

Naar criteria voor identificatie van sterk veranderde stromende wateren voor implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water

(HMW Beken – KRW)

Fout! Gebruik het tabblad Start om Titel toe te passen op de tekst die u hier wilt weergeven.

Fout! Gebruik het tabblad Start om Ondertitel toe te passen op de tekst die u hier wilt weergeven.

in opdracht van	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA)
------------------------	---

uitvoering	Dr. H. van Dam, drs. Y. Wessels, drs. K.W. Broersen
namens opdrachtgever	M. van Oirschot

rapportnummer	code opdrachtgever	status
02.1793	50 493 / WSE	Conceptrapport

autorisatie	naam	paraaf	datum
opgemaakt	Dr. H. van Dam		29-04-02
goedgekeurd	Dr. J.T. Meulemans		11-02-20

AquaSense

Kruislaan 411a
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
telefoon 020-5922244
telefax 020-5922249

Citeren als: AquaSense (2002). **Fout! Gebruik het tabblad Start om Titel toe te passen op de tekst die u hier wilt weergeven. Fout! Gebruik het tabblad Start om OnderTitel toe te passen op de tekst die u hier wilt weergeven.** - In opdracht van: Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA). Rapportnummer: 02.1793.

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

Inhoud

1.	Inleiding	1
2.	Methode	3
3.	Resultaten	5
3.1.	Kaarten van natuurlijke beektrajecten.....	5
3.2.	Morfologische gegevens	6
3.3.	Respons van de levensgemeenschap	8
3.3.1.	Limburg	9
3.3.2.	Noord-Brabant	10
3.3.3.	Regge en Dinkel	10
3.4.	Huidige en toekomstige functietoekenning	11
3.4.1.	Limburg	11
3.4.2.	Noord-Brabant	12
3.4.3.	Regge en Dinkel	13
4.	Conclusies en aanbevelingen	15
4.1.	Aantal beken met natuurlijke morfologie en goede waterstructuurkwaliteit.....	15
4.2.	Relatie morfologie – biologische kwaliteit	15
4.3.	Functietoekenning	16
4.4.	Gevolgen voor de procedure van aanwijzing van sterk veranderde beken	17
5.	Dankwoord	19
6.	Literatuur	21
	Bijlagen	23

Bijlage 1. Morfologie beken WS De Dommel

- Bijlage 2. Ebeoswa en morfologie, gegevens Zuid-Limburg
- Bijlage 3. Ebeoswa-beoordelingen en morfologie, samenvattingen Zuid-Limburg
- Bijlage 4. Ebeoswa en morfologie, gegevens Regge en Dinkel
- Bijlage 5. Ebeoswa-beoordelingen en morfologie, samenvattingen Regge en Dinkel

1. Inleiding

Voor de implementatie van de Europese kaderrichtlijn Water (KRW) zal nog dit jaar een soort handboek worden opgesteld dat door waterbeheerders gebruikt kan worden voor de implementatie van de KRW. Een apart hoofdstuk zal betrekking hebben op de identificatie van waterlichamen: 'kunstmatig', 'sterk veranderd' dan wel 'natuurlijk'. De tekst van het handboek met betrekking tot identificatie van sterk veranderde wateren zal in lijn dienen te zijn met de guidances die thans in EU-verband worden voorbereid. Een eerste ontwerp van deze guidances zal op 30 en 31 mei te Berlijn worden besproken op een workshop van Workinggroup 2.2 'Heavily Modified Water Bodies'.

In 2004 dient een karakterisering van stroomgebieden te zijn uitgevoerd met de daarin voorkomende oppervlaktewaterlichamen en van de toestand waarin ze verkeren, inclusief een voorlopige identificatie van sterk veranderde waterlichamen, als boven omschreven. De identificatie als HMWB (sterk veranderd waterlichaam) geschiedt op basis van hydromorfologische veranderingen (KRW Art. 2, lid 9). In 2009 dient een definitieve aanwijzing van HMWB's plaats te vinden, inclusief een identificatie van het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) en definiëring van het Goede Ecologische Potentieel (GEP).

Er is daarom behoefte aan heldere criteria voor een eerste differentiatie tussen sterk veranderde stromende waterlichamen enerzijds en natuurlijk waterlichamen anderzijds.

Een sterk veranderd waterlichaam is een waterlichaam dat door fysische wijzigingen ingevolge menselijke activiteiten wezenlijk is veranderd van aard zoals dit door de lidstaten aangeduid overeenkomstig de bepalingen van bijlage II van de KRW. Volgens de KRW worden wateren in beginsel als natuurlijke wateren aangewezen, maar mogen als sterk veranderd worden beschouwd als voldaan wordt aan de voorwaarden uit Artikel 4, lid 3, dat rekening houdt met de functies van het betreffende water in een breder kader (zoals milieu, scheepvaart, drinkwatervoorziening, waterhuishouding, andere belangrijke duurzame activiteiten en technische haalbaarheid).

Strikt de Kaderrichtlijn (Art. 4, lid 3) volgend blijkt de aanwijzing zeer arbeidsintensief te zijn (D & UK projectmanagers 2000, Latour 2001, Van Wijngaarden e.a. 2002). Voor de Rijkswateren is dit wellicht nog uitvoerbaar, maar voor de kleinere, regionale wateren, is dit, uitvoeringstechnisch gezien, meer problematisch (Lorenz 2002).

De aanwijzing als HMWB dient te geschieden in overeenstemming met het schema uit de strategie (D & UK projectmanagers 2000). Indien echter de hydromorfologische veranderingen niet zodanig zijn dat deze, naar verwachting, het bereiken van een Goede Ecologische Toestand verhinderen, dan zou het reëel zijn deze wateren, ondanks hun morfologische veranderingen toch als natuurlijk te karakteriseren. Om hiervoor gevoel te krijgen wordt hier een analyse uitgevoerd van bestaande gegevens, waarbij morfologische en de ecologische toestand worden geëvalueerd. Vervolgens worden aanbevelingen gegeven die de waterbeheerders kunnen helpen bij de karakterisering van waterlichamen als natuurlijk, als tussenstadium naar formulering van definitieve criteria.

