

Hydromorfologische kwaliteitselementen

In opdracht van Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RIZA.

Hydromorfologische kwaliteitselementen

Achtergronddocument bij de natuurlijke KRW-typen

**P.F.M. Verdonschot
M.W. van den Hoorn**

Alterra-rapport 1074

Alterra, Wageningen, 2004

REFERAAT

Verdonschot P.F.M. & Van den Hoorn M.W., 2004. *Hydromorfologische kwaliteitselementen. Achtergronddocument bij de natuurlijke KRW-typen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1074. 114 blz.; 110 tab.; 19 ref.

De Kaderrichtlijn Water vraagt om een kwantitatieve invulling van diverse kwaliteitselementen. Voor de beoordeling van de verplichte hydromorfologische kwaliteitselementen is dit alleen noodzakelijk voor de referentie-omstandigheden. Er is in dit rapport op pragmatische wijze invulling gegeven aan de referentie-omstandigheden voor de hydromorfologische kwaliteitselementen van een selectie van 38 natuurlijke KRW typen in de categorieën Rivieren en Meren. De verplichte hydromorfologische kwaliteitselementen zijn van parameters voorzien en deze parameters zijn op basis van waarnemingen, berekeningen en expert judgement ingevuld. Voor rivieren betreft dit 6 parameters voor hydrologisch regime, 1 voor riviercontinuïteit en 7 voor morfologie. Voor meren betreft dit 7 parameters voor hydrologisch regime en 5 voor morfologie. Met dit minimum aantal parameters per hydromorfologisch kwaliteitselement kan aan de eisen vanuit de KRW worden voldaan. Tenslotte is een methodiek voor de weging van de geselecteerde parameters opgenomen om te komen tot een oordeel over de ecologische toestand per hydromorfologisch kwaliteitselement.

Trefwoorden: Kaderrichtlijn Water, hydromorfologie, watertype, kwaliteitselement, hydrologisch regime, morfologie, riviercontinuïteit

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €22,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1074. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2004 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doel	13
2 Werkwijze	15
2.1 KRW hydromorfologische kwaliteitselementen	15
2.2 Parameterkeuze hydromorfologische kwaliteitselementen	15
2.3 Beschrijving hydromorfologische parameters	18
2.4 Invulling hydromorfologische parameters	20
2.5 Weging van de hydromorfologische parameters en beoordeling	21
3 Hydromorfologie van de KRW referentietypen	25
3.1 Droogvallende bron (R1)	25
3.2 Permanente bron (R2)	27
3.3 Droogvallende, langzaam stromende bovenloop op zand (R3)	30
3.4 Permanente, langzaam stromende bovenloop op zand (R4)	32
3.5 Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R5)	35
3.6 Langzaam stromend riviertje op zand/klei (R6)	39
3.7 Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei (R7)	42
3.8 Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei (R8)	45
3.9 Langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R9)	48
3.10 Langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem (R10)	51
3.11 Langzaam stromende bovenloop op veenbodem (R11)	53
3.12 Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem (R12)	55
3.13 Snelstromende bovenloop op zand (R13)	57
3.14 Snelstromende midden/benedenloop op zand (R14)	61
3.15 Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem (R15)	64
3.16 Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind (R16)	66
3.17 Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R17)	69
3.18 Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem (R18)	73
3.19 Ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier, geïnundeerd (M5)	75
3.20 Kleine, ondiepe, gebufferde plassen (M11)	77
3.21 Kleine, ondiepe, zwak gebufferde plassen (vennen) (M12)	79
3.22 Kleine, ondiepe, zure plassen (vennen) (M13)	81
3.23 Ondiepe, gebufferde plassen (M14)	83
3.24 Diepe, gebufferde meren (M16)	85
3.25 Diepe, zwak gebufferde meren (M17)	87
3.26 Diepe, zure meren (M18)	88
3.27 Matig grote, diepe, gebufferde meren (M20)	89

3.28 Grote, diepe, gebufferde meren (M21)	91
3.29 Kleine, ondiepe, kalkrijke plassen (M22)	92
3.30 Grote, ondiepe, kalkrijke plassen (M23)	94
3.31 Diepe, kalkrijke meren (M24)	96
3.32 Ondiepe laagveenplassen (M25)	97
3.33 Ondiepe, zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen (M26)	99
3.34 Matig grote, ondiepe, laagveenplassen (M27)	100
3.35 Diepe laagveenmeren (M28)	102
3.36 Zwak brakke wateren (M30)	104
3.37 Kleine brakke tot zoute wateren (M31)	106
3.38 Grote brakke tot zoute wateren (M32)	108
4 Conclusies en aanbevelingen	111
4.1 De status van de parameters en parameter ranges	111
4.2 Nader uit te werken parameters	111
Literatuur	113

Woord vooraf

De Kaderrichtlijn Water verplicht de lidstaten om in maart 2005 over een aantal zaken te rapporteren. Het betreft onder andere een beschrijving van de onverstoorde staat (referentie) van de watertypen (KRW bijlage II.1.3). Verplichte onderdelen hierbij zijn een aantal omschreven biologische-, algemene fysisch-chemische- en hydromorfologische kwaliteitselementen (bijlage V.1.1).

Dit rapport bevat een voorstel voor en verantwoording van de parameters voor hydromorfologie en geeft bovendien kwantitatieve waarden voor deze parameters voor de referentietoestand van natuurlijke watertypen. Vooralsnog is alleen uitwerking gegeven aan de categorieën Rivieren en Meren. Het rapport is gemaakt in opdracht van de werkgroep Doelstellingen Oppervlaktewater en 8 april 2004 besproken met een brede groep deskundigen uit het waterbeheer. Het rapport is een achtergronddocument bij een nog op te stellen document met volledige referentiebeschrijvingen. Dit document zal in de loop van 2004 aan het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water ter accordering worden aangeboden.

Bij dit rapport is een pragmatische insteek gekozen. Er is zoveel mogelijk aangesloten bij de vereisten van de Kaderrichtlijn Water, er zijn bekende en goed meetbare parameters geselecteerd en de parameters zijn binnen een categorie (Rivieren en Meren) gelijk gehouden. Dergelijke algemene parameters zijn niet altijd het meest geschikt om voor een individueel watertype de onverstoorde staat te karakteriseren. Verder worden vaak brede ranges gegeven voor de waarden in de referentietoestand. Dit hangt samen met de soms brede definitie van de onderliggende watertypen. Door de keuze van en het aantal parameters en door de wijze waarop het eindoordeel tot stand komt, lijkt het toch goed mogelijk om de referentietoestand van een watertype te beschrijven. Er worden aanbevelingen gedaan om de aanpak desgewenst nog verder te verfijnen en te valideren.

De kwantitatieve referentiewaarden van de biologische-, algemene fysisch-chemische- en hydromorfologische kwaliteitselementen vormen een uitgangspunt voor de ecologische doelstelling van natuurlijke wateren en bovendien een vertrekpunt voor het afleiden van het maximaal ecologisch potentieel van sterk veranderde- en kunstmatige waterlichamen. Dit potentieel is vervolgens weer uitgangspunt voor de doelstelling van deze waterlichamen. Voor de hydromorfologie, evenals voor algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen, behoeft geen complete maatlat te worden gemaakt. Bij hydromorfologie volstaat het om invulling te geven voor de referentie en het maximaal ecologisch potentieel; toetsing hoeft dus alleen plaats te vinden indien waterlichamen voor alle andere kwaliteitselementen het hoogste kwaliteitsniveau bereikt hebben. Het vervolg richting de feitelijke doelstellingen van de waterlichamen zal vanaf 2005 plaatsvinden.

dr. ir. D.T. van der Molen (projectleider)

RIZA

Postbus 17

8200 AA Lelystad

d.t.vdmolen@riza.rws.minvenw.nl

Samenvatting

De Kaderrichtlijn Water vraagt om een kwantitatieve invulling van diverse kwaliteitselementen. Voor de beoordeling van de verplichte hydromorfologische kwaliteitselementen is dit alleen relevant voor de referentie-omstandigheden (conform "Guidance on Ecological Classification"). Er is in dit rapport op pragmatische wijze invulling gegeven aan de referentie-omstandigheden voor de hydromorfologische kwaliteitselementen van een selectie van 38 natuurlijke KRW typen in de categorieën Rivieren en Meren. De volgende verplichte hydromorfologische kwaliteitselementen zijn van parameters voorzien en op basis van waarnemingen, berekeningen en expert judgement getalsmatig ingevuld:

Voor rivieren:

Hydrologisch regime (kwantiteit en dynamiek van de waterstroming en verbinding met grondwaterlichamen): ingevuld voor 6 parameters

Riviercontinuïteit: ingevuld voor 1 parameter

Morfologie (variëaties in rivierwaterdiepte en -breedte, structuur en substraat van de rivierbedding en structuur van de oeverzone): ingevuld voor 7 parameters

Voor meren:

Hydrologisch regime (kwantiteit en dynamiek van de waterstroming, verblijftijd en verbinding met het grondwaterlichaam): ingevuld voor 7 parameters

Morfologie (variatie van de meerwaterdiepte, kwantiteit, structuur en substraat van de meerbodem en structuur van de meeroever): ingevuld voor 5 parameters

Er is gekozen voor een minimum aantal parameters per hydromorfologisch kwaliteitselement waarmee aan de eisen vanuit de KRW kan worden voldaan.

Tenslotte is een methodiek voor de weging van de geselecteerde parameters opgenomen om te komen tot een oordeel van de ecologische toestand per hydromorfologisch kwaliteitselement.

De ecologische relevantie van de opgenomen grenzen tussen typen alsook de overlap tussen typen en de ecologische variatie binnen ieder type zijn nog niet getoetst. Naar verwachting zal een dergelijke toetsing de typologie verder verbeteren. De huidige grenzen leiden eveneens tot een grote spreiding in waarden/ranges voor sommige hydromorfologische parameters. Een aanpassing van typegrenzen en een nadere verfijning in ecologisch relevante subtypen zal de bruikbaarheid vergroten en kan de ranges in parameterwaarden verkleinen.

Gezien de korte tijd die beschikbaar is voor het gehele traject van invulling van natuurlijke referentie-omstandigheden, dus ook voor de woordelijke omschrijving van de hydromorfologische kenmerken, is gekozen voor een uiterst pragmatische en resultaatgerichte aanpak. Het traject van de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water laat echter voldoende tijd om het geheel de komende jaren te voorzien van een noodzakelijk wetenschappelijke onderbouwing en verantwoording.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Kaderrichtlijn Water (KRW) vraagt om een kwantitatieve invulling van diverse kwaliteitselementen. De KRW stelt "i) Voor ieder gekarakteriseerd type oppervlaktewaterlichaam worden typespecifieke hydromorfologische ... omstandigheden bepaald die staan voor de waarden van de in punt 1.1 van bijlage V genoemde hydromorfologische ... kwaliteitselementen, welke voor dat type oppervlaktewaterlichaam behoren bij een Zeer Goede Ecologische Toestand (ZGET) zoals omschreven in de toepasselijke tabel in punt 1.2 van bijlage V. ... iii) Typespecifieke omstandigheden zoals bedoeld ... kunnen ruimtelijk of op modellen gebaseerd zijn, of worden afgeleid door een combinatie van die methoden te gebruiken.. Wanneer het niet mogelijk is om die methoden te gebruiken, kunnen lidstaten voor het bepalen van dergelijke omstandigheden het advies van deskundigen inwinnen (Europese Commissie 2000; bijlage II, 1.3)."

In de bovenstaande citaten uit de Europese Kaderrichtlijn Water zit het doel, de parameters en de methodiek van deze studie besloten. Ook is duidelijk aangegeven dat de hydromorfologische kwaliteitselementen alleen beschreven worden voor de referentie-omstandigheden van natuurlijke wateren.

De studie beperkt zich tot de oppervlaktewatercategorieën Rivieren en Meren. Voor de categorie Rivieren zijn in Nederland 18 typen onderscheiden en voor de categorie Meren 32 (Elbersen et al. 2003). Hiervan zijn na enige aanpassingen respectievelijk 18 en 20 natuurlijke typen in globale termen beschreven. Deze studie richt zich op een zo gekwantificeerd mogelijke invulling van de verplichte hydromorfologische kwaliteitselementen, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met de daarbij genoemde parameters (zie bijlage V.1.1 van de KRW). De kwaliteitselementen zullen hierbij waar mogelijk als ranges voor de natuurlijke omstandigheden (ZGET) gegeven worden in termen van meetbare of gemeten grootheden. De KRW geeft voor de zeer goede ecologische toestand (ZGET) de volgende normatieve definities:

Algemene definitie voor de ZGET Hydromorfologie Rivieren en Meren (bijlage V, tabel 1.2)

Er zijn geen of slechts zeer geringe antropogene wijzigingen in de waarden van de ... hydromorfologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewaterlichaam ten opzichte van wat normaal is voor dat type in onverstoorde staat.

Tabel 1.1. Normatieve definitie van hydromorfologische kwaliteitselementen in rivieren in de referentietoestand (ZGET) (bijlage V, tabel 1.2.1)

kwaliteitselement	ecologische kwaliteit: zeer goed
hydrologisch regime	stromingskwantiteit en -dynamiek en de daaruit voortvloeiende verbindingen met het grondwater weerspiegelen geheel of vrijwel geheel de onverstoorde staat
riviercontinuïteit	de continuïteit van de rivier wordt niet verstoord door menselijke activiteiten en een onverstoorde migratie van waterorganismen en sedimenttransport is mogelijk
morfologische omstandigheden	kanaalpatronen*, breedte- en waterdieptevariaties, stroomsnelheden, substraatomstandigheden en zowel de structuur als de toestand van de oeverzones komen geheel of vrijwel geheel overeen met de onverstoorde staat.

*kanaalpatronen betreffen de ligging en vorm van geulen en lopen van een rivier

Tabel 1.2. Normatieve definitie van hydromorfologische kwaliteitselementen in meren in de referentietoestand (ZGET) (bijlage V, tabel 1.2.2)

kwaliteitselement	ecologische kwaliteit: zeer goed
hydrologisch regime	stromingskwantiteit en -dynamiek, niveau, verblijftijd en de daaruit voortvloeiende verbinding met het grondwater weerspiegelen geheel of vrijwel geheel de onverstoorde staat
morfologische omstandigheden	variatie van de meerwaterdiepte, kwantiteit en structuur van het substraat en zowel de structuur als de toestand van de meeroeverzone komen geheel of vrijwel geheel overeen met de onverstoorde staat.

Bij de beoordeling of een natuurlijk waterlichaam zich in de referentietoestand bevindt geldt het principe 'one-out-all-out' op het niveau van de kwaliteitselementen. Wanneer een kwaliteitselement wordt opgedeeld in verschillende parameters is er in principe vrijheid in de wijze waarop deze worden gewogen.

De volgende 38 KRW typen zijn in de studie beschouwd:

Rivieren

<i>code</i>	<i>naam</i>
R1	Droogvallende bron
R2	Permanente bron
R3	Droogvallende, langzaam stromende bovenloop op zand
R4	Permanente, langzaam stromende bovenloop op zand
R5	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand
R6	Langzaam stromend riviertje op zand/klei
R7	Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei
R8	Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei
R9	Langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem
R10	Langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem
R11	Langzaam stromende bovenloop op veenbodem
R12	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem
R13	Snelstromende bovenloop op zand
R14	Snelstromende midden/benedenloop op zand
R15	Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem
R16	Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind
R17	Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem

R18 Snelstromende midden/benedenloop op kalkhoudende bodem

Meren

code naam

- M5 Ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier geïnundeerd
- M11 Kleine, ondiepe, gebufferde plassen
- M12 Kleine, ondiepe, zwak gebufferde plassen (vennen)
- M13 Kleine, ondiepe, zure plassen (vennen)
- M14 Ondiepe, gebufferde plassen
- M16 Diepe, gebufferde meren
- M17 Diepe, zwak gebufferde meren
- M18 Diepe, zure meren
- M20 Matig grote, diepe, gebufferde meren
- M21 Grote, diepe gebufferde meren
- M22 Kleine, ondiepe, kalkrijke plassen
- M23 Grote, ondiepe, kalkrijke plassen
- M24 Diepe, kalkrijke meren
- M25 Ondiepe laagveenplassen
- M26 Ondiepe, zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen
- M27 Matig grote, ondiepe laagveenplassen
- M28 Diepe, laagveenmeren
- M30 Zwak brakke wateren
- M31 Kleine, brakke tot zoute wateren
- M32 Grote, brakke tot zoute wateren

1.2 Doel

Het invullen van de waarden (in ranges) van de verplichte hydromorfologische kwaliteitselementen voor de referentie-omstandigheden van de natuurlijke watertypen uit de categorieën Rivieren en Meren.

2 Werkwijze

2.1 KRW hydromorfologische kwaliteitselementen

De KRW schrijft voor dat de hydromorfologische kwaliteitselementen die mede bepalend zijn voor de biologische elementen (Europese Commissie, 2000; bijlage V, 1.1.1 Rivieren en 1.1.2 Meren), voor de zeer goede ecologische toestand van natuurlijke waterlichamen als volgt worden ingevuld:

Rivieren

Hydrologisch regime

kwantiteit en dynamiek van de waterstroming
verbinding met grondwaterlichamen

Riviercontinuïteit

Morfologie

variaties in rivierwaterdiepte en -breedte
structuur en substraat van de rivierbedding
structuur van de oeverzone

Meren

Hydrologisch regime

kwantiteit en dynamiek van de waterstroming
verblijftijd
verbinding met het grondwaterlichaam

Morfologie

variatie van de meerwaterdiepte
kwantiteit, structuur en substraat van de meerbodem
structuur van de meeroever

2.2 Parameterkeuze hydromorfologische kwaliteitselementen

Rivieren

Hydrologisch regime

kwantiteit en dynamiek van de waterstroming: het per type berekenen van de range in de jaarafvoer gebaseerd op de ranges in waterbreedte, waterwaterdiepte, en stroomsnelheid. Verder is de afgeleide parameter verhouding waterbreedte : waterdiepte toegevoegd.

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
waterbreedte	b	m
waterdiepte	d	m
breedte:diepte	b:d	-
stroomsnelheid	v	m s^{-1}
afvoer	Q	$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$

verbinding met grondwaterlichamen: het per type aangeven of het type afhankelijk is van kwel (nominaal: ja/nee kwel).

Dit leidt tot de parameter:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
kwel	kwel	0/1

Riviercontinuïteit

riviercontinuïteit beschrijft de open, passeerbare verbinding met andere (voor zover er ecologische verbinding nodig is) rivier- en oevergedeelten. Riviercontinuïteit wordt nominaal uitgedrukt (nominaal: ja/nee riviercontinuïteit). Voor kleinere rivieren speelt de connectiviteit vooral in de lengterichting, voor grote rivieren speelt met name de connectiviteit in de dwarsrichting een belangrijke rol.

Dit leidt tot de parameter:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
riviercontinuïteit	rc	0/1

Morfologie

variëtes in rivierwaterdiepte en -breedte: het per type afleiden van de variatie in waterdiepte en in waterbreedte, in termen van de kleinste en de grootste waarde. Daarbij wordt de seizoensvariatie meegenomen. Het per type benoemen van het lengteprofiel geassocieerd naar mate van meandering.

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
waterbreedte variatie	bv	m
waterdiepte variatie	dv	m
lengteprofiel	lp	3 klassen 0/1

structuur en substraat van de rivierbedding: het per type benoemen van het dwarsprofiel geassocieerd naar mate van (on-)regelmatigheid. Het per type beschrijven van de procentuele bedekking van de dominante substraattypen (mineraal slib, zand, grind, keien en organisch stammen + takken, blad, detritus + organisch slib, levende planten).

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
dwarsprofiel	dp	3 klassen 0/1
mineraal slib	slib	%
mineraal zand	zand	%
mineraal grind	grind	%
mineraal keien	kei	%
organisch stam/tak	tak	%
organisch blad	blad	%
organisch detrit./slib	detr	%
organisch plant	mft	%

structuur van de oeverzone: het al/niet aanwezig zijn van opgaande begroeiing en het in procentuele klassen weergeven van de mate van beschaduwing voor het waterlichaam.

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
opgaande begroeiing	hwal	0/1
beschaduwing	scha	%

Meren

Hydrologisch regime

kwantiteit en dynamiek van de waterstroming: het op basis van oppervlak en waterdiepte berekenen van de inhoud van het waterlichaam met een range gebaseerd op de range in waterdiepte en oppervlak.

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
oppervlak	O	km ²
oppervlak variatie	Ov	km ²
waterdiepte	d	m
volume	vol	m ³
volume variatie	volv	m ³

verbinding met grondwaterlichamen: het per type aangeven of het type afhankelijk is van kwel (nominaal: ja/nee kwel).

Dit leidt tot de parameter:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
kwel	kwel	0/1

verblijftijd: de verblijftijd van het water wordt per type in klassen (kort, matig, lang) geschat.

Dit leidt tot de parameter:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
verblijftijd	vbtd	jaar

Morfologie

variatie van de meerwaterdiepte: het per type afleiden van de variatie in waterdiepte van de waarden. Daarbij wordt de seizoensvariatie impliciet in de range betrokken.

Dit leidt tot de parameter:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
waterdiepte variatie	dv	m

kwantiteit, structuur en substraat van de meerbodem: het per type van de ranges in procentueel aandeel van de bodem ten opzichte van het watervolume (de oppervlak-inhoud relatie). Het per type beschrijven van het onderwaterprofiel geclassificeerd naar hellingshoek van de oever. Het per type beschrijven van de procentuele bedekking van de dominante substraattypen (het streven is dit uit te drukken voor mineraal in 4 klassen: mineraal slib, zand, grind, keien; en

voor organisch eveneens in 4 klassen: stammen + takken, blad, detritus + organisch slib, levende planten).

