*, *Fragilaria capucina* var *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema*

*parvulum*, *Gomphonema parvulum f. saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus var excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula mutica*, *Navicula mutica var ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea group debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitoria*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*.

De positieve indicatoren zijn: *Anomooneis serians*, *Navicula cocconeiformis*, *Cymbella gracilis*, *Navicula contenta var biceps*, *Eunotia implicate*, *Eunotia pectinalis*, *Eunotia sudetica*, *Eunotia tenella*, *Navicula angusta*, *Neidium bisulcatum*, *Navicula soehrensii var muscicola*, *Pinnularia appendiculata*, *Pinnularia gibba var linearis*, *Pinnularia anglica*, *Pinnularia interrupta*, *Pinnularia nodosa*, *Achnanthes oblongella*, *Pinnularia subcapitata*, *Pinnularia subcapitata var elongate*, *Stauroneis thermicola*.

### 6.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat van dit kwaliteitselement worden de deelmaatlatscores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto-benthos gemiddeld; de drie deelmaatlatten wegen ieder voor 1/3. Voor uitgebreide toelichting op de aggregatie van de deelmaatlatten, zie het achtergronddocument.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Binnen deze deelmaatlat wegen de onderdelen even zwaar (tabel 6.2.3a). Voor toetsing wordt het klassenmidden van de referentie gebruikt.

TABEL 6.2.3A DEELMAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET WATERLICHAAM OF HET BEGROEIBARE AREAAL) VOOR TYPE R5.

	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
submerse, drijvende en emergente vegetatie	0	1-5	5-15	15-25	25-100
flab	50-100	30-50	10-30	3-5	0-3
kroos	50-100	30-50	10-30	3-10	0-3
oeverplanten	0-5	5-15	15-25	25-50	50-100

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

Van alle aangetroffen soorten die voorkomen op de doelsoortenlijst worden de scores bij elkaar opgeteld. De score per soort is afhankelijk van de mate van kenmerkendheid voor de doelvegetatietypen, overige indicatiewaarde en de abundantie. De maximaal haalbare score voor dit watertype is 121. Er is een referentiewaarde bepaald die correspondeert met 1 op de deelmaatlat. Die is voor dit watertype voorlopig gesteld op 50 (tabel 6.2.3b). Het kan zijn dat deze referentiewaarde wanneer validatie heeft plaatsgevonden moet worden aangepast. De score voor een waterlichaam wordt gedeeld door 50 om de score (tussen 0 en 1) voor de deelmaatlat Soortensamenstelling Macrofyten te bepalen. Het is met dit systeem in zeer goede situaties mogelijk om meer dan 1 te scoren. In dat geval wordt de score 1 aangehouden.

TABEL 6.2.3B KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING (ABSOLUTE SCORE).

Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
0-10	10-20	20-30	30-40	40-121(50)

Om een EKR uit te rekenen voor soortensamenstelling wordt de volgende formule gehanteerd:  $EKR_{macrof} = \text{score} / 50$ . De maatlat is een directe afgeleide van de referentie door aan te nemen dat tussen 0 en 1 gelijke klassengrootten bestaan.

### DEELMAATLAT FYTOBENTHOS

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 6.2.3c. De eindscore wordt berekend door de EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven door van den Berg *et al.* (2003b).

TABEL 6.2.3C MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS IN TYPE R5.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (%)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde zeer goed	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde zeer goed	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 6.2.4 VALIDATIE

*Deelmaatlat groeivormen:* Er is uitgegaan van expert beoordeling. Validatie moet nog plaats vinden.

*Deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten:* Voorlopig is de referentiewaarde bepaald door uit te gaan van de som van de presenties van de verschillende soorten (volgens Vegetatie van Nederland) gedeeld door het aantal soorten. Op deze wijze is een soort gemiddelde presentie bepaald voor de kensoorten van de referentiebeschrijving.

*Deelmaatlat soortensamenstelling fytoenthos:* Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

#### 6.2.5 TOEPASSING

##### DEELMAATLAT FYTOBENTHOS

In een monster genomen uit de Aalsbeek in Zuid Limburg is de relatieve abundantie van taxa die als positieve indicatoren aangemerkt zijn gezamenlijk 51,5%. Dit is voornamelijk het gevolg van een hoge abundantie (32%) van *Achnanthes oblongella*, een indicator voor oligotrofe, zuurstofrijke condities. Negatieve taxa maken 7% uit van het monster (tabel 6.2.5a). Op basis van de positieve taxa komt het monster in klasse goed, op basis van de negatieve taxa in klasse zeer goed. Totaal beoordeling komt uit op goed.

TABEL 6.2.5A SOORTNAAM EN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN BENTISCHE DIATOMEEËN TAXA UIT DE AALSBEK. POSITIEVE EN NEGATIEVE TAXA ZIJN AANGEDUID MET \*.

Naam	Positief	Negatief	Relatieve abundantie (%)
<i>Achnanthes bioretii</i>			0,5
<i>Achnanthes helvetica</i>			2,2
<i>Achnanthes minutissima</i>			3,8
<i>Achnanthes oblongella</i>	*		32,9
<i>Anomoeoneis brachysira</i>			0,5
<i>Cymbella gracilis</i>	*		0,5
<i>Cymbella naviculiformis</i>		*	0,5
<i>Cymbella silesiaca</i>		*	0,5
<i>Denticula tenuis</i>			0,5
<i>Diploneis oblongella</i>			0,3
<i>Diploneis ovalis</i>			0,5
<i>Eunotia bilunaris</i>			0,5
<i>Eunotia exigua</i>			1,1
<i>Eunotia faba</i>			0,5
<i>Eunotia implicata</i>	*		5,7
<i>Eunotia minor</i>			0,5
<i>Eunotia pectinalis var undulata</i>			0,5
<i>Eunotia rhomboidea</i>			4,9
<i>Eunotia tenella</i>	*		1,1
<i>Fragilaria</i>			0,5
<i>Fragilaria acidoclinata</i>			1,1
<i>Fragilaria capucina</i>			4,9
<i>Gomphonema parvulum var</i>			1,1
<i>Navicula angusta</i>	*		1,1
<i>Navicula bryophila</i>			0,5
<i>Navicula cryptocephala</i>		*	1,1
<i>Navicula impexa</i>			0,5
<i>Navicula obsoleta</i>			4,6
<i>Navicula soehrensensis</i>			1,1
<i>Navicula suchlandtii</i>			0,5
<i>Neidium alpinum</i>			0,5
<i>Neidium bisulcatum</i>	*		1,3
<i>Neidium carteri</i>			1,1
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>			0,5
<i>Pinnularia appendiculata</i>	*		8,4
<i>Pinnularia dactylus</i>			1,1
<i>Pinnularia interrupta</i>	*		0,5
<i>Pinnularia microstauron</i>			1,1
<i>Pinnularia viridis</i>			1,6
<i>Rhopalodia gibba</i>			0,3
<i>Stauroneis anceps</i>		*	4,3
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>		*	0,5
<i>Stauroneis smithii</i>			0,5
<i>Surirella biseriata</i>			0,3
<i>Tabellaria flocculosa</i>			3,2
Totaal	51,5	7,0	100,0

## 6.3 MACROFAUNA

### 6.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 6.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze classen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabellen 6.3.2b en c). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 6.3.2A OMREKENING VAN ABSOLUTE ABUNDANTIES NAAR ABUNDANTIEKLASSEN. NAAR: VAN DER HAMMEN (1992).

Absoluut aantal	Klasse (k)
1	1
2-4	2
5-12	3
13-33	4
34-90	5
91-244	6
245-665	7
666-1808	8
>1808	9



**TABEL 6.3.2B** POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R5. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Gammarus fossarum</i>	7	<i>Anisus vortex</i>	6
<i>Gammarus pulex</i>	6	<i>Arrenurus globator</i>	6
<i>Glyptotaelius pellucidus</i>	6	<i>Asellus aquaticus</i>	6
<i>Micropsectra</i>	7	<i>Bithynia tentaculata</i>	6
<i>Nais barbata</i>	6	<i>Caenis horaria</i>	6
<i>Nemoura cinerea</i>	7	<i>Clinotanytus nervosus</i>	6
<i>Pisidium supinum</i>	6	<i>Cloeon dipterum</i>	6
<i>Simulium gr ornatum</i>	7	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	7
<i>Simulium lineatum</i>	7	<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	6
		<i>Endochironomus albipennis</i>	6
		<i>Glyptotendipes</i>	6
		<i>Gyraulus albus</i>	6
		<i>Limnesia maculata</i>	6
		<i>Limnesia undulata</i>	6
		<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
		<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
		<i>Lumbriculus variegatus</i>	6
		<i>Lymnaea stagnalis</i>	6
		<i>Musculium lacustre</i>	6
		<i>Nais elinguis</i>	7
		<i>Paratendipes gr albimanus</i>	6
		<i>Piona pusilla pusilla</i>	6
		<i>Planorbis planorbis</i>	6
		<i>Polypedilum gr nubeculosum s.l.</i>	7
		<i>Polypedilum gr sordens</i>	6
		<i>Potamothenix hammoniensis</i>	6
		<i>Proasellus coxalis</i>	6
		<i>Psectrotanytus varius</i>	6
		<i>Radix ovata</i>	6
		<i>Sigara falleni</i>	6
		<i>Sigara striata</i>	6
		<i>Sphaerium comeum</i>	6
		<i>Stylaria lacustris</i>	6
		<i>Tubifex tubifex</i>	6
		<i>Valvata piscinalis</i>	6

TABEL 6.3.2C

POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R5 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA. \

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
..... <i>Agabus didymus</i>	3	<i>Halesus digitatus</i>	3	<i>Orthocladius oblidens</i>	5
<i>Agapetus ochripes</i>	4	<i>Halesus radiatus</i>	2	<i>Oulimnius major</i>	2
<i>Albia stationis</i>	1	<i>Harnischia</i>	4	<i>Oulimnius rivularis</i>	2
<i>Amphinemura standfussi</i>	3	<i>Helophorus arvernicus</i>	3	<i>Oulimnius troglodytes</i>	1
<i>Amphinemura sulciollis</i>	3	<i>Heptagenia flava</i>	2	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	4
<i>Anabolia nervosa</i>	2	<i>Heterotrissocladus marcidus</i>	1	<i>Oxus setosus</i>	1
<i>Ancylus fluviatilis</i>	3	<i>Hydraena excisa</i>	2	<i>Paracladopelma laminata agg</i>	5
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Hydraena gracilis</i>	2	<i>Paracladopelma nigritula</i>	2
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	2	<i>Hydraena pulchella</i>	2	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2
<i>Aquarius najas</i>	1	<i>Hydraena riparia</i>	1	<i>Paratendipes gr albimanus</i>	4
<i>Arrenurus cylindricus</i>	3	<i>Hydrodroma torrenticola</i>	2	<i>Paratrichocladus rufiventris</i>	5
<i>Arrenurus octagonus</i>	2	<i>Hydroporus memnonius</i>	2	<i>Pedicia rivosa</i>	1
<i>Arrenurus zachariae</i>	1	<i>Hydroporus nigrita</i>	2	<i>Pericoma</i>	2
<i>Astacus astacus</i>	1	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	2	<i>Platambus maculatus</i>	2
<i>Atherix</i>	2	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1
<i>Atractides distans</i>	1	<i>Hydropsyche saxonica</i>	2	<i>Polycentropus irroratus</i>	4
<i>Atractides subasper</i>	1	<i>Hydropsyche siltalai</i>	2	<i>Polypedilum convictum</i>	3
<i>Aturus crinitus</i>	3	<i>Hydroptila cornuta</i>	1	<i>Polypedilum gr bicrenatum</i>	3
<i>Aturus scaber scaber</i>	3	<i>Hydroptila sparsa</i>	2	<i>Polypedilum pedestre agg</i>	1
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Hygrobates fluviatilis</i>	5	<i>Polypedilum scalaenum</i>	1
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hygrobates longipalpis</i>	5	<i>Potamophylax rotundipennis</i>	2
<i>Baetis niger</i>	2	<i>Hygrobates longiporus</i>	1	<i>Potamothenix bavaricus</i>	3
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Hygrobates nigromaculatus</i>	5	<i>Potthastia longimana</i>	1
<i>Baetis tracheatus</i>	2	<i>Hygrobates trigonicus</i>	3	<i>Proclaeon bifidum</i>	3
<i>Beraea pullata</i>	3	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	<i>Prodiamesa olivacea</i>	3
<i>Bereodes minutus</i>	2	<i>Kongsbergia materna</i>	1	<i>Protonemura meyeri</i>	3
<i>Boopthora erythrocephala</i>	4	<i>Laccobius obscuratus</i>	1	<i>Pseudanodonta complanata</i>	1
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1	<i>Laccobius sinuatus</i>	1	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Brachycercus harrisella</i>	2	<i>Laccobius striatulus</i>	1	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Brachypoda modesta</i>	1	<i>Lasiocephala basalis</i>	2	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Lebertia fimbriata</i>	1	<i>Rheopelopia ornata</i>	1
<i>Brillia modesta</i>	3	<i>Lebertia inaequalis</i>	4	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	2
<i>Caenis macrura</i>	4	<i>Lebertia insignis</i>	4	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
<i>Caenis pseudorivulorum</i>	3	<i>Lebertia lineata</i>	1	<i>Robackia demeyerei</i>	3
<i>Caenis rivulorum</i>	2	<i>Lebertia porosa</i>	2	<i>Sericostoma personatum</i>	3
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Lebertia rivulorum</i>	2	<i>Sialis fuliginosa</i>	1
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	<i>Sigara hellensii</i>	2
<i>Centroptilum luteolum</i>	5	<i>Leptophlebia marginata</i>	3	<i>Silo nigricornis</i>	1
<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Simulium equinum</i>	3
<i>Ceraclea dissimilis</i>	1	<i>Leuctra nigra</i>	2	<i>Simulium gr aureum</i>	3
<i>Ceraclea fulva</i>	2	<i>Limnebius crinifer</i>	2	<i>Simulium lundstromi</i>	1
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	2	<i>Limnebius nitidus</i>	2	<i>Simulium morsitans</i>	1
<i>Ceraclea senilis</i>	2	<i>Limnebius truncatellus</i>	2	<i>Simulium vernum</i>	3
<i>Chaetopteryx villosa</i>	2	<i>Limnephilus centralis</i>	4	<i>Siphonurus aestivalis</i>	1
<i>Chironomus gr fluviatilis</i>	4	<i>Limnephilus elegans</i>	3	<i>Siphonurus armatus</i>	2
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	5	<i>Limnephilus extricatus</i>	2	<i>Siphonurus lacustris</i>	1
<i>Cnetha cryophila</i>	1	<i>Limnephilus fuscicornis</i>	3	<i>Specaria josinae</i>	5
<i>Conchapelopia</i>	2	<i>Limnephilus lunatus</i>	4	<i>Sperchon clupeifer</i>	3
<i>Corynoneura coronata agg</i>	3	<i>Limnesia koenikei</i>	3	<i>Sperchon compactilis</i>	2

<i>Cricotopus bicinctus</i>	3	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Sperchon denticulatus</i>	2
<i>Cryptotendipes</i>	2	<i>Lype phaeopa</i>	2	<i>Sperchon glandulosus</i>	2
<i>Cyrtus trimaculatus</i>	5	<i>Lype reducta</i>	3	<i>Sperchon setiger</i>	3
<i>Demicryptochironomus</i>	4	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Sperchon turgidus</i>	1
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	2	<i>Micronecta scholtzi</i>	2	<i>Sperchonopsis verrucosa</i>	1
<i>Deronectes latus</i>	2	<i>Micropsectra notescens</i>	4	<i>Sphaerium rivicola</i>	5
<i>Dicranota</i>	3	<i>Micropterna lateralis</i>	5	<i>Stempellina</i>	5
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Micropterna sequax</i>	3	<i>Stempellinella</i>	3
<i>Dixa nubilipennis</i>	2	<i>Microtendipes pedellus</i>	3	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	3
<i>Dugesia gonocephala</i>	3	<i>Mideopsis crassipes</i>	2	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Ecnomus tenellus</i>	5	<i>Molanna angustata</i>	3	<i>Synorthocladus semivirens</i>	1
<i>Elmis aenea</i>	2	<i>Mundamella germanica</i>	1	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Ephemera danica</i>	1	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Thienemanniella flaviforceps</i>	3
<i>Ephemera vulgata</i>	1	<i>Nanocladius rectinervis</i>	3	<i>Thyas palustris</i>	1
<i>Ephemerella ignita</i>	2	<i>Nanocladius rectinervis agg</i>	3	<i>Tinodes assimilis</i>	2
<i>Epoicocladius ephemerarum</i>	1	<i>Nautarachna crassa</i>	1	<i>Tinodes unicolor</i>	1
<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	5	<i>Nebrioporus depressus elegans</i>	3	<i>Tinodes waeneri</i>	4
<i>Eusimulium angustipes</i>	4	<i>Nemoura avicularis</i>	4	<i>Torrenticola amplexa</i>	3
<i>Forelia liliacea</i>	1	<i>Nemoura dubitans</i>	1	<i>Triaenodes simulans</i>	1
<i>Forelia variegator</i>	2	<i>Nemurella pictetii</i>	5	<i>Tubifex ignotus</i>	4
<i>Gammarus fossarum</i>	4	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Tvetenia calvescens</i>	1
<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Notidobia ciliaris</i>	2	<i>Unio crassus</i>	1
<i>Goera pilosa</i>	4	<i>Ochthebius bicolon</i>	2	<i>Unio tumidus</i>	2
<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Ochthebius minimus</i>	2	<i>Velia caprai caprai</i>	2
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Odontomesa fulva</i>	5	<i>Wettina podagrica</i>	2
<i>Habrophlebia fusca</i>	1	<i>Orectochilus villosus</i>	3	<i>Zavreliomyia barbatipes</i>	2
				<i>Zavreliomyia nubila</i>	2

### 6.3.3 MAATLAT

- De maatlat is opgebouwd uit drie deelmaatlaten:
- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlaten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlaten worden berekend met behulp van de in paragraaf 6.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlatten wordt met behulp van tabel 6.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlatten worden gesommerd tot een totaal score. In tabel 6.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

**TABEL 6.3.3A** OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R5 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE BEGRENZING VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 41	0,1
	< 41	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 10	0,1
	>10 - < 28	0,2
	≥ 28 - < 50	0,3
	≥ 50	0,5
KM % + DP % (abundantie)	< 5	0,1
	≥ 5 - < 25	0,2
	≥ 25	0,3

**TABEL 6.3.3B** GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwaliteitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoereikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

Voorbeeld: Een monster bestaat uit 50% dominant negatieve individuen, 12% kenmerkende taxa en 3% kenmerkende en positief dominante individuen. Het monsters scoort voor de deelmaatlat DN % (abundantie) 0,1, voor de deelmaatlat KM % (aantal taxa) 0,2 en voor de deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) 0,1. De totaal score is dan 0,4 en komt overeen met de toestand 'ontoereikend'.

#### 6.3.4 VALIDATIE

Voor het valideren van de maatlat zijn in totaal 39 monsters uit Limburg (bron van de gegevens: Zuiveringsschap Limburg) gebruikt uit verschillende klassen. In totaal is 36% van de monsters beoordeeld overeenkomstig de classificatie op basis van expert kennis. Voor een aantal Limburgse monsters bleek het totaal aantal dominant negatieve, dominant positieve en kenmerkende indicatoren minder dan 10% uit te maken van het totaal. De gevonden lage percentages hangen sterk samen met het ontbreken van negatief dominante indicatoren in de Limburgse monsters. Vooral opvallend bij de validatie was het lage percentage negatief dominante indicatoren in de klasse 1 monsters. Het lage percentage negatief dominante indicatoren in de Limburgse monsters betekent dat of veel taxa zijn gevonden die niet in de opgestelde soortenlijsten stonden of dat veel taxa niet tot op soort zijn gedetermineerd, waarschijnlijk is er sprake van een combinatie van beide. In de dataset gebruikt voor calibratie lag de mediaan voor DN % (abundantie) op 51 en in de dataset gebruikt voor validatie slechts op 18. Verder moet worden vermeld dat de mediaan van het totaal aantal taxa gevonden in een monster voor de calibratie-monsters lag op 57 en de voor de Limburgse validatie-monsters op 27, hetgeen wel een verschil impliceert. Mogelijk zijn regionale verschillen of verschillen in bemonsteringswijze oorzaak van de slechte validatie-resultaten.

Het verdient het de aanbeveling in de toekomst monsters van verschillende waterbeheerders verspreid over heel Nederland te gebruiken voor de validatie van watertype R05. Dit om te bepalen of de slechte validatie met de Limburgse monsters een uitzondering is. Vooralsnog komen voor validatie alleen monsters in aanmerking waarvan totaal aantal dominant negatieve, dominant positieve en kenmerkende indicatoren meer dan 10% uitmaakt van het totaal aantal taxa. Daarnaast moeten monsters van klasse 3 en 4 voldoende zijn vertegenwoordigd. Tot slot moet worden getracht te werken met recentere monsters waarvan de kwaliteit naar alle waarschijnlijkheid beter is. De huidige monsters kwamen uit de periode '82-'97.

### 6.3.5 OVERIG

Aan het gebruik van de maatlat voor watertype R5 zijn voorlopig een aantal beperkingen verbonden. De huidige maatlat is onvoldoende gevalideerd en gebaseerd op zeer weinig data. Daarnaast zijn er effecten van verschillen in samenstelling van monsters een gevolg van 1. de wijze van bemonstering, 2. het seizoen en 3. verschillen in determinatieniveau.

- Een correcte beoordeling staat of valt met de wijze waarop is bemonsterd. Het uitgangspunt van de maatlat is een 5 m monster genomen met een standaardnet waarbij alle habitats worden bemonsterd in verhouding tot hun bedekkingspercentage.
- Bij het opstellen van de maatlat is gebruik gemaakt van zowel voorjaars- als herfstmonsters. Validatie moet uitmaken of voorjaars- en herfstmonsters inderdaad met dezelfde maatlat kunnen worden beoordeeld.
- De monsters die zijn gebruikt bij het opstellen van de maatlat waren niet in alle gevallen gedetermineerd tot op soortsniveau. Mogelijk gevolg hiervan is dat de klassengrenzen te laag zijn vastgesteld. Bij de toepassing van de maatlat moeten in principe alle groepen tot op soortsniveau worden gedetermineerd voor een correcte beoordeling.

## 6.4 VIS

### 6.4.1 INDICATOREN

Voor het kwaliteitselement vis in de rivieren dienen de parameters Soortensamenstelling, Aabundantie en Leeftijdsopbouw beoordeeld te worden. De huidige inzichten geven aan dat beoordeling het beste plaats kan vinden door gebruik te maken van een IBI (Index voor Biotische Integriteit) met daarin diverse deelmaatlaten, die een relatie hebben met de relevante pressoren. Binnen de deelmaatlaten wordt gewerkt met kenmerkende soorten (zie hoofdstuk 4 van het achtergronddocument, Klinge *et al.*, 2003). Voor de Soortensamenstelling betreft het:

aantal kenmerkende rheofiele soorten;

- aantal kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantal kenmerkende eurytope soorten;
- aantal soorten met migratie regionaal/zee;
- aantal negatief indicerende soorten.
- Voor Abundantie betreft het:
  - aantalspercentage kenmerkende rheofiele soorten;
  - aantalspercentage kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
  - aantalspercentage kenmerkende eurytope soorten;
  - aantalspercentage soorten met migratie regionaal/zee;
  - aantalspercentage negatief indicerende soorten.

- Voor Leeftijdsopbouw betreft het het aantal kenmerkende soorten met de levenstadia 0+, juveniel en adult.

#### 6.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Voor het watertype R5 is de onderstaande kwantitatieve referentie tot stand gekomen (tabel 6.4.2a). De maximale aantallen in de referentietoestand zijn weergegeven in tabel 6.4.2b. De negatief indicerende soorten zijn snoekbaars, karper, gibel, zeelt en kroeskarper.

TABEL 6.4.2A DE REFERENTIEWAARDEN ZIJN AFGELEID UIT DE KANS OP VOORKOMEN (KOV, DE EERSTE KOLOM) EN UITGEDRUKT IN AANTALPERCENTAGES PER VISSOORT (DE TWEDE KOLOM), WELKE VERVOLGENS ZIJN VERDEELD OVER DE VERSCHILLENDE INDICATOREN (DE OVERIGE KOLOMMEN).

Vissoort	KOV	%	Rheofiel	Eurytoop	Limnofiel +snoek	Migratie lokaal	Migratie regionaal/zee
Baars	0,67	9,7		9,7		9,7	
Beekprik	0,25	3,6	3,6			3,6	
Bermpje	0,5	7,2	7,2			7,2	
Blankvoorn	0,67	9,7		9,7		9,7	
Driedoornige stekelbaars	0,5	7,2		7,2		7,2	
Kleine modderkruiper	0,17	2,5	2,5			2,5	
Kopvoorn	0,33	4,8	4,8				4,8
Paling (aal)	0,67	9,7		9,7			9,7
Riviergrondel	1	14,4	14,4			14,4	
Serpeling	0,33	4,8	4,8			4,8	
Snoek	0,67	9,7			9,7	9,7	
Tienddoornige stekelbaars	1	14,4			14,4	14,4	
Vetje	0,17	2,5			2,5	2,5	
<b>totaal</b>	<b>6,93</b>	<b>100,0</b>	<b>37,2</b>	<b>36,2</b>	<b>26,6</b>	<b>85,6</b>	<b>14,4</b>

TABEL 6.4.2B SOORTENSAMENSTELLING IN DE REFERENTIETOESTAND VOOR R5.

Totaal aantal kenmerkende soorten	13
Totaal rheofiel	6
Totaal eurytoop	4
Totaal limnofiel+snoek	3
Totaal migratie lokaal	11
Totaal migratie regionaal/zee	2

#### 6.4.3 MAATLAT

In paragraaf 6.4.1 zijn 11 indicatoren beschreven en deze vormen 11 deelmaatlaten, verdeeld over 3 groepen. Het eindoordeel ontstaat door middeling binnen een deelmaatlat en over de groepen. Als voorbeeld voor de Soortensamenstelling komt een totaal score tot stand van maximaal 500 te delen door het aantal metrieken (5). Op dezelfde wijze komen voor de Abundantie en Leeftijdsopbouw scores tot stand. Deze worden gemiddeld. De maximum score van de maatlat is 100 en de 5 klassen zijn in eenheden van 20 verdeeld.

TABEL 6.4.3A DEELMAATLATTEN VOOR WATERTYPE R5

Soortensamenstelling	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	6	4-5	3	2	0-1
kenmerkende limnofiele soorten	3	2	1	0	
kenmerkende eurytope soorten	4	3	2	1	0
migratie regionaal/zee	2	1	0		
negatief indicerende soorten	0	0-2	3-4	5-6	
Abundantie (aantals%)	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	>=35	30-40	20-30	10-20	0-10
kenmerkende limnofiele soorten	>=25	15-25	10-15	5-10	0-5
kenmerkende eurytope soorten	>=35	25-35	20-25	10-20	0-10
migratie regionaal/zee	>=15	10-15	0-10	0	
negatief indicerende soorten	0	0-20	20-40	>40	
Leeftijdsopbouw	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	>6	5-6	4-5	3	<3

#### 6.4.4 VALIDATIE

In het achtergronddocument (Klinge *et al.*, 2003) is aangegeven dat onvoldoende gegevens voorhanden zijn om te valideren. In een vervolg kunnen meer visstandgegevens bij het project worden betrokken, zodat een betere analyse kan worden uitgevoerd.

#### 6.4.5 TOEPASSING

De maatlat is toegepast op de Beiler- en Westerborkerstream. Deze rivier ligt in de gemeente Midden-Drenthe en mondt via de Dwingelerstream en de Oude Vaart uit in de Drentse Hoofdvaart. Uit de inventarisatie (Beers & Aarts, 2003) bleek de sterk verstuwde beek (6 stuwpanden) zich te kenmerken als een genormaliseerde, niet grindhoudende zandbeek. Er is sprake van langzaam stromend tot stagnant (in de zomer) water. De beek heeft een geringe habitatdiversiteit. Wanneer de visgegevens van alle beviste stuwpanden worden samengevoegd blijkt de beek als geheel echter goed te scoren (tabel 6.4.5a). Dit is niet in overeenstemming met het bestaande beeld van deze beek (impactscore is 21 op een schaal van 0-25). De deelmaatlat soortensamenstelling scoort gemiddeld 57% (matig) en abundantie 60% (ook matig), dus de hoge score onder leeftijdsopbouw zorgt er voor dat de beek als geheel goed scoort. Wellicht zou het beter zijn om als totaalscore van de beek het gemiddelde over alle onderdelen te bepalen (in dit geval zou dat dan 62,1%, aan de ondergrens van goed), in plaats van de eindscore te berekenen als het gemiddelde van de Soortensamenstelling, Abundantie en Leeftijdsopbouw.

TABEL 6.4.5A ECOLOGISCHE BEOORDELING VOOR DE BEILER- EN WESTERBORKERSTROOM (GEGEVENS 2002, 4 STUWPANDEN SAMEN).

Deelmaatlat	Waarde	Score	totaal
Soortensamenstelling (aantal soorten)			
kenmerkende rheofiele soorten	2	40	
kenmerkende limnofiele soorten	3	100	
kenmerkende eurytope soorten	2	60	
migratie regionaal/zee	0	33,3	
negatief indicerende soorten	3	50	57
Abundantie (aantals%)			
kenmerkende rheofiele soorten	47,7	100	
kenmerkende limnofiele soorten	12,2	40	
kenmerkende eurytope soorten	29,8	60	
migratie regionaal/zee	0,0	25	
negatief indicerende soorten	6,4	75	60
Leeftijdsopbouw			
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	6	100	100
Score en beoordeling		72,2	goed

In tabel 6.4.5b wordt de score per stuwpaand weergegeven. Stuwpaand 1 en 4 scoren goed; stuwpaand 2 en 3 scoren matig. Dit voorbeeld maakt duidelijk dat de maatlat gevoelig is voor visserij-inspanning. Naarmate meer visgegevens beschikbaar zijn, is de kans ook groter dat bijvoorbeeld voor de deelmaatlat leeftijdsopbouw meerdere klassen van soorten aanwezig zijn. Dit werkt dan sterk door in het eindresultaat. De klassegrenzen voor deze deelmaatlat zijn vooralsnog op expert judgement vastgesteld. Een gevoeligheidsanalyse, op basis van meer gegevens, zou hier uitkomst kunnen brengen.

Wat betreft de afzonderlijke deelmaatlaten: het aantal kenmerkende rheofiele soorten scoort ontoereikend; de abundantie echter goed (van een beperkt aantal rheofiele soorten-bermpje en riviergrondel - zijn aanzienlijke aantallen gevangen). Omdat het hier relatief tolerante rheofiele soorten betreft, rijst de vraag of er binnen deze groep een onderverdeling moet worden gemaakt in tolerante en gevoelige rheofielen. De deelmaatlat migratie regionaal/zee scoort ontoereikend. De deelmaatlat negatief indicerende soorten scoort matig. Hoewel de totaalscore van de beek te positief is, geven de afzonderlijke deelmaatlaten wel aan waar de problemen zitten.



TABEL 6.4.5B ECOLOGISCHE BEOORDELING VOOR DE BEILER- EN WESTERBORKERSTROOM PER STUWPAND (GEGEVENS 2002).

Deelmaatlat	Score Stuwpan 1	Score Stuwpan 2	Score Stuwpan 3	Score Stuwpan 4
<b>Soortensamenstelling</b>				
kenmerkende rheofiele soorten	40	20	40	40
kenmerkende limnofiele soorten	100	75	50	100
kenmerkende eurytope soorten	60	60	60	60
migratie regionaal/zee	33,3	33,3	33,3	33,3
negatief indicerende soorten	75	100	50	75
<b>Abundantie (aantals%)</b>				
kenmerkende rheofiele soorten	100	100	40	100
kenmerkende limnofiele soorten	60	20	20	20
kenmerkende eurytope soorten	40	100	80	80
migratie regionaal/zee	25	25	25	25
negatief indicerende soorten	75	100	75	75
<b>Leeftijdsopbouw</b>				
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	100	20	40	80
Score en beoordeling	73,9 goed	48,9 matig	44,9 matig	67,2 goed

Bij deze toepassingen moet bedacht worden dat de beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de waterlichamen een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

#### 6.4.6 OVERIG

De resultaten van de berekeningen voldoen aan de verwachting. Er is echter zeker verbetering mogelijk. De volgende verbeterpunten worden gezien:

- Uitbreiding van de data-analyse. Binnen het project is gebruik gemaakt van de beekgegevens in de OVB database Visvangst. Deze kan uitgebreid worden met gegevens van Witteveen+Bos, van het Natuurhistorisch genootschap in Limburg en van recente bemonsteringen door OVB en RIVO.
- Aanpassing van de benadering met Kans Op Voorkomen. De omzetting van de KOV naar aantalspercentages (abundanties) van soorten in de ideale vangst is een zwak punt. Ook heeft de KOV-benadering te weinig relatie met de bemonsteringsmethode en -inspanning.
- Aanpassing van de abundantiedeelmaatlaten. Deze betreffen eigenlijk eerder soortensamenstelling en geen echte abundantie in de vorm van absolute aantallen of kilogrammen. Idealiter zou er zicht moeten zijn op hoeveel bempjes en elritsen er in een referentiebeek zouden moeten zitten. Aan een verhouding van 3:1 wordt ook voldaan door 3 bempjes en 1 elrits in de vangst (beek), terwijl het in de referentiebeek qua absolute aantallen 300 tegenover 100 zouden moeten zijn op een traject van 100 m.
- Aanbrengen van weegfactoren of middeling over alle deelmaatlaten (zie 6.4.5).
- Nadere verdeling van rheofiele vissoorten naar tolerante en gevoelige soorten. Nu kan nog redelijk worden gescoord als soorten als riviergrondel en bempje maar in aanzienlijke aantallen aanwezig zijn, terwijl het algemene voorkomen van de beek (c.q. de impact) toch iets anders laat zien (slechte kwaliteit).
- Hoewel van kenmerkende soorten gebruik wordt gemaakt, is toch in meer om mindere mate sprake van een correlatie tussen de abundantiemetrieken voor kenmerkende

rheofiele, limnofiele en eurytope soorten, waardoor de scores in positieve zin worden beïnvloed. Het kan ondervangen worden door van de drie deelmaatlatten de laagst scorende verder te gebruiken. Wellicht is het beter om te kiezen voor de absolute afwijking van de getalsmatige referentie en die als maat voor de score te gebruiken.

## **6.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS**

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendum)

## **6.6 HYDROMORFOLOGIE**

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendum)

## 7

# LANGZAAM STROMEND RIVIERTJE OP ZAND/KLEI (R6)

## 7.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	< 1
stroomsnelheid	cm/s	< 50
geologie >50%		kiezel
breedte	m	8-25
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	100-200
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingssysteem:

NDT-3.8	Langzaam stromend riviertje
AS-deel 2 nr. 15	Langzaam stromende riviertjes
STOWA type 105	Middenloop laaglandserie
STOWA type 106	Benedenloop laaglandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur		zwak zuur		neutraal		basisch
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof		zwak eutroof		matig eutroof		eutroof

### GEOGRAFIE

Het langzaam stromend riviertje komt voor op plaatsen met een zwak reliëf op de hogere zandgronden, met uitlopers in het laagveengebied (van oorsprong behoren hiertoe bijvoorbeeld Regge, Dinkel, Tjonger, Linde, Oude Waver, Meije, Amstel en Dommel) en voorts in het rivierengebied (zoals Overijsselse Vecht, Utrechtse Vecht en Linge). Wateren kunnen als natuurlijk type voorkomen, maar sommige beken komen nu voor als hydromorfologisch gewijzigde variant van bijvoorbeeld typen met een hogere stroomsnelheid.

### HYDROLOGIE

Daar waar beekjes en beken zich samenvoegen in grotere 'lijnvormige elementen' in het landschap spreken we van riviertjes. Het betreft stromend water dat de verbinding vormt tussen de benedenloop van een beek enerzijds en een grote rivier anderzijds, waarbij er

sprake is van lage afvoer (waardoor het water langzaam stroomt) en een beperkt gedempte dynamiek. Riviertjes dragen daarom kenmerken van grote rivieren en van beken. Zo worden langs riviertjes stroomrug-, kom- en overslaggronden aangetroffen. Daartussen komen veel oude rivierarmen voor in verschillende stadia van verlanding. De meeste riviertjes ontvangen het merendeel van het afvoerwater van de bovenstroomse beken, maar er treedt ook kwel van diep grondwater op. Het verval van riviertjes is in vergelijking tot beken gering en er vindt bij hoge afvoer inundatie plaats.

### **STRUCTUREN**

Natuurlijke riviertjes zijn sterk meanderend en hebben een asymmetrisch dwarsprofiel, met veel zand, zandbanken en plaatselijk overhangende oevers, aangeslibde plekken met rustig stromend tot stilstaande water en incidentele stroomversnellingen met zandbanken. Er is verspreid organisch materiaal aanwezig in de vorm van detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een mozaïek aan habitats. Door de lagere stroomsnelheid kan veel slib en fijn organisch materiaal bezinken. Riviertjes doorkruisen en snijden een verscheidenheid van bodemtypen aan, zoals zand, klei en veen. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

### **CHEMIE**

Het water is neutraal (tot basisch) en meso- tot matig eutroof. In het water komt relatief veel fytoplankton voor.

### **BIOLOGIE**

In de langzaam stromende riviertjes komen veel waterplanten voor. In het overstromingsbereik ontwikkelen zich zeggenmoerassen. De faunasamenstelling is zeer divers. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

### **FYTOBENTHOS**

Benthische diatomeeën zullen op de meeste beschikbare substraten abundant zijn. Op aangeslibde rustig stromende plekken zijn het vooral de epipelische taxa die domineren. Epiphytische taxa zijn abundant op waterplanten, takken en boomstammen. Fytoplankton kan licht wegvangen en het voorkomen van draadalgen en andere lichtgevoelige soorten verminderen.

### **MACROFYTEN**

In het langzaam stromende riviertje met zijn aangetakte wateren kunnen waterplantenvegetaties goed ontwikkeld zijn, vaak gedomineerd door fonteinkruidvegetaties waarin velden met drijfbladplanten en emergenten voorkomen. Op de oevers kunnen moerasverlandingsvegetaties, maar ook broekbossen domineren.

### **MACROFAUNA**

De macrofaunagemeenschap is divers en bestaat uit rheofiele en limnofiele soorten van diverse milieus. Veel soorten leven op vaste substraten zoals waterplanten (de kokerjuffer *Athripsodes cinereus*, de haften *Centroptilum pennulatum* en *Procloeon bifidum*) en op en in het sediment (de haft *Brachycercus harrisella* en *Caenis macrura* en de tweekleppige *Unio tumidus*), de waterkolom (de waterwants *Aphelocheirus aestivalis*, de libel *Calopteryx splendens*) en de litorale zone (de haft *Caenis pseudorivulorum* en de slak *Theodoxus fluviatilis*). Het betreft soorten van alle trofische niveaus. Riviertjes kennen een volledig ontwikkelde voedselketen waarbij alle

functionele groepen aanwezig zijn. Belangrijke groepen zijn wormen (*Psammoryctides albicola* en *Tubifex ignotus*), veder-muggen (*Xenochironomus xenolabis*), kevers (*Hygrobates fluviatilis*) en kokerjuffers (*Orthotrichia spp.*, *Hydroptila dampfi*). Van de libellen zijn *Calopteryx splendens* en *Platycnemis pennipes* het meest karakteristiek.

## VISSEN

De visstand wordt gevormd door stromingsminnende soorten zoals winde, kopvoorn, bermpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, terwijl ook, door de toch beperkte stroomsnelheden, eurytope soorten (als baars, blankvoorn en snoek) in ruime mate voorhanden zijn. Omdat er voldoende habitat beschikbaar is met zeer geringe stroming zijn ook fytofiële soorten als snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaarzen aanwezig, echter met name in de voorhanden zijnde nevenwateren (oude rivierarmen in diverse stadia van verlanding). Afhankelijk van de aanwezigheid van onder meer voldoende stenig substraat (grind) kunnen ook rivierprikken deel uitmaken van de visstand.

## 7.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 7.2.1 INDICATOREN

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Normalisatie, kanalisatie en aanbrengen van profielverdediging; dit leidt tot een verlies aan habitats en een vermindering van de natuurlijke dynamiek van de beekloop;
- Peilregulatie door middel van stuwen; dit leidt tot verlies van habitats in de ruimte tussen de voormalige hoog- en laagwaterlijnen en tot versterking van bezinking van slib (baggervorming) op luwe plekken;
- Machinaal maai-onderhoud; dit leidt tot een verlies aan diversiteit en microhabitats;
- Piekafvoeren doordat het water uit het stroomgebied versneld wordt afgevoerd; hierdoor treedt overmatige erosie op en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop;
- Eutrofiëring door emissie vanuit de landbouw en door puntbronnen zoals rwzi's en riooloverstorten.

Er zijn drie deelmaatlaten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto-benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm.

### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

De volgende indicatoren met hun deelmaatlat zijn geselecteerd:

- Submerse vegetatie. Een groot deel van het waterlichaam is begroeid met ondergedoken vegetatie. Dit kan in de loop van het seizoen variëren, met uitschieters naar boven en beneden. Binnen de begroeiing wordt in de loop van het groeiseizoen een hoge bedekking bereikt gedurende enige maanden.
- Drijfbladplanten. Langs de randen en in de luvende delen van het waterlichaam ontwikkelt zich een dichte drijfbladvegetatie.
- Emerse vegetatie. Emerse vegetatie komt over vrij grote oppervlakten voor langs flauwe oevers in binnenbochten, maar kan zich ook ontwikkelen op ondiepten in de bedding van de rivier. De bedekking in de begroeiing loopt in het groeiseizoen tot zeer hoog op.
- Kroos. Kroos kan in lage bedekking voorkomen op luwe plekken, de planten zijn merendeels aan komen drijven vanuit kleine beken of stagnante, af en toe aangetakte poelen.

- Draadwier/Flab. Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stevige substraten), maar de bedekking is vrij laag; een hoge bedekking is indicatief voor eutrofiering.
- Oevers. De oevers zijn begroeid met een moerassige vegetatie, afgewisseld met bomen, al dan niet op verhogingen die nooit inunderen. De breedte van deze moerassige zones die ook in de zomer bij flinke regenbuien licht inunderen is substantieel. Voor oeverplanten gelden de bedekkingspercentages voor de begroeibare zone.

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN:

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS:

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

### 7.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

#### ABUNDANTIE GROEVORMEN

De referentie voor de deelmaatlat groeivormen is weergegeven in de tabel 7.2.2a met onder- en bovengrenzen. De referentiewaarde voor toetsing is het klassenmidden. Het begroeibare areaal is het water binnen de gemiddelde laagwaterlijn. Voor oevervegetatie is de begroeibare zone het areaal tussen de gemiddelde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn.

TABEL 7.2.2A REFERENTIE BEDEKKING VOOR EEN AANTAL GROEVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET WATERLICHAAM OF HET BEGROEIBARE AREAAL).

	Submerse vegetatie	Drijvende vegetatie	Emerse vegetatie	Flab	Kroos	Oeverplanten
Bedekking	> 50%	> 50%	20-80%	< 5%	<5%	80-100%

#### SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen (tabel 7.2.2b). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is, wordt per bedekking een score toegekend. De bedekking is uitgedrukt in abundantieklassen (tabel 6.2.2c).

TABEL 7.2.2B SCORE VOOR DE SOORTEN AANWEZIG IN DE THEORETISCHE REFERENTIECONDITIES VOOR DRIE VERSCHILLENDE ABUNDANTIEKLASSEN. TOTAAL AANTAL SOORTEN: 94, MAXIMUM HAALBARE SCORE (SOM VAN DE MAXIMUM-SCORES) IS 171

Acorus calamus	1	1	1
Agrostis stolonifera	1	1	1
Alisma gramineum	2	2	2
Alisma lanceolatum	1	1	1
Alisma plantago-aquatica	2	2	2
Apium nodiflorum	2	2	2
Berula erecta	1	1	1
Bidens cernua	1	1	1
Bidens frondosa	1	1	1
Bidens tripartita	1	1	1
Butomus umbellatus	2	2	2
Calamagrostis canescens	1	1	1
Calliergon cordifolium	2	2	2
Calliergonella cuspidata	1	1	1
Callitriche platycarpa	1	1	1
Caltha palustris s.l.	1	1	1
Cardamine pratensis	1	1	1
Carex acuta	4	4	4
Carex acutiformis	2	2	0
Carex disticha	4	4	4
Carex riparia	2	2	2
Carex vesicaria	4	4	4
Ceratophyllum demersum	1	1	1
Cicuta virosa	1	1	1
Cyperus flavescens	4	4	4
Elodea canadensis	1	1	1
Elodea nuttallii	1	1	0
Epilobium hirsutum	1	1	0
Equisetum fluviatile	2	2	2
Equisetum palustre	1	1	1
Eupatorium cannabinum	1	1	0
Galium palustre	1	1	1
Glyceria fluitans	1	1	1
Glyceria maxima	1	0	0
Hippuris vulgaris	1	1	1
Hydrocharis morsus-ranae	1	0	0
Iris pseudacorus	1	1	1
Lemna gibba	1	0	0
Lemna minor	1	0	0
Lemna trisulca	2	2	2
Lycopus europaeus	1	1	1
Lysimachia thyrsoiflora	2	2	2
Lysimachia vulgaris	1	1	0
Lythrum salicaria	1	1	0
Mentha aquatica	1	1	1
Myosotis palustris	1	1	1
Myriophyllum spicatum	4	4	4
Myriophyllum verticillatum	2	2	2
Nitella flexilis	4	4	4
Nitella mucronata	4	4	4
Nuphar lutea	4	4	4
Nymphaea alba	4	4	4
Nymphoides peltata	2	2	2
Oenanthe aquatica	4	4	4
Oenanthe fistulosa	2	2	2
Peucedanum palustre	1	1	1
Phalaris arundinacea	1	1	0
Phragmites australis	1	1	1
Polygonum amphibium	1	1	0
Polygonum hydropiper	2	2	2
Potamogeton compressus	2	2	2
Potamogeton crispus	4	4	4
Potamogeton gramineus	4	4	4
Potamogeton lucens	4	4	4
Potamogeton mucronatus	2	2	2

Potamogeton natans	1	1	1
Potamogeton nodosus	4	4	4
Potamogeton pectinatus	1	0	0
Potamogeton perfoliatus	2	2	2
Potamogeton praelongus	4	4	4
Potamogeton pusillus	1	1	0
Ranunculus circinatus	1	1	1
Ranunculus fluitans	4	4	4
Ranunculus lingua	2	2	2
Ranunculus repens	1	1	1
Rorippa amphibia	1	1	0
Rumex hydrolapathum	1	1	1
Sagittaria sagittifolia	2	2	0
Scirpus maritimus	1	1	1
Senecio paludosus	4	4	4
Sium latifolium	1	1	1
Sparganium emersum	2	2	2
Sparganium erectum	2	2	2
Spirodela polyrhiza	1	0	0

### SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS

Voor positieve en negatieve indicatoren zijn twee afzonderlijke deelmaatlatten gemaakt. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var. *capitellata*, *Fragilaria capucina* var. *gracilis*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus* var. *excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula*, *mutica*, *Navicula mutica* var. *ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea* group *debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitorea*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*. De positieve indicatorsoorten zijn: *Amphora copulat*, *Achnanthes exigua*, *Amphora Montana*, *Amphora ovalis*, *Aulacoseira granulate*, *Caloneis bacillum*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella subaequalis*, *Diploneis oculata*, *Denticula tenuis*, *Fragilaria leptostauron*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema micropus*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula bacillum*, *Navicula cryptotenella*, *Nitzschia heufleriana*, *Navicula pupula* var. *mutate*, *Nitzschia recta*, *Navicula contenta* var. *Biceps*.