2. Methode

Voor inventarisatie van de beschikbare gegevens zijn vier sporen gevolgd:

1. *Kaarten van natuurlijke beektrajecten*
Reeds enkele decennia geleden zijn voor Nederland kaarten (schaal ca 1 : 500 000) met natuurlijke beektrajecten gemaakt. Naderhand zijn deze voor diverse regio's gedetailleerd.
2. *Morfologische gegevens*
Zuiver morfologische criteria voor stromende wateren, met name beken, zijn regionaal geformuleerd. De "Gewasserstrukturgütekartierung", oorspronkelijk ontwikkeld in Nordrhein-Westfalen, is aangepast voor Zuid-Limburg (Van Buggenum 2000 met 7 kwaliteitsniveaus. Het Waterschap Regge en Dinkel heeft vergelijkbare initiatieven getoond (Schomborg e.a. 1999).
3. *Respons van de levensgemeenschap*
De respons van de levensgemeenschap op morfologie en inrichting van regionale stromende wateren kan worden beoordeeld met het landelijke beoordelingssysteem van STOWA (1992), op basis van macrofauna (Ebeoswa). Dit is gebaseerd op een beoordeling voor 5 karakteristieken (stroming, substraat, trofie, saprobie en functionele opbouw) met elk 5 kwaliteitsniveaus.
4. *Huidige en toekomstige functietoekenning*
In veel plannen van provincies (o.a. streekplannen, reconstructieplannen, omgevingsplannen, waterhuishoudingsplannen), waterschappen (o.a. waterbeheersplannen) zijn aan wateren al functies toegekend. Van belang zijn de algemeen ecologische functie (waaraan alle wateren moeten voldoen) en de specifiek ecologische functie, die in het algemeen is toegekend aan wateren die op een hoog ecologisch niveau moeten functioneren. Van de stromende wateren betreft dit meestal de wateren met een (betrekkelijk) ongestoorde morfologie. Voor de aanwijzing van wateren met een specifiek ecologische functie zijn al vaak procedures doorlopen waarin

overeenkomstige afwegingen als in de KRW Art. 4 lid 3 zijn gemaakt. Alhoewel dergelijke plannen hiërarchisch lager staan dan de KRW kunnen hier veel gegevens voor de identificatie ten behoeve van de KRW aan worden ontleend.

Spoor 1 heeft zich op nationale schaal voltrokken. Om de haalbaarheid van de overige genoemde sporen na te gaan is het onderzoek in een aantal regio's geconcentreerd, te weten: Zuid-Limburg, het Waterschap Regge en Dinkel en de Provincie Noord-Brabant, met name het gebied van het Waterschap De Dommel. Medewerkers van het Zuiverings-schap Limburg, het Waterschap Roer en Overmaas, het Waterschap Regge en Dinkel, de Provincie Noord-Brabant, het Waterschap De Dommel, het Hoogheemraadschap West-Brabant en Royal Haskoning vestiging Den Bosch verstrekten op verzoek de benodigde rapporten en gegevensbestanden, terwijl enkele medewerkers van Alterra en het RIVM om advies werd gevraagd.

Wanneer in dit rapport gesproken wordt over het hoogste niveau, dan wordt altijd de beste kwaliteit aangeduid. Die heeft altijd het getal 1. Het hoogste getal hoort bij de laagste kwaliteit. Afhankelijk van de gebruikte schaal hoort daarbij een getal voor de laagste kwaliteit van 2, 3 of 5.

3. Resultaten

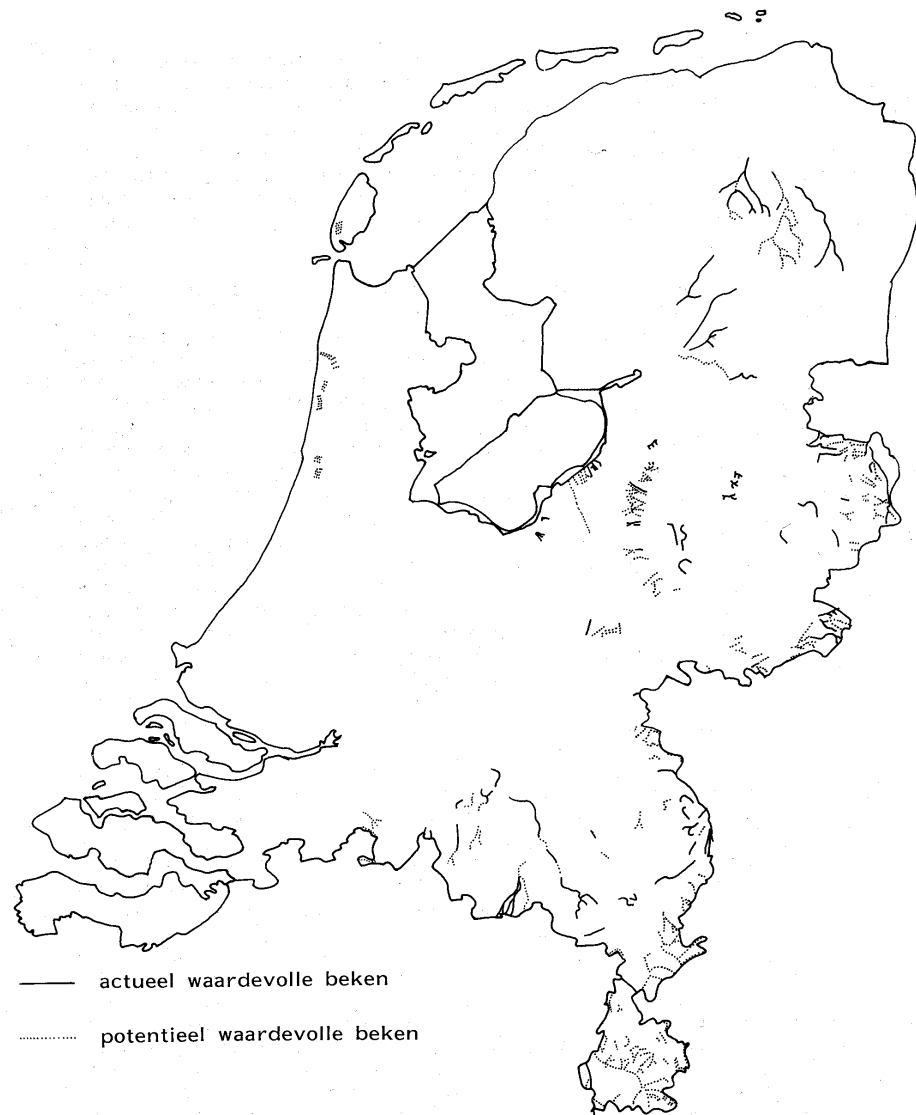
3.1. Kaarten van natuurlijke beektrajecten.

Rond 1970 is door L.W.G. Higler (Rijksinstituut voor Natuurbeheer, thans Alterra) een niet-gepubliceerde kaart van Nederland (schaal 1 : 50 000) vervaardigd, waarop actueel en potentieel waardevolle beken waren aangegeven. Dit zijn beken morfologisch gaaf zijn en een levensgemeenschap herbergen, die in zo'n beektype thuishoort. Potentieel is morfologisch gaaf, maar qua levensgemeenschap aangetast, omdat de waterkwaliteit bijvoorbeeld niet goed (meer) is/was. De kaart werd meer op grond van een deskundigenoordeel dan met goed gedefinieerde criteria gemaakt. Bij het RIVM is een gedigitaliseerde versie (BITMAP) van de oorspronkelijke kaart aanwezig.

In verkleinde vorm is deze kaart opgenomen in 'Beken stromen' (Verdonschot e.a. 1995) en gereproduceerd in Figuur 1. Enkele fragmenten zijn afgebeeld in de voortgangsrapportage over het waterbeheer in Nederland 'Water in Beeld 1999' (CIW 2000). Volgens deze kaarten is het percentage beken dat nog een natuurlijke morfologie heeft, dat wil zeggen niet is gekanaliseerd en/of genormaliseerd, slechts ongeveer 4% van de totale beeklengte in Nederland. Door beekherstelprojecten is deze lengte de laatste jaren enigszins toegenomen.

