

Herziening methodiek hydromorfologische kartering rivieren

RIZA Werkdocument 2003.194x

19 december 2003

Margriet Schoor & Peter Jesse

Colofon

Uitgegeven door: RIZA, Arnhem

Informatie:

Telefoon: 026-3688558

Fax: 026-3688678

Uitgevoerd door: M.M. Schoor en P. Jesse

Opmaak: M.M. Schoor

Datum: 19 december 2003

Status: Werkdocument

Versienummer: 2

Inhoudsopgave

.....

Samenvatting 5

1 Inleiding 7

- 1.1 Achtergrond en probleemstelling 7
- 1.2 Doelstelling 8
- 1.3 Aanpak 8
- 1.4 Uitvoering 8

2 Analyse eisen hydromorfologische kartering 9

- 2.1 Wat eist de Kaderrichtlijn Water qua hydromorfologie 9
- 2.2 Wat eist de CEN 11

3 Aanpassing methodiek 13

- 3.1 Analyse parameters 13
- 3.2 Analyse middeling van parameters en berekeningsmethodiek klassen 14
- 3.3 Aanpassing methodiek 16
- 3.4 Overzicht parameters 19
- 3.5 Mogelijkheden voor toepassing van de methodiek in andere rivieren dan de Rijntakken. 20

4 Resultaat kartering Rijntakken met herziene methodiek 21

5 Consequenties voor Monitoring 27

Literatuur 29

Samenvatting

In dit werkdocument wordt de door Schoor en Stouthamer (2003) ontwikkelde methodiek ter kartering van de hydromorfologie van de Rijntakken geëvalueerd en herzien. Uitgangspunten daarbij zijn 1) dat de methode moet voldoen aan de eisen van de Kader Richtlijn Water en internationale normering (CEN), en (2) dat de methode zo eenvoudig mogelijk is en een minimum pakket aan parameters omvat en (3) dat middeling van parameters niet leidt tot een foutieve beoordeling.

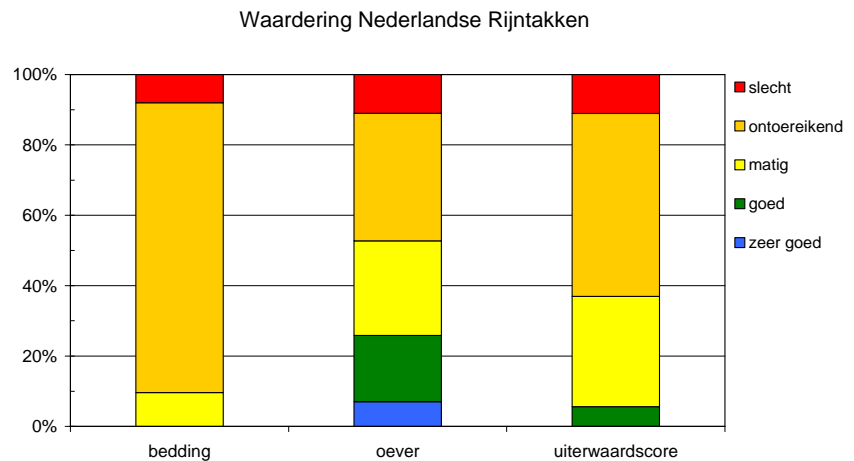
De herziene methode omvat voor de bovenrivers 9 en voor de benedenrivers 12 parameters (zie onderstaande tabel).

Parameters in de herziene methodiek, in relatie tot Kader Richtlijn Water

In KRW genoemde hydromorfologische elementen die mede bepalend zijn voor biologische elementen		Parameters in herziene methodiek kartering Rijntakken	riverdeel	soort parameter
Riviercontinuïteit	Continuïteit (migratie sediment en vis)	Barrières	bedding	hydrologisch
Hydrologisch (of getijde) regime	Kwantiteit en dynamiek van de (zoet)waterstroming	Wateronttrekking	bedding	hydrologisch
		Horizontaal getij	bedding	hydrologisch
		Verticaal getij	oever	hydrologisch
		Zoutgehalte	oever	hydrologisch
		Inundatie	uiterwaard	hydrologisch
	Verbinding met grondwaterlichamen	Kwel en verdroging	uiterwaard	hydrologisch
Morfologie	Variaties in rivierdiepte en -breedte, geulpatroon en stroomsnelheid	Verstarring	bedding	morfologisch
		Breedte-diepte-verhouding	bedding	morfologisch
		Ondiep stromend water	bedding	morfologisch
	Structuur en substraat van de rivierbedding	Bodem (verharding bodem en opwoeling door scheepvaart)	bedding	morfologisch
	Structuur van de oeverzone	Oeververdediging	oever	morfologisch
		Oeverbegroeiing	oever	morfologisch
		Bodemgebruik uiterwaard	uiterwaard	morfologisch

De Rijntakken zijn met behulp van de herzien methodiek opnieuw gekarteerd. Hierbij is de parameter kwel en verdroging nog niet meegenomen. Het resultaat van de kartering is hieronder weergegeven. In vergelijking met de oorspronkelijk methodiek scoren de Rijntakken veel slechter; dit geldt met name voor de bedding. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door een andere manier van middelen, waarbij de hydrologische parameters pas meegenomen worden als ze slechter scoren dan het gemiddelde van de morfologische parameters.

.....
 Waardering hydromorfologie
 Nederlandse Rijntakken



Voor de bepaling van de meeste hydromorfologische parameters kan over het algemeen gebruik gemaakt worden van monitoringsgegevens die worden ingewonnen voor hoogwatervoorspelling en veiligheid.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond en probleemstelling

In 2002 is een methodiek ter kartering en beoordeling van de ecomorfologische situatie van de Rijntakken opgesteld, die is afgeleid van de Duitse methodiek (Schoor & Stouthamer, 2003). Er zijn wel wezenlijke verschillen met de Duitse methode, waardoor de Nederlandse Rijntakken een positievere scoren dan de Duitse Rijn (ISKR, in voorbereiding). Nu is het aannemelijk dat de oevers en uiterwaarden in Nederland beter scoren dan in Duitsland, omdat er in Nederland minder harde oeververdediging is en er grotere uiterwaarden aanwezig zijn; De Nederlandse Rijnsoever en –uiterwaarden zijn ecomorfologisch gezien waarschijnlijk beter dan de Duitse. Voor de hoofdgeul geldt dit echter niet. Een groot deel van het verschil in score tussen Nederland en Duitsland kan verklaard worden uit de toegepaste methodiek (IKSR, in voorb).

Het verschil wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de middeling van parameters tot een gemiddelde score. In het rapport van Schoor & Stouthamer (2003) wordt de eindscore van bedding, oevers en uiterwaarden geanalyseerd op aandeel van de onderliggende parameters. Hieruit blijkt dat de volgende parameters vaak zeer goed scoren en daarmee een belangrijke rol hebben in de positieve waardering van de Nederlandse Rijntakken: beddingparameters rivierloop, looptype, barrières, bodembescherming, wateronttrekking, oeverparameters verticaal getij en zoutgehalte en uiterwaardparameters areaal uiterwaard en hoogwaterinundatie.

De door Schoor en Stouthamer (2003) ontwikkelde methodiek is uitgebreider dan de kaderrichtlijn voorschrijft. Daarnaast is de methodiek specifiek voor de Rijn, niet alle parameters kunnen op dezelfde wijze andere rivieren met een ander karakter beoordelen.

Bovenstaande geeft aanleiding tot evaluatie en verbetering van de door Schoor & Stouthamer ontwikkelde methodiek ter beoordeling van de hydromorfologische situatie van de Nederlandse Rijntakken. Dit is gedaan in het kader van het project 'hydrologische monitoring t.b.v. Kaderrichtlijn Water'.

Bij deze analyse wordt teruggegaan naar wat de kaderrichtlijn voorschrijft en naar waaraan een goede hydromorfologische karteringsmethodiek volgens de Europese normencommissie CEN moet voldoen.

