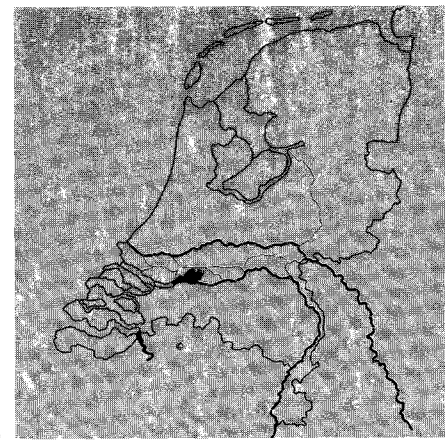
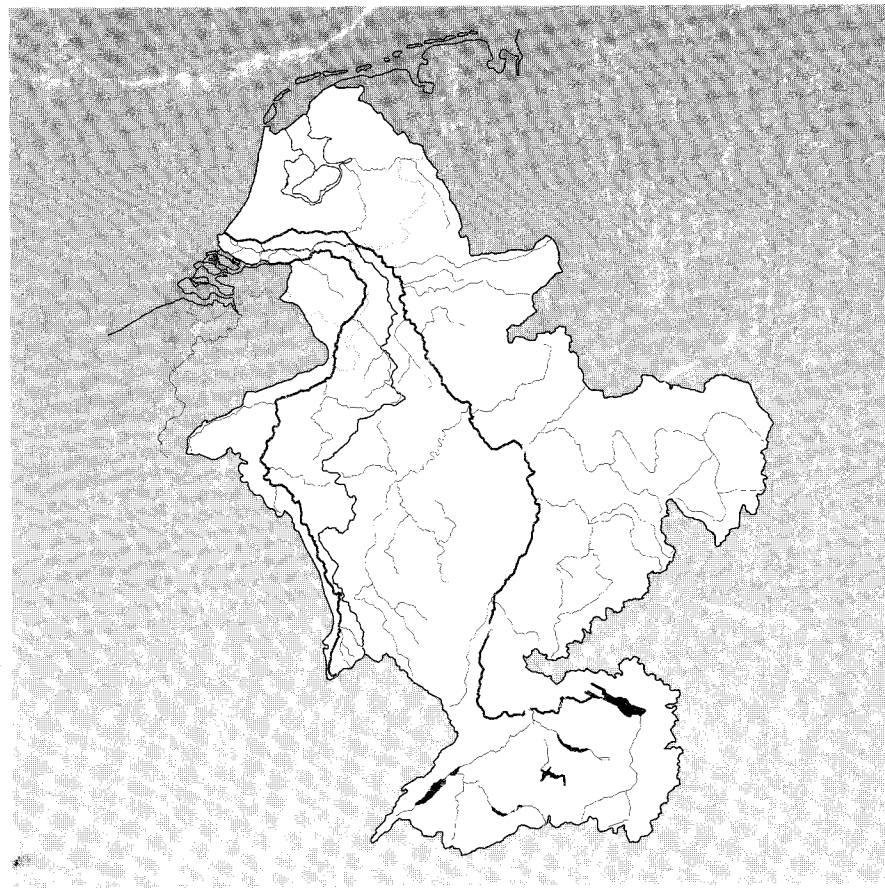


**Het Rivier-Ecotopen-Stelsel:  
Een indeling van ecologisch relevante  
ruimtelijke eenheden ten behoeve van  
ontwerp- en beleidsstudies in het  
buitendijkse rivierengebied**



Publicatie no. 61 - 1994  
J.G.M. Rademakers  
H.P. Wolfert



IBN-DLO  
RIVO-DLO  
SC-DLO

*new OW*

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



**RIZA**

**rivm**  
onderzoek in dienst  
van mens en milieu

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE

C11277-61

RIJKSWATERSTAAT/RIZA

Bibliotheek

Maerlant 16 - Postbus 17

8200 AA LELYSTAD

Tel.: 03200 - 70513

## **Het Rivier-Ecotopen-Stelsel**

Het project 'Ecologisch Herstel Rijn en Maas' is een samenwerkingsverband van:

- Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling;
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne;
- DLO-Rijksinstituut voor Visserij-onderzoek;
- DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek;
- DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied.

Doel van het project is een bijdrage te leveren aan het ecologisch herstel van de Rijn en de Maas. Daartoe wordt onder andere de reeks Publikaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn en Maas' uitgegeven.

**Opdrachtgever: RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling**

## **Het Rivier-Ecotopen-Stelsel**

Een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied

**J.G.M. Rademakers**

Grontmij Ruimtelijke Inrichting, Postbus 203, 3730 AE DE BILT

**H.P. Wolfert**

DLO-Staring Centrum, Postbus 125, 6700 AC WAGENINGEN

Publikaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn en Maas'  
nr. 61-1994

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling,  
Lelystad 1994

# Referaat

J.G.M. Rademakers, H.P. Wolfert, 1994. *Het Rivier-Ecotopen-Stelsel; een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied*. Lelystad, RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling. Publikaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn en Maas' nr. 61-1994. 77 blz.; 20 fig; 10 tab.; 27 ref.

Presentatie van een indeling van ecotopen voor het zomer- en winterbed van de grote rivieren in Nederland en direct aangrenzende gebieden in België en Duitsland, bedoeld voor gebruik op nationaal en regionaal niveau. Omvat 18 rivier-ecotopen en 65 deel-ecotopen. Aangegeven wordt onder welke omstandigheden de ecotopen voorkomen, in termen van de indelingskenmerken morfodynamiek (vier klassen), hydrodynamiek (zes klassen) en gebruiksdynamiek (vier klassen). Tevens wordt een indruk gegeven van de waarschijnlijke vegetatiekundige samenstelling en faunistische habitatkwaliteit van de ecotopen. Als voorbeeld van toepassing wordt voor twee projecten de selectie van relevante ecotopen en de wijze van karteren genoemd.

Trefwoorden: rivierengebied, ecotopen, morfodynamiek, hydrodynamiek, gebruiksdynamiek, Nederland.

ISSN 1381-4656

© 1994 RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling  
Postbus 17, 8200 AA Lelystad  
Tel: 03200-70411; telefax: 03200-49218

RIT.9400073-4/O.N. 44641-01

## Woord vooraf

De in dit rapport beschreven indeling van ecotopen voor het buitendijkse rivierengebied is ontwikkeld door DLO-Staring Centrum en Grontmij Ruimtelijke Inrichting, in opdracht van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.

Het project is uitgevoerd door drs. H.P. Wolfert (SC-DLO, tevens projectleider) en ir. J.G.M. Rademakers (Grontmij).

Vanuit RIZA is de uitvoering begeleid door E.C.L. Martejn (projectbegeleider), M.J.J. Kerkhofs en W. Laane.

Daarnaast zijn de volgende deskundigen geraadpleegd: M.J.R. Cals (RIZA), H. Duel (INRO-TNO), J.A.A.M. Leemans (STL), G.B.M. Pedroli (WL), P. van der Reest (IKC-NBLF), M.J.S.M. Reijnen (IBN-DLO), J. Runhaar (CML-RUL) en A. bij de Vaate (RIZA).

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	13
Summary .....	15
1 Inleiding .....	19
1.1 Doel en achtergrond .....	19
1.2 Toepassing en gebruikseisen .....	19
1.3 Opzet van het rapport .....	20
2 Het Rivier-Ecotopen-Stelsel .....	21
2.1 Het stelsel .....	21
2.2 De gevolgde werkwijze .....	22
3 Hiërarchische benadering .....	25
3.1 Inleiding .....	25
3.2 Hiërarchische classificatie voor het RES .....	27
3.3 Morfodynamiek .....	29
3.4 Hydrodynamiek .....	30
3.5 Gebruiksdynamiek .....	31
4 Landschapsecologische plaatsbepaling rivier-ecotopen .....	33
4.1 Inleiding .....	33
4.2 Zomerbed-ecotopen (Zd, Zo, Zs) .....	34
4.3 Oeverwal ecotopen (Ob, Or, Og) .....	36
4.4 Uiterwaard-ecotopen (Ub, Ur, Ug) .....	38
4.5 Ecotopen van moerassige uiterwaarden (Mb, Mr, Mg) ..	40
4.6 Ecotopen van uiterwaardwateren (Wn, Ws, Wp) .....	42
4.7 Ecotopen van hoogwatervrije terreinen .....	44
5 Ecologische betekenis .....	45
5.1 Inleiding .....	45
5.2 Zomerbed-ecotopen (Zd, Zo, Zs) .....	47
5.3 Oeverwal-ecotopen (Ob, Or, Og) .....	50
5.4 Uiterwaard-ecotopen (Ub, Ur, Ug) .....	54
5.5 Ecotopen van moerassige uiterwaarden (Mb, Mr, Mg) ..	58
5.6 Ecotopen van uiterwaard-wateren (Wn, Ws, Wp) .....	62
5.7 Ecotopen van hoogwatervrije terreinen (Hb, Hr, Hg) ...	66
6 Toepassing van het RES, twee voorbeelden .....	69
6.1 Inleiding .....	69
6.2 Integrale Verkenning Rijntakken .....	69
6.3 Rhine Econet .....	71
6.4 Toepassingsmogelijkheden van het RES, enkele conclusies	73
Literatuur .....	75

# Samenvatting

In dit rapport wordt het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES) gepresenteerd: een indeling van ecotopen voor het zomer- en winterbed van de grote rivieren in Nederland en direct aangrenzende gebieden in België en Duitsland.

Een nieuwe indeling van rivier-ecotopen bleek gewenst, omdat er bij diverse studies telkens weer nieuwe indelingen worden opgesteld, die van elkaar verschillen in onderscheiden ecotopen en gebruiksmogelijkheden. Dit is niet alleen inefficiënt, het bemoeilijkt ook de onderlinge vergelijking van onderzoeksresultaten.

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel biedt een basis voor toekomstige beleids- en ontwerpstudies binnen het onderzoeksprogramma 'Ecologische Herstel van de Rijn en de Maas'. Het RES is vooral bedoeld voor gebruik op nationaal en regionaal niveau, door beleidsmakers, ontwerpers en beheerders.

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel bouwt voort op en is afgeleid uit bestaande indelingen en uit wensen vanuit het gebruik ervan. Het stelsel omvat 18 rivier-ecotopen en 65 deel-ecotopen (zie tabel paragraaf 2.1). Bij de samenstelling zijn als eisen gehanteerd: een beleidsmatige betekenis, een hanteerbaar aantal, mogelijkheden voor toepassing op landelijk en regionaal niveau, mogelijkheden voor weergave van effecten; een specifieke ecologische inhoud, en vlakdekkend en op eenvoudige wijze karteerbaar.

Een ecotoop is gedefinieerd als een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door de abiotische, biotische en antropogene condities ter plekke.

Voor de plaatsbepaling in het landschapsecologische systeem is nagegaan hoe het niveau van het Rivier-Ecotopen-Systeem zich verhoudt tot globalere en meer gedetailleerde niveaus. Aansluitend op een hiërarchische benadering is een aanzet voor een classificatie van de systemen van de Rijn en de Maas uitgewerkt, waarin vier hiërarchische niveaus zijn onderscheiden: stroomgebiedszone, riviertraject, rivier-ecotoop en eco-element. Het Rivier-Ecotopen-Stelsel komt overeen met het niveau van rivier-ecotopen. Voor dit niveau zijn de morfodynamiek, de hydrodynamiek en de gebruiksdynamiek relevante indelingskenmerken.

De morfodynamiek omvat alle mechanische krachten die worden uitgeoefend op zowel bodem, vegetatie als fauna van een ecotoop. Het gaat hoofdzakelijk om erosie, transport, en sedimentatie van substraat en organismen. Er zijn vier klassen onderscheiden: zeer sterk dynamisch (a), sterk dynamisch (b), matig dynamisch (c) en gering dynamisch (d).

De hydrodynamiek vat alle fysiologische invloeden samen die het rivierwater uitoefent op de ontwikkeling van bodem, vegetatie en faunapopulaties. Op de eerste plaats betreft het duur, tijdstip en dieptes van overstromingen waaraan het ecotoop wordt blootgesteld. De hydrodynamiek is ingedeeld in 6 klassen: diep open water (0), permanent water (1), oeverzone (2), frequent overspoelde zone (3), periodiek overstroomde zone (4), zelden overspoelde zone (5) en overstromingsvrije zone (6).



De gebruiksdynamiek omvat alle bewuste en doelgerichte inrichtings- en beheersinvloeden die de mens uitoefent op de ontwikkeling van bodem, vegetatie en faunapopulaties. Hier zijn vier klassen onderscheiden: nagenoeg natuurlijk (1), begeleid natuurlijk (2), half natuurlijk (3) en multifunctioneel (4).

Voor elk van de onderscheiden ecotopen in het Rivier-Ecotopen-Stelsel wordt aangegeven onder welke omstandigheden zij kunnen voorkomen, in termen van morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek. Deze plaatsbepaling is samengevat in de tabellen van hoofdstuk 4. Wanneer rivier-ecotopen niet alleen onderscheiden kunnen worden op basis van de indelingscriteria op het niveau van rivier-ecotopen, maar op basis van indelingscriteria voor riviertrajecten (zoals getijdestroming) of aanvullende factoren (zoals vegetatiesuccessie), zijn deze als overige onderscheidende factoren vermeld.

Voor een eenduidige beeldvorming van de ecotopen wordt in hoofdstuk 5 een indruk gegeven van de ecologische inhoud van elk van de ecotopen, door hun waarschijnlijke vegetatiekundige samenstelling en faunistische habitatkwaliteiten te beschrijven. De beschrijving is indicatief, omdat regionale en lokale verschillen in specifieke ecologische samenstelling niet zijn uitgewerkt.