Van Limburg hebben wij geen kaarten aangetroffen met een overzicht van natuurlijke beektrajecten. Wel zijn er kaarten van beektrajecten met een specifiek ecologische functie (zie 3.4).

Van het stroomgebied van De Dommel is er een schetskaart van de beekmorfologie (Bijlage 1). Deze bevat echter nauwelijks meer informatie dan de kaart van Figuur 1. Vergelijkbare informatie is ook vermeld in Figuur 3 en kaart 2 van 'Streefbeeld voor beken en kreken in Noord-Brabant' (Iwaco 2001). Van Noord-Brabantse beken met de functie waternatuur zijn de sinuositeit (bochtigheid) en de profiel-



De laatste waardevolle beken in Nederland

Figuur 1. De laatste natuurlijke beektrajecten in Nederland (Verdonschot e.a. 1995).

vorm (natuurlijk, cultuurtechnisch, accolade) op kaart weergegeven (Provincie Noord-Brabant 2002).

Van Overijssel zijn ons geen detailkaarten met de ligging van natuurlijke beken ter hand gesteld of bekend geworden.

3.2. Morfologische gegevens

Het ecologisch functioneren van beken is naast de waterkwaliteit in sterke mate afhankelijk van de morfologie van de beken. In een aantal gebieden zijn de niet-natuurlijke veranderingen daarin zelfs de

belangrijkste knelpunten voor het functioneren van het beekstelsysteem (bijvoorbeeld Schmidt 1999). Hoewel de waterkwaliteit van beken uitgebreid in kaart is gebracht, is dit met de beekmorfologie nog niet het geval.

Pas betrekkelijk recent is in Duitsland een methode ontwikkeld die bekend staat als ‘Gewässerstrukturgütekartierung’, ofwel waterstructuurkwaliteitskartering (Zumbroich e.a. 1997), waarbij ter beschrijving van de morfologische toestand 26 factoren worden onderzocht in stromende kleine tot middelgrote wateren in Noordrijn-Westfalen. De factoren zijn verdeeld over 6 hoofdfactoren: loopontwikkeling, lengteprofiel, beddingstructuur, dwarsprofiel, oeverstructuur en wateromgeving, verdeeld over drie groepen: bedding, oever en omgeving (Tabel 1). De waterlopen worden verdeeld in vakken van 100 m lengte, waarin

Tabel 1. Overzicht van de factoren in de waterstructuurkwaliteitskartering (naar Zumbroich e.a. 1997 uit Van der Hoek 1997).

Bereik	Hoofdfactor	Functionele eenheid	Factoren
bedding	loopontwikkeling	kromming loop	kromming zandbankachtige structuren natuurlijke obstakels, watervallen etc.
		beweeglijkheid loop	bochterosie profiel diepte oeverbekleding
	lengteprofiel	natuurlijke elementen in lengteprofiel	dwarsbanken diversiteit stroming variatie diepte
		antropogene elementen in lengteprofiel	stuwen/overlaten duikers bruggen e.d. stuwings
	beddingstructuur	soort en verdeling substraten	type substraat substraatdiversiteit bijzondere beddingstructuren
oever	dwarsprofiel	beddingbekleding	aanwezigheid beddingbekleding
		profiel diepte	diepte profiel variatie breedte
		ontwikkeling in breedte	erosie in dwarsprofiel
	oeverstructuur	profielvorm	profielvorm
		natuurlijke oeverontwikkeling	bijzondere oeverstructuren
omgeving	wateromgeving	oeverbekleding	aanwezigheid oeverbekleding
		bufferstroken	aanwezigheid bufferstroken
		beekdal	grondgebruik oeverlanden schadelijke elementen in omgeving

de factoren uit Tabel 1 worden genoteerd op een schaal die voor elke factor speciaal is ontworpen (zie Van der Hoek 1997 voor details). Door middel van een rekenprogramma worden de gevonden getallen omgezet in kwaliteitsklassen. Het systeem is in Nederland op beperkte schaal toegepast: in de Glanerbeek in Twente (Schomborg e.a. 1999) en in een groot aantal beken in Zuid-Limburg (Van Buggenum e.a. 2000), waarbij een indeling in 7 kwaliteitsklassen werd gebruikt. De relatie tussen de kwaliteitsklassen en het ecologisch niveau is weergegeven in Tabel 2.

De resultaten van de beoordeling van de Zuid-Limburgse beken verschillen per stroomgebied. Uit het totaaloverzicht blijkt dat in de

beken met een specifiek ecologische functie nog geen 10% aan het vereiste kwaliteitsniveau voldoet. Van de beken met een algemeen ecologische functie voldoet nog geen 5% aan de eisen, dan ook nog lager zijn dan voor beken met een specifiek ecologische functie (Tabel 3). Ook in de Glanerbeek voldoet minder dan 10% van de onderzochte beekvakken aan het hoge niveau (Schomborg e.a. 1999).

Tabel 2. Relatie tussen kwaliteitsklassen 1-7 van de waterstructuurkwaliteitskartering en het beleidsmatig functieniveau van een beek (Van Buggenum 2000).

Klasse	Beoordeling	Beleidsmatig functieniveau
1	zeer goed	specifiek ecologische functie
2	goed	specifiek ecologische functie
3		algemeen ecologische functie
4	matig	algemeen ecologische functie
5		laagste niveaus
6	slecht	laagste niveaus
7	zeer slecht	laagste niveaus

Tabel 3. Percentage beektrajecten met morfologische niveaus (Tabel 2) in Zuid-Limburg (Van Buggenum 2000).

Niveau	Klassen	Alg. ecol. functie (n = 1182)	Spec. ecol. functie (n = 2945)
Hoog	1-2	0.2	9.8
Midden	3-4	4.6	27.0
Laag	5-7	95.2	62.6

3.3. Respons van de levensgemeenschap

De respons van de levensgemeenschap op morfologie en inrichting van regionale stromende wateren is een van de aspecten van het **E**cologisch **B**EOordelingssysteem voor **S**tromend **W**ater op basis van macrofauna (Ebeoswa), dat in opdracht van STOWA (1992) is ontwikkeld. De vijf karakteristieken hiervan (stroming, substraat, trofie, saprobie en functionele opbouw) hebben elk vijf kwaliteitsniveaus. De karakteristieken zijn niet onafhankelijk. Zo scoren in sterk verontreinigde wateren (met een hoge saprobie) de karakteristieken voor stroming en substraat nooit hoog, zelfs in beken met een vrijwel natuurlijke morfologie. Voor de uitvoering van het systeem worden macrofaunamonsters verzameld en gedetermineerd. Op grond van de aanwezige soorten worden scores voor de karakteristieken berekend. Op grond van de scores worden beoordelingsklassen toegekend. Voor elke van de typen stromende wateren uit Tabel 4 is er een aparte toetsingskaart.