1.2 Doelstelling

Algemene doelstelling van het project 'hydrologische monitoring t.b.v. Kaderrichtlijn Water' is te komen tot een monitoringsstrategie voor rivieren, overgangswateren en meren toepasbaar voor de Nederlandse Rijn en Maas en de estuaria Eems/Dollard en Schelde. Voordat een monitoringsstrategie kan worden opgesteld is het noodzakelijk een eenvoudige maar goede hydromorfologische beoordelingsmethodiek te ontwikkelen. In dit document worden aanzetten daarvoor gegeven voor rivieren en getijderivieren en worden de consequenties daarvan voor monitoring aangegeven.

1.3 Aanpak

De aanpak is als volgt:

1. Eerst wordt er een analyse gedaan van wat er nu precies in in de Kaderrichtlijn Water staat over hydromorfologie. Tevens wordt nagegaan wat de eisen zijn die de internationale normencommissie CEN stelt aan een goede hydromorfologische waarderingsmethodiek. (Hoofdstuk 2)
2. Deze bevindingen worden gelegd tegen de bestaande methodiek en vervolgens wordt bepaald welke parameters in de methodiek moeten zitten (minimale vereiste). Tevens worden mogelijke berekeningsmethodieken op een rijtje gezet (middelen, wegen, slechtste telt, alleen meetellen indien slecht etc.) en wordt een aangepaste methodiek voorgesteld. (Hoofdstuk 3)
3. Deze aangepaste methodiek wordt getest met behulp van de reeds bestaande dataset van de hydromorfologische kartering van de Nederlandse Rijntakken. (Hoofdstuk 4)
4. Tot slot worden de consequenties voor monitoring beschreven die volgen indien men de hydromorfologische kartering regelmatig wil uitvoeren. (Hoofdstuk 5)

1.4 Uitvoering

Het project is uitgevoerd door Margriet Schoor en Peter Jesse (beiden RIZA-WSR). Begeleiding heeft plaatsgevonden door de projectgroep In de projectgroep 'hydrologische monitoring tbv kaderrichtlijn water', waarin RIZA en RIKZ samenwerken. Projectgroepleden zijn: Peter Heinen (RIZA-IMI; projectleider) Willem van der Lee, (RIKZ-MII), Dick de Jong (RIKZ-OSD) en de auteurs.

2. Analyse eisen hydromorfologische kartering

2.1 Wat eist de Kaderrichtlijn Water qua hydromorfologie

In de Kaderrichtlijn Water (anoniem, 2000) vraagt op twee plaatsen om een karakterisering van de hydromorfologische situatie: 1) bij het beoordelen van de typespecifieke referentieomstandigheden en 2) bij de beoordeling van de belasting van wateren.

Beoordeling van typespecifieke referentieomstandigheden

Bij het beoordelen van typespecifieke referentieomstandigheden wordt in de KRW genoemd (p.27 van de richtlijn):

Voor elk gekarakteriseerd type oppervlaktewaterlichaam worden typespecifieke hydromorfologische en fysisch-chemische omstandigheden bepaald die staan voor de waarde van de hydromorfologische en fysisch-chemische kwaliteitselementen, welke voor dat type oppervlaktewater behoren bij een zeer goede ecologische toestand (of bij sterk veranderde wateren behoren bij het maximale ecologische potentieel).

Dit wil zeggen dat er beschreven moet worden welke hydromorfologische omstandigheden er behoren bij de zeer goede ecologische toestand. (of bij sterk veranderde wateren behoren bij het maximale ecologische potentieel).

Deze beschrijving moet gebeuren aan de hand van *hydromorfologische kwaliteitselementen* (zie tabel 2.1). Deze hydromorfologische kwaliteitselementen zijn mede bepalend voor de biologische elementen (waterflora, ongewervelde fauna en visfauna) en vallen onder de kwaliteitselementen voor de klasse-indeling naar ecologische toestand (p. 34 van de richtlijn).

Tabel 2.1

Hydromorfologische elementen die mede bepalend zijn voor de biologische elementen

	Rivieren	Overgangswateren
Riviercontinuïteit	Continuïteit, migratie sediment, vismigratie	
Hydrologisch of getijde regime	Kwantiteit en dynamiek waterstroming	Zoetwaterstroming
	Verbinding met grondwaterlichamen	Golfslag
morfologie	Variaties in rivierdiepte en –breedte Geulpatroon, stroomsnelheid	Dieptevariatie
	Structuur en substraat van de rivierbedding	Kwantiteit, structuur en substraat van de bodem
	Structuur van de oeverzone	Structuur van de getijdenzone

In de normatieve definities van ecologische toestandsklassen wordt de zeer goede toestand van de hydromorfologische kwaliteitselementen van rivieren als volgt beschreven (p.40 van de richtlijn):

Hydrologisch regime: Stromingskwantiteit en –dynamiek en de daaruit voortvloeiende verbindingen met het grondwater weerspiegelen geheel of vrijwel de ongestoorde staat.

Riviercontinuïteit: De continuïteit van de rivier wordt niet verstoord door menselijke activiteiten en een ongestoorde migratie van waterorganismen en sedimenttransport is mogelijk.

Morfologische omstandigheden: Geulpatronen, breedte- en dieptevariëaties, stroomsnelheden, substraatomstandigheden en zowel de structuur als de toestand van de oeverzones komen geheel of vrijwel overeen met de ongestoorde staat.

De zeer goede toestand van de overgangswateren wordt als volgt beschreven:

Getijdenregime: Het zoetwaterregime komt geheel of vrijwel overeen met de onverstoorde staat.

Morfologische omstandigheden: Dieptevariëaties, substraatomstandigheden en zowel de structuur als de toestand van de getijdenzones komen geheel of vrijwel overeen met de ongestoorde staat.

Bij de definitie van de goede, matige, ontoereikende en slechte toestand wordt slechts genoemd dat er omstandigheden zijn die erop wijzen dat de goede, of matige toestand van de biologische kwaliteitselementen niet wordt bereikt.

Van de hydromorfologische elementen dient *toestands- en trendmonitoring* plaats te vinden. De meetfrequentie die genoemd wordt is eens per 6 jaar voor continuïteit en morfologie, en continu voor hydrologie (richtlijn p.56). Daarnaast spreekt men van *operationele monitoring*:: monitoring van het kwaliteitselement dat het meest gevoelig is voor hydromorfologische belasting (Breukel, 2003). Hierbij moeten voor de hydromorfologische parameters alle relevante CEN/ISO-normen worden gebruikt (p. 57 v.d richtlijn) Zie paragraaf 2.2

Beoordeling van de belasting van wateren

Hydromorfologische parameters die in de KRW bij de beoordeling van de belasting van wateren genoemd worden, zijn : (richtlijn p.28)

- schatting en identificatie van significantie *wateronttrekking* voor stedelijk, industrieel, agrarisch en ander gebruik, met inbegrip van seizoensschommelingen en de totale vraag per jaar, en van het waterverlies in de distributiestelsels.
- schatting en identificatie van significantie *regulering van de waterstroming*, met inbegrip van overbrenging en omleiding van water, op de stromingskenmerken en waterbalansen in hun geheel.
- Identificatie van significantie *morfologische veranderingen* van waterlichamen. Het gaat daarbij om verandering die gevolgen hebben voor stroomsnelheden, waterstanden, substraten, erosie, sedimentatie in de rivier. Denk hierbij aan oeververharding, stuwen en baggeren.
- Schatting en identificatie van andere significantie *antropogene invloeden* op de toestand van oppervlaktewateren

-
- schattingen van *bodemgebruikspatronen*, waaronder de identificatie van de belangrijkste stedelijke industriële en agrarische gebieden en, voorzover relevant, visgronden en bossen.