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
bodemoppervlak/ volume	b/v	-
taludhoek	th	3 klassen 0/1
mineraal slib	slib	%
mineraal zand	zand	%
mineraal grind	grind	%
mineraal keien	kei	%
organisch stam/tak	tak	%
organisch blad	blad	%
organisch detrit./slib	detr	%
organisch plant	mft	%

structuur van de meeroever: het per type beschrijven van de oeverzone (tekst) en het al/niet aanwezig zijn van opgaande begroeiing (nominaal: ja/nee opgaande begroeiing).

Dit leidt tot de parameters:

<i>parameter</i>	<i>code</i>	<i>eenheid</i>
opgaande begroeiing	hoev	0/1

2.3 Beschrijving hydromorfologische parameters

De *waterbreedte* *b* (m) is de gemiddelde waterbreedte van de waterspiegel van een meer of rivier (Gordon, McMahon & Finlayson 1992). Bij een meer is de waterbreedte de gemiddeld grootste afstand van oever tot oever van een lijn loodrecht op de lengte (de kortste afstand van oever tot oever (Hutchinson 1957)). De waterbreedte van een meer of rivier verschilt door de seizoenen en door de jaren heen afhankelijk van allerlei factoren. Onder de *waterbreedte variatie* is deze schommeling in waterbreedte weergegeven waarbij de laagste waarde vaak betrekking heeft op het smalste waterlichaam tijdens de droogste periode terwijl de hoogste waarde betrekking heeft op het breedste water tijdens een zeer natte periode (temporele variatie). Bij het ontbreken van waarnemingen is een rekenkundige benadering gebruikt, waarbij is uitgegaan van een toe- en afname van 20%. Deze 20% regel is gebaseerd op waarnemingen in stromende wateren, vennen en duinwateren.

De *waterdiepte* *d* (m) is de gemiddelde waterdiepte (verticale afstand tussen waterspiegel en bodem) van een meer of rivier (Hutchinson 1957, Gordon, McMahon & Finlayson 1992). De waterdiepte van een meer of rivier verschilt door de seizoenen en door de jaren heen afhankelijk van allerlei factoren. Onder de *waterdiepte variatie* is deze schommeling in waterdiepte weergegeven waarbij de laagste waarde vaak betrekking heeft op het ondiepste waterlichaam tijdens de droogste periode terwijl de hoogste waarde betrekking heeft op het diepste water tijdens een

zeer natte periode (temporele variatie). Bij het ontbreken van waarnemingen is een rekenkundige benadering gebruikt, waarbij is uitgegaan van een toe- en afname van 20%. Deze 20% regel is gebaseerd op waarnemingen in stromende wateren, vennen en duinwateren.

De *verhouding waterbreedte : waterdiepte* (b:d) plaatst de bovengenoemde twee parameters in verhouding ten opzichte van elkaar.

Het *natte oppervlak* A (m^2) is het onder de waterspiegel gelegen oppervlakte van de dwarsdoorsnede van het waterlichaam en is berekend volgens de formule: $A = (b * d) - 0.5 (d * d)$. Met het tweede deel van de formule is gecorrigeerd voor de oevers, waarbij uitgegaan is van een hypothetisch gemiddelde taludhoek van 45 graden. Deze parameter is niet in de tabellen opgenomen maar als hulpparameter voor de berekening van de afvoer bepaald.

De *stroomsnelheid* v ($m s^{-1}$) betreft een "gemiddelde stroomsnelheid" die optreedt in het dwarsprofiel op 0.4 maal de waterdiepte vanaf de bodem. Stroomsnelheid blijft echter een moeilijk te kwantificeren parameter. Onder de referentie-omstandigheden worden in stroomversnellingen hoge waarden bereikt, terwijl in dode zones de stroomsnelheid nul bedraagt. Er is een grote dwarsprofielvariatie alsmede een seizoens- en neerslag gestuurde temporele variatie.

De *afvoer* Q ($m^3 s^{-1}$) betreft het debiet oftewel het volume aan water dat per tijdseenheid door een doorsnede stroomt en is berekend volgens de formule: $Q = v * A$ (Gordon, McMahon & Finlayson 1992).

De toestroom van grondwater naar een oppervlaktewater is benoemd als *kwel*. De kwel is vaak seizoensafhankelijk en neemt daarmee in een jaar een variabel aandeel in de afvoer in. Dit aandeel scoort de waarde 1 indien de referentielevensgemeenschap elementen bevat die kwel afhankelijk zijn.

De *riviercontinuïteit* betreft een niet door menselijke activiteiten verstoorte longitudinale en laterale continuïteit van de rivier waar tevens een onverstoorte migratie van waterorganismen en sedimenttransport mogelijk is. Indien deze toestand onder de referentiecondities aanwezig is scoort de parameter de waarde 1.

De vorm van het *dwarsprofiel* is ingedeeld naar onregelmatig, intermediair of regelmatig.

De vorm van het *lengteprofiel* is ingedeeld naar meanderend, intermediair of recht.

De *taludhoek* (onder water) beschrijft de hellingshoek van het onderwatertalud.

Het *bodemsubstraat* kan van *minerale* of *organisch* oorsprong zijn. Er is onderscheid gemaakt in mineraal slib (korrelgrootte $<$), zand, grind en keien. Het organisch substraat is onderverdeeld naar stam/tak (diameter $>$), blad, detritus en slib, en de

levende planten. Deze parameter is sterk locatie afhankelijk en wordt steekproefsgewijs bepaald.

Voor de beschrijving van de ecologische invloed van de oever op het ecosysteem is een indicatie opgenomen van de *opgaande begroeiing*. Het betreft hier struiken en bomen (houtige gewassen) die optreden als begeleidend langs de oever.

De *beschaduwing* betreft het in de schaduw liggen van de rivier of een deel daarvan. Bij heel kleine rivieren (bovenloopjes) kan kruid- of struikbegroeiing al tot volledige beschaduwing leiden, echter in het algemeen betreft het opgaande houtige begroeiing. Deze leidt bij grotere rivieren slechts tot een beperkte beschaduwing.

Het *oppervlak* (m^2) van een meer betreft het oppervlak van de waterspiegel. Het oppervlak is, indien onbekend, berekend volgens de formule lengte (m) maal waterbreedte (m). De *oppervlak variatie* is, indien een rekenkundige benadering noodzakelijk was, gebaseerd op toe- en afname van 20% (naar waarnemingen in stromende wateren, vennen en duinwateren).

Het *volume* (m^3) heeft betrekking op het volume van al het water aanwezig tussen waterspiegel en de bodem van het waterlichaam. Indien een rekenkundige benadering noodzakelijk was is uitgegaan van een uitgebreide formule: $O * d = \text{maximale volume}$. De uitkomst is vervolgens gecorrigeerd voor het onderwatertalud, hierbij is gerekend met een hypothetisch gemiddelde taludhoek van 45 graden. Hiertoe is de formule: $(2 * l * b * d)^2 / 2$. De uitkomst van de volume correctie is afgetrokken van het maximale volume om zo een meer reële schatting van het volume te verkrijgen. Voor de berekening van de *volume variatie* is opnieuw de 20% regel gehanteerd.

Het *bodemoppervlak* (m^2) beslaat het oppervlak van de bodem onder de waterspiegel. Indien een rekenkundige benadering noodzakelijk was is uitgegaan van de formule: $(l * b) + 2(l * d) + 2(b * d)$. Met deze uitkomst en het volume is de verhouding *bodemoppervlak : volume* berekend.

De *verblijftijd* (jaar) is de tijd nodig om het waterlichaam volledig te verversen. Indien een rekenkundige benadering noodzakelijk was is uitgegaan van de formule volume gedeeld door 0.25 (gebaseerd op de netto neerslag) maal het oppervlak.

2.4 Invulling hydromorfologische parameters

Er zijn verschillende technieken gebruikt om te komen tot de invulling van de parameterwaarden per KRW-type:

vereisten: sommige parameters zijn onderdeel van de typebeschrijving en zijn als zodanig overgenomen uit de algemene beschrijvingen in het Referentiedocument. Dit betreft de parameters breedte, diepte, stroomsnelheid en oppervlak.

waarnemingen: de parameterwaarden zijn ontleend aan metingen in nagenoeg/bijna natuurlijke wateren in Nederland, historische gegevens van nagenoeg/bijna natuurlijke wateren in Nederland, gegevens van vergelijkbare wateren in het

buitenland (beschikbaar gesteld door NERI (Denemarken), het EU-consortium AQEM en eigen waarnemingen uit Polen).

rekenkundige afleiding: de parameterwaarden zijn ontleend aan berekeningen gebaseerd op waarnemingen of expert judgement.

expert judgement: de parameterwaarden zijn ontleend aan kennis van experts.

De parameters zijn kwantitatief of kwalitatief ingevuld. Deze keuze is gebaseerd op de aard van de parameter, de beschikbare informatie en daarmee de haalbaarheid.

De parameters gebaseerd op waarnemingen zijn ontleend aan verschillende informatiebronnen:

- EKKO (cenotypen met een goede kwaliteit)
- AQEM (locaties met een zeer goede ecologische toestand uit Zweden en Duitsland en locaties met een goede ecologische toestand uit Nederland)
- publicaties van specifieke watertypen
- bestaande, niet-gepubliceerde bestanden van Alterra en de Katholieke Universiteit van Nijmegen

2.5 Weging van de hydromorfologische parameters en beoordeling

Het geven van een oordeel over de hydromorfologische kwaliteit is alleen van toepassing op de zeer goede ecologische toestand (ZGET) van natuurlijke waterlichamen. Per parameter is voor ieder hydromorfologisch kwaliteitselement een weging toegekend door middel van een hogere of lagere score. Deze score is in de tabellen 2.1 en 2.3 opgenomen. De scores zijn op basis van expert judgement vastgesteld.

De tabel wordt als volgt toegepast. Valt de gemeten waarde voor betreffende parameter in de opgegeven score range van het betreffende KRW type dan krijgt deze de waarde van de score. Valt de parameterwaarde buiten de range dan krijgt deze parameter de score nul.

Voor het berekenen of een waterlichaam voldoet aan de referentie worden de scores uit Tabel 2.1 (rivieren) respectievelijk Tabel 2.3 (meren) per hydromorfologisch kwaliteitselement opgeteld. Indien alle scores van ieder van de drie respectievelijk twee hydromorfologisch kwaliteitselementen gelijk of groter is dan de grenswaarde in Tabel 2.2 voor rivieren respectievelijk Tabel 2.4 voor meren, dan scoort het waterlichaam ZGET.

Indien een score lager is dan voldoet het betreffende waterlichaam niet aan de ZGET (het zogenaamde 'one-out-all-out principe').

Tabel 2.1. Score per parameter en per hydromorfologisch kwaliteitselement voor de verschillende KRW-typen uit de categorie rivieren.

parameter	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
										0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>HYDROLOGISCH REGIME maximale score 35-50 (afhankelijk type)</i>																		
waterbreedte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
waterdiepte	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
stroomsnelheid	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20	15	15	20
afvoer	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
kwel	30	30	20	20	10	10	5	5	20	10	20	10	15	5	5	5	15	5
<i>RIVIERCONTINUÏTEIT maximale score 0-10 (afhankelijk type)</i>																		
riviercontinuïteit	0	0	0	5	10	10	10	10	0	10	0	10	5	10	10	10	5	10
<i>MORFOLOGIE maximale score 50</i>																		
waterbreedte variatie	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5
waterdiepte variatie	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5
dwarsprofiel onregelmatig																		
dwarsprofiel intermediair	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dwarsprofiel regelmatig																		
lengteprofiel meanderend																		
lengteprofiel intermediair	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
lengteprofiel recht																		
mineraal slib	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
mineraal zand	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
mineraal grind	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
mineraal keien	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
organisch stam/tak	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
organisch blad	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
organisch detrit./slib	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
organisch plant	>7	>7	>6	>6	>6	>6	>6	>6	>6	>6	>5	>5	>7	>7	>7	>7	>7	>7
SCORE	20	20	10	10	10	15	15	15	10	10	15	15	10	10	15	15	10	10
opgaande begroeiing	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
beschaduwing	10	10	10	10	10	5	5	5	10	10	5	5	10	10	5	5	10	10

Tabel 2.2. Doelwaarden (ZGET) van de som van scores van parameters per hydromorfologisch kwaliteitselement voor rivieren.

som van scores voor	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
HYDROLOGISCH REGIME \geq	45	45	45	45	35	35	30	30	45	35	45	35	40	35	35	30	40	35
RIVIER-CONTINUÏTEIT \geq	0	0	0	5	10	10	10	10	0	10	0	10	5	10	10	10	5	10
MORFOLOGIE \geq	45	45	45	45	45	45	50	50	45	45	45	45	45	45	45	50	45	45

Tabel 2.3. Score per parameter en per hydromorfologisch kwaliteitselement voor de verschillende KRW-typen uit de categorie meren.

parameter	M5	M11	M12	M13	M14	M16	M17	M18	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M30	M31	M32
HYDROLOGISCH REGIME maximale score 50																				
waterbreedte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
oppervlak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
oppervlak variatie	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
waterdiepte	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
volume	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
volume variatie	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
verblijftijd	15	15	20	25	15	15	20	25	15	20	20	20	20	15	20	15	15	15	15	15
kwel	15	15	10	5	15	15	10	5	15	10	10	10	10	15	10	15	15	15	15	15
MORFOLOGIE maximale score 50																				
waterdiepte variatie	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
bodemoppervlak/volume	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	10	10	5	10	10	10	5	10	10	10
taludhoek (onder water)	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
mineraal slib	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
mineraal zand	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
mineraal grind	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
mineraal keien	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
organisch stam/tak	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
organisch blad	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
organisch detrit./slib	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
organisch plant	>6	>5	>5	>5	>7	>6	>6	>6	>7	>7	>5	>6	>6	>5	>5	>5	>5	>6	>6	>6
SCORE	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	20	20	25	20	20	20	25	20	20	20
opgaande begroeiing	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabel 2.4. Doelwaarden (ZGET) van de som van scores van parameters per hydromorfologisch kwaliteitselement voor meren.

som van scores voor	M5	M11	M12	M13	M14	M16	M17	M18	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M30	M31	M32
HYDROLOGISCH REGIME \geq	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
MORFOLOGIE \geq	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

3 Hydromorfologie van de KRW referentietypen

3.1 Droogvallende bron (R1)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Deze bronnen hebben een lage en vaak diffuse en door het jaar heen wisselende afvoer. Het betreft brongebieden die of vanuit ondiep grondwater worden gevoed, of die een klein inzijgebied bezitten, en het betreft bronplekken die gelegen zijn aan de randen van andere brontypen. Het oppervlak van het brongebied is relatief groot. Het water treedt over het gehele brongebied uit en er kunnen pleksgewijs punten zijn met een wat hogere afvoer.

Riviercontinuïteit

Er is vaak een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het brongebied ligt in een vlak tot sterk hellend gebied (verhang 10-100 m km⁻¹). Door de verschillen in afvoer in de tijd ontstaat een wisseling in verschijningsvorm. In de zomer vormt zich een organisch pakket dat bijna het gehele brongebied bedekt (dikte sliblaag 0.10-0.36 m). Het organisch pakket is een spons van organisch materiaal vol water, die bij droogval geleidelijk opdroogt. In winter en voorjaar treedt afvoer op, die leidt tot het plaatselijk verdwijnen van het organisch pakket en tot het ontstaan van enkele schoon gespoelde bronplekken en schone afvoerende bronbeekjes. Dergelijke bronbeekjes hebben een schoon substraat van zand met lokaal grind of keien.

Oeverzone

Het brongebied kan opgebouwd zijn als een complex van drogere en nattere delen of vormt één aaneengesloten geheel. Brongebied en omgeving gaan geleidelijk in elkaar over. De begroeiing op drogere delen bestaat uit houtige vegetatie die een aaneengesloten begroeiing met de oeverzone kan vormen. De nattere plekken kunnen een meer open karakter dragen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type droogvallende bron (R1)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	-	-	nvt
waterdiepte	d	m	0.01	0.15	2
breedte:diepte	b:d	-	-	-	nvt
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.01	0.50	1, 2, R2
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0	0.60	1, 2, R2
kwel	kwel	0/1	1	1	2
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	-	-	nvt
waterdiepte variatie	dv	m	0.01	0.40	2
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	-	-	nvt
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	-	-	nvt
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	-	-	nvt
mineraal slib	slib	%	0	40	3
mineraal zand	zand	%	0	40	3
mineraal grind	grind	%	0	20	3
mineraal keien	kei	%	0	5	3
organisch stam/tak	tak	%	10	30	3
organisch blad	blad	%	10	50	3
organisch detrit./slib	detr	%	0	70	3
organisch plant	mft	%	0	50	2
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	2
beschaduwing	scha	%	80	100	3

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) EKKO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
d	H2 (6)	6	0.06	0.01	0.01	0.15	0.20
v	H2 (6)	6	0.02	0.01	0.01	0.03	0.05
mft	H2 (6)	5	49	5	11	80	80

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpn	H2	6	6	100
kwel	H2	6	6	100
lpm	H2	6	6	100
lpr	H2	5	6	83
hwal	H2	4	6	67

- 3) afgeleid uit de nominale scores voor substraattypen in het huidige cenotype H2 (Verdonschot 1990)

3.2 Permanente bron (R2)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De permanente bronnen hebben een constante, geconcentreerde tot wisselende, diffuse afvoer. Dit is afhankelijk van de helling van het uittredingsvlak en de hoeveelheid uitredend grondwater. Door het jaar heen is er meer tot minder wisseling in afvoer. Het bronoppervlak wisselt van kleine geconcentreerde uittredingsplekken tot grotere broncomplexen met meerdere uittredingsplekken waarin ook een verschillend debiet kan optreden. Tussen de uittredingsplekken is het relatief droog of treedt water diffuus uit en is de bodem soppig. Soms is nauwelijks sprake van oppervlaktewater maar van een spons van organisch materiaal vol water. Ze wateren af op een snel of langzaam stromend bronbeekbovenloopje.

De permanente bronnen komen voor in hellende gebieden met ondoorlatende bodemlagen. Ze zijn gelegen aan de kop van beeksystemen of zijn beekbegeleidend. Er is meer of minder beperkte directe beïnvloeding door het inzigsgebied. De waterwaterdiepte is zeer gering. In de spatzone en over grotere keien ontstaan hygropetrische milieu's; dit zijn dunne waterlagen over harde substraten.

Bronvijvers ontstaan doordat water uittreedt op de bodem van een kom die door het afdammen van een brongebied of op natuurlijke wijze is ontstaan. Doordat het kwelwater zich in een kom verzameld wordt het milieu in de bronvijver bepaald door de kenmerken van het grondwater enerzijds (vooral samenstelling en afvoer) en de processen rondom de vijver anderzijds.

Riviercontinuïteit

Er is vaak een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Door pleksgewijze verschillen in afvoer vormt zich een mozaïek aan substraten. Plekken met hoge afvoer bevatten weinig organisch materiaal en bestaan uit een variatie aan minerale substraten zoals keien, grind en grof zand. De waterwaterdiepte is gering. Tussen de sterker afvoerende plekken treedt het grondwater meer diffuus en minder krachtig uit. Hier bevinden zich geringe ophopingen van organisch materiaal die begroeid zijn met voornamelijk mossen en hogere planten. Dergelijke pakketten vormen een semi-aquatisch tot aquatisch milieu. De afvoerende bronbeekjes hebben veelal een schoon substraat, vaak bestaand uit zand met lokaal grind of keien.