#### 7.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat van dit kwaliteitselement worden de deelmaatlatscores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fytoobenthos gemiddeld; alle drie deelmaatlatten worden even belangrijk gevonden.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Binnen deze deelmaatlat wegen de onderdelen even zwaar. Voor toetsing wordt het klassenmidden als referentiewaarde gebruikt. Voor submerse waterplanten, drijvende en emerse vegetatie is er een optimum geformuleerd (tabel 7.2.3a). Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie.



TABEL 7.2.3. MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET WATERLICHAAM OF HET BEGROEIBARE AREAAL).

Klasse	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
Submers	0	1-5	5-10/70-100	10-20/50-70	20-50
Drijfblad	0	0-1/75-100	1-5/50-75	5-10/20-50	10-20
Emers	0	0-1/75-100	1-5/50-75	5-10/20-50	10-20
Flab	50-100	30-50	10-30	5-10	0-5
Kroos	50-100	30-50	10-30	5-10	0-5
Oeverplanten	0-1	1-2	2-5	5-10	10-20

Voor submerse-, drijvende- en emerse vegetatie en oeverplanten wordt de oppervlakte beoordeeld die een bedekking heeft van minimaal de aangegeven waarde (resp. 50%, 50%, 20% en 80%), voor F wordt de gemiddelde bedekking in het gehele waterlichaam beoordeeld; voor K wordt de bedekking in de luwste 10% van het waterlichaam beoordeeld (indien toch een grotere oppervlakte met kroos in een substantiële dichtheid is bedekt, dan is ook in het luwste deel de classificatie slecht al bereikt).

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

Van alle aangetroffen soorten die voorkomen op de doelsoortenlijst worden de scores bij elkaar opgeteld. De score per soort is afhankelijk van de mate van kenmerkendheid voor de doelvegetatietypen, overige indicatiewaarde en de abundantie. Er is een referentiewaarde bepaald die correspondeert met 1 op de deelmaatlat. Die is voor dit watertype voorlopig gesteld op 75% van de maximaal haalbare score (tabel 7.2.3b). Het kan zijn dat deze referentiewaarde na onafhankelijke validatie moet worden aangepast.

TABEL 7.2.3B KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING (ABSOLUTE SCORE).

Klasse	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
score	0-25	26-51	52-76	77-102	103-128(171)

Om een EKR uit te rekenen voor soortensamenstelling wordt de volgende formule gehanteerd:  $EKR_{\text{macrof}} = \text{score} / 128$ .

#### DEELMAATLAT FYTOBENTHOS

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 7.2.3c. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalengemeenschap. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergronddocument.

TABEL 7.2.3C MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (%)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde zeer goed	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde zeer goed	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 7.2.4 VALIDATIE

*Deelmaatlat abundantie:* De klasse-indeling en de grenzen tussen GET en MET zijn bepaald op basis van de expert judgement.

*Deelmaatlat Soortensamenstelling Macrofyten:* Voorlopig is de referentiewaarde bepaald door uit te gaan van de som van de presenties van de verschillende soorten (volgens Vegetatie van Nederland) gedeeld door het aantal soorten. Op deze wijze is een soort gemiddelde presentie bepaald voor de kensoorten van de referentiebeschrijving. De toetswaarde voor de bovengrens van ZGET is gesteld op 75% van de maximaal te behalen score. Validatie van deze maximum-stelling moet nog plaats vinden; de weging van de soorten kan nav de validatie worden heroverwogen.

*Deelmaatlat Soortensamenstelling Fytobenthos:* Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

#### 7.2.5 TOEPASSING

Voor dit type is de Dinkel als voorbeeld gesteld. Voor macrofyten is dit voorbeeld echter niet geschikt omdat de hydromorfologische pressoren zo sterk zijn geweest dat er van een natuurlijke vegetatie geen sprake meer is. Door het vastleggen van de oevers, lokale kanalisaties, en systematisch verwijderen van ondiepe en moerassige delen die een geleidelijke oever karakteriseren is er een zeer groot verlies aan habitat opgetreden. Het door eutrofiëring doorgaans toch al troebele water wordt niet meer gefilterd door een oever- of randzonebegroeiing. In de Dinkel komen momenteel zo goed als geen waterplanten meer voor. De toestand is voor macrofyten dan ook slecht. Bedacht moet worden dat dit oordeel volgt uit de toepassing van een maatlat voor natuurlijke wateren op een beek die vermoedelijk sterk veranderd is.

#### 7.2.6 OVERIG

Bij de monitoring worden de abundantie-waarden geschat volgens de aanwijzingen zoals weergegeven bij de maatlat.

## 7.3 MACROFAUNA

### 7.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 7.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabellen 7.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 7.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R6 IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Gammarus pulex</i>	6	<i>Asellus aquaticus</i>	6
<i>Micropsectra</i>	7	<i>Caenis horaria</i>	6
<i>Nais barbata</i>	6	<i>Cloeon dipterum</i>	6
<i>Nemoura cinerea</i>	7	<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	6
<i>Simulium gr ornatum</i>	7	<i>Dreissena polymorpha</i>	6
<i>Pisidium supinum</i>	6	<i>Endochironomus albipennis</i>	6
<i>Simulium lineatum</i>	7	<i>Glyptotendipes</i>	6
<i>Vejdovskiella intermedia</i>	6	<i>Limnesia maculata</i>	6
		<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
		<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
		<i>Microtendipes chloris agg</i>	6
		<i>Nais elinguis</i>	7
		<i>Piona pusilla pusilla</i>	6
		<i>Polypedilum gr sordens</i>	6
		<i>Potamothenix hammoniensis</i>	6
		<i>Procladius</i>	6
		<i>Psectrotanypus varius</i>	6
		<i>Sphaerium comeum</i>	6
		<i>Stylaria lacustris</i>	6
		<i>Tubifex tubifex</i>	6
		<i>Valvata piscinalis</i>	6

TABEL 7.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R6 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	1	<i>Oxus setosus</i>	1
<i>Anobolia nervosa</i>	2	<i>Hamischia</i>	4	<i>Paracladopelma camptolabis</i>	2
<i>Ancylus fluviatilis</i>	4	<i>Helophorus avernicus</i>	3	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2
<i>Anodonta anatina</i>	1	<i>Heptagenia flava</i>	1	<i>Paratendipes gr albimanus</i>	4
<i>Anodonta cygnea</i>	1	<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	1	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	5
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Hydraena riparia</i>	2	<i>Phaenopsectra</i>	1
<i>Apsectrotanytus trifascipennis</i>	2	<i>Hydrodroma torrenticola</i>	2	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	3
<i>Arrenurus octagonus</i>	2	<i>Hydroporus memnonius</i>	2	<i>Planaria torva</i>	4
<i>Arrenurus zachariae</i>	1	<i>Hydroporus nigrata</i>	2	<i>Platambus maculatus</i>	2
<i>Astacus astacus</i>	2	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	2	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	2
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Polycentropus irroratus</i>	3
<i>Atractides distans</i>	1	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	3	<i>Polypedilum convictum</i>	1
<i>Aturus crinitus</i>	3	<i>Hydropsyche saxonica</i>	2	<i>Polypedilum gr bicrenatum</i>	3
<i>Aturus scaber scaber</i>	3	<i>Hydroptila dampfi</i>	1	<i>Polypedilum scalaenum</i>	2
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	4	<i>Hydroptila pulchricornis</i>	1	<i>Potamanthus luteus</i>	1
<i>Baetis buceratus</i>	2	<i>Hydroptila sparsa</i>	2	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	4
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Hygrobatas fluviatilis</i>	5	<i>Potamothenix bavaricus</i>	3
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hygrobatas longipalpis</i>	5	<i>Potamothenix moldaviensis</i>	4
<i>Baetis niger</i>	2	<i>Hygrobatas longiporus</i>	1	<i>Proclleon bifidum</i>	3
<i>Baetis tracheatus</i>	2	<i>Hygrobatas nigromaculatus</i>	5	<i>Prodiamesa olivacea</i>	3
<i>Bereodes minutus</i>	1	<i>Hygrobatas trigonicus</i>	3	<i>Psammomyctides albicola</i>	2
<i>Boopthora erythrocephala</i>	4	<i>Kongsbergia materna</i>	1	<i>Pseudanodonta complanata</i>	1
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	3	<i>Lebertia fimbriata</i>	1	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Brachycercus harrisella</i>	3	<i>Lebertia inaequalis</i>	4	<i>Quistodrilus multisetosus</i>	4
<i>Brachypoda modesta</i>	1	<i>Lebertia insignis</i>	4	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Branchiura sowerbyi</i>	4	<i>Lebertia lineata</i>	1	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Lebertia porosa</i>	2	<i>Rheopelopia ornata</i>	2
<i>Brillia modesta</i>	3	<i>Lebertia rivulorum</i>	2	<i>Rheotanytarsus</i>	5
<i>Caenis macrura</i>	4	<i>Lepidostoma hirtum</i>	2	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	2
<i>Caenis pseudorivulorum</i>	4	<i>Leptophlebia marginata</i>	3	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
<i>Caenis rivulorum</i>	2	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Robackia demeyerei</i>	2
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Limnebius crinifer</i>	2	<i>Sialis fuliginosa</i>	1
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Limnebius nitidus</i>	2	<i>Simulium lundstromi</i>	2
<i>Centroptilum luteolum</i>	5	<i>Limnephilus coenosus</i>	1	<i>Simulium morsitans</i>	5
<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Limnephilus fuscicomis</i>	2	<i>Simulium reptans</i>	3
<i>Ceraclea dissimilis</i>	1	<i>Limnesia koenikei</i>	3	<i>Siphonurus aestivalis</i>	1
<i>Ceraclea fulva</i>	2	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Siphonurus lacustris</i>	1
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	2	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	2	<i>Specaria josinae</i>	1
<i>Chironomus gr fluviatilis</i>	4	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Sperchon clupeiifer</i>	3
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	5	<i>Micropterna lateralis</i>	3	<i>Sperchon compactilis</i>	2
<i>Conchapelopia</i>	2	<i>Microtendipes pedellus</i>	3	<i>Sperchon denticulatus</i>	2
<i>Corynoneura coronata agg</i>	3	<i>Mideopsis crassipes</i>	2	<i>Sperchon glandulosus</i>	2
<i>Cricotopus bicinctus</i>	3	<i>Mundamella germanica</i>	1	<i>Sperchon setiger</i>	3
<i>Cryptotendipes</i>	2	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Sperchon turgidus</i>	1
<i>Cymus insolutus</i>	3	<i>Nais bretscheri</i>	3	<i>Sperchonopsis verrucosa</i>	1
<i>Cymus trimaculatus</i>	5	<i>Nanocladius rectinervis</i>	3	<i>Sphaerium rivicola</i>	5
<i>Demicryptochironomus</i>	4	<i>Nautarachna crassa</i>	1	<i>Sphaerium solidum</i>	3
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	2	<i>Nebrioporus depressus elegans</i>	2	<i>Stempellina</i>	5
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Nemoura avicularis</i>	2	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	3
<i>Dugesia lugubris</i>	3	<i>Nemurella pictetii</i>	2	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4

<i>Ecnomus tenellus</i>	3	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Synorthocladus semivirens</i>	1
<i>Ephemera danica</i>	1	<i>Notidobia ciliaris</i>	2	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	3
<i>Ephemera vulgata</i>	3	<i>Ochthebius bicolon</i>	2	<i>Torrenticola amplexa</i>	3
<i>Ephemerella ignita</i>	3	<i>Ochthebius minimus</i>	2	<i>Triaenodes simulans</i>	1
<i>Epoicocladus ephemeræ</i>	2	<i>Orectochilus villosus</i>	3	<i>Tubifex ignotus</i>	2
<i>Esolus pygmaeus</i>	2	Orthotrichia	2	<i>Unio crassus</i>	1
<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	4	<i>Oulimnius</i>	1	<i>Unio tumidus</i>	2
<i>Forelia variegator</i>	2	<i>Oulimnius major</i>	2	<i>Velia caprai caprai</i>	2
<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Oulimnius rivularis</i>	2	<i>Wettina podagrica</i>	2
<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	4	<i>Xenochironomus xenolabis</i>	4

### 7.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit drie deelmaatlaten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlaten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlaten worden berekend met behulp van de in paragraaf 7.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlaten wordt met behulp van tabel 7.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlaten worden gesommed tot een totaal score. In tabel 7.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

TABE1 7.3.3A OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R6 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENTING VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 31%	0,1
	< 31	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 11	0,1
	> 11 - < 21	0,2
	≥ 21 - < 32	0,3
	≥ 32	0,5
	< 11	0,1
KM % + DP % (abundantie)	≥ 11 - < 18	0,2
	≥ 18	0,3

TABEL 7.3.3B

GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwali teitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoe reikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

Voorbeeld: Een monster bestaat uit 22% dominant negatieve individuen, 30% kenmerkende taxa en 20% kenmerkende en positief dominante individuen. Het monsters scoort voor de deelmaatlat DN % (abundantie) 0,2 voor de deelmaatlat KM % (aantal taxa) 0,3 en voor de deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) 0,3. De totaal score is dan 0,8 en komt overeen met de toestand 'goed'.

#### 7.3.4 VALIDATIE

Gezien het geringe aantal beschikbare monsters voor watertype R6 zijn alle monsters gebruikt om de maatlat op te stellen. Validatie heeft dus niet plaatsgevonden wegens een gebrek aan monsters en dient in het vervolg plaats te vinden.

#### 7.3.5 TOEPASSING

Aan het gebruik van de maatlat voor watertype R6 zijn voorlopig een aantal beperkingen verbonden. De huidige maatlat is onvoldoende gevalideerd en gebaseerd op zeer weinig data. Daarnaast zijn de effecten van verschillen in samenstelling van monsters ten gevolge van het seizoen en verschillen in determinatieniveau op de uiteindelijke classificatie nog niet vastgesteld. Bij het opstellen van de maatlat is gebruik gemaakt van zowel voorjaars- als herfstmonsters. Validatie moet uitmaken of voorjaars- en herfstmonsters inderdaad met dezelfde maatlat kunnen worden beoordeeld. De monsters die zijn gebruikt bij het opstellen van de maatlat waren niet in alle gevallen gedetermineerd tot op soortsniveau. Mogelijk gevolg hiervan is dat de klassengrenzen te laag zijn vastgesteld. Bij de toepassing van de maatlat moeten in principe alle groepen tot op soortsniveau worden gedetermineerd voor een correcte beoordeling

#### 7.3.6 OVERIG

Een correcte beoordeling staat of valt met de wijze waarop is bemonsterd. Het uitgangspunt van de maatlat is een 5 m monster genomen met een standaardnet waarbij alle habitats worden bemonsterd in verhouding tot hun bedekkingspercentage. Verder wordt uitgegaan van determinatie tot op soortsniveau.

### 7.4 VIS

#### 7.4.1 INDICATOREN

Voor het kwaliteitselement vis in de rivieren dienen voor de KRW de soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw beoordeeld te worden. De huidige inzichten geven aan dat beoordeling het beste plaats kan vinden door gebruik te maken van een IBI (Index voor Biotische Integriteit) met daarin diverse deelmaatlatten, die een relatie hebben met de relevante pressoren. Binnen de deelmaatlatten wordt gewerkt met kenmerkende soorten (zie hoofdstuk 4 van het achtergronddocument, Klinge *et al.*, 2003). Voor Soortensamenstelling betreft het:

- aantal kenmerkende rheofiele soorten;

- aantal kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantal kenmerkende eurytope soorten;
- aantal soorten met migratie regionaal/zee;
- aantal negatief indicerende soorten.

Voor Abundantie betreft het:

- aantalspercentage kenmerkende rheofiele soorten;
- aantalspercentage kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantalspercentage kenmerkende eurytope soorten;
- aantalspercentage soorten met migratie regionaal/zee;
- aantalspercentage negatief indicerende soorten.

Voor Leeftijdsopbouw betreft het het aantal kenmerkende soorten met de levensstadia 0+, juveniel en adult.

#### 7.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Voor het watertype R5 is de onderstaande kwantitatieve referentie tot stand gekomen (tabel 7.4.2a). De maximale aantallen in de referentietoestand zijn weergegeven in tabel 7.4.2b. De negatief indicerende soorten zijn snoekbaars, karper, gibel, zeelt en kroeskarper.

**TABEL 7.4.2A DE REFERENTIEWAARDEN ZIJN AFGELEID UIT DE KANS OP VOORKOMEN (KOV, DE EERSTE KOLOM) EN UITGEDRUKT IN AANTALPERCENTAGES PER VISSOORT (DE TWEDE KOLOM), WELKE VERVOLGENS ZIJN VERDEELD OVER DE VERSCHILLENDE INDICATOREN (DE OVERIGE KOLOMMEN).**

Vissoort	KOV	%	Rheofiel	Eurytoop	Limnofiel +snoek	Migratie lokaal	Migratie regionaal/zee
Alver	0,17	2,5	2,5				2,5
Baars	0,67	10,0		10,0		10,0	
Beekprik	0,25	3,7	3,7			3,7	
Bermpje	0,5	7,5	7,5			7,5	
Blankvoorn	0,67	10,0		10,0		10,0	
Driedoornige stekelbaars	0,5	7,5		7,5		7,5	
Kleine modderkruiper	0,17	2,5	2,5			2,5	
Kopvoorn	0,33	4,9	4,9				4,9
Paling (aal)	0,67	10,0		10,0			10,0
Riviergrondel	1	15,0	15,0			15,0	
Rivierprik	0,25	3,7	3,7				3,7
Serpeling	0,33	4,9	4,9			4,9	
Snoek	0,67	10,0			10,0	10,0	
Vetje	0,17	2,5			2,5	2,5	
Winde	0,33	4,9	4,9				4,9
<b>totaal</b>	<b>6,68</b>	<b>100,0</b>	<b>49,9</b>	<b>37,6</b>	<b>12,6</b>	<b>73,8</b>	<b>26,2</b>

**TABEL 7.4.2B SOORTENSAMENSTELLING IN DE REFERENTIETOESTAND VOOR R6.**

Totaal aantal kenmerkende soorten	15
Totaal rheofiel	9
Totaal eurytoop	4
Totaal limnofiel+snoek	2
Totaal migratie lokaal	10
Totaal migratie regionaal/zee	5

### 7.4.3 MAATLAT

In paragraaf 6.4.1 zijn 11 indicatoren beschreven en deze vormen 11 deelmaatlaten, verdeeld over 3 groepen. Het eindoordeel ontstaat door middeling binnen een deelmaatlat en over de groepen. Als voorbeeld voor de Soortensamenstelling komt een totaal score tot stand van maximaal 500 te delen door het aantal metrieken (5). Op dezelfde wijze komen voor de Abundantie en Leeftijdsopbouw scores tot stand. Deze worden gemiddeld. De maximum score van de maatlat is 100 en de 5 klassen zijn in eenheden van 20 verdeeld.

TABEL 6.4.3A DEELMAATLATTEN VOOR WATERTYPE R6.

Soortensamenstelling	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	8-9	6-7	4-5	2-3	0-1
kenmerkende limnofiele soorten	2	1	0		
kenmerkende eurytope soorten	4	3	2	1	0
migratie regionaal/zee	5	4	3		
negatief indicerende soorten	0	0-2	3-4	5	
Abundantie (aantals%)	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	>=45	35-45	25-35	10-25	0-10
kenmerkende limnofiele soorten	>=15	10-15	5-10	0-5	0
kenmerkende eurytope soorten	>=35	25-35	20-25	10-20	0-10
migratie regionaal/zee	>=25	20-25	15-20	10-15	
negatief indicerende soorten	0	0-20	20-40	>40	
Leeftijdsopbouw	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	>8	6-8	4-5	3	<3

### 7.4.4 VALIDATIE

In het achtergronddocument is aangegeven dat onvoldoende gegevens voorhanden zijn om te valideren. In een vervolg kunnen meer visstandgegevens bij het project worden betrokken, zodat een betere analyse kan worden uitgevoerd.

### 7.4.5 TOEPASSING

De maatlat is toegepast op de Tungelroyse beek. De Tungelroyse beek is in het najaar van 2003, in het kader van het FAME-project en onderhavig onderzoek, bemonsterd op een lokatie nabij Roermond (Heythuysen) in Midden-Limburg. In totaal zijn twee trajecten bevestigd vanuit de boot met twee anodes. De totaalscore is 58,5% en daarmee matig (tabel 7.4.5a). Deze score wordt, gezien de impact op deze rivier, als te hoog ervaren. Een score ontoereikend zou meer voor de hand liggen.

Bij nadere beschouwing blijkt dat de Soortensamenstelling relatief laag scoort. Abundantie scoort hoger. Daarmee komt een onvolkomenheid van de deelmaatlaten aan het licht. Ondanks dat alleen uitgegaan wordt van de kenmerkende soorten is er een correlatie tussen de deelmaatlaten: als de deelmaatlat voor rheofielen laag scoort (dus aantalspercentage is laag), scoren de deelmaatlaten voor de overige gildes veelal hoog. Dit kan relatief eenvoudig ondervangen worden door bijvoorbeeld van de drie deelmaatlaten aantalsabundantie kenmerkende rheofiele, limnofiele en eurytope soorten de laagst scorende te nemen. Ook is het mogelijk de afwijking van de referentie voor de drie gildes als deelmaatlat te kiezen. In een vervolg kan hier nadere aandacht aan worden besteed, wanneer meer gegevens beschikbaar zijn en een goede gevoeligheidsanalyse kan worden gemaakt.



TABEL 7.4.5A ECOLOGISCHE BEOORDELING VOOR DE TUNGELROYSE BEEK (BEMONSTERING 2003).

Deelmaatlat	Berekende Waarde	Behaalde Score	totaal
Soortensamenstelling (aantal soorten)			
kenmerkende rheofiele soorten	1	20	
kenmerkende limnofiele soorten	1	67,6	
kenmerkende eurytope soorten	3	80	
migratie regionaal/zee	1	20	
negatief indicerende soorten	2	75	52,5
Abundantie (aantals%)			
kenmerkende rheofiele soorten	2,7	20	
kenmerkende limnofiele soorten	16,2	100	
kenmerkende eurytope soorten	55,4	100	
migratie regionaal/zee	2,7	20	
negatief indicerende soorten	18,9	75	63
Leeftijdsopbouw			
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	4	60	60
Score en beoordeling		58,5	matig

Bij deze toepassing moet bedacht worden dat de beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de waterlichamen een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

#### 7.4.6 OVERIG

Zie opmerkingen in paragraaf 6.4.6.

#### 7.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

#### 7.6 HYDROMORFOLOGIE

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)



## 8

# LANGZAAM STROMENDE RIVIER/NEVENGEUL OP ZAND/KLEI (R7)

## 8.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	< 1
stroomsnelheid	cm/s	< 50
geologie >50%		kiezel
breedte	m	> 25
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	> 200
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelings-systeem:

NDT-3.10	Langzaam stromende rivier en nevengeul
AS-deel 3 nr. 4	Rivieren en nevengeulen: vast substraat in langzaam stromend water
AS-deel 3 nr. 5	Rivieren en nevengeulen: zand in langzaam stromend water
AS-deel 3 nr. 6	Rivieren en nevengeulen: zand met een laagje slib of detritus in langzaam stromend water
AS-deel 3 nr. 7	Rivieren en nevengeulen: slib in langzaam stromend tot stilstaand water [lokaal: zie R16 Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind]
AS-deel 3 nr. 1	Rivieren en nevengeulen: hard substraat in snelstromend water
AS-deel 3 nr. 2	Rivieren en nevengeulen: zand in snelstromend water
AS-deel 3 nr. 3	Rivieren en nevengeulen: klei- en leemoevers in snelstromend water
STOWA type 106	Benedenloop laaglandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur	matig zuur	matig zuur	matig zuur	neutraal	neutraal	basisch
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof	mesotroof	mesotroof	matig eutroof	matig eutroof	matig eutroof	eutroof

### GEOGRAFIE

Rivier, bestaande uit een hoofdgeul en nevengeulen, met een lage waterafvoer. Het water heeft door de lage afvoer gemiddeld een lage stroomsnelheid, maar deze kan plaatselijk (door vernauwing van de bedding) hoger zijn. De langzaam stromende rivier en nevengeul kan overal in het rivierengebied voorkomen, met uitzondering van het uiterste zuiden.

## HYDROMORFOLOGIE

Er zijn maar enkele grote rivieren in Nederland en bovendien zijn dit sterk veranderde afgeleiden, dus is een uitgebreide typologie minder zinvol voor het natuurlijke type. Wel behulpzaam is het onderscheiden van de belangrijkste habitats in de rivieren. In de Maas en de Rijn takken kunnen in principe dezelfde habitats voorkomen.

### **VAST SUBSTRAAT (STENEN, GRIND, VEEN/KLEIBANKEN, HOUT) IN LANGZAAM STROMEND WATER**

Een op dit moment veel voorkomend habitat zijn de vaste substraten in langzaam stromend of bijna stilstaand water. Hieronder vallen onder andere de stortstenen in de oever. Andere substraten zijn aangesneden veenbanken of grindbedden. Grindbedden komen minder voor in langzaam stromend water dan in snelstromend water omdat deze al snel bedekt zullen raken met zand of slib. Dood hout is afkomstig van oobos op de oevers en kan lang blijven liggen in rustige delen van de oever en nevengeulen.

### **ZAND IN LANGZAAM STROMEND WATER**

In relatief rustige delen van de rivier kan de bodem bestaan uit zand. Er is sprake van langzame stroming, zodanig dat er geen slib wordt afgezet.

### **ZAND MET EEN LAAGJE SLIB OF DETRITUS IN LANGZAAM STROMEND WATER**

In rustige delen van de rivier, zowel in de hoofdgeul als in de nevengeulen kunnen plekken zijn waar fijn detritus of slib kan sedimenteren. Vaak gebeurt dit op een zandige ondergrond. Het habitat dat zo ontstaat bestaat uit een ondergrond van zand met een laagje slib. De stroomsnelheid in deze delen van de rivier is langzaam. Sommige plekken in nevengeulen of hoekjes in de oever kunnen zelfs stilstaand zijn. Hoe verder stroomafwaarts, hoe langzamer de stroomsnelheid van de rivier en hoe meer van dit habitat aanwezig zal zijn.

### **SLIB IN LANGZAAM STROMEND TOT STILSTAAND WATER**

In rustige delen van de rivier, zowel in de hoofdgeul als in nevengeulen kunnen plekken zijn waar slib kan sedimenteren. Als de sliblaag zodanig dik is dat de onderliggende zandlaag niet meer door macrofauna bewoond wordt, is er sprake van een slibhabitat. Dit habitat komt vooral in benedenstroomse delen van de rivieren voor. De stroomsnelheid in dit habitat is zeer langzaam tot nul. Het slibhabitat kan zowel in ondiepe als in diepe delen van de rivier voorkomen.

### **HABITATS IN SNELSTROMENDE DELEN**

In natuurlijke langzaam stromende rivieren komen van nature plekken voor waar het water sneller stroomt. Dit betreft vooral de buitenbochten van meanders en smallere nevengeulen. In deze delen kan grof substraat zoals grind worden afgezet. Vast substraat kan echter ook aan het oppervlak komen als de rivier grind- of veenbanken die zich in de ondergrond bevinden aansnijdt. In natuurlijke langzaam stromende rivieren komt ook veel dood hout voor. Dit hout is afkomstig van oobos dat zich op de oevers van de rivieren bevindt. Het gaat hier alleen om grote stammen of omgevallen bomen die ondanks de snelle stroming op hun plaats blijven liggen. Omgevallen bomen vormen zowel in de hoofdgeul als in nevengeulen dammen waarachter ander materiaal zich kan ophopen.

## CHEMIE

Het water, dat deels afkomstig is van beken en riviertjes en deels van buiten Nederland, is neutraal (tot basisch) en zwak eutroof tot eutroof.

## BIOLOGIE

De soorten in langzaam stromend water zijn veelal minder gevoelig voor vervuiling en lage zuurstofgehalten dan de soorten op hetzelfde substraat in snel stromend water. Van nature komen de meeste, vaak karakteristieke, macrofaunasoorten voor op en tussen vast substraat, zand en slib zijn minder rijk. De vegetatie bevindt zich in de ondiepe en matig diepe delen.

In snelstromende delen komen stromingsminnende soorten voor. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

## FYTOBENTHOS

Op alle beschikbare substraten zullen benthische diatomeeën abundant zijn (vast substraat, zand, slib). In snelstromende delen zijn zand en slib te instabiel voor een goed ontwikkelde gemeenschap. Het zijn vooral de algemene soorten die abundant zijn.

## MACROFYTEN

Bij een wat lagere dynamiek (stroomafwaartse riviertrajecten, tijdelijk geïsoleerde wateren en eenzijdig afgesloten rivierarmen) kan zich een sterke waterplantenontwikkeling voordoen, vaak gedomineerd door drijfbladplanten, met daarnaast fonteinkruidvegetaties en emergenten. In snelstromende delen is de watervegetatie efemer en spaarzaam aanwezig. Op vegetatie van de lage oever bestaat uit pioniervegetaties en moerasruigtes, terwijl iets hogerop zachthoutoibos groeit.

## MACROFAUNA

De macrofaunagemeenschap bevat minder reofiele soorten dan die van snelstromende rivieren. De gemeenschap is divers met soorten van harde substraten, zoals de kokerjuffer *Hydropsyche exocellata*, de vedermug *Orthocladus oblidens*, de tweekleppigen *Pisidium pseudo-sphaerium*, *Pseudanodonta complanata* en *Unio crassus* en de vedermug *Demicrypto-chironomus vulneratus*. Als er sprake is van slibafzetting komen meer ubiquistische soorten voor, vooral wormen, vedermuggen en tweekleppigen (zoals Pisididae) gevonden. De enige kenmerkende (en recent teruggekeerde) libel is *Gomphus flavipes*.

## VISSEN

Doordat de hoofdstroom langzaam stroomt kunnen naast reofiele soorten ook de volwassen levensstadia van eurytope soorten zich hier handhaven. De jonge levensstadia van reofiele en eurytope soorten groeien op in de langzamer stromende zandige nevengeulen en in de strangen. Limnofiele soorten worden aangetroffen in de afgesloten strangen waar aquatische vegetatie tot ontwikkeling gekomen is. Hiernaast fungeert dit riviertype als doortrekgebied voor anadrome soorten als zalm, zeeforel, elft en houting die zich voortplanten in de bovenloop van de rivier of zijrivieren.

## 8.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 8.2.1 INDICATOREN

De beschrijving van type R7 heeft betrekking op het zomerbed en daaraan gekoppelde wateren. Er is geen goed gedefinieerd onderscheid te maken tussen deze wateren en andere wateren in de uiterwaarden, die door een kade of oeverwal ontkoppeld zijn van directe rivierinvloed onder gemiddelde afvoercondities. Deze wateren worden nu als meer-typen meegenomen. In dit riviertype worden voor de macrofyten enkel uitgegaan van de delen die

onder gemiddelde afvoercondities stroomvoerend zijn (hoofdgeul, nevengeul alsmede de directe oeverzones hiervan: stromende delen) – in de huidige sterk veranderde condities gereduceerd tot het zomerbed –, en niet van de niet stromende wateren in het directe (over-)stromingsbereik van de rivier (oude rivierarmen, afgesneden meanders, erosiepoelen enz.: semi-stagnante wateren).

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Hoge gehalten aan voedingsstoffen veroorzaken hoge troebelheid door algengroei en bodempwoelende witvis. Ook kan onder invloed van eutrofiëring en het afsterven van (land)vegetatie tijdens (zomer)inundaties excessieve draadwierbloei optreden.
- Veranderingen waterchemie, o.a. hoge chlorideniveaus, leiden tot toxische stress.
- Golfslag en stromingen veroorzaakt door scheepvaart: mechanische stress en hoge troebelheid.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van slibmilieus.
- Er treden extreem grote en snelle waterstandsfluctuaties op.
- Directe gevolgen van betreding, beweiding, vergraving.
- Harde oeverbeschermingsmaatregelen.

Er zijn drie deelmaatlaten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm.

#### **DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN**

Als indicatoren zijn geselecteerd Submerse vegetatie, Drijfbladplanten en Emers. In de referentiesituatie komen waterplanten voor op luwe plekken in de hoofdstroom). Afhankelijk van het successiestadium en lokale milieuverschillen kunnen submerse, nymhaeide en emerse groeivormen domineren. Vanwege deze afhankelijkheid in de tijd wordt de abundantie van de afzonderlijke submerse, drijvende en emerse groeivormen niet als in aparte deelmaatlaten onderscheiden. De bedekking wordt beoordeeld binnen het voor waterplanten geschikte ecotoop. Areaal en bedekking worden gecombineerd door vermenigvuldiging van beide EQR-waarden.

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN:**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS:**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

### **8.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

#### **SUBMERSE VEGETATIE, DRIJFBLADPLANTEN EN EMERS**

Waterplanten hebben in de referentie een bedekking van meer dan 10% (stromende wateren).

Deze waarden zijn vastgesteld door de volgende indicatieve bedekkingen voor de verschillende ecotopen:

- diep zomerbed: 0% (geen waterplantengroei mogelijk); bedekking 0%
- ondiep zomerbed: 1% (door stroming en peilfluctuaties zeer beperkte groeimogelijkheden); bedekking doorgaans 1-5%

- nevengeul: 1-50% (afhankelijk van peilfluctuatie in zomer; bovenstrooms minder mogelijkheden dan benedenstrooms); bedekking 5-100%

Het areaal waterplantenbiotoop kan niet worden vastgesteld voor de 'echte' referentie. De natuurlijke situatie kan alleen worden vastgesteld als de hydromorfologische condities van het typen bekend zijn. In de praktijk zal het areaal een veelvoud van de huidige situatie zijn. Voor de sterk veranderde situatie kan het areaal eenvoudig worden overgenomen uit de natuurstreefbeeld van de betreffende waterlichamen. Bij de bepaling van bedekkingen dient wel rekening te worden gehouden met de zeer sterke verschillen tussen jaren; beoordeling dient bij voorkeur op basis van een reeks jaren te worden uitgevoerd.

### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen (tabel 8.2.2a). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is wordt aan de bedekking (tabel 6.2.2c) wordt een score toegekend.

TABEL 8.2.2A SCORE VOOR DE SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIECONDITIES VOOR DRIE VERSCHILLENDE ABUNDANTIEKLASSEN. MAXIMUM HAALBARE SCORE 45 VOOR STROMENDE DELEN VAN WATEREN.

	Abundantiekl. 1	Abundantiekl. 2	Abundantiekl. 3
<i>Callitriche hamulata</i>	0	0	0
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	3	4
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	1	1	1
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	0
<i>Hottonia palustris</i> <sup>1</sup>	0	0	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	0	0	0
<i>Lemna minor</i>	0	0	0
<i>Lemna trisulca</i>	0	0	0
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1	1
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	1	1
<i>Nitella mucronata</i>	1	1	1
<i>Nuphar lutea</i>	1	3	4
<i>Nymphaea alba</i>	1	3	4
<i>Nymphoides peltata</i>	1	1	1
<i>Potamogeton alpinus</i>	0	0	0
<i>Potamogeton compressus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton lucens</i> Vk	1	3	4
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	3	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus fluitans</i>	1	1	1
<i>Ranunculus hederaceus</i>	0	0	0
<i>Ranunculus peltatus</i>	1	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1	1
<i>Sparganium emersum</i>	1	1	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	0	0	0
<i>Stratiotes aloides</i>	0	0	0
<i>Utricularia vulgaris</i>	0	0	0
<i>Alisma gramineum</i>	1	1	1
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	1
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	1	1

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS:**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaatlat. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomooneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var *capitellata*, *Fragilaria capucina* var *gracilis*, *Fragilaria capucina* var *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus* var *excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula*, *mutica*, *Navicula mutica* var *ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea* group *debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitorea*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*. De positieve indicatorsoorten zijn: *Cymbella aspera*, *Cymbella microcephala*, *Cymbella subaequalis*, *Diatoma tenuis*, *Fragilaria construens* f. *venter*, *Gomphonema angustum*, *Navicula laevissima*, *Navicula pupula* var. *Mutata*, *Navicula contenta* var. *biceps*.

**8.2.3 MAATLAT**

Voor de maatlat van dit kwaliteitselement worden de deelmaatlatscores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos gemiddeld; de drie deelmaatlatten worden even belangrijk gevonden. Voor uitgebreide toelichting op de aggregatie van de deelmaatlatten, zie van den Berg *et al.* (2003b).

**DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN**

Binnen deze deelmaatlat wegen de drie onderdelen even zwaar. De maatlat wordt op onderstaande wijze afgeleid van de referentie (tabel 8.2.3a).

TABEL 8.2.3A MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET WATERLICHAAM OF HET BEGROEIBARE AREAAL).

Groeivorm	Slecht	0,1-0,5%	0,5-1%	Goed	Zeer goed
Submers, Drijvend, Emers	0-0,1%			1-5%	>5%; referentiewaarde 10%

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De maximale score is 45 en 102, resp. voor zomer- en winterbed. Vooralnog wordt 75% van de score als toetswaarde beschouwd (tabel 8.2.3b).

TABEL 8.2.3B KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING UITGEDRUKT IN DE ABSOLUTE SCORE EN RELATIEF.

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
relatief	<10%	10-20%	20-40%	40-50%	>50% (75%)
absoluut	0-4	5-9	10-18	19-24	25-45 (30)



**DEELMAATLAT FYTOBENTHOS**

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 8.2.3c. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in van den Berg *et al.* (2003b).

TABEL 8.2.3C MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (% van total aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

**8.2.4 VALIDATIE**

Voor de referentie van arealen van geschikte biotopen zou uitgegaan moeten worden van de in natuurlijke staat voorkomende habitats met waterplanten; zie bijvoorbeeld Rademakers & Wolfert (1994) en Rademakers *et al.* (1996). Hierin genoemde areaalwaardes kunnen worden beschouwd als referentie, c.q. als maximaal potentieel. Referentiebedekkingen zijn op basis van expert-inschatting gemaakt; hierbij zijn data van diverse inventarisaties in het rivierengebied en beschrijvingen van buitenlandse rivieren en vloedvlaktes als ondersteuning gebruikt (o.a. Pripyat, Hongaarse Donau, Donaudeelta, Elbe). Toetsing aan de hand van meetgegevens uit verschillende rivieren is echter nog nodig. De soortensamenstelling is gebaseerd op de diagnostische soorten uit de Vegetatie van Nederland, waarbij de geselecteerde associaties deels zijn gebaseerd op Bal *et al.* (2001), en deels zijn aangevuld met enkele daarin ontbrekende gemeenschappen. De inschatting van klassengrenzen is provisorisch en moet op basis van meetgegevens gevalideerd worden.

Fytobenthos: Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

**8.2.5 TOEPASSING**

In de grote rivieren zijn vier waterlichamen benoemd voor het type R7: Waal, Neder-Rijn, IJssel en Maas. Er zijn waarschijnlijk voldoende gegevens voor een volledige uitwerking van de deelmaatlat macrofyten voor deze waterlichamen. Mogelijke gegevensbronnen:

- MWTL-waterplantenmeetnet (opnamepunten op een beperkt aantal lokaties, in drievoud, alleen hoofdgeul, 1995-2001) (RIZA)
- Ecotopenkarteringen RES (RWS Meetkundige Dienst)
- Vegetatiekarteringen en incidentele observaties nevengeulen (Opijnen, Gameren, Beneden-Leeuwen, Duursche Waarden) (RIZA/RWS dir. Oost Nederland)

- OER-plassen inventarisaties 1999-2000 (gegevens van ca. 200 wateren in de uiterwaarden van de Waal, IJssel en Neder-Rijn, ook gegevens van eerdere onderzoeken aan uiterwaardwateren zijn bijeengebracht) (RIZA/Wageningen Universiteit)

Voorbeeld: Voor de soortensamenstelling voor stromende water zijn in het kader van MWTL gegevens uit 1996-2002 gebruikt. Het aantal aangetroffen soorten is in de Waal 3, Neder-Rijn 5, en IJssel 12, overeenkomend met een score van resp. 2, 3, en 9. Dit betekent respectievelijk een toestand van ontoereikend, slecht en matig. Bedacht moet worden dat deze rivieren sterk vernaderd zijn en nu worden beoordeeld met een deelmaatlat voor natuurlijke wateren. Verdisconteren van het effect van onomkeerbare hydromorfologische veranderingen kan leiden tot positievere beoordeling van de toestand.