2.2 Wat eist de CEN

De CEN ontwikkelt richtlijnen/normen waar goede hydromorfologische beoordelingsmethoden aan moeten voldoen. Ze richten zich hierbij op rivieren, niet op overgangswateren. Net als de Kaderrichtlijn Water, gaan ook de CEN richtlijn uit van een indeling van rivieren in typen. Daarna volgt een indeling in trajecten die significant verschillen op een van de volgende aspecten:

- geologie
- dalvorm
- verhang
- afvoer (veranderingen a.g.v. zijrivieren/vertakkingen)
- landgebruik
- sedimenttransport (veranderingen a.g.v. voorkomen van een meer, dam of stuw)

De beoordelingsmethodiek van de trajecten kan op verschillen manieren gebeuren, waarbij CEN geen waardeoordeel geeft:

- Beoordeling per traject (single survey)
- Beoordeling van alle delen binnen een traject (contiguous survey)
Hierbij kan men vaste units gebruiken (bv 1 km) of variabele units, afhankelijk van de morfologische variatie.
- Beoordeling van representatieve delen van een traject

De beoordeling dient in iedere geval 50 m oever te omvatten, het liefst heel de floodplain. Bij dijken hoeft alleen het buitendijkse gebied beoordeeld te worden, maar men dient wel te beschrijven wat de potentiële floodplain zou zijn.

De frequentie van beoordeling ligt op eens per 5 à 10 jaar.

Van elk traject moet de referentie bepaald worden op het gebied van:

- A. karakter van bedding en oever: geen onnatuurlijke structuren in geul en oever
- B. Rivierloop en dwarsdoorsnede: niet beïnvloed door menselijke activiteiten.
- C. vrijheid van laterale beweging van bedding en water: geen structurele veranderingen die zijwaartse verplaatsing van de bedding verhinderen, geen obstakels die de uitwisseling van water tussen geul en uiterwaard verhinderen.
- D. vrije stroming van water, sediment en organismen in de geul: geen belemmeringen longitudinaal
- E. vegetatie in de oeverzone: natuurlijke typespecifieke vegetatie

Parameters die dit beschrijven zijn:

- A. vóórkomen van niet natuurlijk substraat of oevermateriaal, vertrapte oevers, oeverbescherming of kademuren

-
- B. Wijzigingen in geulgeometrie (rivierloop, verhang en dwarsdoorsnede)
 - C. aanwezigheid erosiebeperkende elementen zoals langsdammen en kribben en aanwezigheid barrières in het winterbed zoals dijken en (zomer)kades
 - D. Barrières in de geul zoals stuwen en elementen die de stroming beïnvloeden zoals kribben, wateronttrekking
 - E. Landgebruik en beheer van aanliggend land.

Er worden echter meer elementen genoemd die beoordeeld zouden moeten worden en hoewel A t/m E niets over de uiterwaarden zeggen stelt CEN wel dat bedding, oevers en uiterwaarden apart gewaardeerd moeten worden (behalve natuurlijk als er geen uiterwaarden zijn in bv bergrivieren). Te beoordelen elementen:

Geul:

- 1 geul geometrie (natuurlijkheid rivierloop, verhang en dwarsprofiel) t.b.v. B
- 2 substraat (natuurlijkheid) t.b.v. A
- 3 geulvegetatie en dood hout t.b.v. D
- 4 erosie/sedimentatie karakter (zandbanken, kliffen) t.b.v. B
- 5 stroming (beïnvloeding door wateronttrekking, regulering, kunstmatige structuren zoals kribben) t.b.v. D
- 6 longitudinale continuïteit (stuwen en dammen) t.b.v. D

Oever

- 7 oever structuur en veranderingen (natuurlijkheid materiaal, profiel) t.b.v. A
- 8 oeervervegetatie (natuur/cultuur) t.b.v. E

Uiterwaard

- 9 landgebruik uiterwaard (natuur/cultuur) t.b.v. E
 - (a) laterale verbinding geul-uiterwaard (mogelijkheid overstroming) t.b.v. C en
 - (b) laterale beweging geul (mogelijkheid erosie/sedimentatie) t.b.v. C

Opvallend is dat de CEN geen parameter noemt die iets zegt over de verbinding met grondwaterlichamen, iets wat wel in de kaderrichtlijn Water genoemd wordt.

Binnen CEN taskgroup 5 wordt nog bediscussieerd welke parameters altijd beoordeeld moeten worden (kernvariabelen) en welke parameters typespecifiek zijn. Zo is dood hout een typespecifieke parameter, die alleen in kleine wateren de stroming sterk beïnvloed (CEN, 2003).

Over de weging van parameters stelt de CEN (2003) dat de kernvariabelen niet gewogen moeten worden.

3. Aanpassing methodiek

3.1 Analyse parameters

Bij het herzien van de methodiek wordt er gestreefd naar een minimaal pakket aan parameters, dat conform de eisen van de Kaderrichtlijn Water en de eisen van de CEN, tot een goede beoordeling van het riviersysteem komt. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen bedding, oevers en uiterwaarden, omdat dit voor de rivierbeheerder inzicht geeft in de hydromorfologische toestand. Een minimaal pakket wil zeggen dat bij correlatie tussen parameters, maar één van die parameters meegenomen hoeft te worden. Ook parameters die nergens door KRW of CEN genoemd worden, maar die wel in de Duitse methode zaten en daarom nu in de Nederlandse, kunnen daarmee vervallen.

Tabel 3.1

Overzicht van de parameters in de methodiek van Schoor & Stouthamer (2003) en relatie met KRW en CEN

	Parameter	Soort parameter	KRW	CEN	opmerking
bedding	1 Rivierloop	Morfologisch	variaties rivierdiepte en -breedte	rivierloop en dwarsdoorsnede	1 & 2 overlappen
	2 Looptype	Morfologisch			
	3 Barrières overdwers	Hydrologisch	continuïteit	longitudinale continuïteit	
	4 Breedte-diepteverhouding	Morfologisch	variaties rivierdiepte en -breedte	stroming, dwarsdoorsnede	
	5 Opwoeling bodemsubstraat	Antropogeen	Antropogene invloed		5 & 6 hangen samen
	6 Bodembescherming, -stabiliteit	Morfologisch	structuur en substraat rivierbedding	Karakter bedding & oever	
	7 Wateronttrekking	Hydrologisch	kwantiteit waterstroming	stroming	
	8 Horizontaal getij	Hydrologisch	Zoetwaterstroming	nvt	
oevers	9 Oeverbegroeiing	Structuurbepalend	Structuur oeverzone	Vegetatie oeverzone	
	10 Oeververdediging	Morfologisch/ antropogeen	Structuur oeverzone	Karakter bedding & oever, vrijheid laterale beweging	
	11 Laagwaterzone	Hydrologisch	Dynamiek waterstroming		
	12 Verticaal getij	Hydrologisch	Dynamiek waterstroming	nvt	
	13 Zoutgehalte	Hydrologisch	Zoetwaterstroming	nvt	
Uiter-waard	14 Bodemgebruik	Structuurbepalend		Landgebruik uiterwaard	
	15 Ecologische verbindingzone	Structuurbepalend		Vegetatie oeverzone	Overlap met 14 & 9
	16 Areaal uiterwaard	Antropogeen		Uitwisseling geul- uiterwaard	16 & 17 hangen samen
	17 Hoogwater inundatie	Hydrologisch	Dynamiek waterstroming	Uitwisseling geul- uiterwaard	

Wat ontbreekt in de methodiek van Schoor & Stouthamer (2003):

a) voor KRW:

- verbinding met grondwaterlichamen zoals kwel, wegzijging
- invloed morfologische veranderingen door kribben, insnijding en baggeren
- bedijking
- overgangswateren: golfslag (toename in vergelijking met referentie)

b) voor CEN richtlijn:

- mogelijkheid tot zijwaartse verplaatsing van de geul (verhinderd door bv kribben),
- geul vegetatie en dood hout, maar dit wordt een niet type specifieke parameter (CEN, 2003).
- erosie/sedimentatie karakter
- beïnvloeding stroming door bv kribben.
- laterale continuïteit bij overstroming: kades en dijken (nu alleen areaal uiterwaard)

Wat zit er te veel in de methodiek:

- rivierloop en looptype overlappen nogal
- er kan terug worden gegaan naar 1 parameter voor de natuurlijkheid van de geulbodem
- de parameter ecologische verbindingzone heeft overlap met begroeiing oever en begroeiing uiterwaard
- De parameter laagwaterfluctuaties wordt niet door CEN genoemd, de KRW parameter dynamiek waterstroming hoeft niet persé laagwaterfluctuaties te omvatten. De parameter is gecorreleerd met breedte-diepteverhouding en barrières.
- De parameter hoogwaterinundatie en de parameter areaal uiterwaard zeggen beiden iets over het verlies aan overstromende gebieden. Ze kunnen wellicht gecombineerd worden.