Oeverzone

Het brongebied kan opgebouwd zijn als een complex van drogere en nattere delen of vormt een vormt één aaneengesloten geheel. Brongebied en omgeving gaan geleidelijk in elkaar over. De begroeiing op drogere delen bestaat uit houtige vegetatie die een aaneengesloten begroeiing met de oeverzone kan vormen. De nattere plekken kunnen een meer open karakter dragen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type permanente bron (R2)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	-	-	nvt
waterdiepte	d	m	0.01	0.20	4
breedte:diepte	b:d	-	-	-	nvt
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.01	0.50	1, 2, 4
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.0005	0.08	1, 2
kwel	kwel	0/1	1	1	2, 4
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	-	-	nvt
waterdiepte variatie	dv	m	0	0.50	2
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	-	-	nvt
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	-	-	nvt
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	-	-	nvt
mineraal slib	slib	%	0	5	3, 4
mineraal zand	zand	%	15	90	3, 4
mineraal grind	grind	%	0	15	3
mineraal keien	kei	%	0	5	3
organisch stam/tak	tak	%	10	30	3
organisch blad	blad	%	10	50	3
organisch detrit./slib	detr	%	15	80	3
organisch plant	mft	%	0	90	4
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	4
beschaduwing	scha	%	80	100	4

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKKO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
d	Ba (18)	4	0.18	0.02	0.03	0.39	0.50
d	H3 (14)	14	0.14	0.01	0.01	0.47	0.50
d	H5 (4)	4	0.06	0.01	0.01	0.12	0.15
d	O (15)	8	0.18	0.08	0.09	0.29	0.29
Q	Ba (18)	16	4.59	0.50	0.50	8.50	50.00
v	Ba (18)	5	0.66	0.20	0.28	1.22	1.50
v	H3 (14)	13	0.12	0.01	0.01	0.25	0.25
v	H5 (4)	4	0.10	0.01	0.01	0.21	0.23
v	O (15)	8	0.22	0.05	0.09	0.35	0.40
vmax	O (15)	8	0.28	0.05	0.09	0.40	0.40
vmin	O (15)	8	0.18	0.05	0.09	0.33	0.40
mft	H3 (14)	10	38	2	5	80	80
mft	H5 (4)	3	45	5	16	68	70
mft	O (15)	8	8	0	0	19	60

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpn	Ba	16	18	89
dpn	H3	14	14	100
dpn	H5	4	4	100
hwal	H3	12	14	86
hwal	H5	4	4	100
kwel	H3	14	14	100
kwel	H5	4	4	100
lpm	Ba	2	18	11
lpm	H3	13	14	93
lpm	H5	4	4	100
lpm	O	3	15	20
lpr	H3	7	14	50
lpr	H5	2	4	50
lpr	O	5	15	33

3) afgeleid van cenotype H1, H3 en H5 (Verdonschot 1990)

4) Polen (natuurlijke bronnen: Alterra gegevens)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
blad	P (24)	10	1	1	20	50
d	P (24)	0.12	0.02	0.03	0.19	0.20
detr	P (24)	25	0	0	63	79
dmin	P (24)	0.09	0.00	0.01	0.18	0.20
dpn	P (24)	1	1	1	1	1
grind	P (24)	16	2	5	38	70
hwal	P (24)	0.83	0	0	1	1
kei	P (24)	0	0	0	0	0
kwel	P (24)	0.75	0	0	1	1
lpm	P (24)	1	1	1	1	1
mft	P (24)	25	0	0	87	100
scha	P (24)	0.83	0	0	1	1
slib	P (24)	-	0	-	-	0
tak	P (24)	2	0	0	5	10
v	P (24)	0.06	0.00	0.00	0.26	0.32
zand	P (24)	46	5	17	81	91

3.3 Droogvallende, langzaam stromende bovenloop op zand (R3)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Droogvallende bovenlopen (waterbreedte 0-3 m [stroomgebied 0-10 km²]) worden voornamelijk gevoed door regenwater. Het grondwater speelt vaak slechts een rol in natte perioden. Dergelijke bovenlopen kennen vaak geen concrete oorsprong maar het regenwater verzamelt zich diffuus in greppels en (moerassige) laagten. Van hieruit concentreert het water zich stroomafwaarts meer en meer. De afvoer wordt bepaald door de hoeveelheid neerslag en de mate van inzijging. De afvoer fluctueert daardoor sterk. In de zomer vallen deze bovenloopjes droog gedurende een periode van ongeveer 8-10 weken, terwijl stagnerende afvoer zich over een periode van 2-3 maanden kan uitstrekken. In Nederland komt de droogvallende bovenloop voor in zwak hellend terrein (stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹, verval < 1 m km⁻¹) op zand (> 50% kiezelhoudend), echter ook op organische en kalkhoudende bodem kunnen dergelijke bovenlopen worden aangetroffen. De referentiebeschrijving is hierop aangepast.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel is meanderend/kronkelend en structuurrijk. De wisselingen in afvoer leiden tot een dynamiek in erosie en sedimentatie. Het asymmetrische en structuurrijke dwarsprofiel is onderdeel van een rijk mozaïek aan relatief kleinschalig patroon aan oever/bodemsustraten van minerale en/of organische oorsprong. De minerale structuren bestaan onder andere uit zandribbels, zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. De organische structuren zijn aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. De beken hebben overwegend een zandbodem, echter op organische of kalkhoudende bodem overweegt detritus respectievelijk leem.

Oeverzone

Deze bovenlopen zijn beschaduwd. De lopen bevinden zich volledig in het loofhout, veelal bron- of moerasbossen of houtwallen en/of bos. De oever is vooral bezet met els en plaatselijk es en berk. Er is een ondergroei met kruiden. De directe oevers zijn begroeid met mossen en kruiden.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type droogvallende, langzaam stromende bovenloop op zand (R3)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	0.5	3	1, 2
waterdiepte	d	m	0.01	0.4	R4
breedte:diepte	b:d	-	5	300	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	< 0.1	0.50	1, 2
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.001	0.02	2
kwel	kwel	0/1	0	1	2 (ondiep)
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	0	7	2, R4
waterdiepte variatie	dv	m	0	1.2	2, R4
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	5	65	2
mineraal zand	zand	%	5	80	2
mineraal grind	grind	%	0	60	2
mineraal keien	kei	%	0	5	2
organisch stam/tak	tak	%	5	20	2
organisch blad	blad	%	5	80	2
organisch detrit./slib	detr	%	5	80	2
organisch plant	mft	%	0	10	2
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	2
beschaduwing	scha	%	80	100	2

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Pottgiesser & Sommerhauser 1999: Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen Hydrologischer Typ: sommertrocken/ Kiesgeprägtes Fließgewässer der Verwitterungsgebiete und Flussterrassen Hydrologischer Typ: sommertrocken/ Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften Hydrologischer Typ: sommertrocken

3.4 Permanente, langzaam stromende bovenloop op zand (R4)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Langzaam stromende bovenlopen (waterbreedte 0-3 m [stroomgebied 0-10 km²]) worden veelal gevoed vanuit bron- of kwelgebieden. In Nederland komt de langzaam stromende bovenloop voor in zwak hellend terrein (verval < 1 m km⁻¹, stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹) op zand (> 50% kiezelhoudend), echter ook op organische en kalkhoudende bodem kunnen dergelijke bovenlopen worden aangetroffen. De referentiebeschrijving is hierop aangepast.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel van de bovenloop is meanderend, kronkelend en structuurrijk. Het asymmetrische en structuurrijke dwarsprofiel is onderdeel van een rijk mozaïek aan relatief kleinschalig patroon aan oever/bodemsustraten van minerale en organische oorsprong. De minerale structuren bestaan onder andere uit zandribbels, zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. De organische structuren zijn aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen.

Oeverzone

Deze bovenlopen zijn beschaduwd. De lopen bevinden zich volledig in het loofhout, veelal bron- of moerasbossen of houtwallen. De oever is vooral bezet met els en plaatselijk es. De directe oevers zijn begroeid met mossen en kruiden. Plaatselijk worden vlak bij de loop afgesloten snel verlandende, oude meanders aangetroffen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type permanente, langzaam stromende bovenloop op zand (R4)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	0	3.0	1, 2, 3
waterdiepte	d	m	0.02	0.75	2, 4
breedte:diepte	b:d	-	5	150	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.03	0.50	1, 2, 3, 4
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.00015	1.125	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	4
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	0.02	7.0	2
waterdiepte variatie	dv	m	0.01	1.2	2, 3
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2, 4
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2, 4
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	6	2, 3, 4

mineraal zand	zand	%	1	90	2, 3, 4
mineraal grind	grind	%	0	20	2, 3, 4
mineraal keien	kei	%	0	20	2, 3, 4
organisch stam/tak	tak	%	1	10	2, 3, 4
organisch blad	blad	%	1	85	2, 3, 4
organisch detrit./slib	detr	%	10	70	2, 3, 4
organisch plant	mft	%	0	40	2, 3, 4
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	2
beschaduwing	scha	%	80	100	3, 4

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	bt-24c (43)	42	0.83	0.25	0.26	1.18	7.00
b	I (22)	17	2.18	1.45	1.50	2.50	6.00
b	S2 (5)	5	1.93	1.45	1.47	2.60	3.00
blad	bt-24c (43)	41	12.12	1.00	1.00	32.00	40.00
d	bt-24c (43)	42	0.09	0.01	0.02	0.20	0.60
d	I (22)	17	0.20	0.07	0.08	0.29	0.47
d	S2 (5)	5	0.44	0.10	0.18	0.76	1.00
detr	bt-24c (43)	42	36.17	0.00	12.00	68.80	90.00
dv	bt-24c (43)	3	0.25	0.10	0.13	0.37	0.40
grind	bt-24c (43)	42	8.12	0.00	1.00	20.00	55.00
kei	bt-24c (43)	42	1.62	0.00	1.00	1.00	21.00
mft	bt-24c (43)	42	17	0	0	77	95
mft	S2 (5)	4	4	1	1	9	10
mft	I (22)	17	8	0	0	28	47
Q	bt-24c (43)	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
scha	bt-24c (43)	43	62	5	13	88	95
slib	bt-24c (43)	42	4	0	2	6	46
tak	bt-24c (43)	42	6	0	1	10	36
v	bt-24c (43)	42	0.16	0.00	0.03	0.30	0.35
v	I (22)	17	0.27	0.12	0.16	0.46	0.58
v	S2 (5)	5	0.28	0.15	0.17	0.42	0.50
vmax	I (22)	17	0.36	0.15	0.23	0.56	0.65
vmin	I (22)	17	0.19	0	0.05	0.38	0.50
zand	bt-24c (43)	42	37	1	10	68	100

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpn	bt-24c	40	43	93
dpn	S2	3	5	60
dpr	S2	2	5	40
hwal	S2	2	5	40
kwel	bt-24c	36	43	84
kwel	I	7	22	32
kwel	S2	5	5	100

lpm	bt-24c	37	43	86
lpm	I	14	22	64
lpm	S2	3	5	60
lpr	bt-24c	0	43	0
lpr	I	3	22	14
lpr	S2	2	5	40

3) AQEM Nederlandse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	NL (22)	1.64	0.2	0.52	3	4
blad	NL (22)	16	0	0	34	60
d	NL (22)	0.16	0.02	0.06	0.35	0.40
detr	NL (22)	6	0	0	10	65
dmax	NL (22)	0.34	0.12	0.15	0.50	1.20
grind	NL (22)	5	0	0	19	30
hwal	NL (22)	45	0	0	100	100
kei	NL (22)	10	0	0	50	75
lpr	NL (22)	0.4	0	0	1	1
planten	NL (22)	9	0	0	38	50
scha	NL (22)	50	0	20	80	80
slib	NL (22)	1	0	0	0	20
tak	NL (22)	0	0	0	0	0
v	NL (22)	0.26	0.07	0.16	0.38	0.48
zand	NL (22)	34	0	0	60	75

4) Polen (natuurlijke beken: Alterra gegevens)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
tak	P (8)	7	0	1	18	28
blad	P (8)	43	2	4	84	92
detr	P (8)	6	0	0	15	20
mft	P (8)	6	0	0	15	25
kei	P (8)	0	0	0	0	0
grind	P (8)	3	1	1	6	7
zand	P (8)	51	1	1	89	98
slib	P (8)	-	0	-	-	0
b	P (8)	1.85	1.10	1.10	2.90	2.90
d	P (8)	0.18	0.09	0.09	0.28	0.34
v	P (8)	0.16	0.00	0.07	0.26	0.28
kwel	P (8)	0.7	0	0	1	1
lpm	P (8)	1	1	1	1	1
dpn	P (8)	1	1	1	1	1
scha	P (8)	0.7	0	0	1	1
hwal	P (8)	1	1	1	1	1

3.5 Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R5)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De langzaam stromende (stroomsnelheid $< 50 \text{ cm s}^{-1}$) midden- en benedenlopen waterbreedte 3-8 m, oppervlak stroomgebied 10-100 km²) komen voor op plaatsen met een zwak reliëf (verhang $< 1 \text{ m km}^{-1}$) op zandgrond ($> 50\%$ kiezelhoudend). Deze permanente beken worden gevoed door snel of langzaam stromende bovenlopen. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- (matig diepe kwel) en oppervlaktewater. De afvoer is laag en er is een gedempte dynamiek.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structureel met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Het substraat (onderwaterbodem en steilrand) bestaat vooral uit zand en daarnaast ook veen, plaatselijk waterplanten en organische structuren. Deze organische structuren zijn aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan klein- en grootschalige habitats.

Oeverzone

De beken van type R5 worden begeleid door een begroeiing met opgaande houtige gewassen langs de oever (vooral els en es, verder haagbeuk en eik). De beken zijn grotendeels beschaduwd, er kunnen open plekken langs de beekoever voorkomen. In het beekdal worden vooral bij benedenlopen plaatselijk afgesloten oude meanders gevonden. 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).

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R5)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	3	8	1 t/m 6
waterdiepte	d	m	0.08	0.81	2 t/m 6
breedte:diepte	b:d	-	35	100	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.10	0.50	1, 2, 6
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.024	3.08	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	6
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	1.5	12	2, 5, expert judgement
waterdiepte variatie	dv	m	0.2	1.1	3
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	6
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	6
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	6
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	6
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	6

lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	6
mineraal slib	slib	%	0	5	3, 6
mineraal zand	zand	%	20	80	3, 6
mineraal grind	grind	%	1	5	3, 6
mineraal keien	kei	%	0	5	3, 6
organisch stam/tak	tak	%	0	10	3, 6
organisch blad	blad	%	1	55	3, 6
organisch detrit./slib	detr	%	3	50	3, 6
organisch plant	mfyt	%	0	65	3, 6
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	3
beschaduwing	scha	%	75	100	6

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
mfyt	I (22)	17	8	0	0	28	47
b	I (22)	17	2.18	1.45	1.50	2.50	6.00
d	I (22)	17	0.20	0.07	0.08	0.29	0.47
v	I (22)	17	0.27	0.12	0.16	0.46	0.58
vmax	I (22)	17	0.36	0.15	0.23	0.56	0.65
vmin	I (22)	17	0.18	0.00	0.05	0.38	0.50

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
kwel	I	7	22	32
lpm	I	14	22	64
lpr	I	3	22	14

3) AQEM Duitse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	D (2)	6	4	4.4	7.6	8
v	D (2)	0.4	0.37	0.38	0.42	0.43
d	D (2)	0.45	0.004	0.09	0.81	90
dmax	D (2)	0.67	0.20	0.29	1.04	1.13
scha	D (2)	70	60	62	78	80
kei	D (2)	2.5	0	0.5	4.5	5
grind	D (2)	2.5	0	0.5	4.5	5
zand	D (2)	95	95	95	95	95
slib	D (2)	0	0	0	0	0
planten	D (2)	0	0	0	0	0
tak	D (2)	7.5	5	5.5	9.5	10
blad	D (2)	15	15	15	15	15
detr	D (2)	15	5	7	23	25
hwal	D (2)	95	90	91	99	100
lpr	D (2)	0	0	0	0	0

4) AQEM Nederlandse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	NL (2)	4.0	3.3	3.5	4.7	4.8
v	NL (2)	0.36	0.33	0.33	0.39	0.40
dmax	NL (2)	0.80	0.60	0.64	0.96	1.00
d	NL (2)	0.36	0.22	0.25	0.47	0.50
scha	NL (2)	50	0	10	90	100
kei	NL (2)	0	0	0	0	0
grind	NL (2)	2.5	0	0.5	4.5	5
zand	NL (2)	55	45	47	63	65
slib	NL (2)	0	0	0	0	0
planten	NL (2)	10	0	2	18	20
tak	NL (2)	0	0	0	0	0
blad	NL (2)	2.5	0	0.5	4.5	5
detr	NL (2)	10	0	2	18	20
hwal	NL (2)	50	0	10	90	100
lpr	NL (2)	0.5	0	0.1	0.9	1

5) AQEM Zweedse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	S (7)	6.2	4	4.6	8	8
d	S (7)	0.45	0.24	0.34	0.60	0.61
scha	S (7)	54	20	20	80	80
kei	S (7)	31	0	6	44	50
grind	S (7)	2	0	0	7	10
zand	S (7)	13	0	0	34	40
slib	S (7)	12	0	0	42	45
planten	S (7)	26	0	0	54	60
tak	S (7)	2	0	0	6	15
blad	S (7)	6	0	0	20	20
detr	S (7)	0	0	0	0	0
hwal	S (7)	81	50	62	100	100
lpr	S (7)	0	0	0	0	0

6) Polen (natuurlijke beken: Alterra gegevens)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
tak	P (10)	2	0	0	4	6
blad	P (10)	29	1	2	60	66
detr	P (10)	28	2	3	75	88
mfyf	P (10)	18	0	0	62	80
kei	P (10)	1	0	0	0	5
grind	P (10)	1	1	1	1	1
zand	P (10)	38	5	10	72	95
slib	P (10)	-	0	-	-	0
blad	P (10)	6	4	4	8	8
b	P (10)	6.06	3.90	3.90	8.00	8.00
d	P (10)	0.43	0.12	0.26	0.61	0.73
v	P (10)	0.22	0.06	0.08	0.39	0.42
kwel	P (10)	0.2	0	0	1	1
lpm	P (10)	0.8	0	0	1	1
dpn	P (10)	0.8	0	0	1	1
scha+	P (10)	0.8	0	0	1	1
hwal	P (10)	0.6	0	0	1	1

3.6 Langzaam stromend riviertje op zand/klei (R6)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Daar waar midden- en benedenlopen zich samenvoegen in grotere 'lijnvormige elementen' in het landschap spreken we van riviertjes. Riviertjes dragen kenmerken van zowel grote rivieren als van beken (waterbreedte 8-25 m [stroomgebied 100-200 km²]). 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 (stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹, < 1 m km⁻¹) en er vindt bij hoge afvoer inundatie plaats. Riviertjes komen vooral voor op zandgrond (> 50% kiezelhoudend).

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Natuurlijke riviertjes zijn sterk meanderend. Door de lagere stroomsnelheid kan veel slib en organisch materiaal bezinken. Riviertjes doorkruisen en snijden een verscheidenheid van bodemtypen aan.

Oeverzone

In de oeverzone worden langs riviertjes stroomrug-, kom- en overslaggronden aangetroffen. Daartussen komen veel oude rivierarmen voor in verschillende stadia van verlanding.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type Langzaam stromend riviertje op zand/klei (R6)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	8	25	1 t/m 4
waterdiepte	d	m	0.25	0.60	2 t/m 4
breedte:diepte	b:d	-	30	100	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.2	0.5	1 t/m 4
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.4	7.4	berekend
kwel	kwel	0/1	0	0	4
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	6	winterbed	2 t/m 4
waterdiepte variatie	dv	m	0.25	2.0	2 t/m 4, expert judgement
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	4
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	4
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	4
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	4
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	4
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	4
mineraal slib	slib	%	0	5	2, 3, 4
mineraal zand	zand	%	60	100	2, 4
mineraal grind	grind	%	0	25	2, 4
mineraal keien	kei	%	0	5	2, 3, 4
organisch stam/tak	tak	%	0	15	2, 4
organisch blad	blad	%	10	30	2, 4

organisch detrit./slib	detr	%	5	10	2, 4
organisch plant	mft	%	0	30	2, 4
opgaande begroeiing	hwal	0/1	-	1	2
beschaduwing	scha	%	60	80	2

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) AQEM Duitse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	D (3)	9.3	8.1	8.3	10.6	11
v	D (3)	0.38	0.27	0.294	0.462	0.48
dmax	D (3)	0.84	0.001	0.25	1.29	1.30
d	D (3)	0.75	0.38	0.45	1.06	1.14
scha	D (3)	73	60	64	80	80
kei	D (3)	0	0	0	0	0
grind	D (3)	3	0	0	8	10
zand	D (3)	97	90	92	100	100
slib	D (3)	0	0	0	0	0
planten	D (3)	12	0	0	28	35
tak	D (3)	10	5	6	14	15
blad	D (3)	10	10	10	10	10
detr	D (3)	6.7	5	5	9	10
hwal	D (3)	100	100	100	100	100
lpr	D (3)	0	0	0	0	0

3) AQEM Zweedse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	S (9)	10.4	9	9	11.6	14
d	S (9)	0.44	0.25	0.25	0.58	0.59
scha	S (9)	69	40	40	80	80
kei	S (9)	19	0	0	35	95
grind	S (9)	11	0	0	20	60
zand	S (9)	31	0	8	52	60
slib	S (9)	1	0	0	1	5
planten	S (9)	7	0	0	18	50
tak	S (9)	5	0	0	14	30
blad	S (9)	3	0	0	8	20
detr	S (9)	0	0	0	0	0
tak	S (9)	0	0	0	0	0
hwal	S (9)	81	70	70	90	90
lpr	S (9)	0	0	0	0	0

4) Polen (natuurlijke riviertjes: Alterra gegevens)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
tak	P (2)	0	0	0	0	0
blad	P (2)	8	8	8	8	8
detr	P (2)	0	0	0	0	0
mft	P (2)	1	0	0	2	2

kei	P (2)	0	0	0	0	0
grind	P (2)	14	3	5	23	25
zand	P (2)	78	60	64	92	95
slib	P (2)	-	0	-	-	0
blad	P (2)	24	24	24	24	24
b	P (2)	24	24	24	24	24
d	P (2)	0.52	0.51	0.51	0.52	0.52
v	P (2)	0.32	0.26	0.27	0.37	0.38
kwel	P (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
lpm	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
dpn	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
scha	P (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hwal	P (2)	0.50	0.00	0.10	0.90	1.00

3.7 Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei (R7)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De langzaam stromende rivier (waterbreedte > 25 m [stroomgebied > 200 km²], verval < 1 m km⁻¹ (meestal < 0.3), stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹) heeft relatief trage waterafvoer. Het water heeft door de trage afvoer gemiddeld een lage stroomsnelheid, maar deze kan plaatselijk (door vernauwing van de bedding) hoger zijn. Nevengeulen kunnen het karakter van riviertjes of benedenlopen dragen. Het afvoerregime vertoont een gedempt regime dat het neerslagpatroon in de bovenstroomse delen van het stroomgebied volgt.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats. De longitudinale rivercontinuïteit is steeds aanwezig, de laterale rivercontinuïteit treedt bij hoog water op. Deze longitudinale en laterale continuïteit is een belangrijk hydrologisch kenmerk van de natuurlijke langzaam stromende rivier.