## 8.3 MACROFAUNA

### 8.3.1 INDICATOREN

De eigenschappen van macrofauna-indicatoren zoals beschreven in de KRW betreffen combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieklassen. Deze eigenschappen zijn taxa, bij voorkeur soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 8.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieklassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabellen 8.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

**TABEL 8.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R7. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.**

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Cryptochironomus obreptans</i>	6	<i>Asellus aquaticus</i>	6
<i>Gammarus pulex</i>	6	<i>Dreissena polymorpha</i>	6
<i>Microspectra</i>	7	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
<i>Nais barbata</i>	6	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
<i>Nanocladius bicolor</i>	6	<i>Nais elinguis</i>	7
<i>Nemoura cinerea</i>	7	<i>Potamothenix hammoniensis</i>	6
<i>Simulium gr ornatum</i>	7	<i>Stylaria lacustris</i>	6
<i>Parachironomus arcuatus</i>	6	<i>Tubifex tubifex</i>	6
<i>Pisidium amnicum</i>	6	<i>Valvata piscinalis</i>	6
<i>Pisidium henslowanum</i>	6		
<i>Pisidium moitessierianum</i>	6		
<i>Pisidium pulchellum</i>	6		
<i>Pisidium subtruncatum</i>	6		
<i>Pisidium supinum</i>	6		
<i>Polypedilum sordens</i>	6		
<i>Pristina</i>	6		
<i>Simulium lineatum</i>	7		
<i>Spirosperma ferox</i>	6		
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	6		
<i>Vejdovskiiella intermedia</i>	6		

**TABEL 8.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R7 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Ametropus fragilis</i>	1	<i>Ephemerella</i>	3	<i>Paratanytarsus tenuis</i>	4
<i>Ancylus fluviatilis</i>	4	<i>Ephoron virgo</i>	3	<i>Paratendipes</i>	3
<i>Anodonta anatina</i>	2	<i>Ernodes</i>	1	<i>Paratendipes intermedius</i>	3
<i>Anodonta cygnea</i>	1	<i>Esolus</i>	1	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	5
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Eukiefferiella claripennis</i>	3	<i>Pelosclex velutina</i>	3
<i>Astacus astacus</i>	1	<i>Euleuctra geniculata</i>	1	<i>Perla burmeisteriana</i>	1
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Eusimulium</i>	4	<i>Perlodes microcephala</i>	1
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	4	<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Phryganea bipunctata</i>	5
<i>Axonopsis romijni</i>	1	<i>Glyptotendipes gr signatus</i>	3	<i>Physella acuta</i>	4
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Piona rotundoides</i>	3
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	5
<i>Baetis lutheri</i>	2	<i>Halesus radiatus/digitatus</i>	3	<i>Planaria torva</i>	4
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Haloplus</i>	1	<i>Polypedilum laetum</i>	4
<i>Baetis tracheatus</i>	2	<i>Haplotaxis gordioides</i>	1	<i>Polypedilum pedestre</i>	3
<i>Baetis vernus</i>	1	<i>Harnischia</i>	4	<i>Polypedilum scalaenum</i>	4
<i>Beckidia zabolotskyi</i>	1	<i>Harnischia curtilamellata</i>	1	<i>Polypedilum uncinatum</i>	5
<i>Boophthora erythrocephala</i>	4	<i>Helophorus arvensis</i>	1	<i>Potamanthus luteus</i>	2
<i>Brachycercus harrisella</i>	2	<i>Heptagenia</i>	2	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	4
<i>Brachyptera braueri</i>	1	<i>Heptagenia coeruleans</i>	1	<i>Potamothenix bavaricus</i>	3
<i>Brachyptera risi</i>	1	<i>Heptagenia longicauda</i>	2	<i>Potamothenix moldaviensis</i>	4
<i>Branchiura sowerbyi</i>	4	<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	2	<i>Potthastia gaedii</i>	2
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Homochaeta naidina</i>	2	<i>Propappus volki</i>	2
<i>Bryopaenocladus muscicola</i>	1	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	4	<i>Psammoryctides albicola</i>	2
<i>Buchonomyia thienemanni</i>	1	<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i>	3	<i>Pseudanodonta complanata</i>	1
<i>Caenis macrura</i>	4	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Pseudosmittia</i>	2
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Pseudosmittia virgo</i>	2

<i>Cardiocladius</i>	1	<i>Hydropsyche modesta</i>	2	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Cardiocladius fuscus</i>	2	<i>Hydropsyche ornata</i>	3	<i>Quistodrilus multisetosus</i>	4
<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	<i>Raptobaetopus tenellus</i>	1
<i>Ceraclea alboguttata</i>	2	<i>Hydropsyche saxonica</i>	3	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Ceraclea annulicornis</i>	2	<i>Hydroptila pulchricornis</i>	1	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2
<i>Ceraclea dissimilis</i>	2	<i>Isoenus nubecula</i>	1	<i>Rheopelopia ornata</i>	3
<i>Ceraclea fulva</i>	2	<i>Isonychia ignota</i>	1	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	2
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	2	<i>Isoptera grammatica</i>	1	<i>Rheotanytarsus rhenanus</i>	2
<i>Ceraclea riparia</i>	2	<i>Isoptera obscura</i>	1	<i>Rhithrogena</i>	1
<i>Chaetogaster diastrophus</i>	2	<i>Isoptera serricornis</i>	1	<i>Rhithrogena diaphana</i>	1
<i>Chernovskii orbicus</i>	1	<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	5	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	1	<i>Kloosia pusilla</i>	3	<i>Riolus</i>	1
<i>Chimarra marginata</i>	1	<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	<i>Robackia demeyerei</i>	1
<i>Chironomus acutiventris</i>	4	<i>Leptophlebia marginata</i>	3	<i>Sericostoma</i>	3
<i>Chironomus balatonicus</i>	4	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Setodes punctatus</i>	3
<i>Chironomus gr fluviatilis</i>	5	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Setodes viridis</i>	1
<i>Chironomus nuditarsus</i>	4	<i>Lipiniella arenicola</i>	4	<i>Simulium</i>	5
<i>Chironomus nudiventris</i>	5	<i>Lipiniella moderata</i>	4	<i>Siphonurus aestivalis</i>	1
<i>Chironomus plumosus</i>	5	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	3	<i>Siphonurus alternatus</i>	1
<i>Chloroperla tripunctata</i>	1	<i>Macronychus quadrituberculatus</i>	1	<i>Siphonurus lacustris</i>	1
<i>Choroterpes picteti</i>	1	<i>Marthamea selysii</i>	1	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1
<i>Chrysops relictus</i>	1	<i>Metriocnemus hirticollis</i>	3	<i>Siphonoperla torrentium</i>	1
<i>Cladopelma laccophila</i>	3	<i>Nais bretscheri</i>	5	<i>Sperchon clupeifer</i>	1
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	5	<i>Nanocladius rectinervis</i>	3	<i>Sphaerium rivicola</i>	5
<i>Cladotanytarsus pallidus</i>	2	<i>Nemoura avicularis</i>	2	<i>Sphaerium solidum</i>	5
<i>Corynoneura edwardsi</i>	5	<i>Neozavrelia</i>	4	<i>Spongillidae</i>	1
<i>Cricotopus bicinctus</i>	1	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Stempellina</i>	5
<i>Cricotopus tremulus</i>	1	<i>Notidobia ciliaris</i>	2	<i>Stictochironomus</i>	3
<i>Cricotopus triannulatus</i>	4	<i>Odagmia ornata</i>	4	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Cricotopus trifascia</i>	3	<i>Oecetis notata</i>	3	<i>Symposiocladius lignicola</i>	1
<i>Cryptochironomus rostratus</i>	3	<i>Oecetis tripunctata</i>	3	<i>Synorthocladius semivirens</i>	3
<i>Cryptotendipes usmaensis</i>	2	<i>Oemopteryx loewii</i>	1	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Cynrus trimaculatus</i>	5	<i>Oligoneuriella</i>	1	<i>Tanytus punctipennis</i>	5
<i>Cystobranchnus respirans</i>	1	<i>Oligoneuriella rhenana</i>	1	<i>Tanytarsus bathophilus</i>	3
<i>Demijerea rufipes</i>	4	<i>Oligoplectrum maculatum</i>	1	<i>Tanytarsus brundini</i>	4
<i>Demicyptochironomus vulneratus</i>	4	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	1	<i>Tanytarsus ejuncidus</i>	1
<i>Dikerogammarus villosus</i>	3	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1	<i>Tanytarsus lestagei</i>	1
<i>Dinocras cephalotes</i>	1	<i>Orthocladius fuscimanus</i>	2	<i>Tanytarsus mendax</i>	5
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Orthocladius oblidens</i>	5	<i>Tanytarsus striatulus</i>	1
<i>Dolichopodidae</i>	2	<i>Orthocladius rivulorum</i>	2	<i>Thaumaleidae</i>	2
<i>Dugesia lugubris</i>	5	<i>Orthocladius rubicundus</i>	2	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	3
<i>Ecdyonurus affinis</i>	1	<i>Oulimnius</i>	1	<i>Torrenticola amplexa</i>	1
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>	1	<i>Oulimnius rivularis</i>	2	<i>Tvetenia calvescens</i>	2
<i>Ecdyonurus dispar</i>	1	<i>Palingenia longicauda</i>	1	<i>Tvetenia discoloripes</i>	4
<i>Ecdyonurus insignis</i>	2	<i>Parachironomus frequens</i>	5	<i>Tvetenia verralli</i>	1
<i>Ecdyonurus venosus</i>	2	<i>Parachironomus gr longiforceps</i>	1	<i>Unio crassus nanus</i>	1
<i>Echinogammarus ischnus</i>	3	<i>Parachironomus spec kampen</i>	4	<i>Unio tumidus</i>	2
<i>Elmis</i>	1	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2	<i>Xanthoperla apicalis</i>	1
<i>Ephemera</i>	2	<i>Paranaïs frici</i>	5	<i>Xenochironomus xenolabis</i>	5
<i>Ephemera lineata</i>	2	<i>Paranaïs litoralis</i>	4		
<i>Ephemera vulgata</i>	4	<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	1		

### 8.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlatten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 8.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlatten wordt met behulp van tabel 8.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlatten worden gesommerd tot een totaal score. In tabel 8.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

TABEL 8.3.3A OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R7 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENTING VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 31%	0,1
	< 31	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 11	0,1
	> 11 - < 21	0,2
	≥ 21 - < 32	0,3
	≥ 32	0,5
KM % + DP % (abundantie)	< 11	0,1
	≥ 11 - < 18	0,2
	≥ 18	0,3

TABEL 8.3.3B GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwali teitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoereikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

Voorbeeld: Een monster bestaat uit 22% dominant negatieve individuen, 30% kenmerkende taxa en 20% kenmerkende en positief dominante individuen. Het monsters scoort voor de deelmaatlat DN % (abundantie) 0,2 voor de deelmaatlat KM % (aantal taxa) 0,3 en voor de

deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) 0,3. De totaal score is dan 0,4 en komt overeen met de toestand 'ontoereikend'.

#### 8.3.4 VALIDATIE

De maatlat gepresenteerd in paragraaf 8.3.3 is gebaseerd op expert judgement met R6 als voorbeeldtype. Calibratie is nodig om de bruikbaarheid van de deelmaatlatten te toetsen. De verwachting is dat bij calibratie en validatie de gekozen grenzen aangepast zullen moeten worden.

### 8.4 VIS

#### 8.4.1 INDICATOREN

Uitgangspunt bij de keuze van op vis gebaseerde indicatoren is de gevoeligheid van de verschillende ecologische gilden voor de mate waarin het ecosysteem onder invloed staat van menselijke ingrepen. De meest gevoelige visgilden (reofielen, diadromen en limnofielen) in het riviersysteem zijn daarom belangrijke indicatoren bij het voorspellen van de ecologische toestand. De verschillende soorten vertegenwoordigd in deze gilden maken gebruik van specifieke habitats binnen een riviersysteem en zijn daarom ook gevoelig voor specifieke drukken op het systeem.

*Reofielen (AB):* Afname van de abundantie van deze groep van vissen is indicatief voor ingrepen die leiden tot een afname van habitatdiversiteit in de hoofdstroom. Ook een afname van de connectiviteit tussen hoofdstroom en uiterwaarden heeft een duidelijk effect op deze groep vissen. Abundantie van de leeftijdsklasse 0+ van deze specifieke groep vissen is indicatief voor drukken die leiden tot een afname van de kwaliteit en het areaal van paaien opgroeigebieden die door deze specifieke groep worden benut.

*Limnofielen:* Afname van de abundantie is indicatief voor drukken die de plantenrijke omstandigheden in uiterwaardplassen (en oeverzone van de hoofdstroom) en de connectiviteit tussen deze plassen aantasten.

*Diadromen:* Indicatief voor drukken die de optrekbaarheid van rivieren aantasten.

Voor elk van de door de KRW voorgeschreven parameters (soortsamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw) werden deelmaatlatten opgesteld, afgeleid van de 3 hierboven beschreven gilden. Als het systeem in geringe mate door drukken belast wordt zullen allereerst de abundanties van de voor de betreffende drukken gevoelige soorten in de visgemeenschap worden aangetast. Bijvoorbeeld doordat het areaal geschikt habitat waar deze soorten gebruik van maken vermindert. Neemt de impact van de drukken op het systeem verder toe dan zal ook de leeftijdsopbouw binnen een populatie (van soorten) veranderen. Neemt de druk op het ecosysteem nog verder toe dan zullen uiteindelijk ook soorten verdwijnen. Klinge *et al.* (2003) gaan in op de gevoeligheid van de geselecteerde indicatoren voor drukken die in het Nederlandse riviereengebied aanwezig zijn. Tabel 8.4.1a bevat een overzicht van de geselecteerde indicatoren.

TABEL 8.4.1A INDICATOREN VOOR DE ECOLOGISCHE TOESTAND VAN VIS VOOR WATERTYPE R7.

Kenmerk	Deelmaatlat
Soortensamenstelling	Aantal inheemse diadrome soorten
	Aantal inheemse reofiele (a, b) soorten
	Aantal inheemse limnofiele soorten
Abundantie	Relatieve abundantie reofiele (a, b) soorten
	Relatieve abundantie limnofiele soorten
Leeftijdsopbouw	Relatieve abundantie karakteristieke 0+ reofiel

#### 8.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

De referentiewaarden voor de indicatoren en de rest van de maatlat voor de 6 deelmaatlaten zijn weergegeven in tabel 8.4.2a. De achtergrond van deze waarden is toegelicht in Klinge *et al.* (2003).

TABEL 8.4.2A GEKWANTIFICEERDE KLASSEN VOOR DE DEELMAATLATTEN VOOR VIS VOOR WATERTYPE R7.

	Slecht	Ontoe-reikend	Matig	GET	ZGET
Reofiele a, b soorten (aantal soorten)	< 11	10 - 11	12 - 14	15 - 16	> 16
Diadrome soorten (aantal soorten)	<3	3 - 4	5 - 7	8 - 9	> 9
Limnofiele soorten (aantal soorten)	0	1	2 - 3	4 - 5	> 5
Reofiele soorten (rel. dichtheid)	< 10%	10 - 20%	20 - 30%	30 - 40%	> 40%
Limnofiele soorten (rel. dichtheid)	< 1%	1 - 5%	5 - 10%	10 - 15%	> 15%
Karakteristieke 0+ reofiel (rel. dichtheid)	< 1%	1 - 5%	5 - 10%	10 - 20%	> 20%

#### 8.4.3 MAATLAT

In tabel 8.4.2a zijn de klassengrenzen van de geselecteerde deelmaatlaten/indicatoren weergegeven. Deze grenzen zijn gebaseerd op expert judgement. Een analyse van de beschikbare data moet in de toekomst tot een betrouwbare maatlat leiden. Vooralsnog is voor de berekening van de ecologische toestand aan ieder van de drie parameters Soortensamenstelling, Abundantie en Leeftijdsopbouw een zelfde gewicht toegekend. De maatlatscore is bepaald middels de onderstaande formule. De eindscore wordt hierbij uitgedrukt als een percentage van de maximale score (15). De 5 klassen van de maatlat komen ieder met 20% overeen, waarbij een score van >80% gelijk is aan het halen van de ZGET.

$$((\text{gemiddelde(scores deelmaatlaten soortensamenstelling)} + \text{gemiddelde (scores deelmaatlaten abundantie)} + \text{gemiddelde (scores deelmaatlat leeftijdsopbouw)})/15)*100$$

#### 8.4.4 VALIDATIE

Is nog niet mogelijk door ontbreken van data.

#### 8.4.5 TOEPASSING

De ecologische toestand van de bestudeerde wateren uit het riviertype R7 (Amer, Gelderse IJssel, Maas, Rijn en Waal) werden als matig beoordeeld (Klinge *et al.*, 2003). De meeste locaties in de Nederlandse rivieren scoren ontoereikend of slecht ten aanzien van de deelmaatlaten die zijn gebaseerd op abundantie. De drukken die op de rivieren inwerken hebben een dusdanige impact op de beschikbaarheid van rivierhabitats dat het aandeel van karakteristieke riviersoorten in de visgemeenschap zeer laag is ten opzichte van de referentiesituatie. De deelmaatlaten voor soortensamenstelling scoren beduidend beter, soms tot zeer goed. Blijkbaar bieden de Nederlandse rivieren nog voldoende geschikte omstandigheden om het voorkomen van soorten te garanderen.

Dit resultaat komt overeen met de sterke mate van menselijke beïnvloeding in de Nederlandse rivieren. Doordat er geen rivieren zijn met een geringe mate van menselijke beïnvloeding, is niet duidelijk wat precies de waarde is van deze maatlat bij het beoordelen van wateren met een hogere ecologische kwaliteit. Bij de toepassingen moet bedacht worden dat de beoordeling nu heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de rivieren een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

#### **8.4.6 OVERIG**

De variatie in deelmaatlatscores tussen de riviertrajecten binnen een riviertype is voor veel deelmaatlaten groot. Het is aan te bevelen om een nadere analyse uit te voeren naar de variatie in aanwezigheid/dichtheid van soorten in deelmaatlaten. Bij deze analyse moet duidelijk worden in hoeverre deze variatie veroorzaakt wordt door factoren als locatie, riviertraject, riviertype, periode, jaar en vangtuig en in hoeverre deze variatie veroorzaakt wordt door milieukarakteristieken/drukken. Op basis van een dergelijke analyse kunnen de deelmaatlaten verbeterd worden door bijvoorbeeld alleen bepaalde soorten binnen een gilde mee te nemen, aanpassing van de klassengrenzen van de deelmaatlaten en door het toepassen van de vangtuiggegevens die het best bij de deelmaatlat passen.

Langs de gradiënt van afnemende connectiviteit van de hoofdstroom tot aan de geïsoleerde uiterwaardplassen, is er een duidelijke gradiënt in de aanwezigheid van vissoorten (Grift 2001). In het huidige monitoringsprogramma wordt alleen de hoofdstroom bemonsterd. De rol van uiterwaardwateren voor veel vissoorten is echter groot. Deelmaatlaten voor limnofiele soorten en leeftijdsopbouw (0+ levensstadia) worden beter weerspiegeld in uiterwaardwateren. Daar veel maatregelen in het kader van ecologisch rivierherstel gericht zijn op de uiterwaarden en in de uiterwaarden ook de meeste kansen liggen voor herstel van de visgemeenschap is het opnemen van uiterwaardwateren in de toekomstige monitoring het overwegen waard.

### **8.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS**

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendum)

### **8.6 HYDROMORFOLOGIE**

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendum)



# 9

## ZOET GETIJDENWATER (UITLOPERS RIVIER) OP ZAND/KLEIN (R8)

### 9.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

#### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN ET AL. (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	< 1
stroomsnelheid	cm/s	< 50
geologie >50%		kiezel
breedte	m	> 25
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	> 200
permanentie	-	nvt
getijden	-	ja (0,3 – 1,9m)

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement:

NDT-3.11	Zoet getijdenwater
AS-deel 3 nr. 8	Rivierbegeleidende wateren: wateren met getijdeninvloed
AS-deel 3 nr. 16	Zoete intergetijdenzone
AS-deel 3 nr. 17	Zoete, ondiepe getijdenwateren
AS-deel 3 nr. 18	Zoete, diepe getijdenwateren en de stroomgeul

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur	zwak zuur		neutraal		basisch	
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof		matig eutroof		eutroof	

#### GEOGRAFIE

Rivier, kreek of ander zoetwaterbekken waarin tweemaal daags de stromingsrichting wisselt en het waterpeil grote verschillen vertoont. Zoete getijdenwateren (met een chloridegehalte van maximaal 1 gCl/l) worden aangetroffen op plaatsen waar de rivier invloed ondergaat van de getijdenbeweging van eb en vloed vanuit de zee, via de zoute en brakke getijdenwateren. Zoete getijdenwateren liggen zo ver stroomopwaarts in de riviermonding dat de zee-invloed zich beperkt tot het getij, zonder dat het zoute water doordringt. Zoet rivierwater ontmoet de getijden vooral in het zeeleigebied (met name in de Oude Maas en de Biesbosch), maar ook in de uitlopers van het rivierengebied (zoals de Lek). Door de aanleg van dammen in de brakke en zoute getijdenwateren is het gebied waarin zoet getijdenwater nu voorkomt sterk verkleind en is bovendien veelal een sterk veranderde afgeleide van de natuurlijke variant. Rivierbegeleidende wateren met getijdeninvloed behoren ook tot het type. Deze semi-stagnante wateren staan aan één kant in open verbinding met de rivier. Het betreft meestal strangen. Het watertype wordt gekenmerkt door de invloed van het getij.

Deze invloed uit zich in een dagelijkse waterstandswisseling. Op ondiepe wateren heeft het getij meer effect dan op diepe wateren. Tot dit type behoren enkele wateren langs de Lek, ten westen van Hagenstein, zoals de Binnen-Lek bij Lopik en een oude nevengeul ten oosten van Schoonhoven. Langs de Oude Maas ligt het Zuiddiepje, een rivierbegeleidend water dat ook tot dit type gerekend kan worden, evenals het Balkengat langs de Nieuwe Merwede. Vroeger kwam dit type ook langs de Waal voor, maar het is daar sinds het grotendeels wegvallen van het getij door de afsluiting van het Haringvliet verdwenen.

### **HYDROLOGIE**

Als gevolg van de getijbeweging wisselt tweemaal daags de stroomrichting van het water in het zoetwatergetijdengebied en vertoont het waterpeil sterke fluctuaties (ruim 2 m). De uitstroom van zoet water wordt tijdens de vloed tegengehouden: het water wordt opgestuwd, waardoor vooral in de zoet-brak overgang de stroomrichting omdraait en het waterpeil (minimaal 30 cm) stijgt. De intergetijdenzone is de tweemaal daags droogvallende zone tussen gemiddeld laag water (GLW) en gemiddeld hoog water (GHW). Deze zone kenmerkt zich door een sterk dynamisch milieu. Afhankelijk van de hoogteligging en inundatieduur worden verschillende successiestadia van de vegetatie aangetroffen. De ondiepe delen van het zoetwatergetijdengebied zijn de permanent overstroomde delen, tot een diepte van circa 1 meter beneden GLW. In de diepe stroomgeulen (> 1 m) worden hoge stroomsnelheden bereikt die kunnen oplopen tot anderhalve meter per seconde.

### **STRUCTUREN**

De hierbij optredende erosie- en sedimentatieprocessen zijn sturend voor de morfologie van het gebied en zorgen voor de vorming van stroomgeulen, krekens en oeverwallen. Afhankelijk van de stroomsnelheid van het water bestaat de bodem uit zand of slib. Op plaatsen met lagere stroomsnelheden ontstaan zandplaten, slikken en gorzen. Door sedimentatie van materiaal komen ze steeds hoger te liggen. Door erosie en sedimentatie is het diepe stroombed instabiel en wordt de loop van de geulen voortdurend verlegd. Het stroombed bestaat bij sterke stroming grotendeels uit zand, in diepere of langzaam stromende delen wordt slib afgezet.

### **CHEMIE**

Het water is neutraal (tot basisch) en matig eutroof tot eutroof. De waterbeweging maakt het doorzicht gering.

### **BIOLOGIE**

De levensgemeenschap van de intergetijdenzone bestaat uit soorten die zijn aangepast aan de invloed van de getijbeweging. Dit betekent aanpassing aan tijdelijke droogval, variaties in stroming en aan instabiele substraten. Door de extreme omstandigheden zijn deze wateren betrekkelijk soortenarm maar herbergen ze enkele zeer karakteristieke soorten en soortencombinaties. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

### **FYTOBENTHOS**

Epipelische diatomeeën bereiken hoge abundanties op zandplaten, slikken en gorzen. Taxa die tolerant zijn voor periodiek droogval zijn kenmerkend. Ook permanent overstroomde delen laten hoge abundanties zien. Waterplanten die permanent of periodiek geïnundeerd zijn (bijvoorbeeld helofyten), zijn op en onder de waterlijn begroeid met epiphytische soorten.

## MACROFYTEN

In de intergetijdenzone worden riet- en biezenvegetaties, natte strooiselruigten en vloedbossen aangetroffen met enkele plantensoorten die geheel of vrijwel geheel op het zoetwatergetijdengebied zijn aangewezen. Kreeken, geulen en kom-wateren kunnen lokaal een dichte begroeiing vertonen van ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten, evenals de ondiepe, minder geëxponeerde open water-gedeelten.

## MACROFAUNA

De macrofaunagemeenschap bevat een aantal karakteristieke soorten. Een voorbeeld daarvan is het getijdenslakje *Mercuria confusa*. De bloedzuigers *Haemopsis sanguisuga* en *Trocheta bykowskii*, de vedermug *Lipiniella arenicola* zitten op droogvallende delen. De macrofauna van de zoete getijdenwateren onderscheidt zich van de licht brakke en brakke wateren door het voorkomen van een grotere diversiteit aan insecten en borstelarme wormen. De zoete intergetijdenzone herbergt een aantal zeer karakteristieke macrofauna-soorten die vrijwel geheel of zelfs geheel in hun verspreiding zijn aangewezen op het zoetwatergetijdengebied. De macrofaunagemeenschap van het stroombed van de diepe geulen is soortenarm met Driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) en een aantal (stromingsminnende) borstelarme wormen (*Propappus volki*) en larven van vedermuggen (*Kloosia pusilla*). Op plaatsen met sterke stroming en een instabiel stroombed zijn de omstandigheden slecht. Op plaatsen met minder sterke stroming kunnen zich meer soorten handhaven. Hier zitten zoetwatermosselen, waaronder soorten van de stroommossels (Unioninae) en zwanenmossels (Anodontinae).

## VISSEN

De visgemeenschap bestaat uit soorten van langzaam stromende rivieren zoals rheofiele en eurytope soorten. Hiernaast komen ook diadrome soorten zoals bot, spiering en de fint die in de zee of in het estuarium leven voor. De spiering en fint planten zich voort in de zoetwatergetijdenzone, bot gebruikt de zoetwatergetijdenzone als opgroei-habitat. Voor de fint hebben zandplaten in het intergetijdengebied waar een voldoende hoge stroomsnelheid heerst een belangrijke functie als paaigebied. Hiernaast fungeert dit riviertype als doortrekgebied voor anadrome soorten als zalm, zeeforel, elft en houting die zich voortplanten in de bovenloop van de rivier of zijrivieren.

## 9.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 9.2.1 INDICATOREN

In het zoete getijdenwater bevindt de belangrijkste macrofytenzone zich in het intergetijdengebied. Onder de gemiddelde laagwaterlijn kunnen submerse waterplanten voorkomen, maar deze zone is doorgaans weinig soortenrijk. Wel is kenmerkend dat kleine getijkreeken, waarin water gedurende de laagwaterperiode stagneert, vol kunnen groeien met ondergedoken waterplanten. Deze zone wordt hier beschouwd als de Submerse vegetatiezone. Tussen de laagwaterlijn en net boven de hoogwaterlijn komen zoetwatergorzen voor met biezen en riet/ruigtebegroeiingen. Deze vertegenwoordigen de belangrijkste macrofyten-waarden in het watertype. Bij het watertype R8 horen in Nederland de getijdenrivieren en de Biesbosch.

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Verkleining en vergroting getijdenwerking, m.n. inkrimping van de intergetijdenzone; indirect ook leidend tot ophoping van organisch materiaal (mineralisatie bodem en verruiging met brandnetel e.d.).
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- Veranderingen waterchemie, o.a. alkalinisatie en verhoogde of sterk fluctuerende chloridegehalten van het overstromingswater.
- Golfslag en stromingen veroorzaakt door scheepvaart.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van slibmilieus.
- Directe gevolgen van betreding, beweiding, vergraving
- Overbegrazing door vee en (water)vogels.

Er zijn drie deelmaatlatten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

#### **ABUNDANTIE GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE EN DRIJFBLADPLANTEN.**

Deze waterplanten komen in de ondiep water-ecotopen voor, waarbij geen onderscheid te maken is tussen het voorkomen van submerse en nymphaeide groeivormen. De gemiddelde bedekking is doorgaans laag.

Abundantie groeivormen: Kroos. Kroos-begroeiingen komen nauwelijks voor in het open water, lage bedekkingen kunnen optreden in kommen in het intergetijdengebied. Hoge bedekkingen duiden op geëutrofiëerde omstandigheden.

Abundantie groeivormen: Draadwier/Flab. Draadwier betreft vooral aangroei op stenen en als pioniers op slik in het intergetijdengebied (Vaucheria-matten). Aangroei op stenen wordt niet beoordeeld. Wiervilt op slik worden bij fyto benthos beoordeeld.

Abundantie groeivormen: Oeverplanten. Het areaal intergetijdengebied wordt beoordeeld als deel van het referentie-areaal; emergente vegetatie komt voor over ten minste 75% van het intergetijdengebied (m.u.v. bekade gorzen en grienden).

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op door Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b). Waterplantengemeenschappen zijn voor de beoordeling minder belangrijk dan gorsplanten. Om die reden worden waterplanten en gorsplanten afzonderlijk beoordeeld en worden ze verschillend gewogen (waterplanten 1 : gorsplanten 3).

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met en negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

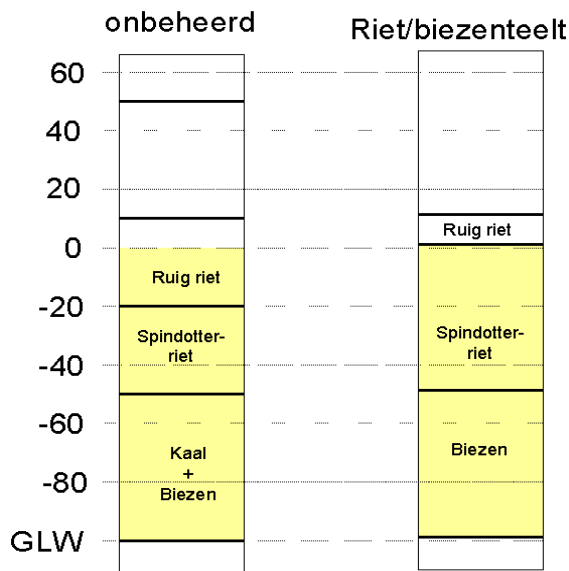
### **9.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

Het areaal intergetijdengebied in referentie-omstandigheden is een belangrijke berekeningsbasis voor enkele deelmaatlatten. Dit areaal kent geen echte referentietoestand, omdat het benedenrivierengebied als sedimentatiebekken een lange-termijn ontwikkeling vertoont in hydrologie, morfologie en bedijkingen. Daarom moet een aantal uitgangspunten worden gekozen. In de eerste plaats is de getijslag bepalend: deze was in de 'oertijd', vóór enige menselijke beïnvloeding, waarschijnlijk in het grootste deel van het gebied – uitgezonderd

het meest westelijke deel - beperkt (0.5 m); na aanleg van dijken langs de rivierlopen nam deze door, verkleining van de komberging, plaatselijk (Oude Maas, Biesbosch) toe tot ruim 2 m. We stellen hier voor de Rijn-Maas delta een referentie-getijslag van 1.0 m voor als middenwaarde, die bovendien in de buurt ligt van de getijslag in een 'optimaal' herstel-scenario. Overigens kunnen bij andere zoetwatergetijdenrivieren (zoals de Vlaamse Schelde) veel grotere getijslagen optreden.

Bij de vaststelling van kwantitatieve referentiewaarden wordt uitgegaan van percentages van de intergetijdengradient, uitgaande van 1.0 m getijslag. Het referentie-areaal wordt niet gebruikt (dit is onderdeel van de hydromorfologische beoordeling). Bij berekeningen dient de verdeling van hoogteliggingen binnen het intergetijdengebied verrekend te worden.

FIGUUR 9.2.2A GLOBAAL ZONERINGSSCHEMA VOOR DE INTERGETIJDENZONE (BRON: VAN DE RIJT, 2001) VOOR RESPECTIEVELIJK ONBEHEERDE OEVERS EN OEVERS DIE BEHEERD WORDEN VOOR DE RIET- EN BIEZENTEELT. DE INTERGETIJDENZONE BEVINDT ZICH TUSSEN 0 (GHW) EN -100 (GLW).



Voor de verdeling van vegetaties over het intergetijdengebied wordt het vegetatiezoneringsschema volgens van de Rijt (2001) als uitgangspunt genomen. Het gaat met name om de onbeweide oevers, terwijl ook de lage grienden niet worden beschouwd. Het areaal van de diverse vegetatiegroepen wordt vastgesteld op basis van de relevante ecotopen.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE EN DRIJFBLADPLANTEN

Het areaal begroeid of wel het voorkomen met waterplanten wordt vastgesteld aan de hand van de oppervlakte van de voor waterplanten geschikte ecotopen zandbedding met vegetatie (Bo2a) en slibbedding met vegetatie (Bo3a). De som (Bo2a+Bo3a) wordt gedeeld door het totaal oppervlakte van de ecotoopgroep Bo (ondiepe zoete getijdewateren); de referentie wordt gesteld op een verhouding 50:50 begroeid:onbegroeid. De areaalscore wordt bij lage bedekking gecorrigeerd. Als de gem. bedekking < 5%, dan wordt de score vermenigvuldigd met (bedekking/5)

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN: KROOS

Kroos-begroeiingen komen nauwelijks voor in het open water, lage bedekkingen kunnen optreden in kommen in het intergetijdengebied. De referentie bedekking is kleiner dan 1% met toetswaarde 0,5%. Hoge bedekkingen duiden op geëutrofeerde omstandigheden.

**DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Benthische draadwiermatten zijn kenmerkend voor het lage intergetijdengebied (kaal slik en biezenvegetatie). De wierbedekking kan zeer hoog zijn (tot 100%). Dergelijke wiertilten worden niet als flab beoordeeld en dus ook niet in de beoordeling meegenomen. Drijvend flab mag slechts in zeer beperkte mate voorkomen. In het zoete getijdengebied hoort ook darmwier maar sporadisch voor te komen; echter op de overgang naar het brakke water verandert dit. Flab-bedekking > 50% (inclusief krekens) wordt lager beoordeeld. De score van de deelmaatlat is 1 als de bedekking < 5% en is 0 als de bedekking hoger is dan 50%.

**DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN: OEVERPLANTEN**

Met deze deelmaatlat wordt het helofytenareaal beoordeeld. Dit areaal is afhankelijk van de morfologie van het gebied en daarmee specifiek voor een waterlichaam. De referentie wordt vastgesteld aan de hand van de intergetijdengradient (GHW-GLW) bij een getijslag van 1 m. Binnen de intergetijdenzone wordt uitgegaan van de typische zonering zoals beschreven door Zonneveld (1999) en schematisch verwerkt in het vegetatiemodel EMOE. Hierbij verdeelt het intergetijdengebied zich ruwweg in drie zones: 1) Ruig riet, 2) Spindotterriet en Waterpeper/Waterereprijsvegetatie, 3) Biezen, waterpeper/Waterereprijsvegetatie en Onbegroeid slik/zand. Voor de lage intergetijdenzone (globaal tussen GLW en middenstand) geldt dat in de referentie 50% daadwerkelijk begroeid is, voor de hogere ecotopen (globaal tussen middenstand en GHW) is dit 100%. Over het gehele intergetijdengebied wordt daarom gesteld dat 75% begroeid is en 25% onbegroeid. Deze verdeling kan nog per waterlichaam worden aangepast op basis van de verdeling van hoogteliggingen binnen de intergetijdenzone. De bedekking van zone 1) en 2) is gewoonlijk hoog (75-100%); de vegetaties in zone 3) kunnen daarentegen zeer ijl zijn. Voorgesteld wordt de bedekking niet mee te wegen in de beoordeling.

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op door Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b). Waterplantengemeenschappen zijn voor de beoordeling minder belangrijk dan gorsplanten. Om die reden worden waterplanten en gorsplanten afzonderlijk beoordeeld en worden ze verschillend gewogen (waterplanten 1 : gorsplanten 3). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie (tabel 6.2.2c) een score toegekend.

TABEL 9.2.1 SOORTEN AANWEZIG IN DE THEORETISCHE REFERENTIE CONDITIES.

	Abundantiekl. 1	Abundantiekl. 2	Abundantiekl. 3
Waterplanten			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	1	1	0
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1	1
<i>Lemna minor</i>	1	1	0
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	0
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	1	1
<i>Nuphar lutea</i>	1	3	4
<i>Nymphaea alba</i>	0	0	0
<i>Nymphoides peltata</i>	1	1	1
<i>Potamogeton compressus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton lucens</i>	1	3	4
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	1	1
<i>Stratiotes aloides</i>	0	0	0
<i>Utricularia vulgaris</i>	0	0	0
<i>Nitella mucronata</i>	1	1	1
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	1	1
<i>Callitriche truncata</i>	1	1	1
<i>Callitriche cophocarpa</i>	1	1	1
Gorssoorten			
<i>Acorus calamus</i>	1	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	1
<i>Alisma gramineum</i>	1	1	1
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	1
<i>Apium nodiflorum</i>	1	3	4
<i>Berula erecta</i>	1	1	1
<i>Bidens cernua</i>	1	1	1
<i>Bidens frondosa</i>	1	1	1
<i>Bidens tripartita</i>	1	1	1
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	1
<i>Callitriche stagnalis</i>	1	1	1
<i>Caltha palustris ssp. Araneosa</i>	1	3	4
<i>Calystegia sepium</i>	1	1	1
<i>Cardamine amara</i>	1	1	1
<i>Cicuta virosa</i>	0	0	0
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	1
<i>Galium palustre</i>	1	1	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	1
<i>Glyceria maxima</i>	1	1	1
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	1	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	0	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	1
<i>Lemna minor</i>	1	1	0
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	0
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	1
<i>Lysimachia thyriflora</i>	1	1	1
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	1
<i>Mentha aquatica</i>	1	1	1
<i>Myosotis palustris</i>	1	1	1
<i>Nuphar lutea</i>	0	0	0
<i>Nymphaea alba</i>	0	0	0
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	1	1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	1

<i>Peucedanum palustre</i>	1	1	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	1
<i>Phragmites australis</i>	1	3	4
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	1
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1	1
<i>Ranunculus lingua</i>	1	1	1
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1
<i>Rorippa amphibia</i>	1	1	1
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	1	3	4
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1	1
<i>Scirpus lacustris ssp. Lacustris</i>	1	3	4
<i>Scirpus lacustris ssp. Tabernaemontani</i>	1	3	4
<i>Scirpus maritimus</i>	1	3	4
<i>Scirpus triqueter</i>	1	4	4
<i>Senecio paludosus</i>	1	1	1
<i>Sium latifolium</i>	1	1	1
<i>Sparganium erectum</i>	1	1	1
<i>Stachys palustris</i>	1	1	1
<i>Typha angustifolia</i>	1	1	1
<i>Typha latifolia</i>	1	1	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	1	1
<i>Veronica beccabunga</i>	1	3	4
<i>Veronica catenata</i>	1	1	1
<i>Scirpus americanus</i>	1	1	1
<i>Scirpus carinatus</i>	1	1	1
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	1	1	1

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaat. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitsratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

#### DE NEGATIEVE INDICATORSOORTEN ZIJN:

Anomoeoneis sphaerophora, Cymbella naviculiformis, Cymbella silesiaca, Cymbella sinuate, Fragilaria capucina var capitellata, Fragilaria capucina var gracilis, Fragilaria capucina var rumpens, Gomphonema clavatum, Gomphonema minutum, Gomphonema parvulum, Gomphonema parvulum f. saprophilum, Gomphonema pseudoaugur, Hantzschia amphioxys, Navicula atomus var excelsa, Navicula cryptocephala, Navicula fossalis, Navicula integra, Navicula , mutica, Navicula mutica var ventricosa, Navicula protracta, Navicula pupula, Navicula radiosa, Navicula saprophila, Navicula seminulum, Nitzschia acidoclinata, Nitzschia angustata, Nitzschia archibaldii, Nitzschia dubia, Nitzschia gracilis, Nitzschia hantzschiana, Nitzschia intermedia, Nitzschia palea, Nitzschia palea group debilis, Nitzschia pseudofonticola, Nitzschia supralitorea, Nitzschia umbonata, Stauroneis anceps, Stauroneis legumen, Stauroneis phoenicenteron, Surirella amphioxys, Surirella robusta. De positieve indicatorsoorten zijn: Amphora copulata, Achnanthes exigua, Amphora montana, Amphora ovalis, Aulacoseira granulata, Caloneis bacillum, Cocconeis pediculus, Cymbella subaequalis, Diploneis oculata, Denticula tenuis, Fragilaria leptostauron, Gomphonema acuminatum, Gomphonema micropus, Gomphonema truncatum, Navicula bacillum, Navicula cryptotenella, Nitzschia heufferiana, Navicula pupula var. Mutata, Nitzschia recta, Navicula contenta var. biceps.



### 9.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat van dit kwaliteitselement worden de deelmaatlatscores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto bentos gemiddeld; de drie deelmaatlatten worden ieder even belangrijk gevonden.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Binnen deze deelmaatlat wegen de onderdelen even zwaar (tabel 9.2.3a). Nymphaeidenvegetaties zijn weliswaar aanwezig in het zoetwatergetijdengebied, maar in marginale hoeveelheden en niet kenmerkend. Deze deelmaatlat wordt niet berekend, maar het areaal drijfbladplanten wordt bij de submerse vegetatie opgeteld. Drijvend flab mag slechts in zeer beperkte mate voorkomen. In het zoete getijdengebied hoort ook darmwier maar sporadisch voor te komen; echter op de overgang naar het brakke water verandert dit. Flabbedekking > 50% (inclusief krekens) wordt lager beoordeeld. De score van de deelmaatlat is 1 als de bedekking kleiner is dan 5% en 0 als de bedekking hoger is dan 50%. Bij hogere bedekking dan 5% is de score gelijk aan  $(50 - \text{bedekking})/45$ ; boven 50% is de score altijd 0.

TABEL 9.2.3A MAATLAT VOOR DE BEDEKKING VAN GROEIVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET WATERLICHAAM OF HET BEGROEIBARE AREAAL).

	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
Submers en Drijvend	0-15	15-30	30-45	45-60	60-100(80)
Kroos	>5%	3-5%	2-3%	1-2%	<1% (0,5)
Flab	> 50%	40-50%	20-30%	10-20%	< 10% (5%)
Overplanten	< 5%	5-25%	25-50%	50-75%	75% (80%)

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

Er wordt een waterplantenscore en een gors-score berekend op basis van tabel 9.2.3b. Scores worden opgeteld en gedeeld door de som van de maximale scores. De weging tussen de waterplantensoorten en de gorssoorten is  $\square : \square$ . De maximale score is 31 en 85, resp. voor water- en gorssoorten. Vooral nog wordt 90% van de score als toetswaarde beschouwd.

TABEL 9.2.3B KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING UITGEDRUKT IN DE ABSOLUTE SCORE.

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
Waterplanten	0-6	7-12	13-18	19-24	24-31 (28)
Gors	0-17	18-34	35-51	52-68	68 -85 (77)

#### DEELMAATLAT FYTOBENTHOS

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in Tabel 9.2.3c. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergrond-document.

TABEL 9.2.3C

MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (%van total aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 9.2.4 VALIDATIE

De referentie voor abundantie van macrofyten is gebaseerd op het voorkomen van geschikte ecotopen en het voor die ecotopen kenmerkend geachte bedekkingspercentage. Referentiebedekkingen zijn op basis van expert-inschatting bepaald. Ook globale schattingen van de watervegetatie in vergelijkbare rivieren in het buitenland kunnen worden ingezet.

De soortensamenstelling is gebaseerd op de diagnostische soorten uit de Vegetatie van Nederland (zie achtergronddocument Referenties en Maatlatten voor KRW), waarbij de geselecteerde associaties deels zijn gebaseerd op Bal *et al.* (2001), en deels zijn aangevuld met enkele daarin ontbrekende gemeenschappen. Aanvullend zijn nog enkele bijzondere soorten met een hoge aandachtswaarde toegevoegd. De indeling van de deelmaatlat voor de soortensamenstelling macrofyten dient gevalideerd te worden met behulp van referentie-/best available site informatie.

#### FYTOBENTHOS:

Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

#### 9.2.5 TOEPASSING

Het voorbeeld van de Oude Maas wordt uitgewerkt. Bedacht moet worden dat dit water vermoedelijk als sterk veranderd moet worden beschouwd, terwijl de beoordeling nu plaats vindt met een maatlat voor natuurlijke wateren. De volgende drie bronnen met gegevens zijn gebruikt:

**1. ECOTOPENKARTERING (TABEL 9.2.5A).****TABEL 9.2.5A ECOTOPEN VOLGENS HET BES EN HUN HUIDIGE VOORKOMEN (AREAAL IN M<sup>2</sup>) IN HET GEBIED.**

Code	Oppervlak	Omschrijving
BMn-1	912267	Matig diep open water zonder vegetatie (geen bodem- en mosselgegevens)
BMn-3	60851	Matig diep open water met ondergedoken waterplanten (geen bodem- en mosselgegevens)
BOn-1	1038964	Ondiep open water zonder vegetatie (geen bodem- en mosselgegevens)
BOn-2	7814	Ondiep open water met drijvende waterplanten (geen bodem- en mosselgegevens)
BOn-3	397897	Ondiep open water met ondergedoken waterplanten (geen bodem- en mosselgegevens)
ZSn-1	5516	Zand- of slijkplaat
Bsn-1	65920	Zand- of slijkplaat
Bsn-4	56233	Zand- of slijkplaat met pioniersvegetatie/biezen
BSh-1	13675	Glooiing, bestorting
BKr-0	201544	Biezengors
BKr-1	975115	Structuurrijke gorsruigte
BKr-2	304065	Rietgors

**2. MEETKUNDIGE DIENST (2003) VEGETATIEKARTERING RIJN/MAASMONDING 2000; OUDE MAAS, AMER & BERGSE MAAS.**

Ten behoeve van de kartering zijn vegetatie-opnames gemaakt in de oevergebieden langs o.a. de Oude Maas. De opnamen van water- en natte pioniervegetatie (Bijlage IVa: 11 opnamen), en biezen- en rietmoerassen (Bijlage Ivb: 50 opnamen) zijn gebruikt. De opnamen zijn gemaakt volgens de MD-methode (mod. Braun-Blanquet), 6-100m<sup>2</sup> grote vlakken in homogene vegetatie. Hierbij moet bedacht worden dat de soortensamenstelling minder volledig zal zijn dan bij grotere inventarisatie-eenheden.

**3. MWTL-MEETNET ZOETE RIJKSWATEREN**

In de grote rivieren, waaronder de Oude Maas, liggen meetraaien parallel aan de oever waarin waterplanten worden opgenomen volgens de MWTL raaien methodiek. Van alle soorten waterplanten (en van draadwier) wordt de bedekking geschat in raaien die parallel aan een oeverlengte van 100 m, in drievoud. Langs de Oude Maas ligt slechts één locatie (nr. 70 bij Heinenoord) met 3 raaien. NB de kwaliteit van de gegevens is beperkt: bij enkele soortsdeterminaties zijn vraagtekens te plaatsen en het % draadwier is niet consequent bepaald.

**DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN SUBMERSE EN DRIJFBLAD**

Voor de schatting van het waterplantenareaal is in eerste instantie gebruik gemaakt van de ecotopenkartering. Er is voor gekozen alléén de ecotopen van ondiep water mee te rekenen en het areaal met drijvende waterplanten mee te rekenen bij Submers (met verwaarlozing van de kleine oppervlakte 'matig diep water met waterplanten'). De oppervlakte van de waterplanten-ecotopen moet 50% van het potentieel begroeibare areaal bedragen, d.w.z. van de ecotoop-groep 'ondiepe zoete getijdewateren'.

$(Bo2a + Bo3a + Bo6)/(Bo, \text{ totaal}) = (BOn2 (0.8 \text{ ha}) + BOn3 (39.8 \text{ ha})) / (BOn1 (103.9 \text{ ha}) + BOn2 + BOn3) = 0.28$ , d.w.z. 'ontoereikend'.

**DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN OEVERPLANTEN**

Over het gehele intergetijdengebied is de toetswaarde voor begroeid areaal 80% begroeid en 20% onbegroeid. Voor de bepaling kan de ecotopenkartering worden gebruikt, waarbij

wordt aangenomen dat het intergetijdenareaal wordt ingenomen door de ecotoopgroepen Bs en Kr (m.u.v. Kr-1 structuurrijke gorsruigte). Buiten beschouwing gelaten wordt het ecotoop glooiing/bestorting (Bs-6 = Bsh-1 (1.4 ha)) dat onbegroeid is. Begroeid: 56.18 ha = 89%; Onbegroeid: 7.14 ha = 11%. De deelmaatlatscore voor Oeverplanten is zeer goed. Daarbij is wel uitgegaan van de huidige hydromorfologische omstandigheden. Opgemerkt moet worden dat juist deze omstandigheden sterk veranderd zijn voor alle wateren in laag Nederland.

#### **DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN FLAB**

In de MWTL opnamen zijn geen draadwieren aangetroffen. In alle drie de jaren was het aandeel draadwieren dus nagenoeg gelijk aan 0.

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

Beoordeling vindt plaats voor de kenmerkende soorten van een aantal associaties. Een paar kanttekeningen bij de voorgestelde methode. Bij de vaststelling van de toetssoorten wordt uitgegaan van diagnostische soorten van de associatie. Om het helemaal zuiver te doen, zou hiervoor alleen associatie-materiaal afkomstig uit het watertype zelf gebruikt moeten zijn. Dit geldt met name voor de waterplantenassociaties, waarin het materiaal uit de Vegetatie van Nederland niet representatief is voor goed-ontwikkelde vegetaties in het zoetwatergetijdengebied. Een nadere studie naar referentiemateriaal is aan te bevelen.

TABEL 9.2.5B SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN MET BIJBEHORENDE SCORE VOOR DE DEELMAATLAT.

	Abundantiekl. 1	Abundantiekl. 2	Abundantiekl. 3
Waterplanten			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1		
<i>Nuphar lutea</i>	1		
<i>Potamogeton pectinatus</i>		1	
Gorssoorten			
<i>Acorus calamus</i>	1		
<i>Agrostis stolonifera</i>	1		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1		
<i>Apium nodiflorum</i>	1		
<i>Berula erecta</i>	1		
<i>Bidens cernua</i>	1		
<i>Bidens frondosa</i>	1		
<i>Callitriche stagnalis</i>		1	
<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>Araneosa</i>			4
<i>Calystegia sepium</i>	1		
<i>Cardamine amara</i>		1	
<i>Epilobium hirsutum</i>		1	
<i>Glyceria fluitans</i>		1	
<i>Glyceria maxima</i>			1
<i>Iris pseudacorus</i>		1	
<i>Lemna minor</i>	1		
<i>Lycopus europaeus</i>		1	
<i>Lythrum salicaria</i>		1	
<i>Mentha aquatica</i>	1		
<i>Myosotis palustris</i>	1		
<i>Phalaris arundinacea</i>		1	
<i>Phragmites australis</i>			4
<i>Polygonum amphibium</i>	1		
<i>Polygonum hydropiper</i>		1	
<i>Rorippa amphibia</i>	1		
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>			
<i>Rumex hydrolapathum</i>		3	
<i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>Lacustris</i>			4
<i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>Tab</i>	1		
<i>Scirpus maritimus</i>		3	
<i>Senecio paludosus</i>	1		
<i>Typha angustifolia</i>	1		
<i>Typha latifolia</i>		1	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>		1	
<i>Veronica beccabunga</i>		3	
<i>Veronica catenata</i>	1		

Voor waterplanten is de EQR =  $3/31=0.13$ ; voor gorsplanten is de EQR  $50/85= 0.59$ .