3.2 Analyse middeling van parameters en berekeningsmethodiek klassen

Schoor & Stouthamer (2003) concluderen dat het middelen van parameters veelvuldig leidt tot het bereiken van de score matig. De volgende voorbeelden geven aan dat dit vaak niet de juiste manier van middelen is.

Voorbeeld 1 (geul): Een volledig rechtgetrokken verdiepte en vastgelegde geul, mag geen pluspunten krijgen voor de afwezigheid van stuwen, maar een redelijk natuurlijke geul moet gestuwd wel slechter scoren dan niet gestuwd.

Voorbeeld 2 (oevers): een kademuur in een haven, waar wel een goed getijde regime heerst, zou niet beter moeten scoren dan een kademuur in een haven zonder getij. Maar een natuurlijke begroeide niet verdedigde oever waar het getij geminimaliseerd is, moet wel slechter scoren dan een vergelijkbare oever met onveranderd getij.

Voorbeeld 3 (uiterwaarden): Een industriegebied achter een zomerkade, hoort geen pluspunten te krijgen voor het feit dat het areaal uiterwaard sinds 1850 niet kleiner geworden is.

In De BRD gewerkt wordt met parameters die altijd meetellen en parameters die alleen meetellen als ze slecht zijn (of slechter dan gemiddeld). Voorbeeld van de laatste zijn barrières, wateronttrekking en bodembescherming (Fleischhacker *et al.* 2002). Bij subparameters wordt in de BRD gewerkt met een systeem van de slechtste telt. In Frankrijk wordt aan parameters een wegingsfactor meegegeven; zo telt bij de beoordeling van oevers de structuur voor 80% en de vegetatie voor 20% mee (Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2001).

In de herziene methodiek gaan we werken met een systeem van basis en secundaire parameters, dat enigszins vergelijkbaar is met dat van de BRD.

- (1) *Basisparameters: die parameters die de grondslag voor de waardering bepalen. Ze zijn morfologisch of structuurbepalend.*
- (2) *secundaire, vaak hydrologische parameters zijn parameters die daarop gesuperponeerd zijn. Dit zijn parameters die voor een goede waardering aanwezig moeten zijn, maar die zonder de aanwezigheid van goede morfologische en structuurbepalende parameters, op zich zelf niet tot een goede waardering (mogen) leiden.*

Bij toepassing van een onderscheid tussen basis en secundaire parameters, kunnen de in de bovengenoemde voorbeelden aangegeven onjuiste beoordelingen opgelost worden.

In NL en BRD worden de gemiddelde waarden verschillend verdeeld over de klassen. De Duitsers hebben 7 klassen en verdelen de gemiddelde score evenredig hierover. De Fransen doen dat ook. Zij rekenen met scores van 0 t/m 100% en geven elke klasse 20%. De Nederlandse methode bepaalt het rekenkundig gemiddelde en rond dat af naar de klassen. Dat maakt dat de breedte van de klassen 1 en 5 kleiner is dan die van de klassen 2 t/m 4. Dit lijkt 'oneerlijk', maar het onderstaande rekenvoorbeelden geven aan dat de huidige in NL gebruikte methode consequenter is qua indeling in een klasse. Daarom wordt in de gewijzigde methodiek de berekening van ondergrens en bovengrens niet gewijzigd.

Tabel 3.2
indeling van gemiddelde waarden van parameters over de klassen

klasse	waardering	NL berekening		BRD berekening met 5 klassen	
		ondergrens	bovengrens	ondergrens	bovengrens
1	zeer goed	1	1,49	1	1,79
2	goed	1,5	2,49	1,8	2,59
3	matig	2,5	3,49	2,6	3,39
4	ontoereikend	3,5	4,49	3,4	4,19
5	slecht	4,5	5	4,2	5

rekenvoorbeelden:

- 5-5-4 is gemiddeld 4,67 -> in beide berekeningsmethoden klasse 5
 5-4-4 is gemiddeld 4,33 -> in NL methode klasse 4, in BRD methode klasse 5
 1-1-2 is gemiddeld 1,33 -> in beide berekeningsmethoden klasse 1
 1-2-2 is gemiddeld 1,66 -> in NL methode klasse 2, in BRD methode klasse 1
 5-5-4-4 is gemiddeld 4,5 -> in beide methoden klasse 5
 2-2-3-3 is gemiddeld 2,5 -> in NL methode klasse 3, in BRD methode klasse 2

3.3 Aanpassing methodiek

Hieronder wordt per parameter uit de bestaande methodiek van Schoor & Stouthamer (2003) aangegeven, wat er aangepast is en waarom.

Bedding:

(1) *Rivierloop* is bedoeld als parameter die de normalisatie beoordeelt. Omdat in tegenstelling tot in Duitsland, in Nederland die normalisatie niet gepaard ging met grote veranderingen in sinuositeit, scoort de parameter goed, terwijl de rivier wel vastgelegd is. Dit laatste is een erg belangrijk feit dat wel beoordeeld moet worden. Het gaat erom of de rivier nog de vrijheid van laterale beweging heeft en of rivierloop, dwarsdoorsnede en verhang veranderd zijn. (zie hfst 2). Daarom wordt het feit dat de rivier is vastgelegd met kribben en gestrekte oeververdediging als parameter toegevoegd (verstarring). Dit is een primaire parameter. Deze parameter scoort in alle Rijntakken overal 5 (zeer slecht). De oude parameter rivierloop vervalt.

(2) *looptype* veranderen in een betere parameter die een maat is voor de habitat ondiep stromend water (nevengeulen, kribvakken?). In hoofdstuk 4 is nog uitgegaan van de score van looptype.

(3) *barrières*. De grenzen tussen de klassen zijn nader bekeken en strenger beoordeeld. (zie tabel 3.3). Het is een secundaire parameter.

Tabel 3.3
Beoordeling parameter barrières

% van de tijd dat de stuw getrokken is	zonder vistrap klasse	met vistrap klasse
100 % (geen stuw)	1	
50-99 %	3	2
25- 49 %	4	3
< 25 %	5	4

(4) *B/d* is een primaire parameter. Ten opzichte van Schoor & Stouthamer (2003) is gebruik gemaakt van nieuwe breedte-diepte gegevens van het rivierengebied.

Parameters (5) *opwoeling* en (6) *bodembescherming* worden samengevoegd tot de parameter bodem. Hierbij telt de slechtste van de 2. Insnijding en baggeren komen tot uiting in de breedte-diepteverhouding en worden niet apart beoordeeld. Baggeren is ook een vorm van opwoeling.

(7) *wateronttrekking* en (8) *hor, getij* tellen alleen mee als ze een verslechtering opleveren (beiden secundaire parameters). Nagegaan moet worden hoe onnatuurlijke wegzijging van water naar het grondwater een rol speelt in Nederland en zo ja, of dat in te bedden is in de parameter *wateronttrekking* (7). (als onderdeel van verbinding met grondwaterlichamen genoemd door KRW) Deze gegevens zijn op dit moment niet beschikbaar. In hoofdstuk 4 zijn zij dan ook nog niet verwerkt.

Oever

(9) *oeverbegroeiing* is ongewijzigd.

Bij (10) *oeververdediging* werd conform de Duitse methode een pluspunt gescoord als erosie optreedt. Dit is niet terecht, het vertroebelt de

beoordeling van oeververdediging en komt daarom in de verbeterde methodiek te vervallen. Voor de analyses in hoofdstuk 4 kon het echter niet meer uit de data worden gefilterd.

Parameter (11) *Laagwaterzone*, correleert sterk met de parameters (4) breedte-diepteverhouding en (3) barrières overdwars. Bovendien valt deze parameter buiten de eisen die de CEN stelt. Daarom komt in de herziene methodiek deze parameter te vervallen.