Morfologie

Waterlichaam

De rivier omvat de hoofdgeul en nevengeulen in zand en klei (> 50% kiezelhoudend). De vrijheid van de laterale beweging van de rivier en het daarmee optreden van natuurlijke erosie en sedimentatie processen is uiterst belangrijk in een natuurlijke langzaam stromende rivier. Hierdoor ontstaan een natuurlijke rivierloop en –bedding (dwarsdoorsnede) en natuurlijke oevers. In dit stelsel van lopen zijn een aantal belangrijke habitats te onderscheiden en is een natuurlijke vegetatie aanwezig. Door de grote variatie in de morfologie van de rivier (meanders en nevengeulen) en de aanwezigheid van ooibos voor de vorming van organische dammen en andere structuren, zoals natuurlijke, onbeschoeide oevers en een ondiep en breed profiel is het rivierdal een mozaïek aan habitats:

- Vast substraat (stenen, grind, veen/kleibanken, hout) in langzaam stromend water
Een belangrijk habitat zijn de vaste substraten in langzaam stromend of bijna stilstaand water. Hieronder vallen onder andere de boomwortels in de oever, ingevallen boomstammen en takken. Dood hout is afkomstig van ooibos op de oevers en kan lang blijven liggen in rustige delen van de oever en nevengeulen. 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.
- 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. In de referentie komt ook veel ondiep stromend water met zandbanken voor.
- 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. Bij instroom in een meer zonder getij ontstaat een overgang naar type R8.
- 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 ooibos 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, vooral in nevengeulen, dammen waarachter ander materiaal zich kan ophopen. Plaatselijk ontwikkelt zich natuurlijke vegetatie.

Oeverzone

De natuurlijke langzaam stromende rivier wordt begeleid door verschillende vegetatietypen, waarvan ooibos of oeverbos dat in de referentie uitgestrekt voorkomt, het belangrijkste is. Daarnaast komen ruigtes, vloedbossen, struwelen en andere begroeiingstypen voor. In de komgebieden komen vaak moerassen voor. Deze rijke variatie is een gevolg van de vorming van oeverwallen, uitspoeling, overstroming en overgangen tussen nat en droog (bijvoorbeeld op zandbanken).

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type langzaam stromende rivier/ nevengeul op zand/ klei (R7)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	25	> 25	1, 7
waterdiepte	d	m	0.50	6.0	5, 7
breedte:diepte	b:d	-	50	600	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.10	1.50	expert judgement**, 7
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	30*	8000	4, 7, 8
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	20	winterbed	6, 8
waterdiepte variatie	dv	m	0	8.5	5
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	1	1	2, expert judgement**
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2

mineraal slib	slib	%	0	40	2, 3, expert judgement**
mineraal zand	zand	%	50	100	2, 3, expert judgement**
mineraal grind	grind	%	0	30	2, 3, expert judgement**
mineraal keien	kei	%	0	50	2, 3, expert judgement**
organisch stam/tak	tak	%	5	10	2, 3
organisch blad	blad	%	1	5	2, 3
organisch detrit./slib	detr	%	15	25	2, 3
organisch plant	mfyt	%	10	20	2, 3
opgaande begroeiing	hwal	0/1	0	1	2, 3
beschaduwing	scha	%	40	80	2, 3

*lage afvoer van kleine nevengeul: $0.05 * 800 = 30 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

** mondelinge mededeling M. Schoor

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Nijboer & Verdonschot 1997: afgeleid van de habitatpreferenties van macrofauna soorten die omstreeks 1900 zijn waargenomen in Rijn en Maas
- 3) AQEM Zweedse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	waarde
b	S (1)	42
d	S (1)	0.61
scha	S (1)	80
kei	S (1)	20
grind	S (1)	0
zand	S (1)	0
slib	S (1)	60
planten	S (1)	15
tak	S (1)	5
blad	S (1)	5
detr	S (1)	0
hwal	S (1)	50
lpr	S (1)	0

- 4) Van den Brink 1990: [voor Rijn gemeten bij Lobith gedurende 1901-1910 en voor Maas bij Borgharen 1901-1985]: gemiddelde afvoer ($\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$) van de Rijn is $2105 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ met minimum-maximum $1597\text{-}2684 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ en gemiddelde jaarlijkse extremen van $1100\text{-}6000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ en van de Maas $250 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ met extremen $2\text{-}3000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ en gemiddelde jaarlijkse extremen van $25\text{-}2500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.
- 5) Van den Brink 1990: Peilfluctuaties voor Rijn van 9.4 m en voor 1950 [aftrek 10%] circa 8.5 en voor Maas van 8.3 m (langjarig gemiddelde).
- 6) Het winterbed van de Rijn is voor 1771 geschat op km.
- 7) Schoor, Van der Veen & Stouthamer 2004
- 8) Schoor & Stouthamer 2003

3.8 Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei (R8)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Het zoetwatergetijdengebied is een menging van rivier, kreken en andere zoete wateren waarin een getijverschil in waterstanden optreedt en al dan niet tweemaal daags de stromingsrichting wisselt. Een gedeelte van de Beneden Lek, Beneden Merwede en Boven Merwede vertoont geen kentering maar wel een vertikaal getijdeverschil, terwijl de Nieuwe Merwede en de Biesbosch in de kreken wel een kentering kent. Het waterpeil kan grote verschillen tonen (tot ruim 2 m). Zoete getijdenwateren (met een chloridegehalte van maximaal 1000 mg l⁻¹) 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. De invloed van brak water treedt vooral op bij lage afvoer en springvloed. Zoete getijdenwateren liggen zo ver stroomopwaarts in de riviermonding dat de zee-invoerd zich beperkt tot het getij, zonder dat het zoute water doordringt. 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 wateren met getijdeninvloed stromen of zijn semi-stagnant en staan aan één kant in open verbinding met de rivier. Het water wordt gekenmerkt door de invloed van het getij. Deze invloed uit zich in een dagelijkse waterstandswisseling. Op ondiepe wateren en op flauwe oevers heeft het getij meer effect dan op diepe wateren en op steile oevers.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier/estuarium. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

De zoete getijdenwateren zijn complexe systemen met een aantal zeer duidelijke gradiënten. De gradiënt kan voor de zoete getijdenwateren onderverdeeld worden naar:

- Intergetijdenzone

De intergetijdenzone staat tweemaal daags onder invloed van het getij: droogvallen en weer overstromen. 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 waterdiepte van circa 1 meter beneden GLW. In de diepe stroomgeulen (> 1 m) worden hoge stroomsnelheden bereikt die kunnen oplopen tot anderhalve meter per seconde. De hierbij optredende erosie- en sedimentatieprocessen zijn sturend voor de morfologie van het gebied en zorgen voor de vorming van stroomgeulen, kreken 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.

- Ondiepe delen

De ondiepe delen van het zoetwatergetijdengebied zijn de permanent overstroomde delen, tot een waterdiepte van circa 1 meter beneden GLW. Door de invloed van eb en vloed kunnen de wateren tweemaal daags een omgekeerde stromingsrichting vertonen, ze vertonen alle een waterstandswisseling. Erosie- en sedimentatieprocessen bepalen de morfologie van deze wateren. Afhankelijk van de stroomsnelheid van het water bestaat de bodem uit zand of slib.

- Diepe delen en stroomgeul

In de diepe stroomgeulen (> 1 m) worden hoge stroomsnelheden bereikt die kunnen oplopen tot anderhalve meter per seconde. Door erosie en sedimentatie is het 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. Het substraat bestaat uit (combinaties van) grof zand, fijn zand of slib en natuurlijke substraten zoals mosselbanken.

Oeverzone

Het zoet getijdenwater vormt een blauwe dooradering van ooibos en riet/biezenvelden met in de overgangszone van droog naar nat, afhankelijk van de hoogteligging en overstromingsduur, biezenhorzen, riethorzen en wilgengrienden. De laatste overstromen slechts periodiek bij hoog water. De weelderig begroeide oeverzone heeft grote invloed op de morfologie en de levensgemeenschappen in het water en op de slikken en zandbanken.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei (R8)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	25	4300	1, 2
waterdiepte	d	m	0.5	10	2, 3, expert judgement**
breedte:diepte	b:d	-	50	8600	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0	1.5	3
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	100	5350	R7, berekend, 2, expert judgement**
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	20	> 4000	expert judgement
waterdiepte variatie	dv	m	0.50	12	2, 3
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	5	90	expert judgement**, R7
mineraal zand	zand	%	5	100	expert judgement**, R7
mineraal grind	grind	%	5	5	expert judgement**, R7
mineraal keien	kei	%	0	5	expert judgement**, R7
organisch stam/tak	tak	%	5	40	expert judgement, R7
organisch blad	blad	%	1	20	expert judgement, R7
organisch detrit./slib	detr	%	15	60	expert judgement, R7

organisch plant	mft	%	10	40	expert judgement, R7
opgaande begroeiing	hwal	0/1	0	1	expert judgement, R7
beschaduwing	scha	%	20	100	expert judgement, R7

* Voor de hoogwatertoestand is bij het inundatie gebied gerekend met een waterdiepte van 0.5 m.

** mondelinge mededeling M. Schoor

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Schoor, Van der Veen & Stouthamer 2004
- 3) Nijboer et al. 2003

3.9 Langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R9)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Langzaam stromende bovenlopen (waterbreedte 0-3 m [stroomgebied 0-10 km²], verval < 1 m km⁻¹, stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹) worden veelal gevoed vanuit bron- of kwelgebieden.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel van de bovenloop is meanderend, kronkelend en structuurrijk. Het asymmetrische en structuurrijke dwarsprofiel is onderdeel van een rijk mozaïek aan relatief kleinschalig patroon aan oever/bodems substraten van minerale (> 50% kalkhoudend) en organische oorsprong. De minerale structuren bestaan onder andere uit zandribbels, zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. De organische structuren zijn aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Plaatselijk zijn vegetatiepakketten ontwikkeld.

Oeverzone

Deze bovenlopen zijn beschaduwd. De lopen bevinden zich volledig in het loofhout, veelal bron- of moerasbossen of houtwallen. De oever is vooral bezet met els en plaatselijk es. De directe oevers zijn begroeid met mossen en vooral kruiden. Plaatselijk worden vlak bij de loop afgesloten snel verlandende, oude meanders aangetroffen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteits-elementen van KRW type langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R9)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	0	3	1, 2, 3
waterdiepte	d	m	0.02	0.20	2, 3
breedte:diepte	b:d	-	5	150	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.03	0.50	1, 2, 3
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.0001	0.36	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	2
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	0.25	7.0	2, 3
waterdiepte variatie	dv	m	0.01	0.60	2, 3
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	30	2, 3
mineraal zand	zand	%	10	70	2, 3
mineraal grind	grind	%	0	50	2, 3
mineraal keien	kei	%	0	60	2, 3

organisch stam/tak	tak	%	0	10	2, 3
organisch blad	blad	%	0	35	2, 3
organisch detrit./slib	detr	%	0	70	2, 3
organisch plant	mft	%	0	80	2, 3
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	2
beschaduwing	scha	%	80	100	2

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	bt-24c (43)	42	0.83	0.25	0.26	1.18	7.00
blad	bt-24c (43)	41	12	1	1	32	40
d	bt-24c (43)	42	0.09	0.01	0.02	0.20	0.60
detr	bt-24c (43)	42	36	0	12	69	90
dv	bt-24c (43)	3	25.00	10.00	13.00	37.00	40.00
grind	bt-24c (43)	42	8	0	1	20	55
kei	bt-24c (43)	42	2	0	1	1	21
mft	bt-24c (43)	42	18	0	0	77	95
scha	bt-24c (43)	43	62	5	13	88	95
slib	bt-24c (43)	42	4	0	2	6	46
tak	bt-24c (43)	42	6	0	1	10	36
v	bt-24c (43)	42	0.16	0.00	0.03	0.30	0.35
zand	bt-24c (43)	42	37	1	10	68	100

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpn	bt-24c	40	43	93
kwel	bt-24c	36	43	84
lpm	bt-24c	37	43	86
lpr	bt-24c	0	43	0

3) AQEM Nederlandse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	min	Q10	Q90	max
b	NL (3)	0.42	0.30	0.32	0.52	0.55
v	NL (3)	0.29	0.23	0.23	0.36	0.39
dmax	NL (3)	0.18	0.15	0.15	0.23	0.25
d	NL (3)	0.14	0.09	0.09	0.20	0.22
scha	NL (3)	0	0	0	0	0
kei	NL (3)	25	0	0	60	75
grind	NL (3)	31.7	0	8	52	55
zand	NL (3)	13.3	0	2	26	30
slib	NL (3)	11.7	0	0	28	35
planten	NL (3)	18.3	15	15	23	25
blad	NL (3)	0	0	0	0	0

detr	NL (3)	0	0	0	0	0
tak	NL (3)	0	0	0	0	0
hwal	NL (3)	6.7	0	2	10	10
lpr	NL (3)	0	0	0	0	0

3.10 Langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem (R10)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De langzaam stromende (stroomsnelheid $< 50 \text{ cm s}^{-1}$) midden- en benedenlopen waterbreedte 3-8 m, oppervlak stroomgebied 10-100 km²) komen voor op plaatsen met een zwak reliëf (verhang $< 1 \text{ m km}^{-1}$) op kalkrijke grond ($> 50\%$ kalkhoudend). Deze permanente beken worden gevoed door snel of langzaam stromende bovenlopen. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- (matig diepe kwel) en oppervlaktewater. De afvoer is laag en er is een gedempte dynamiek.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structureel met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Het substraat (onderwaterbodem en steilrand) bestaat vooral uit zand en daarnaast ook veen, waterplanten (geclusterd voorkomen in pakketten) en organische structuren. Deze organische structuren zijn aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan klein- en grootschalige habitats.

Oeverzone

De beken van dit type worden begeleid door een begroeiing met opgaande houtige gewassen langs de oever (vooral els en es, verder haagbeuk en eik). De beken zijn grotendeels beschadwd, er kunnen open plekken langs de beekoever voorkomen. In het beekdal worden vooral bij benedenlopen plaatselijk afgesloten oude meanders gevonden. 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).

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem (R10)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	3	6	R5 (aangepast)
waterdiepte	d	m	0.08	0.60	R5 (aangepast)
breedte:diepte	b:d	-	35	75	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.10	0.50	R5
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.024	1.71	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	R5
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	R5
waterbreedte variatie	bv	m	1.5	8	R5 (aangepast)
waterdiepte variatie	dv	m	0.2	0.8	R5 (aangepast)
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	R5
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	R5
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	R5

lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	R5
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	R5
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	R5
mineraal slib	slib	%	0	25	R5 (aangepast)
mineraal zand	zand	%	20	80	R5
mineraal grind	grind	%	1	5	R5
mineraal keien	kei	%	0	5	R5
organisch stam/tak	tak	%	0	10	R5
organisch blad	blad	%	1	55	R5
organisch detrit./slib	detr	%	3	50	R5
organisch plant	mft	%	0	65	R5
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	R5
beschaduwing	scha	%	75	100	R5

Verantwoording parameterwaarden

De parameterwaarden van KRW type R5 langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand zijn overgenomen voor type R10. Het betreft een vergelijkbaar beektype waarin de maxima voor dimensies iets lager liggen omdat het alleen de middenloop omvat. Daarnaast is op kalkhoudende bodem het leemgehalte iets hoger ingeschat.

3.11 Langzaam stromende bovenloop op veenbodem (R11)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De langzaam stromende bovenloop (waterbreedte 0-3 m [stroomgebied 0-10 km²]), op veen (> 50% organisch) wordt gevoed door bron- of kwelwater uit (voormalig) hoogveen of organische moeraszones. Het toegevoerde ondiepe, jonge grondwater of overtollige water uit (voormalig) veen- of moerasgebied dragen zorg voor het zuurdere karakter en een regelmatig afvoerpatroon (verval < 1 m km⁻¹, stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹). De afvoer fluctueert weinig wat leidt tot bijzondere omstandigheden.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel is zwak meanderend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch. De beken hebben veelal een zandbodem met veel organisch materiaal wat moeilijk wordt afgebroken. Vaak is de gehele bodem met organisch materiaal (veen en/of blad) bedekt.

Oeverzone

De loop kan beschaduwd zijn door moerasbos (els, es) maar kan ook half-open zijn. In hoogveengebieden ontbreekt opgaande houtige vegetatie. Plaatselijk kan wel berk en gagel voorkomen. De oevers zijn begroeid met (veen)mossen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type langzaam stromende bovenloop op veenbodem (R11)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	0	3.0	1, 2, 4
waterdiepte	d	m	0.10	0.45	2, 4
breedte:diepte	b:d	-	1	30	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.05	0.50	1, 2, 4
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.0033	1.00	berekend, 4
kwel	kwel	0/1	0	1	2, 3, 4
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	0.2	4.0	2, 4
waterdiepte variatie	dv	m	0.08	0.60	2, 4, expert judgement
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2, 4
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2, 4
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2, 4
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2, 4
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	1	1	2, 4
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2, 4
mineraal slib	slib	%	0	60	2,4
mineraal zand	zand	%	0	80	2,4
mineraal grind	grind	%	0	80	2,4
mineraal keien	kei	%	0	0	2
organisch stam/tak	tak	%	40	60	2
organisch blad	blad	%	10	100	2
organisch detrit./slib	detr	%	20	100	2
organisch plant	mft	%	20	70	2, 3

opgaande begroeiing	hwal	0/1	0	1	2
beschaduwing	scha	%	0-20	80	2,4

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Bosbeek, Rode beek en Nartheciumbeekje (ongepubliceerde gegevens)
- 3) Skriver unpublished data: Skaerbaek (DE)
- 4) hoogveenbeken Estland (fotografisch materiaal, gegevens Gert-Jan van Duinen, Stichting Bargerveen/Afd. Dierecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen)

3.12 Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem (R12)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De langzaam stromende midden- en benedenloop (waterbreedte 3-8 m [stroomgebied 10-100 km²]) op veen (> 50% organisch) wordt gevoed door bron- of kwelwater uit (voormalig) hoogveen of organische moeraszones. Het toegevoerde ondiepe tot matig diepe grondwater of overtollige water uit (voormalig) veen- of moerasgebied dragen zorg voor het zuurdere karakter en een regelmatig afvoerpatroon (verval < 1 m km⁻¹, stroomsnelheid < 50 cm s⁻¹). De afvoer fluctueert weinig wat leidt tot bijzondere en stabiele omstandigheden.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel is zwak meanderend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch. De beken hebben veelal een zandbodem met veel organisch materiaal wat moeilijk wordt afgebroken. Plaatselijk is de gehele bodem met organisch materiaal (veen en/of blad) bedekt.

Oeverzone

De loop is kan beschaduwd zijn door moerasbos (els, es) maar kan ook half-open zijn. In hoogveengebieden ontbreekt opgaande houtige vegetatie. Plaatselijk kan wel berk en gagel voorkomen. De oevers zijn begroeid met (veen)mossen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem (R12)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	3	8	1
waterdiepte	d	m	0.08	0.81	R5
breedte:diepte	b:d	-	35	100	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.10	0.50	1, R5
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.024	3.08	R5
kwel	kwel	0/1	1	1	R5
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	2	9	expert judgment, R5
waterdiepte variatie	dv	m	0.1	1.1	expert judgement, R5
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	expert judgement
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	expert judgement
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	expert judgement
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	expert judgement
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	expert judgement
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	60	R11
mineraal zand	zand	%	0	80	R11
mineraal grind	grind	%	0	80	R11
mineraal keien	kei	%	0	0	R11

organisch stam/tak	tak	%	40	60	R11
organisch blad	blad	%	10	100	R11
organisch detrit./slib	detr	%	20	100	R11
organisch plant	mft	%	20	70	R11
opgaande begroeiing	hwal	0/1	0	1	R11
beschaduwing	scha	%	0-20	80	R11

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

3.13 Snelstromende bovenloop op zand (R13)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Snelstromende bovenlopen (waterbreedte 0-3 m [stroomgebied 0-10 km²]) op zand (> 50% kiezelhoudend) worden vooral op de stuwwallen en terrashellingen gevonden. Het betreft meestal korte trajecten. Als gevolg van de constante, redelijk krachtige voeding uit permanente bronnen ontstaan permanente, snel stromende lopen (verval > 1 m km⁻¹, stroomsnelheid > 50 cm s⁻¹).

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het lengteprofiel van de bovenloop is niet tot zwak meanderend/kronkelend maar wel structureel. De bodem bestaat uit zand of leem met grindbanken en organische structuren.