Ten slotte wordt de toepassing van het Rivier-Ecotopen-Stelsel uitgewerkt voor de twee projecten die de directe aanleiding waren voor het opstellen ervan: het project Integrale Verkenning Rijntakken en het project Rhine-Econet. De voor deze projecten geselecteerde rivier-ecotopen worden gepresenteerd in de tabellen 6.1 en 6.3.

In het project Integrale Verkenning Rijntakken worden enkele inrichtingsalternatieven voor het zomerbed en de uiterwaarden van alle Rijntakken beoordeeld op hun rivierkundige, ecologische en maatschappelijke consequenties. De ecotopen zijn gekarteerd door middel van een modelmatige berekening van de overstromingsduur van uiterwaarden en van de stromingsdynamiek tijdens hoogwaters en door een kartering van vegetatiestructuren op basis van topografische kaarten en luchtfoto's. Een overlay van deze kaarten leverde een overzicht van de thans aanwezige rivier-ecotopen.

In het project Rhine-Econet wordt, ook op basis van scenario's, het effect nagegaan van een op realisatie van ecologische netwerken gerichte planning, op de biodiversiteit langs de Rijn en de Waal. De kartering van ecotopen is in dit project gesplitst in een kartering van fysiotopen en vegetatiestructuren. De fysiotopen zijn gekarteerd op basis van analyse van kaartinformatie over reliëf en hoogteverschillen in de uiterwaarden, en bodemkundige en topografische informatie.

# Summary

In this report the River Ecotope System is presented. This system classifies ecotopes that occur in the river beds and present floodplains of the Rivers Rhine and Meuse in the Netherlands and adjacent parts of Belgium and Germany.

A new classification was needed, because in several projects classifications are made, that differ in ecotopes classified and in possibilities for application. Apart from being inefficient, this way of working hampers mutual comparison and use of results.

The River Ecotope System offers a base for future policy-oriented research and design projects within the project 'Ecological Rehabilitation of the Rivers Rhine and Meuse'. The River Ecotope System is to be used on national and regional levels by policy makers, landscape architects and those involved in nature and river management.

The River Ecotope System has been derived from the already existing classifications and from several terms for direct application. The system contains 18 river-ecotopes and 65 sub-ecotopes, listed in the table below. Incorporation of ecotopes in the system has been based on criteria: political relevancy, easy to handle in number, relevancy to application at national and regional levels, possibilities of describing effects of measures, a specific ecological characterization, and easy to be mapped for the whole area.

Ecotopes are defined as spatial ecological units of which the composition and development are determined by their abiotic, biotic and anthropogeneous factors.

To determine which of the different levels within the ecological system corresponds to that of the River Ecotope System, the system was compared with more global and more detailed levels. A tentative hierarchical classification for the River Rhine and River Meuse systems was set up, in which four levels are distinguished: the drainage basin zone, the river reach, the river ecotope, and the eco-element. The River Ecotope System corresponds to the level of river ecotopes. On this level morphodynamics, hydrodynamics and land use dynamics are relevant criteria for classification.

The morphodynamics include the mechanical and physical influences of flowing water on substrate, vegetation and animals of ecotopes. They mainly concern erosion, transport and deposition of substrate and organisms. Four classes of morphodynamics have been distinguished: very large dynamics (a), large dynamics (b), moderate dynamics (c), and small dynamics (d).

The hydrodynamics relate to the physiological or hydrological influence of water on site, vegetation and animals. First of all this concerns the duration, time and depth of flooding of ecotopes. Six classes of hydrodynamics have been distinguished: deep water (0), permanently flooded (1), shoreface (2), frequently flooded (3), periodically flooded (4), seldomly flooded (5), never flooded (6).

The land use dynamics includes all influences of man on soils, vegetation and animal populations, aimed at development and management of land. Four classes have been distinguished: completely natural (1), natural (2), semi-natural (3), cultural (4), including natural land use functions as well as forestry (b), water management (r), pasture (g) and arable farming (a) and urban functions (s).

For all the ecotopes of the River Ecotope System the occurrence is indicated in terms of morphodynamics, hydrodynamics and land use dynamics. This occurrence is summarized in the table below. In case ecotopes could not be distinguished by means of the criteria of the river ecotope level solely, since they are partly determined by criteria relevant on the level of river reaches (such as tidal currents) or other factors (such as vegetational succession), these criteria are mentioned separately as Other differentiating criteria.

To specify the ecotopes, an impression of their ecological contents is given in Chapter 5: a description is given of probably relevant types of vegetation and qualities as habitats for animal populations. This characterization is indicative only, as regional and local differences have been not incorporated.

Finally, application of the River Ecotope System is exemplified the two projects that have triggered the set-up of the system: the 'Integrale Verkenning Rijntakken' project and the Rhine-Econet project. Selected river ecotopes for these projects are presented in Tables 6.1 and 6.3.

In the 'Integrale Verkenning Rijntakken' project some scenarios for development of river bed and floodplains of the River Rhine and its distributaries are evaluated on their effects on river management, ecology and society. Ecotopes have been mapped by mapping vegetation structure and modelling flooding duration and stream velocities. An overlay procedure provided the map of present river ecotopes.

In the 'Rhine-Econet' project, the effect of planning aimed at realizing of ecological networks on biodiversity along the River Rhine is evaluated, also by means of a scenario study. Mapping ecotopes was accomplished by mapping physiotopes and vegetation structures separately. Physiotopes were mapped using and analysing information on relief, soils and topography of floodplains, stored in already existing maps.

Ecotope	Morphodynamics				Hydrodynamics						Land use dynamics								Other differentiating criteria	
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s	4b	4r		4g
<b>Zd Deep riverbed</b>	a b				0						1 2 3r 4r 4s								main channel	
<b>Zo Shallow riverbed</b>	a b c				1						1 2 3r 4r 4s								main channel	
Zo-1 shallow gravel bed	a				1						1 2 3r 4r 4s								in transport zone only	
Zo-2 shallow sand bed	b				1						1 2 3r 4r 4s									
Zo-3 shallow tidal bed	b c				1						1 2 3r 4r 4s								influenced by tides	
<b>Zs Bar/beach/bank</b>	a b c d				2 3						1 2 3r 4r 4s								shoreface main channel in transport zone only influenced by shipping and wind influenced by tides and barrages influenced by tides and barrages in transport zone mainly	
Zs-1 gravel bar	a				2						1 2 3r									
Zs-2 sand bar/sandy beach	b				2						1 2 3r									
Zs-3 clay bar/clayey beach	c				2						1 2 3r									
Zs-4 rushes bank	c d				2						1 2 3r									
Zs-5 eroding bank/steep bank	a b c				2 3						1 2 3r									
Zs-6 groynes/revetments	a b c				2 3						4r 4s									
<b>Ob Forested natural levee</b>	b				4 5						1 2 3b 4b								natural climax vegetation or part of mosaic transition vegetation or part of mosaic transition vegetation or part of mosaic pioneer vegetation	
Ob-1 natural levee hardwood forest	b				4 5						1 2 3b									
Ob-2 natural levee hardwood shrubs	b				4 5						1 2 3b									
Ob-3 natural levee softwood forest	b				4						1 2 3b									
Ob-4 natural levee softwood shrubs	b				4						1 2 3b									
Ob-5 natural levee production forest	b				4 5						4b									
<b>Or Herbaceous natural levee</b>	b				4 5						1 2 3r 4r 4a 4s								natural levees strongly influenced by wind no strong influence of wind	
Or-1 herbaceous river dune	b				5						1 2 3r									
Or-2 herbaceous natural levee	b				4 5						1 2 3r 4r 4a									
Or-3 arable natural levee	b				4 5						4s									
Or-4 built up natural levee	b				4 5															
<b>Og Grassed natural levee</b>	b				4 5						2 3g 4g									
Og-1 natural levee pasture	b				5						2 3g									
Og-2 natural levee hayfield	b				4						2 3g									
Og-3 natural levee production meadow	b				4 5						4g									
<b>Ub Forested floodplain</b>	c d				3 4 5						1 2 3b 4b								natural climax vegetation or part of mosaic transition vegetation or part of mosaic transition vegetation or part of mosaic pioneer vegetation	
Ub-1 floodplain hardwood forest	c d				4 5						1 2 3b									
Ub-2 floodplain hardwood shrubs	c d				4 5						1 2 3b									
Ub-3 floodplain softwood forest	c				3						1 2 3b									
Ub-4 floodplain softwood shrubs	c				3						1 2 3b									
Ub-5 floodplain hardwood production forest	c d				4 5						4b									
Ub-6 floodplain softwood production forest	c				3						4b									
<b>Ur Herbaceous floodplain</b>	e d				3 4 5						1 2 3r 4r 4a 4s									
Ur-1 rich structured herbaceous floodplain	c d				5						2 3r									
Ur-2 poor structured herbaceous floodplain	c				3 4						1 2 3r 4r									
Ur-3 arable floodplain	c d				4 5						4a									
Ur-4 built up floodplain	c d				4 5						4s									
<b>Ug Grassed floodplain</b>	c				3 4 5						2 3g 4g									
Ug-1 rich structured floodplain pasture	c d				3 4						2 3g									
Ug-2 floodplain hayfield	c d				5						2 3g									
Ug-3 floodplain production meadow	c d				4 5						4g									
<b>Mb Marshy floodplain forest</b>	c d				3 4 5 6						1 2 3b 4b								influenced by high water-tables natural climax vegetation or part of mosaic transition vegetation or part of mosaic pioneer or transition vegetation permanently high water-tables	
Mb-1 marshy floodplain hardwood forest	c d				4 5						1 2 3b									
Mb-2 marshy floodplain softwood forest	c d				3						1 2 3b									
Mb-3 marshy floodplain shrubs	c d				3						1 2 3b									
Mb-4 floodplain seepage forest	d				5 6						1 2 3b									
<b>Mr Marshy herbaceous floodplain</b>	c d				3 4 5						1 2 3r 4r								influenced by high water-tables permanently high water-table	
Mr-1 herbaceous swamp	c d				3 4						1 2 3r									
Mr-2 reed swamp	c d				3						1 2 3r 4r									
Mr-3 seepage swamp	d				5						3r									
<b>Mg Marshy grassed floodplain</b>	c d				3 4 5						2 3g 4g								permanently high water-tables	
Mg-1 rich structured marshy floodplain pasture	c d				3 4 5						2 3g									
Mg-2 marshy floodplain production meadow	c d				3 4 5						4g									
Mg-3 marshy floodplain seepage pasture	d				5						3g									

Ecotope	Morphodynamics				Hydrodynamics						Land use dynamics								Other differentiating criteria			
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s	4b	4r		4g	4a	4s
<b>Hb High-water-free forested terrace</b>			d								6	1	2	3b			4b					
Hb-1 high-water-free forest			d								6	1	2	3b								
Hb-2 high-water-free shrubs			d								6	1	2	3b								
Hb-3 high-water-free production forest			d								6						4b					
<b>Hr Herbaceous high-water-free terrace</b>			d								6	1	2		3r			4r		4a	4s	
Hr-1 high-water-free herbaceous rough			d								6	1	2		3r							
Hr-2 arable high-water-free terrace			d								6									4a		
Hr-3 built up high-water-free terrace			d								6										4s	
<b>Hg Grassed high-water-free terrace</b>			d								6				2		3g		4g			
Hg-1 high-water-free natural pasture			d								6				2		3g					
Hg-2 high-water-free hayfield			d								6				2		3g					
Hg-3 high-water-free production meadow			d								6								4g			
<b>Wn Side channel</b>	b	c					1	2				1	2		3r							
Wn-1 sandy side channel	b						1	2				1	2		3r							
Wn-2 clayey side channel		c					1	2				1	2		3r							
Wn-3 tidal channel		c					1	2				1	2		3r							
<b>Ws Floodplain channel</b>		c	d				1	2	3	4	5	6	1	2		3r						
Ws-1 connected floodplain channel		c					1	2					1	2		3r						
Ws-2 closed floodplain channel		c							3	4	5		1	2		3r						
Ws-3 stagnant floodplain channel			d								5	6	1	2		3r						
Ws-4 seepage floodplain channel			d								5	6	1	2		3r						
Ws-5 stream floodplain channel			d								5	6	1	2		3r						
<b>Wp Lake</b>	b	c	d				0	1	2	3	4	5	6	1	2		3r		4r		4s	
Wp-1 connected lake	b						0	1	2					1	2		3r		4r		4s	
Wp-2 closed lake		c	d							3	4	5	6	1	2		3r		4r		4s	
Wp-3 dike breach scour hole		c	d								5	6		1	2		3r		4r		4s	

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel en achtergrond

In dit rapport wordt een indeling van ecotopen voor het buitendijkse rivierengebied gepresenteerd, die is afgeleid uit bestaande indelingen en uit wensen vanuit het gebruik ervan bij ontwerp- en beleidsstudies.

De indeling beperkt zich tot het winterbed van de grote rivieren in Nederland en de direct aangrenzende gebieden in Duitsland en België.

In het kader van onderzoek naar natuurontwikkelingsmogelijkheden in het rivierengebied van Nederland zijn de afgelopen jaren door diverse instellingen typologieën of classificaties van ecotopen opgesteld. (Leemans, 1989; Knaapen en Rademakers, 1990; Runhaar, 1991; Duel, 1991; Mulder et al, 1992; Harms en Roos-Klein Lankhorst, 1994, Grontmij, 1994). Bij diverse beleids- en ontwerpstudies blijkt telkens weer opnieuw een indeling van ecotopen te worden opgesteld. Dit is niet alleen inefficiënt, het bemoeilijkt ook de onderlinge vergelijking van onderzoeksresultaten. Afhankelijk van het doel en van het gebied waarvoor deze indelingen zijn ontwikkeld, zijn er namelijk duidelijke verschillen in onderscheiden ecotopen en gebruiksmogelijkheden.