Parameters (12) *Verticaal getij* en (13) *zout* worden secundaire parameters.

Golfslag (vereist voor overgangswateren in KRW) zit indirect in (12) *verticaal getij*, en is pas negatief als verticaal getij verminderd is. Er wordt daarom geen aparte parameter voor toegevoegd.

Uiterwaard

(14) *landgebruik uiterwaard* blijft ongewijzigd.

De structuur van een uiterwaard is meer dan alleen het bodemgebruik. Overwogen is daarom of er een parameter toegevoegd moet worden die iets zegt over de natuurlijke geomorfologie van de uiterwaard. Men kan bijvoorbeeld onderscheid maken in al dan niet vergraven uiterwaarden met aardkundige relictten (zoals kronkelwaardruggen en -geulen) of men kan de aanwezigheid van actieve morfologische processen zoals oeverwal- en rivierduinvorming positief waarderen.

Het toevoegen van een extra parameter strookt echter niet met de doelstelling een minimum pakket van parameters in de methodiek op te nemen. Bovendien wordt morfologie van de uiterwaard niet in de KRW en niet in de CEN richtlijn genoemd als een op te nemen parameter. De CEN richtlijn noemt wel bij parameter 10b) laterale beweging van de geul in de uiterwaard: de mogelijkheid van de rivier om de uiterwaarden te eroderen en nieuw te vormen. Het gaat hierbij niet om verticale maar om laterale accretie. Dit wordt echter in de herziene methodiek reeds beschreven als geulparameter bij verstarring (= de onmogelijkheid van de geul om zich lateraal te verplaatsen).

De parameter (15) *Ecologische verbingszone* vormt een overlap met (9) *oeverbegroeiing* en (14) *landgebruik uiterwaard* en komt te vervallen.

(16) *Areaal* en (17) *hoogwaterinundatie* worden samengevoegd tot 1 secundaire parameter: Inundatie t.o.v. 1850. Hierbij wordt het gebied beschouwd dat bij een gemiddeld hoogwater inundeert en niet is ingedijkt of hoogwatervrij is gemaakt. Dit wordt uitgedrukt in % van de vroegere uiterwaard. Door het % areaal uiterwaard t.o.v. 1850 (16) te vermenigvuldigen met het % uiterwaard dat in de huidige situatie bij hoogwater geïnundeerd wordt (17), kan de nieuwe parameter inundatie uit de ouden berekend worden. Hierbij wordt de waarderings tabel van de oude parameter hoogwaterinundatie toegepast.

Een parameter die toegevoegd wordt is *kwel en verdroging uiterwaard*. Hoewel deze parameters niet in de in ontwikkeling zijnde CEN standaard genoemd wordt, staat expliciet in de Kaderrichtlijn Water de verbinding met grondwaterlichamen. (zie hfst. 2). Een belangrijk aspect van verbinding met grondwaterlichamen is kwel vanuit grondwater naar uiterwaard. Daarnaast is verdroging door daling van grondwaterstanden in

uiterwaarden als gevolg van insnijding van de rivier een factor die meegenomen dient te worden. Er moet nog bepaald worden hoe er invulling aan deze parameter gegeven kan worden. De parameter is in hoofdstuk 4 dan ook nog niet meegenomen.

Algemeen:

De volgorde van parameters is logisch gemaakt (eerst basis, dan secundair) Dit is gedaan in de volgende paragraaf en in hoofdstuk 4.

De referentie 1850 voor klasse 1 wordt gehandhaafd, de methode wordt dan een methode voor (sterk) veranderde wateren. In het referentiebeeld 1850 past echter geen grootschalige scheepvaart en geen intensieve landbouw in uiterwaarden.

Er dienen algemene uitgangspunten opgesteld te worden bij de waardering in klassen. Een daarvan is dat er geen klassen worden overgeslagen in de beoordeling. Een ander uitgangspunt is dat de verdeling over de klassen op een gelijke manier gebeurt. Dat is in de huidige methode van Schoor & Stouthamer (2003) niet altijd het geval, omdat dat ook bij de Duitse methodiek (Flieischhacker *et al*, 2002) niet het geval was.

Hierbij kan men onderscheid maken tussen:

1. *Parameters die per oppervlakte of lengte gaan:*

Hierbij moet de waardering ongeveer gelijk blijven bij verschuiving van de kilometergrenzen of bij samenvoeging van kilometers. Niet wenselijk is bijvoorbeeld klasse 5 is <50% natuurlijk, klasse 1 is 95% natuurlijk, 2 t/m 4 gelijke verdeling (ieder 15%), want dan komen twee gebieden met ieder 49% natuurlijk toch beiden in klasse 5, terwijl als de kilometergrenzen 500 m verschoven zouden zijn, er een kilometer met klasse 1 uit zou komen. Hoe groter het verschil tussen de % in de klassen hoe meer dit effect in beeld komt.

Mogelijkheden bijvoorbeeld:

- a) gelijke verdeling over de klassen (ieder 20%). Maar geeft zeer ruime marge voor referentie
- b) Klasse 1 is 100% natuurlijk, 2 t/m 5 gelijke verdeling over de klassen (ieder 25%). Geeft geen marge voor referentie.
- c) Klasse 1 >90 of 95% natuurlijk en 2 t/m 5 gelijke verdeling over de klassen. (ieder 22-24%). Geeft kleine marge voor referentie
- d) Klasse 1 en klasse 5 kleiner maken (bv ieder 5-10%) dan de rest (bv. ieder 25-30 %) Geeft kleine marge aan referentie en extra waardering voor verandering van volledig onnatuurlijk naar klein aandeel natuurlijk.

Een keuze hierin moet nog gemaakt worden. In hoofdstuk 4 wordt met de oude klassenindeling gewerkt.

2. *Parameters die een verandering (van hydrologie) weergeven:*

Hierbij speelt het oppervlakte geen rol. Conform Schoor & Stouthamer (2003) kan een halvering van de parameter als slecht beschouwd worden. Mogelijkheden voor verdeling over de klassen zijn dan bijvoorbeeld:

- a) 50% verandering is slecht (5). onveranderd (marge 5%) is goed (1). 2 t/m 4 gelijke verdeling (ieder 15%).
- b) 50% verandering is slecht (5) klasse 1 t/m 3 ieder 10%, klasse 4 20%.

In de herzien methodiek zijn de klassengrenzen nog niet aangepast (behalve bij de stuwen).

3.4 Overzicht parameters

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de parameters zoals die in de herziene methode zitten

Tabel 3.4

Parameters in de herziene methodiek

soort parameter	bedding	oever	uiterwaard
basis (vaak morfologisch)	1 verstarring 2 breedte-diepte-verhouding 3 bodem 4 ondiep stromend water	8 oeververdediging 9 oeverbegroeiing	12 bodemgebruik
secundair (vaak hydrologisch)	5 barrières 6 wateronttrekking 7 horizontaal getij	10 verticaal getij 11 zoutgehalte	13 inundatie 14 kwel en verdroging?

De parameters 7, 10 en 11 gelden alleen in het benedenrivierengebied (de overgangswateren).

Tenslotte wordt een overzicht gegeven van de hydrologische elementen die in de KRW genoemd worden en de parameter die daarbij beoordeeld wordt.