Oeverzone

De lopen bevinden zich in opgaand loofhout, soms hellingbossen. De bovenlopen zijn beschaduwd. De oever relatief droog, bezet met els en begroeid met mossen en kruiden.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type snelstromende bovenloop op zand (R13)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	0	3	1, 2
waterdiepte	d	m	0.02	0.60	2
breedte:diepte	b:d	-	5	150	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.50	0.75	1, 2
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.0001	1.22	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	2
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	0.01	7	2
waterdiepte variatie	dv	m	0.01	0.80	2
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	1	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	10	2
mineraal zand	zand	%	0	80	2, 4
mineraal grind	grind	%	0	35	2, 4
mineraal keien	kei	%	0	45	2, 4
organisch stam/tak	tak	%	0	25	2, 3, 4
organisch blad	blad	%	5	50	2, 3, 4
organisch detrit./slib	detr	%	10	90	2, 3, 4
organisch plant	mft	%	0	15	4
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	3
beschaduwing	scha	%	80	100	3, 4

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	bt-21 (13)	13	0.62	0.00	0.25	0.95	1.75
b	bt-24c (43)	42	0.83	0.25	0.26	1.18	7.00
b	Oa (70)	65	2.76	0.30	0.81	4.00	35.00
b	S1 (18)	18	0.79	0.01	0.24	1.36	1.80
b	Zb (14)	7	1.41	0.30	0.54	2.20	2.50
b	Zd (9)	9	1.92	0.75	0.95	3.00	3.00
b	Ze (22)	20	0.86	0.20	0.39	1.20	1.50
blad	bt-24c (43)	41	12.12	1.00	1.00	32.00	40.00
d	bt-21 (13)	13	0.21	0.05	0.05	0.58	0.70
d	bt-24c (43)	42	0.09	0.01	0.02	0.20	0.60
d	Oa (70)	66	0.30	0.05	0.15	0.50	0.80
d	S1 (18)	18	0.11	0.01	0.04	0.24	0.40
d	Zb (14)	10	0.20	0.05	0.10	0.26	0.80
d	Zd (9)	9	0.18	0.10	0.12	0.22	0.30
d	Ze (22)	20	0.18	0.10	0.12	0.21	0.40
detr	bt-21 (13)	13	38.23	0.00	13.20	90.00	100.00
detr	bt-24c (43)	42	36.17	0.00	12.00	68.80	90.00
dv	bt-24c (43)	3	25.00	10.00	13.00	37.00	40.00
grind	bt-21 (13)	13	16.00	0.00	0.00	32.20	50.00
grind	bt-24c (43)	42	8.12	0.00	1.00	20.00	55.00
kei	bt-21 (13)	13	14.69	0.00	0.00	42.00	43.00
kei	bt-24c (43)	42	1.62	0.00	1.00	1.00	21.00
mfyf	bt-24c (43)	42	17.50	0.00	0.00	77.00	95.00
mfyf	S1 (18)	17	22.06	1.00	1.00	69.00	100.00
mfyf	bt-21 (13)	13	3.15	0.00	0.00	12.60	17.00
Q	bt-21 (13)	3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Q	bt-24c (43)	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Q	Oa (70)	61	98.61	0.50	5.00	250.00	400.00
Q	Zb (14)	8	6.50	0.50	0.50	16.30	45.00
Q	Zd (9)	4	4.25	4.00	4.00	4.70	5.00
Q	Ze (22)	19	0.74	0.50	0.50	2.00	2.00
scha	bt-21 (13)	10	69.00	25.00	25.00	95.00	95.00
scha	bt-24c (43)	43	62.42	5.00	13.00	88.00	95.00
slib	bt-21 (13)	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
slib	bt-24c (43)	42	3.86	0.00	2.00	6.00	46.00
tak	bt-21 (13)	13	6.23	0.00	0.00	22.80	29.00
tak	bt-24c (43)	42	5.62	0.00	1.00	10.00	36.00
v	bt-21 (13)	11	0.17	0.03	0.05	0.33	0.50
v	bt-24c (43)	42	0.16	0.00	0.03	0.30	0.35
v	Oa (70)	62	0.42	0.02	0.20	0.74	1.00
v	S1 (18)	18	0.23	0.01	0.12	0.40	0.40

v	Zb (14)	9	0.21	0.05	0.11	0.34	0.50
v	Zd (9)	9	0.23	0.05	0.09	0.34	0.40
v	Ze (22)	19	0.20	0.05	0.05	0.36	0.40
zand	bt-21 (13)	13	19.08	0.00	0.00	32.20	56.00
zand	bt-24c (43)	42	36.81	1.00	10.00	67.70	100.00

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpi	S1	1	18	6
dpn	bt-21	13	13	100
dpn	bt-24c	40	43	93
dpn	Oa	21	70	30
dpn	S1	18	18	100
dpn	Zb	9	14	64
dpn	Zd	1	9	11
dpn	Ze	20	22	91
hwal	S1	15	18	83
kwel	S1	15	18	83
kwel	bt-21	2	13	15
kwel	bt-24c	36	43	84
kwel	Oa	24	70	34
kwel	S1	3	18	17
kwel	Zb	2	14	14
kwel	Zd	4	9	44
kwel	Ze	4	22	18
lpi	S1	4	18	22
lpm	bt-21	7	13	54
lpm	bt-24c	37	43	86
lpm	Oa	12	70	17
lpm	S1	17	18	94
lpm	Zb	5	14	36
lpm	Zd	1	9	11
lpm	Ze	18	22	82
lpr	bt-21	0	13	0
lpr	bt-24c	0	43	0
lpr	Oa	15	70	21
lpr	S1	2	18	11
lpr	Zd	2	9	22

3) AQEM Duitse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	waarde
b	D (1)	1
v	D (1)	0.3
d	D (1)	0.10
scha	D (1)	100
kei	D (1)	0
grind	D (1)	0
zand	D (1)	0
slib	D (1)	0
planten	D (1)	0

tak	D (1)	20
blad	D (1)	50
detr	D (1)	30
tak	D (1)	0
hwal	D (1)	80
lpr	D (1)	0

4) AQEM Nederlandse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	min	Q10	Q90	max
b	NL (5)	1.6	1.2	1.2	1.92	2
v	NL (5)	0.62	0.51	0.53	0.76	0.87
d	NL (5)	0.33	0.20	0.20	0.56	0.70
dmax	NL (5)	0.16	0.10	0.10	0.22	0.24
scha	NL (5)	44	0	0	80	80
kei	NL (5)	13	0	0	26	30
grind	NL (5)	7	0	0	16	20
zand	NL (5)	51	15	25	77	85
slib	NL (5)	0	0	0	0	0
planten	NL (5)	5	0	0	11	15
tak	NL (5)	1	0	0	3	5
blad	NL (5)	9	5	7	10	10
detr	NL (5)	5	0	0	11	15
tak	NL (5)	0	0	0	0	0
hwal	NL (5)	56	0	0	100	100
lpr	NL (5)	0.6	0	0	1	1

3.14 Snelstromende midden/benedenloop op zand (R14)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De snelstromende middenlopen (waterbreedte 3-8 m [stroomgebied 10-100 km²], verval > 1 m km⁻¹, stroomsnelheid > 50 cm s⁻¹) zijn beperkt tot de stuwwallen en terrashellingen (> 50% kiezelhoudend). De afvoer is vrij constant.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het profiel is sterker meanderend dan bij de snelstromende bovenlopen, maar nog steeds licht meanderend, en is structuurrijk. Het substraat bestaat uit een mozaïek van leem- en grindbanken, zandafzettingen, diepere spoelkommen en stroomversnellingen. Plaatselijk ontwikkelen zich grote plukken waterplanten en zijn organische structuren vormend (omgevallen bomen).

Oeverzone

De beken zijn grotendeels beschaduwd en bevinden zich in loofhout met els, es, haagbeuk en eik. De oevers zijn begroeid kruidachtigen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type snelstromende middenloop/ benedenloop op zand (R14)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	3	8	1
waterdiepte	d	m	0.10	1.20	1, 2, 3, 4
breedte:diepte	b:d	-	30	80	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.50	0.60	1, 2, 3, 4
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.04	5.15	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	2
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	1	12	1, 2, 3, 4
waterdiepte variatie	dv	m	0.07	1.3	1, 2, 3, 4
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	10	expert judgement
mineraal zand	zand	%	50	100	2, 3, 4
mineraal grind	grind	%	5	15	2, 3, 4
mineraal keien	kei	%	0	25	2, 3, 4
organisch stam/tak	tak	%	0	10	2, 3, 4
organisch blad	blad	%	5	35	2, 3, 4
organisch detrit./slib	detr	%	0	20	2, 3, 4
organisch plant	mft	%	0	50	2, 3, 4
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	3, 4
beschaduwing	scha	%	60	80	3, 4

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	bt-3a (46)	29	2.29	1.00	1.00	3.50	6.00
blad	bt-3a (46)	22	18.55	1.00	2.20	33.00	35.00
d	bt-3a (46)	29	0.28	0.07	0.10	0.48	0.70
detr	bt-3a (46)	29	26.28	0.00	0.00	50.00	70.00
dv	bt-3a (46)	13	67.31	25.00	50.00	100.00	100.00
grind	bt-3a (46)	29	1.83	0.00	0.00	5.20	14.00
kei	bt-3a (46)	29	7.31	0.00	0.00	24.00	25.00
mft	bt-3a (46)	20	19.25	0.00	0.00	50.00	50.00
Q	bt-3a (46)	3	0.47	0.09	0.14	0.84	0.96
scha	bt-3a (46)	29	37.00	5.00	5.00	63.00	90.00
slib	bt-3a (46)	29	3.86	0.00	0.00	2.00	50.00
tak	bt-3a (46)	22	3.55	0.00	0.00	10.60	12.00
v	bt-3a (46)	29	0.37	0.01	0.16	0.58	1.10
zand	bt-3a (46)	29	39.52	0.00	11.60	80.00	95.00

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpm	bt-3a	20	46	43
kwel	bt-3a	14	46	30
lpm	bt-3a	20	46	43
lpr	bt-3a	0	46	0

3) AQEM Duitse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	min	Q10	Q90	max
b	D (10)	5.7	3.5	4.1	7.5	7.5
v	D (10)	22.2	0.24	0.29	0.51	0.57
dmax	D (10)	1.24	0.63	0.63	1.70	1.70
d	D (10)	0.72	0.24	0.34	1.17	1.27
scha	D (10)	80	80	80	80	80
kei	D (10)	0	0	0	0	0
grind	D (10)	1.5	0	0	5.5	10
zand	D (10)	88.5	0	81	100	100
slib	D (10)	0	0	0	0	0
mft	D (10)	6	0	0	11.5	25
tak	D (10)	5.5	0	4.5	10	10
blad	D (10)	17	5	9.5	22	40
detr	D (10)	2.5	0	0	5	5
tak	D (10)	0	0	0	0	0
hwal	D (10)	86	70	70	100	100
lpr	D (10)	0	0	0	0	0

4) AQEM Nederlandse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	min	Q10	Q90	max
b	NL (3)	5	5	5	5	5
v	NL (3)	0.54	0.51	0.512	0.58	0.6
dmax	NL (3)	1.07	0.60	0.68	1.48	1.60
d	NL (3)	0.43	0.35	0.36	0.50	0.53
scha	NL (3)	47	20	28	60	60
kei	NL (3)	10	0	3	15	15
grind	NL (3)	3.33	0	0	8	10
zand	NL (3)	63	50	50	82	90
slib	NL (3)	0	0	0	0	0
mft	NL (3)	6.7	0	2	10	10
tak	NL (3)	3.33	0	1	5	5
blad	NL (3)	5	5	5	5	5
detr	NL (3)	5	5	5	5	5
tak	NL (3)	0	0	0	0	0
hwal	NL (3)	50	30	32	72	80
lpr	NL (3)	0.33	0	0	0.8	1

3.15 Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem (R15)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Snelstromende riviertjes (waterbreedte 8-25 m [stroomgebied 100-1000 km²], verval > 1 m km⁻¹, stroomsnelheid > 50 cm s⁻¹) bevinden zich in het heuvelland en langs de terrasranden (> 50% kiezelhoudend).

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

De loop is meanderend. Het substraat bestaat vooral uit zand, met plaatselijk waterplanten, soms grindbanken en organische structuren (omgevallen bomen).

Oeverzone

Snelstromende riviertjes bevinden zich soms in loofhout, maar vaak in half open tot open landschap en zijn plaatselijk beschaduwd. De oevers zijn begroeid met kruiden en struiken.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type snelstromende riviertje op kiezelhoudende bodem (R15)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	8	25	1, 2
waterdiepte	d	m	0.30	1.00	2
breedte:diepte	b:d	-	25	85	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.50	0.8	1, 2
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.23	19.6	berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	4	winterbed	2
waterdiepte variatie	dv	m	0.20	2	2, expert judgement
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	10	2, R14
mineraal zand	zand	%	15	90	2, R14
mineraal grind	grind	%	0	40	2, R14
mineraal keien	kei	%	0	30	2, R14
organisch stam/tak	tak	%	0	15	2, R14
organisch blad	blad	%	5	35	2, R14
organisch detrit./slib	detr	%	0	20	2, R14
organisch plant	mft	%	0	50	2, R14
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	2, R14
beschaduwing	scha	%	50	80	2, R14

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Verdonschot et al. 2000

3.16 Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind (R16)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Rivier (waterbreedte > 25 m [stroomgebied > 1000 km²]) bestaande uit een hoofdgeul en nevengeulen, met een hoge waterafvoer. Het water heeft door de hoge afvoer gemiddeld een hoge stroomsnelheid (verval > 1 m km⁻¹ (0.3 m km⁻¹ in de referentietoestand in afwijking tot het KRW typologie criterium en de huidige toestand van 0.45 m km⁻¹ (M. Schoor mond. med.)), stroomsnelheid > 50 cm s⁻¹), maar deze varieert over de lengte en de waterbreedte 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: > 50% kiezelhoudende bodem).

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Er zijn enkele bijzondere habitats te onderscheiden ten opzichte van de langzaam stromende rivier. Alle habitats beschreven onder de langzaam stromende rivier kunnen ook in de snelstromende 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. Dit habitat komt voor 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 is dit habitat van nature beperkt 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. Van nature echter zijn laaglandrivieren veel minder diep zodat dan waarschijnlijk geen onderscheid nodig is. 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 en ontstaan na het aansnijden van oude rivierterrassen. 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.

Oeverzone

De natuurlijke langzaam stromende rivier wordt begeleid door verschillende vegetatietypen, oobos is daaronder het belangrijkste. Daarnaast komen ruigtes, vloedbossen, struwelen en andere begroeiingstypen voor. Deze rijke variatie is een gevolg van de vorming van grind- en zandbanken, oeverwallen, uitspoeling, overstroming en overgangen tussen nat en droog.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type snelstromende rivier/ nevengeul op zandbodem of grind (R16)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	25	> 25	1, 2
waterdiepte	d	m	0.1	6.0	2, expert judgement*
breedte:diepte	b:d	-	250	3000	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.20	3.0	1, 2, expert judgement*
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	10	3305	2, expert judgement*
kwel	kwel	0/1	0	1	3
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	expert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	115	winterbed (210)	expert judgement, 2
waterdiepte variatie	dv	m	0.70		3
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	10	3, expert judgement
mineraal zand	zand	%	50	80	3
mineraal grind	grind	%	5	50	3, expert judgement*
mineraal keien	kei	%	0	10	3
organisch stam/tak	tak	%	0	10	3, expert judgement
organisch blad	blad	%	0	10	3, expert judgement
organisch detrit./slib	detr	%	5	25	3
organisch plant	mft	%	5	15	3
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	3
beschaduwing	scha	%	40	80	R15

* mondelinge mededeling M. Schoor

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Schoor, Van der Veen & Stouthamer 2004
- 3) Polen (natuurlijke beken: Alterra gegevens)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
tak	P (4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
blad	P (4)	-	0.00	-	-	0.00
detr	P (4)	14.00	4.00	6.40	20.80	22.00
mfty	P (4)	9.75	5.00	5.90	14.20	16.00
kei	P (4)	2.50	0.00	0.30	5.90	8.00
grind	P (4)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
zand	P (4)	65.00	60.00	60.00	70.00	70.00
slib	P (4)	-	0.00	-	-	0.00
blad	P (4)	39.50	28.00	28.00	51.00	51.00
b	P (4)	39.50	28.00	28.00	51.00	51.00
d	P (4)	0.72	0.67	0.69	0.74	0.74
v	P (4)	1.10	0.81	0.87	1.33	1.39
kwel	P (4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
lpm	P (4)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
dpn	P (4)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
scha	P (4)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
hwal	P (4)	0.50	0.00	0.00	1.00	1.00

3.17 Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R17)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De snelstromende bovenloop (waterbreedte 0-3 m [stroomgebied 0-10 km²]) op kalk (> 50% kalkhoudend) met een hoge afvoer (waardoor het water snel stroomt: verval > 1 m km⁻¹, stroomsnelheid > 50 cm s⁻¹) en een gedempte dynamiek wordt gevoed vanuit dieper grondwater.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende beek. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

De beekloop vertoont nauwelijks meandering en is tot 2 meter breed (plaatselijk tot 3 meter). Het dwarsprofiel is onregelmatig, met veel grindbankjes, overhangende oevers, aangeslibde tot zandige, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met grind en keien. Er is organisch materiaal aanwezig in de vorm van bladpakketten, detritusafzettingen, slibzones, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk en zeer kleinschalig mozaïek aan habitats.

Oeverzone

De lopen bevinden zich in opgaand loofhout, soms hellingbossen. De bovenlopen zijn beschaduwd. De oever relatief droog, bezet met els en begroeid met mossen en kruiden.

Invulling parameterwaarden

Hydomorfologische kwaliteitselementen van KRW type snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R17)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	0	3	1, 2
waterdiepte	d	m	0.02	0.70	2
breedte:diepte	b:d	-	5	150	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.50	1.20	1, 2, 4
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.01	2.23	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	4
riviercontinuïteit	rc	0/1	0	1	expert judgement ¹
waterbreedte variatie	bv	m	0.01	7	2
waterdiepte variatie	dv	m	0.01	1.20	2
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	4
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	4
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	4
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	4
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	1	4
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	4
mineraal slib	slib	%	0	10	2
mineraal zand	zand	%	1	70	2, 4
mineraal grind	grind	%	0	35	2
mineraal keien	kei	%	0	40	2
organisch stam/tak	tak	%	0	25	2
organisch blad	blad	%	5	40	2, 4
organisch detrit./slib	detr	%	15	90	2
organisch plant	mft	%	0	15	2

opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	3
beschaduwing	scha	%	80	100	4

¹De riviercontinuïteit is niet altijd aanwezig omdat van nature in bovenlopen barrières aanwezig kunnen zijn in de vorm van boomwortels of ingevallen bomen, takken waarachter bladdammen gevormd zijn.

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	Bb (35)	20	0.47	0.20	0.20	0.63	1.40
b	Bc (47)	46	1.28	0.17	0.35	3.00	4.00
b	Bd (69)	66	3.39	0.40	1.00	6.00	12.00
b	bt-21 (13)	13	0.62	0.00	0.25	0.95	1.75
b	bt-24c (43)	42	0.83	0.25	0.26	1.18	7.00
b	Oa (70)	65	2.76	0.30	0.81	4.00	35.00
b	Zb (14)	7	1.41	0.30	0.54	2.20	2.50
blad	bt-24c (43)	41	12.12	1.00	1.00	32.00	40.00
d	Bb (35)	21	0.32	0.01	0.02	0.60	1.20
d	Bc (47)	46	0.24	0.10	0.10	0.48	0.80
d	Bd (69)	66	0.35	0.10	0.12	0.70	1.20
d	bt-21 (13)	13	0.21	0.05	0.05	0.58	0.70
d	bt-24c (43)	42	0.09	0.01	0.02	0.20	0.60
d	Oa (70)	66	0.30	0.05	0.15	0.50	0.80
d	Zb (14)	10	0.20	0.05	0.10	0.26	0.80
detr	bt-21 (13)	13	38.23	0.00	13.20	90.00	100.00
detr	bt-24c (43)	42	36.17	0.00	12.00	68.80	90.00
dv	bt-24c (43)	3	25.00	10.00	13.00	37.00	40.00
grind	bt-21 (13)	13	16.00	0.00	0.00	32.20	50.00
grind	bt-24c (43)	42	8.12	0.00	1.00	20.00	55.00
kei	bt-21 (13)	13	14.69	0.00	0.00	42.00	43.00
kei	bt-24c (43)	42	1.62	0.00	1.00	1.00	21.00
mft	bt-21 (13)	13	3.15	0.00	0.00	12.60	17.00
mft	bt-24c (43)	4	5.00	0.00	1.50	8.50	10.00
mft	bt-24c (43)	42	17.50	0.00	0.00	77.00	95.00
Q	Bb (35)	28	5.32	0.50	0.50	13.60	65.00
Q	Bc (47)	44	69.64	0.50	1.65	250.00	370.00
Q	Bd (69)	69	628.96	1.50	12.40	2700.00	3000.00
Q	bt-21 (13)	3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Q	bt-24c (43)	2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Q	Oa (70)	61	98.61	0.50	5.00	250.00	400.00
Q	Zb (14)	8	6.50	0.50	0.50	16.30	45.00
scha	bt-21 (13)	10	69.00	25.00	25.00	95.00	95.00
scha	bt-24c (43)	43	62.42	5.00	13.00	88.00	95.00
slib	bt-21 (13)	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
slib	bt-24c (43)	42	3.86	0.00	2.00	6.00	46.00
tak	bt-21 (13)	13	6.23	0.00	0.00	22.80	29.00
tak	bt-24c (43)	42	5.62	0.00	1.00	10.00	36.00
v	Bb (35)	17	0.46	0.02	0.08	0.84	1.00
v	Bc (47)	43	0.54	0.05	0.20	0.96	1.00

v	Bd (69)	65	0.80	0.15	0.50	1.00	1.00
v	bt-21 (13)	11	0.17	0.03	0.05	0.33	0.50
v	bt-24c (43)	42	0.16	0.00	0.03	0.30	0.35
v	Oa (70)	62	0.42	0.02	0.20	0.74	1.00
v	Zb (14)	9	0.21	0.05	0.11	0.34	0.50
zand	bt-21 (13)	13	19.08	0.00	0.00	32.20	56.00
zand	bt-24c (43)	42	36.81	1.00	10.00	67.70	100.00

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpn	Bb	30	35	86
dpn	Bc	33	47	70
dpn	Bd	59	69	86
dpn	bt-21	13	13	100
dpn	bt-24c	40	43	93
dpn	Oa	21	70	30
dpn	Zb	9	14	64
kwel	Bb	2	35	6
kwel	Bc	1	47	2
kwel	Bd	1	69	1
kwel	bt-21	2	13	15
kwel	bt-24c	36	43	84
kwel	Oa	24	70	34
kwel	Zb	2	14	14
lpm	Bb	10	35	29
lpm	Bc	29	47	62
lpm	Bd	55	69	80
lpm	bt-21	7	13	54
lpm	bt-24c	37	43	86
lpm	Oa	12	70	17
lpm	Zb	5	14	36
lpr	Bc	2	47	4
lpr	Bd	8	69	12
lpr	bt-21	0	13	0
lpr	bt-24c	0	43	0
lpr	Oa	15	70	21

3) AQEM Nederlandse beken (AQEM Consortium 2002)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	NL (3)	1.3	0.6	0.8	1.6	1.7
v	NL (3)	0.49	0.48	0.48	0.50	0.50
dmax	NL (3)	0.41	0.12	0.21	0.55	0.55
d	NL (3)	0.09	0.06	0.06	0.11	0.12
scha	NL (3)	26.7	0	0	64	80
kei	NL (3)	41.7	0	8	76	85
grind	NL (3)	11.7	0	2	22	25
zand	NL (3)	0	0	0	0	0
slib	NL (3)	23.3	0	0	56	70
planten	NL (3)	1.7	0	0	4	5
tak	NL (3)	0	0	0	0	0

blad	NL (3)	1.7	0	0	4	5
detr	NL (3)	0	0	0	0	0
tak	NL (3)	0	0	0	0	0
hwal	NL (3)	33.3	0	0	80	100
lpr	NL (3)	0.7	0	0.2	1	1

4) Polen (natuurlijke beken: Alterra gegevens)

code	cenotype (aantal)	gemiddelde	min	Q10	Q90	max
tak	P (2)	6.00	2.00	2.80	9.20	10.00
blad	P (2)	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
detr	P (2)	15.00	10.00	11.00	19.00	20.00
mft	P (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
kei	P (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
grind	P (2)	-	0.00	-	-	0.00
zand	P (2)	39.00	30.00	31.80	46.20	48.00
slib	P (2)	-	0.00	-	-	0.00
blad	P (2)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
b	P (2)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
d	P (2)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
v	P (2)	1.16	1.14	1.14	1.17	1.17
kwel	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
lpm	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
dpm	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
scha	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
hwal	P (2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

3.18 Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem (R18)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De snelstromende midden- en benedenloop (waterbreedte 3-8 m [stroomgebied 10-100 km²]) op kalk (> 50% kalkhoudend) met een hoge afvoer (waardoor het water snel stroomt: verval > 1 m km⁻¹, stroomsnelheid > 50 cm s⁻¹) en een gedempte dynamiek wordt gevoed vanuit dieper grondwater. De afvoer is daardoor wel redelijk constant.