Voor de toekomstige studies binnen het onderzoeksprogramma Ecologisch Herstel van de Rijn en de Maas (Anonymus, 1992), bleek het daarom wenselijk te zoeken naar een indeling die in de diverse projecten gebruikt zou kunnen worden. Uitgaande van toekomstige toepassingen en gebruikseisen is een indeling opgesteld, die zoveel als mogelijk voortbouwt op de voorgaande indelingen en de ervaringen daarmee. Het gaat dan ook niet om een volledig herziene manier van indelen, maar eerder om een formulering van de 'state of the art' van dit moment, die ten minste een aantal jaren als basis kan dienen voor nieuwe projecten. Uiteraard zijn de huidige kennis en de mate waarin gegevens gebiedsdekkend beschikbaar zijn, bepalend geweest voor de mate van detail van de indeling.

Directe aanleiding om een nieuwe ecotopenindeling te ontwikkelen waren de voorbereidingen voor de projecten 'Ecological evaluation of scenarios for nature restoration and connectivity, a case study for the Lower Rhine (Rhine-Econet)' en 'Integrale Verkenning Rijntakken (IVR)'.

## 1.2 Toepassing en gebruikseisen

Zoals al blijkt uit de grootte van de te bestuderen gebieden in beide bovengenoemde projecten, is de hier ontwikkelde indeling van ecotopen vooral bedoeld voor gebruik op nationaal en regionaal niveau, door beleidsmakers, ontwerpers en rivierbeheerders. Het schaalniveau van de indeling en het aantal onderscheiden eenheden zijn hierop afgestemd. De indeling is niet direct bruikbaar voor lokale vraagstukken zoals de inrichting, monitoring en het beheer van natuurgebieden, maar biedt wel mogelijkheden voor aansluiting aan dit schaalniveau.

Beleidsmakers, ontwerpers en rivierbeheerders zullen de indeling gebruiken om effecten van ingrepen op het ecosysteem van het rivierengebied te voorspellen en om deze effecten op basis van een beschrijving of interpretatie van de uitgangssituatie te beoordelen.

In de projecten Rhine-Econet en IVR bij voorbeeld, worden indelingen van ecotopen toegepast om het abiotische milieu en natuurgebieden te inventariseren, om inrichtingsvarianten te definiëren, en om ontwikkelingsresultaten af te leiden. Een indeling van ecotopen is dus relevant voor zowel het uitdrukken van beleidsvoornemens als het verbeelden van consequenties van beleidskeuzen.

Met het oog op deze toepassingen zal de ecotopenindeling moeten bestaan uit:

- 1 een identificering van ecologische eenheden die homogeen zijn voor zowel vegetatie en fauna, als voor de abiotische en antropogene aspecten van het ecosysteem die de vegetatie en fauna beïnvloeden;
- 2 een rangschikking van deze eenheden zodat voorspelling van effecten van ingrepen mogelijk wordt, door de indeling te koppelen aan aspecten die gemanipuleerd kunnen worden met ingrepen,
- 3 een koppeling aan eenvoudig meetbare en/of eenduidig herkenbare kenmerken voor gebiedsdekkende inventarisatie en kartering.

Verdonschot et al. (1992) maken een onderscheid in classificerende en typologische benaderingen. Samengevat ligt bij classificaties de nadruk op scherpe klassegrenzen, en bij typologieën op een beschrijving van een kenmerkend type. Vanwege de gebruikseisen zou de ecotopenindeling idealiter een classificatie moeten zijn. Systematische inventarisaties zijn immers slechts mogelijk met duidelijk herkenbare klassegrenzen.

In de praktijk is echter gebleken dat door de complexiteit en dynamiek van de systeembepalende factoren er nog onvoldoende (veld)kennis aanwezig is voor een uitwerking als classificatie. In deze studie wordt daarom een typologie aangereikt. Waar mogelijk worden echter wel criteria voor begrenzing van eenheden aangereikt. Omdat daarbij *niet* de ecologische samenstelling of habitatkwaliteit van de afzonderlijke eenheden als criteria worden gekozen, maar landschapsecologische factoren die het ecotoop conditioneren, spreken wij van een ecotopenindeling en van een Rivier-Ecotopen-Stelsel. Een ecotoop wordt daarbij gedefinieerd als een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door de abiotische, biotische en antropogene condities ter plekke.

### 1.3 Opzet van het rapport

Na deze inleiding worden in hoofdstuk 2 allereerst de ecotopenindeling, het Rivier-Ecotopen-Stelsel gepresenteerd, en de werkwijze die gevolgd is voor het identificeren van eenheden. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 nagegaan welke indelingscriteria relevant zijn voor het niveau van het Rivier-Ecotopen-Stelsel, op basis van een plaatsing in een hiërarchische classificatie van de systemen van de Rijn en de Maas. In hoofdstuk 4 wordt aangegeven onder welke ecologische omstandigheden de genoemde ecotopen voorkomen, in termen van standplaatsfactoren en waar mogelijk klassegrenzen. In hoofdstuk 5 wordt een beschrijving van hun ecologische inhoud gegeven, door middel van een beschrijving van waarschijnlijke vegetatiekundige samenstelling en faunistische habitatkwaliteiten. Ten slotte volgen in hoofdstuk 6 twee voorbeelden van toepassing in de projecten IVR en Rhine-Econet.

## 2 Het Rivier-Ecotopen-Stelsel

### 2.1 Het stelsel

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES) vormt het eigenlijke resultaat van deze studie. Het stelsel omvat 18 *rivier-ecotopen*, nader onderverdeeld in 65 *deel-ecotopen*. Met het stelsel kunnen zowel de actuele als de potentiële ecologische eenheden van de buitendijkse terreinen in het rivierengebied beschreven worden. Afhankelijk van het gewenste oplossingsniveau van de betreffende ontwerp- en beleidsstudie en de karakteristieken van het betreffende studiegebied kan uit het RES een projectgebonden indeling worden samengesteld bestaande uit een aantal rivier-ecotopen, aangevuld met deel-ecotopen voor de onderdelen waarover in het betreffende project meer details gewenst zijn.

Zd	Diep zomerbed	Zd-1	Diepe bedding
Zo	Ondiep zomerbed	Zo-1	Ondiepe grindbedding
		Zo-2	Ondiepe zandbedding
		Zo-3	Ondiepe getijdebedding
Zs	Plaat/strand/oever	Zs-1	Grindbank
		Zs-2	Zandplaat/zandstrand
		Zs-3	Slikplaten/slikkige oever
		Zs-4	Biezenoever
		Zs-5	Afslagoever/steiloever
		Zs-6	Krib/strekdam/stenen oever
Ob	Beboste oeverwal	Ob-1	Oeverwal-hardhoutooibos
		Ob-2	Oeverwal-doornstruweel
		Ob-3	Oeverwal-zachthoutooibos
		Ob-4	Oeverwal-zachthoutstruweel
		Ob-5	Oeverwal-produktiebos
Or	Ruige/open oeverwal	Or-1	Oeverwal met rivierduinvorming
		Or-2	Oeverwalruigte
		Or-3	Oeverwal-akker
		Or-4	Bebouwde/verharde oeverwal
Og	Grazige oeverwal	Og-1	Oeverwalstroomdalgrasland
		Og-2	Oeverwal-hooiland
		Og-3	Oeverwal-produktiegrasland
Ub	Beboste uiterwaard	Ub-1	Hardhoutooibos
		Ub-2	Doornstruweel
		Ub-3	Zachthoutooibos
		Ub-4	Zachthoutstruweel
		Ub-5	Hardhout-produktiebos
		Ub-6	Zachthout-produktiebos/griend
Ur	Ruige/open uiterwaard	Ur-1	Structuurrijke uiterwaardruigte
		Ur-2	Soortenarme uiterwaardruigte
		Ur-3	Uiterwaard-akker
		Ur-4	Bebouwde/verharde uiterwaard
Ug	Grazige uiterwaard	Ug-1	Structuurrijk uiterwaardgrasland
		Ug-2	Uiterwaard-hooiland
		Ug-3	Uiterwaard-produktiegrasland



Mb	Beboste moerassige uiterwaard	Mb-1 Moerassig hardhoutooibos Mb-2 Moerassig zachthoutooibos Mb-3 Moerassig zachthoutstruweel Mb-4 Broekbos/struweel
Mr	Ruige/open moerassige uiterwaard	Mr-1 Moerasruigte Mr-2 Rietmoeras Mr-3 Kwelmoeras
Mg	Grazige moerassige uiterwaard	Mg-1 Moerassig uiterwaardgrasland Mg-2 Moerassig produktiegrasland Mg-3 Kwelgrasland
Wn	Nevengeul	Wn-1 Zandige nevengeul Wn-2 Kleiige nevengeul Wn-3 Getijdereek
Ws	Strang/kleiput	Ws-1 Aangekoppelde strang Ws-2 Afgesloten strang Ws-3 Stagnante strang Ws-4 Kwelgeul Ws-5 Beek-strang
Wp	Plas	Wp-1 Aangekoppeld zand/grindgat Wp-2 Afgesloten zand/grindgat Wp-3 Klein diep water/kolk
Hb	Bebost hoogwatervrij terrein	Hb-1 Hoogwatervrij bos Hb-2 Hoogwatervrij struweel Hb-3 Hoogwatervrij produktiebos
Hr	Ruig open hoogwatervrij terrein	Hr-1 Ruigte op hoogwatervrij terrein Hr-2 Hoogwatervrije akker Hr-3 Bebouwd/verhard hoogwatervrij terrein
Hg	Grazig hoogwatervrij terrein	Hg-1 Hoogwatervrij schraalgrasland Hg-2 Hoogwatervrij hooiland Hg-3 Hoogwatervrij produktiegrasland

## 2.2 De gevolgde werkwijze

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel is afgeleid uit een aantal typologieën, classificaties, en meer enkelvoudige indelingen van rivier- en uiterwaard-ecosystemen die in de afgelopen jaren zijn ontwikkeld:

- (1) de habitat-indeling *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States* van de U.S. Fish and Wildlife Service (Cowardin et al. 1979);
- (2) de *milieutypologie* ten behoeve van de oeverkartering van de grote rivieren (Leemans 1989);
- (3) de *typologie van uiterwaardwateren* zoals die is ontwikkeld door de Katholieke Universiteit te Nijmegen (Van den Brink 1990);
- (4) de *europese habitat-indeling*, opgesteld ten behoeve van het natuurbeleid van de Europese Unie (CORINE Biotopes Manual 1991);
- (5) de *ecotopenindeling* naar de methode van het Centrum voor Milieukunde te Leiden ten behoeve van de ecosysteem-inventarisatie Grote Rivieren (Runhaar 1991);
- (6) de *vegetatietypen-indeling* uit het voorspellingsmodel voor vegetatieontwikkeling in het Rivierengebied van TNO-SCMO te Delft (Duel 1991);
- (7) de *indeling van uiterwaardcomponenten* die op het DLO-Staring Centrum is ontwikkeld voor de verkennende studie naar natuurontwikkeling in uiterwaarden (Rademakers 1993);
- (8) de *typologie van natuurdoeltypen* van het IKC-NBLF te Wageningen (Jansen et al. 1993);
- (9) de *ecotopen-indeling* die door het Waterloopkundig Laboratorium is ontwikkeld bij zijn toetsingsstudie van het plan Levende Rivieren (Kok et al. 1993);

- (10) de *ecotopen-typologie* die is toegepast in het natuurontwikkelingssimulatie model voor de Gelderse Poort van het DLO-Staring Centrum (Harms en Roos-Klein Lankhorst (Eindred.) 1994);
- (11) de *indeling in levensgemeenschappen* van de rivieroever-levensgemeenschap zoals genoemd in het CUR-Handboek Natuurvriendelijke Oevers (DWW-Rijkswaterstaat 1994);
- (12) de *ecotopen-indeling* zoals die is ontwikkeld ten behoeve van de haalbaarheidsstudie Ecotopen-Amoebes voor de Maas (Grontmij 1994).

De genoemde ecosysteem-indelingen zijn geanalyseerd op de gekozen benaderingswijze, de gehanteerde indelingscriteria en interne hiërarchie, de ruimtelijke toepasbaarheid (gebiedsgerichte differenties, vlakdekkendheid), de karteerbaarheid, de ingreepgevoeligheid en de (wetenschappelijke) onderbouwing van de indeling.

Op basis van de bevindingen uit deze analyse is een concept-indeling opgesteld die tijdens een workshop op 19 mei 1994 is voorgelegd aan de opdrachtgever en de betrokkenen bij de bovengenoemde indelingen (zie Woord vooraf). De resultaten van de workshop en de daarin voorgestelde aanpassingen zijn vervolgens voorgelegd aan medewerkers van RWS-RIZA en aan hen die respectievelijk de projecten IVR en Rhine-Econet voorbereiden.