Tabel 4. Schematische weergave van de typologische hoofdstructuur van de stromende wateren in Nederland (STOWA 1992).

	Heuvellandserie	Laaglandserie
lengteprofiel	(1) bovenloop	(4) bovenloop
	(2) middenloop	(5) middenloop
	(3) benedenloop	(6) benedenloop

3.3.1. Limburg

In Bijlage 2 zijn de morfologische en biologische gegevens vermeld van 173 monsters van 86 locaties uit het gebied van het Waterschap Roer en Overmaas (Zuid-Limburg). Per morfologische klasse 1-5 (1 = goed — 5 = slecht) is het aantal monsters berekend voor de ecologische kwaliteitsniveaus 1-5 (1 = hoogste — 5 = beneden laagste). De resultaten zijn vermeld in Bijlage 3, zowel voor alle beken, de heuvellandbeken, de niet sterk organisch belaste heuvellandbeken (hier zijn de laagste en beneden laagste saprobieniveaus weggelaten), de laaglandbeken en de niet sterk organisch belaste laaglandbeken.

Er zijn slechts weinig laaglandbeken in het bestand. Bovendien komen de hoogste morfologische niveaus niet in laaglandbeken voor. Het beoordelingssysteem voor de morfologie is kennelijk niet op dit soort beken toegesneden. De verdeling van de ecologische niveaus voor stroming en substraat over de morfologische niveaus lijkt op een toevalsverdeling.

Voor de heuvellandbeken zijn de resultaten samengevat in Tabel 5, samen met de kans dat deze afwijken van een toevalsverdeling, zoals berekend met de chi-kwadraattoets.

Tabel 5. Verdeling van de percentages van monsters in Zuid-Limburgse heuvellandbeken over morfologische klassen (verticaal) en ecologische niveaus voor stroming en substraat (horizontaal). Rechtsboven in elke tabel is de kans op een toevalsverdeling volgens de χ^2 -toets aangegeven.

Alle heuvellandbeken (n = 139)							Niet sterk organisch belaste heuvellandbeken (n = 99)						
Stroming							Stroming						
Klasse	1	2	3	4	5	Som	Klasse	1	2	3	4	5	Som
1	1	4	2	1		8	1	1	6	3			10
2				4	2	10	2			6	2		8
3	4	9	9	2		24	3	5	12	12			29
4	2	3	13	5	1	24	4	3	4	16	1	1	25
5	2	5	14	5	6	33	5	3	7	15	2		27
Som	9	22	43	15	11	100	Som	12	31	52	5	1	100
Substraat							Substraat						
Klasse	1	2	3	4	5	Som	Klasse	1	2	3	4	5	Som
1		2	3	3		8	1		3	4	3		10
2			2	1	6	10	2			3	1	4	8
3	1	4	4	7	6	24	3	2	6	6	9	6	29
4	1	2	8	7	5	24	4	2	3	11	5	4	25
5	1	1	6	6	18	33	5	2	2	6	4	13	27
Som	4	11	24	25	36	100	Som	6	15	31	22	27	100

Voor alle heuvellandbeken wordt eigenlijk verwacht dat een hoog morfologisch niveau (dus een laag getal hiervoor) samen zou gaan met een hoog ecologisch niveau voor stroming (eveneens een laag getal). Dit blijkt echter niet het geval. De gevonden verdeling wijkt significant ($p = 0,03$) af van een toevalsverdeling. Er blijken bij hoge morfologisch niveaus zowel lage als hoge ecologische niveaus voor te kunnen komen, hetgeen goed voorstelbaar is, vanwege andere factoren die de samenstelling van de levensgemeenschap kunnen bepalen, maar het staat haaks op de verwachting dat bij lage morfologische niveaus nog hoge ecologische niveaus kunnen voorkomen. Indien de monsters van sterk organisch belaste locaties worden weggelaten ontstaat er niet een overtuigender beeld. Het percentage monsters met lagere ecologische

niveaus (4 en 5) voor stroming en substraat is geringer dan in het geval van alle heuvellandbeken: sterke organische vervuiling gaat vaak samen met morfologische degradatie.

Zowel voor de heuvellandbeken als de laaglandbeken is er een zeer significante correlatie ($0,87 < r < 0,92$) tussen enerzijds de totaalscore voor de morfologie en anderzijds de deelscores voor de aspecten bedding, oever links en oeverrechts. Daarom zijn voor de deelaspecten geen aparte tabellen als in Bijlage 3 en Tabel 5 gemaakt.

3.3.2. Noord-Brabant

Door het Waterschap De Dommel zijn de resultaten van STOWA-beoordelingen op 7 locaties uit 2001 ter beschikking gesteld, maar zonder morfologische gegevens (Farhani 2002). Uit West-Brabant zijn veel STOWA-beoordelingen beschikbaar, maar voornamelijk zijn de bijbehorende morfologische gegevens slecht toegankelijk (pers. meded. G.W.A.M. Waaijen, Hoogheemraadschap van West-Brabant).

3.3.3. Regge en Dinkel

In Bijlage 4 zijn de morfologische en biologische gegevens vermeld van 231 monsters van 59 locaties uit het gebied van het Waterschap Regge en Dinkel. Omdat niet van alle locaties een morfologische waardering volgens het ook in Limburg gehanteerde systeem beschikbaar was is gebruik gemaakt van een eenvoudige index voor natuurlijkheid, die kan worden afgeleid uit Bijlage 4. De vorm van een beektraject is als natuurlijk (niveau 1) beschouwd wanneer deze niet genormaliseerd en niet gekanaliseerd is. De vorm is als niet-natuurlijk (niveau 2) beschouwd als deze genormaliseerd en/of gekanaliseerd is. De resultaten zijn vermeld in Bijlage 5. Alle beken uit Bijlage 4 zijn laaglandbeken.

Zowel voor de aparte monsters als voor gemiddelden van meerdere waarnemingen op dezelfde locatie is de verdeling van de Ebeoswa-scores voor stroming en substraat over de natuurlijke en niet-natuurlijke locaties berekend. Omdat in Bijlage 4 nog een aparte kolom voor de direct waargenomen substraatdifferentiatie is vermeld is die ook gerelateerd aan de karakteristiek 'substraat' uit het biologisch beoordelings-systeem.

Er zijn in dit bestand relatief slechts enkele beken die in sterkere mate organisch zijn verontreinigd en die hebben weinig invloed op het resultaat van de berekeningen. In hoofdlijnen komen de resultaten van de afzonderlijke monsters en de gemiddelden goed met elkaar overeen, maar de gemiddelden, die in Tabel 6 zijn vermeld, laten de verschillen wat duidelijker zien. In de tabel is ook de kans vermeld dat deze verdelingen afwijken van een toevalsverdeling (chi-kwadraattoets).

De gevonden relaties zijn statistisch zeer significant. De hoogste Ebeoswa-beoordelingen worden alleen in natuurlijke beektrajecten aangetroffen. De bijna hoogste niveaus hiervan komen slechts weinig voor in niet-natuurlijke beektrajecten. Een goede biologische

Tabel 6.