Riviercontinuïteit

Er is een open, passeerbare verbinding met de afvoerende rivier. Er zijn zijdelingse overgangen naar de semi-aquatische en terrestrische habitats.

Morfologie

Waterlichaam

Het profiel is sterker meanderend dan bij de snelstromende bovenlopen en is structureel rijk. De bodem bestaat uit zand of leem 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 beschaduwd en bevinden zich in loofbos of in half open landschap.

Oeverzone

De beken zijn grotendeels beschaduwd en bevinden zich in loofhout met els, es, haagbeuk en eik. De oevers zijn begroeid kruidachtigen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem (R18)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	3	8	1, 2
waterdiepte	d	m	0.10	0.70	2
breedte:diepte	b:d	-	30	80	berekend
stroomsnelheid	v	m s ⁻¹	0.50	1.00	2
afvoer	Q	m ³ s ⁻¹	0.048	5.36	berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	2
riviercontinuïteit	rc	0/1	1	1	exert judgement
waterbreedte variatie	bv	m	1	12	2
waterdiepte variatie	dv	m	0.10	1.20	2
dwarsprofiel onregelmatig	dp-o	0/1	1	1	2
dwarsprofiel intermediair	dp-i	0/1	0	0	2
dwarsprofiel regelmatig	dp-r	0/1	0	0	2
lengteprofiel meanderend	lp-m	0/1	1	1	2
lengteprofiel intermediair	lp-i	0/1	0	0	2
lengteprofiel recht	lp-r	0/1	0	0	2
mineraal slib	slib	%	0	10	R14
mineraal zand	zand	%	15	100	R14
mineraal grind	grind	%	0	15	R14
mineraal keien	kei	%	0	25	R14

organisch stam/tak	tak	%	0	10	R14
organisch blad	blad	%	5	35	R14
organisch detrit./slib	detr	%	0	20	R14
organisch plant	mft	%	0	50	R14
opgaande begroeiing	hwal	0/1	1	1	R14
beschaduwning	scha	%	60	80	R14

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKKO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waar- nemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	Bd (69)	66	3.39	0.40	1.00	6.00	12.00
d	Bd (69)	66	0.35	0.10	0.12	0.70	1.20
Q	Bd (69)	69	628.96	1.50	12.40	2700.00	3000.00
v	Bd (69)	65	0.80	0.15	0.50	1.00	1.0

variabele	cenotype	aantal scores	aantal monsters	aandeel
dpn	Bd	59	69	86
kwel	Bd	1	69	1
lpm	Bd	55	69	80
lpr	Bd	8	69	12

3.19 Ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier, geïnundeerd (M5)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De ondiepe (< 3 m), lijnvormige (waterbreedte 8-15 m) wateren in open verbinding met de rivier omvatten voornamelijk oude rivierarmen of voormalige nevengeulen. Door de open verbinding met de rivier treden vanaf de rivier richting de verst afgelegen delen gradiënten op in waterbeweging. In de opening staat meestal een sterke stroming en komen en peilfluctuaties voor. Verderop dempt deze hydrologische dynamiek uit.

De meer of minder frequent geïnundeerde wateren liggen nabij de rivier (hoge frequentie van inundatie van > 20 dagen per jaar) of veraf (lage inundatiefrequentie van < 3 dagen per jaar). Tijdens inundaties treedt sterke stroming op.

Morfologie

Waterlichaam

Doordat de wateren ondiep zijn spelen tijdens inundatie erosie- en sedimentatieprocessen een belangrijke rol, wat resulteert in een minerale zand/kleibodem (> 50% kiezelhoudend) met een geringe tot matige hoeveelheid organische materiaal. Een vergelijkbaar proces speelt zich af in de in open verbinding staande wateren met minerale bodems bij de opening en ophoping van organisch materiaal achter in de luwe zijde van de plas.

Oeverzone

Van nature komen deze wateren voor in de rivierbedding. Deze bedding bestaat ten dele uit oibossen en ten dele uit nieuw gevormde of geërodeerde zone met korte vegetaties. De oeverzone is dan ook variabel in voorkomen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier, geïnundeerd (M5)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
waterbreedte	b	m	8	15	1
oppervlak	O	km ²	0.0001	0.25	2, berekend
oppervlak variatie	Ov	km ²	winterbed (0.00008)	winterbed (0.30)	2, berekend
waterdiepte	d	m	0.10	3	1
waterdiepte variatie	dv	m	0	8.5	2
volume	vol	m ³	18	0.55*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	15	0.66*10 ⁶	berekend
verblijftijd	vbtd	jaar	0.10	1	expert judgement (inundatie)
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	5.4	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	20	75	expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	5	3
mineraal zand	zand	%	5	25	3
mineraal grind	grind	%	0	5	3
mineraal keien	kei	%	0	0	3
organisch stam/tak	tak	%	0	5	3
organisch blad	blad	%	5	20	3

organisch detrit./slib	detr	%	35	90	3
organisch plant	mfyt	%	5	90	3
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	expert judgement

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Van den Brink 1990; gebaseerd op 50 strangen, kleiputten, zandputten en wielen
- 3) Polen ongepubliceerde data

3.20 Kleine, ondiepe, gebufferde plassen (M11)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Deze niet lijnvormige, stilstaande wateren zijn vaak min of meer van andere oppervlaktewateren geïsoleerd en worden door regen- en vooral grondwater gevoed. Het waterpeil (waterdiepte < 3 m) kan zowel stabiel zijn als sterk fluctueren. De wind heeft weinig of geen invloed op het water (oppervlak < 0.5 km²). Regenwatergevoede poelen hebben vaak een sterk fluctuerend waterpeil. De droogvallende variant valt jaarlijks in de lente en/of zomer droog.

Morfologie

Waterlichaam

Deze plassen zijn relatief klein en vlakvormig (< 0.5 km²). Door afbraak van de snel groeiende water- en oeverplantenvegetaties wordt de bodem bedekt met een steeds dikker wordende laag detritus op een zand/kleibodem (> 50% kiezelhoudend). Bij beschaduwing ligt er vaak een dik bladpakket op de bodem. Bij het achterwege blijven van beheer zullen deze plassen van nature uiteindelijk verlanden.

Oeverzone

Veel van deze plassen zijn grotendeels omzoomd met een opgaande begroeiing van bomen en struiken. Alleen onder zeer natte omstandigheden of door de werking van wind en water kunne open oeverzones worden aangetroffen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, (kleinere) gebufferde plassen (M11)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0001	0.50	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.00008	0.60	berekend
waterdiepte	d	m	0.10	3	1
waterdiepte variatie	dv	m	0.3	0.9	expert judgement
volume	vol	m ³	7	1.1*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	6	1.3*10 ⁶	berekend
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	75	3
mineraal slib	slib	%	0	20	3
mineraal zand	zand	%	0	50	3
mineraal grind	grind	%	0	0	3
mineraal keien	kei	%	0	0	3
organisch stam/tak	tak	%	0	10	3
organisch blad	blad	%	5	50	3
organisch detrit./slib	detr	%	5	90	3
organisch plant	mft	%	25	95	3
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	3

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	NHmf3 (26)	10	82	30	48	99	100
d	NHmf3 (26)	10	1.63	0.30	1.38	2.00	2.00
d-mp	NHmf3 (26)	10	0.49	0.10	0.28	0.64	1.00

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
NHmf3	dpi	8	26	31
NHmf3	dpn	2	26	8
NHmf3	hoev	1	26	4
NHmf3	kwel	3	26	12
NHmf3	oevkort	1	26	4

3) Verdonschot 1990

3.21 Kleine, ondiepe, zwak gebufferde plassen (vennen) (M12)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Deze niet lijnvormige, ondiepe (< 3 m) plassen en vennen zijn stilstaand en maken vaak deel uit van lokale grondwatersystemen. De peilfluctuaties zijn over het algemeen groot waardoor gedeeltelijke droogval kan optreden, alhoewel er ook plassen zijn waar de wisseling gering is. Ze zijn van ander oppervlaktewater min of meer geïsoleerd en bevatten daardoor zeer zwak tot zwak gebufferd water. In deze humusarme systemen verloopt de successie traag.

Morfologie

Waterlichaam

Deze plassen zijn klein tot matig groot en vlakvormig (oppervlak < 0.5 km²). De bodem is humusarm, veelal zand (> 50% kiezelhoudend). De oevers zijn vaak zwak aflopend.

Oeverzone

Op de hogere zandgronden, zoals vennen en poelen zijn deze wateren omzoomd met een opgaande begroeiing van bomen en struiken. Echter in open heidelandschappen en overgangen naar hoogveen kan de oever laag begroeid zijn. De plassen in de duinen, met name de droogvallende, ondiepe, jonge duinwateren met een zandige bodem ontstaan op een natuurlijke wijze in primaire duinvalleien of door uitstuiwing van secundaire duinvalleien. Dergelijk duinplassen hebben een lage of struikachtige oeverbegroeiing.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, zwak gebufferde plassen (vennen) (M12)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.00008	0.50	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.00007	0.60	2 (berekend)
waterdiepte	d	m	0.10	3	1, 2
waterdiepte variatie	dv	m	0	3.5	3
volume	vol	m ³	7	1.1*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	6	1.3*10 ⁶	4, berekend
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	0	0	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	45	2
mineraal slib	slib	%	0	5	5
mineraal zand	zand	%	0	15	5
mineraal grind	grind	%	0	0	5
mineraal keien	kei	%	0	0	5
organisch stam/tak	tak	%	0	10	5
organisch blad	blad	%	0	10	5
organisch detrit./slib	detr	%	10	90	5
organisch plant	mft	%	40	90	5
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	GWAmf4 (5)	5	23.00	20.00	20.00	25.00	25.00
b	P3 (11)	11	31.11	2.20	3.00	80.00	100.00
b	P4 (22)	22	16.59	3.00	5.00	42.50	100.00
d	P3 (11)	11	1.16	0.25	0.25	2.00	2.00
d	P4 (22)	22	1.22	0.20	0.41	2.00	2.00
th	GWAmf4 (5)	5	25	10	10	39	45
l	P3 (11)	9	51.8	6.0	9.2	94.0	150.0
l	P4 (22)	22	29.5	5.0	8.0	49.5	300.0
mft	P3 (11)	11	36	3	14	52	53
mft	P4 (22)	21	40	1	7	73	73
opp	P3 (11)	9	0.33	0.00	0.00	0.81	1.50
opp	P4 (22)	22	0.15	0.00	0.00	0.04	3.00

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
GWAmf4	hoev	4	5	80
GWAmf4	scha	3	5	60
P3	dpn	9	11	82
P3	dpr	6	11	55
P3	hoev	6	11	55
P3	kwel	0	11	0
P3	pf	4	11	36
P3	scha	6	11	55
P4	dpn	22	22	100
P4	dpr	17	22	77
P4	hoev	2	22	9
P4	kwel	2	22	9
P4	pf	3	22	14
P4	scha	7	22	32

3) Arts 2003

4) Van Dam 1989

5) Verdonschot 1990

3.22 Kleine, ondiepe, zure plassen (vennen) (M13)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De niet lijnvormige, ondiepe (< 3 m) plassen zijn permanent of gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, en worden alleen door regenwater gevoed. Het type omvat vennen, poelen en wingaten, maar ook niet-verlandende wateren in hoogveengebieden. De wateren zijn veelal hydrologisch geïsoleerd (met een schijngrondwaterspiegel op slecht doorlatende lagen) of maken deel uit van lokale grondwatersystemen met zuur water direkt of via korte kwelbanen.

Morfologie

Waterlichaam

De ondiepe, zure plassen zijn klein tot matig groot en vlakvormig (oppervlak < 0.5 km²). Ze zijn gelegen op kalkarme zandgronden (al of niet venig: > 50% kiezelhoudend), maar ook wel op hoogveen. Het substraat is meestal organisch. Door de werking van de wind kunnen delen van de oever bij grotere wateren eventueel zandig blijven.

Oeverzone

Op de hogere zandgronden zijn deze wateren omzoomd met een opgaande begroeiing van bomen en struiken. Echter in open heidelandschappen, in zandverstuivingen en nabij overgangen naar hoogveen kan de oever laag begroeid of kaal zijn.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, zure plassen (vennen) (M13)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.00008	0.50	M12
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.000007	0.60	2 (berekend)
waterdiepte	d	m	0.10	3	3, M12
waterdiepte variatie	dv	m	0	3.5	4
volume	vol	m ³	7	1.1*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	2	2*10 ⁶	2
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	0	0	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	30	1
mineraal slib	slib	%	0	5	1
mineraal zand	zand	%	0	15	1
mineraal grind	grind	%	0	0	1
mineraal keien	kei	%	0	0	1
organisch stam/tak	tak	%	0	10	1
organisch blad	blad	%	0	10	1
organisch detrit./slib	detr	%	0	90	1
organisch plant	mft	%	40	100	1
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	1

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Verdonschot 1990
- 2) Van Dam 1989
- 3) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al 2003
- 4) Arts 2003

3.23 Ondiepe, gebufferde plassen (M14)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Niet lijnvormige, ondiepe (< 3 m), matig grote (0.5-100 km²) plassen worden vaak in het laagveengebied aangetroffen maar bevinden zich ook op zand en klei (> 50% kiezelhoudend). In de golfslagzone is veel waterbeweging. De hydrologische voeding vindt plaats vanuit neerslag, kwel en toe- (door)voer van oppervlaktewater.

Morfologie

Waterlichaam

De bodem bestaat uit zand of veen. De oever is stevig en kaal in de golfslagzone. Luwe zones zijn bedekt met een laagje organisch materiaal. Door het grote oppervlak ontstaat een grote strijklengte, waardoor een deel van de oevers wordt gekenmerkt als golfslagzone. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoevers en sedimentatie aan de west- en zuidwestoevers.

Oeverzone

Langs de oevers komt een brede verlandingsgordel van helofyten voor, waarin riet een voorname rol speelt. Ook komen biezen en andere helofytengordels voor. Soms bestaan de oevers uit trilveen. Op andere plaatsen is de oever stevig en begroeid met voornamelijk els.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, (matig grote) gebufferde plassen (M14)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.50	100	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.40	120	berekend
waterdiepte	d	m	0.50	3	1
waterdiepte variatie	dv	m	0.10	3.9	expert judgement
volume	vol	m ³	0.18*10 ⁶	222*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	0.15*10 ⁶	266*10 ⁶	expert judgement
verblijftijd	vbt	jaar	1.5	8.9	berekend ¹
kwel	kwel	0/1	1	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	2.0	0.33	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	40	2
mineraal slib	slib	%	0	20	3, expert judgement
mineraal zand	zand	%	10	50	3, expert judgement
mineraal grind	grind	%	0	1	3, expert judgement
mineraal keien	kei	%	0	1	3, expert judgement
organisch stam/tak	tak	%	0	5	3, expert judgement
organisch blad	blad	%	0	5	3, expert judgement
organisch detrit./slib	detr	%	20	90	3, expert judgement
organisch plant	mft	%	0	40	3, expert judgement
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

¹ op basis van neerslag en verdamping

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al 2003
- 2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	GWAmf4 (5)	5	23.00	20.00	20.00	25.00	25.00
th	GWAmf4 (5)	5	25	10	10	39	45

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
GWAmf4	hoev	4	5	80
GWAmf4	scha	3	5	60

3) Verdonschot 1990

3.24 Diepe, gebufferde meren (M16)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Niet lijnvormige, diepe (> 3 m) meertjes zijn vooral afhankelijk van (lokaal en regionaal) grondwater. Deze afhankelijkheid hangt samen met de mate van isolatie van andere oppervlaktewateren. Door de waterdiepte kan in de zomer een spronglaag worden gevormd beneden de circa 6 m.

Morfologie

Waterlichaam

De meeste diepe, gebufferde meertjes zijn klein tot matig groot en vlakvormig (< 0.5 km²). Er is een geleidelijk aflopend onderwatertalud. Door het grote wateroppervlak is de windwerking een belangrijke factor. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoeveren en sedimentatie aan de west- en zuidwestoeveren. De bodem is variabel maar vooral zand en klei (> 50% kiezelhoudend).

Oeverzone

De vaak stevige oever laat een begroeiing toe van opgaande houtige gewassen. In ondiepe delen van de oeverzone of in kleinere meren treedt verlanding op.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type diepe, gebufferde meren (M16)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0018	0.70	1, 2
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.0014	0.84	expert judgement
waterdiepte	d	m	3	9.0	2
waterdiepte variatie	dv	m	1.5	11.0	2
volume	vol	m ³	0.004*10 ⁶	4.7*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	0.003*10 ⁶	5.6*10 ⁶	expert judgement
verblijftijd	vbt	jaar	?	26.6	berekend ¹
kwel	kwel	0/1	1	1	2, expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	0.54	0.12	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	3, expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	15	3
mineraal zand	zand	%	10	60	3
mineraal grind	grind	%	0	5	3
mineraal keien	kei	%	0	0	3
organisch stam/tak	tak	%	0	5	3
organisch blad	blad	%	0	10	3, expert judgement
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	3
organisch plant	mft	%	10	60	3
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

¹ op basis van neerslag en verdamping

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	P7 (7)	7	115.71	10.00	64.00	170.00	200.00
d	P7 (7)	7	4.19	0.90	1.56	8.90	11.00
l	P7 (7)	6	218.3	180.0	180.0	275.0	350.0
mft	P7 (7)	7	15	1	1	37	52
opp	P7 (7)	6	2.82	2.00	2.00	3.75	4.00
v	P7 (7)	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
P7	dpn	6	7	86
P7	dpr	1	7	14
P7	hoev	6	7	86
P7	kwel	0	7	0
P7	pf	4	7	57
P7	scha	6	7	86

3) Verdonschot 1990

3.25 Diepe, zwak gebufferde meren (M17)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Niet lijnvormige, diepe (> 3 m) meertjes zijn stilstaand en min of meer geïsoleerd gelegen. Deze wateren maken veelal deel uit van lokale grondwatersystemen. De peilfluctuaties zijn over het algemeen groot (meer dan 60 cm) en er kan gedeeltelijke droogval optreden.

Morfologie

Waterlichaam

Deze meertjes zijn klein tot matig groot en vlakvormig (< 0.5 km²). Er is een geleidelijk aflopend onderwatertalud. Door het grote wateroppervlak is de windwerking een belangrijke factor. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoevers en sedimentatie aan de west- en zuidwestoevers. De bodem bestaat veelal uit zand, soms uit veen (> 50% kiezelhoudend).

Oeverzone

Vooral in grote meren is de aan de wind geëxponeerde zijde begroeid met korte pioniervegetaties. De vaak stevige oever laat een begroeiing toe van opgaande houtige gewassen. In ondiepe delen van de luwe oeverzone tredt verlanding op.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type diepe, zwak gebufferde meren (M17)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0018	0.70	M16
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.0014	0.84	M16
waterdiepte	d	m	3	9.0	M16
waterdiepte variatie	dv	m	1.5	11.0	M16
volume	vol	m ³	0.004*10 ⁶	4.7*10 ⁶	M16
volume variatie	volv	m ³	0.003*10 ⁶	5.6*10 ⁶	M16
verblijftijd	vbtd	jaar	?	26.6	berekend ¹
kwel	kwel	0/1	1	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	0.54	0.12	M16
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	M16
mineraal slib	slib	%	0	15	M16
mineraal zand	zand	%	10	60	M16
mineraal grind	grind	%	0	5	M16
mineraal keien	kei	%	0	0	M16
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M16
organisch blad	blad	%	0	10	M16
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	M16
organisch plant	mft	%	10	60	M16
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	M16

¹ op basis van neerslag en verdamping

Verantwoording parameterwaarden

Aangenomen is dat de diepe, gebufferde en de diepe, zwak gebufferde meren onder natuurlijke condities nauwelijks in hydromorfologie van elkaar zullen verschillen.