Bij het samenstellen van het uiteindelijke *Rivier-Ecotopen-Stelsel* golden de volgende overwegingen:

- de ecotopen moeten *beleidsmatig van betekenis* zijn. Ecotopen waaraan geen planologische, ecologische of rivierkundige betekenis gehecht kan worden (bij voorbeeld omdat ze slechts zeer kleine oppervlakten beslaan) kunnen worden gegroepeerd met ecotopen waarvoor dat wel het geval is;
- het ecotopenstelsel moet bestaan uit een *hanteerbaar aantal* (15 à 25) *eenheden*. Mede daarom is een eerste concept waarin een abstracte indeling, waarin elke denkbare combinatie van overstromingsduur, morfodynamiek en vegetatiestructuur als een apart ecotoop werd onderscheiden, verlaten;
- de ecotopen-indeling is primair bedoeld voor (*inter-*)*internationale* ontwerp- en beleidsstudies die plaatsvinden op een *schaalniveau* van 1:25.000 tot 1:100.000;
- de *effecten* van inrichtings- en beheersmaatregelen *moeten kunnen worden weergegeven* in termen van ecotopen. Dit betekent dat de typologie moet aansluiten bij rivierkundig te manipuleren aspecten als stromingsweerstand, hoogteligging en stroomgeleiding;
- de ecotopen moeten zich onderscheiden door een *specifieke ecologische inhoud* (vegetatiesamenstelling, bodemontwikkeling en habitat-kwaliteit);
- de ecotopen-indeling moet in het gehele Nederlandse Rivierengebied en in aangrenzende Belgische en Duitse riviertrajecten *vlakdekkend toepasbaar* zijn;
- de ecotopen moeten op een redelijk *eenvoudige en eenduidige wijze karteerbaar* zijn, zoveel mogelijk gebruikmakend van thans beschikbare vlakdekkende informatiebronnen zoals bodemkaarten of luchtfoto's.

Vanuit Rijkswaterstaat is de wens geuit dat de ecotopen-indeling ook gevoelig zou moeten zijn voor verschillen in milieukwaliteitsverschillen. Op het gekozen regionale schaalniveau is alleen een relatie aan te geven met een complexe milieukwaliteitsparameter als de intensiteit van het landgebruik (landgebruiksdynamiek).

Specifieke relaties tussen ecotopen en milieuparameters kunnen, door middel van habitat-evaluatie modellen (zoals EKOS van TNO/WL of MOVE van RIVM) worden afgeleid uit de ecologische samenstelling (zie hoofdstuk 4) van de diverse ecotopen. Omgekeerd kan met dergelijke modellen de ecologische kwaliteit van de afzonderlijke ecotopen worden gerelateerd aan milieukwaliteitskenmerken.

## 3 Hiërarchische benadering

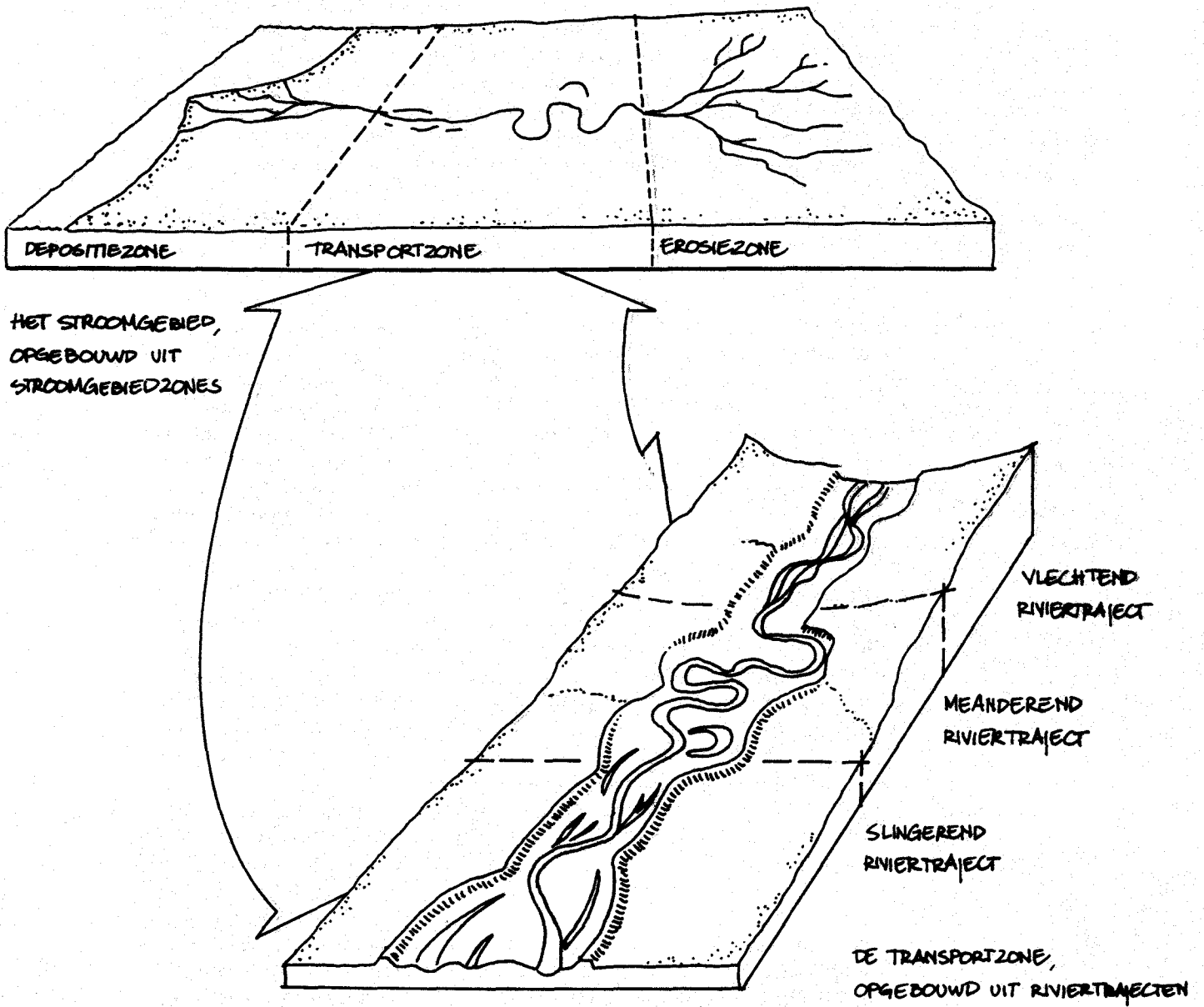
### 3.1 Inleiding

Aangezien het Rivier-Ecotopen-Stelsel ontwikkeld is voor gebruik op het niveau van de beleidsmaker en rivierbeheerder op nationaal tot regionaal niveau is het voor een plaatsbepaling in het landschapsecologische systeem eerst van belang na te gaan hoe dit niveau zich verhoudt tot globalere en tot meer gedetailleerde niveaus, zodat duidelijk wordt welke indelingskenmerken relevant zijn voor het niveau van het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Voor deze plaatsbepaling wordt aangesloten op het concept van hiërarchische classificaties.

Hiërarchische classificaties zijn ruimtelijke classificaties die bestaan uit een aantal niveaus van verschillende ruimtelijke en temporele dimensie. Kenmerkend voor een hiërarchische classificatie is onder andere dat klassegrenzen die zijn onderscheiden op globaal niveau, blijven bestaan op lager gelegen gedetailleerde niveaus. Naarmate het niveau meer gedetailleerd wordt veranderen de indelingskenmerken geleidelijk van weinig veranderlijke en kwalitatieve, naar veranderlijke en kwantitatieve factoren.

De laatste jaren staan hiërarchische classificaties weer volop in de belangstelling (Klijn en Udo de Haes, 1990; Mitch en Gosselink, 1993; Klijn, 1994; Gurnell, in press), vanwege de mogelijkheden die deze classificaties bieden om eigenschappen van complexe systemen op inzichtelijke en navolgbare wijze te ordenen en vanwege de aangrijpingspunten voor toepassingen op verschillende dimensies en tijdschalen. Met name het sterk gereduceerde aantal indelingskenmerken per niveau wordt als een voordeel gezien. Zo is de stroomsnelheid bij voorbeeld op het niveau van een microhabitat een belangrijk indelingskenmerk, maar kunnen de verschillen tussen grootschaliger trajecttypen in een rivier met andere, eenvoudiger te meten indelingskenmerken worden beschreven, zoals verhang en debiet. Door de expliciete koppeling aan indelingskenmerken, zijn hiërarchische classificaties zeer goed toepasbaar voor beleidsanalyses, waarbij de effecten op verschillende ingreepniveaus in beeld gebracht kunnen worden. Als voordeel wordt ook gemeld dat een hiërarchische classificatie geleidelijk kan worden opgebouwd, zodat het ontbreken van informatie over delen van het systeem geen belemmering hoeft te zijn voor toepassing in de overige delen.

Ook voor fluviale systemen is de laatste jaren door diverse auteurs (Frissell et al, 1986; Amoros et al, 1987; Rademakers, 1993; Gurnell et al, in press) voorgesteld een hiërarchische classificatie te gebruiken. Veelal echter zijn de gepresenteerde classificaties niet voldoende gedefinieerd of voldoende gedetailleerd uitgewerkt, zodat het niet mogelijk is een eenduidig beeld te vormen van de niveaus en hun indelingskenmerken. Bovendien zijn er grote verschillen in aantal onderscheiden niveaus. Soms heeft de classificatie betrekking op lagere orde beeksystemen waardoor een vertaling van de gehanteerde terminologie naar de geheel andere dimensies van de grote rivieren in Nederland nauwelijks te maken is.



Figuur 3.1

Hiërarchische indeling van een stroomgebied in stroomgebiedszones en riviertrajecten

### 3.2 Hiërarchische classificatie voor het RES

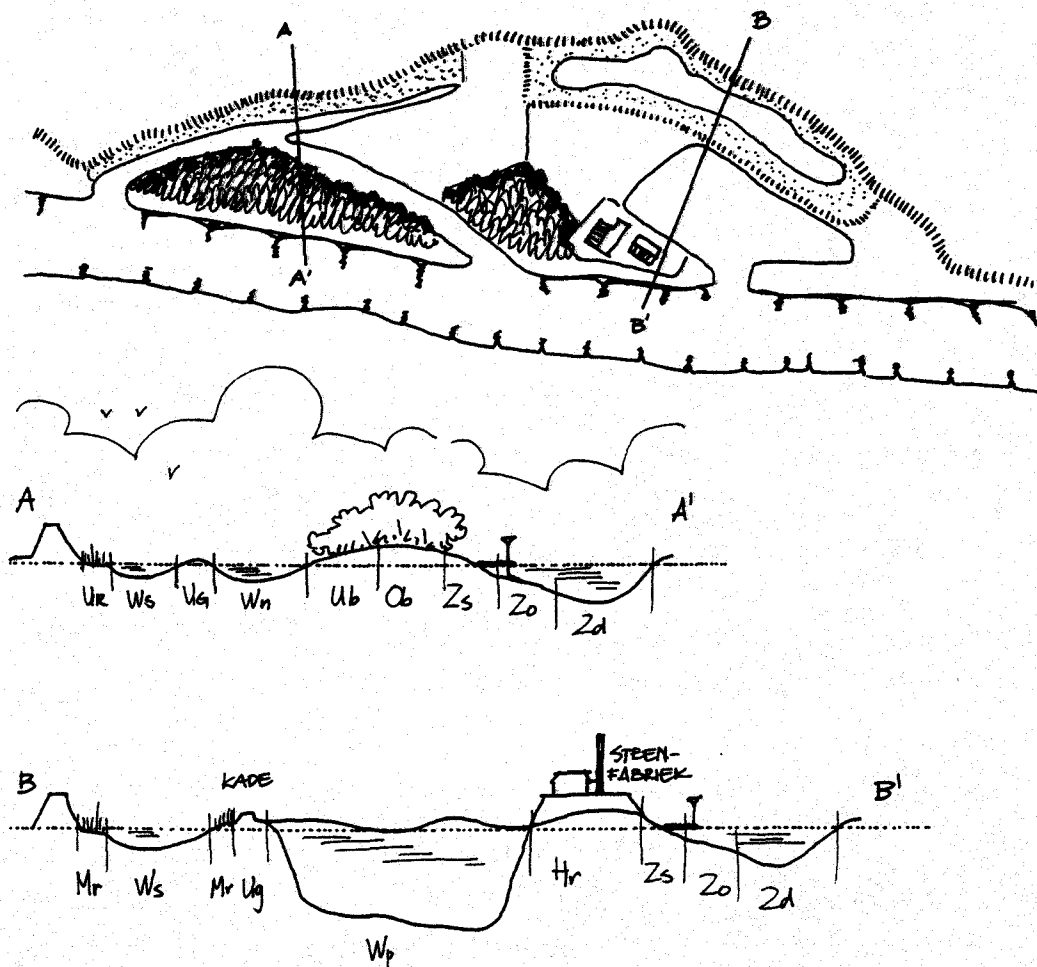
Ten behoeve van de ontwikkeling van een nieuwe ecotopenindeling is een aanzet voor een hiërarchische classificatie voor de systemen van de Rijn en de Maas uitgewerkt. Deze classificatie berust op een analyse van patronen van terreinvormen die kenmerkend zijn voor deze systeemklassen en tegelijkertijd een weerspiegeling zijn van de causale genetische relaties, alhoewel die soms nog onbekend zijn. Voor rivierpatronen worden de volgende hiërarchische klassen onderscheiden:

- 1 *Stroomgebiedszone*: Het onderscheid in zones binnen het stroomgebied berust bij grote rivieren op een gradiënt op continentale schaal, bepaald door grootschalige geologische processen en klimaatverschillen. Onderscheiden worden een erosiezone, een transportzone en een depositiezone (Schumm, 1988). Indelingskenmerken zijn tektoniek en klimaat; op dit schaalniveau heeft de mens nauwelijks of geen invloed. In de Nederlandse situatie zijn de Rijntakken vanaf Lobith te beschouwen als onderdeel van de depositiezone van de Rijn, zich onderscheidend van de stroomopwaarts gelegen zone waar de Rijn vooral een transporterende functie heeft. Bij de Maas gaat de transportzone ter hoogte van Cuijk over in een depositiezone. De stroomgebiedszones zijn al hanteerbaar op kaartschaal 1:500.000 of groter.
- 2 *Riviertraject*: Riviertrajecten maken onderdeel uit van een gradiënt langs de rivier, die ook wel het rivier-continuüm (Vannote et al, 1980) genoemd wordt. De gradiënt is echter door landschappelijke overgangen en invloed van zijrivieren niet geleidelijk, maar veelal sprongsgewijs (Amoros et al, 1987), zodat binnen de stroomgebiedszones trajecten van een verschillend karakter te onderscheiden zijn. Klassieke voorbeelden van trajecten zijn die met meanderende, vlechtende of anastomoserende patronen; er bestaan echter ook vele gradaties daar tussen in. De verschillen hangen samen met de water- en sedimenthouding van zowel de bovenstrooms gelegen gebieden als het gebied waarin het traject gelegen is. Indelingskenmerken zijn dan ook het debiet, de sedimentlast en het verhang en kenmerken die door landgebruik in het stroomgebied, en door grootschalige uitgevoerde rivierkundige maatregelen beïnvloed kunnen worden. De in Nederland te onderscheiden riviertrajecten zijn beschreven door Wolfert (1992) en Rademakers (1993). Voorbeelden zijn het zwak slingerende riviertraject van de Waal in van het rivierenlandschap met stroomruggen en kommen van de Betuwe; het veel smallere benedenrivierentraject in van het veen en zeeleilandschap achter de kustduinzone; en het rechte riviertraject van de Maas tussen Venlo en Cuijk. Het onderscheid tussen riviertrajecten is goed weer te geven op kaartschalen variërend van 1:100.000 tot 1:250.000.
- 3 *Rivier-ecotoop*: Het onderscheid in rivier-ecotopen gaat vooral uit van laterale gradiënten binnen de riviertrajecten: de dynamiek van geomorfologische processen neemt geleidelijk af met de afstand vanaf de stroomdraad van de rivieren. Voorbeeld van een gradiënt die tot uitdrukking komt in rivier-ecotopen, is die in de Waal-uiteerwaarden met achtereenvolgens het rivierstrand, de hooggelegen oeverwal, de uiterwaardkom daarachter en ten slotte de laaggelegen oude strang. Indelingskenmerken zijn de conditionerende factoren morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek. Het begrippenpaar 'morfodynamiek' en 'hydrodynamiek' is door Knaapen & Rademakers (1990) in Nederland geïntroduceerd, in navolging van de Middeneuropese literatuur (onder andere Dilger et al. 1988).

Alleen op zeer laagdynamische standplaatsen kunnen andere standplaatsbepalende factoren (zoals toestromend grondwater, stagnerend regenwater of atmosferische depositie) een maatgevende betekenis hebben.

De antropogene factor 'gebruiksdynamiek' wordt hier geïntroduceerd om zowel de intensiteit als de richting van de menselijke beïnvloeding (via inrichting en beheer) mee samen te vatten. Voor de inventarisatie van rivier-ecotopen zijn met name de kaartschalen 1:25.000 en 1:50.000 zeer geschikt.

- 4 *Eco-element*: Op gedetailleerde schaal zijn binnen de rivier-ecotopen lokale gradiënten te onderscheiden. Binnen een strang kunnen bij voorbeeld een diepe onderwaterbodem, flauw aflopende slikkige oevers en afkalvende steiloevers worden onderscheiden, die alle een verschillend (micro)habitat vormen voor vegetatie en/of fauna. Indelingsmerken zijn de operationele factoren sediment-, vocht- en nutriëntenuishouding en terreinbeheer. Voor een onderscheid in eco-elementen is gedetailleerde informatie nodig op kaartschalen van 1:5.000 tot 1:10.000.



Figuur 3.2

Voorbeeld van het gebruik van rivier-ecotopen voor een ecologische kartering van een uiterwaard

De ecotopen uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel komen overeen met het niveau van rivier-ecotopen uit deze hiërarchische classificatie. Relevante indelingskenmerken voor het Rivier-Ecotopen-Systeem zijn dan ook de morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek. Samen bepalen deze drie factoren de ecologische inhoud van de ecotopen. Dit geldt voor zowel de rivier-ecotopen als voor de deel-ecotopen. Voor studies waarin meer details gewenst zijn over de aard van het rivier-ecotoop, zijn de rivier-ecotopen opgesplitst in deel-ecotopen. Een rivier-ecotoop omvat een dus een aantal deel-ecotopen die veel gelijkenis vertonen wat betreft hun abiotische ligging en vegetatiestructuur. Ook hiervoor zijn de indelingskenmerken morfo-, hydro- en gebruiksdynamiek relevant.

### 3.3 Morfodynamiek

Onder de noemer morfodynamiek worden alle mechanische krachten begrepen die worden uitgeoefend op zowel bodem, vegetatie als de fauna van een ecotoop. Het gaat daarbij om het wegspoelen (erosie), het verspoelen (transport) en het aanspoelen (sedimentatie) van zowel sediment (grind; zand; klei) als organismen (zaden; (delen van) planten; dieren). De morfodynamiek van een ecotoop wordt primair bepaald door de wisselende afvoeren van water en sediment in de rivier (het rivierregime). In een aantal gevallen hebben ook andere krachten zoals de wind, de getijdestromingen en recentelijk ook de door de mens toegevoegde krachten als de golfslag door scheepvaart invloed op de morfodynamiek van rivier-ecotopen. Deze factoren zijn echter als indelingscriterium al relevant op het niveau van de riviertrajecten. Voor een indeling op het niveau van rivier-ecotopen zijn ze daarom niet nogmaals toegepast.

Patronen van terreinvormen weerspiegelen de morfodynamiek die verantwoordelijk was voor hun ontstaan. Analyse van deze patronen, in combinatie met analyse van bodemkundige informatie en aangevuld met veldwaarnemingen, maakt interpretatie naar genese en dus naar morfodynamiek mogelijk. Ook kan de morfodynamiek worden ingeschat door middel van analyse van (ruimtelijke verschillen in) stroomsnelheid en stromingspatronen in uiterwaarden bij grotere afvoeren. Deze kunnen met behulp van rekenmodellen in kaart gebracht worden.

Op basis hiervan is deze standplaatsfactor voorlopig ingedeeld in de volgende klassen:

- a *zeer sterk dynamisch*: milieu met substraat dat tijdens grote afvoeren zeer sterk van vorm kan veranderen door de vorming van banken en geulen. De veranderingen in hoogteligging daarbij zijn in decimeters tot meters uit te drukken. Voorbeelden zijn de rivierbedding van een zandtransporterende rivier, waardoor de migratie van mega-stroomribbels het zand voortdurend in beweging is en de verandering van vorm van grindbanken in een grindtransporterende rivier;
- b *sterk dynamisch*: milieu waarin het substraat tot een diepte van enkele centimeters tot decimeters regelmatig in beweging is, waardoor ofwel vestiging van vegetatie verhinderd wordt, ofwel telkens een nieuwe standplaats gevormd wordt. Voorbeelden zijn het rivierstrand, waar golfslag en stroming het substraat telkens omwoelen en het milieu van de rivieroeverwal, waar bij hoogwater een enkele decimeters dik pakket zand wordt afgezet dat de vegetatie geheel bedekt en bovendien gevoelig is voor verstuiwing;
- c *matig dynamisch*: milieu waarin bij hoogwater een duidelijk waarneembare hoeveelheid zavel en klei wordt afgezet van enkele millimeters tot centimeters dik, die zo groot is dat de bodemontwikkeling daardoor beïnvloed wordt;



- d *gering dynamisch*: milieu waarin slechts zo weinig materiaal sedimenteert (enkele millimeters), dat het met het oog niet of nauwelijks waarneembaar is, maar wel ecologisch relevant. Voorbeelden zijn hoog bekade delen van de uiterwaarden, waar bij overstroming in het water zwevend materiaal tot afzetting kan komen.

De morfodynamiek in de uiterwaard kan veranderen wanneer met reliëf, stroomsnelheden of substraat gemanipuleerd wordt. Het slechten van nabij het zomerbed gelegen kades, het verwijderen van oeverbescherming of het graven van nevengeulen zijn voorbeelden van ingrepen die effect hebben op de ecotopen.

### 3.4 Hydrodynamiek

De mate van hydrodynamiek wordt bepaald door afvoerfluctuaties van de rivier. Met het begrip hydrodynamiek worden alle fysiologische invloeden samengevat die het rivierwater (in wisselwerking met het grond- en regenwater) uitoefent op de ontwikkeling van de bodem, de vegetatie en de faunapopulaties. Op de eerste plaats betreft het de duur; het tijdstip en de dieptes van overstromingen waaraan het ecotoop wordt blootgesteld. Maar ook andere fysiologische factoren als de chemische kwaliteit; de temperatuur; het zuurstofgehalte; het doorzicht; de nutriëntenbelasting van het overstromingswater; de wisseling van de grondwaterstanden en de bodemdoorluchting.

De mate van hydrodynamiek kan worden gerelateerd aan de gemiddelde overstromingsduur. Deze kan bepaald worden uit de vergelijking van de hoogteverdeling van een uiterwaard en de overschrijdingswaarden van de waterstanden; waarbij rekening gehouden moet worden met het al dan niet aanwezig zijn van kades.

De hoogteverdeling van uiterwaarden kan bepaald worden door middel van veldmetingen of (globaler) aan de hand van de hoogteaanwijzingen van de rivierkaarten of stereoscopische luchtfoto-interpretatie.

De overschrijdingswaarden van de waterstanden kunnen bepaald worden aan de hand van de relatie tussen de meest recente betrekkinglijnen en de langjarige afvoerdeling of door middel van lineaire interpolatie tussen de gemeten dagwaterstanden over de laatste twintig jaar van nabijgelegen peilstations. Enerzijds worden daardoor de effecten van droge en natte jaren uitgemiddeld, anderzijds wordt daarmee een te grote invloed van zeer langjarige ontwikkelingen als bodemdaling, klimaatsveranderingen e.d. op de resultaten voorkomen. Waar gesproken wordt over 'gemiddeld laagwater' worden de waterstanden bedoeld die slechts door 5% van de metingen onderschreden worden. Het betreft dus waterstanden die optreden bij afvoeren die gemiddeld 95% van het jaar (345 dagen) worden overschreden.

In het Rivier-Ecotopen-Stelsel wordt de hydrodynamiek ingedeeld in de volgende klassen:

- 0 *diep open water*: permanent water dat ook bij een gemiddeld laagwater dieper is dan 1,5 m;
- 1 *permanent water*: nooit of slechts uiterst zelden (gemiddeld minder dan 2 dagen per jaar) droogvallende aquatische standplaats die bij een gemiddeld laagwater ondieper is dan 1,5 m;
- 2 *oeverzone*: zeer frequent overspoelde amfibische standplaats (gemiddeld 150 tot 364 dagen per jaar);
- 3 *frequent overspoelde zone*: frequent overspoelde amfibische standplaats (gemiddeld 50 tot 150 dagen per jaar overstroomd) van lage uiterwaarden zonder kades òf met kades, maar dan met langdurig geopende sluzen;
- 4 *periodiek overspoelde zone*: periodiek overspoelde terrestrische standplaats (gemiddeld 20 tot 50 dagen per jaar overstroomd) in een hoge uiterwaard of lagere uiterwaard met hoge kades;

- 5 *zelden overspoelde zone*: zelden overspoelde terrestrische standplaats (gemiddeld minder dan 20 dagen per jaar) van hoge uiterwaarden of stroomruggen en oeverwallen;
- 6 *overstromingsvrije zone*: nooit of slechts uiterst zelden overspoelde terrestrische standplaats (gemiddeld minder dan 2 dagen per jaar).

Voor een aantal ecotopen zijn niet alleen de overstromingen, maar ook secundaire factoren zoals de getijdewerking en het voorkomen van natuurlijk dan wel kunstmatig hoge grondwaterstanden van invloed op de hydrodynamiek. Deze factoren zijn echter als indelingscriterium al relevant op het niveau van de riviertrajecten. Voor een indeling op het niveau van rivier-ecotopen zijn ze daarom niet nogmaals toegepast.

De hydrodynamiek is te beïnvloeden door lokaal de hoogteligging van terreinen te veranderen. Dit kan direct, bij voorbeeld door afgraving van een ecotoop, maar ook indirect, bij voorbeeld door de aanleg van een kade, waardoor alle achterliggende ecotopen een mindere mate van hydrodynamiek krijgen.

### 3.5 Gebruiksdynamiek

De ecologische inhoud van ecotopen wordt in hoge mate bepaald door de intensiteit van het landgebruik. De vegetatiestructuur, de vegetatiesamenstelling en de habitatkwaliteit van een ecotoop is niet alleen een resultante van de standplaatskwaliteit zoals die door de morfo- en hydrodynamiek wordt geschapen, maar ook (en soms vooral) van andere processen als natuurlijke begrazing of een intensief agrarisch beheer. Deze menselijke factor wordt in het Rivier-Ecotopen-Stelsel beschreven met het begrip "*gebruiksdynamiek*".

Met het begrip gebruiksdynamiek worden alle bewuste en doelgerichte inrichtings- en beheersinvloeden samengevat die de mens uitoefent op de ontwikkeling van de bodem en de levensgemeenschap.

Gebruiksdynamiek omvat die ruimtelijke antropogene invloeden als jacht, natuurbeheer, landbouwkundige exploitatie en stedelijk gebruik (wonen, werken, transport), die van invloed zijn op de ecologische samenstelling en ontwikkeling van ecotopen. De factor omvat dus zowel natuurgerichte als niet natuurgerichte menselijke invloeden.