Verdeling van de percentages van locatiegemiddelden (n = 59) in beken van het Waterschap Regge en Dinkel met natuurlijke (1) en niet natuurlijke (2) vorm (verticaal) en ecologische niveaus voor stroming en substraat (horizontaal). De derde tabel geeft de relatie tussen waargenomen substraatdifferentiatie in 3 niveaus en de substraatdifferentiatie volgens Ebeoswa aan. Rechtsboven elke tabel is de kans op een toevalsverdeling volgens de χ^2 -toets aangegeven.

Stroming		p = 0.00000				
Natuurlijkheid	1	2	3	4	5	Som
1	17	14	14	2	2	47
2		5	19	7	22	53
Som	17	19	32	8	24	100

Substraat		p = 0.00000				
Natuurlijkheid	1	2	3	4	5	Som
1	3	17	24		3	47
2		2	22	17	12	53
Som	3	19	46	17	15	100

Substraat		p = 0.00080				
substraat-differentiatie	1	2	3	4	5	Som
1	3	17	25		3	49
2		2	10	8	8	29
3			10	8	3	22
Som	3	19	46	17	15	100

beoordeling voor stroming en/of substraat wijst dus vrijwel altijd op een natuurlijke morfologie. Overigens komt het regelmatig voor dat in beken met een natuurlijke vorm de biologische beoordeling van de karakteristieke substraat en stroming geen hoge niveaus aangeven.

Mutatis mutandis geldt dit ook voor de waargenomen substraatdifferentiatie.

3.4. Huidige en toekomstige functietoekenning

3.4.1. Limburg

Het Provinciaal Omgevingsplan Limburg 'Liefde voor Limburg' (POL) is tegelijkertijd streekplan, waterhuishoudingsplan en milieubeleidsplan, en verkeers- en vervoersplan (Provinciale Staten van Limburg 2001) en is daardoor in hoge mate een resultaat van geïntegreerde afweging van belangen. In de ontwikkelingsperspectieven (1: bos en natuurgebieden, 2: ontwikkelingsgebieden ecosystemen, 3: ruimte voor veerkrachtige watersystemen, ... 10: stedelijke centrumgebieden) is rekening gehouden met gangbare zoneringsprincipes, zoals het watersysteem, de ecologische structuur, scheiding van onverenigbare functies en ruimte voor dynamiek in de landbouw. Doelen zijn o.a. ontwikkeling (herstel) van natuurlijke systemen en het realiseren van robuuste ecologische verbindingen en versterking van verwevenheid van functies.

In beken met een algemeen ecologische functie (AEF) wordt gestreefd naar een basis ecologisch kwaliteitsniveau en op langere termijn naar herstel van kwaliteiten en processen. In beken met een specifiek ecologische functie (SEF) wordt met prioriteit gestreefd naar het hoogste ecologische kwaliteitsniveau via de realisatie van natuurlijke systeemeigen processen, meanderstroken en het opheffen van ecologische barrières zijn hierbij specifieke aandachtspunten, die mede bijdragen aan de waterconservering en vermindering/afvlakking van piekafvoeren. ‘...De SEF-beken vormen een hard en ordenend kader voor het waterbeheer en de beekinrichting ...’ De ligging van de SEF-beken is op betrekkelijk gedetailleerde kaarten (1: 50 000) weergegeven. Ondanks de vermelde principes zijn er op de kaarten toch SEF-trajecten aangegeven benedenstrooms van AEF-trajecten en/of landbouwgebieden. Bij de uitvoering van het voorgenomen beleid zal dit aanleiding geven tot conflicten.

3.4.2. Noord-Brabant

Op provinciaal niveau fungeert het Waterhuishoudingsplan 2 ‘Samen werken aan water’ (Provincie Noord-Brabant 1998). Als doelstelling geldt o.a. dat de inrichting van waterlopen in het buitengebied wordt gericht op behoud, herstel en ontwikkeling van de landschappelijke en natuurwaarden voor waterlopen met een waterhuishoudkundige functie. In 2018 moet de inrichting voor de functies ‘waternatuur’, ‘viswater’ en ‘ecologische verbindingszone’ in 2018 hebben voltooid. Onderdeel van het programma is morfologisch herstel (‘we maken krom wat recht is’) van 96 km beken met de functie waternatuur. Op de Plankaart staan de waterlopen met de functie waternatuur (al of niet in combinatie met viswater) aangegeven. De toekenning van de verschillende functies is het resultaat van een afwegingsproces, waarvan de systematiek overigens niet helder in het plan wordt omschreven. De inpassing van aan te passen beektrajecten wordt op provinciaal niveau tevens ingepast in de Ecologische Verbindingszones (Provincie Noord-Brabant 2000). De definitieve aanwijzing van beektrajecten die opnieuw worden ingericht vindt plaats met andere actoren in het landelijk gebied, zoals de Dienst Landelijk Gebied, de gemeenten en de waterschappen. In het waterhuishoudingsplan wordt de Europese Kaderrichtlijn Water niet genoemd.

In het (ontwerp) Waterbeheersplan 2001-2004 (Waterschap De Dommel 2000) wordt het waterhuishoudingsplan nader uitgewerkt. Centraal staat het ontwikkelen, onderhouden en gebruiken van duurzame watersystemen. Op grond van streefbeelden worden afwegingen gemaakt. Omdat de (morfologie van) beken niet losgekoppeld kan worden van hun omgeving wordt er expliciet over beekdalen gesproken. Onderscheiden worden natuurlijke beekdalen (natuurlijk meanderen, extensief onderhoud) en natuurvriendelijke beekdalen (natuurlijke oevers). In de gebieden die aangepast worden in het kader van de Reconstructiewet worden afwegingen gemaakt voor het realiseren van functies van waterlopen. Van de Europese Kaderrichtlijn Water wordt opgemerkt dat deze geen consequenties had voor het plan. Op kaarten zijn de trajecten met de natuurlijke en natuurvriendelijke beekdalen en de biologische waterkwaliteit aangegeven. Zowel de streefbeelden als de afstanden tot de streefbeelden worden gevisualiseerd. De huidige situatie wijkt nog

op de meeste plaatsen af van het streefbeeld (Iwaco 2001, Provincie Noord-Brabant 2002).