Deelmaatlatsscore: Waterplanten = 0.09 en Gorsplanten = 0.59. Het gewogen gemiddelde:  $1/4*0.09 + 3/4*0.59 = 0.47$  en dat valt in de klasse 'matig'.

De gevonden waarden per associatie bevestigen het algemene beeld van vrij goed ontwikkelde zoetwatergetijdenvegetaties langs de Oude Maas, met uitzondering van de Driekantige bies-vegetaties, die sterk onder druk staan als gevolg van ontwikkelingen in de

dynamische oevers. Ook het beeld dat de submerse watervegetaties slecht zijn ontwikkeld is in zijn algemeenheid bevestigd..

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS. GEEN VOORBEELD UITGEWERKT.**

##### **EINDSCORE MAATLAT MACROFYTEN**

De uiteindelijke score voor de maatlat Macrofyten wordt berekend uit de scores voor de afzonderlijke deelmaatlatten, zoals die hierboven zijn vastgesteld. Hierbij tellen de deelmaatlatten Abundantie groeivormen, Soortensamenstelling macrofyten en Soortensamenstelling fyto benthos ieder voor 1/3 mee. Voor de methode van aggregeren wordt verwezen naar van den Berg *et al.* (2003b).

##### **9.2.6 OVERIG**

In de beschrijving van deelmaatlatten wordt ervan uitgegaan dat het watertype in Nederland de zoetwatergetijdenrivieren omvat (Oude Maas, Nieuwe Maas, Hollandsche IJssel, Lek, Beneden Merwede, Boven Merwede, Nieuwe Merwede, Biesbosch), Amer, Bergsche Maas, Noord, Spui, Dordtsche Kil, Afgedamde Maas zuid en Afgedamde Maas noord). Met de hier beschreven maatlat lijkt het echter niet goed mogelijk het Haringvliet en Hollandsch Diep te beoordelen. In de referentiesituatie behoren deze wateren tot het estuarium ( type O2, Overgangswateren). Voor de beoordeling van de sterk veranderde hangt de keuze van het natuurlijke type af van een aantal uitgangspunten met betrekking tot het openen van de sluisen. Wellicht kan ten dele de maatlat R8 gebruik worden, maar de 'afgesloten' referentie voor het Haringvliet heeft ook kenmerken van een getijloos, groot meer met een relatief korte verblijftijd (vergelijkbaar met het Ketelmeer).

### **9.3 MACROFAUNA**

#### **9.3.1 INDICATOREN**

Voor de macrofauna in zoet getijdenwater op zand of klei (R8) wordt soortenrijkdom en abundantie van drie categorien taxa bepaald: negatief dominante soorten, positief dominante soorten en kenmerkende soorten. Een taxon is dominant als het aantal aangetroffen individuen in een standaard bemonstering hoger is dan 34 ( $\geq$ klasse 5; tabel 6.3.2a). Positief dominante soorten, zoals de Driehoeksmossel, kunnen in de referentiesituatie dominant voorkomen. Negatief dominante soorten zijn soorten die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren. Kenmerkende soorten zijn soorten die in de referentiesituatie bij uitstek in het betrokken watertype voorkomen. Voor de taxonlijsten van deze categorieën is uitgegaan van de aquatische supplementen op het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en andere literatuur (Typosed, AquaSense) en vervolgens van bewerkingen van beschikbare gegevensbestanden. De taxonlijsten zijn aangevuld met gegevens uit literatuur, op basis van uitgebreide datasets van derden en expert-judgement.

#### **9.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantie klassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 9.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses

van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 9.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R8. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Ancylus fluviatilis</i>	4	<i>Bithynia tentaculata</i>	6
<i>Astacus astacus</i>	2	<i>Cricotopus bicinctus</i>	2
<i>Baetis rhodani</i>	3	<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	6
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	6
<i>Chaetocladius piger agg</i>	2	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	6
<i>Cladopelma gr laccophila</i>	2	<i>Stylaria lacustris</i>	6
<i>Cladopelma gr lateralis</i>	2		
<i>Corbicula fluminea</i>	6		
<i>Cryptotendipes holsatus</i>	3		
<i>Dreissena polymorpha</i>	6		
<i>Einfeldia dissidens</i>	6		
<i>Ephemera lineata</i>	3		
<i>Ephoron virgo</i>	3		
<i>Erythromma najas</i>	3		
<i>Gammarus pulex</i>	6		
<i>Gomphus flavipes</i>	3		
<i>Haemopsis sanguisuga</i>	2		
<i>Heptagenia sulphurea</i>	3		
<i>Kloosia pusilla</i>	4		
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	6		
<i>Mercuria confusa</i>	6		
<i>Monopylephorus irroratus</i>	2		
<i>Nemoura cinerea</i>	3		
<i>Oulimnius rivularis</i>	2		
<i>Parachironomus vitiosus</i>	2		
<i>Perla burmeisteriana</i>	3		
<i>Pisidium moitessierianum</i>	6		
<i>Planaria torva</i>	5		
<i>Psectrocladius barbimanus</i>	2		
<i>Pseudanodonta complanata</i>	2		
<i>Psychomyia pusilla</i>	2		
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	3		
<i>Raptobaetopus tenellus</i>	2		
<i>Rhynchelmis limosella</i>	2		
<i>Tanytarsus brundini</i>	6		
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	6		
<i>Trocheta bykowskii</i>	2		
<i>Tubifex ignotus</i>	2		
<i>Unio crassus</i>	2		
<i>Unionicola intermedia</i>	2		
<i>Viviparus viviparus</i>	6		

**TABEL 9.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R8 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Ametropus fragilis</i>	1	<i>Ephemerella</i>	3	<i>Paratanytarsus tenuis</i>	4
<i>Ancylus fluviatilis</i>	4	<i>Ephoron virgo</i>	3	<i>Paratendipes</i>	3
<i>Anodonta anatina</i>	2	<i>Ernodes</i>	1	<i>Paratendipes intermedius</i>	3
<i>Anodonta cygnea</i>	1	<i>Esolus</i>	1	<i>Paratrachocladus rufiventris</i>	5
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Eukiefferiella claripennis</i>	3	<i>Peloscoclex velutina</i>	3
<i>Astacus astacus</i>	1	<i>Euleuctra geniculata</i>	1	<i>Perla burmeisteriana</i>	1
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Eusimulium</i>	4	<i>Perlodes microcephala</i>	1
<i>Atyaephyra desmaresti</i>	4	<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Phryganea bipunctata</i>	5
<i>Axonopsis romijni</i>	1	<i>Glyptotendipes gr signatus</i>	3	<i>Physella acuta</i>	4
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Piona rotundoides</i>	3
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	5
<i>Baetis lutheri</i>	2	<i>Halesus radiatus/digitatus</i>	3	<i>Planaria torva</i>	4
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Haliplus</i>	1	<i>Polypedilum laetum</i>	4
<i>Baetis tracheatus</i>	2	<i>Haplotaxis gordioides</i>	1	<i>Polypedilum pedestre</i>	3
<i>Baetis vernus</i>	1	<i>Harnischia</i>	4	<i>Polypedilum scalaenum</i>	4
<i>Beckidia zabolotskyi</i>	1	<i>Harnischia curtilamellata</i>	1	<i>Polypedilum uncinatum</i>	5
<i>Boophthora erythrocephala</i>	4	<i>Helophorus arvensis</i>	1	<i>Potamanthus luteus</i>	2
<i>Brachycercus harrisella</i>	2	<i>Heptagenia</i>	2	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	4
<i>Brachyptera braueri</i>	1	<i>Heptagenia coerulans</i>	1	<i>Potamothenix bavaricus</i>	3
<i>Brachyptera risi</i>	1	<i>Heptagenia longicauda</i>	2	<i>Potamothenix moldaviensis</i>	4
<i>Branchiura sowerbyi</i>	4	<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	2	<i>Potthastia gaedii</i>	2
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Homochaeta naidina</i>	2	<i>Propappus volki</i>	2
<i>Bryophaenocladus muscicola</i>	1	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	4	<i>Psammoryctides albicola</i>	2
<i>Buchonomyia thienemanni</i>	1	<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i>	3	<i>Pseudanodonta complanata</i>	1
<i>Caenis macrura</i>	4	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Pseudosmittia</i>	2
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Pseudosmittia virgo</i>	2
<i>Cardiocladius</i>	1	<i>Hydropsyche modesta</i>	2	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Cardiocladius fuscus</i>	2	<i>Hydropsyche ornatula</i>	3	<i>Quistodrilus multisetosus</i>	4
<i>Centropilum pennulatum</i>	3	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	<i>Raptobaetopus tenellus</i>	1
<i>Ceraclea alboguttata</i>	2	<i>Hydropsyche saxonica</i>	3	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Ceraclea annulicornis</i>	2	<i>Hydroptila pulchricornis</i>	1	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2
<i>Ceraclea dissimilis</i>	2	<i>Isogenus nubecula</i>	1	<i>Rheopelopia ornata</i>	3
<i>Ceraclea fulva</i>	2	<i>Isonychia ignota</i>	1	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	2
<i>Ceraclea nigronevosa</i>	2	<i>Isoperla grammatica</i>	1	<i>Rheotanytarsus rhenanus</i>	2
<i>Ceraclea riparia</i>	2	<i>Isoperla obscura</i>	1	<i>Rhithrogena</i>	1
<i>Chaetogaster diastrophus</i>	2	<i>Isoptena serricornis</i>	1	<i>Rhithrogena diaphana</i>	1
<i>Chemovskii orbicus</i>	1	<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	5	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	1	<i>Kloosia pusilla</i>	3	<i>Riolus</i>	1
<i>Chimarra marginata</i>	1	<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	<i>Robackia demeyerei</i>	1
<i>Chironomus acutiventris</i>	4	<i>Leptophlebia marginata</i>	3	<i>Sericostoma</i>	3
<i>Chironomus balatonicus</i>	4	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Setodes punctatus</i>	3
<i>Chironomus gr fluviatilis</i>	5	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Setodes viridis</i>	1
<i>Chironomus nudatarsus</i>	4	<i>Lipiniella arenicola</i>	4	<i>Simulium</i>	5
<i>Chironomus nudiventris</i>	5	<i>Lipiniella moderata</i>	4	<i>Siphonurus aestivalis</i>	1
<i>Chironomus plumosus</i>	5	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	3	<i>Siphonurus alternatus</i>	1
<i>Chloroperla tripunctata</i>	1	<i>Macronychus quadrituberculatus</i>	1	<i>Siphonurus lacustris</i>	1
<i>Choroterpes picteti</i>	1	<i>Marthamea selysii</i>	1	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1
<i>Chrysops relictus</i>	1	<i>Metriocnemus hirticollis</i>	3	<i>Siphonoperla torrentium</i>	1
<i>Cladopelma laccaphila</i>	3	<i>Nais bretscheri</i>	5	<i>Sperchon clupeiifer</i>	1
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	5	<i>Nanocladius rectinervis</i>	3	<i>Sphaerium rivicola</i>	5
<i>Cladotanytarsus pallidus</i>	2	<i>Nemoura avicularis</i>	2	<i>Sphaerium solidum</i>	5



<i>Corynoneura edwardsi</i>	5	<i>Neozavrelia</i>	4	<i>Spongillidae</i>	1
<i>Cricotopus bicinctus</i>	1	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Stempellina</i>	5
<i>Cricotopus tremulus</i>	1	<i>Notidobia ciliaris</i>	2	<i>Stictochironomus</i>	3
<i>Cricotopus triannulatus</i>	4	<i>Odagmia ornata</i>	4	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Cricotopus trifascia</i>	3	<i>Oecetis notata</i>	3	<i>Symposiocladius lignicola</i>	1
<i>Cryptochironomus rostratus</i>	3	<i>Oecetis tripunctata</i>	3	<i>Synorthocladius semivirens</i>	3
<i>Cryptotendipes usmaensis</i>	2	<i>Oemopteryx loewii</i>	1	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	5	<i>Oligoneuriella</i>	1	<i>Tanytus punctipennis</i>	5
<i>Cystobranchnus respirans</i>	1	<i>Oligoneuriella rhenana</i>	1	<i>Tanytarsus bathophilus</i>	3
<i>Demijerea rufipes</i>	4	<i>Oligoplectrum maculatum</i>	1	<i>Tanytarsus brundini</i>	4
<i>Demicyptochironomus vulneratus</i>	4	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	1	<i>Tanytarsus ejuncidus</i>	1
<i>Dikerogammarus villosus</i>	3	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1	<i>Tanytarsus lestagei</i>	1
<i>Dinocras cephalotes</i>	1	<i>Orthocladius fuscimanus</i>	2	<i>Tanytarsus mendax</i>	5
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Orthocladius oblidens</i>	5	<i>Tanytarsus striatulus</i>	1
<i>Dolichopodiidae</i>	2	<i>Orthocladius rivulorum</i>	2	<i>Thaumaleidae</i>	2
<i>Dugesia lugubris</i>	5	<i>Orthocladius rubicundus</i>	2	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	3
<i>Ecdyonurus affinis</i>	1	<i>Oulimnius</i>	1	<i>Torrenticola amplexa</i>	1
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i>	1	<i>Oulimnius rivularis</i>	2	<i>Tvetenia calvescens</i>	2
<i>Ecdyonurus dispar</i>	1	<i>Palingenia longicauda</i>	1	<i>Tvetenia discoloripes</i>	4
<i>Ecdyonurus insignis</i>	2	<i>Parachironomus frequens</i>	5	<i>Tvetenia verralli</i>	1
<i>Ecdyonurus venosus</i>	2	<i>Parachironomus gr longiforceps</i>	1	<i>Unio crassus nanus</i>	1
<i>Echinogammarus ischnus</i>	3	<i>Parachironomus spec kampen</i>	4	<i>Unio tumidus</i>	2
<i>Elmis</i>	1	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2	<i>Xanthoperla apicalis</i>	1
<i>Ephemera</i>	2	<i>Paranaïs frici</i>	5	<i>Xenochironomus xenolabis</i>	5
<i>Ephemera lineata</i>	2	<i>Paranaïs litoralis</i>	4		
<i>Ephemera vulgata</i>	4	<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	1		

### 9.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit drie deelmaatlaten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlaten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlaten worden berekend met behulp van de in paragraaf 9.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren, en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlaten wordt met behulp van tabel 9.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlaten worden gesommerd tot

een totaal score. In tabel 9.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

**TABEL 9.3.3A OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R8 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE BEGRENZING VAN DE SCORE.**

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 50	0
	≥ 25 - < 50	0,1
KM % (aantal taxa)	< 25	0,2
	< 10	0
KM % + DP % (abundantie)	≥ 10 - < 25	0,1
	≥ 25 - < 40	0,2
	≥ 40	0,3
	< 10	0
	≥ 10 - < 60	0,1

**TABEL 9.3.3B GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.**

totaal score	kwaliteitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,5	ontoereikend
≥ 0,5 - < 0,7	matig
≥ 0,7 - ≤ 0,8	goed
> 0,8 - ≤ 1,0	Zeer goed

#### 9.3.4 VALIDATIE

Voor de calibratie en validatie van wateren van type R8 is gebruik gemaakt van gegevens uit de Benedenrivieren en zoete delta (MWTL biotoopbemonstering). De ecologische kwaliteit van de betreffende locatie is bepaald met behulp van expert judgement.

#### 9.3.5 OVERIG

De monsters waarmee de scores worden bepaald zijn mengmonsters per waterlichaam, waarin de belangrijkste voorkomende natuurlijke habitats zijn vertegenwoordigd, inclusief stortstenen oevers en kribben. De maatlat is gebaseerd op najaarsmonsters, en geeft daardoor een wat gematigd beeld van de aanwezige soortenrijkdom. Voor de bemonstering wordt verwezen naar de IAWM handleiding (van der Hammen *et al.*, 1984).

### 9.4 VIS

#### 9.4.1 INDICATOREN

Uitgangspunt bij de keuze van op vis gebaseerde indicatoren is de gevoeligheid van de verschillende ecologische gilden voor de mate waarin het ecosysteem onder invloed staat van menselijke ingrepen. De meest gevoelige visgilden (reofielen, diadromen en limnofielen) in het riviersysteem zijn daarom belangrijke indicatoren bij het voorspellen van de ecologische toestand. De verschillende soorten vertegenwoordigd in deze gilden maken gebruik van specifieke habitats binnen een riviersysteem en zijn daarom ook gevoelig voor specifieke drukken op het systeem.

*Reofielen (AB)*: Afname van de abundantie van deze groep van vissen is indicatief voor ingrepen die leiden tot een afname van habitatdiversiteit in de hoofdstroom. Ook een afname van de connectiviteit tussen hoofdstroom en uiterwaarden heeft een duidelijk effect op deze groep vissen. Abundantie van de leeftijdsklasse 0+ van deze specifieke groep vissen

is indicatief voor drukken die leiden tot een afname van de kwaliteit en het areaal van paai- en opgroeigebieden die door deze specifieke groep worden benut.

*Limnofielen*: Afname van de abundantie is indicatief voor drukken die de plantenrijke omstandigheden in uiterwaardplassen (en oeverzone van de hoofdstroom) en de connectiviteit tussen deze plassen aantasten.

*Diadromen*: Indicatief voor drukken die de optrekbaarheid van rivieren aantasten.

Voor elk van de door de KRW voorgeschreven parameters (soortsamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw) werden deelmaatlaten opgesteld, afgeleid van de 3 hierboven beschreven gilden. Als het systeem in geringe mate door drukken belast wordt zullen allereerst de abundanties van de voor de betreffende drukken gevoelige soorten in de visgemeenschap worden aangetast. Bijvoorbeeld doordat het areaal geschikt habitat waar deze soorten gebruik van maken vermindert. Neemt de impact van de drukken op het systeem verder toe dan zal ook de leeftijdsopbouw binnen een populatie (van soorten) veranderen. Neemt de druk op het ecosysteem nog verder toe dan zullen uiteindelijk ook soorten verdwijnen. Klinge *et al.* (2003) gaan in op de gevoeligheid van de geselecteerde indicatoren voor drukken die in het Nederlandse rivierengebied aanwezig zijn. Tabel 9.4.1a bevat een overzicht van de geselecteerde indicatoren.

TABEL 9.4.1A INDICATOREN VOOR DE ECOLOGISCHE TOESTAND VAN VIS VOOR WATERTYPE R8.

Kenmerk	Deelmaatlat
Soortensamenstelling	Aantal inheemse diadrome soorten
	Aantal inheemse reofiele (a, b) soorten
	Aantal inheemse limnofiele soorten
Abundantie	Relatieve abundantie reofiele (a, b) soorten
	Relatieve abundantie limnofiele soorten
Leeftijdsopbouw	Relatieve abundantie karakteristieke 0+ reofiel

#### 9.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

De referentiewaarden voor de indicatoren en de rest van de maatlat voor de 6 deelmaatlaten zijn weergegeven in tabel 9.4.2a. De achtergrond van deze waarden is toegelicht in Klinge *et al.* (2003).

TABEL 9.4.2A GEKWANTIFICEERDE KLASSEN VOOR DE DEELMAATLATTEN VOOR VIS VOOR WATERTYPE R8.

	Slecht	Ontoereikend	Matig	GET	ZGET
Reofiele a, b soorten (aantal soorten)	< 11	10 - 11	12 - 14	15 - 16	> 16
Diadrome soorten (aantal soorten)	<5	5 - 6	7 - 9	10 - 11	> 11
Limnofiele soorten (aantal soorten)	0	1	2 - 3	4 - 5	> 5
Reofiele soorten (rel. dichtheid)	< 5%	5 - 15%	15 - 25%	25 - 35%	> 35%
Limnofiele soorten (rel. dichtheid)	< 1%	1 - 5%	5 - 10%	10 - 15%	> 15%
Karakteristieke 0+ reofiel (rel. dichtheid)	< 1%	1 - 5%	5 - 10%	10 - 20%	> 20%

#### 9.4.3 MAATLAT

In tabel 8.4.2a zijn de klassengrenzen van de geselecteerde deelmaatlaten/indicatoren weergegeven. Deze grenzen zijn gebaseerd op expert judgment. Een analyse van de beschikbare data moet in de toekomst tot een betrouwbare maatlat leiden. Vooralsnog is voor de berekening van de ecologische toestand aan ieder van de drie kenmerken Soortensamenstelling, Abundantie en Leeftijdsopbouw een zelfde gewicht toegekend. De maatlatscore is bepaald middels de onderstaande formule. De eindscore wordt hierbij uitgedrukt als een percentage van de maximale score (15). De 5 klassen van de maatlat

komen ieder met 20% overeen, waarbij een score van >80% gelijk is aan het halen van de ZGET.

$((\text{gemiddelde(scores deelmaatlaten soortsamstelling)} + \text{gemiddelde (scores deelmaatlaten abundantie)} + \text{gemiddelde (scores deelmaatlat leeftijdsopbouw)})/15)*100$

#### 9.4.4 VALIDATIE

Is nog niet mogelijk door ontbreken van data.

#### 9.4.5 TOEPASSING

De ecologische toestand van bestudeerde wateren (Haringvliet, Hollands Diep, Nederrijn/Lek, Nieuwe Maas/Nieuwe Waterweg, Nieuwe Merwede en Oude Maas) die gerekend zijn tot de Zoetwatergetijdenrivier (R8) werd als matig beoordeeld (Klinge *et al.*, 2003). De meeste locaties in de Nederlandse rivieren scoren slecht of ontoereikend ten aanzien van de deelmaatlaten die zijn gebaseerd op abundantie. De drukken die op de rivieren inwerken hebben een dusdanige impact op de beschikbaarheid van rivierhabitats dat het aandeel van karakteristieke riviersoorten in de visgemeenschap zeer laag is ten opzichte van de referentiesituatie. De deelmaatlaten voor soortsamstelling scoren beduidend beter, soms tot zeer goed. Blijkbaar bieden de Nederlandse rivieren nog voldoende geschikte omstandigheden om het voorkomen van soorten te garanderen.

Dit resultaat komt overeen met de sterke mate van menselijke beïnvloeding in de Nederlandse rivieren. Doordat er geen rivieren zijn met een geringe mate van menselijke beïnvloeding, is niet duidelijk wat precies de waarde is van deze maatlat bij het beoordelen van wateren met een hogere ecologische kwaliteit. Bij deze toepassing moet dan ook bedacht worden dat de beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de waterlichamen een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

#### 9.4.6 OVERIG

Zie paragraaf 8.4.6.

### 9.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

### 9.6 HYDROMORFOLOGIE

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

# 10

## LANGZAAM STROMENDE BOVENLOOP OP KALKHOUDENDE BODEM (R9)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004

# 11

## LANGZAAM STROMENDE MIDDENLOOP/ BENEDENLOOP OP ZAND (R10)

### 11.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

#### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	< 1
stroomsnelheid	cm/s	< 50
geologie >50%		kalk
breedte	m	3-8
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	10-100
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingssysteem:

NDT-3.7	Langzaam stromende midden- en benedenloop
AS-deel 2 nr. 13	Langzaam stromende middenlopen
STOWA type 102	Middenloop heuvellandserie
STOWA type 105	Middenloop laaglandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvalle nd	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur*		zwak zuur	neutraal**		basisch	
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof		zwak eutroof	matig eutroof*		eutroof	

#### GEOGRAFIE

Midden- en benedenloop van een beek met lage afvoer (waardoor het water langzaam stroomt) en een gedempte dynamiek. De langzaam stromende midden- en benedenloop op kalkhoudende bodem komt voor in het zuidelijk deel van Limburg.

#### HYDROLOGIE

De afvoer is vrij constant en wordt gevoed met dieper, kalkhoudend grondwater, naast regen- en oppervlaktewater.

#### STRUCTUREN

Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structuurrijk met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot

stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Er is veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan relatief grootschalige habitats. De beken zijn beschaduwd. De middenlopen bevinden zich in loofbos. De benedenlopen bevinden zich in loofbos of in half open landschap. De benedenlopen zijn ten dele beschaduwd. De bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop en zorgen voor structuren langs de loop (boomwortels) en in de loop (ingevallen bomen, takken en blad). Het substraat bestaat vooral uit zand, plaatselijk waterplanten en organische structuren (omgevallen bomen).

#### **CHEMIE**

Het betreft een  $\beta$ -mesosaproob, matig voedselrijk milieu.

#### **BIOLOGIE**

De vegetatieontwikkeling in de middenloop is rijk. De kenmerkende macrofaunagemeenschap bestaat uit soorten van zowel stromend als stilstaand water. Toch zijn nog veel soorten stromingsminnend. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

#### **FYTOBENTHOS**

De abundant aanwezige vegetatie is begroeid met epiphytische fyto benthos soorten, waarbij vooral de mesotrofe soorten domineren.

#### **MACROFYTEN**

De vegetatieontwikkeling uit zich in het over grote oppervlakken voorkomen van stromingsminnende waterplanten zoals waterranonkels en fonteinkruiden, meestal behorende tot de associaties van Vlottende waterranonkel, van Waterviolier en Sterrenkroos of van Doorgroei fonteinkruid. In de luwere delen vindt men ook de associatie van Teer vederkruid en begroeiingen van emergente waterplanten die behoren tot de associatie van Stomp vlotgras afgewisseld met rompgemeenschappen van onder andere Rietgras.

#### **MACROFAUNA**

De macrofaunagemeenschap leeft met name in en op het sediment en op vaste substraten zoals waterplanten (de kriebelmuggen *Boophthora erythrocephala* en *Eusimulium angustipes*, de napjesslak *Ancylus fluviatilis* en de haft *Ephemerella ignita*), in de waterkolom (de wants *Aphelocheirus aestivalis*) en in de litorale zone de haft *Caenis pseudorivulorum*. De gemeenschap bestaat uit rheofiele en sterk oxyfiele taxa van diverse stromingsmilieus, met ook limnofiele soorten. De gemeenschap is zeer divers. Naast detritivore vergaarders en knippers komen ook herbivoren, carnivoren en omnivoren voor. Belangrijke groepen zijn wormen (*Rhyacodrilus coccineus*), veder muggen (*Nanocladius rectinervis*, *Odontomesa fulva*, *Rheotanytarsus photophilus* en *Thienemanielle flaviforceps*), kevers (*Deronectus latus*, *Hydraena pulchella* en *Scarodytes halensis*), kokerjuffers (*Athripsodes aterrimus*, *Hydroptila cornuta*, *Goera pilosa*, *Limnephilus lunatus*, *Lype phaeopa* en *L. reducta*) en libellen (*Calopteryx virgo*, *Gomphus vulgatissimus* en *Platycnemis pennipes*). Kenmerkend (en inmiddels tot dit type teruggedrongen door concurrentie van uitheemse rivierkreeften) is de inheemse Rivierkreeft (*Astacus astacus*).

#### **VISSEN**

De visstand wordt gevormd door de wat kleinere stromingsminnende soorten zoals biermpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, terwijl ook, door de toch beperkte

stroomsnelheden, eurytope soorten in ruime mate voorhanden zijn. Omdat er voldoende habitat beschikbaar is met zeer geringe stroming zijn ook fytofiële soorten als snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaarzen aanwezig.

## 11.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 11.2.1 INDICATOREN

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Normalisatie en kanalisatie van de beekloop; dit leidt tot een verlies aan habitats en een vermindering van de natuurlijke dynamiek van de beekloop;
- Machinaal maai-onderhoud; dit leidt tot een verlies aan diversiteit en microhabitats;
- Kunstmatige opstuwing; waardoor de stroomsnelheid wordt verlaagd, het meest direct bovenstrooms van de stuw;
- Piekafvoeren doordat het water uit het stroomgebied versneld wordt afgevoerd; hierdoor treedt overmatige erosie op en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop;
- Eutrofiëring door emissie vanuit de landbouw en door puntbronnen zoals rwzi's en riooloverstorten;
- Verandering van de watersamenstelling door waterinlaat;
- Vermindering van de hoeveelheid kwelafhankelijke vegetatie door een verbetering van de afwatering in de aan de beek grenzende gronden.

Er zijn drie deelmaatlaten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE**

Minder dan de helft van het waterlichaam is doorgaans begroeid met ondergedoken vegetatie. Dit kan in de loop van het seizoen variëren, met uitschieters naar boden en beneden. Binnen de begroeiing wordt in de loop van het groeiseizoen een hoge bedekking bereikt gedurende enige maanden.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN**

Langs de randen en in de luwere delen van het waterlichaam ontwikkelt zich een drijfbladvegetatie met een matige bedekking.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwe ondiepten zoals beschreven onder 'structuren' in de globale referentiebeschrijving. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: KROOS**

Kroos kan in lage bedekking voorkomen op luwe plekken, de planten zijn merendeels aan komen drijven vanuit stagnante, af en toe op de beek afwaterende poelen.

Abundantie van groeivormen: Draadwier/Flab

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stevige substraten), maar de bedekking moet laag zijn; een hoge bedekking is indicatief voor eutrofiëring. Een



draadwierbegroeiing met een hoge bedekking op zacht substraat is indicatief voor verstoring van de hydraulische omstandigheden.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: OEVERS**

Op de oevers staan loofbomen en -struiken in merendeels half open landschap. De ondergroei bestaat voor een groot deel uit een moerassige vegetatie waarin grote zeggen domineren. De begroeiing zet zich gedeeltelijk voort onder de hoogwaterlijn, waarbij ook grote grassen en amfibische planten een rol spelen, maar die van plek tot plek varieert.

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

### **11.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

#### **ABUNDANTIE GROEVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE**

Minder dan de helft van het waterlichaam is doorgaans begroeid met ondergedoken vegetatie. Referentie waarde voor de bedekking meer dan > 50%. Dit kan in de loop van het seizoen variëren, met uitschieters naar boden en beneden. Binnen de begroeiing wordt in de loop van het groeiseizoen een hoge bedekking bereikt gedurende enige maanden.

#### **ABUNDANTIE GROEVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN**

Langs de randen en in de luwere delen van het waterlichaam ontwikkelt zich een drijfbladvegetatie met een matige bedekking. Referentiewaarde van 30 tot 80%.

#### **ABUNDANTIE GROEVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwe ondiepten zoals beschreven onder *structuren* in de globale referentiebeschrijving. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn van 10 tot 80%.

#### **ABUNDANTIE GROEVORMEN: KROOS**

Kroos kan in lage bedekking voorkomen op luwe plekken, de planten zijn merendeels aan komen drijven vanuit stagnante, af en toe op de beek afwaterende poelen. Bedekking in referentie omstandigheden minder dan 5%.

#### **ABUNDANTIE GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stevige substraten), maar de bedekking moet laag zijn, minder dan 5%. Een draadwierbegroeiing met een hoge bedekking op zacht substraat is indicatief voor verstoring van de hydraulische omstandigheden.

#### **ABUNDANTIE GROEVORMEN: OEVERS**

Op de oevers staan loofbomen en -struiken in merendeels half open landschap. De boomlaag bedekt 20 tot 80% van het begroeibare areaal en de kruidlaag 80 tot 100%. De ondergroei bestaat voor een groot deel uit een moerassige vegetatie waarin grote zeggen domineren. De

begroeiing zet zich gedeeltelijk voort onder de hoogwaterlijn, waarbij ook grote grassen en amfibische planten een rol spelen, maar die van plek tot plek varieert.

### SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b, tabel 11.2.2a). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt per abundantieklasse (tabel 6.2.2c) een score toegekend.

TABEL 11.2.2A SOORTEN AANWEZIG IN REFERENTIE CONDITIES. TOTAAL AANTAL SOORTEN: 82; MAXIMUM HAALBARE SCORE (SOM VAN DE MAXIMUM-SCORES): 147

Soort	Abundantieklasse		
	1	2	3
<i>Acorus calamus</i>	1	1	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	1
<i>Alisma gramineum</i>	2	2	2
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1	1	1
<i>Apium nodiflorum</i>	4	4	4
<i>Berula erecta</i>	1	1	0
<i>Bidens cernua</i>	2	2	2
<i>Bidens connata</i>	2	2	2
<i>Bidens frondosa</i>	1	1	1
<i>Bidens tripartita</i>	2	2	2
<i>Calamagrostis canescens</i>	1	1	1
<i>Callitriche hamulata</i>	4	4	4
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	2	0
<i>Carex riparia</i>	1	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	4	4	4
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	0	0
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	2	2
<i>Galium palustre</i>	1	1	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	0
<i>Glyceria maxima</i>	1	0	0
<i>Glyceria notata ssp. notata</i>	4	4	4
<i>Hottonia palustris</i>	4	4	4
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1	0
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	0
<i>Juncus bufonius</i>	1	1	0
<i>Juncus effusus</i>	1	0	0
<i>Lemna minor</i>	1	0	0
<i>Luronium natans</i>	4	4	4
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	1
<i>Mentha aquatica</i>	1	1	1
<i>Myosotis palustris</i>	1	1	1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	4	4	4
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	4	4	4
<i>Nitella mucronata</i>	4	4	4
<i>Nuphar lutea</i>	2	2	0
<i>Nymphaea alba</i>	4	4	4
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	1	0
<i>Oenanthe fistulosa</i>	2	2	2
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	2	0
<i>Phragmites australis</i>	1	1	0
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	2	0
<i>Polygonum minus</i>	2	2	2
<i>Polygonum mite</i>	2	2	2
<i>Potamogeton alpinus</i>	4	4	4
<i>Potamogeton compressus</i>	3	3	3

<i>Potamogeton crispus</i>	2	2	0
<i>Potamogeton lucens</i>	2	2	2
<i>Potamogeton mucronatus</i>	2	2	2
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	1	0
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	2	0
<i>Potentilla anserina</i>	1	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus fluitans</i>	4	4	0
<i>Ranunculus peltatus</i>	2	2	0
<i>Ranunculus peltatus var. heterophyllus</i>	4	4	0
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1	1	1
<i>Rorippa amphibia</i>	1	1	0
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	1
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	2	2	2
<i>Rorippa palustris</i>	1	1	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	0
<i>Rumex maritimus</i>	1	1	1
<i>Rumex palustris</i>	1	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1	0
<i>Senecio paludosus</i>	2	2	2
<i>Sium latifolium</i>	1	1	0
<i>Solanum dulcamara</i>	1	1	0
<i>Sparganium emersum</i>	1	1	1
<i>Sparganium emersum</i>	2	2	2
<i>Sparganium erectum</i>	1	1	0
<i>Stellaria uliginosa</i>	1	1	1
<i>Typha latifolia</i>	1	1	0
<i>Utricularia vulgaris</i>	2	2	2
<i>Veronica beccabunga</i>	2	2	2
<i>Veronica catenata</i>	2	2	2

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS:**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaatlat. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitsratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

**DE NEGATIEVE INDICATORSOORTEN ZIJN:**

*Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina var capitellata*, *Fragilaria capucina var gracilis*, *Fragilaria capucina var rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum f. saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus var excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula*, *mutica*, *Navicula mutica var ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea group debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitorena*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*. De positieve indicatorsoorten zijn: *Achnanthes minutissima var. Scotica*, *Eunotia bilunaris*, *Achnanthes ventralis*, *Anomoeoneis serians*, *Navicula cocconeiformis*, *Cymbella gracilis*, *Navicula contenta var. biceps*, *Eunotia pectinalis*, *Eunotia sudetica*, *Eunotia tenella*,

*Navicula angusta*, *Neidium bisulcatum*, *Navicula soehrensii* var. *musciicola*, *Pinnularia appendiculata*, *Pinnularia gibba* var. *linearis*, *Pinnularia anglica*, *Pinnularia interrupta*, *Pinnularia nodosa*, *Pinnularia subcapitata*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*, *Stauroneis thermicola*.

### 11.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat worden de deelmaatlatscores voor abundantie, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto bentos gemiddeld. Weging tussen deze drie deelmaatlatten vindt vooralsnog op basis van evenredigheid plaats.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Voor submerse waterplanten, drijvende en emerse vegetatie is er een optimum geformuleerd (tabel 11.2.3a). Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie. Binnen deze deelmaatlat wegen alle onderdelen evenzwaar.

TABEL 11.2.3A MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (% BEDEKKING VAN DE BEGROEIBARE ZONE).

	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
Submers	0	1-5	5-10/70-100	10-20/50-70	20-50
Drijfblad	0/80-100	0/40-80	0-1/20-40	1-5/10-20	5-10
Emers	0	0-1/75-100	1-5/50-75	5-10/20-50	10-20
Flab	50-100	30-50	10-30	5-10	0-5

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

Van alle aangetroffen soorten die voorkomen op de doelsoortenlijst worden de scores bij elkaar opgeteld. De score per soort is afhankelijk van de mate van kenmerkendheid voor de doelvegetatietypen, overige indicatiewaarde en de abundantie. Er is een referentiewaarde bepaald die correspondeert met 1 op de deelmaatlat (in dit geval 110, tabel 11.2.3b). Die is voor dit watertype voorlopig gesteld op 75% van de maximaal haalbare score. Het kan zijn dat deze referentiescore wanneer validatie heeft plaatsgevonden moet worden aangepast.

TABEL 11.2.3B KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING UITGEDRUKT IN DE ABSOLUTE SCORE.

Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
0-21	22-43	44-65	66-87	88-147(110)

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 11.2.3c. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergrond-document.

TABEL 11.2.3C MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (% van het aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 11.2.4 VALIDATIE

##### DEELMAATLAT ABUNDANTIE:

De klassenindeling en de grenzen tussen GET en MET zijn bepaald op basis van de expertbeoordeling.

##### DEELMAATLAT SOORTEN SAMENSTELLING MACROFYTEN:

Voorlopig is de referentiescore bepaald door uit te gaan van de som van de presenties van de verschillende soorten (volgens Vegetatie van Nederland) gedeeld door het aantal soorten. Op deze wijze is een soort gemiddelde presentie bepaald voor de kensoorten van de referentiebeschrijving. De toetswaarde voor de bovengrens van ZGET is gesteld op 75% van de maximaal te behalen score. Validatie van deze maximum-stelling moet nog plaats vinden; de weging van de soorten kan nav de validatie worden heroverwogen.

##### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS:

Gevalideerd op basis expertbeoordeling.

#### 11.2.5 TOEPASSING

Geen toepassingen uitgevoerd, omdat er in de huidige omstandigheden geen waterlichamen zijn die in dit typen vallen.

#### 11.2.6 OVERIG

Voor de soortensamenstelling moet worden gestreefd naar het monitoren van een zo compleet mogelijke lijst van de aanwezige soorten. Er wordt rekening mee gehouden dat maximaal 20% van de soorten die aanwezig zijn niet worden waargenomen. De bedekking per soort moet worden geschat voor het gehele waterlichaam.

### 11.3 MACROFAUNA

#### 11.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

#### 11.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en

kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 11.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

**TABEL 11.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R10. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.**

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Gammarus fossarum</i>	7	<i>Asellus aquaticus</i>	6
<i>Gammarus pulex</i>	6	<i>Caenis horaria</i>	6
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	6	<i>Cloeon dipterum</i>	6
<i>Limnephilus bipunctatus</i>	6	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	7
<i>Micropsectra</i>	7	<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	6
<i>Nais barbata</i>	6	<i>Glyptotendipes</i>	6
<i>Nemoura cinerea</i>	7	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
<i>Simulium gr ornatum</i>	7	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
<i>Pisidium supinum</i>	6	<i>Nais elinguis</i>	7
<i>Simulium lineatum</i>	7	<i>Paratendipes gr albimanus</i>	6
		<i>Polypedilum gr nubeculosum s.l.</i>	7
		<i>Potamothenix hammoniensis</i>	6
		<i>Psectrotanytus varius</i>	6
		<i>Radix ovata</i>	6
		<i>Stylaria lacustris</i>	6
		<i>Tubifex tubifex</i>	6
		<i>Valvata piscinalis</i>	6

**TABEL 11.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R10 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Agabus didymus</i>	3	<i>Goera pilosa</i>	4	<i>Orthocladus oblidens</i>	5
<i>Agapetus ochripes</i>	4	<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Oulimnius major</i>	2
<i>Amphinemura standfussi</i>	3	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Oulimnius rivularis</i>	2
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	<i>Habrophlebia fusca</i>	1	<i>Oulimnius troglodytes</i>	1
<i>Anabolia nervosa</i>	2	<i>Halesus digitatus</i>	3	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	4
<i>Ancylus fluviatilis</i>	3	<i>Halesus radiatus</i>	2	<i>Paracladopelma laminata agg</i>	5
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Hamischia</i>	4	<i>Paracladopelma nigriflora</i>	2
<i>Apsectrotanytus trifascipennis</i>	2	<i>Helophorus arvensis</i>	3	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2
<i>Aquarius najas</i>	1	<i>Heptagenia flava</i>	2	<i>Paratendipes gr albimanus</i>	4
<i>Arrenurus cylindricus</i>	3	<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	1	<i>Paratrachocladus rufiventris</i>	5
<i>Astacus astacus</i>	1	<i>Hydraena excisa</i>	2	<i>Pedicia rivosa</i>	1
<i>Atherix</i>	2	<i>Hydraena gracilis</i>	2	<i>Pericoma</i>	2
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Hydraena pulchella</i>	2	<i>Platambus maculatus</i>	2
<i>Athripsodes aterrimus</i>	2	<i>Hydraena riparia</i>	1	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Hydroporus memnonius</i>	2	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5
<i>Atractides nodipalpis</i>	3	<i>Hydroporus nigrita</i>	2	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1
<i>Aturus fontinalis</i>	1	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	2	<i>Polycentropus irroratus</i>	4
<i>Aturus oudemansi</i>	1	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Polypedilum convictum</i>	3
<i>Aturus scaber scaber</i>	2	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Polypedilum gr bicrenatum</i>	3
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	<i>Polypedilum pedestre agg</i>	1
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hydropsyche saxonica</i>	2	<i>Polypedilum scalaenum</i>	1
<i>Baetis niger</i>	2	<i>Hydropsyche siltalai</i>	2	<i>Potamophylax rotundipennis</i>	2
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Hydroptila comuta</i>	1	<i>Potamothenix bavaricus</i>	3
<i>Baetis tracheatus</i>	2	<i>Hydroptila sparsa</i>	2	<i>Potthastia longimana</i>	1
<i>Beraea pullata</i>	3	<i>Hygrobatas fluviatilis</i>	2	<i>Proclaeon bifidum</i>	3
<i>Bereodes minutus</i>	2	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	<i>Prodiamesa olivacea</i>	3

<i>Boophthora erythrocephala</i>	4	<i>Laccobius obscuratus</i>	1	<i>Protonemura meyeri</i>	3
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1	<i>Laccobius sinuatus</i>	1	<i>Pseudanodonta complanata</i>	1
<i>Brachycercus harrisella</i>	2	<i>Laccobius striatulus</i>	1	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Lasiocephala basalis</i>	2	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Brillia modesta</i>	3	<i>Lebertia inaequalis</i>	3	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2
<i>Caenis macrura</i>	4	<i>Lebertia insignis</i>	2	<i>Rheopelopia ornata</i>	1
<i>Caenis pseudorivulorum</i>	3	<i>Lebertia lineata</i>	2	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	2
<i>Caenis rivulorum</i>	2	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Leptophlebia marginata</i>	3	<i>Robackia demeyerei</i>	3
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Sericostoma personatum</i>	3
<i>Centroptilum luteolum</i>	5	<i>Leuctra nigra</i>	2	<i>Sialis fuliginosa</i>	1
<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Limnebius crinifer</i>	2	<i>Sigara hellensii</i>	2
<i>Ceraclea dissimilis</i>	1	<i>Limnebius nitidus</i>	2	<i>Silo nigricornis</i>	1
<i>Ceraclea fulva</i>	2	<i>Limnebius truncatellus</i>	2	<i>Simulium equinum</i>	3
<i>Ceraclea nigronevosa</i>	2	<i>Limnephilus centralis</i>	4	<i>Simulium gr aureum</i>	3
<i>Ceraclea senilis</i>	2	<i>Limnephilus elegans</i>	3	<i>Simulium lundstromi</i>	1
<i>Chaetopteryx villosa</i>	2	<i>Limnephilus extricatus</i>	2	<i>Simulium morsitans</i>	1
<i>Chironomus gr fluviatilis</i>	4	<i>Limnephilus fuscicornis</i>	3	<i>Simulium vernum</i>	3
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	5	<i>Limnephilus lunatus</i>	4	<i>Siphonurus aestivalis</i>	1
<i>Cnetha cryophila</i>	1	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Siphonurus armatus</i>	2
<i>Conchapelopia</i>	2	<i>Lype phaeopa</i>	5	<i>Siphonurus lacustris</i>	1
<i>Corynoneura coronata agg</i>	3	<i>Lype reducta</i>	3	<i>Specaria josinae</i>	5
<i>Cricotopus bicinctus</i>	3	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Sphaerium rivicola</i>	5
<i>Cryptotendipes</i>	2	<i>Micronecta scholtzi</i>	2	<i>Stempellina</i>	5
<i>Cynus trimaculatus</i>	5	<i>Micropsectra notescens</i>	4	<i>Stempellinella</i>	3
<i>Demicryptochironomus</i>	4	<i>Micropterna lateralis</i>	5	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	3
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	2	<i>Micropterna sequax</i>	3	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Deronectes latus</i>	2	<i>Microtendipes pedellus</i>	3	<i>Synorthocladius semivirens</i>	1
<i>Dicranota</i>	3	<i>Molanna angustata</i>	3	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Thienemanniella flaviforceps</i>	3
<i>Dixa nubilipennis</i>	2	<i>Nanocladius rectinervis</i>	3	<i>Tinodes assimilis</i>	2
<i>Dugesia gonocephala</i>	3	<i>Nanocladius rectinervis agg</i>	3	<i>Tinodes unicolor</i>	1
<i>Ecnomus tenellus</i>	5	<i>Nebrioporus depressus elegans</i>	3	<i>Tinodes waeneri</i>	4
<i>Elmis aenea</i>	2	<i>Nemoura avicularis</i>	4	<i>Trienodes simulans</i>	1
<i>Ephemera danica</i>	1	<i>Nemoura dubitans</i>	1	<i>Tubifex ignotus</i>	4
<i>Ephemera vulgata</i>	1	<i>Nemurella pictetii</i>	5	<i>Tvetenia calvescens</i>	1
<i>Ephemerella ignita</i>	2	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Unio crassus</i>	1
<i>Epoicocladius ephemerae</i>	1	<i>Notidobia ciliaris</i>	2	<i>Unio tumidus</i>	2
<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	5	<i>Ochthebius bicolon</i>	2	<i>Velia caprai caprai</i>	2
<i>Eusimulium angustipes</i>	4	<i>Ochthebius minimus</i>	2	<i>Zavrelimyia barbatipes</i>	2
<i>Gammarus fossarum</i>	4	<i>Odontomesa fulva</i>	5	<i>Zavrelimyia nubila</i>	2
<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Orectochilus villosus</i>	1		

### 11.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlatten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 11.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren, en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlaten wordt met behulp van tabel 11.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlaten worden gesommerd tot een totaal score. In tabel 11.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

**TABE1 11.3.3A** OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R10 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENZING VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	$\geq 41$	0,1
	$< 41$	0,2
KM % (aantal taxa)	$\leq 10$	0,1
	$>10 - < 28$	0,2
	$\geq 28 - < 50$	0,3
	$\geq 50$	0,5
KM % + DP % (abundantie)	$< 5$	0,1
	$\geq 5 - < 25$	0,2
	$\geq 25$	0,3

**TABEL 11.3.3B** GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwali teitsklasse
$\leq 0,3$	slecht
$> 0,3 - < 0,6$	ontoe reikend
$\geq 0,6 - < 0,8$	matig
$\geq 0,8 - \leq 0,9$	goed
$> 0,9 - \leq 1,0$	zeer goed

#### 11.3.4 VALIDATIE

De maatlat gepresenteerd in paragraaf 11.3.3 is gebaseerd op expert judgement met R5 als voorbeeldtype. Calibratie is nodig om de bruikbaarheid van de deelmaatlaten te toetsen. De verwachting is dat bij calibratie en validatie de gekozen grenzen aangepast zullen moeten worden.