Het begrip gebruiksdynamiek sluit aan bij de indeling van hoofdgroepen van natuurdoeltypen in de concept-nota Ecosysteemvisies (Jansen et al. 1993). Daarbij wordt een geleidelijke schaal met toenemende antropogene beïnvloeding voorgesteld, waarbij alleen voor de klassen met een hoge gebruiksdynamiek een expliciete invulling in termen van vegetatiestructuren kan worden gegeven. De gebruiksdynamiek is nihil, indien ergens sprake is van een volledig ongestuurde, of ten hoogste onbedoeld beïnvloede, spontane ontwikkeling. De actuele gebruiksdynamiek kan worden afgeleid uit landgebruikskartering of vegetatiestructuurkarteringen. Binnen natuurgebieden kan de gebruiksdynamiek worden afgeleid van beheersplannen.

De volgende klassen worden onderscheiden:

- 1 *nagenoeg-natuurlijk*: zeer geringe tot geen antropogene sturing op de ontwikkeling van substraat, vegetatie en fauna. Het resultaat van de ontwikkeling van de vegetatie- en faunacomponent op de standplaats zal volledig worden bepaald door de rivierdynamiek en natuurlijke, spontane ontwikkelingsprocessen;
- 2 *begeleid-natuurlijk*: geringe tot matige antropogene sturing van de ontwikkelingsprocessen van substraat, vegetatie en fauna. Door de mens worden sleutelfactoren van het systeem bijgestuurd ten einde de risico's en onzekerheden van spontane ontwikkeling te beperken.

De bijsturing vindt meestal plaats door middel van natuurlijke jaar-  
rondbegrazing, de introductie van ontbrekende diersoorten als Bever of  
het aanpassen van het waterbeheer.

- 3 *half-natuurlijk*: matige tot intensieve antropogene sturing van de  
ontwikkeling van substraat, vegetatie en fauna; gericht op een optimale  
ontwikkeling en behoud van bijzondere en expliciet aan te duiden  
(natuur)waarden. Om deze specifieke doelen te bereiken zal gebruik  
worden gemaakt van doelgerichte en veelal jaarlijks herhaalde beheer-  
singrepen. In het RES wordt een onderverdeling gehanteerd naar de  
hand van de nagestreefde vegetatiestructuur;
- 3b natuurgericht bosbeheer;
  - 3r natuurgericht beheer van ruigten en wateren;
  - 3g natuurgericht graslandbeheer.
- 4 *multifunctioneel*: intensieve tot zeer intensieve antropogene sturing van  
de ontwikkeling van substraat, vegetatie en fauna; gericht op een  
optimale functionele betekenis. De inrichting en het beheer van deze  
terreinen is primair afgestemd op een specifieke economisch gebrui-  
ksdoel. Eventuele natuurwaarden of andere nevenwaarden zijn een  
onbedoeld of ten hoogste secundair effect. Afhankelijk van het ge-  
bruiksdoel wordt in het RES onderscheid gemaakt in:
- 4b bosproductie;
  - 4r op exploitatie gericht beheer van ruigten en wateren;
  - 4g agrarisch graslandbeheer;
  - 4a akkerbouw;
  - 4s stedelijke gebruiksfuncties (wonen, werken, transport).

## **4 Landschapsecologische plaatsbepaling rivier-ecotopen**

### **4.1 Inleiding**

De plaatsbepaling van de in het RES opgenomen ecotopen wordt beschreven in dit hoofdstuk. Voor elk van de onderscheiden ecotopen wordt aangegeven onder welke omstandigheden zij (kan) voorkomen. De plaatsbepaling wordt samengevat in tabellen. Daarin wordt voor de mate van dynamiek voor elk rivier-ecotoop aangegeven, volgens de hiervoor gepresenteerde klassen. Wanneer rivier-ecotopen niet onderscheiden worden op basis van de indelingscriteria op het niveau van rivier-ecotopen, maar op basis van indelingscriteria voor riviertrajecten (zoals getijdestroming) of aanvullende factoren (zoals vegetatiesuccessie), is dit aangegeven in de kolom Overige onderscheidende factoren. De codering van de ecotopen is afgeleid van de namen van de rivier-ecotopen; de deel-ecotopen zijn vervolgens genummerd, waarbij de hogere nummers over het algemeen corresponderen met een hogere morfo- en hydrodynamiek en een lagere gebruiksdynamiek. De dynamiek kan echter niet direct worden afgelezen uit de code.

## 4.2 Zomerbed-ecotopen (Zd, Zo, Zs)

Ecotoop	Morfodynamiek	Hydrodynamiek	Gebruiksdynamiek								Overige onderscheidende factoren	
	a b c d	0 1 2 3 4 5 6	1 2 3b 3r 3s 4b 4r 4g 4a 4s									
<b>Zd Diep zomerbed</b>	a b	0	1 2	4r	4s						hoofdbedding rivier	
<b>Zo Ondiep zomerbed</b>	a b c	1	1 2	3r	4r	4s						hoofdbedding rivier alleen in transportzones
Zo-1 Ondiepe grindbedding	a	1	1 2	3r	4r	4s						
Zo-2 Ondiepe zandbedding	b	1	1 2	3r	4r	4s						
Zo-3 Ondiepe getijdebedding	b c	1	1 2	3r	4r	4s						o.i.v. getijdestromingen
<b>Zs Plaat/strand/oever</b>	a b c d	2 3	1 2	3r	4r	4s						oevers van hoofdbedding rivier alleen in transportzones
Zs-1 Grindbank	a	2	1 2	3r								alleen in transportzones
Zs-2 Zandplaat/zandstrand	b	2	1 2	3r								vaak o.i.v. scheepvaart of wind
Zs-3 Slikplaten/slikkige oever	c	2	1 2	3r								vooral in benedenriviertrajecten
Zs-4 Biezenoever	c d	2	1 2	3r								o.i.v. van getijde en stuwning
Zs-5 Afslagoever/steiloever	a b c	2 3	1 2	3r								vooral in transportzones
Zs-6 Krib/strekdam/stenen oever	a b c	2 3			4r	4s						

**Zd** Het **diepe zomerbed** omvat alle permanent stromende delen van het zomerbed die permanent, dat wil zeggen ook bij gemiddeld laagwater, dieper zijn dan 1,5 m (hydrodynamiek 0). De stromingsdynamiek is zo sterk dat zand- en grindtransport kunnen optreden (morfodynamiek a,b). De gebruiksdynamiek wordt niet beschouwd als onderscheidend ten opzichte van andere ecotopen. Binnen het ecotoop wordt geen onderverdeling gehanteerd naar meer of minder morfodynamische dan wel gebruiksdynamische deel-ecotopen. De daadwerkelijke morfodynamiek en gebruiksdynamiek van het diepe zomerbed verschilt per riviertraject.

**Zo** De **ondiepe beddingen** omvat de ondiepe, dat wil zeggen bij gemiddeld laag water minder dan 1,5 meter diepe, permanent watervoerende delen van het zomerbed (hydrodynamiek 1). De mate van gebruiksdynamiek en morfodynamiek wordt niet als onderscheidend beschouwd ten opzichte van andere ecotopen. Afhankelijk van het stromingsregime en het al dan niet voorkomen van getijden wordt de ondiepe bedding onderverdeeld in een drietal deel-ecotopen.

Zo-1 het deel-ecotoop *ondiepe grindrivier* komt alleen voor langs sterk dynamische grindriviertrajecten (morfodynamiek a);

Zo-2 *ondiepe zandbeddingen* komen voor langs trajecten waar zandtransport en sedimentatie overheerst (morfodynamiek b);

Zo-3 *ondiepe getijdebeddingen* komen voor langs riviertrajecten waar het transport en sedimentatie van zand tevens door een duidelijke getijdestroming wordt beïnvloed (morfodynamiek b,c).

**Zs** Het oever-ecotoop **plaat/strand/oever** omvat de periodiek droogvallende platen, banken en stranden langs de rivieroever (hydrodynamiek 2,3). Aan de bovenzijde wordt dit ecotoop begrensd door de zone waarin de ontwikkeling van wilgenbos en struweel mogelijk is (de oeverwal-ecotopen).

De onderverdeling in deel-ecotopen hangt op de eerste plaats samen met de samenstelling van het substraat, die op zich te correleren is met de mate van morfodynamiek dan wel gebruiksdynamiek:

Zs-1 het deel-ecotoop *grindbank* omvat oevers bestaande uit grind en zand die bij een vrij afstromende rivier een sterk morfodynamische invloed ondergaan. *Grindbanken* komen alleen voor in zeer dynamische grindriviertrajecten (morfodynamiek a);

Zs-2 het deel-ecotoop *zandplaten/zandstrand* komt voor langs riviertrajecten waar voornamelijk zand wordt verplaatst en afgezet; golfslag door wind en scheepvaart kunnen een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van dit ecotoop (morfodynamiek b);

- Zs-3 *slikplaten/slikkige oevers* zijn te vinden langs benedenriviertrajecten en zoetwatergetijdentrajecten waar transport en sedimentatie van slib overheerst (morfodynamiek c). Slikplaten/slikkige oevers komen voor op de oevers van benedenriviertrajecten tussen het gemiddelde laagwaterpeil tot het gemiddelde waterpeil op plaatsen met een sterke slibsedimentatie. In zoetwatergetijdetrajecten vallen ze bij normale waterstanden tweemaal per dag droog;
- Zs-4 het oever-ecotoop *biezenoever* is beperkt tot laagdynamische oeverzones die onder andere in het benedenrivierengebied voorkomen. Dit deel-ecotoop komt optimaal tot ontwikkeling als de stromingen beperkt zijn (morfodynamiek c,d), de langdurige droogval van de oeverzone niet of nauwelijks kan optreden en er sprake is van getijde;
- Zs-5 onder het deel-ecotoop *afslagoever/steiloever* worden alle steile, onverdedigde oevers begrepen die ontstaan als gevolg van afslag, ondergraving of wegspoeling door stroming (hoge morfodynamiek) of golfwerking (wind en scheepvaart). Het aandeel steile oevers varieert per type traject;
- Zs-6 met deel-ecotoop *krib/strekdam/stenen oever* worden alle kunstmatig aangelegde en verharde oeverconstructies samengevat (met stenen beschoeide oevers, strekdammen en kribben, kalksteenoevers, kaden, muren en bruggen). Ze onderscheiden zich van de andere oevervormen door de hogere, door de scheepvaart of stedelijke ontwikkeling bepaalde, gebruiksdynamiek (4r,4s).

## 4.3 Oeverwal ecotopen (Ob, Or, Og)

Ecotoop	Morfodynamiek				Hydrodynamiek						Gebruiksdynamiek								Overige onderscheidende factoren				
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s	4b	4r		4g	4a	4s	
<b>Ob</b> <b>Beboste oeverwal</b>	b							4	5			1	2	3b			4b						
Ob-1 Oeverwal-hardhoutoibos	b							4	5			1	2	3b									
Ob-2 Oeverwal-doornstruweel	b							4	5			1	2	3b									
Ob-3 Oeverwal-zachthoutoibos	b							4				1	2	3b									
Ob-4 Oeverwal-zachthoutstruweel	b							4				1	2	3b									
Ob-5 Oeverwal-produktiebos	b							4	5								4b						
<b>Or</b> <b>Ruige/open oeverwal</b>	b							4	5			1	2	3r			4r		4a	4s			
Or-1 Oeverwal met rivierduinvorming	b								5			1	2	3r									
Or-2 Oeverwal-ruigte	b							4	5			1	2	3r			4r						
Or-3 Oeverwal-akker	b							4	5										4a				
Or-4 Bebouwde/verharde oeverwal	b							4	5												4s		
<b>Og</b> <b>Grazige oeverwal</b>	b							4	5			2		3g			4g						
Og-1 Oeverwal-stroomdalgrasland	b								5			2		3g									
Og-2 Oeverwal-hooiland	b							4				2		3g									
Og-3 Oeverwal-produktiegrasland	b							4	5								4g						

- Ob** Het ecotoop **beboste oeverwallen** komt voor op sterk dynamische zandige oeverwallen (morfodynamiek b) die tot 50 dagen per jaar worden overstroomd (hydrodynamiek 4,5). Het ecotoop is onderverdeeld in deel-ecotopen op basis van maatgevende verschillen in gebruikintensiteit en ontwikkelingsfase;
- Ob-1 het *oeverwal-hardhoutoibos* komt tot ontwikkeling als natuurlijke bosvegetatie onder nagenoeg of begeleide natuurlijke bosontwikkeling (gebruiksdynamiek 1,2,3b);
- Ob-2 het *oeverwal-doornstruweel* komt voor als een tussenstadium in de spontane bossuccessie (gebruiksdynamiek 1); als een deel-ecotoop dat onder natuurlijke begrazing (gebruiksdynamiek 2) een onderdeel vormt van een mozaïek dan wel als een bewust eindstadium van het half-natuurlijk beheer (gebruiksdynamiek 3);
- Ob-3 het *oeverwal-zachthoutoibos* kan zich onder zeer sterk morfodynamische omstandigheden (morfodynamiek b) ontwikkelen en handhaven op frequente overspoelde delen (hydrodynamiek 4). Dit type kan tevens een ontwikkelingsfase vormen in de ontwikkeling naar hardhoutoibos (gebruiksdynamiek 1,2,3b);
- Ob-4 ook het *oeverwal-zachthoutstruweel* kan zich onder sterk morfodynamische omstandigheden ontwikkelen en handhaven (morfodynamiek b) of een tussenstadium vormen in de spontane bossuccessie (gebruiksdynamiek 1); dan wel als deel-ecotoop voorkomen onder begrazing (gebruiksdynamiek 2) of als eindstadium onder een half-natuurlijk beheer (gebruiksdynamiek 3b);
- Ob-5 het *oeverwal-produktiebos* onderscheidt zich van de andere oeverwalbos-deel-ecotopen door de op produktie gerichte multifunctionele gebruiksdynamiek (4b).
- Or** Op sterk dynamische oeverwallen kan zich ook het ecotoop **ruige/open oeverwal** ontwikkelen; zowel onder een nagenoeg, begeleid en half-natuurlijke situatie als onder een produktiegericht multifunctioneel beheer (4r,4a,4s). Het ecotoop is onderverdeeld in deel-ecotopen op basis van maatgevende verschillen in gebruikintensiteit, ontwikkelingsfase en de invloed van winddynamiek:
- Or-1 *oeverwal met rivierduinvorming* ontwikkelt zich alleen op hogere oeverwallen (hydrodynamiek 5) indien er sprake is van voldoende winddynamiek en kan zich alleen onder een begrazings- of doelgericht beheer handhaven (gebruiksdynamiek 2,3r). Dit deel-ecotoop is beperkt tot enkele riviertrajecten met zandige oeverwallen (morfodynamiek b);