3.4.3. Regge en Dinkel

Thans vigeert in de Provincie Overijssel het Waterhuishoudingsplan 2000+, als onderdeel van het streekplan. De inrichting van het gebied dient aan te sluiten op de functies van het gebied: basiswater in gebieden met economische functies, belevingswater in gebieden voor landschap en recreatie en kwaliteitswater in gebieden met de bestemming natuur en landschap. In gebieden met belevingswater en vooral gebieden met kwaliteitswater wordt ingezet op adequate inrichting, in combinatie met ecologische verbindingzones, in samenwerking tussen provincie en andere partners. Per watertype zijn toetsbare doelen geformuleerd, die in streefbeelden zijn vastgelegd. Gereguleerde beken, voorzien van normprofiel met uniform substraat en sterke wisselingen in afvoer kunnen voldoen aan het basisniveau, terwijl voor kwaliteitsbeken een onregelmatig profiel met mozaïek van substraten, meanderen en een regelmatig afvoer noodzakelijk is. Op de Plankaart zijn de belevingswateren afzonderlijk aangegeven. De kwaliteitswateren zijn hierop en op de Afstemmingskaart Ruimte, water en milieu geaggregeerd in gebieden met de aanduiding 'wateraandachtsgebieden: kwaliteitswater'. Hier kunnen bij nadere uitwerking overigens nog veel spanningen tussen functies ontstaan.

In het Waterbeheerplan 2002-2005 'Water beheren, ruimte creëren' van het Waterschap Regge en Dinkel worden de provinciale plannen nader uitgewerkt. Er is prioriteit voor beekherstel, met name in de z.g. 'waterparels', waarin de meest waardevolle beeksystemen liggen. Hierbij wordt meer ruimte gegeven aan de beken, o.a. door middel van meanderen, voor vergroting van de veerkracht. Dat programma moet in 2018 zijn afgerond. Voor het ontwerpen van de dimensionering en de inrichting voor natuurlijker functionerende watersystemen zal de Waternoodmethode worden gehanteerd. De realisatie van de projecten zal vooral plaatsvinden in gebiedsgerichte projecten in het kader van landinrichting en reconstructie. Er zijn middelen gereserveerd voor de herinrichting van minimaal 20 km waterloop per jaar. De Beheersplankaart komt ongeveer overeen met de plankaart in het provinciale waterhuishoudingsplan. Ook hier zijn de wateren van een ecologisch hoog niveau geaggregeerd in kwaliteitswatergebieden. De Europese Kaderrichtlijnwater wordt als richtinggevend beschouwd voor het opstellen van de stroomgebiedbeheersplannen en het formuleren van de kwaliteitsdoelstellingen.

Het aantal wateren in het Waterschap Regge en Dinkel dat (afgezien van neerslag) voor tenminste 80-90% wordt gevoed vanuit beschermde natuurgebieden, die bovendien al grotendeels een natuurlijke morfologie en tenminste het op 1-na hoogste STOWA niveau hebben is in zeer gering. Het gaat om enkele bronnen en bovenlopen, met een oppervlakte van minder dan 0,1 % van het beheergebied van het waterschap. Wanneer er voldoende middelen zijn om een 'natuurgerichte' waterhuishouding te realiseren als wateren als 'natuurlijk' zijn kan dat in

2018 door het waterschap zijn gerealiseerd in ongeveer 10% van het beheergebied (J. Uunk, Waterschap Regge en Dinkel, pers. meded.).

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1. Aantal beken met natuurlijke morfologie en goede waterstructuurkwaliteit

Uit beschikbaar kaartmateriaal blijkt dat op nationale schaal slechts ongeveer 4% van de beeklengte in Nederland nog een natuurlijke morfologie heeft. Op regionale schaal zijn er wellicht verschillen, maar deze zijn door de slechte toegankelijkheid van de betreffende gegevens niet achterhaald. Gegevens met betrekking tot de waterstructuurkwaliteit ('Gewässerstrukturgüte') zijn slechts bekend voor Zuid-Limburgse beken en een enkel beeksysteem in het gebied van Regge en Dinkel.

4.2. Relatie morfologie – biologische kwaliteit

Van de Brabantse beken kon niet in korte tijd een bestand worden opgebouwd voor het vergelijken van morfologische gegevens en biologische waarden van de beken.

Het is wellicht mogelijk om de bestaande uitslagen van STOWA-beoordelingen uit het gebied van het Waterschap De Dommel en het Hoogheemraadschap van West-Brabant bij elkaar te brengen en te relateren aan eenvoudige morfologische gegevens (al of niet genormaliseerd en/of gekanaliseerd). De morfologische gegevens kunnen worden afgelezen van topografische kaarten, opgezocht op veldformulieren en/of worden nagevraagd bij waterschapsmedewerkers met veldkennis.

De analyse van de gegevens van Regge & Dinkel en Zuid-Limburg geeft aanleiding tot verschillende conclusies. Uit de gegevens van de Zuid-Limburgse heuvellandbeken blijkt dat er niet een duidelijke relatie is tussen de morfologische klassen volgens de het totaaloordeel van de waterstructuurkwaliteitskartering. Volgens de gegevens van de laaglandbeken in het gebied van Regge & Dinkel is er wel een duidelijke

relatie tussen de natuurlijkheid van beken en de biologische respons: hoge niveaus voor de karakteristieke stroming en substraat worden bijna uitsluitend aangetroffen in natuurlijke beektrajecten, waarbij de natuurlijkheid hier op heel eenvoudige wijze is vastgesteld aan de hand van de afwezigheid van kanalisatie en van een genormaliseerd beekprofiel. Het is belangrijk te constateren dat de hydromorfologische veranderingen van de beken uit het gebied van Regge en Dinkel het bereiken van een goede ecologische toestand in de weg staan (vergelijk ook Schmidt 1999).

Het zou heel goed mogelijk zijn dat ook in Zuid-Limburg zo'n relatie wordt gevonden indien van deze eenvoudige parameters gebruik zou worden gemaakt, net als in het gebied van Regge en Dinkel. Deze waren voor onderhavig onderzoek echter (nog) niet beschikbaar. Het verdient aanbeveling om deze relatie alsnog te onderzoeken, bijvoorbeeld aan de hand van de factoren kromming, substraatdiversiteit en profielvorm uit Tabel 1.

4.3. Functietoekenning

De status 'sterk veranderd' kan o.a. worden toegekend indien de veranderingen van hydromorfologische karakteristieken die noodzakelijk zijn voor het bereiken van een goede ecologische toestand, significant nadelige effecten zouden hebben op de regulering van het waterpeil, de ontwatering van het land of de bescherming tegen overstromingen. Bovendien moeten deze drie doeleinden dan niet kunnen worden bereikt met andere middelen, op grond van technische oorzaken of buitengewoon hoge kosten (D & UK project managers 2000).

Beken zijn in het verleden beken zijn nu juist genormaliseerd en gekanaliseerd voor de regulering van het waterpeil, de ontwatering van het land of de bescherming tegen overstromingen in het stroomgebied van de beken. In de recente Provinciale Omgevingsplannen en Waterhuishoudingsplannen wordt de huidige inrichting en bestemming van het landelijk gebied tegen het licht gehouden van de maatschappelijke ontwikkelingen (overigens wordt in deze plannen nog te weinig expliciet rekening gehouden met de eisen van de Europese Kaderrichtlijn Water).