Tabel 3.5

Parameters in de herziene methodiek, in relatie tot Kader Richtlijn Water

In KRW genoemde hydromorfologische elementen die mede bepalend zijn voor biologische elementen		Parameters in herziene methodiek kartering Rijntakken	rivierdeel	soort parameter
Riviercontinuïteit	Continuïteit (migratie sediment en vis)	Barrières	bedding	hydrologisch
Hydrologisch (of getijde) regime	Kwantiteit en dynamiek van de (zoet)waterstroming	Wateronttrekking	bedding	hydrologisch
		Horizontaal getij	bedding	hydrologisch
		Verticaal getij	oever	hydrologisch
		Zoutgehalte	oever	hydrologisch
		Inundatie	uiterwaard	hydrologisch
	Verbinding met grondwaterlichamen	Kwel en verdroging	uiterwaard	hydrologisch
Morfologie	Variaties in rivierdiepte en -breedte, geulpatroon en stroomsnelheid	Verstarring	bedding	morfologisch
		Breedte-diepte-verhouding	bedding	morfologisch
		Ondiep stromend water	bedding	morfologisch
	Structuur en substraat van de rivierbedding	Bodem (verharding bodem en opwoeling door scheepvaart)	bedding	morfologisch
	Structuur van de oeverzone	Oeververdediging	oever	morfologisch
		Oeverbegroeiing	oever	morfologisch
		Bodemgebruik uiterwaard	uiterwaard	morfologisch

3.5 Mogelijkheden voor toepassing van de methodiek in andere rivieren dan de Rijntakken.

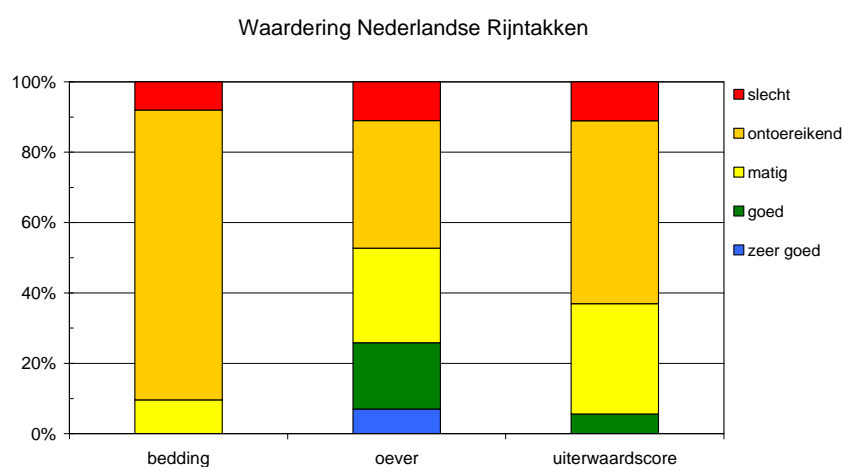
Dit beoordelingssysteem is opgezet voor de Rijntakken, maar heeft als doelgroep de Nederlandse grote rivieren en benedenrivieren. Voor estuaria (Westerschelde en Eems-Dollard) en beken kan de blauwdruk waarschijnlijk wel gebruikt worden, maar dient de parameterset aangepast te worden aan de specifieke situatie.

Behalve voor de Rijntakken is de beoordelingsmethodiek toepasbaar voor de Overijsselse Vecht en de Maas. Hiervoor zijn kleine aanpassingen in de methodiek noodzakelijk. Zo wordt er bijvoorbeeld genoemd bij welke afvoer de parameter hoogwater inundatie berekend moet worden. Deze afvoeren hebben voor de Maas en de Overijsselse Vecht uiteraard een andere waarde dan voor de Rijntakken.

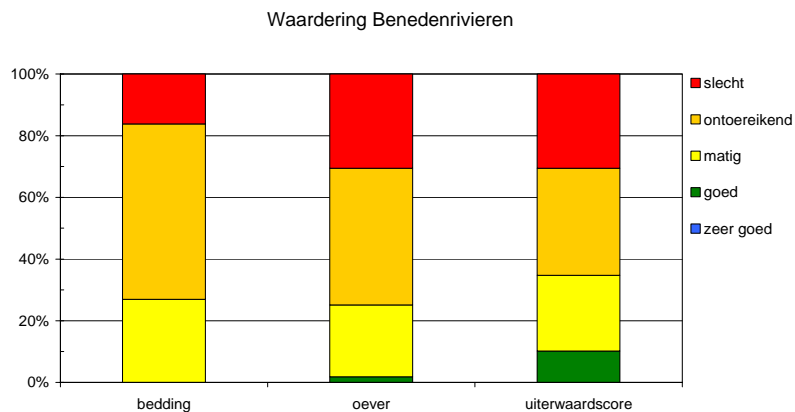
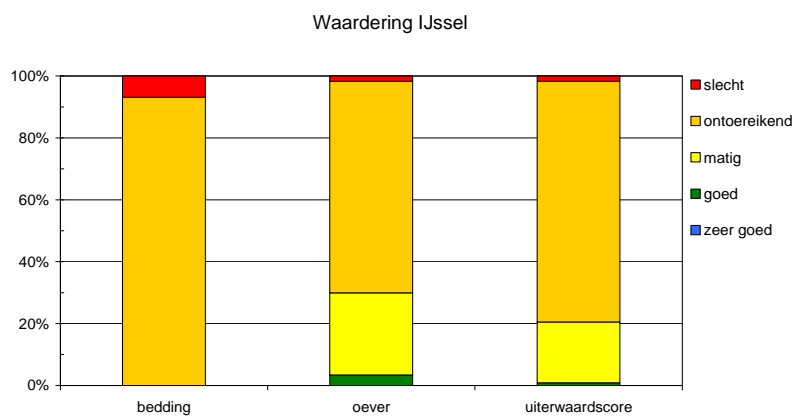
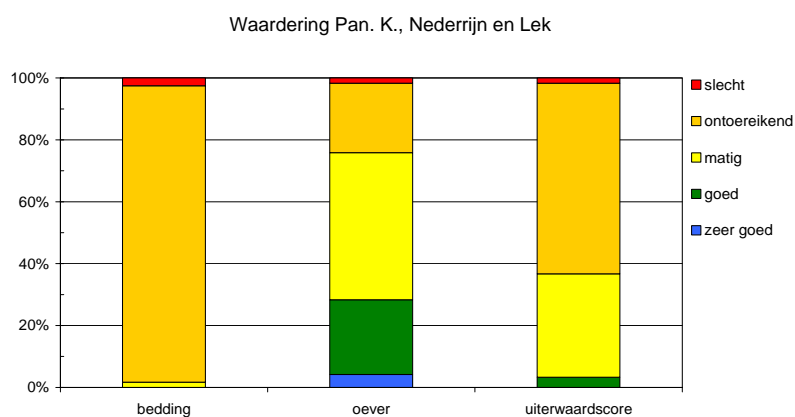
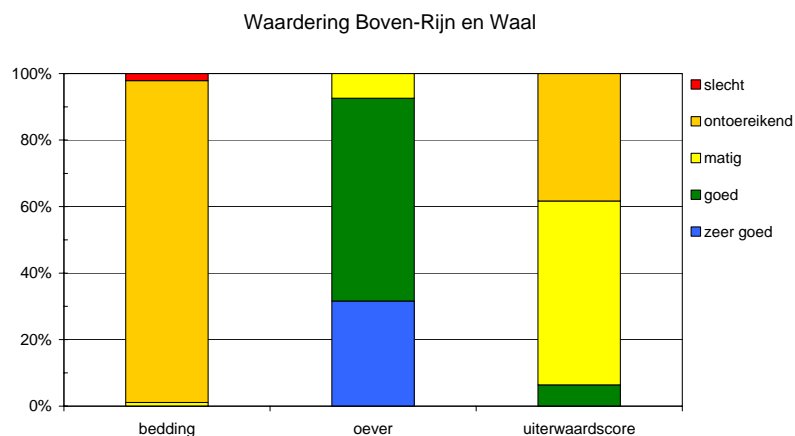
4.Resultaat kartering Rijntakken met herziene methodiek

De hydromorfologie van de Nederlandse Rijntakken is opnieuw gekarteerd met de herziene methodiek, zoals beschreven in voorgaand hoofdstuk. Alle takken scoren daarbij aanzienlijk slechter dan in de oorspronkelijke kartering van Schoor en Stouthamer (2003). Hieronder worden de resultaten van de kartering grafisch gepresenteerd. Figuur 4.1 laat de totale waardering van de Nederlandse Rijntakken zien, in figuur 4.2 wordt de totale waardering per riviertak gegeven. Figuur 4.3 t/m 4.5 geven inzicht in de waardering van de afzonderlijke bedding-, oever- en uiterwaardparameters per riviertak.