#### 11.4 VIS

De referentie en maatlat van dit type komen geheel overeen met die van R5, waardoor de tekst identiek is. Zie aldaar.

#### 11.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendum)

#### 11.6 HYDROMORFOLOGIE

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendum)



# 12

## LANGZAAM STROMENDE BOVENLOOP OP VEENBODEM (R11)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004



# 13

## LANGZAAM STROMENDE MIDDENLOOP/ BENEDENLOOP OP VEENBODEM (R12)

### 13.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

#### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	< 1
stroomsnelheid	cm/s	< 50
geologie >50%		kiezel
breedte	m	3-8
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	10-100
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelings-systeem:

NDT-3.7	Langzaam stromende midden- en benedenloop
AS-deel 2 nr. 5	Zwak zure middenlopen
STOWA type 105	Middenloop laaglandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvalle nd	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur*		zwak zuur		neutraal**		basisch
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof		zwak eutroof		matig eutroof*		eutroof

#### GEOGRAFIE

De langzaam stromende midden- en benedenlopen op veenbodem worden gevonden in de voormalige hoogveengebieden.

#### HYDROLOGIE

De beken worden gevoed door langzaam stromende bovenlopen in hoogveengebieden. De afvoer is laag (waardoor het water langzaam stroomt) en er is een gedempte dynamiek. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater.

#### STRUCTUREN

Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structuurrijk met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Er is veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen,

bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan relatief grootschalige habitats. De beken zijn beschaduwd. De middenlopen bevinden zich in loofbos. De benedenlopen bevinden zich in loofbos of in half open landschap. De benedenlopen zijn ten dele beschaduwd. De bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop en zorgen voor structuren langs (boomwortels) en in de loop (ingevalen bomen, takken, blad). De ondergrond bestaat uit een veenbodem, maar het substraat bestaat veelal uit zand, plaatselijk waterplanten en organische structuren (omgevalen bomen).

#### **CHEMIE**

Daar de beek gevoed wordt vanuit hoogveen en ondiep, jong grondwater, leidt dit tot een regelmatige afvoer van mineralenarm, matig tot zwak zuur water. Het betreft een oligo- $\beta$ -mesosaproob, voedselarm tot matig voedselrijk milieu. Als gevolg van de veenhoudende bodem is het beekwater licht bruin en humeus zijn.

#### **BIOLOGIE**

De begroeiing is matig. De fauna is matig divers. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

#### **FYTOBENTHOS**

Op aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken zijn epipelische diatomeeën dominant. Op plekken met stabiel fijn en grof grind kunnen epilithische diatomeeën abundant worden. Kenmerkende diatomeeën taxa voor zuur water zijn *Eunotia* soorten.

#### **MACROFYTEN**

Ondergedoken waterplanten komen verspreid voor, voornamelijk buiten de stoomgeul. Enkele fonteinkruidsoorten, waaronder ook soorten met drijfbladeren kunnen zich pleksgewijs goed ontwikkelen evenals Haaksterrenkroos. De vegetatie kan vaak worden gerekend tot de associatie van Waterviolier en Sterrenkroos of een rompgemeenschap van het verbond van Grote waterranonkel; ook kan plaatselijk de associatie van glanzig fonteinkruid optreden. De associatie van Egelskop en Pijlkruid is kenmerkend in de ondiepere delen. Langs de waterlijn is een zeer gevarieerde begroeiing van grassen, zeggen en russen met ook Kalmoes en Gele lis waaronder diverse associaties en rompgemeenschappen uit de Riet-klasse.

#### **MACROFAUNA**

De macrofaunagemeenschap leeft met name in en op het sediment en op vaste substraten zoals waterplanten (de kriebelmuggen *Boophthora erythrocephala* en *Eusimulium angustipes*, de haft *Ephemerella ignita*), in de waterkolom (de wants *Aphelocheirus aestivalis*) en in de litorale zone de haft *Caenis pseudorivulorum*. De gemeenschap bestaat uit rheofiele en sterk oxyfiele taxa van diverse stromingsmilieus, met ook limnofiele soorten. In de zwak zure stromende wateren is de fauna matig divers en het valt op dat veel soorten haften, platwormen, slakken en kreeftachtigen in lagere aantallen voorkomen dan in de neutrale. In deze veenstromen betreft het detritivore vergaarders en knippers zoals de kokerjuffer *Micropterna lateralis*. Een belangrijke groep is vedermuggen (*Harnischia* spp.). Kenmerkend in het sediment is de wapenvlieg *Pericoma spec.*

**VISSEN**

Grote soorten als winde zijn er hooguit gedurende een deel van hun levenscyclus aanwezig. Als stromingsminnende soorten zijn bierpje en riviergrondel aanwezig. Voor het overige betreft het eurytope soorten als blankvoorn, baars en enkele fytofiële soorten. Van diverse soorten zijn maar een beperkt aantal lengteklassen aanwezig of is de groei geremd. De visstand is relatief soortarm en de biomassa vis is laag.

**13.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS****13.2.1 INDICATOREN**

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Normalisatie en kanalisatie van de beekloop; dit leidt tot een verlies aan habitats en een vermindering van de natuurlijke dynamiek van de beekloop;
- Machinaal maai-onderhoud; dit leidt tot een verlies aan diversiteit en microhabitats;
- Kunstmatige opstuwing; waardoor de stroomsnelheid wordt verlaagd, het meest direct bovenstrooms van de stuw;
- Piekafvoeren doordat het water uit het stroomgebied versneld wordt afgevoerd; hierdoor treedt overmatige erosie op en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop;
- Eutrofiëring door emissie vanuit de landbouw en door puntbronnen zoals rwzi's en riooloverstorten;
- Verandering van de watersamenstelling door waterinlaat;
- Vermindering van de hoeveelheid kwelafhankelijke vegetatie door een verbetering van de afwatering in de aan de beek grenzende gronden.

Er zijn drie deelmaatlatten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

**ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE**

Hooguit een kwart van het waterlichaam is doorgaans begroeid met ondergedoken vegetatie. Dit kan in de loop van het seizoen variëren, met uitschieters naar boven en beneden. Binnen de begroeiing wordt in de loop van het groeiseizoen een hoge bedekking bereikt gedurende enige maanden.

**ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN**

Langs de randen en in de luwere delen van het waterlichaam ontwikkelt zich een drijfbladvegetatie met een matige bedekking.

**ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwe ondiepten zoals beschreven onder *structuren* in de globale referentiebeschrijving. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn.

**ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: KROOS**

Kroos kan in lage bedekking voorkomen op luwe plekken, de planten zijn merendeels aan komen drijven vanuit stagnante, af en toe op de beek afwaterende poelen.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stevige substraten), maar de bedekking moet laag zijn; een hoge bedekking is indicatief voor eutrofiering. Een draadwierbegroeiing met een hoge bedekking op zacht substraat is indicatief voor verstoring van de hydrauliek.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: OEVERS**

Op de oevers staan loofbomen en -struiken in merendeels half open landschap. De ondergroei bestaat voor een groot deel uit een moerassige vegetatie waarin grote zeggen domineren. De begroeiing zet zich gedeeltelijk voort onder de hoogwaterlijn, waarbij ook grote grassen en amfibische planten een rol spelen, maar die van plek tot plek varieert.

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

**13.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN****GROEVORMEN MACROFYTEN: SUBMERSE VEGETATIE**

Hooguit een kwart van het waterlichaam is doorgaans begroeid met ondergedoken vegetatie. Dit kan in de loop van het seizoen variëren, met uitschieters naar boven en beneden. Binnen de begroeiing wordt in de loop van het groeiseizoen een hoge bedekking bereikt gedurende enige maanden. Referentie waarde > 50% bedekking.

**GROEVORMEN MACROFYTEN: DRIJFBLADPLANTEN**

Langs de randen en in de luwere delen van het waterlichaam ontwikkelt zich een drijfbladvegetatie met een matige bedekking. Referentie waarden: tussen 20 en 80%.

**GROEVORMEN MACROFYTEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwe ondiepten zoals beschreven onder *structuren* in de globale referentiebeschrijving. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn. Referentiewaarden tussen 10 en 80%.

**GROEVORMEN MACROFYTEN: KROOS**

Kroos kan in lage bedekking voorkomen op luwe plekken, de planten zijn merendeels aan komen drijven vanuit stagnante, af en toe op de beek afwaterende poelen. Referentiewaarde <5%.

**GROEVORMEN MACROFYTEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stevige substraten), maar de bedekking moet laag zijn; een hoge bedekking is indicatief voor eutrofiering. Een draadwierbegroeiing met een hoge bedekking op zacht substraat is indicatief voor verstoring van de hydraulische omstandigheden. Referentiewaarden <5%.

**GROEIVORMEN MACROFYTEN: OEVERS**

Op de oevers staan loofbomen en -struiken in merendeels half open landschap. De ondergroei bestaat voor een groot deel uit een moerassige vegetatie waarin grote zeggen domineren. De begroeiing zet zich gedeeltelijk voort onder de hoogwaterlijn, waarbij ook grote grassen en amfibische planten een rol spelen, maar die van plek tot plek varieert. Referentiewaarden voor de boomlaag 20-80% en voor de struiklaag 80-100%.

**SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b, tabel 13.2.2a). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie (tabel 6.2.2c) een score toegekend.

**TABEL 13.2.2A** SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIE CONDITIES. TOTAAL AANTAL SOORTEN: 104, MAXIMUM HAALBARE SCORE (SOM VAN DE MAXIMUM-SCORES): 181.

Soort	Abundantieklasse		
	1	2	3
<i>Acorus calamus</i>	2	2	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	1
<i>Alisma gramineum</i>	2	2	2
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	2	2
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1	1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1	1	1
<i>Berula erecta</i>	1	1	0
<i>Bidens cernua</i>	2	2	2
<i>Bidens connata</i>	2	2	2
<i>Bidens frondosa</i>	1	1	1
<i>Bidens tripartita</i>	2	2	2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	1	1
<i>Butomus umbellatus</i>	2	2	0
<i>Calamagrostis canescens</i>	1	1	1
<i>Calliargon cordifolium</i>	2	2	2
<i>Calliargonella cuspidata</i>	2	3	4
<i>Callitriche hamulata</i>	4	4	4
<i>Callitriche obtusangula</i>	1	1	0
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	2	0
<i>Caltha palustris</i>	2	3	4
<i>Cardamine pratensis</i>	1	1	1
<i>Carex acuta</i>	2	2	2
<i>Carex acutiformis</i>	1	1	1
<i>Carex disticha</i>	2	3	4
<i>Carex paniculata</i>	4	4	4
<i>Carex pseudocyperus</i>	1	1	1
<i>Carex riparia</i>	1	1	1
<i>Carex vesicaria</i>	4	4	4
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	0	0
<i>Cicuta virosa</i>	1	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	2	2	2
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	0	0
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	2	2
<i>Equisetum palustre</i>	1	1	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	1	0
<i>Galium palustre</i>	1	1	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	0
<i>Glyceria maxima</i>	1	0	0
<i>Hottonia palustris</i>	4	4	4
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1	0
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	0

<i>Juncus bufonius</i>	1	1	0
<i>Juncus effusus</i>	1	0	0
<i>Lemna minor</i>	1	0	0
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	1
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	4	4	4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	1
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	1
<i>Mentha aquatica</i>	1	1	1
<i>Myosotis palustris</i>	1	1	1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	3	3	3
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	3	3	3
<i>Nitella mucronata</i>	3	3	3
<i>Nuphar lutea</i>	2	2	0
<i>Nymphaea alba</i>	4	4	4
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	2	0
<i>Oenanthe fistulosa</i>	2	2	2
<i>Peucedanum palustre</i>	1	1	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	0
<i>Phragmites australis</i>	1	1	0
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	2	2	0
<i>Polygonum minus</i>	2	2	2
<i>Polygonum mite</i>	2	2	2
<i>Potamogeton alpinus</i>	2	2	2
<i>Potamogeton compressus</i>	3	3	3
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1	0
<i>Potamogeton lucens</i>	2	2	2
<i>Potamogeton mucronatus</i>	2	2	2
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1
<i>Potamogeton praelongus</i>	4	4	4
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	1	0
<i>Potentilla anserina</i>	1	1	1
<i>Potentilla palustris</i>	2	2	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus flammula</i>	4	4	4
<i>Ranunculus lingua</i>	2	2	2
<i>Ranunculus ololeucos</i>	2	2	2
<i>Ranunculus peltatus</i>	2	2	0
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1	1	1
<i>Rorippa amphibia</i>	1	1	0
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	1
<i>Rorippa palustris</i>	1	1	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	0
<i>Rumex maritimus</i>	1	1	1
<i>Rumex palustris</i>	1	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2	2	0
<i>Scirpus lacustris ssp. lacustris</i>	1	1	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	1	1
<i>Senecio paludosus</i>	2	3	4
<i>Sium latifolium</i>	1	1	1
<i>Solanum dulcamara</i>	1	1	0
<i>Sparganium emersum</i>	2	2	2
<i>Sparganium erectum</i>	2	2	0
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	0	0
<i>Stachys palustris</i>	1	1	0
<i>Thelypteris palustris</i>	1	1	1
<i>Typha angustifolia</i>	1	1	1
<i>Typha latifolia</i>	1	1	0
<i>Utricularia vulgaris</i>	2	2	2

### SAMENSTELLING FYTOBENTHOS

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaatlat. In de



referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var *capitellata*, *Fragilaria capucina* var *gracilis*, *Fragilaria capucina* var *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus* var *excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula* , *mutica*, *Navicula mutica* var *ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea* group *debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitorea*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*. De positieve soorten zijn: *Frustulia rhomboides* var. *Saxonica*, *Neidium productum*, *Anomoeoneis serians*, *Eunotia pectinalis*, *Eunotia tenella*, *Navicula soehrensii* var. *musciicola*, *Pinnularia subcapitata*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongate*.

### 13.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat worden de deelmaatlatscores voor abundantie, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto-benthos gemiddeld. Weging tussen deze drie deelmaatlatten vindt voorts nog op basis van evenredigheid plaats.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Voor submerse waterplanten, drijvende en emerse vegetatie is er een optimum geformuleerd (tabel 13.2.3a). Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie. Binnen deze deelmaatlat wegen de onderdelen eveneens elk voor 1/6. Bij oevervegetatie wordt alleen de boom- en struiklaag getoetst.

TABEL 13.2.3A DEELMAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (% BEDEKKING VAN DE BEGROEIBARE ZONE).

Klasse	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
Submers	0	0-1/75-100	1-5/50-75	5-10/20-50	10-20
Drijfblad	0/70-100	0/40-70	0-1/20-40	1-5/10-20	5-10
Emers	0	0-1/75-100	1-5/50-75	5-10/20-50	10-20
Flab	50-100	30-50	10-30	5-10	0-5
Kroos	50-100	30-50	10-30	5-10	0-5
Oeverplanten	0-1	1-20	20-40	40-60	60-100

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

Van alle aangetroffen soorten die voorkomen op de doelsoortenlijst worden de scores bij elkaar opgeteld. De score per soort is afhankelijk van de mate van kenmerkendheid voor de doelvegetatietypen, overige indicatiewaarde en de abundantie. Er is een referentiescore bepaald die correspondeert met 1 op de deelmaatlat (in dit geval 136, tabel 13.2.3b). Die is voor dit watertype voorlopig gesteld op 75% van de maximaal haalbare score. Het kan zijn dat deze referentiescore wanneer validatie heeft plaatsgevonden moet worden aangepast.

TABEL 13.2.3B KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING UITGEDRUKT IN DE ABSOLUTE SCORE.

Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
0-27	28-54	55-81	82-108	109-181(136)

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 13.2.3c. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergronddocument.

TABEL 13.2.3C DEELMAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (% van totaal aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

**13.2.4 VALIDATIE****DEELMAATLAT ABUNDANTIE:**

De klassenindeling en de grenzen tussen GET en MET zijn bepaald op basis van de expert beoordeling.

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN:**

Voorlopig is de referentiescore bepaald door uit te gaan van de som van de presenties van de verschillende soorten (volgens Vegetatie van Nederland) gedeeld door het aantal soorten. Op deze wijze is een soort gemiddelde presentie bepaald voor de kensoorten van de referentiebeschrijving. De toetswaarde voor de bovengrens van ZGET is gesteld op 75% van de maximaal te behalen score. Validatie van deze maximum-stelling moet nog plaats vinden; de weging van de soorten kan naar aanleiding van de validatie worden heroverwogen.

**13.2.5 TOEPASSING**

Beoordeling van dit watertype is uitgewerkt voor de Reest. Hiervoor zijn 11 vegetatie-opnamen van de Provincie Drenthe en de Provincie Overijssel gebruikt. Deze opnamen zijn steekproeven met een geringe lengte en in verschillende jaren genomen. Er wordt voor deze toepassing gemakshalve van uit gegaan dat deze 11 opnamen samen het grootste deel van het watertype beschrijven. Een belangrijke kanttekening is hier op zijn plaats: de bedekking van de soorten is in het algemeen erg laag, waardoor ook de som van de gemiddelde bedekkingen vrij laag is. Dit lijkt gunstig te zijn voor het resultaat van de beoordeling, maar is waarschijnlijk vooral veroorzaakt door maaiwerk.

**ABUNDANTIE GROEVORMEN**

De waarden voor de groeivormen zijn afgeleid uit de gemiddelde bedekkingen van de afzonderlijke soorten. Van alle voorkomende soorten is aangenomen dat ze in een bepaalde groeivorm voorkomen.

TABEL 13.2.5A SCORE DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEVORMEN.

groeivorm:	submers	drijvend	emers	flab	kroos	oever	totaal
bedekking:	13	4	14	0	3	0	
klasse	zeer goed	goed	zeer goed	zeer goed	zeer goed	slecht	goed

**SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De soortensamenstelling van de 11 opnamen is weergegeven in tabel 13.2.5b. Voor de bedekking is nu de karakteristieke bedekking in de opnamen gebruikt; dat is de gemiddelde bedekking in de opnamen waarin de soort daadwerkelijk voorkwam. Dit is weliswaar niet volgens het voorschrift, maar gegeven het karakter van de steekproef waarschijnlijk de beste schatting voor een goed uitgevoerde monitoring. De soorten die niet worden gewogen staan apart onderaan in de tabel.

TABEL 13.2.5B SCORE DEELMAATLAT SORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

TOTAAL SCORE 46. KWALITEITSKLASSE IS ONTOEREIKEND. NIET GETRANSFORMEERDE EKR =  $46/136 = 0,34$ .

soort	KarBed (%)	score per abundantie klasse		
		1	2	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	2		
<i>Callitriche platycarpa</i>	4		2	
<i>Cardamine pratensis</i>	3	1		
<i>Carex acuta</i>	4		2	
<i>Carex acutiformis</i>	1	1		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	1		
<i>Elodea nuttallii</i>	2	1		
<i>Epilobium hirsutum</i>	2	1		
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	2		
<i>Galium palustre</i>	1	1		
<i>Glyceria fluitans</i>	4		1	
<i>Glyceria maxima</i>	3	1		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1		
<i>Iris pseudacorus</i>	2	1		
<i>Juncus effusus</i>	4		0	
<i>Lemna minor</i>	2	1		
<i>Lemna trisulca</i>	1	1		
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1		
<i>Lythrum salicaria</i>	2	1		
<i>Mentha aquatica</i>	2	1		
<i>Myosotis palustris</i>	2	1		
<i>Nuphar lutea</i>	3	2		
<i>Phalaris arundinacea</i>	5		1	
<i>Phragmites australis</i>	1	1		
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1		
<i>Potamogeton lucens</i>	2	2		
<i>Potamogeton natans</i>	2	1		
<i>Potamogeton pusillus</i>	4		1	
<i>Potentilla anserina</i>	2	1		
<i>Ranunculus repens</i>	2	1		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	3	1		
<i>Rorippa amphibia</i>	2	1		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	2	1		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	4		2	
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	1		
<i>Sparganium emersum</i>	2	2		

soort	KarBed (%)	score per abundantie klasse		
		1	2	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	1		
<i>Stachys palustris</i>	2	1		
<i>Callitriche</i>	3			
<i>Carex</i>	2			
<i>Carex hirta</i>	1			
<i>Carex ovalis</i>	1			
<i>Cirsium palustre</i>	2			
<i>Epilobium spe</i>	1			
<i>Filipendula ulmaria</i>	3			
<i>Glechoma hederacea</i>	2			
Graminae	6			
<i>Juncus</i>	2			
<i>Juncus bulbosus</i>	7			
<i>Lotus uliginosus</i>	1			
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	3			
<i>Lysimachia nummularia</i>	2			
<i>Myosotis laxa</i>	3			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4			
<i>Potamogeton trichoides</i>	7			
<i>Ranunculus acris</i>	3			
<i>Rumex acetosa</i>	1			
<i>Sanguisorba officinalis</i>	2			
<i>Sonchus palustris</i>	1			
<i>Stellaria uliginosa</i>	2			
<i>Urtica dioica</i>	3			
<i>Valeriana officinalis</i>	2			
verzamelnaam	2			

### 13.2.6 OVERIG

Eisen aan de monitoring: voor de soortensamenstelling moet worden gestreefd naar een zo compleet mogelijke lijst van de aanwezige soorten. Er wordt rekening mee gehouden dat maximaal 20% van de soorten die aanwezig zijn niet worden waargenomen. De bedekking per soort moet worden geschat voor het gehele waterlichaam.

## 13.3 MACROFAUNA

### 13.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieklassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 13.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieklassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 13.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

**TABEL 13.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R12. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.**

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Glyptotendipes</i>	6	<i>Asellus aquaticus</i>	6
<i>Limnephilus bipunctatus</i>	6	<i>Caenis horaria</i>	6
<i>Micropsectra</i>	7	<i>Cloeon dipterum</i>	6
<i>Nais barbata</i>	6	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	7
<i>Nemoura cinerea</i>	7	<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	6
<i>Simulium gr ornatum</i>	7	<i>Glyptotendipes</i>	6
<i>Simulium lineatum</i>	7	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
		<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
		<i>Nais elinguis</i>	7
		<i>Paratendipes gr albimanus</i>	6
		<i>Polypedilum gr nubeculosum s.l.</i>	7
		<i>Potamothenix hammoniensis</i>	6
		<i>Psectrotanypus varius</i>	6
		<i>Radix ovata</i>	6
		<i>Stylaria lacustris</i>	6
		<i>Tubifex tubifex</i>	6
		<i>Valvata piscinalis</i>	6

**TABEL 13.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R12 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Agabus didymus</i>	3	<i>Halesus digitatus</i>	3	<i>Oulimnius major</i>	2
<i>Agapetus ochripes</i>	4	<i>Halesus radiatus</i>	2	<i>Oulimnius rivularis</i>	2
<i>Amphinemura standfussi</i>	3	<i>Harnischia</i>	4	<i>Oulimnius troglodytes</i>	1
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	<i>Helophorus arvensis</i>	3	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	4
<i>Anabolia nervosa</i>	2	<i>Heptagenia flava</i>	2	<i>Paracladopelma laminata agg</i>	5
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	1	<i>Paracladopelma nigrifolia</i>	2
<i>Apsectrotanypus trifasciipennis</i>	2	<i>Hydraena excisa</i>	2	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2
<i>Aquarius najas</i>	1	<i>Hydraena gracilis</i>	2	<i>Paratendipes gr albimanus</i>	4
<i>Atherix</i>	2	<i>Hydraena pulchella</i>	2	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	5
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Hydraena riparia</i>	1	<i>Pedicia rivosa</i>	1
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Hydroporus memnonius</i>	2	<i>Pericoma</i>	2
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Hydroporus nigrifolia</i>	2	<i>Platambus maculatus</i>	2
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	2	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Baetis niger</i>	2	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1
<i>Baetis tracheatus</i>	2	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	<i>Polycentropus irroratus</i>	3
<i>Beraea pullata</i>	3	<i>Hydropsyche saxonica</i>	2	<i>Polypedilum convictum</i>	3
<i>Bereodes minutus</i>	2	<i>Hydropsyche siltalai</i>	2	<i>Polypedilum gr bicrenatum</i>	3
<i>Boophthora erythrocephala</i>	4	<i>Hydroptila cornuta</i>	1	<i>Polypedilum pedestre agg</i>	1
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1	<i>Hydroptila sparsa</i>	2	<i>Polypedilum scalaenum</i>	1
<i>Brachycercus harrisella</i>	2	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	<i>Potamophylax rotundipennis</i>	2
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Laccobius obscuratus</i>	1	<i>Potamothenix bavaricus</i>	3
<i>Brillia modesta</i>	3	<i>Laccobius sinuatus</i>	1	<i>Potthastia longimana</i>	1
<i>Caenis macrura</i>	4	<i>Laccobius striatulus</i>	1	<i>Proclonon bifidum</i>	3
<i>Caenis pseudorivulorum</i>	3	<i>Lasiocephala basalis</i>	2	<i>Prodiamesa olivacea</i>	3
<i>Caenis rivulorum</i>	2	<i>Lebertia inaequalis</i>	2	<i>Protonemura meyeri</i>	3
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Leptophlebia marginata</i>	3	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Centropilum luteolum</i>	5	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2

<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Leuctra nigra</i>	2	<i>Rheopelopia ornata</i>	1
<i>Ceraclea dissimilis</i>	1	<i>Limnebius crinifer</i>	2	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	2
<i>Ceraclea fulva</i>	2	<i>Limnebius nitidus</i>	2	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	3
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	2	<i>Limnebius truncatellus</i>	2	<i>Robackia demeyerei</i>	3
<i>Ceraclea senilis</i>	2	<i>Limnephilus centralis</i>	4	<i>Sericostoma personatum</i>	3
<i>Chaetopteryx villosa</i>	2	<i>Limnephilus elegans</i>	3	<i>Sialis fuliginosa</i>	1
<i>Chironomus gr fluviatilis</i>	4	<i>Limnephilus extricatus</i>	2	<i>Sigara hellensii</i>	2
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	5	<i>Limnephilus fuscicornis</i>	3	<i>Silo nigricornis</i>	1
<i>Cnetha cryophila</i>	1	<i>Limnephilus lunatus</i>	4	<i>Simulium equinum</i>	3
<i>Conchapelopia</i>	2	<i>Limnesia koenikei</i>	3	<i>Simulium gr aureum</i>	3
<i>Corynoneura coronata agg</i>	3	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Simulium lundstromi</i>	1
<i>Cricotopus bicinctus</i>	3	<i>Lype phaeopa</i>	5	<i>Simulium morsitans</i>	1
<i>Cryptotendipes</i>	2	<i>Lype reducta</i>	3	<i>Simulium vernum</i>	3
<i>Cyrmus trimaculatus</i>	5	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Siphonurus aestivalis</i>	1
<i>Demicryptochironomus</i>	4	<i>Micronecta scholtzi</i>	2	<i>Siphonurus armatus</i>	2
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	2	<i>Micropsectra notescens</i>	4	<i>Siphonurus lacustris</i>	1
<i>Deronectes latus</i>	2	<i>Micropterna lateralis</i>	5	<i>Specaria josinae</i>	5
<i>Dicranota</i>	3	<i>Micropterna sequax</i>	3	<i>Stempellina</i>	5
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Microtendipes pedellus</i>	3	<i>Stempellinella</i>	3
<i>Dixa nubilipennis</i>	2	<i>Molanna angustata</i>	3	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	3
<i>Dugesia gonocephala</i>	3	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Ecnomus tenellus</i>	5	<i>Nanocladius rectinervis</i>	3	<i>Synorthocladius semivirens</i>	1
<i>Elmis aenea</i>	2	<i>Nanocladius rectinervis agg</i>	3	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Ephemera danica</i>	1	<i>Nebrioporus depressus elegans</i>	3	<i>Thienemanniella flaviforceps</i>	3
<i>Ephemera vulgata</i>	1	<i>Nemoura avicularis</i>	4	<i>Tinodes assimilis</i>	2
<i>Ephemerella ignita</i>	2	<i>Nemoura dubitans</i>	1	<i>Tinodes unicolor</i>	1
<i>Epoicocladius ephemeræ</i>	1	<i>Nemurella pictetii</i>	5	<i>Tinodes waeneri</i>	4
<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	5	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Triaenodes simulans</i>	1
<i>Eusimulium angustipes</i>	4	<i>Notidobia ciliaris</i>	2	<i>Tubifex ignotus</i>	4
<i>Forelia liliacea</i>	1	<i>Ochthebius bicolon</i>	2	<i>Tvetenia calvescens</i>	1
<i>Goera pilosa</i>	4	<i>Ochthebius minimus</i>	2	<i>Velia caprai caprai</i>	2
<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Odontomesa fulva</i>	5	<i>Zavreliomyia barbatipes</i>	2
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Orectochilus villosus</i>	1	<i>Zavreliomyia nubila</i>	2
<i>Habrophlebia fusca</i>	1	<i>Orthocladius oblidens</i>	5		

### 13.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlatten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 13.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren, en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlatten wordt met behulp van tabel 13.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlatten worden gesommerd tot een totaal score. In tabel 13.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

**TABEL 13.3.3A** OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R12 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENTZING VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 41	0,1
	< 41	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 10	0,1
	>10 - < 28	0,2
	≥ 28 - < 50	0,3
	≥ 50	0,5
KM % + DP % (abundantie)	< 5	0,1
	≥ 5 - < 25	0,2
	≥ 25	0,3

**TABEL 13.3.3B** GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwaliteitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoereikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

Voorbeeld: Een monster bestaat uit 50% dominant negatieve individuen, 12% kenmerkende taxa en 3% kenmerkende en positief dominante individuen. Het monsters scoort voor de deelmaatlat DN % (abundantie) 0,1, voor de deelmaatlat KM % (aantal taxa) 0,2 en voor de deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) 0,1. De totaal score is dan 0,4 en komt overeen met de toestand 'ontoereikend'.

#### 13.3.4 VALIDATIE

De maatlat gepresenteerd in paragraaf 13.3.1 is gebaseerd op expert judgement met R5 als voorbeeldtype. Calibratie is nodig om de bruikbaarheid van de deelmaatlatten te toetsen. De verwachting is dat bij calibratie en validatie de gekozen grenzen aangepast zullen moeten worden.

### 13.4 VIS

#### 13.4.1 INDICATOREN

Voor het kwaliteitselement vis in de rivieren dienen voor de KRW de soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw beoordeeld te worden. De huidige inzichten geven aan dat beoordeling het beste plaats kan vinden door gebruik te maken van een IBI (Index voor

Biotische Integriteit) met daarin diverse deelmaatlatten, die een relatie hebben met de relevante pressoren. Binnen de deelmaatlatten wordt gewerkt met kenmerkende soorten (zie hoofdstuk 4 van het achtergronddocument, Klinge *et al.*, 2003). Voor de Soortensamenstelling betreft het:

- aantal kenmerkende rheofiele soorten;
- aantal kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantal kenmerkende eurytope soorten;
- aantal soorten met migratie regionaal/zee;
- aantal negatief indicerende soorten.
- Voor Abundantie betreft het:
  - aantalspercentage kenmerkende rheofiele soorten;
  - aantalspercentage kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
  - aantalspercentage kenmerkende eurytope soorten;
  - aantalspercentage soorten met migratie regionaal/zee;
  - aantalspercentage negatief indicerende soorten.

Voor Leeftijdsopbouw betreft het het aantal kenmerkende soorten met de levenstadia 0+, juveniel en adult.

#### 13.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Voor het watertype R12 is de onderstaande kwantitatieve referentie tot stand gekomen (tabel 13.4.2a). De maximale aantallen in de referentietoestand zijn weergegeven in tabel 13.4.2b. De negatief indicerende soorten zijn snoekbaars, karper, gibel, zeelt en kroeskarper.

**TABEL 13.4.2A DE REFERENTIEWAARDEN ZIJN AFGELEID UIT DE KANS OP VOORKOMEN (KOV, DE EERSTE KOLOM) EN UITGEDRUKT IN AANTALPERCENTAGES PER VISSOORT (DE TWEDE KOLOM), WELKE VERVOLGENS ZIJN VERDEELD OVER DE VERSCHILLENDE INDICATOREN (DE OVERIGE KOLOMMEN).**

Vissoort	KOV	%	Rheofiel	Eurytoop	Limnofiel +snoek	Migratie lokaal	Migratie regionaal/zee
Baars	0,67	10,8		10,8		10,8	
Bermpje	0,5	8,1	8,1			8,1	
Blankvoorn	0,67	10,8		10,8		10,8	
Driedoornige stekelbaars	0,5	8,1	8,1			8,1	
Kleine modderkruiper	0,33	5,3	5,3			5,3	
Paling (aal)	0,67	10,8		10,8			10,8
Riviergrondel	1	16,2	16,2			16,2	
Snoek	0,67	10,8			10,8	10,8	
Tienddoornige stekelbaars	1	16,2			16,2	16,2	
Vetje	0,17	2,8			2,8	2,8	
<b>totaal</b>	<b>6,18</b>	<b>100,0</b>	<b>29,6</b>	<b>40,6</b>	<b>29,8</b>	<b>89,2</b>	<b>10,8</b>

**TABEL 13.4.2B SOORTENSAMENSTELLING IN DE REFERENTIE TOESTAND VOOR R12.**

Totaal aantal kenmerkende soorten	10
Totaal rheofiel	3
Totaal eurytoop	4
Totaal limnofiel+snoek	3
Totaal migratie lokaal	9
Totaal migratie regionaal/zee	1



### 13.4.3 MAATLAT

In paragraaf 13.4.1 zijn 11 indicatoren beschreven en deze vormen 11 deelmaatlaten, verdeeld over 3 groepen. Het eindoordeel ontstaat door middeling binnen een deelmaatlat en over de groepen. Als voorbeeld voor de Soortensamenstelling komt een totaal score tot stand van maximaal 500 te delen door het aantal metrieken (5). Op dezelfde wijze komen voor de Abundantie en Leeftijdsopbouw scores tot stand. Deze worden gemiddeld. De maximum score van de maatlat is 100 en de 5 klassen zijn in eenheden van 20 verdeeld.

TABEL 13.4.3A DEELMAATLATTEN VOOR WATERTYPE R12.

Soortensamenstelling	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	3	2	1	0	
kenmerkende limnofiele soorten	3	2	1	0	
kenmerkende eurytope soorten	4	3	2	1	0
migratie regionaal/zee	1	1	0		
negatief indicerende soorten	0	0-2	3-4	5-6	
Abundantie (aantals%)	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	>=30	25-30	20-25	10-20	0-10
kenmerkende limnofiele soorten	>=30	25-30	20-25	10-20	0-10
kenmerkende eurytope soorten	>=40	35-40	25-35	10-25	0-10
migratie regionaal/zee	>=10	5-10	0-5	0	
negatief indicerende soorten	0	0-20	20-40	>40	
Leeftijdsopbouw	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Aantal soorten w.v. 0+, juvenielen en adulten	>6	5-6	3-4	2	1

### 13.4.4 VALIDATIE

In het achtergronddocument (Klinge *et al.*, 2003) is aangegeven dat onvoldoende gegevens voorhanden zijn om te valideren. In een vervolg kunnen meer visstandgegevens bij het project worden betrokken, zodat een betere analyse kan worden uitgevoerd.

### 13.4.5 TOEPASSING

De maatlat is toegepast op de Lievelderbeek (tabel 13.4.5a). De Lievelderbeek, gelegen in de achterhoek nabij Lichtenvoorde, wordt getypeerd als een smalle veenbeek. Knelpunten bij deze beek zijn het nagenoeg ontbreken van stroming, obstakels en diepere kommen, terwijl migratie over enige afstand niet mogelijk is (Leijzer & Aarts, 2002). De beek scoort 40,2% en daarmee matig. Deze score komt wel overeen met beeld van de beek (impactscore 18 op een schaal van 0-25). Bij deze toepassing moet bedacht worden dat de beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de waterlichamen een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

TABEL 13.4.5A ECOLOGISCHE BEOORDELING VOOR DE LIEVELDERBEEK.

Deelmaatlat	Waarde	Score (%)	totaal
Soortensamenstelling (aantal soorten)			
kenmerkende rheofiele soorten	1	50	
kenmerkende limnofiele soorten	2	75	
kenmerkende eurytope soorten	0	20	
migratie regionaal/zee	0	33,3	
negatief indicerende soorten	1	75	50,6
Abundantie (aantals%)			
kenmerkende rheofiele soorten	7,5	20	
kenmerkende limnofiele soorten	22,5	60	
kenmerkende eurytope soorten	0,0	20	
migratie regionaal/zee	0,0	25	
negatief indicerende soorten	67,5	25	30
Leeftijdsopbouw			
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	2	40	40
Score en beoordeling		40,2	matig

#### 13.4.6 OVERIG

Zie paragraaf 6.4.6.

#### 13.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

#### 13.6 HYDROMORFOLOGIE

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

# 14

## SNELSTROMENDE BOVENLOOP OP ZAND

(R13)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004



# 15

## SNELSTROMENDE

## MIDDENLOOP/BENEDENLOOP OP ZAND

### (R14)

#### 15.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

##### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	> 1
stroomsnelheid	cm/s	> 50
geologie >50%		kiezels
breedte	m	3-8
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	10-100
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingsstelsel:

NDT-3.4	Snelstromende midden- en benedenloop
AS-deel 2 nr. 8	Snelstromende middenlopen
AS-deel 2 nr. 9	Snelstromende benedenlopen
STOWA type 102	Middenloop heuvellandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur	zwak zuur	neutraal	basisch			
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof			

##### GEOGRAFIE

Midden- en benedenloop van een beek met hoge afvoer (waardoor het water snel stroomt) en een gedempte dynamiek. De snelstromende midden- en benedenloop op zand komt voor op plaatsen met een sterk reliëf: in het heuvelland en op steile flanken en terrasranden op de hogere zandgronden (het kalkarme gedeelte van het pré-pleistocene gebied en de plateauranden van het Veluwemassief, de Twentse stuwwallen, de zuidelijke Achterhoek en het Maasterras).

## HYDROLOGIE

De afvoer is vrij constant. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater.

## STRUCTUREN

Het profiel is licht meanderend, sterker dan bij de snelstromende bovenlopen en is structuurrijk. De bodem bestaat uit zand of leem met grindbanken. Het substraat bestaat uit een mozaïek van grindbanken, zandafzettingen, diepere spoelkommen en stroomversnellingen. Plaatselijk ontwikkelen zich grote plukken waterplanten en zijn organische structuren vormend (omgevallen bomen). De beken zijn geheel tot gedeeltelijk beschaduwd en bevinden zich in loofbos of in half open landschap.

## CHEMIE

Het betreft een  $\beta$ -mesosaproob, neutraal, meso- tot zwak eutroof milieu.

## BIOLOGIE

Kenmerkend zijn de op de stroom meedeinende vegetatieplukken. De kenmerkende macrofaunagemeenschap is zeer divers en bestaat deels uit stromingsminnende (rheobionte en rheofiele) soorten. In snelstromende middenlopen op zand- en grindbodem bestaat de visgemeenschap uit stromingsminnende soorten, waarvan alle of sommige levensstadia gebonden zijn aan de hoofdstroom. Daarnaast komen soorten voor die in meerdere biotopen worden gevonden. Dergelijke soorten zijn gebonden aan de hoofdstroom én afhankelijk van zijwateren die in permanente verbinding met de beek staan. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

## FYTOBENTHOS

Op harde substraten in openplekken kunnen zich draadwieren (zoals *Cladophora*) ontwikkelen. Benthische diatomeeën zijn abundant op organische substraten, bomen, takken en ondergedoken waterplanten.

## MACROFYTEN

De vegetatie in dit watertype bestaat uit associaties van stromend water. De planten van deze gemeenschap vormen vaak lange, met de stroming van het water meebewegende slierten, maar in hoekjes met een lagere stroomsnelheid ook dichte drijvende dekens. Een deel van de soorten in deze gemeenschap komt alleen voor onder zwak gebufferde kalkarme omstandigheden zoals Teer vederkruid, een soort die in de luwere delen voorkomt. Langs de oever komen pioniersvegetaties voor (associatie van Stomp vlotgras) op deels droogvallende delen. Deze vegetaties zijn afhankelijk van meandering. In langzaam stromende delen in binnenbochten komt de associatie van Egelskop en Pijlkruid voor. De kensoorten hiervan kunnen drijfbladeren vormen als de stroming sterker is.

## MACROFAUNA

De macrofaunagemeenschap is zeer divers en bestaat deels uit rheobionte soorten (zoals de haften *Centroptilum luteolum* en *Ephemerella ignita* en de waterkever *Hydraena gracilis*) en rheofiele soorten (zoals de libel *Calopteryx virgo*, de kokerjuffers *Hydropsyche instabilis* en *H. siltalai* en de watermijt *Feltria armata*). Het betreft vooral detriti-herbivoren, herbivoren, omnivoren en carnivoren. Belangrijke groepen zijn verder kevers (*Deronectus latus* en *D. platynotus*), vedermuggen (*Eukiefferiella ilkleyensis* en *Orthocladius oblidens*), libellen (*Calopteryx*

*splendens*) en kokerjuffers (*Hydropsyche dinarica*, *Odontocerum albicorne*, *Setodes argentipunctellus*, *Athripsodes albifrons* en *Hydropsyche exocellata*). De dieren bewonen het substraat en structuren in de stroming zoals bladdammen, bomen en takken en pleksgewijs ondergedoken waterplanten.

### VISSEN

De relatief snelle stroming en de aanwezigheid van voldoende voor vis functionele grindbanken maakt in dit type waterloop de aanwezigheid van typische grindpaaiers mogelijk. Soorten als elrits en beekprik (voor de laatste soort is wel aanwezigheid van voldoende slibzones en detritusafzettingen noodzakelijk) verblijven hier hun gehele leven. Andere, grotere grindpaaiers zoals barbeel en sneep zijn wellicht alleen in de paaitijd aanwezig of tijdens het opgroeien. Het betreft met name de grotere beken van dit type waar dit plaatsvindt. In die beken is ook de kopvoorn in ruime mate voorhanden. In de kleinere beken kan de soort mogelijk niet zijn gehele levenscyclus volbrengen. De winde is beduidend minder voorhanden en in veel gevallen totaal afwezig. De kleinere stromingsminnende soorten (zoals rivierdonderpad, riviergrondel, berrmpje en serpeling) vormen een belangrijk deel van de visstand. Soorten als blankvoorn (niet alle lengte-klassen) en driedoornige stekelbaars zijn eveneens aanwezig, terwijl typische fytofiële soorten (kleine modderkruiper en snoek) of nauwelijks (tiendoornige stekelbaars en vetje) aanwezig zijn.

## 15.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 15.2.1 INDICATOREN

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Hydromorfologische aantasting zoals: normalisatie, kanalisatie en regulatie van de beek; de karakteristieke vegetatie is namelijk gebonden aan vrij meanderende beken
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- verwijderen van oevervegetatie
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en korte hoogwaterpulsen.

Er zijn drie deelmaatlatten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fytofauna. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

#### ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE

In deze beken komen de vegetatietypen pleksgewijs voor. Het voorkomen is daarom relatief laag maar de bedekking is in de referentietoestand hoog.

#### ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN

In de luwe delen van de beek komen drijfbladplanten voor zoals Potamogeton natans en Nuphar lutea. Het voorkomen is laag, de bedekking matig.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwere oeverplekken. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: KROOS**

Kroos hoort niet thuis in snelstromende beken in de referentietoestand. Her en der kan wat kroos voorkomen in luwe plekken maar de bedekking mag niet hoog zijn.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwier betreft hier vooral aangroei op stenen. Incidenteel kunnen hoge bedekkingen optreden die op hydrodynamische storing duiden.

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stenen), maar de bedekking moet laag zijn; bij hoge bodembedekking wordt de toestand als zeer slecht beoordeeld

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: OEVERS**

In de referentietoestand bevatten deze beken een grote variatie aan oevers. De beken horen vrij te meanderen en daardoor zijn oevers van binnenbochten en buitenbochten zeer verschillend. Flauwe en steile of overhangende oevers dienen aanwezig te zijn. Voor een hoge diversiteit aan waterplanten is het relevant dat de oevers voorzien zijn van natuurlijke vegetatie (bebost maar met open plekken)

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met en negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

**15.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN****ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE**

In deze beken komen de vegetatietypen pleksgewijs voor. Het voorkomen is daarom relatief laag maar de bedekking is in de referentietoestand hoog. Referentie waarden voor voorkomen: 10 tot 30% en bedekking: 30 tot 50%.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN**

In de luwe delen van de beek komen drijfbladplanten voor zoals Potamogeton natans en Nuphar lutea. Het voorkomen is laag, de bedekking matig. Referentie waarden voor voorkomen: 5 tot 10% en bedekking: 20 tot 30%.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwere oeverplekken. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn. Referentie waarden voor voorkomen: 5 tot 10% en bedekking: 15 tot 35%.