Voor de beken wordt in deze plannen meestal onderscheid gemaakt tussen een relatief laag niveau van ecologisch functioneren (algemeen ecologische functie, basiskwaliteit) en een hoog niveau van ecologisch functioneren (specifiek ecologische functie, kwaliteitswater), waarin de natuurlijke systeemeigen processen zich onbelemmerd kunnen afspelen. Voor de algemeen ecologische functie wordt een genormaliseerd profiel in gekanaliseerd systeem, met soms sterke fluctuaties in de afvoer als voldoende beschouwd. Voor de specifiek ecologische functie is het noodzakelijk dat er een min of meer natuurlijk dwars- en lengteprofiel aanwezig zijn, als resultaat van een meer natuurlijke waterhuishouding.

De toekenning van functies aan concrete beken en beeksystemen is het resultaat van een afwegingsproces waarin zoveel mogelijk alle functies van het gebied (wonen, werken, recreatie, landschap, natuur) worden betrokken. In de meeste provinciale plannen wordt thans hoge prioriteit

toegekend aan het ecologisch functioneren van beken en worden herinrichtingsprojecten voorgesteld, die moeten worden gerealiseerd in samenwerking met anderen, o.a. gemeenten en waterschappen.

Deze plannen worden in de Waterbeheersplannen van de waterbeheerders nader uitgewerkt. Het gaat daarom meestal om herinrichtingsplannen van waterlopen, die in het kader van gebiedsgerichte projecten van landinrichting en reconstructie worden uitgewerkt.

4.4. Gevolgen voor de procedure van aanwijzing van sterk veranderde beken

De geringe hoeveelheid natuurlijke beektrajecten impliceert dat voor verreweg de meeste beken een procedure tot aanwijzing van sterk veranderd water zal moeten worden gevolgd. Om de hieraan verbonden werkzaamheden tot een minimum te beperken kunnen de beeksystemen het best zo groot mogelijk worden gekozen (niet elke beektak met een stroomgebied van 10 km² afzonderlijk). Voor de voorlopige aanwijzing (2004) komen alle beken in aanmerking waaraan op grond van de huidige plannen van provincies en waterbeheerders geen specifiek ecologische functie is toegekend. Wellicht dienen ook enkele beken als sterk veranderd te worden aangewezen waaraan wel een specifiek ecologische functie wordt toegekend, maar waar deze door de ruimtelijk configuratie zeer moeilijk te realiseren is.

In de periode 2004-2009 dient de definitieve aanwijzing plaats te vinden. Voor elk beekstelsysteem afzonderlijk brengt dit veel extra werk met zich mee. Door aggregatie van zoveel mogelijk min of meer vergelijkbare beeksystemen kan de werklast worden verminderd.

Het gaat hier om activiteiten (inventarisaties, maken van afwegingen) die in een volgende plancyclus voor het grootste deel ook voor het opstellen van Provinciale Omgevingsplannen, Provinciale Waterhuishoudingsplannen en Waterbeheersplannen moeten worden verricht. Er is daarom veel voor te zeggen om de Provincies en Waterbeheerders op te dragen om in de planvorming uitdrukkelijk met de Europese richtlijnen (naast de Kaderrichtlijn Water ook de Vogel- en Habitatrichtlijnen) rekening te houden.

5. Dankwoord

Medewerkers van het Zuiveringsschap Limburg, het Waterschap Roer en Overmaas, het Waterschap Regge en Dinkel, de Provincie Noord-Brabant, het Waterschap De Dommel, het Hoogheemraadschap West-Brabant en Royal Haskoning vestiging Den Bosch verstrekten op verzoek de benodigde rapporten en gegevensbestanden, terwijl enkele medewerkers van Alterra en het RIVM advies gaven.