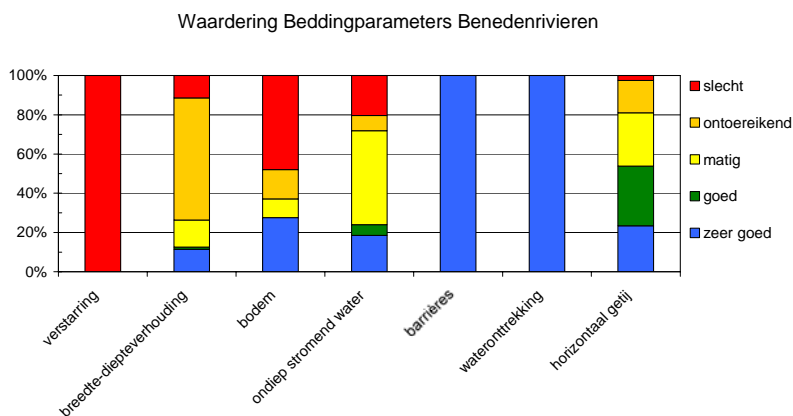
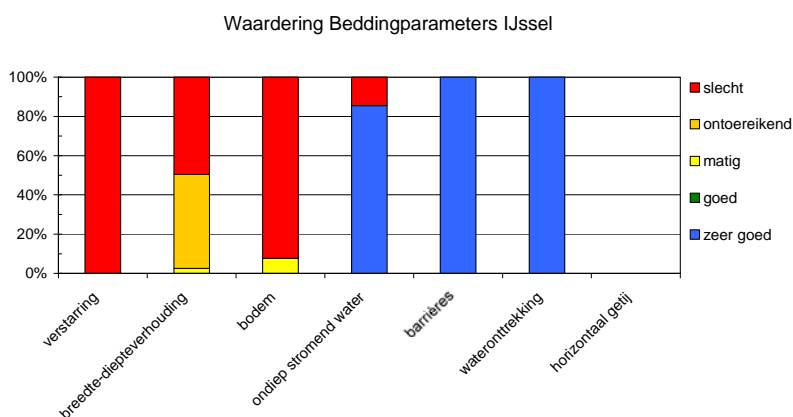
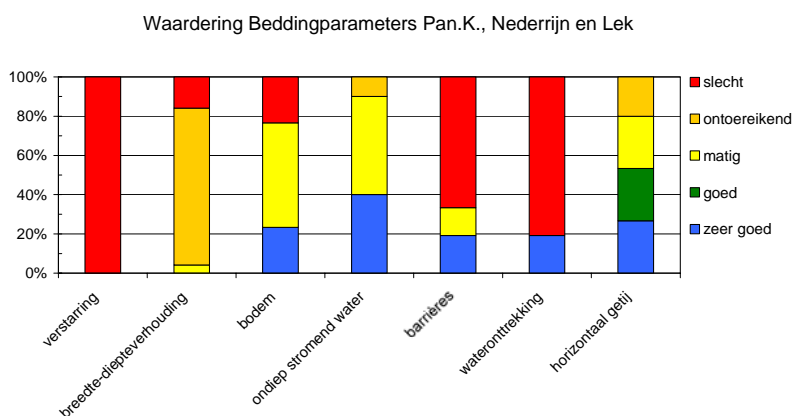
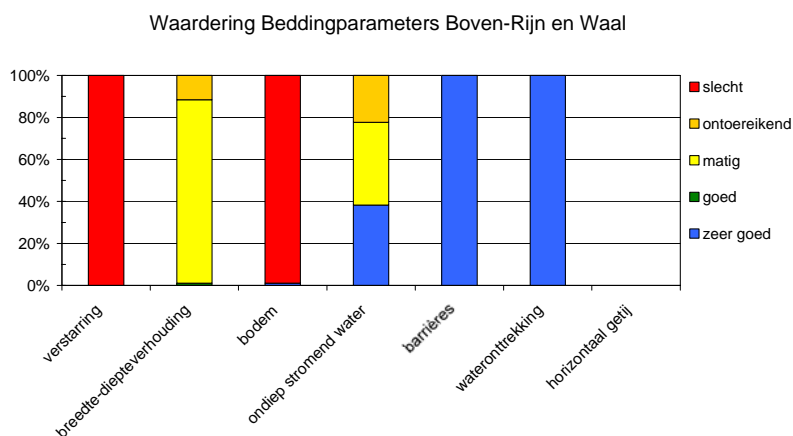
Figuur 4.1
Waardering hydromorfologie
Nederlandse Rijntakken



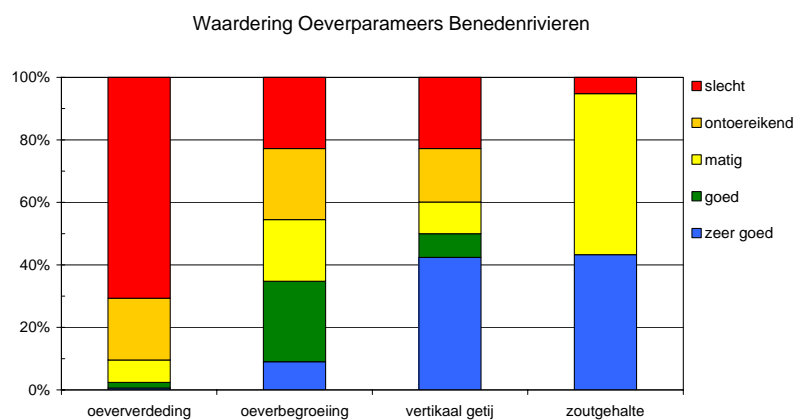
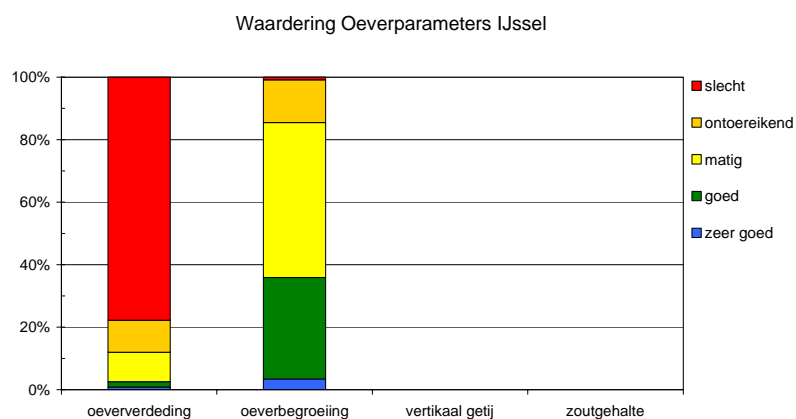
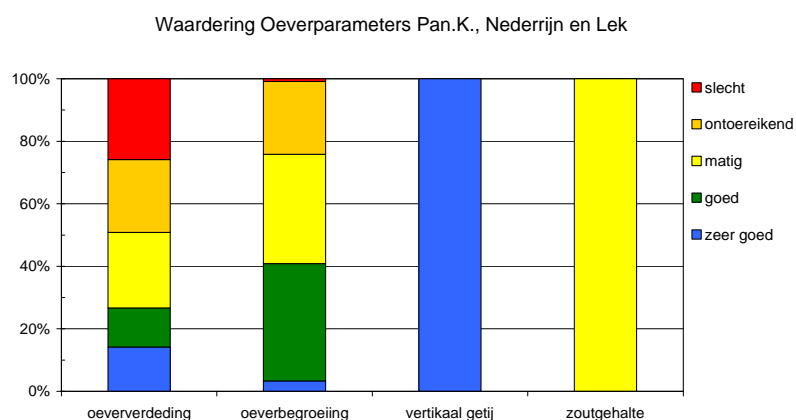
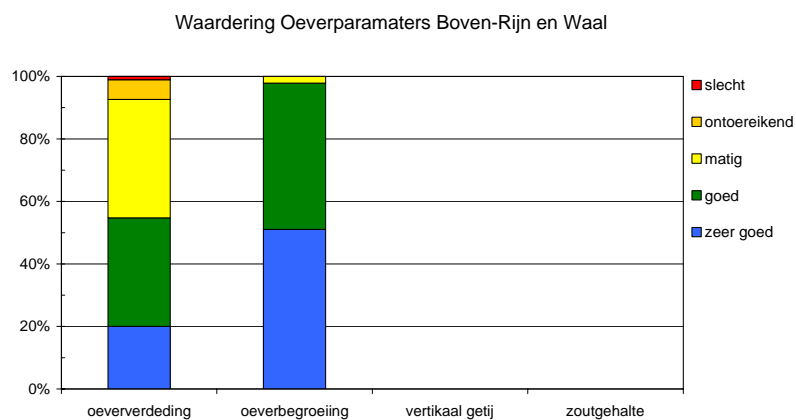
Figuur 4.2
 Waardering hydromorfologie
 deelgebieden Rijntakken.