- Or-2 op oeverwallen zonder of met een beperkte windinvloed vormen zich *oeverwal-ruigten* onder een begeleid of half-natuurlijk beheer of als neveneffect van een intensief beheer (gebruiksdynamiek 2,3r,4r). Op sterk morfodynamische plaatsen kan dit ecotoop zich ook zonder beheer langdurig handhaven (gebruiksdynamiek 1);
  - Or-3 als bouwland gebruikte oeverwallen worden als *oeverwal-akkers* onderscheiden (gebruiksdynamiek 4a);
  - Or-4 de *bebouwde/verharde oeverwal* onderscheidt zich van de overige oeverwal (deel-)ecotopen door de kunstmatige verharding en bebouwing (gebruiksdynamiek 4s).
- Og **Grazige oeverwallen** zijn begrensd tot de minder dynamische zandige delen van de oeverwallen (morfodynamiek b) die een natuurlijk begrazingsbeheer; een half-natuurlijk hooilandbeheer of agrarisch gebruik kennen (gebruiksdynamiek 2,3g,4g). Op basis van maatgevende verschillen in met name gebruiksiteit of overstromingsdynamiek is het ecotoop verder onder te verdelen:
- Og-1 het *oeverwal-stroomdalgrasland* komt voor onder een natuurlijke begrazing of half-natuurlijk hooilandbeheer op de hoogste delen van de oeverwal (hydrodynamiek 5, gebruiksdynamiek 2,3g);
  - Og-2 op de lagere delen (hydrodynamiek 4) komt onder een half-natuurlijk beheer (gebruiksdynamiek 2,3g) het *oeverwal-hooiland* tot ontwikkeling;
  - Og-3 onder een intensiever graslandgebruik (gebruiksdynamiek 4g) is sprake van het *oeverwal-produktiegrasland*.



## 4.4 Uiterwaard-ecotopen (Ub, Ur, Ug)

Ecotoop	Morfodynamiek				Hydrodynamiek						Gebruiksdynamiek								Overige onderscheidende factoren			
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s	4b	4r		4g	4a	4s
<b>Ub</b> <i>Beboste uiterwaard</i>			c	d				3	4	5		1	2	3b			4b					
Ub-1 <i>Hardhoutoibos</i>			c	d					4	5		1	2	3b								
Ub-2 <i>Doomstruweel</i>				c	d					4	5	1	2	3b								successiestadium
Ub-3 <i>Zachthoutoibos</i>				c				3				1	2	3b								successiestadium
Ub-4 <i>Zachthoutstruweel</i>				c				3				1	2	3b								pionierstadium
Ub-5 <i>Hardhout-productiebos</i>				c	d				4	5							4b					
Ub-6 <i>Zachthout-productiebos/griend</i>				c				3									4b					
<b>Ur</b> <i>Ruige/open uiterwaard</i>			c	d				3	4	5		1	2	3r			4r		4a	4s		
Ur-1 <i>Structuurrijk uiterwaardruigte</i>			c	d						5			2	3r								
Ur-2 <i>Soortenarme uiterwaardruigte</i>				c				3	4			1	2	3r			4r					
Ur-3 <i>Uiterwaard-akker</i>				c	d					4	5									4a		
Ur-4 <i>Bebouwde/verharde uiterwaard</i>				c	d					4	5										4s	
<b>Ug</b> <i>Grazige uiterwaard</i>				c				3	4	5		2		3g			4g					
Ug-1 <i>Structuurrijk uiterwaardgrasland</i>				c	d			3	4			2		3g								
Ug-2 <i>Uiterwaard-hooiland</i>				c	d					5		2		3g								
Ug-3 <i>Uiterwaard-productiegrasland</i>				c	d					4	5						4g					

- Ub** De *beboste uiterwaarden* (Ub) beperken zich in hun verbreiding tot de laag morfodynamische (c,d) goed ontwaterde en frequent overstroomde (hydrodynamiek 3,4,5) standplaatsen. Binnen de uiterwaardsbossen wordt een aantal deel-ecotopen onderscheiden op basis van verschillen in gebruiksintensiteit en successiestadium.
- Ub-1 het *hardhoutoibos* komt tot ontwikkeling als natuurlijke bosvegetatie op plaatsen met een redelijk lage overstromingsfrequentie (hydrodynamiek 4,5);
- Ub-2 het *doornstruweel* vormt of een tussenstadium in de spontane bossuccessie (gebruiksdynamiek 1); of een deel-ecotoop dat onder begrazing (gebruiksdynamiek 2);
- Ub-3 het *zachthoutoibos* kan zich in de lage delen van goed ontwaterde uiterwaarden spontaan ontwikkelen en handhaven (hydrodynamiek 3) onder een natuurlijke gebruiksdynamiek (1,2,3b);
- Ub-4 het *zachthoutstruweel* vormt ofwel een tussenstadium in de spontane bossuccessie (gebruiksdynamiek 1); of wel een deel-ecotoop dat onder begrazing (gebruiksdynamiek 2);
- Ub-5 het *hardhout-productiebos* onderscheidt zich van de bovenstaande deel-ecotopen door de hogere, op productie gerichte gebruiksdynamiek (4b). Zij is beperkt tot de hogere delen van de uiterwaard (hydrodynamiek 4,5);
- Ub-5 het *zachthout-productiebos/griend* komt voor in de lagere delen (hydrodynamiek 3) en kenmerkt zich eveneens door de hogere, op houtproductie gerichte gebruiksdynamiek (4b).
- Ur** *Ruige open uiterwaarden* beperken zich in hun verbreiding tot de laag morfodynamische (c,d) en goed ontwaterde en frequent overstroomde uiterwaarden (hydrodynamiek 3,4,5). Ze kunnen voorkomen onder verschillende vormen van gebruiksdynamiek. Binnen de uiterwaardruigten wordt een aantal deel-ecotopen onderscheiden op basis van verschillen in gebruiksintensiteit en successiestadium:
- Ur-1 de *structuurrijke uiterwaardruigte* ontwikkelt zich op de hogere en steeds goed ontwaterde delen van de uiterwaarden (hydrodynamiek 5) onder een doelgericht half-natuurlijk beheer (3r) of als deel van het vegetatiemozaïek onder begrazing (gebruiksdynamiek 2);
- Ur-2 op lagere delen van de uiterwaarden (hydrodynamiek 3,4) met een spontane ontwikkeling, een extensief begrazingsbeheer of een natuurdan wel produktiegerichte gebruiksdynamiek (1,2,3r,4r) kan zich een *soortenarme uiterwaardruigte* permanent handhaven;
- Ur-3 op de als bouwland gebruikte terreinen (gebruiksdynamiek 4a) spreken we van een *uiterwaard-akker*;

- Ur-4 ruigte- en pionierbegroeiingen en habitats van bebouwde uiterwaarden vallen onder het deel-ecotoop *bebouwde/verharde uiterwaard* (gebruiksdynamiek 4s).
- Ug Het ecotoop *grazige uiterwaarden* komt in uiterwaarden voor onder een natuurgericht begrazings- of hooilandbeheer of een agrarisch beheer. Op basis van verschillen in gebruikssintensiteit en successiestadium worden onderscheiden:
- Ug-1 op de lagere delen van de uiterwaard (hydrodynamiek 3,4) ontwikkelt zich onder een natuurlijk begrazingsbeheer of half-natuurlijk beweidingsbeheer (2,3g) het *structuurrijke uiterwaardgrasland*;
- Ug-2 op de hogere delen van de uiterwaard (hydrodynamiek 5) leiden dezelfde beheersvormen tot het *uiterwaard-hooiland*;
- Ug-3 de graslanden op de minder frequent overspoelde delen onder een intensief agrarisch gebruik (gebruiksdynamiek 4g) worden tot het *uiterwaard-productiegrasland* gerekend.

## 4.5 Ecotopen van moerassige uiterwaarden (Mb, Mr, Mg)

Ecotoop	Morfodynamiek				Hydrodynamiek						Gebruiksdynamiek								Overige onderscheidende factoren				
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s	4b	4r		4g	4a	4s	
<b>Mb</b> <b>Beboste moerassige uiterwaard</b>			c	d				3	4	5	6	1	2	3b			4b						invloed van hoge grondwaterstanden
Mb-1 Moerassig hardhoutoibos			c	d					4	5		1	2	3b									successiestadium
Mb-2 Moerassig zachthoutoibos			c	d				3				1	2	3b									successiestadium
Mb-3 Moerassig zachthoutstruweel			c	d				3				1	2	3b									pionierstadium of deel mozaiek
Mb-5 Broekbos/struweel				d						5	6	1	2	3b									op plaatsen met sterke kwelinvloed
<b>Mr</b> <b>Ruige/open moerassige uiterwaard</b>			c	d				3	4	5		1	2	3r			4r						invloed van hoge grondwaterstanden
Mr-1 Moerasruigte			c	d				3	4			1	2	3r									
Mr-2 Rietmoeras			c	d				3				1	2	3r			4r						
Mr-3 Kwelmoeras				d						5				3r									op plaatsen met sterke kwelinvloed
<b>Mg</b> <b>Grazige moerassige kom</b>			c	d				3	4	5		2		3g			4g						invloed van hoge grondwaterstanden
Mg-1 Moerassig uiterwaardgrasland			c	d				3	4	5		2		3g									
Mg-2 Moerassig productiegrasland			c	d				3	4	5							4g						
Mg-3 Kwelgrasland				d						5				3g									op plaatsen met sterke kwelinvloed

**Mb** In geïsoleerde, al dan niet frequent overstroomde (hydrodynamiek 3,4,5), door stagnerende afvoer of (rivier)kwel steeds natte, uiterwaarden kan het ecotoop **beboste moerassige uiterwaard** voorkomen. Dit ecotoop kent steeds een lage morfodynamiek (c,d). Afhankelijk van de gebruikintensiteit, ontwikkelingsstadium en de invloed van kwel versus stagnerend overstromingswater wordt onderscheid gemaakt in een aantal deel-ecotopen:

**Mb-1** het *moerassig hardhoutoibos* komt voor in weinig frequent overstroomde (hydrodynamiek 4,5) door stagnerend rivierwater en regenwater vrijwel steeds natte standplaatsen onder een spontane of natuurgerichte bosontwikkeling (gebruiksdynamiek 1,2,3b);

**Mb-2** het *moerassig zachthoutoibos* vormt de *frequenter overspoelde* tegenhanger van moerassige hardhoutbossen (hydrodynamiek 3);

**Mb-3** het *moerassig zachthoutstruweel* vormt ofwel een tussenstadium in de spontane bossuccessie (gebruiksdynamiek 1); of wel een deel-ecotoop dat onder begrazing (gebruiksdynamiek 2) ontstaat dan wel een bewust eindstadium van een half-natuurlijk beheer (gebruiksdynamiek 3b);

**Mb-4** het *broekbos/struweel* kan alleen tot ontwikkeling komen in overstromingsvrije/arme groeiplaatsen (hydrodynamiek 5,6), indien de toestroming van grondwater een rol kan spelen en kan zich alleen ontwikkelen onder een spontane of natuurgerichte gebruikintensiteit (gebruiksdynamiek 1,2,3b).

**Mr** Ruigt- en moerasvegetaties in geïsoleerde, al dan niet frequent overstroomde, natte (stagnerende afvoer/kwel) uiterwaardkommen (hydrodynamiek 3,4,5) worden tot het ecotoop **ruige/open moerassige uiterwaard** gerekend. Dit ecotoop komt steeds voor onder een lage morfodynamiek (c,d). Afhankelijk van de gebruikintensiteit, ontwikkelingsstadium en de invloed van kwel versus stagnerend overstromingswater wordt onderscheid gemaakt in een aantal deel-ecotopen:

**Mr-1** in moerassige uiterwaarden die regelmatig door de rivier worden overstroomd (hydrodynamiek 3,4) komen als oeverzone van strangen of in geulvormige laagtes *moerasruigtes* voor; zowel in nagenoeg, geleid, als half-natuurlijke graslanden.

**Mr-2** het *rietmoeras* komt voor in minder frequent overstroomde moerassige uiterwaarden (hydrodynamiek 5), zowel onder nagenoeg natuurlijke als half-natuurlijke omstandigheden (gebruiksdynamiek 1,2,3r). In een aantal situaties worden rietmoerassen geëxploiteerd (gebruiksdynamiek 4r).