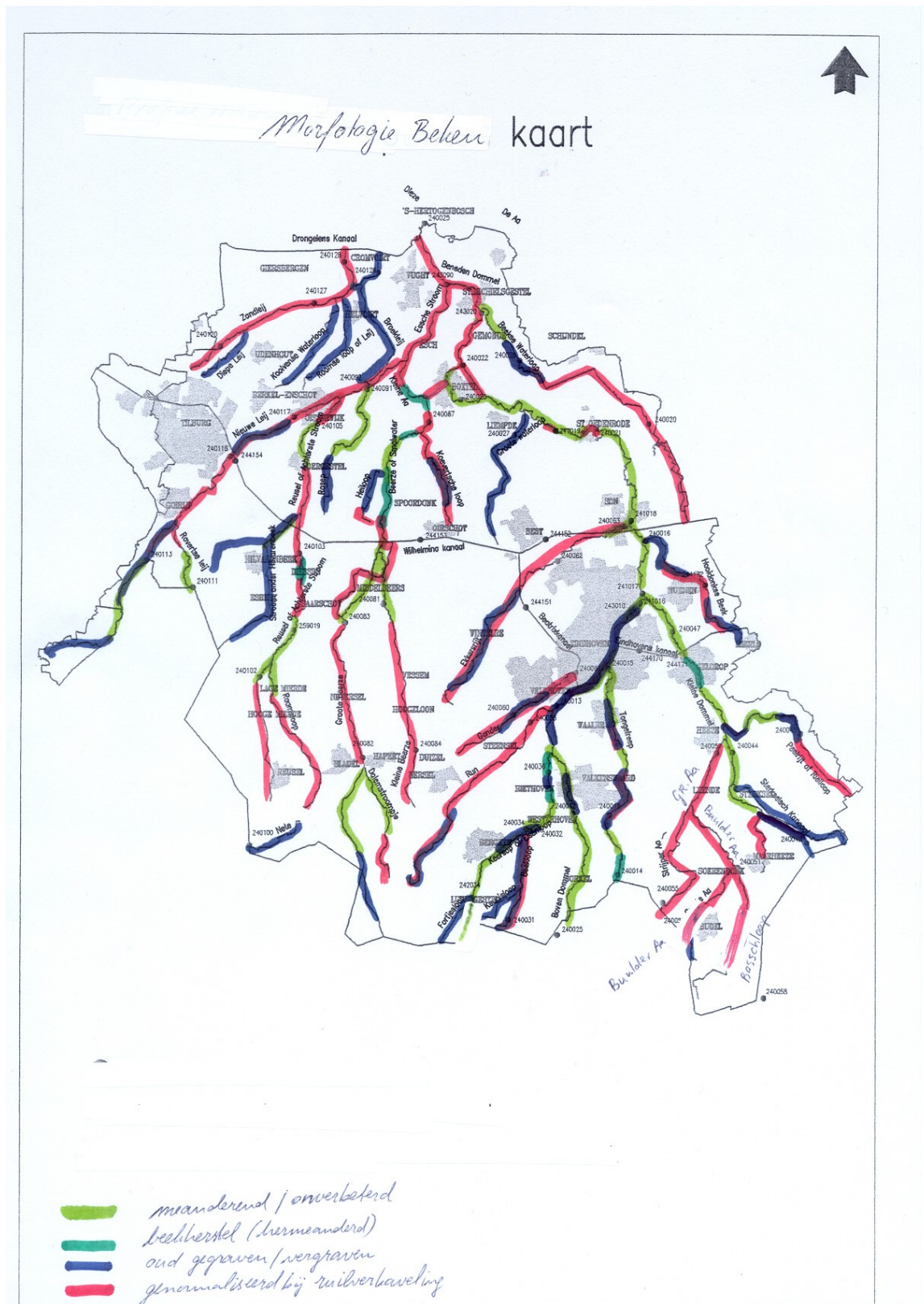
6. Literatuur

- Buggenum, H.J.M. van (2000): Morfologisch onderzoek en beoordeling van de Zuid-Limburgse beken. Beheersgebied Waterschap Roer en Overmaas 2000. Intern Rapport. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard. 47p.
- CIW (2000): Water in beeld 1999: voortgangsrapportage over het waterbeheer in Nederland. Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag. 80p + CD-ROM.
- D & UK projectmanagers (2000): Strategy paper concerning the designation of heavily modified surface water bodies. HMW paper 3 ver 3 (16/10/2000) 5p.
- Farhani, M. (2002): Rapportage hydrobiologisch routine-onderzoek oppervlaktewater 2001. Waterschap De Dommel, Boxtel. 21p.
- Hoek, W. van der (1997): Inrichting en morfologie in stromende wateren: vergelijkende studie naar bruikbaarheid van instrumenten en indicatoren ten behoeve van de Regionale WaterSysteem Rapportage. EcoQuest, Arnhem. 81p. + bijl.
- Iwaco (2002): Streefbeeld voor beken en krekens in Noord-Brabant. Rapport 39242. Den Bosch. 60p.
- Latour, P. (2001): Karakterisering van de Nederlandse oppervlaktewateren in de categorieën natuurlijk, sterk veranderd en kunstmatig (Nederlandse bijdrage aan de discussie in het kader van het Rijnwater-directeurenoverleg, relatie met het natuurbeleid). Memo IKW 393-2 (20-11-2001). RIZA, Lelystad. 6p.
- Lorenz, C. (2002): Heavily modified waters in Europe: case study on the Hagmolen-Hegebeek. STOWA-rapport 2002-05. STOWA, Utrecht. 111p.
- Provinciale Staten van Limburg (2001): Provinciaal Omgevingsplan Limburg 'Liefde voor Limburg'. Provincie Limburg, Maastricht. 302p. + bijl.
- Provincie Noord-Brabant (1998): Waterhuishoudingsplan2: samen werken aan water (1998-2002). Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch. 144p. + bijl.
- Provincie Noord-Brabant (2000): Inventarisatie van ecologische verbindingzones en beken met de functie waternatuur in de Provincie Noord-Brabant. 's-Hertogenbosch. 32p. + bijl.
- Provincie Noord-Brabant (2002): Evaluatie Waterhuishoudingsplan 'Samen werken aan water' 2. Regionale Watersysteemrapportage 2000. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch. 186p.

- Provincie Overijssel (2000): Waterhuishoudingsplan 2000+. Ontwerp. Plannen voor Ruimte, Water en Milieu. Provincie Overijssel, Zwolle. 132p. + bijl.
- Schmidt, G., (1999): De selectie van stromende waterparels in Twente: de aquatische natuurwaarden van Twentse beken. Rapport 1.790. Waterschap Regge en Dinkel, Almelo. 57p.
- Schomborg, J., C. Aschemeier, W. van der Hoek, (1999): Gewässerstruktur-gütekartierung in de Glanerbeek en de Flörbach: een proefproject ten behoeve van de ontwikkeling van RWSR-indicatoren 'Inrichting en morfologie' in stromende wateren. EcoQuest, Arnhem. 83p. + bijl.
- STOWA (1992): Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna. STOWA-rapport 92-07. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 58p.
- Verdonschot, P., (red.), (1995): Beken stromen. STOWA-publikatie 55-03 / Publikatie Werkgroep Ecologisch Waterbeheer WEW-06. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer, subgroep Beekherstel / Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 236p.
- Waterschap De Dommel (2000): Door water gedreven: ontwerp waterbeheersplan WBP-2 2001-2004. Waterschap De Dommel, Boxtel. 56p. + bijl.
- Waterschap Regge en Dinkel (2002): Water beheren, ruimte creëren. Waterbeheerplan 2002-2005. Waterschap Regge en Dinkel, Almelo. 76p. + bijl.
- Wijngaarden, M. van, C. Lorenz & M. van Oirschot (2002): Evaluatie van de casestudies, die door Nederland zijn ingebracht in het EU project HMWB (notitie t.b.v. IKW en interdepartementaal overleg d.d. 11-2-02). RIZA, Lelystad. 7p.
- Zumbroich, T., A. Müller & D. Glaser (1967): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahrensbeschreibung für Vor-Ort-Kartierungen kleiner und mittelgrosser Fließgewässer (operationelles Verfahren). Arbeitsgemeinschaft Umweltanalytik und Landschaftsplanung, Essen.

Bijlagen

Bijlage 1. Morfologie beken WS De Dommel



Bron: Waterschap De Dommel

Bijlage 2. Ebeoswa en morfologie, gegevens Zuid-Limburg

De typen corresponderen met de getallen in Tabel 4.

De getallen voor de morfologische beoordeling op de oorspronkelijke schaal van 1-7 zijn als volgt omgerekend naar een 5-delige schaal (H.J.M. van Buggenum, pers. meded.):

klasse	ondergrens	bovengrens	niveau
1	1.0	2.2	zeer goed
2	2.3	3.4	goed
3	3.5	4.6	matig
4	4.7	5.8	ontoereikend
5	5.9	7.0	slecht

De morfologische gegevens zijn afkomstig van het Waterschap Roer en Overmaas (H.J.M. van Buggenum). De biologische gegevens zijn ter beschikking gesteld door het Zuiveringsschap Limburg (B. van Maanen).

Bijlage 3. Ebeoswa-beoordelingen en morfologie, samenvattingen Zuid-Limburg

In elk van de tabellen is verticaal de morfologische klasse en horizontaal het niveau van de vermelde Ebeoswa-beoordeling vermeld. De getallen in de matrices geven steeds het aantal corresponderende gevallen of percentages aan.

Bijlage 4. Ebeoswa en morfologie, gegevens Regge en Dinkel

De gegevens zijn ontleend aan de Bijlagen 1, 8 en 13 van Schmidt (1999).

Gemiddelden (inclusief de locaties met slechts 1 bemonsteringsdatum) zijn **vet** gedrukt.

Afkortingen en indeling niveaus voor morfologische kenmerken:

PER permanentie	(1 permanent, 2 kritisch, 3 temporair)
STR variatie stroming	(1 aanwezig, 2 afwezig)
KAN kanalisatie	(1 nee, 2 ja)
NOR normalisatie	(1 nee, 2 ja)
SCH beschaduwing	(1 veel, 2 matig, 3 weinig)
STU verstuwning	(1 afwezig, 2 matig, 3 weinig)
SUB substraatdifferentiatie	(1 veel, 2 matig, 3 weinig)

De typen corresponderen met de getallen in Tabel 4.

Bijlage 5. Ebeoswa-beoordelingen en morfologie, samenvattingen Regge en Dinkel