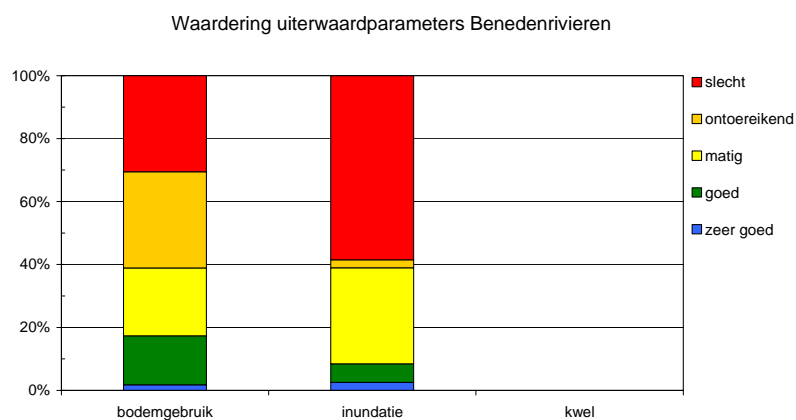
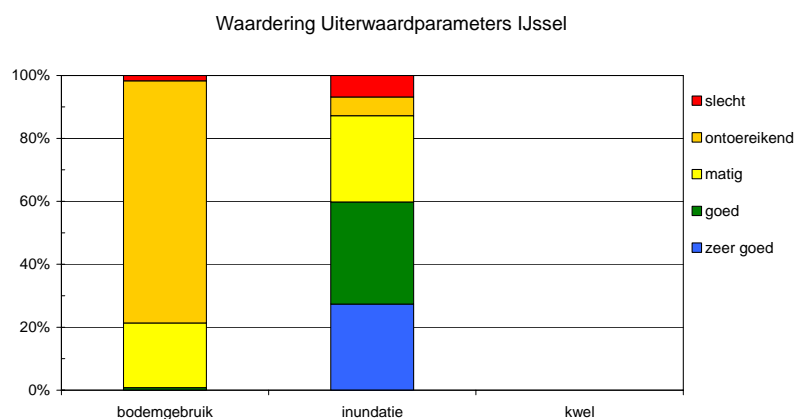
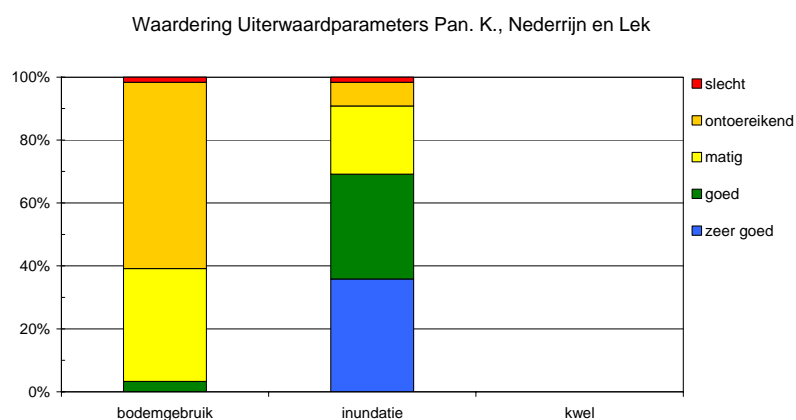
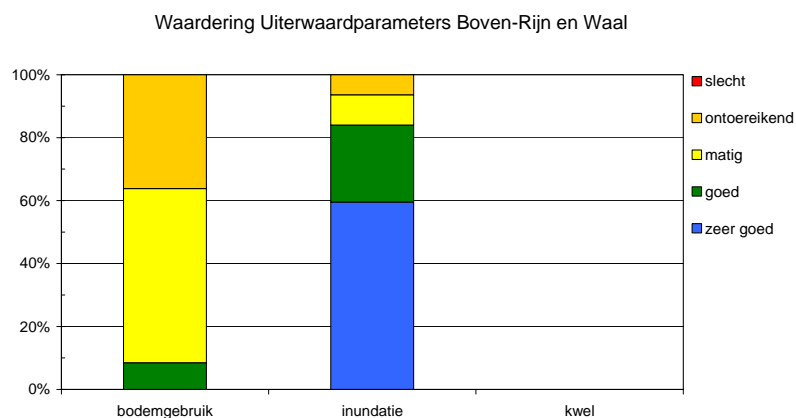
Figuur 4.3
 Waardering beddingparameters
 Rijntakken



Figuur 4.4
 Waardering oeverparameters Rijntakken



Figuur 4.5
Waardering uiterwaardparameters
Rijntakken



5. Consequenties voor Monitoring

Voor de toepassing van de methodiek ter beoordeling van de hydromorfologische situatie van rivieren dient monitoring plaats te vinden. Belangrijk om te monitoren zijn:

- waterstanden
- bodemligging geul, oever en uiterwaard inclusief de ligging en dimensies van kades, kribben ed.
- vegetatiestructuurtypen uiterwaard (i.v.m. ruwheid).

Monitoring van deze parameters is nodig om een hydraulisch model te onderhouden dat gebruikt wordt voor het bepalen van diverse parameters (breedte/diepteverhouding, inundatie bij hoogwater ed). Deze hydraulische modellen worden ook gebruikt voor hoogwaterberekeningen t.b.v. veiligheid. Ruwheid van vegetatie is beschreven van 30 structuurbepalende vegetatietypen (van Velzen & Jesse, 2003). Daarom is het noodzakelijk deze vegetatietypen te monitoren.

Daarnaast is eens per 6 jaar monitoring noodzakelijk van:

- ligging harde structuren (dijken, kades, kribben, oeververdediging, langsdammen, vooroeververdediging, bodembescherming, stuwen, vistrappen)
- natuurlijkheid vegetatie in uiterwaard en oeverzone. Dit laatste kan m.b.v. ecotopenkartering, maar een eenvoudiger kartering is eveneens mogelijk.

Literatuur

-
- Anoniem, 2000. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees parlement en de raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. Publicatieblad van de Europese gemeenschappen L327/1-72.
- Breukel, R.M.A., 2003. Monitoring oppervlaktewateren volgens de Europese Kaderrichtlijn Water. RIZA rapport 2003.003, Lelystad, februari 2003.
- CEN, 2002. A guidance standard for assessing the Hydromorphological features of rivers, Draft mei 2002. CEN TC 230/WG 2/TG 5: N32
- CEN 2003. Brief report from a workshop of CEN/TC230/WG2/TG5 "A Common Framework for Assessing the Physical Quality of Rivers" CEN TC 230/WG 2/TG 5: N39
- Fleisschhacker, T., K. Kern & M. Sommer, 2002. Ecomorphological survey of large rivers, manual. German Federal Institute of Hydrology, January 2002.
- IKSR (in voorbereiding) Gewässerstrukturkarte Rhein, Begleitbericht, ontwerp oktober 2003.
- Schoor, M.M. & E. Stouthamer, 2003. Ecomorfologische kartering van de Rijntakken in Nederland. RIZA rapport 2003-009. Arnhem, april 2003
- Van Velzen, E.H. en P. Jesse. 2003. Stromingsweerstand vegetatie in uiterwaarden. RIZA rapport 2003