3.26 Diepe, zure meren (M18)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Niet lijnvormige, diepe (> 3 m) meertjes zijn stilstaand en hydrologisch geïsoleerd gelegen. Deze wateren staan voornamelijk onder invloed van directe toevoer of via korte kwelbanen van regenwater (hydrologisch geïsoleerd). De peilfluctuaties zijn over het algemeen meer dan 60-90 cm en er kan droogval in de oeverzone optreden.

Morfologie

Waterlichaam

De meeste diepe, zure meertjes zijn klein tot matig groot en vlakvormig (< 0.5 km²). Er is meestal een geleidelijk aflopend onderwatertalud. Door het grote wateroppervlak is de windwerking een belangrijke factor. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoevers en sedimentatie aan de west- en zuidwestoevers. De bodem bestaat veelal uit zand, soms uit veen (> 50% kiezelhoudend).

Oeverzone

Vooraf in grote meren is de aan de wind geëxponeerde zijde begroeid met korte pioniervegetaties. De vaak stevige oever laat een begroeiing toe van opgaande houtige gewassen. In ondiepe delen van de luwe oeverzone treedt verlanding op.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type diepe, zure meren (M18)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0018	0.70	M16
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.0014	0.84	M16
waterdiepte	d	m	3	9.0	M16
waterdiepte variatie	dv	m	1.5	11.0	M16
volume	vol	m ³	0.004*10 ⁶	4.7*10 ⁶	M16
volume variatie	volv	m ³	0.003*10 ⁶	5.6*10 ⁶	M16
verblijftijd	vbtd	jaar	?	26.6	berekend ¹
kwel	kwel	0/1	1	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	0.54	0.12	M16
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	M16
mineraal slib	slib	%	0	15	M16
mineraal zand	zand	%	10	60	M16
mineraal grind	grind	%	0	5	M16
mineraal keien	kei	%	0	0	M16
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M16
organisch blad	blad	%	0	10	M16
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	M16
organisch plant	mft	%	10	60	M16
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	M16

¹ op basis van neerslag en verdamping

Verantwoording parameterwaarden

Aangenomen is dat de diepe, gebufferde en de diepe, zure meren onder natuurlijke condities nauwelijks in hydromorfologie van elkaar zullen verschillen.

3.27 Matig grote, diepe, gebufferde meren (M20)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

In niet lijnvormige, diepe (> 3 m) meren is de dynamiek redelijk groot. Door de waterdiepte speelt stratificatie een belangrijke rol. Het oppervlak maakt dat ook expositie belangrijk is. Door de grotere waterdiepte echter is de invloed hiervan minder groot dan bij de ondiepe meren door de bufferende werking van de aanwezige waterlaag (minder opwerveling van deeltjes). Wanneer kwel optreedt betreft het lokale of regionale kwel.

Morfologie

Waterlichaam

De meeste diepe, gebufferde meren meertjes zijn matig groot tot groot en vlakvormig (0.5-100 km²). Doordat in deze grotere wateren de wind voor golfslag zorgt zijn de levenskansen voor verlandingszones minder goed dan in kleinere wateren. De bodem bestaat veelal uit zand of klei (> 50% kiezelhoudend).

Oeverzone

De oevers zijn ofwel onbegroeid ofwel vertonen een vegetatiegordel in de verlandingszone. De vaak stevige oever laat een oeverbegroeiing toe van opgaande houtige gewassen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type matig grote, diepe, gebufferde meren (M20).

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0018	0.70	1, 2
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.0014	0.84	expert judgement
waterdiepte	d	m	3	30.0	2, 3
waterdiepte variatie	dv	m	1.5	11.0	2
volume	vol	m ³	0.004	15.5*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	0.003	18.6*10 ⁶	expert judgement
verblijftijd	vbt	jaar	8.9	88.6	4, berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	2, expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	0.54	0.04	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	3, expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	15	3
mineraal zand	zand	%	10	60	3
mineraal grind	grind	%	0	5	3
mineraal keien	kei	%	0	0	3
organisch stam/tak	tak	%	0	5	3
organisch blad	blad	%	0	10	3, expert judgement
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	3
organisch plant	mft	%	10	60	3
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	P7 (7)	7	115.71	10.00	64.00	170.00	200.00
d	P7 (7)	7	4.19	0.90	1.56	8.90	11.00
l	P7 (7)	6	218.3	180.0	180.0	275.0	350.0
mft	P7 (7)	7	15	1	1	37	52
opp	P7 (7)	6	2.82	2.00	2.00	3.75	4.00
v	P7 (7)	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
P7	dpn	6	7	86
P7	dpr	1	7	14
P7	hoev	6	7	86
P7	kwel	0	7	0
P7	pf	4	7	57
P7	scha	6	7	86

3) Verdonschot 1990

4) STORA 1989

watertype		gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
wingaten	d m	15.30	6	6	25.5	30
diep	opp ha	79.90	5	9.5	237	300
	verversings- frequentie/jaar	0.23	0.1	0.1	0.549	0.99
	verblijftijd/jaar	8.30	1.01	1.90	10	10

3.28 Grote, diepe, gebufferde meren (M21)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Bij de niet lijnvormige, grote, diepe (> 3 m) meren verschillen bijdragen aan de waterbalans van de verschillende aanvoerbronnen. Belangrijk zijn de aanvoer van grote en kleine rivieren, neerslag en kwel. De grootte kan ertoe leiden dat verschillende delen van waterlichaam een andere verdeling van typen water krijgen. In de zomerperiode kan (langdurig) stratificatie optreden.

Morfologie

Waterlichaam

Het diepe, gebufferde meer is groot en vlakvormig (> 100 km²). Als gevolg van de waterdiepte heeft golfwerking minder invloed. Transport van deeltjes wordt gekenmerkt door sedimentatie, terwijl erosie van minder betekenis is. De bodem bestaat voornamelijk uit klei en zand (> 50% kiezelhoudend)

Oeverzone

In ondiepe delen komen verlandingsvegetaties voor. Delen van de oever kunnen vrij kaal zijn als gevolg van golfslag. De overige, vaak stevige oever laat een begroeiing toe van opgaande houtige gewassen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type grote, diepe, gebufferde meren (M21)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	100	1140	1, 2
oppervlak variatie	Ov	km ²	80	1346	expert judgement
waterdiepte	d	m	3	4.4	1, 2
waterdiepte variatie	dv	m	2	7	expert judgement
volume	vol	m ³	222*10 ⁶	3314*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	177*10 ⁶	3976*10 ⁶	expert judgement
verblijftijd	vbtd	jaar	8.9	11.8	2, berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	0.33	0.25	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	15	M20
mineraal zand	zand	%	10	60	M20
mineraal grind	grind	%	0	5	M20
mineraal keien	kei	%	0	0	M20
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M20
organisch blad	blad	%	0	10	M20
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	M20
organisch plant	mft	%	10	60	M20
opgaande begroeiing	hoef	0/1	0	1	expert judgement

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) Portielje & Van der Molen 1998

3.29 Kleine, ondiepe, kalkrijke plassen (M22)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De niet lijnvormige, ondiepe (< 3 m), kalkrijke plassen komen vooral voor in de duinen. Boven deze kale zandbodem verzamelt zich regenwater en oppervlakkig grondwater, afkomstig uit de omringende duinen. Het betreft stilstaande wateren met meestal een relatief brede, ondiepe oeverzone die in de zomer droogvalt.

Morfologie

Waterlichaam

Deze plassen zijn klein tot matig groot en vlakvormig (oppervlak < 0.5 km²). De bodem varieert van zandig tot bedekt met organisch materiaal (> 50% kalkhoudend). De oevers zijn gevarieerd van vlak tot matig steil.

Oeverzone

De droogvallende, ondiepe, jonge duinwateren met een zandige bodem zijn gelegen in open duingebieden. Deze plassen ontstaan op een natuurlijke wijze in primaire duinvalleien of door uitstuiving van secundaire duinvalleien. Dergelijk duinplassen hebben een lage of struikachtige oeverbegroeiing.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, kalkrijke plassen (M22)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.000015	0.5	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.000012	0.6	berekend ²
waterdiepte	d	m	0.1	3	1
waterdiepte variatie	dv	m	0.2	0.5	2, 3
volume	vol	m ³	1.1	1.1*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	0.9	1.3*10 ⁶	berekend ²
verblijftijd	vbt	jaar	0.3	8.9	berekend ¹
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	11.1	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	75	4
mineraal slib	slib	%	0	30	4
mineraal zand	zand	%	5	70	4
mineraal grind	grind	%	0	0	4
mineraal keien	kei	%	0	0	4
organisch stam/tak	tak	%	0	10	4
organisch blad	blad	%	0	10	4
organisch detrit./slib	detr	%	5	50	4
organisch plant	mft	%	25	90	2
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	4

¹ op basis van neerslag en verdamping

² op basis van het 20% criterium

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) EKKO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	P4 (22)	22	16.59	3.00	5.00	42.50	100.00
d	P4 (22)	22	1.22	0.20	0.41	2.00	2.00
l	P4 (22)	22	29.5	5.0	8.0	49.5	300.0
mft	P4 (22)	21	40	1	7	73	73
opp	P4 (22)	22	0.15	0.00	0.00	0.04	3.00

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
P4	dpn	22	22	100
P4	dpr	17	22	77
P4	hwal	2	22	9
P4	kwel-	20	22	91
P4	kwel+	2	22	9
P4	lpm	7	22	32
P4	lpr	22	22	100
P4	m-slib	1	22	5
P4	m-zand	2	22	9
P4	o-blad	2	22	9
P4	o-detr	20	22	91
P4	oevkort	22	22	100
P4	pf-	19	22	86
P4	pf+	3	22	14
P4	scha-	15	22	68
P4	scha+	7	22	32

- 3) Bakker et al. 1979; pag. 60
- 4) Verdonshot 1990

3.30 Grote, ondiepe, kalkrijke plassen (M23)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Als gevolg van de ontstaanswijze zijn de oevers redelijk vlak. Relatief grote seizoensfluctuaties in de waterstand zijn afhankelijk van neerslag, verdamping, bodemstructuur en bodemreliëf. Door het grote oppervlak en de geringe waterdiepte (< 3 m) spelen vooral verdamping en droogval een grote rol. Waterpeilfluctuaties zijn kenmerkend voor alle ondiepe plassen en zijn essentieel voor het voorkomen van amfibische plantengemeenschappen.

Morfologie

Waterlichaam

Deze niet lijnvormige plassen zijn matig groot tot groot en vlakvormig (oppervlak 0.5-100 km²). De bodem varieert van zandig en voedselarm tot bedekt met organisch materiaal en matig voedsrijk (> 50% kalkhoudend). De oevers zijn zeer zwak glooiend.

Oeverzone

Ook de grotere, ondiepe, jonge duinwateren zijn gelegen in open duingebieden. Deze plassen ontstaan op een natuurlijke wijze in primaire duinvalleien of door uitstuiving van secundaire duinvalleien. Dergelijk duinplassen hebben een lage of struikachtige oeverbegroeiing. Op de zandgronden kan de oever open of opgaande vegetaties bevatten.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, kalkrijke (grotere) plassen (M23)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.5	100	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.4	120	berekend ¹
waterdiepte	d	m	0.5	3	1
waterdiepte variatie	dv	m	0.2	3.9	expert judgement
volume	vol	m ³	0.18*10 ⁶	222*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	0.15*10 ⁶	266*10 ⁶	berekend ¹
verblijftijd	vbtd	jaar	1.5	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	11.1	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	40	M14
mineraal slib	slib	%	0	20	M14
mineraal zand	zand	%	10	50	M14
mineraal grind	grind	%	0	1	M14
mineraal keien	kei	%	0	1	M14
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M14
organisch blad	blad	%	0	5	M14
organisch detrit./slib	detr	%	20	90	M14
organisch plant	mft	%	0	40	M14
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	M14

¹ op basis van het 20% criterium

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

3.31 Diepe, kalkrijke meren (M24)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De niet lijnvormige, diepe (> 3 m), kalkrijke meertjes zijn vooral afhankelijk van lokaal en regionaal grondwater, en mede-afhankelijk van de mate van isolatie ook oppervlaktewater. Door de grote waterdiepte treedt in de zomer stratificatie op.

Morfologie

Waterlichaam

Deze meertjes zijn klein tot matig groot en vlakvormig (oppervlak < 0.5 km²). Bij een groter wateroppervlak kan de windwerking een belangrijke factor zijn. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoevers en sedimentatie aan de west- en zuidwestoevers. Er is een geleidelijk aflopend onderwatertalud. De bodem betreft zand, klei en veen op zand (> 50% kalkhoudend).

Oeverzone

De veelal stevige oever laat een begroeiing toe van opgaande houtige gewassen. Vanuit luwe delen van de oeverzone vindt verlanding met helofyten plaats.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type diepe, kalkrijke meren (M24)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.002	0.5	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.0016	0.6	berekend ¹
waterdiepte	d	m	3	9.0	1, M16
waterdiepte variatie	dv	m	1.5	11.0	M16
volume	vol	m ³	738	1.1*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	591	1.3*10 ⁶	berekend ¹
verblijftijd	vbtd	jaar	1.5	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	M16
bodemoppervlak/volume	b/v	-	2.1	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	M16
mineraal slib	slib	%	0	15	M16
mineraal zand	zand	%	10	60	M16
mineraal grind	grind	%	0	5	M16
mineraal keien	kei	%	0	0	M16
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M16
organisch blad	blad	%	0	10	M16
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	M16
organisch plant	mft	%	10	60	M16
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	M16

¹ op basis van het 20% criterium

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

3.32 Ondiepe laagveenplassen (M25)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Niet lijnvormige, ondiepe (< 3 m) laagveenplassen staan onder invloed van zowel regenwater als kwel (al of niet vanuit de hogere zandgronden) met beperkte bijmenging van oppervlaktewater.

Morfologie

Waterlichaam

Ondiepe laagveenplassen zijn matig groot, min of meer langwerpige gevormd (< 0.5 km²) en vrij ondiep. De bodem bestaat uit veen en zand (> 50% organisch). Door het grote wateroppervlak is de windwerking een belangrijke factor. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoevers en sedimentatie aan de west- en zuidwestoevers.

Oeverzone

Vanuit de (luwe) oeverzone vindt verlandings met helofyten plaats daar het zomerpeil lager is dan het winterpeil. De verlandingsgordel kan erg breed zijn en riet speelt hierin een voorname rol. Ook komen biezen en andere helofyten voor. Soms bestaan de oevers uit trilveen. Op andere plaatsen is de oever stevig en begroeid met voornamelijk els.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe laagveenplassen (M25)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.00035	0.5	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.00028	0.6	berekend ¹
waterdiepte	d	m	0.5	3	1
waterdiepte variatie	dv	m	0.2	3.9	expert judgement
volume	vol	m ³	129	1.10*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	103	1.32*10 ⁶	berekend ¹
verblijftijd	vbt	jaar	1.5	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	2
bodemoppervlak/volume	b/v	-	2.3	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	60	90	3
mineraal slib	slib	%	0	5	3
mineraal zand	zand	%	0	5	3
mineraal grind	grind	%	0	0	3
mineraal keien	kei	%	0	0	3
organisch stam/tak	tak	%	0	10	3
organisch blad	blad	%	0	10	3
organisch detrit./slib	detr	%	30	100	3
organisch plant	mft	%	25	75	3
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

¹ op basis van het 20% criterium

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003
- 2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	P6 (28)	28	64.36	7.00	20.00	130.00	400.00
d	P6 (28)	28	1.43	0.50	0.57	2.25	8.00
l	P6 (28)	28	364.6	50.0	100.0	730.0	900.0
mft	P6 (28)	28	25	1	7	43	60
opp	P6 (28)	28	2.58	0.15	0.20	3.90	20.00

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
P6	dpn	28	28	100
P6	dpr	26	28	93
P6	hoev	8	28	29
P6	kwel	1	28	4
P6	pf	4	28	14
P6	scha	9	28	32

3) Verdonschot 1990

3.33 Ondiepe, zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen (M26)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De niet lijnvormige, ondiepe (< 3 m) hoogveenplassen en vennen zijn stilstaand en min of meer geïsoleerd van ander oppervlaktewater. Ze worden door regenwater gevoed of maken deel uit van lokale grondwatersystemen. De peilfluctuaties zijn over het algemeen groot (meer dan 60 cm) en er kan daardoor gedeeltelijke droogval optreden. Wateren in hoogveengebieden (hoogveenputjes, -poelen en -slenken) zijn volledig afhankelijk van regenwater. De peilfluctuaties zijn slechts matig (tot 30-60 cm).

Morfologie

Waterlichaam

Deze wateren zijn klein tot matig groot, vlakvormig (oppervlak < 0.5 km²) en bezitten flauwe oevers en geleidelijke overgangen. De bodem bestaat uit zand of veen, al dan niet bedekt door een detrituslaag (> 50% organisch).

Oeverzone

Op de hogere zandgronden zijn deze wateren omzoomd met een opgaande begroeiing van bomen en struiken. Echter in open heidelandschappen, in zandverstuivingen en nabij overgangen naar hoogveen kan de oever laag begroeid of kaal zijn.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type ondiepe, zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen (M26)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.00008	0.5	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.00007	0.6	M12
waterdiepte	d	m	0.10	3	1, M12
waterdiepte variatie	dv	m	0	3.5	M12
volume	vol	m ³	7	1.1*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	6	1.3*10 ⁶	M12, berekend
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	8.9	berekend
kwel	kwel	0/1	0	0	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.34	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	90	expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	5	M12
mineraal zand	zand	%	0	15	M12
mineraal grind	grind	%	0	0	M12
mineraal keien	kei	%	0	0	M12
organisch stam/tak	tak	%	0	10	M12
organisch blad	blad	%	0	10	M12
organisch detrit./slib	detr	%	10	100	expert judgement
organisch plant	mft	%	40	90	M12
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	M12

Verantwoording parameterwaarden

- 1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

3.34 Matig grote, ondiepe, laagveenplassen (M27)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

De niet lijnvormige, matig grote (0.5-100 km²), min of meer langwerpige gevormde, vrij ondiepe (< 3 m), stilstaand wateren zijn gelegen in het laagveengebied en soms in de min of meer geïsoleerde delen van het rivierengebied. Bij de laagveenplassen in het rivierengebied vindt inundatie door de rivier niet of nauwelijks plaats (tot maximaal 20 dagen per jaar).

De wateren staan meestal onder invloed van regenwater en/of kwel. Afhankelijk van de landschappelijke en hydrologische situatie in het gebied kunnen de wateren van gevoed worden met rivierkwelwater of met kwelwater afkomstig van binnendijks gebied (bijvoorbeeld vanaf de stuwwallen), in combinatie met regenwater. Petgaten en petgatcomplexen staan onder invloed van zowel regenwater als kwel (al of niet vanuit de hogere zandgronden). Hoewel laagveenwateren meestal met elkaar en met plassen en sloten in verbinding staan - vaak ook onderdeel van een polder of boezem vormen - zijn er ook min of meer geïsoleerde wateren. Waterlichamen van dit type kunnen natuurlijk zijn, maar vaak gaat het om kunstmatige of sterk veranderde typen.

Morfologie

Waterlichaam

Er zijn verschillende habitats in laagveenplassen. In de grotere is sprake van een golfslagzone (veel waterbeweging, goede zuurstofvoorziening en meestal stevig substraat) en een tegenoverliggende luwtezone gekenmerkt door een brede vegetatiegordel, waartussen organisch materiaal bezinkt. In baaien worden verlandingszones gevonden. Veel wateren hebben een minerale bodem, bijna steeds zand soms veen (> 50% organisch).

Oeverzone

Vanuit de (luwe) oeverzone vindt verlanding met helofyten plaats daar het zomerpeil lager is dan het winterpeil. De verlandingsgordel kan erg breed zijn en riet speelt hierin een voorname rol. Ook komen biezen en andere helofytengordels voor. Soms bestaan de oevers uit trilveen. Op andere plaatsen is de oever stevig en begroeid met voornamelijk els.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type matig grote, ondiepe laagveenplassen (M27)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.50	100	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.40	120	M14
waterdiepte	d	m	0.50	3	1, 2
waterdiepte variatie	dv	m	0.10	3.9	M14
volume	vol	m ³	0.18*10 ⁶	222*10 ⁶	M14
volume variatie	volv	m ³	0.15*10 ⁶	266*10 ⁶	M14
verblijftijd	vbtd	jaar	1.5	8.9	3
kwel	kwel	0/1	1	1	M14
bodemoppervlak/volume	b/v	-	2.0	0.33	M14
taludhoek (onder water)	th	°	10	40	M14
mineraal slib	slib	%	0	20	M14

mineraal zand	zand	%	5	25	expert judgement
mineraal grind	grind	%	0	1	M14
mineraal keien	kei	%	0	1	M14
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M14
organisch blad	blad	%	0	5	M14
organisch detrit./slib	detr	%	20	100	expert judgement
organisch plant	mft	%	25	90	expert judgement
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	M14

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	P6 (28)	28	64.36	7.00	20.00	130.00	400.00
d	P6 (28)	28	1.43	0.50	0.57	2.25	8.00
l	P6 (28)	28	364.6	50.0	100.0	730.0	900.0
mft	P6 (28)	28	25	1	7	43	60
opp	P6 (28)	28	2.58	0.15	0.20	3.90	20.00

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
P6	dpn	28	28	100
P6	dpr	26	28	93
P6	hoev	8	28	29
P6	kwel	1	28	4
P6	pf	4	28	14
P6	scha	9	28	32

3) STORA 1989

watertype		gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
laagveen- plassen	d	1.78	0.7	1	2.66	3
	opp	3.15	0.12	0.27	9.70	20.00
	verversings- frequentie/jaar	2.17	0.1	0.1	5	10
	verblijftijd/jaar	2.58	0.1	0.2	10	10

3.35 Diepe laagveenmeren (M28)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Diepe (> 3 m), niet lijnvormige laagveenmeertjes zijn hydrologisch vooral afhankelijk van lokaal en regionaal grondwater, dit is weer mede-afhankelijk van de mate van isolatie.