**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: KROOS**

Kroos hoort niet thuis in snelstromende beken in de referentietoestand. Her en der kan wat kroos voorkomen in luwe plekken maar de bedekking mag niet hoog zijn. Referentie waarden voor voorkomen: <1% en bedekking: <5%.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwier betreft hier vooral aangroei op stenen. Incidenteel kunnen hoge bedekkingen optreden die op hydrodynamische storing duiden.

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stenen), maar de bedekking moet laag zijn; bij hoge bodembedekking wordt de toestand als zeer slecht beoordeeld. Referentie waarden voor voorkomen: < 1% en bedekking: <5%.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: OEVERS**

In de referentietoestand bevatten deze beken een grote variatie aan oevers. De beken horen vrij te meanderen en daardoor zijn oevers van binnenbochten en buitenbochten zeer verschillend. Flauwe en steile of overhangende oevers dienen aanwezig te zijn. Voor een hoge diversiteit aan waterplanten is het relevant dat de oevers voorzien zijn van natuurlijke vegetatie (bebost maar met open plekken) Referentie waarden voor voorkomen: > 60% op de oever.

**SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b, tabel 15.2.2a). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie (tabel 6.2.2c) een score toegekend.

TABEL 15.2.2A SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIE CONDITIES.

Soort	Abundantie		
	1	2	3
<i>Callitriche hamulata</i>	2	4	4
<i>Elodea canadensis</i>	2	4	1
<i>Glyceria notata s. notata</i>	2	4	4
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2	4	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	0
<i>Ranunculus fluitans</i>	2	4	4
<i>Ranunculus peltatus</i>	2	4	4
<i>Sparganium emersum</i>	2	4	1
<i>Sparganium erectum s.l.</i>	2	4	4
<i>Veronica beccabunga</i>	2	4	4
<i>Apium nodiflorum</i>	2	3	2
<i>Berula erecta</i>	2	3	2
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	2	3	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	2	0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	2	0
<i>Glyceria fluitans</i>	1	2	0
<i>Mentha aquatica</i>	1	2	0
<i>Myosotis palustris</i>	1	2	0
<i>Nuphar lutea</i>	1	2	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	0
<i>Potamogeton crispus</i>	2	3	2

<i>Potamogeton nodosus</i>	1	2	0
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2	0
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	2	0
<i>Sium latifolium</i>	1	2	0
<i>Acorus calamus</i>	1	1	0
<i>Alisma gramineum</i>	1	0	0
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	0
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	0
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	0	0
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	0	0
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	0
<i>Glyceria maxima</i>	1	1	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	1	0	0
<i>Lemna minor</i>	1	1	0
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	0
<i>Lycopus europaeus</i>	1	0	0
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	0	0
<i>Nymphaea alba</i>	1	0	0
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	1	0
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	0
<i>Phragmites australis</i>	1	1	0
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1	0
<i>Potamogeton alpinus</i>	1	1	0
<i>Potamogeton compressus</i>	1	0	0
<i>Potamogeton lucens</i>	1	1	0
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	0	0
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	0
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	0	0
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	0	0
<i>Rorippa amphibia</i>	1	0	0
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	0
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	0	0
<i>Stellaria uliginosa</i>	1	0	0
<i>Typha latifolia</i>	1	0	0

#### SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaat. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var *capitellata*, *Fragilaria capucina* var *gracilis*, *Fragilaria capucina* var *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus* var *excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula* , *mutica*,

Navicula mutica var ventricosa, Navicula protracta, Navicula pupula, Navicula radiosa, Navicula saprophila, Navicula seminulum, Nitzschia acidoclinata, Nitzschia angustata, Nitzschia archibaldii, Nitzschia dubia, Nitzschia gracilis, Nitzschia hantzschiana, Nitzschia intermedia, Nitzschia palea, Nitzschia palea group debilis, Nitzschia pseudofonticola, Nitzschia supralitorena, Nitzschia umbonata, Stauroneis anceps, Stauroneis legumen, Stauroneis phoenicenteron, Surirella amphioxys, Surirella robusta. De positieve soorten zijn: Cymbella aspera, Cymbella microcephala, Diatoma tenuis, Diploneis ovalis, Fragilaria construens f. venter, Gomphonema angustum, Navicula laevissima, Navicula contenta var. biceps.

### 15.2.3 MAATLAT

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Voor submerse waterplanten, drijvende en emerse vegetatie is er een optimum geformuleerd. Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie (tabel 15.2.3a en b). De onderdelen tellen elk even zwaar.

TABEL 15.2.3A DEELMAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET WATERLICHAAM OF HET BEGROEIBARE AREAAL).

Ecologische kwaliteitsklasse	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie	0	1/70-100	2-5/50-70	5-10/30-50	10-30
drijvende vegetatie	0	50-100	20-50	1-4/10-20	5-10
emerse vegetatie	0	50-100	20-50	1-4/10-20	5-10
draadwier/flab	50-100	10-50	5-10	1-5	0-1
kroos	50-100	10-50	5-10	1-5	0-1
oevervegetatie	0	1-20	20-40	40-60	60-100

TABEL 15.2.3B MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (%BEDEKKING VEGETATIELAGEN).

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie	0	1-10	10-20/70-100	20-30/50-70	30-50
drijvende vegetatie	0	1-6/70-100	7-14/50-70	15-19/30-50	20-30
emerse vegetatie	0	1-5/75-100	5-10/50-75	10-15/35-50	15-35
draadwier/flab	50-100	20-50	10-20	5-10	0-5
kroos	50-100	20-50	10-20	5-10	0-5

#### SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN

In snelstromende beken is het aantal soorten ook in referentieomstandigheden vaak laag. Het aantal soorten mag daarom niet bepalend zijn voor de maatlatscore (een hoog aantal niet kenmerkende soorten kan anders hetzelfde scoren als een lager aantal kenmerkende soorten). Daarom mogen per opname de 8 soorten met de hoogste scores in de berekening van de maatlat worden meegenomen. De maximaal haalbare score is  $8 \cdot 4 = 32$ . In de referentie kunnen 10 soorten een 4 halen. Acht van deze soorten moeten dus gevonden worden voor de maximale score.

TABEL 15.2.3C KLASSENGRENZEN DEELMAATLAT MACROFYTENSAMENSTELLING UITGEDRUKT IN DE ABSOLUTE SCORE.

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
maatlatscore	0-5	5-12	12-24	24-28	28-32

#### DEELMAATLAT FYTOBENTHOS

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in Tabel 15.2.3d. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitsratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele

kiezelalgen-gemeenschap. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergronddocument.

**TABEL 15.2.3D MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.**

Groep van soorten	Klassen(grens)	Abundantie (% van total aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 15.2.4 VALIDATIE

Er heeft geen validatie plaatsgevonden. Tijdens pilot studies zou een validatie van de klassengrenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

#### 15.2.5 TOEPASSING

De maatlatscore voor de soortensamenstelling macrofyten is berekend voor een aantal opnamen uit beken behorende tot dit type (tabel 15.2.4a). De opnamen zijn van verschillende data. Per datum zijn soms meer opnamen gemaakt. De score varieert van slecht tot goed. Het valt op dat de aantallen soorten in de opnamen laag zijn. Vooral de kenmerkende soorten ontbreken.

TABEL 15.2.4A MAATLATScores VAN VEGETATIE OPNAMEN VAN WATERLICHAMEN VAN TYPE R14.

beeknaam	datum	monsternr	aantal taxa	aantal taxa met score	maatlatscore
Ratumsche Beek	23/07/1991	37	6	5	8
Swalm	29/06/1970	38	10	8	25
Swalm	24/08/1970	39	10	8	14
Swalm	24/08/1970	40	4	4	8
Swalm	24/08/1970	41	5	3	5
Swalm	24/08/1970	42	11	8	21
Swalm	24/08/1970	43	5	4	13
Swalm	12/09/1986	44	9	6	13
Swalm	09/10/1988	45	7	5	15
Swalm	09/10/1988	46	8	7	12
Swalm	09/10/1988	47	9	8	13
Swalm	09/10/1988	48	9	7	12
Swalm	25/06/1990	49	10	8	14
Tungelroyse beek	07/06/1970	50	9	5	4
Tungelroyse beek	06/07/1970	51	4	1	1
Tungelroyse beek	06/07/1970	52	4	3	6
Tungelroyse beek	09/07/1970	53	15	11	19
Tungelroyse beek	09/07/1970	54	3	3	3
Tungelroyse beek	02/08/1970	55	8	5	8
Tungelroyse beek	05/08/1970	56	9	7	8
Tungelroyse beek	07/08/1970	57	10	9	12
Tungelroyse beek	07/08/1970	58	9	9	13
Tungelroyse beek	06/06/1987	59	10	6	9
Tungelroyse beek	06/06/1987	60	6	5	6
Tungelroyse beek	06/06/1987	61	8	6	9
Tungelroyse beek	06/06/1987	62	10	8	12
Tungelroyse beek	18/07/1991	63	11	9	14
Tungelroyse beek	04/11/1997	64	10	6	10
Tungelroyse beek	21/05/1998	65	11	9	10
Willinkbeek	23/07/1991	66	6	5	9

Een aantal soorten kwam regelmatig voor in de opnamen maar niet in de referentielijst. Er is echter geen reden om deze soorten toe te voegen omdat het in de meeste gevallen verstoringsindicatoren betrof of soorten die niet in het type thuishoren.

TABEL 15.2.4B SOORTEN DIE IN OPNAMEN VOORKWAMEN MAAR GEEN SCORE HEBBEN.

taxonnaam	aantal opnamen	% opnamen
<i>Lemna gibba</i>	13	43
groenwier	5	17
<i>Myosotis laxa</i> (subsp. <i>cespitosa</i> )	5	17
<i>Eleocharis acicularis</i>	4	13
<i>Amblystegium riparium</i>	3	10
<i>Ranunculus aquatilis</i>	3	10
<i>Callitriche obtusangula</i>	2	7
<i>Juncus bulbosus</i>	2	7
<i>Juncus effusus</i>	2	7
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	2	7

### 15.2.6 OVERIG

Monitoring van snelstromende beken moet op een specifieke manier gebeuren omdat de vegetatie vaak pluksgewijs voorkomt en de verschillende vegetatietypen niet door elkaar

maar eerder naast elkaar in verschillende habitats te vinden zijn. Daarom is het van belang voor de opname een voldoende groot beektraject te kiezen waarin verschillende vegetatietypen die in de beek voorkomen aanwezig zijn (oever en watervegetatie). Vervolgens moet het voorkomen van de verschillende lagen geschat worden. Dit gebeurt in percentage ten opzichte van het gehele opgenomen beektraject. De bedekking van de lagen wil zeggen de dichtheid van de soorten in de laag, oftewel de projectie van de vegetatie op de bodem. Ook dit wordt in percentages uitgedrukt. Voor de abundantie van de afzonderlijke soorten kan gebruik gemaakt worden van de Tansley indeling in abundanties. Deze indeling kan later worden omgezet naar een abundantieclassificering van 1 t/m 9. De bedekking van de soorten geldt binnen de vegetatie (dus de plek waar de vegetatie waar de soort onderdeel vanuit maakt voorkomt).

Voor het opnemen van de soorten is het van belang het gehele traject af te gaan, dus niet alleen van de oever zichtbare planten opschrijven. Er moet actief naar planten gezocht worden, eventueel met een (opblaas) boot of een lange fijne hark.

## 15.3 MACROFAUNA

### 15.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 15.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 15.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 15.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R14. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Baetis rhodani</i>	6	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
<i>Centroptilum luteolum</i>	6	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
<i>Gammarus fossarum</i>	7	<i>Stylaria lacustris</i>	6
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	6	<i>Tubifex tubifex</i>	6
<i>Micronecta scholtzi</i>	6	<i>Valvata piscinalis</i>	6
<i>Micropsectra</i>	7		
<i>Simulium gr ornatum</i>	7		
<i>Rheotanytarsus</i>	7		
<i>Simulium lineatum</i>	7		

TABEL 15.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R14 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Agabus didymus</i>	3	<i>Goera pilosa</i>	4	<i>Orectochilus villosus</i>	1
<i>Agabus paludosus</i>	1	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Oreodytes sanmarkii</i>	1
<i>Agapetus ochripes</i>	4	<i>Habroleptoides modesta</i>	1	<i>Orthocladius oblidens</i>	5
<i>Allogamus auricollis</i>	4	<i>Halesus tessellatus</i>	3	<i>Orthocladius rubicundus</i>	2
<i>Ameletus balcanicus</i>	2	<i>Haplotaxis gordioides</i>	1	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	2
<i>Amphinemura standfussi</i>	3	<i>Harnischia</i>	4	<i>Oxus setosus</i>	1
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	<i>Hydatophylax infumatus</i>	5	<i>Paninus torrenticolus</i>	1
<i>Annitella obscurata</i>	3	<i>Hydraena belgica</i>	1	<i>Parachironomus gr vitiosus</i>	5
<i>Antocha vitripennis</i>	1	<i>Hydraena flavipes</i>	1	<i>Paracladius conversus agg</i>	1
<i>Arrenurus zachariae</i>	1	<i>Hydraena gracilis</i>	1	<i>Paracladopelma nigrifluta</i>	2
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Hydraena pulchella</i>	1	<i>Paraleptophlebia cincta</i>	2
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Hydraena pygmaea</i>	1	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2
<i>Atractides nodipalpis</i>	2	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	5
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Hydropsyche dinarica</i>	2	<i>Perlodes microcephala</i>	1
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hydropsyche exocellata</i>	2	<i>Platambus maculatus</i>	1
<i>Baetis muticus</i>	2	<i>Hydropsyche instabilis</i>	3	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Baetis niger</i>	2	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5
<i>Baetis scambus</i>	3	<i>Hydropsyche siltalai</i>	3	<i>Plumatella repens</i>	1
<i>Boopthora erythrocephala</i>	4	<i>Hygrobates fluviatilis</i>	1	<i>Polypedilum bicrenatum</i>	5
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Hygrobates nigromaculatus</i>	3	<i>Polypedilum laetum agg</i>	4
<i>Caenis rivulorum</i>	2	<i>Isoperla grammatica</i>	1	<i>Potamophylax luctuosus</i>	5
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	<i>Potthastia longimana</i>	1
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Lasiocephala basalis</i>	5	<i>Protonemura meyeri</i>	2
<i>Cardiocladius capucinus</i>	1	<i>Lebertia dubia</i>	2	<i>Protonemura nitida</i>	1
<i>Centropilum pennulatum</i>	3	<i>Lebertia fimbriata</i>	1	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Ceraclea dissimilis</i>	2	<i>Lebertia obesa</i>	1	<i>Rhecricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Chaetopteryx villosa</i>	2	<i>Lebertia porosa</i>	1	<i>Rhyacophila nubila</i>	1
<i>Deronectes latus</i>	2	<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	<i>Rhyacophila vulgaris</i>	1
<i>Deronectes platynotus</i>	1	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Riolus cupreus</i>	1
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	<i>Leuctra nigra</i>	2	<i>Riolus subviolaceus</i>	1
<i>Ecdyonurus lateralis</i>	3	<i>Limnius opacus</i>	1	<i>Sericostoma personatum</i>	3
<i>Ecdyonurus torrentis</i>	2	<i>Limnius volckmari</i>	1	<i>Setodes argentipunctellus</i>	3
<i>Ecdyonurus venosus</i>	2	<i>Lithax obscurus</i>	4	<i>Silo pallipes</i>	5
<i>Elmis maugetii</i>	1	<i>Ljania bipapillata</i>	1	<i>Silo piceus</i>	3
<i>Elmis obscura</i>	1	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Sperchon setiger</i>	2
<i>Ephemerella ignita</i>	3	<i>Macropelopia</i>	1	<i>Sperchon turgidus</i>	1
<i>Epoicocladius ephemeræ</i>	2	<i>Marthamea selysii</i>	1	<i>Sperchonopsis verrucosa</i>	1
<i>Esolus angustatus</i>	1	<i>Micrasemodes minimus</i>	1	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	3
<i>Esolus parallelepipedus</i>	1	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	5	<i>Nemoura cambrica</i>	3	<i>Synorthocladius semivirens</i>	1
<i>Eukiefferiella ilkleijensis</i>	1	<i>Nemurella pictetii</i>	5	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Euleuctra geniculata</i>	1	<i>Nephrotoma</i>	1	<i>Teutonia cometes</i>	1
<i>Feltria armata</i>	1	<i>Odagmia ornata</i>	4	<i>Thyas palustris</i>	1
<i>Feltria brevipes</i>	1	<i>Odontocerum albicorne</i>	3	<i>Tinodes pallidulus</i>	1
<i>Feltria rouxi</i>	2	<i>Odontomesa fulva</i>	5	<i>Torrenticola amplexa</i>	1
<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Oligoplectrum maculatum</i>	1	<i>Velia saulii</i>	1
<i>Glossosoma conformis</i>	2	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1	<i>Wettina podagrica</i>	2
				<i>Xenochironomus xenolabis</i>	4

### 15.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlatten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 15.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren, en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlatten wordt met behulp van tabel 15.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlatten worden gesommerd tot een totaal score, die via tabel 15.3.3b wordt omgezet in een kwaliteitsklasse.

**TABEL 15.3.3A OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R14 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENIJNG VAN DE SCORE.**

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 41	0,1
	< 41	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 10	0,1
	>10 - < 28	0,2
	≥ 28 - < 50	0,3
	≥ 50	0,5
KM % + DP % (abundantie)	< 5	0,1
	≥ 5 - < 25	0,2
	≥ 25	0,3

**TABEL 15.3.3B GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.**

totaal score	kwaliteitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoereikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

Voorbeeld: Een monster bestaat uit 50% dominant negatieve individuen, 12% kenmerkende taxa en 3% kenmerkende en positief dominante individuen. Het monsters scoort voor de deelmaatlat DN % (abundantie) 0,1, voor de deelmaatlat KM % (aantal taxa) 0,2 en voor de deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) 0,1. De totale score is 0,4: toestand 'ontoereikend'.



#### 15.3.4 VALIDATIE

De maatlat gepresenteerd in paragraaf 15.3.1 is gebaseerd op expert judgement met R5 als voorbeeldtype. Calibratie en validatie zijn nodig om de bruikbaarheid van de deelmaatlaten te toetsen. De verwachting is dat bij calibratie en validatie de gekozen grenzen aangepast zullen moeten worden.

### 15.4 VIS

#### 15.4.1 INDICATOREN

Voor het kwaliteitselement vis in de rivieren dienen voor de KRW de soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw beoordeeld te worden. De huidige inzichten geven aan dat beoordeling het beste plaats kan vinden door gebruik te maken van een IBI (Index voor Biotische Integriteit) met daarin diverse deelmaatlaten, die een relatie hebben met de relevante pressoren. Binnen de deelmaatlaten wordt gewerkt met kenmerkende soorten (zie hoofdstuk 4 van het achtergronddocument, Klinge *et al.*, 2003). Voor de Soortensamenstelling betreft het:

- aantal kenmerkende rheofiele soorten;
- aantal kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantal kenmerkende eurytope soorten;
- aantal soorten met migratie regionaal/zee;
- aantal negatief indicerende soorten.

Voor Abundantie betreft het:

- aantalspercentage kenmerkende rheofiele soorten;
- aantalspercentage kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantalspercentage kenmerkende eurytope soorten;
- aantalspercentage soorten met migratie regionaal/zee;
- aantalspercentage negatief indicerende soorten.

Voor Leeftijdsopbouw betreft het het aantal kenmerkende soorten met de levenstadia 0+, juveniel en adult.

#### 15.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Voor het watertype R14 is de onderstaande kwantitatieve referentie tot stand gekomen (tabel 15.4.2a). De maximale aantallen in de referentietoestand zijn weergegeven in tabel 15.4.2b. De negatief indicerende soorten zijn snoekbaars, karper, gibel, zeelt en kroeskarper.

**TABEL 15.4.2A DE REFERENTIEWAARDEN ZIJN AFGELEID UIT DE KANS OP VOORKOMEN (KOV, DE EERSTE KOLOM) EN UITGEDRUKT IN AANTALPERCENTAGES PER VISSOORT (DE TWEEDE KOLOM), WELKE VERVOLGENS ZIJN VERDEELD OVER DE VERSCHILLENDE INDICATOREN (DE OVERIGE KOLONNEN).**

Vissoort	KOV	%	Rheofiel	Eurytoop	Limnofiel +snoek	Migratie lokaal	Migratie regionaal/zee
Baars	0,67	12,5		12,5		12,5	
Beekprik	0,25	4,7	4,7			4,7	
Bermpje	0,5	9,3	9,3			9,3	
Blankvoorn	0,67	12,5		12,5		12,5	
Driedoornige stekelbaars	0,33	6,2		6,2		6,2	
Elrits	0,5	9,3	9,3			9,3	
Kopvoorn	0,67	12,5	12,5				12,5
Paling (aal)	0,67	12,5		12,5			12,5
Rivierdonderpad	0,17	3,2	3,2			3,2	
Riviergrondel	0,67	12,5	12,5			12,5	
Serpeling	0,17	3,2	3,2			3,2	
Vetje	0,08	1,5			1,5	1,5	
<b>Totaal</b>	<b>5,35</b>	<b>100,0</b>	<b>54,8</b>	<b>43,7</b>	<b>1,5</b>	<b>75,0</b>	<b>25,0</b>

**TABEL 15.4.2B SOORTENSAMENSTELLING IN DE REFERENTIETOESTAND VOOR R14.**

Totaal aantal kenmerkende soorten	12
Totaal rheofiel	7
Totaal eurytoop	4
Totaal limnofiel+snoek	1
Totaal migratie lokaal	10
Totaal migratie regionaal/zee	2

### 15.4.3 MAATLAT

In paragraaf 15.4.1 zijn 11 indicatoren beschreven en deze vormen 11 deelmaatlaten, verdeeld over 3 groepen. Het eindoordeel ontstaat door middeling binnen een deelmaatlat en over de groepen. Als voorbeeld voor de Soortensamenstelling komt een totaal score tot stand van maximaal 500 te delen door het aantal metrieken (5). Op dezelfde wijze komen voor de Abundantie en Leefwijdsopbouw scores tot stand. Deze worden gemiddeld. De maximum score van de maatlat is 100 en de 5 klassen zijn in eenheden van 20 verdeeld.

TABEL 15.4.3A DEELMAATLATTEN VOOR WATERTYPE R14.

Soortensamenstelling	zeer goed	goed	matig	ontoe-reikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	7	5-6	3-4	2	0-1
kenmerkende limnofiele soorten	1		0		
kenmerkende eurytope soorten	4	3	2	1	0
migratie regionaal/zee	2		1	0	
negatief indicerende soorten	0	0-2	3-4	5-7	
Abundantie (aantals%)	zeer goed	goed	matig	ontoe-reikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	>=50	40-50	30-40	20-30	0-10
kenmerkende limnofiele soorten	>=5		0-5	0	
kenmerkende eurytope soorten	>=40	30-40	20-30	10-20	0-10
migratie regionaal/zee	>=20	15-20	10-15	0-10	0
negatief indicerende soorten	0	0-20	20-40	>40	
Leeftijdsopbouw	zeer goed	goed	matig	ontoe-reikend	slecht
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	>7	6-7	4-5	3	<3

#### 15.4.4 VALIDATIE

In het achtergronddocument (Klinge *et al.*, 2003) is aangegeven dat onvoldoende gegevens voorhanden zijn om te valideren. In een vervolg kunnen meer visstandgegevens bij het project worden betrokken, zodat een betere analyse kan worden uitgevoerd.

#### 15.4.5 TOEPASSING

Voor dit type beken zijn twee beken doorgerekend. Het betreft de Swalm, die uitgebreid is bemonsterd in 1999 en minder intensief in het najaar van 2003 en de Selzerbeek, alleen de gegevens van de bemonstering in 2003. Beide beken (in Zuid-Limburg) zijn ingedeeld in het type R14&R18, hoewel de Swalm qua breedte aan de bovengrens van dit type ligt en de Selzerbeek, qua breedte, aan de ondergrens. De score in 1999 was 75,2% en de toestand is daarmee goed (tabel 15.4.5a). De categorie soortensamenstelling scoort goed (76%), de abundantie scoort goed (69,7%) en de leeftijdsopbouw scoort goed (80%). Dit komt redelijk overeen met het beeld van deze beek (Vriese *et al.*, 1994), hoewel de impactscore in het FAME-project aan de hoge kant te noemen is (16 op een schaal van 0-25). De maatlat van de bemonstering van de Swalm in 2003 geeft een score van 56,9% met een waardering van matig. De categorie soortensamenstelling scoort goed (77%), de abundantie scoort matig (53,7%) en de leeftijdsopbouw scoort ontoereikend (40%). De score op abundantie ontstaat doordat praktisch alleen grote tot zeer grote exemplaren van de diverse rheofiele soorten zijn gevangen (qua biomassa belangrijk in de vangst, qua aantallen een stuk minder).

De oorzaak voor het verschil in de beoordeling is te vinden in de visserij-inspanning. Deze was in 1999 veel hoger, waardoor een completer beeld van de visstand is ontstaan. Toch lijkt de score voor deze beek in 1999 te hoog. Belangrijk is om te realiseren dat de Swalm gemiddeld over de hele loop een breedte van 5-15 meter kent (pas in het laatste stuk in de uiterwaarden bij de Maas is de beek breder dan 8 m). De grens tussen R14&R18 en R15 ligt op 8 meter. Zou de beek zijn ingedeeld bij R15 dan was de score lager geweest, gezien de hogere eisen die dan aan de visfauna worden gesteld. Het stellen van discrete grenzen aan de dimensies van de beektypen is in de praktijk niet bijzonder werkzaam. In het achtergronddocument (Klinge *et al.*, 2003) wordt hierop nader ingegaan.

TABEL 15.4.5A ECOLOGISCHE BEOORDELING VOOR DE SWALM (GEGEVENS 1999 EN 2003).

Deelmaatlat	Waarde 1999	Score 1999	Waarde 2003	Score 2003
Soortensamenstelling (aantal soorten)				
kenmerkende rheofiele soorten	5	80	3	60
kenmerkende limnofiele soorten	0	50	0	50
kenmerkende eurytope soorten	4	100	4	100
migratie regionaal/zee	2	100	2	100
negatief indicerende soorten	3	50	1	75
Abundantie (aantals%)				
kenmerkende rheofiele soorten	37,5	60	26,0	20
kenmerkende limnofiele soorten	0,0	33,3	0,0	33,3
kenmerkende eurytope soorten	52,8	100	42,0	100
migratie regionaal/zee	17,2	80	8,0	40
negatief indicerende soorten	2,3	75	20,0	75
Leeftijdsopbouw				
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	6	80	3	40
Score en beoordeling		75,2		56,9

De Selzerbeek scoort met 56,7% matig (tabel 15.4.5b). De beek is internationaal als voorlopig referentielokatie opgegeven. In werkelijkheid is de situatie dan ook niet zo droevig als uit de berekende maatlat blijkt. De parameters Soortensamenstelling en Abundantie scoren respectievelijk 63,5 en 66,7% en zijn als goed te kwalificeren; de totaalscore wordt sterk naar beneden gehaald door de categorie leeftijdsopbouw, die ontoereikend scoort (40%). Verder is duidelijk sprake van een inspanningseffect. Als een groter deel van de beek was afgevisd waren er zeker meer lengteklassen van de diverse soorten aangetroffen.

TABEL 15.4.5B ECOLOGISCHE BEOORDELING VOOR DE SELZERBEEK

Deelmaatlat	Waarde	Score	totaal
Soortensamenstelling (aantal soorten)			
kenmerkende rheofiele soorten	3	60	
kenmerkende limnofiele soorten	0	50	
kenmerkende eurytope soorten	1	40	
migratie regionaal/zee	1	67,7	
negatief indicerende soorten	0	100	63,5
Abundantie (aantals%)			
kenmerkende rheofiele soorten	85,3	100	
kenmerkende limnofiele soorten	0,0	33,3	
kenmerkende eurytope soorten	13,3	40	
migratie regionaal/zee	10,5	60	
negatief indicerende soorten	0,0	100	66,7
Leeftijdsopbouw			
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	3	40	40
Score en beoordeling		56,7	matig

Bij deze toepassingen moet bedacht worden dat de beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de waterlichamen een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

#### **15.4.6 OVERIG**

Zie paragraaf 6.4.6.

#### **15.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS**

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

#### **15.6 HYDROMORFOLOGIE**

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)



# 16

## SNEL STROMEND RIVIERTJE OP KIEZELHOUDENDE BODEM (R15)

### 16.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

#### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	> 1
stroomsnelheid	cm/s	> 50
geologie >50%		kiezels
breedte	m	8-25
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	100-200
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingssysteem:

NDT-3.5	Snelstromend riviertje
AS-deel 2 nr. 1	Snelstromende riviertjes
STOWA type 103	Benedenloop heuvellandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur		zwak zuur		neutraal	basisch	
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof		zwak eutroof		matig eutroof	eutroof	

#### GEOGRAFIE

Het snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem komt alleen in de provincie Limburg voor, op plaatsen met een sterk reliëf: in het heuvelland en in het landschap van de Maasterrassen op de hogere zandgronden.

#### HYDROLOGIE

Stromend water dat de verbinding vormt tussen de benedenloop van een beek enerzijds en een grote rivier anderzijds, waarbij er sprake is van hoge afvoer (waardoor het water snel stroomt) en een beperkt gedempte dynamiek. De herkomst van het water bestaat uit regen-, grond- en vooral oppervlaktewater.

#### STRUCTUREN

Snelstromende riviertjes bevinden zich soms in loofbos maar vaak in half open tot open landschap en zijn plaatselijk beschadwd. De loop vertoont meandering met plaatselijk een

vlechtend patroon. Een snelstromend riviertje is veel breder dan diep en heeft een onregelmatig dwarsprofiel, met veel zand, plaatselijk met eilanden, ingevallen bomen die werken als obstakels, grindbanken, overhangende oevers, aangeslibde tot zandige, rustig stromende tot stilstaande plekken en grote oppervlakken met waterplanten. Er is organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een grootschalig mozaïek aan habitats. Het bodemtype bestaat voornamelijk löss, karstgesteente, grind en zand (onderwaterbodem en steilrand).

#### **CHEMIE**

Het water, dat grotendeels van bovenstroomse beken van buiten Nederland afkomstig is, is neutraal (tot basisch) en meso- tot matig eutroof en  $\beta$ -mesosaproob.

#### **BIOLOGIE**

De vegetatie is pluksgewijs ontwikkeld. De fauna is divers. Sommige soorten zijn stromingsminnend en andere soorten zijn indifferent. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

#### **FYTOBENTHOS**

In delen met snelstromend water komen benthische diatomeeën vooral op harde substraten zoals waterplanten en ingevallen takken en bomen. Op zand- en slibachtige substraten komen alleen grote aantallen epipelische soorten voor wanneer deze plekken beschut zijn van de hoofdstroom.

#### **MACROFYTEN**

Door meandering zijn er in dit type snelstromende en langzaamstromende delen. In de langzaamstromende tot stilstaande plekken komen grote oppervlakken met waterplanten voor. In de snelstromende delen zijn de Vlottende watteranonkel en de Grote watteranonkel beeldbepalend en is de vegetatie ijler. De vegetatie komt pluksgewijs voor en vormt een mozaïekstructuur. Bij verlaging van de stroomsnelheid zal de karakteristieke stromend water vegetatie verdwijnen. Planten zoals Pijlkruid en Grote Egelskop vormen de grens tussen de aquatische en terrestrische vegetatie. Bij hogere stroomsnelheid vormen deze planten drijfbladeren.

#### **MACROFAUNA**

De macrofaunagemeenschap is zeer divers en bestaat deels uit rheobionte soorten (zoals de haft *Baetis fuscatus* en de kokerjuffer *Lepidostoma hirtum*) en rheofiele soorten (zoals de kokerjuffer *Hydropsyche contubernalis*, de wants *Aphelocheirus aestivalis* en de waterkever *Riolus subviolaceus*). Het betreft vooral detriti-herbivoren, omnivoren, herbivoren en carnivoren. Belangrijke groepen zijn vedermuggen (*Orthocladius oblidens*) en libellen (*Gomphus vulgatissimus*). Zeldzaam en bijzonder zijn de steenvliegen *Perlodes microcephala* en de (recent teruggekeerde) libel *Ophiogomphus cecilia*.

#### **VISSEN**

De visstand van dit type behoort tot de soortenrijkste van de kleinere stromende wateren. Alleen de grote rivieren zijn rijker aan soorten. Duidelijk is dat deze wateren een belangrijke verbindingsfunctie hebben van de grote rivieren naar de kleine bovenlopen. De visstand heeft dan ook zowel kenmerken van die van de grote rivieren als die van kleinere beken. De aanwezigheid van functionele grindbedden biedt mogelijkheden voor de typische grindpaaiers. In dit type riviertje hebben in het verleden ook de lange afstandsmigranten



als zalm en zeeforel gepaaid. Ook de prikken (rivier- en zee-) zijn hier thuis. Elrits en beekprik zijn beduidend minder aanwezig omdat deze soorten meer thuishoren in de stroomopwaarts gelegen kleinere beken. Grote grindpaaiers als barbeel en sneep kunnen hier hun volledige levenscyclus volbrengen, als is niet uitgesloten dat genoemde soorten meer stroomopwaarts gelegen paaigebieden prefereren. De volwassen grote exemplaren maken regelmatig lange trektochten in de grote rivieren. De kopvoorn is een dominante soort, terwijl serpeling ook in aanzienlijke aantallen aanwezig is. Grote scholen alver zwemmen er rond migreren tussen de grote en kleinere riviertjes. De kleine rheofiele soorten (zoals rivierdonderpad, riviergrondel, bermpje) vormen nog een aanzienlijk deel van de visstand. Blankvoorn (evenals winde) is duidelijk in mindere mate vertegenwoordigd dan soorten als kopvoorn en serpeling. In de rustig stromende delen zijn baars en snoek in geringe aantallen aanwezig. Gezien de diversiteit aan habitat zijn kleine fytofiele soorten weer wat meer aanwezig dan in het KRW watertypen R14 en R18.

## 16.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 16.2.1 INDICATOREN

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Hydromorfologische aantasting zoals: normalisatie, kanalisatie en regulatie van de beek; de karakteristieke vegetatie is namelijk gebonden aan vrij meanderende beken
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- verwijderen van oevervegetatie
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en korte hoogwaterpulsen.

Er zijn drie deelmaatlaten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE**

In deze beken komen de vegetatietypen pleksgewijs voor. Het voorkomen is matig doordat de breedte van het riviertje zorgt voor lichtinval op de bodem; de bedekking is in de referentietoestand hoog.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN**

In de luwe delen van de beek komen drijfbladplanten voor zoals Potamogeton natans en Nuphar lutea. Het voorkomen is laag, de bedekking matig.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwere oeverplekken. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: KROOS**

Kroos hoort niet thuis in snelstromende beken in de referentietoestand. Her en der kan wat kroos voorkomen in luwe plekken maar de bedekking mag niet hoog zijn.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwier betreft hier vooral aangroei op stenen. Incidenteel kunnen hoge bedekkingen optreden die op hydrodynamische storing duiden. Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stenen), maar de bedekking moet laag zijn; bij hoge bodembedekking wordt de toestand als zeer slecht beoordeeld.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: OEVERPLANTEN**

In de referentietoestand bevatten deze beken een grote variatie aan oevers. De beken horen vrij te meanderen en daardoor zijn oevers van binnenbochten en buitenbochten zeer verschillend. Flauwe en steile of overhangende oevers dienen aanwezig te zijn. Voor een hoge diversiteit aan waterplanten is het relevant dat de oevers voorzien zijn van natuurlijke vegetatie (bebost maar met open plekken).

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score

**16.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN****ABUNDANTIE GROEVORMEN**

De referentie waarden voor de groeivormen zijn weergegeven in de tabel 16.2.2a. Voor toetsing wordt het klassenmidden gebruikt.

TABEL 16.2.2A REFERENTIEWAARDEN BEDEKKING EN VOORKOMEN VAN GROEVORMEN.

	submers	drijvend	emers	kroos	flab	oever
Voorkomen	10-40%	5-10%	5-10%	<1%	< 1%	>60% bos op oever
Bedekking	30-50%	20-30%	15-35%	< 5%	<5%	-

**SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b, tabel 16.2.2b). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie (tabel 6.2.2c) een score toegekend.

TABEL 16.2.2B SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIETOESTAND VAN TYPE R15.

Soort	Bedekkingsklassen		
	1	2	3
<i>Ranunculus peltatus</i>	2	4	4
<i>Sparganium erectum s.l.</i>	2	4	4
<i>Sparganium emersum</i>	2	4	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	0
<i>Callitriche hamulata</i>	2	4	4
<i>Ranunculus fluitans</i>	2	4	4
<i>Elodea canadensis</i>	2	4	2
<i>Berula erecta</i>	2	3	2
<i>Nuphar lutea</i>	1	2	0
<i>Myosotis palustris</i>	1	2	0
<i>Sium latifolium</i>	1	2	0
<i>Glyceria fluitans</i>	1	2	0
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	2	0
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2	0
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	2	0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	2	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	2	0
<i>Potamogeton crispus</i>	1	2	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	0
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	0	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	1	0	0
<i>Potamogeton compressus</i>	1	0	0
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	0	0
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	0	0
<i>Rorippa amphibia</i>	1	0	0
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	0	0
<i>Lycopus europaeus</i>	1	0	0
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	0	0
<i>Alisma gramineum</i>	1	0	0
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	0	0
<i>Nymphaea alba</i>	1	0	0
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	0	0
<i>Typha latifolia</i>	1	0	0
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	0
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	1	0
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	0
<i>Phragmites australis</i>	1	1	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	0
<i>Glyceria maxima</i>	1	1	0
<i>Potamogeton lucens</i>	1	1	0
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	0
<i>Acorus calamus</i>	1	1	0
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	0
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	0
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	0
<i>Lemna minor</i>	1	1	0
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	0
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Potamogeton alpinus</i>	1	1	0
<i>Callitriche sp</i>	0	0	0

### SAMENSTELLING FYTOBENTHOS

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaatlat. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var *capitellata*, *Fragilaria capucina* var *gracilis*, *Fragilaria capucina* var *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus* var *excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula* , *mutica*, *Navicula mutica* var *ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea* group *debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitorea*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*.

De positieve soorten zijn: *Achnanthes laterostrata*, *Cymbella amphicephala*, *Cymbella minuta*, *Gomphonema gracile*, *Neidium affine*, *Navicula laevissima*, *Navicula cocconeiformis*, *Neidium bisulcatum*, *Pinnularia anglica*, *Pinnularia interrupta*, *Stauroneis thermicola*.

### 16.2.3 MAATLAT

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Voor submerse, drijvende en emerse waterplanten is er een optimum geformuleerd (tabel 16.2.3a en b). Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie.

TABEL 16.2.3A MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (% BEDEKKING VAN DE BEGROEIBARE ZONE).

Ecologische kwaliteitsklasse	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie	0	1/80-100	2-5/60-80	5-10/40-60	10-40
drijvende vegetatie	0	50-100	20-50	1-4/10-20	5-10
emerse vegetatie	0	50-100	20-50	1-4/10-20	5-10
draadwier/flab	50-100	10-50	5-10	1-5	0-1
kroos	50-100	10-50	5-10	1-5	0-1
oevervegetatie	0	1-20	20-40	40-60	60-100

TABEL 16.2.3B MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (% BEDEKKING)

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie	0	1-10	10-20/70-100	20-30/50-70	30-50
drijvende vegetatie	0	1-6/70-100	7-14/50-70	15-19/30-50	20-30
emerse vegetatie	0	1-5/75-100	5-10/50-75	10-15/35-50	15-35
draadwier/flab	50-100	20-50	10-20	5-10	0-5

#### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING

In snelstromende beken is in referentieomstandigheden het aantal soorten vaak laag. Het aantal soorten mag daarom niet te bepalend zijn voor de maatlatscore (een hoog aantal niet

kenmerkende soorten kan anders hetzelfde scoren als een lager aantal kenmerkende soorten). Daarom mogen per opname de 8 soorten met de hoogste scores in de berekening van de maatlat worden meegenomen. De maximaal haalbare score is voor dit type  $6 \cdot 4 + 3 + 2 = 29$ . In de referentie kunnen 6 soorten een 4 halen. Vijf van deze kenmerkende soorten en 3 overige soorten moeten in de juiste abundantie waargenomen worden om de zeer goede toestand te bereiken.

TABEL 16.2.3C MAATLAT VOOR SCORES (ABSOLUUT) VOOR DE SOORTENSAMENSTELLING VAN MACROFYTEN

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
range maatlatscore	0-5	5-11	11-22	22-26	26-29

#### DEELMAATLAT FYTOBENTHOS

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 16.2.3d. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitsratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergronddocument.

TABEL 16.2.3D MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (% van totaal aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 16.2.4 VALIDATIE MACROFYTEN

In een later stadium zal de maatlat die mede ontwikkeld is met behulp van de opnamen gebruikt in de validatie moeten worden getest met andere opnamen, waarbij rekening gehouden wordt met de aanbevolen monitoringsmethode (zie overig 16.2.6).

#### FYTOBENTHOS

Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

#### 16.2.5 TOEPASSING MACROFYTEN

Een aantal soorten kwam wel voor in de opnamen maar had geen score. Deze soorten zijn niet aan de referentie toegevoegd omdat het storingsindicatoren betrof of soorten die niet in dit type thuishoren (tabel 16.2.5a).

TABEL 16.2.5A SOORTEN DIE NIET IN DE BEOORDELING ZIJN MEEGENOMEN.

taxonnaam	aantal opnamen	% opnamen	verstoring
groenwier	2	100	verstoring
Callitriche obtusangula	1	50	ander type
<i>Lemna sp.</i>	1	50	verstoring
spat-sp	1	50	kan

De onderstaande tabel laat de resultaten zien van de maatlatscore voor twee opnamen van beken behorend tot dit type. De Niers scoort matig en de Roer scoort ontoereikend. Bedacht moet worden dat dit oordeel volgt uit de toepassing van een maatlat voor natuurlijke wateren op beken die vermoedelijk sterk veranderd zijn. De deelmaatlat mag worden aangepast voor onomkeerbare hydromorfologische veranderingen en het oordeel kan dan positiever uitvallen.

TABEL 16.2.5B MAATLATSORE OPNAMEN TYPE R15

beeknaam	datum	monsternr	aantal taxa	aantal taxa met score	maatlatscore
Niers	04/06/1988	35	11	8	13
Roer	25/06/1990	36	6	4	6

### FYTOBENTHOS

Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

### 16.2.6 OVERIG

Monitoring van snelstromende beken moet op een specifieke manier gebeuren omdat de vegetatie vaak pluksgewijs voorkomt en de verschillende vegetatietypen niet door elkaar maar eerder naast elkaar in verschillende habitats te vinden zijn. Daarom is het van belang voor de opname een voldoende groot beektraject te kiezen waarin verschillende vegetatietypen die in de beek voorkomen aanwezig zijn (oever en watervegetatie). Vervolgens moet het voorkomen van de verschillende lagen geschat worden. Dit gebeurt in percentage ten opzichte van het gehele opgenomen beektraject. De bedekking van de lagen wil zeggen de dichtheid van de soorten in de laag, oftewel de projectie van de vegetatie op de bodem. Ook dit wordt in percentages uitgedrukt. Voor de abundantie van de afzonderlijke soorten kan gebruik gemaakt worden van de Tansley indeling in abundanties. Deze indeling kan later worden omgezet naar een abundantieclassificering van 1 t/m 9. De bedekking van de soorten geldt binnen de vegetatie (dus de plek waar de vegetatie waar de soort onderdeel vanuit maakt voorkomt).

Voor het opnemen van de soorten is het van belang het gehele traject af te gaan, dus niet alleen van de oever zichtbare planten opschrijven. Er moet actief naar planten gezocht worden, eventueel met een (opblaas) boot of een lange fijne hark.

## 16.3 MACROFAUNA

### 16.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 16.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 16.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 16.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R15. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Gammarus fossarum</i>	7	<i>Dreissena polymorpha</i>	6
<i>Micropectra</i>	7	<i>Glyptotendipes</i>	6
<i>Nemoura cinerea</i>	5	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
<i>Simulium gr ornatum</i>	7	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
<i>Oecetis ochracea</i>	6	<i>Stylaria lacustris</i>	6
<i>Pisidium supinum</i>	6	<i>Tubifex tubifex</i>	6
<i>Rheotanytarsus</i>	7	<i>Valvata piscinalis</i>	6
<i>Simulium lineatum</i>	7		
<i>Micronecta scholtzi</i>	6		

**TABEL 16.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE VAN R15 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Agapetus ochripes</i>	4	<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	4	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1
<i>Allogamus auricollis</i>	4	<i>Euleuctra geniculata</i>	1	<i>Orectochilus villosus</i>	1
<i>Ameletus balcanicus</i>	2	<i>Feltria armata</i>	2	<i>Orthocladus oblidens</i>	5
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	<i>Feltria brevipes</i>	2	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	2
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	2	<i>Feltria rouxi</i>	2	<i>Paracladopelma nigrifulva</i>	2
<i>Athripsodes albifrons</i>	1	<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Paraleptophlebia cincta</i>	2
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Glossosoma conformis</i>	2	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	2
<i>Atractides nodipalpis</i>	3	<i>Gomphus flavipes</i>	2	<i>Paratrachocladus rufiventris</i>	5
<i>Axonopsis gracilis</i>	1	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Perlodes microcephala</i>	1
<i>Baetis buceratus</i>	2	<i>Harmischia</i>	4	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Baetis digitatus</i>	1	<i>Heptagenia longicauda</i>	2	<i>Potamanthus luteus</i>	2
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hydatophylax infumatus</i>	5	<i>Potamophilus acuminatus</i>	1
<i>Baetis muticus</i>	2	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Potthastia longimana</i>	1
<i>Baetis niger</i>	2	<i>Hydropsyche instabilis</i>	3	<i>Protzia eximia</i>	1
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Isoperla grammatica</i>	1	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Baetis scambus</i>	3	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	1	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	4
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1	<i>Lasiocephala basalis</i>	3	<i>Riolus subviolaceus</i>	1
<i>Brillia flavifrons</i>	5	<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	<i>Silo piceus</i>	3
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Leuctra nigra</i>	2	<i>Sperchon clupeiifer</i>	1
<i>Cardiocladius capucinus</i>	1	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Stylodrilus heringianus</i>	4
<i>Centroptilum luteolum</i>	5	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Odagmia ornata</i>	4	<i>Wettina podagrica</i>	2
<i>Ecdyonurus insignis</i>	2	<i>Odontomesa fulva</i>	5	<i>Xenochironomus xenolabis</i>	4
<i>Ecdyonurus torrentis</i>	2	<i>Oligoplectrum maculatum</i>	1		

### 16.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlatten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 16.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren, en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.



Na het berekenen van de deelmaatlaten wordt met behulp van tabel 16.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlaten worden gesommerd tot een totaal score. In tabel 16.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

**TABEL 16.3.3A OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R15 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENIJNG VAN DE SCORE.**

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 31	0,1
	< 31	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 11	0,1
	> 11 - < 21	0,2
	≥ 21 - < 32	0,3
	≥ 32	0,5
KM % + DP % (abundantie)	< 11	0,1
	≥ 11 - < 18	0,2
	≥ 18	0,3

**TABEL 16.3.3B GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.**

totaal score	kwaliteitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoereikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

#### 16.3.4 VALIDATIE

De maatlat gepresenteerd in paragraaf 16.3.1 is gebaseerd op expert judgement met R6 als voorbeeldtype. Calibratie is nodig om de bruikbaarheid van de deelmaatlaten te toetsen. De verwachting is dat bij calibratie en validatie de gekozen grenzen aangepast zullen moeten worden.

### 16.4 VIS

#### 16.4.1 INDICATOREN

Voor het kwaliteitselement vis in de rivieren dienen voor de KRW de soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw beoordeeld te worden. De huidige inzichten geven aan dat beoordeling het beste plaats kan vinden door gebruik te maken van een IBI (Index voor Biotische Integriteit) met daarin diverse deelmaatlaten, die een relatie hebben met de relevante pressoren. Binnen de deelmaatlaten wordt gewerkt met kenmerkende soorten (zie hoofdstuk 4 van het achtergronddocument, Klinge *et al.*, 2003). Voor de Soortensamenstelling betreft het:

- aantal kenmerkende rheofiele soorten;
- aantal kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantal kenmerkende eurytope soorten;
- aantal soorten met migratie regionaal/zee;
- aantal negatief indicerende soorten.

Voor Abundantie betreft het:

- aantalspercentage kenmerkende rheofiele soorten;
- aantalspercentage kenmerkende limnofiele(+snoek) soorten;
- aantalspercentage kenmerkende eurytope soorten;

- aantalspercentage soorten met migratie regionaal/zee;
- aantalspercentage negatief indicerende soorten.

Voor Leeftijdsopbouw betreft het het aantal kenmerkende soorten met de levenstadia 0+, juveniel en adult.

#### 16.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Voor het watertype R15 is de onderstaande kwantitatieve referentie tot stand gekomen (tabel 16.4.2a). De maximale aantallen in de referentietoestand zijn weergegeven in tabel 16.4.2b. De negatief indicerende soorten zijn brasem, snoekbaars, karper, gibel, zeelt, kroeskarper en ruisvoorn.

**TABEL 16.4.2A DE REFERENTIEWAARDEN ZIJN AFGELEID UIT DE KANS OP VOORKOMEN (KOV, DE EERSTE KOLOM) EN UITGEDRUKT IN AANTALPERCENTAGES PER VISSOORT (DE TWEDE KOLOM), WELKE VERVOLGENS ZIJN VERDEELD OVER DE VERSCHILLENDE INDICATOREN (DE OVERIGE KOLONNEN).**

Vissoort	KOV	%	Rheefiel	Eurytoop	Limnofiel +snoek	Migratie lokaal	Migratie regionaal/zee
Alver	0,08	1,4	1,4				1,4
Baars	0,67	11,3		11,3		11,3	
Barbeel	0,33	5,6	5,6				5,6
Berpje	0,5	8,4	8,4			8,4	
Blankvoorn	0,67	11,3		11,3		11,3	
Driedoornige stekelbaars	0,33	5,6		5,6		5,6	
Elrits	0,5	8,4	8,4			8,4	
Kopvoorn	0,67	11,3	11,3				11,3
Paling (aal)	0,67	11,3		11,3			11,3
Rivierdonderpad	0,17	2,9	2,9			2,9	
Riviergrondel	0,67	11,3	11,3			11,3	
Rivierprik	0,25	4,2	4,2				4,2
Serpeling	0,17	2,9	2,9			2,9	
Sneep	0,08	1,4	1,4				1,4
Vetje	0,08	1,4			1,4	1,4	
Winde	0,08	1,4	1,4				1,4
<b>totaal</b>	<b>5,92</b>	<b>100,0</b>	<b>59,1</b>	<b>39,5</b>	<b>1,4</b>	<b>63,5</b>	<b>36,5</b>

**TABEL 6.4.2B SOORTENSAMENSTELLING IN DE REFERENTIETOESTAND VOOR R15.**

Totaal aantal kenmerkende soorten	16
Totaal rheefiel	11
Totaal eurytoop	4
Totaal limnofiel+snoek	9
Totaal migratie lokaal	1
Totaal migratie regionaal/zee	7

#### 16.4.3 MAATLAT

In paragraaf 16.4.1 zijn 11 indicatoren beschreven en deze vormen 11 deelmaatlaten, verdeeld over 3 groepen. Het eindoordeel ontstaat door middeling binnen een deelmaatlat en over de groepen. Als voorbeeld voor de Soortensamenstelling komt een totaal score tot stand van maximaal 500 te delen door het aantal metrieken (5). Op dezelfde wijze komen voor de Abundantie en Leeftijdsopbouw scores tot stand. Deze worden gemiddeld. De maximum score van de maatlat is 100 en de 5 klassen zijn in eenheden van 20 verdeeld.

TABEL 6.4.3A DEELMAATLATTEN VOOR WATERTYPE R15.

Soortensamenstelling	zeer goed	goed	matig	ontoe-reikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	10-11	8-9	5-7	3-4	0-2
kenmerkende limnofiele soorten	1		1		0
kenmerkende eurytope soorten	4	3	2	1	0
migratie regionaal/zee	7	5-6	3-4	2	0-1
negatief indicerende soorten	0	0-2		3-4	5-7
Abundantie (aantals%)	zeer goed	goed	matig	ontoe-reikend	slecht
kenmerkende rheofiele soorten	>=60	45-60	30-45	20-30	0-10
kenmerkende limnofiele soorten	>=5		0-5		0
kenmerkende eurytope soorten	>=35	25-35	20-25	10-20	0-10
migratie regionaal/zee	>=35	25-35	15-25	10-15	0-10
negatief indicerende soorten	0	0-20		20-40	>40
Leeftijdsopbouw	zeer goed	goed	matig	ontoe-reikend	slecht
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	>9	8-9	5-7	3-4	<3

#### 16.4.4 VALIDATIE

In het achtergronddocument (Klinge *et al.*, 2003) is aangegeven dat onvoldoende gegevens voorhanden zijn om te valideren. In een vervolg kunnen meer visstandgegevens bij het project worden betrokken, zodat een betere analyse kan worden uitgevoerd.

#### 16.4.5 TOEPASSING

Voor dit type riviertje is de Roer (bij Roermond uitkomende in de Maas) als voorbeeld genomen. De Roer is uitputtend bevestigd in het voorjaar van 2003 en in het najaar zijn er beperkte bemonsteringen op deze rivier geweest. Een sterke parallel is te zien met de Swalm. In het najaar van 2003 scoort de Roer 58,2% en is daarmee als matig te kwalificeren (tabel 16.4.5a), terwijl de Roer in de huidige beken-database qua impact praktisch het laagst scoort van alle stromende wateren (14 op een schaal van 0-25). Bij nauwkeurige beschouwing valt op dat het beeld in de maatlat in belangrijke mate te vergelijken is met de Selzerbeek (R14&R18); de categorieën soortensamenstelling en abundantie scoren respectievelijk 65 en 69,7% en zijn daarmee als goed te kwalificeren. De categorie leeftijdsopbouw scoort slecht met 40%. Ook hier is dus sprake van een inspanningseffect.

Temeer wordt dit duidelijk als de resultaten voor 1999 worden bekeken (16.4.5a). De totaalscore voor de Roer is met 88,8% maar liefst als zeer goed te kwalificeren. Ook hier blijkt weer duidelijk dat een toenemende visserij-inspanning voor een aanzienlijk betere score zorgt. In dit geval is de score 'te goed' gezien de impactscore van 14. Bekend is dat de Roer, qua visstand, één van de beste kleine riviertjes is, echter qua habitat en migratiemogelijkheden blijft er nog wel wat te wensen over. Als vervolgens gekeken wordt naar de maatlat voor de 4 afzonderlijk bemonsterde stuwpannen dan blijken deze respectievelijk als volgt te scoren: 66,2; 70,2; 68,9 en 66,2 (tabel 15.4.5c). Dit is in de onderste helft van de categorie goed en lijkt daarmee goed overeen te komen met de realiteit. Wel moet bedacht worden dat hier een beoordeling is uitgevoerd met een maatlat voor natuurlijke wateren. Voor sterk veranderde beken kunnen de resultaten positiever uitvallen.

TABEL 16.4.5A MAATLATSORE VOOR DE ROER (BEMONSTERING 2003).

Deelmaatlat	Waarde	Score	totaal
Soortensamenstelling			
kenmerkende rheofiele soorten	6	60	
kenmerkende limnofiele soorten	0	50	
kenmerkende eurytope soorten	3	80	
migratie regionaal/zee	4	60	
negatief indicerende soorten	1	75	65
Abundantie (aantals%)			
kenmerkende rheofiele soorten	67,1	100	
kenmerkende limnofiele soorten	0,0	33,3	
kenmerkende eurytope soorten	17,1	40	
migratie regionaal/zee	48,8	100	
negatief indicerende soorten	2,4	75	69,7
Leeftijdsopbouw			
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	4	40	40
Score en beoordeling		58,2	matig

TABEL 16.4.5B MAATLATSORE VOOR DE ROER (BEMONSTERING VOORJAAR 1999).

Deelmaatlat	Waarde	Score	
Soortensamenstelling			
kenmerkende rheofiele soorten	11	100	
kenmerkende limnofiele soorten	1	100	
kenmerkende eurytope soorten	4	100	
migratie regionaal/zee	6	80	
negatief indicerende soorten	4	50	86
Abundantie (aantals%)			
kenmerkende rheofiele soorten	49,0	80	
kenmerkende limnofiele soorten	0,1	67,7	
kenmerkende eurytope soorten	45,6	100	
migratie regionaal/zee	27,4	80	
negatief indicerende soorten	1,9	75	80,5
Leeftijdsopbouw			
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	11	100	100
Score en beoordeling		88,8	zeer goed

TABEL 16.4.5C MAATLATSORE VOOR DE ROER PER STUWPAND (BEMONSTERING VOORJAAR 2003).

	Stuwpan 1	Stuwpan 2	Stuwpan 3	Stuwpan 4
Soortensamenstelling				
kenmerkende rheofiele soorten	40	80	80	60
kenmerkende limnofiele soorten	100	50	50	50
kenmerkende eurytope soorten	80	100	100	100
migratie regionaal/zee	60	60	80	60
negatief indicerende soorten	50	75	75	75
Abundantie (aantals%)				
kenmerkende rheofiele soorten	40	100	80	100
kenmerkende limnofiele soorten	67,7	33,3	33,3	33,3
kenmerkende eurytope soorten	100	80	100	40
migratie regionaal/zee	80	100	60	100
negatief indicerende soorten	75	75	75	75
Leeftijdsopbouw				
Aantal soorten w.v. 0+, juv. en adulten aanwezig	60	60	60	60
	66,2	70,2	68,9	66,2
Score en beoordeling	goed	goed	goed	goed

#### 16.4.6 OVERIG

Zie paragraaf 6.4.6.

### 16.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

### 16.6 HYDROMORFOLOGIE

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)



# 17

## SNELSTROMENDE RIVIER/NEVENGEUL OP ZANDBODEM OF GRIND (R16)

### 17.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

#### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	> 1
stroomsnelheid	cm/s	> 50
geologie >50%		kiezel
breedte	m	> 25
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	> 200
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingssysteem:

NDT-3.9	Snelstromende rivier en nevengeul [lokaal in langzaam stromende delen]
AS-deel 3 nr. 1	Rivieren en nevengeulen: hard substraat in snelstromend water
AS-deel 3 nr. 2	Rivieren en nevengeulen: zand in snelstromend water
AS-deel 3 nr. 3	Rivieren en nevengeulen: klei- en leemoevers in snelstromend water
[lokaal zie R7	Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei]
AS-deel 3 nr. 4	Rivieren en nevengeulen: vast substraat in langzaam stromend water
AS-deel 3 nr. 5	Rivieren en nevengeulen: zand in langzaam stromend water
AS-deel 3 nr. 6	Rivieren en nevengeulen: zand met een laagje slib of detritus in langzaam stromend water
STOWA type 103	Benedenloop heuvellandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur	zwak zuur	neutraal		basisch		
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof		eutroof		

#### GEOGRAFIE

Rivier, bestaande uit een hoofdgeul en nevengeulen, met een hoge waterafvoer. Het water heeft door de hoge afvoer gemiddeld een hoge stroomsnelheid, maar deze varieert over de lengte en de breedte van de rivier, als gevolg van meandering op macro- en microschaal. De snelstromende rivier en nevengeul kan alleen voorkomen in het uiterste zuiden van het

rivierengebied (Grensmaas) en vormt daar veelal een sterk veranderde afgeleide van het natuurlijke type.

### **HYDROMORFOLOGIE**

Er zijn maar enkele grote rivieren in Nederland en dus is een typologie minder zinvol. Wel behulpzaam is het onderscheiden van de belangrijkste habitats in de rivieren. In de Maas en de Rijnakken kunnen in principe dezelfde habitats voorkomen.

### **HARD SUBSTRAAT (STENEN, GRIND, VEENBANKEN, DOOD HOUT) IN SNELSTROMEND WATER**

In natuurlijke rivieren komen van nature plekken voor waar het water sneller stroomt. Dit betreft vooral de buitenbochten van meanders en smallere nevengeulen. In deze delen kan grof substraat zoals grind worden afgezet. Vast substraat kan echter ook aan het oppervlak komen als de rivier grind- of veenbanken die zich in de ondergrond bevinden aansnijdt. In de huidige rivieren in Nederland is dit habitat vooral te vinden in de Grensmaas. Dit deel van de Maas is het meest natuurlijke traject van de Nederlandse rivieren. Bovendien is het een middenloop, zodat in grotere delen de stroomsnelheid hoog is. In de Grensmaas zijn daardoor veel grindbedden te vinden. In de andere Maastrajecten en in de Rijn komt dit habitat van nature echter ook voor, zij het dat het in deze rivieren beperkt is tot plekken waar het water sneller stroomt. Stenen komen van nature pleksgewijs voor in snelstromende delen.

In natuurlijke rivieren komt ook veel dood hout voor. Dit hout is afkomstig van oobos dat zich op de oevers van de rivieren bevindt. Het gaat hier alleen om grote stammen of omgevallen bomen die ondanks de snelle stroming op hun plaats blijven liggen. Omgevallen bomen vormen zowel in de hoofdgeul als in nevengeulen dammen waarachter ander materiaal zich kan ophopen.

### **ZAND IN SNELSTROMEND WATER**

In snelstromende delen van de Rijn en de Maas kan de bodem ook uit zand bestaan. Dit habitat komt in vrijwel alle trajecten voor. In de Grensmaas is dit habitat minder vertegenwoordigd doordat hier vooral grindbanken aanwezig zijn in de snelstromende delen. Een zandhabitat met snelstromend water komt daar voor waar zich zand in de ondergrond bevindt of daar waar zand wordt afgezet. Het habitat kan zowel in de rivier zelf als in de nevengeulen voorkomen. Zand bevindt zich in zowel ondiepe als diepe delen van de rivier. Het is niet duidelijk of diepere delen met hetzelfde habitat een andere soortensamenstelling hebben dan ondiepe delen. Recente gegevens wijzen uit dat diepe delen soortenarmer zijn dan ondiepe delen. De huidige diepe delen bevinden zich in de vaargeul en zijn onderhevig aan veel mechanische dynamiek. Van nature echter zijn laaglandrivieren veel minder diep zodat dan waarschijnlijk geen onderscheid is te maken. Ook is in van nature diepere delen in een rivier de stroomsnelheid altijd lager. In deze typologie wordt er dan ook vanuit gegaan dat dit habitat (zand in snel stromend water) alleen voorkomt in ondiep water.

### **KLEI- OF LEEMOEVERS IN SNELSTROMEND WATER**

Een bijzonder habitat vormen de steile oevers die bestaan uit klei of leem. Deze oevers bieden door dit substraat een stevige structuur. Ze ontstaan in de buitenbochten van meanders waar het water snel stroomt en de oever erodeert. Dit habitat kwam van oorsprong voor in zowel de Maas als de Rijn. Het is nu vrijwel nergens meer aanwezig, door normalisatie en bescherming van een groot deel van de oevers met stortstenen.



## CHEMIE

Het water, dat grotendeels van buiten Nederland afkomstig is en bestaat uit regen-, grond- en vooral oppervlaktewater, is neutraal (tot basisch) en zwak eutroof tot eutroof.

## BIOLOGIE

De vegetatie is spaarzaam ontwikkeld en bestaat met name uit Vlottende waterranonkel en pioniersoorten (op langer droogvallende grindbanken kan er wèl veel vegetatie aanwezig zijn). De macrofauna in dit habitat bestaat uit stromingsminnende soorten. Vooral eendagsvliegen en steenvliegen zijn in dit habitat goed vertegenwoordigd. De soorten leven vaak op of tussen het grind of de stenen. Ze hebben meestal een hoge zuurstofbehoefte waaraan voldaan kan worden door de hoge stroomsnelheid van het water. Andere soorten zoals slakken hechten zich vast aan het substraat, zodat ze houvast hebben in de stroming. De soorten leven van algen op de stenen (slakken), filteren voedingsstoffen uit het water (kriebelmuggen) of leven van andere macrofaunasoorten (steenvliegen).

De grotere takken en stammen die in de rivier terechtkomen vormen een substraat voor vele macrofaunasoorten. Een groot deel van deze soorten gebruikt het hout slechts als substraat en komt overeen met de soorten die zich ook op stenen bevinden. Er zijn echter een paar soorten die specifiek in en op levend of dood hout voorkomen. Deze soorten voeden zich ook met het hout. Voor sommige vissen zijn de langzaam stromende delen achter grindbanken belangrijk voor het paaien.

In het snelstromende zandhabitat komt weinig vegetatie voor. Ook binnen de macrofauna zijn niet veel soorten bekend die specifiek zijn voor dit zandhabitat. Bijzondere soorten die in het zand in snel stromend water leven zijn enkele eendagsvliegen en kokerjuffers. Verder komen er wormen en vedermuggen voor. De meeste soorten zijn verzamelaars, ze zoeken hun voedsel tussen de zanddeeltjes. Dit betekent dat er tussen het zand ook organisch materiaal aanwezig moet zijn. De meeste soorten van dit habitat zijn gevoelig voor vervuiling en een laag zuurstofgehalte. Ook de vissen die in dit habitat voorkomen zijn stromingsminnend. De vissen bevinden zich in de diepere delen.

In lemige of klei-oeveren komen zeer specifieke soorten voor. De meeste van deze soorten zijn in Nederland uitgestorven of zeer zeldzaam. De soorten graven holletjes of gangetjes in de oever en verzamelen organisch materiaal dat ze gebruiken als voedsel. Het oppervlak van kleibanken of -oeveren kan ook worden bevolkt door soorten van hard substraat.

## FYTOBENTHOS

In de stabiele zandhabitat komen veel epipelische diatomeeën voor die als voedsel kunnen dienen voor macrofauna soorten. Op stenen en kiezels zijn epilithische diatomeeën en kleine groen en bruinalgen dominant.

## MACROFYTEN

De watervegetatie bestaat uit enkele soorten macrofyten van stromend water en wordt vaak gekenmerkt door een veel rijkere mossenflora. Op de dynamische oeveren en platen kunnen zich onder gunstige omstandigheden pioniergemeenschappen en rietgrasruigten ontwikkelen terwijl zich onder minder dynamische omstandigheden moeras- en oibosvegetaties vestigen.

## MACROFAUNA

De macrofaunagemeenschap bestaat uit rheofiele en oxyfiele soorten, zoals kokerjuffers (*Hydropsyche contubernalis*) en steenvliegen (*Perla burmeisteriana*). Soorten die zich in de stroming aan vaste substraten (stenen en hout) hechten zijn slakken (*Theodoxus fluviatilis*).

Steile oevers bestaande uit leem bieden een geschikt habitat voor enkele zeer zeldzame soorten zoals het Oeveraas (*Palingenia longicauda*).

### VISSEN

De hoofdstroom en de grindrijke nevengeulen zijn door hun hoge stroomsnelheden en de aanwezigheid van grindig substraat zeer geschikt voor met name obligaat rheofiele soorten als barbeel, kopvoorn, serpeling en sneep. Een omgevingseis die een grote rol speelt bij het voorkomen van obligaat rheofiele soorten is dat (fijn)grindig substraat met flinke stroomsnelheden benodigd is voor de voortplanting. Ook anadrome soorten als rivierprik, zeeprik, elft en houting die in de zee of in het estuarium leven planten zich voort in rivieren en beken op grindig substraat met hoge stroomsnelheden. Hiernaast fungeert dit riviertype als doortrekgebied voor anadrome soorten als zalm, zeeforel, elft en houting die zich voortplanten in de bovenloop van de rivier of zijrivieren.

## 17.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 17.2.1 INDICATOREN

Snelstromende rivieren op zand en grind omvatten een breed scala aan habitats en ecotopen. De begroeide overgangszones van rivier naar overstromingsvlakte zijn van groot belang voor de ecologische, chemische en hydromorfologische kwaliteit. In een maatlat zouden daarom vegetaties van ooibos, moerasruigtes en eenjarigen op drooggevallen bodems een rol moeten spelen. Voor de macrofyten-maatlat is desondanks gekozen tot een focus op de begroeiingen in de laagwaterbedding van de rivier, inclusief nevenwateren en poelen. Omdat binnen Nederland alleen de Grensmaas tot dit type behoort, is de maatlat op een aantal onderdelen specifiek hiervoor uitgewerkt.

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloeï (epilithische algen) optreden.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en kortdurende hoogwaterpulsen m.n. in de zomerperiode.
- Veranderingen in waterchemie, o.a. alkalinisatie, verhoogde N- en P-concentraties, sulfaat. Ook kan lokale zuurstofloosheid optreden.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van zand- en grindbanken zonder nieuwvorming.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.

Er zijn drie deelmaatlatten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

### ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE, DRIJFBLAD EN EMERSE VEGETATIE

De groeivormen van submerse, nymphaeïde en emerse planten zijn samengevoegd omdat geen zinvol onderscheid kan worden gemaakt. In veel gevallen gaan de groeivormen in elkaar over: soorten als mattenbies en pijlkruid komen in verschillende vormen voor, in de stroomgeul voeren submerse vormen van emergente soorten zelfs de boventoon.

Submerse, nymphaeide en emerse waterplanten kunnen in ondiepe delen van het rivierbed bij lage afvoeren voorkomen; op snelstromende delen ('riffles') komt pleksgewijze vegetatie voor, in de langzamer stromende delen ('pools') kunnen dichte begroeiingen ontstaan. Omdat de referentie uitgaat van een vlechtwerk van ondiepe geulen wordt geen onderscheid gemaakt tussen de hoofdgeul en nevengeulen.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRAADWIER/FLAB**

Draadwier betreft hier vooral aangroei op stenen. Incidenteel kunnen hoge bedekkingen optreden die op hydrodynamische storing duiden.

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stenen), maar de bedekking is laag; bij hoge bodembedekking wordt de toestand als zeer slecht beoordeeld.

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type.

De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score

### **17.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

#### **SUBMERSE VEGETATIE, DRIJFBLAD EN EMERSE VEGETATIE**

De referentiebedekking bedraagt > 20%. De grenswaarden zijn gebaseerd op expertkennis en referentie-onderzoek in o.a. de Boven-Maas ('Moyenne Meuse') en de Allier.

#### **DRAADWIER/FLAB**

Draadwier betreft hier vooral aangroei op stenen. Incidenteel kunnen hoge bedekkingen optreden die op hydrodynamische storing duiden. Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stenen), maar de bedekking is lager dan 1% in referentie omstandigheden. Bij hoge bodembedekking wordt de toestand als zeer slecht beoordeeld.

#### **SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b, tabel 17.2.2a). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie een score toegekend (zie ook achtergronddocument).

TABEL 17.2.2A SCORE VAN SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIETOESTAND VAN TYPE R15.

Soort	Abundantiekl. 1	Abundantiekl. 2	Abundantiekl. 3
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	3	4
<i>Apium nodiflorum</i>	2	3	4
<i>Callitriche hamulata</i>	2	3	4
<i>Callitriche platycarpa</i>	2	3	4
<i>Nuphar lutea</i>	2	3	4
<i>Nymphaea alba</i>	2	3	4
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	3	4
<i>Potamogeton lucens</i>	2	3	4
<i>Ranunculus fluitans</i>	2	3	4
<i>Ranunculus peltatus (heterophyllus)</i>	2	3	4
<i>Veronica beccabunga</i>	2	3	4
<i>Alisma gramineum</i>	1	1	1
<i>Berula erecta</i>	1	1	1
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	1	1
<i>Cicuta virosa</i>	1	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	1
<i>Glyceria notata</i>	1	1	1
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	1	1
<i>Hottonia palustris</i>	1	1	1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	1	1
<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	1
<i>Myosotis palustris</i>	1	1	1
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	1	1
<i>Nitella mucronata</i>	1	1	1
<i>Nymphoides peltata</i>	1	1	1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	1
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	1
<i>Potamogeton compressus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	1
<i>Potamogeton nodosus (doelsoort)</i>	2	3	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	1
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	1	1
<i>Ranunculus hederaceus</i>	1	1	1
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	1
<i>Rorippa naturtium-aquaticum</i>	1	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	1	1
<i>Sium latifolium</i>	1	1	1
<i>Sparganium emersum</i>	1	1	1
<i>Sparganium erectum</i>	1	1	1
<i>Stratiotes aloides</i>	1	1	1
<i>Utricularia vulgaris</i>	1	1	1
<i>Veronica catenata</i>	1	1	1
<i>Acorus calamus</i>	1	1	0
<i>Elodea canadensis</i>	1	1	0
<i>Elodea nuttalli</i>	1	1	0
<i>Typha angustifolia</i>	1	1	0
<i>Typha latifolia</i>	1	1	0

**SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met en negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaatlat. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina* var *capitellata*, *Fragilaria capucina* var *gracilis*, *Fragilaria capucina* var *rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus* var *excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula* , *mutica*, *Navicula mutica* var *ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea* group *debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitoria*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*. De positieve soorten zijn: *Cymbella amphicephala*, *Cymbella minuta*, *Cymbella subaequalis*, *Gomphonema gracile*, *Navicula laevis*, *Navicula pupula* var. *mutata*, *Pinnularia acrosphaeria*, *Pinnularia borealis*, *Surirella linearis*, *Tabellaria fenestrata*, *Navicula cocconeiformis*, *Neidium bisulcatum*, *Pinnularia anglica*, *Pinnularia interrupta*, *Stauroneis thermicola*.

### 17.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat worden de deelmaatlat scores voor abundantie groeivormen, soorten-samenstelling macrofyten en samenstelling fyto-benthos gemiddeld volgens de aggregatie procedure in het achtergrond document. Weging vindt vooralsnog niet plaats. De uiteindelijke maatlat is een directe afgeleide van de referentie door aan te nemen dat tussen 0 en 1 gelijke klassengrenzen bestaan.

Voor submerse, drijvende en emerse waterplanten is er een optimum geformuleerd. Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie (tabel 17.2.3a). Binnen deze deelmaatlat wegen alle onderdelen even zwaar.

TABEL 17.2.3A MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (% VAN DE BEGROEIBARE ZONE).

Ecologische kwaliteitsklasse	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie, drijvende vegetatie, emerse vegetatie	<1%	1-5%	5-10%	10-20%	>20% (30%)
draadwier/flab	> 50%	10-50%	5-10%	1-5%	< 1% (0.1%)

### DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING

Kenmerkende soorten kunnen verschillende scores krijgen afhankelijk van hun abundantie (zie Tabel 17.2.2a). Kensoorten op associatie- en verbonds-niveau krijgen in principe een hogere wegingsfactor als ze meer voorkomen (2-3-4). Doelsoorten voor het natuurbeleid, in dit geval Rivierfonteinkruid, zijn hieraan toegevoegd (zie ook achtergrond document). Overige kenmerkende soorten krijgen dezelfde weging voor elke abundantie (1-1-1). Een aantal soorten is pertinent ongewenst in hoge abundantie, die dan ook een weging 0 krijgt (1-1-0). Het gaat dan m.n. om invasiesoorten en soorten die sterke eutrofiëring indiceren. Daarnaast is een aantal soorten, die volgens VvN zouden kwalificeren, afgevalen om verschillende redenen. De scores per soort worden opgeteld en gerelateerd aan de sommatie van de maximale score, namelijk 90. De maatlat is vooralsnog in 5 gelijke delen gedeeld. De referentie waarde is 75% van de maximale waarden, in dit geval 68 (tabel 17.2.3b).

TABEL 17.2.3B MAATLAT VOOR SCORES (ABSOLUUT) VOOR DE SOORTENSAMENSTELLING VAN MACROFYTEN.

Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
0-14	15-29	30-44	45-59	60-90 (68)

**DEELMAATLAT FYTOBENTHOS**

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 17.2.3c. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitsratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergronddocument.

TABEL 17.2.3C MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (% van het totaal aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

**17.2.4 VALIDATIE**

De soortensamenstelling is gebaseerd op de diagnostische soorten uit de Vegetatie van Nederland (zie achtergronddocument Referenties en Maatlatten voor KRW), waarbij de geselecteerde associaties deels zijn gebaseerd op Bal *et al.* (2001), en deels zijn aangevuld met enkele daarin ontbrekende gemeenschappen. Aanvullende data uit verschillende rivier-systemen, m.n. voor pionierbegroeiingen op zand- en grindbanken, zijn nodig voor een aanscherping van de maatlat.

Fytobenthos: Tijdens pilot studies zou een validatie van de klasse grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vast-gesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

**17.2.5 TOEPASSING**

1. Het voorbeeld van de Grensmaas wordt uitgewerkt. Hierbij is gebruik gemaakt van de volgende monitoringsgegevens:

MWTL-meetnet zoete rijkswateren. In de grote rivieren liggen meetraaien parallel aan de oever waarin waterplanten worden opgenomen volgens de MWTL raaien methodiek. Van alle soorten waterplanten (en van draadwier) wordt de bedekking geschat oever parallel aan een oeverlengte van 100 m, in drievoud. Langs de Grensmaas liggen 4 x 3 raaien, alleen aan de Nederlandse oever. De kwaliteit van de gegevens is echter beperkt: bij enkele soortsdeterminaties zijn vraagtekens te plaatsen en % draadwier is niet consequent bepaald. Voor de Grensmaas zijn hier de locaties Geulle, Klein Meers, Grevenbicht en Ohé en Laak meegenomen. Strikt genomen hoort Ohé en Laak er niet bij.

2. Bureau Natuurbalans / Limes Divergens (1996) Waterplanten in de Grensmaas 1996. Inventarisatie en soortenkartering. Bij deze kartering is de gehele Grensmaas (km 5-65) per km-traject (verdeeld in linker- en rechteroever) geïnventariseerd op waterplanten en helofyten. Van dit traject is km 15,5-52 het ongestuwde deel (Grintmaas). 1996 had een uitzonderlijk goede zomer voor waterplanten i.v.m. langdurige lage afvoer. De methode waarmee de bedekking is geschat wordt in het rapport niet toegelicht. Opgemerkt moet worden dat bijv. *Sparganium emersum*, *Sagittaria sagittifolia* en *Scirpus lacustris* (die als emerse soorten worden gerekend) in de Grensmaas voornamelijk als submerse vorm voorkomen.

#### **DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN SUBMERS, DRIJFBLAD EN EMERS**

Bij de waterplanten-inventarisatie in 1996 (die een niet-representatieve, uitzonderlijk goede situatie weergeeft t.o.v. andere jaren) was de som van de gemiddelde bedekking van de soorten (waterplanten + helofyten) per km-vak ca. 23,6%. De som van de gemiddelde bedekking van Submerse soorten: 17,6%, van Emerse soorten: 6,0%. Opgemerkt moet worden dat bijv. *Sparganium emersum*, *Sagittaria sagittifolia* en *Scirpus lacustris* (die als emerse soorten worden gerekend) in de Grensmaas voornamelijk als submerse vorm voorkomen. Doordat in de deelmaatlat de drie groeivormen submers, drijvend en emers 'gelump't zijn, heeft dit verder geen consequenties. Op basis van de totale bedekking volgt het oordeel zeer goed.

De eigenlijke beoordeling dient te gebeuren op basis van de MWTL data; deze leveren een ander beeld op dan de bijzondere situatie in 1996. Wel moet vermeld worden dat door het geringe aantal opnamevakken het meetnet waarschijnlijk inadequaat is om een goede toestandsbeschrijving te geven. Van de (12) 100m-vakken was in 1996 100% bezet met submerse waterplanten, in 1997 67%, in 1998 44%, in 1999 67%, in 2000 25% en in 2002 33%.

De gemiddelde bedekking was in 1996 26,3% (let op overeenkomst met inventarisatie!); in 1997 1,3%, in 1998 0,4%, in 1999 2,6%, in 2000 0,8%, in 2002 1,5%. Deze getallen geven de grote variatie tussen jaren goed weer en plaatsen 1996 in een bepaald perspectief. De meerjarig gemiddelde bedekking is 5,5%. Met deze waarde is op basis van het meerjarig gemiddelde is de toestand 'matig'.

#### **DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN FLAB**

Bij hogere bedekking dan 5% is de score =  $(50 - \text{bedekking})/45$ ; boven 50% is de score altijd 0. Op basis van de MWTL gegevens kunnen bedekkingen met draadwier worden bepaald van 25,8% (1996), 0,1% (1997), 2,2% (1998), 2,7% (1999), 0% (2000) en 1,5% (2002). De waarde van deze getallen wordt enerzijds beïnvloed door inconsistente methodiek, anderzijds is er waarschijnlijk ook een zeer sterke variatie binnen het seizoen. Het is de vraag of draadwierbedekkingen in de Grensmaas adequaat kunnen worden gemonitord. Op basis van het meerjarig gemiddelde (5,4%) is de toestand 'matig'.

#### **DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

Op grond van de MWTL-gegevens van 1997-2002 zijn de voorkomende soorten gescoord (tabel 17.2.5a). De frequentie-abundantiegegevens zijn provisorisch omgezet in de vereiste driedelige schaal. De score is 16. Dit komt overeen met de toestand 'ontoereikend'.

TABEL 17.2.5A RESULTATEN UITWERKING DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN VOOR DE GRENSMAAS.

	Abundantiekl. 1	Abundantiekl. 2	Abundantiekl. 3	Hoogste score
<i>Callitriche hamulata</i>				4
<i>Callitriche platycarpa</i>	2			4
<i>Nuphar lutea</i>		3		4
<i>Nymphaea alba</i>				4
<i>Potamogeton alpinus</i>				4
<i>Potamogeton lucens</i>				4
<i>Potamogeton nodosus</i>		3		4
<i>Ranunculus fluitans</i>	1			4
<i>Ranunculus peltatus</i>				4
<i>Alisma plantago-aquatica</i>				4
<i>Butomus umbellatus</i>	1			4
<i>Oenanthe aquatica</i>				4
<i>Sparganium emersum</i>				4
<i>Myriophyllum verticillatum</i>				1
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>				1
<i>Nitella mucronata</i>				1
<i>Potamogeton compressus</i>				1
<i>Potamogeton crispus</i>		1		1
<i>Potamogeton mucronatus</i>				1
<i>Potamogeton pectinatus</i>			1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>				1
<i>Potamogeton pusillus</i>	1			1
<i>Ranunculus circinatus</i>				1
<i>Utricularia vulgaris</i>				1
<i>Alisma gramineum</i>				1
<i>Alisma lanceolatum</i>				1
<i>Berula erecta</i>				1
<i>Equisetum fluviatile</i>				1
<i>Glyceria fluitans</i>	1			1
<i>Glyceria notata</i>				1
<i>Myosotis palustris</i>	1			1
<i>Rorippa microphylla</i>				1
<i>Rorippa naturtium-aquaticum</i>				1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1			1
<i>Elodea canadensis</i>				1
<i>Elodea nuttallii</i>				1

**DEELMAATLAT FYTOBENTHOS**

geen voorbeeld uitgewerkt

**EINDSCORE MAATLAT MACROFYTEN**

De uiteindelijke score voor de maatlat macrofyten wordt berekend uit de scores voor de afzonderlijke deelmaatlatten (van den Berg *et al.*, 2003b). Bedacht moet worden dat deze beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer het om sterk veranderde waterlichamen gaat mogen de ecologische effecten van onomkeerbare hydromorfologische ingrepen worden verdisconteerd op de maatlat, waardoor de score positiever kan uitvallen.

**17.2.6 OVERIG**

De referentie voor abundantie van macrofyten is gebaseerd op het voorkomen van geschikte ecotopen en het voor die ecotopen kenmerkend geachte bedekkingspercentage. Omdat de Grensmaas het enige waterlichaam is die tot watertype R16 behoort, kunnen de in Rademakers *et al.* (1995) genoemde arealen worden beschouwd als het maximaal potentieel in de sterk veranderde situatie. Referentiebedekkingen zijn op basis van expert-inschatting bepaald; een ijkpunt hierbij een inventarisatie van 1996 (Bureau Natuurbalans/Limes Divergens 1996), toen onder invloed van een bijzonder gunstige zomerafvoer de watervege-



tatie zeer goed was ontwikkeld. Ook globale schattingen van de watervegetatie in vergelijkbare rivieren in het buitenland kunnen worden ingezet.

## **17.3 MACROFAUNA**

### **17.3.1 INDICATOREN**

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa. Voor de zeldzame taxa is gebruik gemaakt van de landelijke zeldzaamheidslijst.

### **17.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN**

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 17.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 17.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R16. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGEGOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Agraylea multipunctata</i>	3	<i>Asellus aquaticus</i>	5
<i>Anabolia nervosa</i>	3	<i>Bithynia tentaculata</i>	5
<i>Ancylus fluviatilis</i>	5	<i>Cricotopus bicinctus</i>	6
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	6	<i>Cricotopus sylvestris</i>	5
<i>Astacus astacus</i>	3	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	6
<i>Baetis fuscatus</i>	5	<i>Dugesia lugubris</i>	3
<i>Baetis rhodani</i>	5	<i>Dugesia polychroa</i>	4
<i>Baetis vernus</i>	5	<i>Dugesia tigrina</i>	4
<i>Calopteryx splendens</i>	4	<i>Erpobdella octoculata</i>	4
<i>Cloeon dipterum</i>	5	<i>Glyptotendipes pallens</i>	5
<i>Ecdyonurus dispar</i>	3		
<i>Ecdyonurus insignis</i>	3		
<i>Elmis aenea</i>	4		
<i>Ephemera vulgata</i>	4		
<i>Ephoron virgo</i>	5		
<i>Ephydatia fluviatilis</i>	1		
<i>Gammarus pulex</i>	5		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	4		
<i>Haliphus fluviatilis</i>	4		
<i>Heptagenia sulphurea</i>	5		
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	4		
<i>Limnius volckmari</i>	4		
<i>Musculium lacustre</i>	4		
<i>Nanocladius rectinervis</i>	4		
<i>Oecetis lacustris</i>	3		
<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	4		
<i>Perla burmeisteriana</i>	5		
<i>Platambus maculatus</i>	4		
<i>Platycnemis pennipes</i>	4		
<i>Polypedilum sordens</i>	4		
<i>Potamanthus luteus</i>	5		
<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	3		
<i>Rhithrogena semicolorata</i>	5		
<i>Sphaerium comeum</i>	4		
<i>Sphaerium rivicola</i>	4		
<i>Spongilla lacustris</i>	1		
<i>Sympetrum sanguineum</i>	4		
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	4		
<i>Tvetenia calvescens</i>	3		
<i>Tvetenia verralli</i>	3		
<i>Unio crassus nanus</i>	4		

**TABEL 17.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASS (K) VAN R16 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Acroloxus lacustris</i>	5	<i>Enomus tenellus</i>	6	<i>Parachironomus longiforceps</i>	5
<i>Anisus vortex</i>	4	<i>Endochironomus albipennis</i>	6	<i>Parametriocnemus stylatus</i>	2
<i>Caenis horaria</i>	5	<i>Ephemera lineata</i>	5	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	5
<i>Caenis luctuosa</i>	6	<i>Esolus parallelepipedus</i>	2	<i>Physa fontinalis</i>	4
<i>Caenis macrura</i>	5	<i>Eukiefferiella claripennis</i>	2	<i>Piscicola geometra</i>	3
<i>Caenis robusta</i>	4	<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>	2	<i>Polycelis nigra</i>	4
<i>Cardiocladius fuscus</i>	4	<i>Glossiphonia heteroclita</i>	3	<i>Polycelis tenuis</i>	4
<i>Ceraclea dissimilis</i>	4	<i>Helobdella stagnalis</i>	2	<i>Polypedilum scalaenum</i>	5
<i>Chironomus nuditarsus</i>	3	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4	<i>Potthastia longimana</i>	4
<i>Cladotanytarsus vanderwulpi</i>	2	<i>Ischnura elegans</i>	5	<i>Prodiamesa olivacea</i>	4
<i>Cloeon simile</i>	4	<i>Micropsectra atrofasciata</i>	5	<i>Radix ovata</i>	3
<i>Conchapelopia pallidula</i>	3	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	5
<i>Cricotopus triannulatus</i>	5	<i>Mystacides longicornis</i>	2	<i>Rheopelopia ornata</i>	5
<i>Cynus flavidus</i>	4	<i>Nanocladius bicolor</i>	6	<i>Synorthocladius semivirens</i>	2
<i>Cynus trimaculatus</i>	4	<i>Neureclepsis bimaculata</i>	4	<i>Unio pictorum</i>	4
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	3	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	4	<i>Valvata piscinalis</i>	4
<i>Dreissena polymorpha</i>	6	<i>Parachironomus arcuatus</i>	5	<i>Viviparus viviparus</i>	5
				<i>Xenochironomus xenolabis</i>	3

### 17.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlatten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 17.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlatten wordt met behulp van tabel 17.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlatten worden gesommeerd tot een totaal score. In tabel 17.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

TABEL 17.3.3A OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R16 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENZING VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 50	0
	≥ 25 - < 50	0,1
KM % (aantal taxa)	< 25	0,2
	< 5	0
	≥ 5 - < 15	0,1
	≥ 15 - < 25	0,2
KM % + DP % (abundantie)	≥ 25	0,3
	< 5	0
	≥ 5 - < 30	0,1

TABEL 17.3.3B GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwali teitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,5	ontoereikend
≥ 0,5 - < 0,7	matig
≥ 0,7 - < 0,8	goed
≥ 0,8	zeer goed

#### 17.3.4 VALIDATIE

Voor de calibratie en validatie van wateren van type R16 is gebruik gemaakt van gegevens uit de Grensmaas en de Bovenmaas (MWTL biotoopbemonstering) en van een dataset uit een Frans Maastraject (Monthairon). De ecologische kwaliteit van de betreffende locatie is bepaald met behulp van expert judgement, ondersteund met Aqem berekeningen.

#### 17.3.5 OVERIG

De monsters waarmee de scores worden bepaald zijn mengmonsters per waterlichaam, waarin de belangrijkste voorkomende natuurlijke habitats zijn vertegenwoordigd, inclusief stortstenen oevers en kribben. De maatlat is gebaseerd op najaarsmonsters, en geeft daardoor een wat gematigd beeld van de aanwezige soortenrijkdom. Voor de bemonstering wordt verwezen naar de IAWM handleiding (van der Hammen *et al.*, 1984).

### 17.4 VIS

#### 17.4.1 INDICATOREN

Uitgangpunt bij de keuze van op vis gebaseerde indicatoren is de gevoeligheid van de verschillende ecologische gilden voor de mate waarin het ecosysteem onder invloed staat van menselijke ingrepen. De meest gevoelige visgilden (reofielen, diadromen en limnofielen) in het riviersysteem zijn daarom belangrijke indicatoren bij het voorspellen van de ecologische toestand. De verschillende soorten vertegenwoordigd in deze gilden maken gebruik van specifieke habitats binnen een riviersysteem en zijn daarom ook gevoelig voor specifieke drukken op het systeem.

*Reofielen (AB)*: Afname van de abundantie van deze groep van vissen is indicatief voor ingrepen die leiden tot een afname van habitatdiversiteit in de hoofdstroom. Ook een afname van de connectiviteit tussen hoofdstroom en uiterwaarden heeft een duidelijk effect op deze groep vissen. Abundantie van de leeftijdsklasse 0+ van deze specifieke groep vissen is indicatief voor drukken die leiden tot een afname van de kwaliteit en het areaal van paai- en opgroeigebieden die door deze specifieke groep worden benut.

*Limnofielen*: Afname van de abundantie is indicatief voor drukken die de plantenrijke omstandigheden in uiterwaardplassen (en oeverzone van de hoofdstroom) en de connectiviteit tussen deze plassen aantasten.

*Diadromen*: Indicatief voor drukken die de optrekbaarheid van rivieren aantasten.

Voor elk van de door de KRW voorgeschreven parameters (soortsamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw) werden deelmaatlaten opgesteld, afgeleid van de 3 hierboven beschreven gilden. Als het systeem in geringe mate door drukken belast wordt zullen allereerst de abundanties van de voor de betreffende drukken gevoelige soorten in de visgemeenschap worden aangetast. Bijvoorbeeld doordat het areaal geschikt habitat waar deze soorten gebruik van maken vermindert. Neemt de impact van de drukken op het systeem verder toe dan zal ook de leeftijdsopbouw binnen een populatie (van soorten) veranderen. Neemt de druk op het ecosysteem nog verder toe dan zullen uiteindelijk ook soorten verdwijnen. Klinge *et al.* (2003) gaan in op de gevoeligheid van de geselecteerde indicatoren voor drukken die in het Nederlandse rivierengebied aanwezig zijn. Tabel 17.4.1a bevat een overzicht van de geselecteerde indicatoren.

TABEL 17.4.1A INDICATOREN VOOR DE ECOLOGISCHE TOESTAND VAN VIS VOOR WATERTYPE R16.

Kenmerk	Deelmaatlat
Soortensamenstelling	Aantal inheemse diadrome soorten
	Aantal inheemse reofiele (a, b) soorten
	Aantal inheemse limnofiele soorten
Abundantie	Relatieve abundantie reofiele (a, b) soorten
	Relatieve abundantie limnofiele soorten
Leeftijdsopbouw	Relatieve abundantie karakteristieke 0+ reofiel

#### 17.4.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

De referentiewaarden voor de indicatoren en de rest van de maatlat voor de 6 deelmaatlaten zijn weergegeven in tabel 17.4.2a. De achtergrond van deze waarden is toegelicht in Klinge *et al.* (2003).