Morfologie

Waterlichaam

De diepe laagveenmeertjes zijn klein tot matig groot en vlakvormig (< 0.5 km²). Er is een geleidelijk aflopend onderwatertalud. Bij een groter wateroppervlak kan de windwerking een belangrijke factor zijn. Door de vooral zuidwestelijke winden treedt erosie en afslag veelal op langs de noordoostoeveren en sedimentatie aan de west- en zuidwestoeveren. De bodem bestaat uit zand, klei en veen op zand (> 50% organisch).

Oeverzone

Vanuit de (luwe) oeverzone vindt verlanding met helofyten plaats daar het zomerpeil lager is dan het winterpeil. De verlandingsgordel kan erg breed zijn en riet speelt hierin een voorname rol. Ook komen biezen en andere helofyten-gordels voor. Soms bestaan de oevers uit trilveen. Op andere plaatsen is de oever stevig en begroeid met voornamelijk els.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type diepe laagveenmeren (M28)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.002	0.5	1
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.0016	0.6	berekend
waterdiepte	d	m	3	9.0	1
waterdiepte variatie	dv	m	1.5	11.0	expert judgement
volume	vol	m ³	4430	3.3*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	3544	4*10 ⁶	berekend
verblijftijd	vbtd	jaar	?	26.6	berekend
kwel	kwel	0/1	1	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	0.54	0.12	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	80	expert judgement
mineraal slib	slib	%	0	15	expert judgement
mineraal zand	zand	%	10	60	expert judgement
mineraal grind	grind	%	0	5	expert judgement
mineraal keien	kei	%	0	0	expert judgement
organisch stam/tak	tak	%	0	5	expert judgement
organisch blad	blad	%	0	10	expert judgement
organisch detrit./slib	detr	%	10	50	expert judgement
organisch plant	mft	%	10	60	expert judgement
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	expert judgement

Verantwoording parameterwaarden

1) Volgens de typologie, zoals beschreven door Elbersen et al. 2003

2) STORA 1989

watertype	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
laagveen- plassen	4.33	3.7	3.86	4.74	4.8
opp	6.13	0.40	1.92	9.60	10.00
verversings- frequentie/jaar	4.33	0.5	0.9	8.5	10
verblijftijd/jaar	0.83	0.1	0.16	1.68	2

3.36 Zwak brakke wateren (M30)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Tot de zwak brakke wateren behoren een uiteenlopend aantal morfologische typen (lijnvormig, geïsoleerd, groot, klein) met ieder een eigen hydrologie, die vooral voorkomen in het zeekleigebied en de duinen, maar lokaal ook in het laagveengebied. Naast het natuurlijke type zullen ook veel kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen van dit natuurlijke type afgeleid kunnen worden. De kwantiteit van het oppervlaktewater worden vooral bepaald door het toestromende grondwater en de neerslag, waarbij met name in de zomer ook verdamping een rol speelt. Brakke laagveensloten en -plassen worden gevoed door brakke kwel vanuit de ondergrond. Dit kwelwater neemt zout op uit fossiele zoutlagen of is rechtstreeks afkomstig uit nabijgelegen grote zoute of brakke wateren. Brakke duinwateren ontvangen vooral salt-spray. Sommige kleine, ondiepe zwak brakke wateren kunnen in de zomer droogvallen.

Morfologie

Waterlichaam

Vormen en dimensies zijn zeer verschillend: kreekrestanten, inlagen, poelen en welen, plassen, sloten, kanalen, jonge duinplassen en incidenteel door getijdenwater overspoelde dobben en plassen op kwelders. Sommige wateren kunnen als natuurlijk worden aangemerkt, maar voor andere wateren geeft de ontstaanswijze aanleiding tot aanwijzing als sterk veranderd. Omdat de invloed van het zout dominant is over andere factoren, zijn al deze morfologisch verschillende typen vooralsnog tot één KRW type gerekend.

De bodem bestaat uit zand, klei of veen. Flauwe oevers en geleidelijke overgangen bevorderen de gradiënt waarover water- en oeverplanten zich kunnen ontwikkelen. Er zijn migratiemogelijkheden voor de fauna (bijvoorbeeld via slotenstelsels of complexen van poelen).

Oeverzone

De oeverzone is veelal bezet zijn met opgaande houtige gewassen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type zwak brakke wateren (M30)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0001	5	1 (aangepast)
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.00009	6	berekend ¹
waterdiepte	d	m	0.10	7	1
waterdiepte variatie	dv	m	0	8.4	expert judgement
volume	vol	m ³	7	10.3*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	6	12.4*10 ⁶	berekend ¹
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	20.7	berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.15	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	70	expert judgement
mineraal slib	slib	%	50	100	3
mineraal zand	zand	%	10	50	3
mineraal grind	grind	%	0	5	3
mineraal keien	kei	%	0	5	3

organisch stam/tak	tak	%	0	5	3
organisch blad	blad	%	0	10	3
organisch detrit./slib	detr	%	20	50	3
organisch plant	mft	%	20	80	2
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

Verantwoording parameterwaarden

1) Naar Elbersen et al. 2003 met typologische aanpassing

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	slt-11 (22)	16	7.75	2.00	4.00	12.50	15.00
d	slt-11 (22)	19	0.62	0.30	0.39	0.84	1.20
mft	slt-11 (22)	10	48	5	24	76	76

KRW type	cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
M30	slt-11	dpi	2	22	9
M30	slt-11	dpr	2	22	9
M30	slt-11	dpr	13	22	59
M30	slt-11	hoev	3	22	14
M30	slt-11	kwel	1	22	5
M30	slt-11	scha	4	22	18

3) Krebs 1984

3.37 Kleine brakke tot zoute wateren (M31)

Woordelijke omschrijving

Hydrologisch regime

Tot de matig brakke wateren behoren een uiteenlopend aantal morfologische typen (lijnvormig, geïsoleerd, groot, klein) met ieder een eigen hydrologie, die vooral voorkomen in het zeeleigebied, maar lokaal ook in het laagveengebied. De hydrologie wordt bepaald door een wisselwerking van brakke kwel of incidentele overstroming met zee- of getijdenwater enerzijds en neerslag anderzijds, waarbij met name in de zomer ook verdamping een rol speelt. Matig brakke drinkpoelen en sloten worden gevoed door neerslag en soms ook door zoete of brakke kwel. In de ondiepe matig brakke wateren kunnen sterke schommelingen in peil optreden onder invloed van neerslag en verdamping. Sommige poelen en sloten kunnen in de zomer droogvallen. Naast het natuurlijke type gaat het hier dus ook vaak om kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen, die van dit natuurlijke type afgeleid kunnen worden.

Morfologie

Waterlichaam

Vormen en dimensies zijn zeer verschillend: kreekrestanten, inlagen, poelen en welen, plassen, sloten, kanalen, jonge duinplassen en incidenteel door getijdenwater overspoelde dobben en plassen op kwelders. Sommige wateren kunnen als natuurlijk worden aangemerkt, maar voor andere wateren geeft de ontstaanswijze aanleiding tot aanwijzing als sterk veranderd. Omdat de invloed van het zout dominant is over andere factoren, zijn al deze morfologisch verschillende typen vooralsnog tot één KRW watertype gerekend. De bodem bestaat uit zand, klei of veen. Flauwe oevers en geleidelijke overgangen bevorderen de gradiënt waarover water- en oeverplanten zich kunnen ontwikkelen. Er zijn migratiemogelijkheden voor de fauna (bijvoorbeeld via slotenstelsels of complexen van poelen).

Oeverzone

De oeverzone is veelal bezet zijn met opgaande houtige gewassen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type matig brakke wateren (M31)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	0.0001	5	1 (aangepast), M30
oppervlak variatie	Ov	km ²	0.00009	6	M30
waterdiepte	d	m	0.10	7	1, M30
waterdiepte variatie	dv	m	0	8.4	M30
volume	vol	m ³	7	10.3*10 ⁶	M30
volume variatie	volv	m ³	6	12.4*10 ⁶	M30
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	20.7	M30
kwel	kwel	0/1	0	1	M30
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.15	M30
taludhoek (onder water)	th	°	10	70	M30
mineraal slib	slib	%	50	100	M30
mineraal zand	zand	%	10	50	M30
mineraal grind	grind	%	0	5	M30
mineraal keien	kei	%	0	5	M30
organisch stam/tak	tak	%	0	5	M30

organisch blad	blad	%	0	10	M30
organisch detrit./slib	detr	%	20	50	M30
organisch plant	mft	%	2	80	2, M30
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

Verantwoording parameterwaarden

1) Naar Elbersen et al. 2003 met typologische aanpassing

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	slt-18 (14)	14	11.07	5.00	6.50	15.00	15.00
d	slt-18 (14)	14	0.71	0.50	0.50	1.00	1.00
mft	slt-18 (14)	14	20	2	3	44	51

cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
slt-18	dpi	3	14	21
slt-18	dpr	1	14	7
slt-18	dpr	10	14	71
slt-18	hoev	4	14	29
slt-18	kwel	3	14	21

3.38 Grote brakke tot zoute wateren (M32)

Woordelijke omschrijving

Hydrologie

Grote, diepe tot zeer diepe wateren zonder getij met zout (sterk brak) water die voorkomen in het zeeleigebied, de zoute afgesloten zeearmen. Het type is ontstaan door afsluiting van estuarium of zeearm en komt dus momenteel alleen voor als sterk veranderde afgeleide. De meren hebben een open verbinding via een of meer spuisluizen met omliggende getijdenwateren (K1 en/of K2) waardoor er sprake is van een constante uitwisseling van water. Het betreft de afgesloten voormalige zeearmen met brak tot zout water. De herkomst van het water is regenwater, grondwater (van externe oorsprong) en vooral zeewater (van externe oorsprong) en oppervlaktewater (van vooral interne oorsprong). De grote meren hebben een stabiel in peil met kleine schommelingen van 0,1 – 0,2 m maximaal en een redelijk stabiel zoutgehalte, al is hierin vaak wel een zekere seizoensinvloed terug te vinden. In de voormalige stroomgeulen van deze diepe sterk brakke wateren treedt regelmatig stratificatie op als gevolg van een diepe zouttong of temperatuurverschillen.

Morfologie

Waterlichaam

Vormen en dimensies zijn zeer verschillend. Deze sterk brakke tot zoute wateren liggen op zandgrond met veen in de ondergrond die lokaal kan dagzomen. De geulen zijn vaak slibrijk.

Oeverzone

De oeverzone is veelal bezet zijn met opgaande houtige gewassen.

Invulling parameterwaarden

Hydromorfologische kwaliteitselementen van KRW type sterk brakke tot zoute wateren (M32)

parameter	code	eenheid	laag	hoog	verantwoording
oppervlak	O	km ²	5	1000	1 (aangepast), 2
oppervlak variatie	Ov	km ²	4	1200	expert judgement
waterdiepte	d	m	0.10	7	1
waterdiepte variatie	dv	m	0	8.4	expert judgement
volume	vol	m ³	7	199*10 ⁶	berekend
volume variatie	volv	m ³	6	239*10 ⁶	berekend
verblijftijd	vbtd	jaar	0.3	7.4	berekend
kwel	kwel	0/1	0	1	expert judgement
bodemoppervlak/volume	b/v	-	10.4	0.40	berekend
taludhoek (onder water)	th	°	10	70	expert judgement
mineraal slib	slib	%	50	100	expert judgement
mineraal zand	zand	%	10	80	expert judgement
mineraal grind	grind	%	0	5	expert judgement
mineraal keien	kei	%	0	5	expert judgement
organisch stam/tak	tak	%	0	5	expert judgement
organisch blad	blad	%	0	5	expert judgement
organisch detrit./slib	detr	%	20	70	expert judgement
organisch plant	mft	%	2	50	2
opgaande begroeiing	hoev	0/1	0	1	2

Verantwoording parameterwaarden

1) Naar Elbersen et al. 2003 met typologische aanpassing

2) EKOO (Verdonschot 1990)

code	cenotype (aantal)	aantal waarnemingen	gemiddelde	minimum	Q10	Q90	maximum
b	slt-18 (14)	14	11.07	5.00	6.50	15.00	15.00
d	slt-18 (14)	14	0.71	0.50	0.50	1.00	1.00
mft	slt-18 (14)	14	20	2	3	44	51

KRW type	cenotype	code	aantal scores	aantal monsters	aandeel
M32	slt-18	dpi	3	14	21
M32	slt-18	dpn	1	14	7
M32	slt-18	dpr	10	14	71
M32	slt-18	hoev	4	14	29
M32	slt-18	kwel	3	14	21

3) Anoniem 2000. Herstel en inrichting rijkswateren 1990 - 2005. Perspectief en terugblik. Quick scan h&i RIZA.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 De status van de parameters en parameter ranges

De variatie in klimatologische, geologische en geomorfologische omstandigheden leidt in Nederland tot een aantal oorspronkelijke wateren, in KRW-termen natuurlijke waterlichamen. Daarnaast zijn er sinds lange tijd door menselijke ingrepen allerlei wateren vergraven of nieuw ontstaan, in KRW-termen sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen. Voor 38 groepen van waterlichamen oftewel watertypen (alle Nederlandse zoete binnenwateren) is in korte tijd en op pragmatische wijze hydromorfologie ingevuld.

De typologie was gebaseerd op een aantal verplichte en enkele facultatieve KRW parameters. De ecologische relevantie van de opgenomen grenzen tussen typen alsook de ecologische variatie binnen ieder type is echter nog niet getoetst. Bij het verzamelen van hydromorfologische gegevens is gebleken dat een dergelijke toetsing de typologie verder kan verbeteren en aanscherpen. De huidige typologie leidt ook tot een grote spreiding in waarden/ranges voor sommige parameters. Sommige typen omvatten een grote range aan levensgemeenschappen of ecosystemen, hetgeen bijna automatisch een grote range aan milieu-omstandigheden impliceert. Een aanpassing van type-grenzen en een nadere verfijning in ecologisch relevante subtypen (voornamelijk voor regionaal Nederlands gebruik en optimalisatie van de toepassing) zou de bruikbaarheid sterk vergroten.

Er was slechts een beperkte hoeveelheid tijd beschikbaar om de hydromorfologie in te vullen. Daarom moest gekozen worden voor een uiterst pragmatische en resultaatgerichte aanpak. Het traject van de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water laat echter voldoende tijd om het geheel de komende jaren te voorzien van een noodzakelijk wetenschappelijke onderbouwing en verantwoording.

Hydromorfologische parameters worden vaak geassocieerd met door de mens zichtbare structuren en vormen. Echter niet alle structuren en vormen hebben evenveel ecologische relevantie. De toekomstige monitoring en het wegen van hydromorfologische kwaliteitselementen tegen de biologische vraagt om een aangepaste parameter keuze en om een wetenschappelijke verantwoording (kwalitatief en kwantitatief).

4.2 Nader uit te werken parameters

Voor deze studie is uitgegaan van de verplichte KRW hydromorfologische kwaliteitselementen en is een basisinvulling gegeven. Echter in de toekomst dient met het oog op de monitoring en de ecologische doelen een meer toegesneden parameterselectie plaats te vinden. Enkele voorbeelden hierna geven hiertoe een aanzet. Het verloop van het lengteprofiel uitgedrukt in de lengte, de krommingsgraad en het looptype (met onder andere de aanwezigheid van stroomkuilen, zandbanken en andere

grote structuren in de rivierbedding) voor rivieren. Het verloop van het lengteprofiel geeft informatie over de mate van variatie in stroming, erosie en sedimentatie van het rivierbed en de aanliggende rivierbegeleidende gronden. Deze processen zijn van grote invloed op de aard en kwaliteit van de levensgemeenschappen.

De ontwikkeling van de oeverlijn is een veel gebruikte maat voor het beschrijven van de morfologie van meren (Hutchinson 1957). Daar waar verlandingsgordels zich ontwikkelen kan de oeverlijn erg lang worden en een geschikte indicatie van de ecologische waarden zijn.

De waterbreedte : waterdiepteverhouding is in rivieren en meren van groot belang. Historisch waren veel beken en rivieren breed en erg ondiep (zie onder andere Verdonschot & Nijboer 2004). Deze waterbreedte : waterdiepte verhouding is moeilijk te beschrijven in de brede ranges mogelijk onder de huidige typologie. Toch is deze relatie kenmerkend voor de referentie en de hydromorfologische afwijkingen daarin. Ook in meren speelt een grote ondiepe zone een wezenlijke rol voor het functioneren van het gehele meer.

De aard en dikte van de sliblaag is bepalend voor de onderwaterbodem flora en fauna. Slibkwaliteit bepaalt zowel als voedselbron, als sleutelfactor in de zuurstofhuishouding en als substraat het al dan niet voorkomen van veel soorten. Gezien het grote aandeel onderwaterbodem met slib in veel grotere rivieren en meren is een nadere kwantificering van deze parameter zeer gewenst.

De KRW typologie is gebaseerd op een aantal verplichte en enkele facultatieve KRW parameters. De ecologische relevantie van de grenzen tussen typen alsook de ecologische variatie binnen ieder type is nog niet getoetst. Naar verwachting zal een dergelijke toetsing de typologie verder verbeteren. De huidige grenzen leiden eveneens tot een grote spreiding in waarden/ranges voor sommige parameters. Een aanpassing van typegrenzen en een nadere verfijning in ecologisch relevante subtypen zal de bruikbaarheid vergroten.

Gezien de korte tijd die beschikbaar is voor het gehele traject van invulling van natuurlijke referentie-omstandigheden, dus ook voor de woordelijke omschrijving van de hydromorfologische kenmerken, is gekozen voor een uiterst pragmatische en resultaatgerichte aanpak. Het traject van de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water laat echter voldoende tijd om het geheel de komende jaren te voorzien van een noodzakelijk wetenschappelijke onderbouwing en verantwoording.

Literatuur

- Anoniem 2000. Herstel en inrichting rijkswateren 1990 - 2005. Perspectief en terugblik. Quick scan H&I RIZA.
- AQEM consortium, 2002. Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.
- Arts G.H.P. 2003. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 13, Vennen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport AS-13, EC-LNV. Alterra, Wageningen. 80 blz.
- Bakker et al. 1979. Duinen en duinvalleien. Een landschapsecologische studie van het Nederlandse duingebied. Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie, Wageningen. 201 pp.
- Elbersen J.W.H., Verdonschot P.F.M., Roels B. & Hartholt J.G. 2003. Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren. Alterra-rapport 669, ISSN 1566-7197. 72 blz.
- European Commission, 2000. Directive 2000/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Community L327: 1-72.
- Gordon N.D., McMahon T.A. & Finlayson B.L. 1992. Stream hydrology: An introduction for ecologists. John Wiley, Chichester.
- Hutchinson G.E. 1957. A treatise on limnology. I. Geography, physics and chemistry. Wiley, New York, 1015 p.
- Krebs B.P.M. 1984. Waterkwaliteitsbeoordeling van enkele zeeuwse watergangen op grond van hun macrofaunasamenstelling. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Rapp. en Verslagen nr. 1984--1.
- Nijboer R.C. & Verdonschot P.F.M. (1997): Habitatsystemen als graadmeter voor natuur in de zoete rijkswateren. Natuurverkenningen '97, Achtergronddocument 2B, Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen. 148 pp.
- Nijboer R.C., Verdonschot P.F.M. & van den Hoorn M.W. 2003. Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse sloten. Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand. Alterra-rapport 688, ISSN 7197. 255 blz.
- STORA 1989. Waterkwaliteitsbeoordeling van boezem- en polderwateren (Voorstudie). Stichting Toegepast Onderzoek Reiniging Afvalwater, Den Haag. 74 pp. + bijlagen.
- Portielje R. & Van der Molen D.T. 1998. Relaties tussen eutrofiëringsvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen. Deelrapport II voor de vierde eutrofiëringsenquête. RIZA rapport 98.007. RIZA, Lelystad. 98 pp.

- Pottgiesser T. & Sommerhauser M. 1999. Referenzgewässer der Fliessgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil 1: Kleine bis mittelgrosse Fliessgewässer. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter nr. 16. Essen, 237 p.
- Schoor M.M. & Stouthamer E. 2003. Herziening methodiek hydromorfologische kartering rivieren. Min. V&W, DG RWS, RIZA werkdocument 2003.194x.
- Schoor M.M., Van der Veen R. & Stouthamer E. 2004. Historische rivierkundige parameters: Maas, Merwede, Hollandsch Diep en Haringvliet. Min. V&W, DG RWS, RIZA werkdocument 2003.163x.
- Van Dam H. 1989. Verdroging en verzuring van vennen. In: Leuven R.S.E.W. & Bles F.J.J., Verdroging in Nederland. Oorzaken, omvang en oplossingen. Stichting Natuur en Milieu, Utrecht. 123-127.
- Van den Brink F.W.B. 1990. Typologie en waardering van stagnante wateren langs de grote rivieren in Nederland, op grond van waterplanten, plankton en macrofauna, in relatie tot fysisch-chemische parameters. Publicaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn'. Rijkswaterstaat, RIZA Publicatie no. 25. 157 pp.
- Verdonschot P.F.M. & Nijboer R.C., 2004. Macrofauna en vegetatie van de Nederlandse beken. Een aanzet tot beoordeling van de ecologische toestand. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 756. 326 pp.
- Verdonschot, P.F.M. (1990): Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren. Provincie Overijssel, Zwolle. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 301 pp.