TABEL 17.4.2A GEKWANTIFICEERDE KLASSEN VOOR DE DEELMAATLATTEN VOOR VIS VOOR WATERTYPE R16.

	Slecht	Ontoe-reikend	Matig	GET	ZGET
Reofiele a, b soorten (aantal soorten)	< 14	14 - 15	16 - 18	19 - 20	> 20
Diadrome soorten (aantal soorten)	0	1 - 2	3 - 5	6 - 7	> 7
Limnofiele soorten (aantal soorten)	0	1	2 - 3	4 - 5	> 5
Reofiele soorten (rel. dichtheid)	< 20%	20 - 30%	30 - 40%	40 - 50%	> 50%
Limnofiele soorten (rel. dichtheid)	0	<1%	1 - 3%	3 - 5%	> 5%
Karakteristieke 0+ reofiel (rel. dichtheid)	< 1%	1 - 5%	5 - 10%	10 - 20%	> 20%

#### 17.4.3 MAATLAT

In tabel 8.4.2a zijn de klassengrenzen van de geselecteerde deelmaatlaten/indicatoren weergegeven. Deze grenzen zijn gebaseerd op expert judgement. Een analyse van de beschikbare data moet in de toekomst tot een betrouwbare maatlat leiden. Voorsnog is voor de berekening van de ecologische toestand aan ieder van de drie parameters Soortsamenstelling, Abundantie en Leeftijdsopbouw een zelfde gewicht toegekend. De maatlatscore is bepaald middels de onderstaande formule. De eindscore wordt hierbij uitgedrukt als een percentage van de maximale score (15). De 5 klassen van de maatlat

komen ieder met 20% overeen, waarbij een score van >80% gelijk is aan het halen van de ZGET.

$((\text{gemiddelde(scores deelmaatlaten soortsamstelling)} + \text{gemiddelde (scores deelmaatlaten abundantie)} + \text{gemiddelde (scores deelmaatlat leeftijdsopbouw)})/15)*100$

#### 17.4.4 VALIDATIE

Is nog niet mogelijk door ontbreken van data.

#### 17.4.5 TOEPASSING

De ecologische toestand van bestudeerde wateren (Maas) die zijn gerekend tot het riviertype R16 werd als matig beoordeeld (Klinge *et al.*, 2003). De meeste locaties in de Nederlandse rivieren scoren ontoereikend of slecht ten aanzien van de deelmaatlaten die zijn gebaseerd op abundantie. De drukken die op de rivieren inwerken hebben een dusdanige impact op de beschikbaarheid van rivierhabitats dat het aandeel van karakteristieke riviersoorten in de visgemeenschap zeer laag is ten opzichte van de referentiesituatie. De deelmaatlaten voor soortsamstelling scoren beduidend beter, soms tot zeer goed. Blijkbaar bieden de Nederlandse rivieren nog voldoende geschikte omstandigheden om het voorkomen van soorten te garanderen.

Dit resultaat komt overeen met de sterke mate van menselijke beïnvloeding in de Nederlandse rivieren. Doordat er geen rivieren zijn met een geringe mate van menselijke beïnvloeding, is niet duidelijk wat precies de waarde is van deze maatlat bij het beoordelen van wateren met een hogere ecologische kwaliteit. Bij deze toepassing moet dan ook bedacht worden dat de beoordeling heeft plaatsgevonden met een maatlat voor natuurlijke wateren. Wanneer de waterlichamen een aanwijzing krijgen als sterk veranderd of kunstmatig, mogen de deelmaatlaten worden aangepast aan de onomkeerbare hydromorfologische veranderingen. De uitkomsten zullen dan positiever uitvallen.

#### 17.4.6 OVERIG

Zie paragraaf 8.4.6.

### 17.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

### 17.6 HYDROMORFOLOGIE

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

# 18

## SNELSTROMENDE BOVENLOOP OP KALKHOUDENDE BODEM (R17)

Globale referenties gereed feb 2004 (verschijnt eerst in Appendix), maatlatten in jun 2004

# 19

## SNELSTROMENDE

## MIDDENLOOP/BENEDENLOOP OP

## KALKHOUDENDE BODEM (R18)

### 19.1 GLOBALE REFERENTIEBESCHRIJVING

#### TYOLOGIE

OP BASIS VAN DE TYPOLOGIE VAN ELBERSEN *ET AL.* (2002) KAN HET TYPE ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

KRW descriptor	eenheid	range
verhang	m/km	> 1
stroomsnelheid	cm/s	> 50
geologie >50%		kalk
breedte	m	3-8
oppervlak stroomgebied	km <sup>2</sup>	10-100
permanentie	-	nvt
getijden	-	nvt

Het type vertoont overlap met de volgende typen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001) en bijbehorend Aquatisch Supplement en typen uit het STOWA beoordelingssysteem:

NDT-3.4	Snelstromende midden- en benedenloop
AS-deel 2 nr. 8	Snelstromende middenlopen
AS-deel 2 nr. 9	Snelstromende benedenlopen
STOWA type 102	Middenloop heuvellandserie

OP BASIS VAN DE KOPPELING MET DE NATUURDOELTYPEN KAN HET TYPE VERDER ALS VOLGT WORDEN GEKARAKTERISEERD:

Waterregime:	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
Zuurgraad:	zuur	matig zuur	matig zuur	matig zuur	matig zuur	neutraal	neutraal	basisch
Voedselrijkdom:	oligotroof	mesotroof	mesotroof	mesotroof	matig eutroof	matig eutroof	matig eutroof	eutroof

#### GEOGRAFIE

De midden- en benedenloop van een beek met hoge afvoer (waardoor het water snel stroomt) en een gedempte dynamiek op kalkhoudende bodem; komt voor in het heuvelland (Limburg).

#### HYDROLOGIE

De afvoer is redelijk constant. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater.



## STRUCTUREN

Het profiel is sterker meanderend dan bij de snelstromende bovenlopen en is structuurrijk. De bodem bestaat uit zand of leem (löss) met grindbanken. Het dwarsprofiel is onregelmatig, met zand en plaatselijk fijne grindbanken, overhangende oevers, aangeslibde tot zandige plekken met rustig stromend tot stilstaand water en plaatselijk stroomversnellingen met grof grind en keien. Er is organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan habitats. De beken zijn gedeeltelijk beschaduwde en bevinden zich in loofbos of in half open landschap.

## CHEMIE

Het water is neutraal tot basisch en zwak eutroof. Het betreft een  $\beta$ -mesosaproob milieu.

## BIOLOGIE

De kenmerkende organismen zijn zeer divers en bestaan deels uit stromingsminnende (rheobionte en rheofiele) soorten. Kenmerkend zijn de op de stroom meedeinende vegetatieplukken, oxyfiele macrofauna en stromingsgebonden vissen.

## FYTOBENTHOS

Submerse vegetatie is overgroeid met epifytische diatomeeën. In rustig stromend water domineren epipelische diatomeeën aangeslibde en zandige plekken. Op beschaduwde plekken zijn draadwieren slecht ontwikkeld.

## MACROFYTEN

De vegetatie in dit watertype bestaat uit associaties van stromend water. De planten van deze gemeenschap vormen vaak lange, met de stroming van het water meebewegende slierten, maar in hoekjes met een lagere stroomsnelheid ook dichte drijvende dekens. Langs de oever komen pioniersvegetaties voor (associatie van Stomp vlotgras) op deels droogvallende delen. Deze vegetatie wordt afgewisseld met de associatie van groot moerasscherm. Groot moerasscherm komt alleen voor onder gebufferde kalkrijke omstandigheden voor. Deze vegetaties zijn afhankelijk van meandering. In langzaam stromende delen in binnenbochten komt de associatie van Egelskop en Pijlkruid voor. De kensoorten hiervan kunnen drijfbladeren vormen als de stroming sterker is.

## MACROFAUNA

De macrofaunagemeenschap is zeer divers en bestaat deels uit rheobionte soorten (zoals de haft *Centroptilum luteolum* en de waterkever *Hydraena gracilis*) en rheofiele soorten (zoals de libel *Calopteryx virgo*, de kokerjuffers *Hydropsyche instabilis* en *H. siltalai* en de watermijt *Feltria armata*). Het betreft vooral detriti-herbivoren, herbivoren, omnivoren en carnivoren. Belangrijke groepen zijn verder kevers (*Deronectus latus* en *D. platynotus*), vedermuggen (*Eukiefferiella ilkleysensis* en *Orthocladius oblidens*), libellen (*Calopteryx splendens*) en kokerjuffers (*Hydropsyche dinarica*, *Odontocerum albicorne*, *Setodes argentipunctellus*, *Athripsodes albifrons* en *Hydropsyche exocellata*). De dieren bewonen het substraat en structuren in de stroming zoals bladdammen, bomen en takken en pleksgewijs ondergedoken waterplanten.

## VISSEN

De relatief snelle stroming en de aanwezigheid van voldoende voor vis functionele grindbanken maakt in dit type waterloop de aanwezigheid van typische grindpaaiers mogelijk. Soorten als elrits en beekprik (voor de laatste soort is wel aanwezigheid van

voldoende slibzones en detritusafzettingen noodzakelijk) verbrengen hier hun gehele leven. Andere, grotere grindpaaiers zoals barbeel en sneep zijn wellicht alleen in de paaitijd aanwezig of tijdens het opgroeien. Het betreft met name de grotere beken van dit type waar dit plaatsvindt. In die beken is ook de kopvoorn in ruime mate voorhanden. In de kleinere beken kan de soort mogelijk niet zijn gehele levenscyclus volbrengen. De winde is beduidend minder voorhanden en in veel gevallen totaal afwezig. De kleinere stromingsminnende soorten (zoals rivierdonderpad, riviergrondel, bermpje en serpeling) vormen een belangrijk deel van de visstand. Soorten als blankvoorn (niet alle lengte-klassen) en driedoornige stekelbaars zijn eveneens aanwezig, terwijl typische fytofiele soorten niet (kleine modderkruiper en snoek) of nauwelijks (tiendoornige stekelbaars en vetje) voorhanden zijn.

## 19.2 MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS

### 19.2.1 INDICATOREN

Voor de vegetatie die hoort bij dit watertype zijn de volgende pressoren van belang:

- Hydromorfologische aantasting zoals: normalisatie, kanalisatie en regulatie van de beek; de karakteristieke vegetatie is namelijk gebonden aan vrij meanderende beken
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- verwijderen van oevervegetatie
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en korte hoogwaterpulsen.

Er zijn drie deelmaatlatten binnen dit kwaliteitselement: abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fyto­benthos. De deelmaatlat voor abundantie van groeivormen is weer onderverdeeld tot het niveau van de groeivorm of combinaties van groeivormen.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: SUBMERSE VEGETATIE**

In deze beken komen de vegetatietypen pleksgewijs voor. Het voorkomen is daarom relatief laag maar de bedekking is in de referentietoestand hoog.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: DRIJFBLADPLANTEN**

In de luwe delen van de beek komen drijfbladplanten voor zoals *Potamogeton natans* en *Nuphar lutea*. Het voorkomen is laag, de bedekking matig.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: EMERSE VEGETATIE**

Emerse vegetatie komt voor langs flauwe oevers in binnenbochten en andere luwere oeverplekken. Het voorkomen is laag, de bedekking kan plaatselijk hoog zijn.

#### **ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN: KROOS**

Kroos hoort niet thuis in snelstromende beken in de referentietoestand. Her en der kan wat kroos voorkomen in luwe plekken maar de bedekking mag niet hoog zijn.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: DRAADWIER / FLAB**

Draadwier betreft hier vooral aangroei op stenen. Incidenteel kunnen hoge bedekkingen optreden die op hydrodynamische storing duiden.

Draadwieren kunnen overal voorkomen (met name als aangroei op stenen), maar de bedekking moet laag zijn; bij hoge bodembedekking wordt de toestand als zeer slecht beoordeeld.

**ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN: OEVERS**

In de referentietoestand bevatten deze beken een grote variatie aan oevers. De beken horen vrij te meanderen en daardoor zijn oevers van binnenbochten en buitenbochten zeer verschillend. Flauwe en steile of overhangende oevers dienen aanwezig te zijn. Voor een hoge diversiteit aan waterplanten is het relevant dat de oevers voorzien zijn van natuurlijke vegetatie (bebost maar met open plekken)

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b).

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score.

**19.2.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN****ABUNDANTIE GROEVORMEN**

De referentiewaarden voor de groeivormen abundantie zijn weergegeven in tabel 19.2.2a met onder- en bovengrenzen. Het klassenmidden wordt als referentiewaarde voor toetsing gebruikt.

TABEL 19.2.2A REFERENTIEWAARDEN BEDEKKING EN VOORKOMEN VAN GROEVORMEN.

	submers	drijvend	emers	kroos	flab	oever
Voorkomen	10-30%	5-10%	5-10%	0-1%	0- 1%	60-100% bos op oever
Bedekking	30-50%	20-30%	15-35%	< 5%	< 5%	-

**SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op in Bal *et al.* (2001) genoemde gemeenschappen, maar er zijn diverse wijzigingen aangebracht (van den Berg *et al.*, 2003b, tabel 19.2.2b). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie een score toegekend (zie ook achtergronddocument). Afhankelijk van de kenmerkendheid en of de soort een kensoort is van een kenmerkende plantengemeenschap, wordt aan de abundantie (tabel 6.2.2c) een score toegekend (zie ook achtergronddocument).

TABEL 19.2.2B SCORE VAN SOORTEN AANWEZIG IN DE REFERENTIETOESTAND VAN TYPE R18.

Soort	Bedekkingsklassen		
	1	2	3
<i>Apium nodiflorum</i>	2	4	4
<i>Callitriche hamulata</i>	2	4	4
<i>Glyceria notata s. notata</i>	2	4	4
<i>Ranunculus peltatus</i>	2	4	4
<i>Elodea canadensis</i>	2	4	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	0
<i>Sparganium emersum</i>	2	4	1
<i>Ranunculus fluitans</i>	2	4	4
<i>Veronica beccabunga</i>	2	4	4
<i>Berula erecta</i>	2	3	2
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	2	3	2
<i>Sparganium erectum s.l.</i>	2	3	2
<i>Glyceria fluitans</i>	1	2	0
<i>Myosotis palustris</i>	1	2	0
<i>Nuphar lutea</i>	1	2	0
<i>Sium latifolium</i>	1	2	0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	2	0
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	2	0
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	2	0
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	2	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	2	0
<i>Mentha aquatica</i>	1	2	0
<i>Potamogeton crispus</i>	1	2	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	0
<i>Alisma gramineum</i>	1	0	0
<i>Callitriche platycarpa</i>	1	0	0
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	0	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	1	0	0
<i>Lycopus europaeus</i>	1	0	0
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	0	0
<i>Nymphaea alba</i>	1	0	0
<i>Potamogeton compressus</i>	1	0	0
<i>Potamogeton mucronatus</i>	1	0	0
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	0	0
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	0	0
<i>Rorippa amphibia</i>	1	0	0
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	0	0
<i>Stellaria uliginosa</i>	1	0	0
<i>Typha latifolia</i>	1	0	0
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	0
<i>Glyceria maxima</i>	1	1	0
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	1	0
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1	1	0
<i>Phragmites australis</i>	1	1	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1	1	0
<i>Potamogeton lucens</i>	1	1	0
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	0
<i>Acorus calamus</i>	1	1	0
<i>Alisma lanceolatum</i>	1	1	0
<i>Lemna minor</i>	1	1	0

<i>Lemna trisulca</i>	1	1	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1	0
<i>Rorippa microphylla</i>	1	1	0
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	0
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	0
<i>Potamogeton alpinus</i>	1	1	0
<i>Callitriche sp</i>	0	0	0
<i>Epilobium hirsutum</i>	0	0	0
<i>Holcus lanatus</i>	0	0	0
<i>Poa annua</i>	0	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0
<i>Poa trivialis</i>	0	0	0

### SAMENSTELLING FYTOBENTHOS

Een lijst met positieve en een lijst met negatieve indicatoren is opgesteld voor dit type. De relatieve abundantie van deze taxa wordt vertaald in een deelmaatlat score. De positieve en negatieve indicatoren vormen twee afzonderlijke onderdelen van de deelmaat. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%) en het aandeel van positieve indicatorsoorten groter dan 70% (referentiewaarde 80%).

De positieve indicatoren zijn: *Cymbella aspera*, *Cymbella microcephala*, *Diploneis ovalis*, *Fragilaria construens f. venter*. De negatieve indicatorsoorten zijn: *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella naviculiformis*, *Cymbella silesiaca*, *Cymbella sinuate*, *Fragilaria capucina var capitellata*, *Fragilaria capucina var gracilis*, *Fragilaria capucina var rumpens*, *Gomphonema clavatum*, *Gomphonema minutum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema parvulum f. saprophilum*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula atomus var excelsa*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula fossalis*, *Navicula integra*, *Navicula mutica*, *Navicula mutica var ventricosa*, *Navicula protracta*, *Navicula pupula*, *Navicula radiosa*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Nitzschia acidoclinata*, *Nitzschia angustata*, *Nitzschia archibaldii*, *Nitzschia dubia*, *Nitzschia gracilis*, *Nitzschia hantzschiana*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia palea group debilis*, *Nitzschia pseudofonticola*, *Nitzschia supralitorea*, *Nitzschia umbonata*, *Stauroneis anceps*, *Stauroneis legumen*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Surirella amphioxys*, *Surirella robusta*.

#### 19.2.3 MAATLAT

Voor de maatlat worden de deelmaatlat scores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling macrofyten en samenstelling fyto benthos gemiddeld volgens de aggregatie procedure in het achtergrond document. Weging vindt vooralsnog niet plaats. De uiteindelijke maatlat is een directe afgeleide van de referentie door aan te nemen dat tussen 0 en 1 gelijke klassengrenzen bestaan.

#### DEELMAATLAT ABUNDANTIE GROEIVORMEN

Voor submerse waterplanten, drijvende en emerse vegetatie is er een optimum geformuleerd. Dat betekent dat zowel hogere als lagere waarden leiden tot een afwijking van de referentiesituatie (tabel 19.2.3a en b).

TABEL 19.2.3A VOORKOMEN GROEIVORMEN (%).

Ecologische kwaliteitsklasse	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie	0	0-1/70-100	2-5/50-70	5-10/30-50	10-30
drijvende vegetatie	0-1	50-100	20-50	1-4/10-20	5-10
emerse vegetatie	0-1	50-100	20-50	1-4/10-20	5-10
draadwier/flab	50-100	10-50	5-10	1-5	0-1
kroos	50-100	10-50	5-10	1-5	0-1
oevervegetatie	0	1-20	20-40	40-60	60-100

TABEL 19.2.3B BEDEKKING GROEIVORMEN (%).

	slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
submerse vegetatie	0-1	1-10	10-20/70-100	20-30/50-70	30-50
drijvende vegetatie	0-1	1-6/70-100	7-14/50-70	15-19/30-50	20-30
emerse vegetatie	0-1	1-5/75-100	5-10/50-75	10-15/35-50	15-35
draadwier/flab	50-100	20-50	10-20	5-10	0-5
kroos	50-100	20-50	10-20	5-10	0-5

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING MACROFYTEN**

In snelstromende beken is onder referentieomstandigheden het aantal soorten vaak laag. Het aantal soorten mag daarom niet te bepalend zijn voor de maatlatscore (een hoog aantal niet kenmerkende soorten kan anders hetzelfde scoren als een lager aantal kenmerkende soorten). Daarom mogen per opname de 8 soorten met de hoogste scores in de berekening van de maatlat worden meegenomen. De maximaal haalbare score is voor dit type  $8 \cdot 4 = 32$ . In de referentie kunnen 9 soorten een 4 halen. Acht van deze soorten moeten gevonden worden voor de maximale score. Voor het behalen van de zeer goede toestand is het behalen van 6 kenmerkende en 2 overige soorten in de juiste abundantie voldoende, dit levert een score op van 28 (tabel 19.2.3c).

TABEL 19.2.3C MAATLAT VOOR SCORES (ABSOLUUT) VOOR DE SOORTENSAMENSTELLING VAN MACROFYTEN

slecht	ontoereikend	matig	goed	zeer goed
0-5	5-12	12-24	24-28	28-32

**DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING FYTOBENTHOS**

De scores die geassocieerd zijn met de abundanties van respectievelijk positieve en negatieve taxa zijn weergegeven in tabel 17.2.3d. Voor beide indicatorgroepen wordt de ecologische kwaliteitsratio (EKR) bepaald uit hun relatieve abundanties in de gehele kiezelalgen-gemeenschap. De eindscore wordt berekend door de beide EKR's rekenkundig te middelen volgens de procedure beschreven in het achtergronddocument.

TABEL 19.2.3D MAATLAT VOOR BEOORDELING VAN RELATIEVE ABUNDANTIE VAN POSITIEVE EN NEGATIEVE INDICATOREN VAN FYTOBENTHOS.

Groep van soorten	Klassen(grens)	Aandeel in abundantie (% van totaal aantal cellen)
Positieve indicatoren	Referentiewaarde	80
	Klassengrens zeer goed-goed	70
	Klassengrens goed-matig	50
	Klassengrens matig-ontoereikend	30
	Klassengrens ontoereikend-slecht	10
Negatieve indicatoren	Referentiewaarde	5
	Klassengrens zeer goed-goed	10
	Klassengrens goed-matig	30
	Klassengrens matig-ontoereikend	50
	Klassengrens ontoereikend-slecht	70

#### 19.2.4 VALIDATIE

*Macrofyten.* In een later stadium zal de maatlat die mede ontwikkeld is met behulp van de opnamen gebruikt in de validatie moeten worden getest met andere opnamen, waarbij rekening gehouden wordt met de aanbevolen monitoringsmethode (zie 16.2.6).

*Fytobenthos.* Tijdens pilot studies zou een validatie van de klassen grenzen moeten worden uitgevoerd. Indien het mogelijk is om monsters te nemen op locaties waarvan de ecologische klassen vooraf bekend zijn, kunnen zo de bijbehorende abundanties van positieve en negatieve taxa bepaald worden en daarmee de klassengrenzen worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de lijsten met positieve en negatieve taxa als gevolg van deze studies veranderen.

#### 19.2.5 TOEPASSING

De resultaten van de berekeningen van de deelmaatlat voor macrofyten aan de hand van opnamen uit de Geul en de Gulp laten zien dat de kwaliteit in deze beken ontoereikend was ten tijde van deze opnamen (tabel 19.2.5a). Slechts een aantal soorten werd in een opname gevonden. Dit kan wellicht ook veroorzaakt worden door de opnamemethode. Het is niet helemaal duidelijk hoe deze opnamen gemaakt zijn. Op één datum zijn meerdere opnamen in een beek gemaakt. Wellicht zou de score beter worden als deze opnamen samengevoegd zouden worden. Zie hiervoor ook de opmerkingen in de volgende paragraaf.

TABEL 19.2.5A DEELMAATLATScores MACROFYTEN IN GEUL EN GULP (TYPE R18).

beeknaam	Datum	Monsternr	aantal taxa	aantal taxa met score	maatlatscore
Geul	26/06/1970	1	2	0	0
Geul	28/08/1970	2	5	3	9
Geul	28/08/1970	3	2	1	4
Geul	09/09/1970	4	3	1	4
Geul	09/09/1970	5	1	1	2
Geul	18/09/1970	6	1	1	4
Geul	18/09/1970	7	2	0	0
Geul	20/09/1970	8	4	3	6
Geul	20/09/1970	9	6	3	9
Geul	05/10/1985	10	10	6	7
Geul	04/09/1989	11	2	1	1
Geul	23/09/1989	12	2	0	0
Geul	23/09/1989	13	7	4	3
Geul	23/09/1989	14	1	0	0
Geul	23/09/1989	15	1	0	0
Geul	23/09/1989	16	6	3	4
Geul	23/09/1989	17	5	2	3
Geul	23/09/1989	18	6	4	6
Geul	23/09/1989	19	8	4	7
Geul	24/09/1989	20	4	2	2
Geul	24/09/1989	21	3	0	0
Geul	24/09/1989	22	1	0	0
Geul	24/09/1989	23	3	2	2
Geul	14/10/1989	24	3	2	2
Geul	28/06/1990	25	2	1	4
Geul (noordtak)	18/09/1970	26	6	4	14
Geul (noordtak)	19/09/1970	27	3	2	8
Geul (oosttak)	30/08/1970	28	6	3	9
Geul (oosttak)	01/09/1970	29	2	2	4
Geul (zuidtak)	30/08/1970	30	5	4	7
Geul (zuidtak)	30/08/1970	31	4	2	8
Geul (zuidtak)	18/09/1970	32	7	4	11
Gulp	07/09/1970	33	8	6	6
Gulp	28/06/1990	34	3	1	1

Een aantal soorten kwam regelmatig in de opnamen voor maar niet in de soortenlijst voor de referentietoestand (tabel 19.2.5b). Het betreft wieren en mossen en twee kroossoorten, die verstoringsindicatoren zijn. Alleen het opnemen van *Myriophyllum spicatum* in de referentietoestand kan in overweging genomen worden.

TABEL 19.2.5B SOORTEN DIE IN OPNAMEN VOORKWAMEN MAAR GEEN SCORE HEBBEN IN DE DEELMAATLAT VOOR MACROFYTEN.

Taxonnaam	aantal opnamen	% opnamen
Groenwier	21	62
Rhynchostegium riparioides	12	35
<i>Myriophyllum spicatum</i>	8	24
<i>Fontinalis antipyretica</i>	7	21
<i>Zannichellia palustris</i>	3	9
<i>Lemna gibba</i>	2	6
<i>Myosotis laxa</i> (subsp. <i>cespitosa</i> )	2	6
<i>Lemna gibba</i>	2	6



### 19.2.6 OVERIG

Monitoring van snelstromende beken moet op een specifieke manier gebeuren omdat de vegetatie vaak pluksgewijs voorkomt en de verschillende vegetatietypen niet door elkaar maar eerder naast elkaar in verschillende habitats te vinden zijn. Daarom is het van belang voor de opname een voldoende groot beektraject te kiezen waarin verschillende vegetatietypen die in de beek voorkomen aanwezig zijn (oever en watervegetatie). Vervolgens moet het voorkomen van de verschillende lagen geschat worden. Dit gebeurt in percentage ten opzichte van het gehele opgenomen beektraject. Het traject moet representatief zijn voor het gehele waterlichaam. De bedekking van de lagen wil zeggen de dichtheid van de soorten in de laag, oftewel de projectie van de vegetatie op de bodem. Ook dit wordt in percentages uitgedrukt. Voor de abundantie van de afzonderlijke soorten kan gebruik gemaakt worden van de Tansley indeling in abundanties. Deze indeling kan later worden omgezet naar een abundantieclassificering van 1 t/m 9. De bedekking van de soorten geldt binnen de vegetatie (dus de plek waar de vegetatie waar de soort onderdeel van uit maakt voorkomt). Voor het opnemen van de soorten is het van belang het gehele traject af te gaan, dus niet alleen van de oever zichtbare planten opschrijven. Er moet actief naar planten gezocht worden, eventueel met een (opblaas) boot of een lange fijne hark.

## 19.3 MACROFAUNA

### 19.3.1 INDICATOREN

Combinaties van de kenmerkendheid, de zeldzaamheid en abundantieclassen zijn belangrijke eigenschappen van macrofauna-indicatoren. Deze eigenschappen zijn bij taxa, bij voorkeur bij soorten, omgezet in drie belangrijke groepen van indicatoren: positief dominante, negatief dominante en indicatieve/kenmerkende taxa.

### 19.3.2 KWANTITATIEVE REFERENTIEWAARDEN INDICATOREN

Van de taxa die behoren bij de indicatoren, zoals genoemd in de vorige paragraaf, is nagegaan in welke aantallen deze minimaal (positief dominante indicatorsoorten en kenmerkende soorten) of maximaal (negatief dominante indicatorsoorten) behoren voor te komen onder referentiecondities. Hiertoe zijn absolute aantallen vertaald naar abundantieclassen (tabel 6.3.2a) en deze klassen zijn toebedeeld aan de indicatorsoorten (tabel en 19.3.2a en b). Dit is gebaseerd op berekende gemiddelde abundanties op basis van analyses van de gegevensbestanden, aangevuld met expert-judgement en auto-ecologische informatie.

TABEL 19.3.2A POSITIEF EN NEGATIEF DOMINANTE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R18. IN DE MAATLAT WORDEN DEZE SOORTEN PAS MEEGENOMEN ALS DE ACTUELE ABUNDANTIE BEHOORT TOT DE ABUNDANTIEKLASSE 6 OF HOGER.

Taxonnaam positieve indicatoren	k	Taxonnaam negatieve indicatoren	k
<i>Baetis rhodani</i>	6	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	7
<i>Centroptilum luteolum</i>	6	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	7
<i>Gammarus fossarum</i>	7	<i>Stylaria lacustris</i>	6
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	6	<i>Tubifex tubifex</i>	6
<i>Micronecta scholtzi</i>	6	<i>Valvata piscinalis</i>	6
<i>Micropsectra</i>	7		
<i>Simulium gr ornatum</i>	7		
<i>Rheotanytarsus</i>	7		
<i>Simulium lineatum</i>	7		
<i>Baetis rhodani</i>	5		

**TABEL 19.3.2B POSITIEVE KENMERKENDE INDICATOREN MET ABUNDANTIEKLASSE (K) VAN R18 IN DE REFERENTIESITUATIE. DE ABUNDANTIEKLASSE WORDT NIET MEEGENOMEN IN DE MAATLAT, ALLEEN DE AANWEZIGHEID VAN DE TAXA.**

taxonnaam	k	taxonnaam	k	taxonnaam	k
<i>Agabus didymus</i>	3	<i>Feltria brevipes</i>	2	<i>Orectochilus villosus</i>	3
<i>Agabus paludosus</i>	3	<i>Feltria rouxi</i>	2	<i>Oreodytes sanmarkii</i>	2
<i>Agapetus ochripes</i>	5	<i>Gammarus roeselii</i>	5	<i>Orthocladius oblidens</i>	3
<i>Allogamus auricollis</i>	3	<i>Glossosoma conformis</i>	2	<i>Orthocladius rubicundus</i>	1
<i>Ameletus balcanicus</i>	3	<i>Goera pilosa</i>	4	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	2
<i>Amphinemura standfussi</i>	3	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	<i>Paninus torrenticolus</i>	1
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	3	<i>Habroleptooides modesta</i>	2	<i>Parachironomus gr vitiosus</i>	3
<i>Annitella obscurata</i>	3	<i>Halesus tessellatus</i>	5	<i>Paracladius conversus agg</i>	1
<i>Antocha vitripennis</i>	2	<i>Haplotalix gordioides</i>	2	<i>Paracladopelma nigriflora</i>	3
<i>Athripsodes albifrons</i>	3	<i>Harmischia</i>	3	<i>Paraleptophlebia cincta</i>	3
<i>Athripsodes cinereus</i>	4	<i>Hydatophylax infumatus</i>	5	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	3
<i>Atractides nodipalpis</i>	2	<i>Hydraena belgica</i>	1	<i>Paratrachocladus rufiventris</i>	3
<i>Axonopsis gracilis</i>	1	<i>Hydraena flavipes</i>	1	<i>Perlodes microcephala</i>	1
<i>Baetis digitatus</i>	2	<i>Hydraena gracilis</i>	1	<i>Platambus maculatus</i>	3
<i>Baetis fuscatus</i>	3	<i>Hydraena pulchella</i>	1	<i>Platycnemis pennipes</i>	3
<i>Baetis muticus</i>	3	<i>Hydropsyche contubernalis</i>	5	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5
<i>Baetis niger</i>	3	<i>Hydropsyche dinarica</i>	4	<i>Plumatella repens</i>	1
<i>Baetis scambus</i>	4	<i>Hydropsyche exocellata</i>	4	<i>Polypedilum bicrenatum</i>	3
<i>Boopthora erythrocephala</i>	4	<i>Hydropsyche instabilis</i>	5	<i>Polypedilum laetum agg</i>	3
<i>Brillia flavifrons</i>	2	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	4	<i>Potamophylax luctuosus</i>	3
<i>Caenis rivulorum</i>	3	<i>Hydropsyche siltalai</i>	3	<i>Potthastia longimana</i>	2
<i>Calopteryx splendens</i>	3	<i>Isoperla grammatica</i>	1	<i>Protonemura meyeri</i>	2
<i>Calopteryx virgo</i>	3	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	2	<i>Protonemura nitida</i>	1
<i>Cardiocladius capucinus</i>	1	<i>Lasiocephala basalis</i>	5	<i>Protzia eximia</i>	1
<i>Centroptilum pennulatum</i>	3	<i>Lebertia porosa</i>	2	<i>Psychomyia pusilla</i>	2
<i>Ceraclea dissimilis</i>	2	<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>	3
<i>Chaetopteryx villosa</i>	3	<i>Leuctra fusca</i>	1	<i>Rhyacophila nubila</i>	3
<i>Deronectes latus</i>	2	<i>Leuctra nigra</i>	2	<i>Rhyacophila vulgaris</i>	3
<i>Deronectes platynotus</i>	1	<i>Limnius opacus</i>	1	<i>Riolus cupreus</i>	1
<i>Diplocladius cultriger</i>	3	<i>Limnius volckmari</i>	3	<i>Riolus subviolaceus</i>	1
<i>Ecdyonurus lateralis</i>	4	<i>Lithax obscurus</i>	2	<i>Sericostoma personatum</i>	3
<i>Ecdyonurus torrentis</i>	3	<i>Macropelopia nebulosa</i>	4	<i>Setodes argentipunctellus</i>	3
<i>Ecdyonurus venosus</i>	3	<i>Macroplea</i>	1	<i>Silo pallipes</i>	5
<i>Elmis maugetii</i>	1	<i>Marthamea selysii</i>	1	<i>Silo piceus</i>	2
<i>Elmis obscura</i>	1	<i>Micrasemodes minimus</i>	2	<i>Sperchon clupeifer</i>	2
<i>Ephemerella ignita</i>	4	<i>Micronecta scholtzi</i>	2	<i>Sperchonopsis verrucosa</i>	1
<i>Epoicocladius ephemeræ</i>	1	<i>Mystacides azurea</i>	2	<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	3
<i>Esolus angustatus</i>	1	<i>Nemoura cambrica</i>	3	<i>Stylodrilus heringianus</i>	2
<i>Esolus parallelepipedus</i>	1	<i>Nemurella pictetii</i>	4	<i>Synorthocladus semivirens</i>	1
<i>Eukiefferiella claripennis agg</i>	5	<i>Nephrotoma</i>	1	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1
<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>	3	<i>Odagmia ornata</i>	4	<i>Tinodes pallidulus</i>	1
<i>Euleuctra geniculata</i>	1	<i>Odontocerum albicorne</i>	3	<i>Torrenticola amplexa</i>	1
<i>Feltria armata</i>	2	<i>Odontomesa fulva</i>	1	<i>Velia saulii</i>	2
		<i>Oligoplectrum maculatum</i>	2	<i>Wettina podagrica</i>	1
		<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1	<i>Xenochironomus xenolabis</i>	3

### 19.3.3 MAATLAT

De maatlat is opgebouwd uit deelmaatlaten:

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa

- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren.

Het berekenen van de bovenstaande deelmaatlatten is het uitgangspunt van de beoordeling. De waarden voor de deelmaatlatten worden berekend met behulp van de in paragraaf 19.3.2 weergegeven lijsten met indicatoren. De taxonlijst van de betreffende locatie wordt hiervoor gekoppeld aan de respectievelijke indicatorlijsten.

- Het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren wordt berekend door de abundanties van taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.
- Het percentage kenmerkende taxa wordt berekend door het aantal taxa voorkomend in beide overeenkomende lijsten (indicatorenlijst en monsterlijst) te sommeren en te delen door het totaal aantal taxa in het monster.
- De deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) wordt berekend door de abundanties van taxa die zowel in het monster als de lijst met kenmerkende taxa of positief dominante indicatoren voorkomen te sommeren, en te delen door het totaal aantal individuen in het monster.

Na het berekenen van de deelmaatlatten wordt met behulp van tabel 19.3.3a per deelmaatlat de score bepaald. De scores voor de drie individuele deelmaatlatten worden gesommerd tot een totaal score. In tabel 19.3.3b kan worden opgezocht met welke kwaliteitsklasse de totaal score overeenkomt.

**TABEL 19.3.3A** OVERZICHT VAN DE DEELMAATLATTEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN DE MAATLAT VOOR WATERTYPE R18 MET BIJBEHORENDE GETALSWAARDEN VOOR DE AFGRENIJNG VAN DE SCORE.

deelmaatlat	waarde	score
DN % (abundantie)	≥ 31	0,1
	< 31	0,2
KM % (aantal taxa)	≤ 11	0,1
	> 11 - < 21	0,2
	≥ 21 - < 32	0,3
	≥ 32	0,5
KM % + DP % (abundantie)	< 11	0,1
	≥ 11 - < 18	0,2
	≥ 18	0,3

**TABEL 19.3.3B** GRENZEN VOOR DE OMZETTING VAN DE TOTAAL SCORE OP DE MAATLAT NAAR EEN KWALITEITSKLASSE.

totaal score	kwaliteitsklasse
≤ 0,3	slecht
> 0,3 - < 0,6	ontoereikend
≥ 0,6 - < 0,8	matig
≥ 0,8 - ≤ 0,9	goed
> 0,9 - ≤ 1,0	zeer goed

Voorbeeld: Een monster bestaat uit 22% dominant negatieve individuen, 30% kenmerkende taxa en 20% kenmerkende en positief dominante individuen. Het monsters scoort voor de deelmaatlat DN % (abundantie) 0,2 voor de deelmaatlat KM % (aantal taxa) 0,3 en voor de deelmaatlat KM % + DP % (abundantie) 0,3. De totaal score is dan 0,8 en komt overeen met de toestand 'goed'.

#### **19.3.4 VALIDATIE**

De maatlat gepresenteerd in paragraaf 19.3.3 is gebaseerd op expert judgement met R6 als voorbeeldtype. Calibratie is nodig om de bruikbaarheid van de deelmaatlatten te toetsen. De verwachting is dat bij calibratie en validatie de gekozen grenzen aangepast zullen moeten worden.

#### **19.4 VIS**

De indicatoren, deelmaatlatten en de kwantitatieve waarden daarvan komen voor type R18 overeen met het type R14. Zie aldaar.

#### **19.5 ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS**

Gereed jan 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

#### **19.6 HYDROMORFOLOGIE**

Gereed apr 2004 (verschijnt eerst in Appendix)

# LITERATUUR

- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen, Tweede geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Boer, D. de (1992) Vegetaties in het oevermilieu van de Grensmaas 1. Veldopname en verwerking van gegevens. Rapport EHM nr. 4.
- Elbersen, J.W.H., P.F.M. Verdonschot, B. Roels & J.G. Hartholt., 2002. Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren. Altera-rapport 669.
- Gennip, B. van & H. Coops (2003) Veranderingen in de vegetatie van de Oude Maas 1994-2000. Meetkundige Dienst, i.o.v. Rijkswaterstaat Directie Zuid Holland.
- Guidance on Ecological Classification, 2003. ECOSTAT WgsA, 17 oct 2003.
- Hammen, van der, 1992.
- Helmer, W., Overmars, W., Litjens, G. (1991) Toekomst voor een grindrivier, Hoofdrapport.
- Hofstra, J.J., Liere, L. van, 1992. The state of the environment of the Loosdrecht Lakes. Hydrobiologia 233: 11-20.
- Kers, A.S. & B. van Gennip (2002) Vegetatiekartering Rijn/Maasmonding 2000: Oude Maas, Amer en Bergsche Maas. Meetkundige Dienst, Concept.
- Maas, G.J. (1998) Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel. Herziening van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta en afstemming met het Rivier-Ecotopen-Stelsel en de voorlopige indeling voor de zoute delta. RWES rapport nr. 3.
- Lamers, L., Klinge, M., Verhoeven, J., 2001. OBN Preadvies Laagveenwateren. Rapport in opdracht van Expertisecentrum LNV, code OBN-17.
- Nijboer, R.C., 2003. Definitiestudie Kaderrichtlijn Water: Referenties. Altera-rapport, ISSN 1566-7197.
- Paalvast, P. (1993) 'La moyenne Meuse' als referentie voor de Grensmaas? Een inventarisatie. Rapport EHM nr. 16a.
- Rademakers, J.G.M., Pedroli & Van Herk, L.H.M. (1996) Een stroom natuur. Natuurstreefbeeld voor Rijn en Maas. Achtergronddocument A: Kansrijkdom van ecotopen. RIZA werkdocument 95.172.
- Rademakers, J.G.M. & Wolfert, H.P. (1994) Het Rivier-Ecotopen-Stelsel: een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. EHR nr. 61.
- REFCOND Guidance, 2003. Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters; version 7.0, 5 March 2003 - final. CIS Working Group 2.3.
- Rijt, C. van de, 2001. De aanpassing van het model EMOE aan de vegetaties van de Biesbosch. Rapport Hansson Ecodata, i.o.v. Rijkswaterstaat Directie Zuid Holland.
- Scheffer, M., Hosper, S.H., Meijer, M.-L., Moss, B, Jeppesen, E., 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. TREE 8(8): 275-279.

Schepers, F.J. & Kerkhofs, M.J.J. (1994) De Allier. Referentierivier voor de Grensmaas? Intern rapport, Prov. Limburg.

Vanhemelrijk, J.A.M. & Van Broekhoven, A.L.M. (1990) Ecologische ontwikkelingsrichting grote rivieren. Aanzet tot kwantitatieve uitwerking van ecologische doelstellingen voor de grote rivieren in Nederland. EHR rapport 26.

Verbeek, P.J.M. (1996) Waterplanten in de Grensmaas 1996. Inventarisatie en standplaatskarakterisering. Rapport Bureau Natuurbalans/Limes Divergens.

Verdonschot, P.F.M., R.C. Nijboer & H. Vlek, 2003. Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). III. Naar een stelsel van KRW-Maatlatten. Alterra-rapport.

Quak, J., 1996. Visserijnota Noord-Holland. Rapport OVB Nieuwegein.

Westhoff, 1954

Wolff, W.J. (red.), 1989. De internationale betekenis van de Nederlandse natuur. Een verkenning. Achtergronddocument Natuurbeleidsplan. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Rijksinstituut voor Natuurbeheer 's-Gravenhage 1989.

Zonneveld, I.S. (1999) De Biesbosch een halve eeuw gevolgd: van hennip tot netelbos en verder. De vierde dimensie van de vegetatie en de bodem in de Brabantse Biesbosch (1948-1998). Uitg. Uniepers, Abcoude.

# BIJLAGE 1

## RELATIE TUSSEN KRW TYPEN EN DE NATUURDOELTYPEN

KRW-code	KRW watertype	Ndt-code	Natuurdoeltype
K1	Open zee met zoetwaterinvloed	NDT-1.6a	Open zee: kustzone van de open zee
K2	Getijdengebied	NDT-1.5 b	Zout intergetijdengebied: nagenoeg-natuurlijk intergetijdengebied
K2	Getijdengebied	NDT-1.5 c	Zout intergetijdengebied: nagenoeg-natuurlijk open water van het zout getijdenlandschap
K3	Open zee	NDT-1.6a	hoog-dynamische zandige zone van de open zee
K3	Open zee	NDT-1.6a	frontzone van de open zee
K3	Open zee	NDT-1.6a	siltige zone van de open zee
K3	Open zee	NDT-1.6a	grindrijke zone van de open zee
K3	Open zee	NDT-1.6a	laag-dynamische zandige zone van de open zee
01	Estuarium met beperkt getijverschil	NDT-1.4	Estuarium
01	Getijdengebied	NDT-3.12	Zout intergetijdengebied
01	Getijdengebied	NDT-3.12	Brak getijdenwater
02	Estuarium met matig getijverschil	NDT-1.4	Estuarium
02	Getijdengebied	NDT-3.12	Zout intergetijdengebied
02	Getijdengebied	NDT-3.12	Brak getijdenwater
M1	Gebufferde sloten (overgangssloten, sloten in rivierengebied)	NDT-3.15	Gebufferde sloot
M2	Zwak gebufferde sloten (poldersloten)	NDT-3.21	Zwak gebufferde sloot
M8	Gebufferde laagveensloten	NDT-3.15	Gebufferde sloot
M9	Zwak gebufferde hoogveensloten	NDT-3.21	Zwak gebufferde sloot
M9	Zwak gebufferde hoogveensloten	NDT-3.44	Levend hoogveen
M9	Zwak gebufferde hoogveensloten	NDT-3.28	Veenmos rietland
M14	Ondiepe gebufferde plassen	NDT-3.18A	Ondiep Gebufferd meer
M20	Matig grote diepe gebufferde meren	NDT-3.18B	Diep gebufferd meer
M20	Matig grote diepe gebufferde meren	NDT-3.14B	Gebufferd wiel
M21	Grote diepe gebufferde meren	NDT-3.18B	Diep gebufferd meer
M23	Ondiepe kalkrijke (grotere) plassen	NDT-3.20	Duinplas (tot 1 gCl/L)
M27	Matig grote ondiepe laagveensplassen	NDT-3.17	Geïsoleerde meander en petgat
M27	Matig grote ondiepe laagveensplassen	NDT-3.18A	Ondiep Gebufferd meer
M30	Zwak brakke wateren	NDT-3.13	Brak stilstaand water
M30	Zwak brakke wateren	NDT-3.20	Duinplas (tot 1 gCl/L)
M31	Matig brakke wateren	NDT-3.13	Brak stilstaand water
M32	Sterk brakke tot zoute wateren	NDT-2.15	Zoute afgesloten zeearm
M32	Sterk brakke tot zoute wateren	NDT-3.13	Brak stilstaand water
R5	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand	NDT-3.7	Langzaam stromende midden- en benedenloop
R6	Langzaam stromend riviertje op zand/klei	NDT-3.8	Langzaam stromend riviertje
R7	Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei	NDT-3.10	Langzaam stromende rivier en nevengeul
R8	Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei	NDT-3.11	Zoet getijdenwater
R10	Langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem	NDT-3.7	Langzaam stromende midden- en benedenloop
R12	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem	NDT-3.7	Langzaam stromende midden- en benedenloop
R14	Snelstromende midden/benedenloop op zand	NDT-3.4	Snelstromende midden- en benedenloop
R15	Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem	NDT-3.5	Snelstromend riviertje
R16	Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind	NDT-3.9	Snelstromende rivier en nevengeul [lokaal in langzaam stromende delen]
R18	Snelstromende midden/benedenloop op kalkhoudende bodem	NDT-3.4	Snelstromende midden- en benedenloop