**Mr-3** het *kwelmoeras* is speciaal onderscheiden voor uiterwaardkommen waar toestromend grondwater van invloed is. De ontwikkeling van dit ecotoop is alleen mogelijk onder lage overstromingsfrequenties (hydrodynamiek 5) en onder een natuurgericht beheer (gebruiksdynamiek 3r)

Mg Onder een natuurlijk begrazingsbeheer of een natuurgericht dan wel produktiegericht graslandbeheer (gebruiksdynamiek 2,3g,4g) komt in de moerassige uiterwaarden het ecotoop **grazige moerassige uiterwaard** voor. Op grond van de gebruiksdynamiek en de eventuele invloed van kwel wordt onderscheid gemaakt in:

- Mg-1 onder een natuurgericht graslandbeheer of begrazingsbeheer ontwikkeld zich in de uiterwaardkom een *moerassig uiterwaardgrasland* (gebruiksdynamiek 2,3g);
- Mg-2 een op produktiegericht beheer (4g) leidt tot de ontwikkeling van het *moerassig produktiegrasland*; komt alleen voor in minder frequent overspoelde delen (hydrodynamiek 4,5);
- Mg-3 op plaatsen waar toestromend grondwater van invloed is op de vegetatie (alleen mogelijk onder lage overstromingsfrequenties, hydrodynamiek 5) ontwikkelt onder een half-natuurlijk graslandbeheer een *kwelgrasland*.

## 4.6 Ecotopen van uiterwaardwateren (Wn, Ws, Wp)

Ecotoop	Morfodynamiek				Hydrodynamiek							Gebruiksdynamiek							Overige onderscheidende factoren				
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s	4b	4r		4g	4a	4s	
<b>Wn Nevengeul</b>	b	c			1	2						1	2	3r									permanent stromend
Wn-1 Zandige nevengeul	b				1	2						1	2	3r									
Wn-2 Kleiige nevengeul		c			1	2						1	2	3r									onder invloed van getijdestromingen
Wn-3 Getijdereek		c			1	2						1	2	3r									
<b>Ws Strang/kleiput</b>		c	d		1	2	3	4	5	6		1	2	3r									ondiep & periodiek stagnerend
Ws-1 Aangekoppelde strang		c			1	2						1	2	3r									
Ws-2 Afgesloten strang			c				3	4	5			1	2	3r									
Ws-3 Stagnante strang				d						5	6	1	2	3r									
Ws-4 Kwelgeul				d						5	6	1	2	3r									o.i.v. toestromend grondwater (kwel)
Ws-5 Beek-strang				d						5	6	1	2	3r									o.i.v. toestromend oppervlaktewater
<b>Wp Plas</b>	b	c	d		0	1	2	3	4	5	6	1	2	3r		4r		4s					dieper dan 1,5 meter
Wp-1 Aangekoppeld zand/grindgat	b				0	1	2					1	2	3r		4r		4s					
Wp-2 Afgesloten zand/grindgat		c	d				3	4	5	6		1	2	3r		4r		4s					groot diep open water
Wp-3 Klein diep water/kolk		c	d						5	6		1	2	3r		4r		4s					klein open water

**Wn** Een nevengeul is een nagenoeg permanent stromende, al dan niet kunstmatige geul; inclusief de aangrenzende platen en banken in en de oeverzone en stranden langs de geul (hydrodynamiek 1,2). Eenmaal aanwezige nevengeulen kunnen zowel een spontane ontwikkeling doormaken als een begeleidend of half-natuurlijk beheer kennen (gebruiksdynamiek 1,2,3r). Binnen nevengeulen kan een onderscheid gemaakt worden naar de mate van morfodynamiek en de al dan niet aanwezige invloed van getijde:

Wn-1 de *zandige nevengeul* kenmerkt zich door de hoge mate van stromingsdynamiek (b), ze hebben een zandige bedding, in de geul komen zandbanken en afslagoevers voor;

Wn-2 in de *kleiige nevengeul* is de morfodynamiek geringer (c), waardoor de bedding kleiig is en er langs de oevers vlakke slikplaten ontstaan;

Wn-3 indien er sprake is van een duidelijk getijdestroming wordt het deel-ecotoop *getijdereek* onderscheiden.

**Ws** Ondiepe wateren in de uiterwaarden die slechts periodiek of zelfs in het geheel niet stromen vallen onder het ecotoop *strang/kleiput* (hydrodynamiek 1 t/m 6). Deze wateren hebben steeds een beperkte morfodynamiek (c,d) en kennen geen hoge gebruiksdynamiek (1,2,3r).

Ws-1 de *aangekoppelde strang* is evenals nevengeulen (Wn) nagenoeg permanent met de rivier verbonden (hydrodynamiek 1,2), de stroming door de strang als gevolg van de eenzijdige aankoppeling en de afwezigheid van getijden echter veel geringer (morfodynamiek c);

Ws-2 de *afgesloten strang* is slechts periodiek tijdens hoogwater met de rivier verbonden (hydrodynamiek 3,4,5) en kent een geringe morfodynamiek (c);

Ws-3 een *stagnante strang* kan zich slechts ontwikkelen, indien zij zelden of nooit (hydrodynamiek 5,6) door de rivier wordt doorstroomd en waarbij de stroomsnelheden steeds gering zijn (morfodynamiek d);

Ws-4 onder laagdynamische omstandigheden (morfodynamiek d, hydrodynamiek 5,6) kan zich op plaatsen met toestromend grondwater of rivierkwel het deel-ecotoop *kwelgeul* ontwikkelen;

Ws-5 indien geïsoleerde uiterwaardwateren gevoed worden door oppervlaktig toestromend (beek)water spreken we over een *beek-strang*.

- Wp Met het ecotoop **plas** worden alle (delen van) wateren in de uiterwaarden aangeduid die dieper zijn dan 1,5 m bij gemiddeld laagwater. De grotere plassen zijn meestal kunstmatig ontstaan door zand- of grindwinning. De kleinere plassen kunnen ook een natuurlijke oorsprong hebben als doorbraak-kolk. Het onderscheid in deel-ecotopen wordt gemaakt naar hun afmeting en een al dan niet permanente verbinding met de rivier:
- Wp-1 de *aangekoppelde zand/grindgaten* hebben een permanente dan wel langdurig open verbinding met de rivier (hydrodynamiek 0,1,2). Hierdoor zal de morfodynamiek van de plas veelal groot zijn. Bij hoogwater zal de plas meestal meestromen (morfodynamiek b) en wordt in dergelijke plassen veelal een grote hoeveelheid zand en slib afgezet;
- Wp-2 indien de verbinding met de rivier slechts van tijdelijke aard is, dan wel in het geheel niet voorkomt (hydrodynamiek 3,4,5,6) spreken we van een *afgesloten zand/grindgat*. Ook de morfodynamiek is door de lagere overstromingsfrequentie veelal lager dan bij Wp-1 (morfodynamiek c,d);
- Wp-3 het deel-ecotoop *klein diep water/kolk* onderscheidt zich door haar kleinere afmetingen. In typische vorm liggen deze wateren van de rivier afgekeerd en hebben zij daardoor een lage morfodynamiek (c,d) en staan zij niet of slechts zelden in open verbinding met de rivier (hydrodynamiek 5,6).

## 4.7 Ecotopen van hoogwatervrije terreinen

Ecotoop	Morfodynamiek				Hydrodynamiek						Gebruiksdynamiek						Overige onderscheidende factoren					
	a	b	c	d	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3b	3r	3s		4b	4r	4g	4a	4s
<b>Hb</b> <b>Bebost hoogwatervrij terrein</b>				d							6	1	2	3b			4b					
Hb-1 Hoogwatervrij bos				d							6	1	2	3b								successiestadium
Hb-2 Hoogwatervrij struweel				d							6	1	2	3b								successiestadium of deel van mozaiek
Hb-3 Hoogwatervrij productiebos				d							6						4b					
<b>Hr</b> <b>Ruige/open hoogwatervrij terrein</b>				d							6	1	2	3r			4r		4a	4s		
Hr-1 Ruigte op hoogwatervrij terrein				d							6	1	2	3r								
Hr-2 Hoogwatervrije akker				d							6								4a			
Hr-3 Bebouwd hoogwatervrij terrein				d							6									4s		
<b>Hg</b> <b>Grazig hoogwatervrij terrein</b>				d							6		2			3g		4g				
Hg-1 Hoogwatervrij schraalgrasland				d							6		2			3g						alleen op de schralere bodems
Hg-2 Hoogwatervrij hooiland				d							6		2			3g						
Hg-3 Hoogwatervrij productiegrasland				d							6							4g				

- Hb** De beboste hoogwatervrije terreinen (Hb) (hydrodynamiek 6) worden onderverdeeld naar gebruiksdynamiek en ontwikkelingsstadium:
- Hb-1 het deel-ecotoop *hoogwatervrij bos* ontstaat onder spontane of begeleidde dan wel natuurgerichte bosontwikkeling (gebruiksdynamiek 1,2,3b);
- Hb-2 *hoogwatervrij (doorn)struweel* vormt of een tussenstadium in de spontane bossuccessie (gebruiksdynamiek 1) of een deel-ecotoop dat onder begrazing (gebruiksdynamiek 2). Onder een half-natuurlijk beheer (gebruiksdynamiek 3b) wordt dit ecotoop als haag of bosmantel in stand gehouden;
- Hb-3 het *hoogwatervrij productiebos* vormt de produktiegerichte variant (gebruiksdynamiek 4b).
- Hr** Ook de ruige/open hoogwatervrije terreinen worden verder onderverdeeld naar gebruiksdynamiek en ontwikkelingsstadium:
- Hr-1 de (*pionier*)ruigte op hoogwatervrij terrein komt tot ontwikkeling als tijdelijke vegetatie onder spontane ontwikkeling (gebruiksdynamiek 1) en als meer permanente vegetatie onder een natuurgericht beheer (gebruiksdynamiek 2,3r);
- Hr-2 de als akker gebruikte terreinen (gebruiksdynamiek 4a) worden als *hoogwatervrije akker* aangeduid;
- Hr-3 de ruigte- en pionierbegroeiingen en habitats van bebouwde terreinen, zoals steenfabrieksterreinen, haventerreinen, woonwijken en stadsfronten (gebruiksdynamiek 4s) vallen onder het deel-ecotoop *bebouwd/verhard hoogwatervrij terrein*.
- Hg** Als gevolg van begrazing, een natuurgericht dan wel produktiegericht graslandbeheer ontstaat op hoogwatervrije terreinen het ecotoop **grazig hoogwatervrij terrein**. Binnen dit ecotoop wordt een nadere onderverdeling gehanteerd naar de mate van gebruiksdynamiek.
- Hg-1 op schrale, voedselarme terreinen kan zich een *hoogwatervrij schraalgrasland* ontwikkelen mits het terrein beheerd wordt als natuurlijk begrazingseenheid of een geschikt half-natuurlijk graslandbeheer kent (gebruiksdynamiek 2,3g);
- Hg-2 op meer voedselrijke bodems ontstaat onder een half-natuurlijk beheer en het deel-ecotoop *hoogwatervrij hooiland*;
- Hg-3 het deel-ecotoop *hoogwatervrij productiegrasland* ten slotte wordt onderscheiden voor hoogwatervrije terreinen met een landbouwkundig graslandgebruik (4g).

## 5 Ecologische betekenis

### 5.1 Inleiding

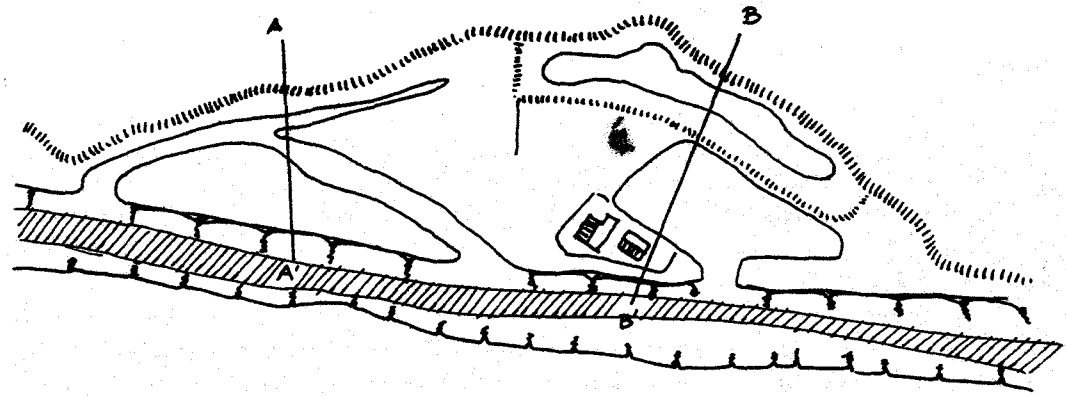
De ecologische ontwikkeling van de rivier-ecotopen en hun deel-ecotopen wordt primair geconditioneerd door de dynamiek van de rivier en het landgebruik. De morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek bepalen in onderling samenspel de vestigings-, overlevings- en voortplantingskansen van soorten en populaties. De ecologische kwaliteit van de afzonderlijke ecotopen is op de eerste plaats dan ook de resultante van deze factoren; factoren die in het vorige hoofdstuk dan ook werden gebruikt voor de landschapsecologische plaatsbepaling.

De specifieke ecologische samenstelling van de afzonderlijke rivier-ecotopen en hun deel-ecotopen wordt echter niet alleen door deze primaire standplaatsfactoren bepaald. Ook andere factoren, zowel op de hogere ruimtelijke schaalniveaus (riviertrajecten, stroomgebiedszones) als op de lagere ruimtelijke niveaus (eco-element), zijn daarvoor mede verantwoordelijk. Zo zijn de oeverwalstroomdalgraslanden (deel-ecotoop Og-1) binnen Nederland in het oostelijke rivierengebied (Gelderse Poort, IJssel) gevarieerder aan structuur en rijker aan zeldzame soorten dan in het westelijke rivierengebied (Nederrijn, Lek, Waal). Ook op lokale schaal blijkt de samenstelling van de afzonderlijke stroomdalgraslanden sterk te verschillen, afhankelijk van lokale factoren als begrazingsdruk, het bemestingsniveau, de bodemsamenstelling en de expositie ten opzichte van de zon.

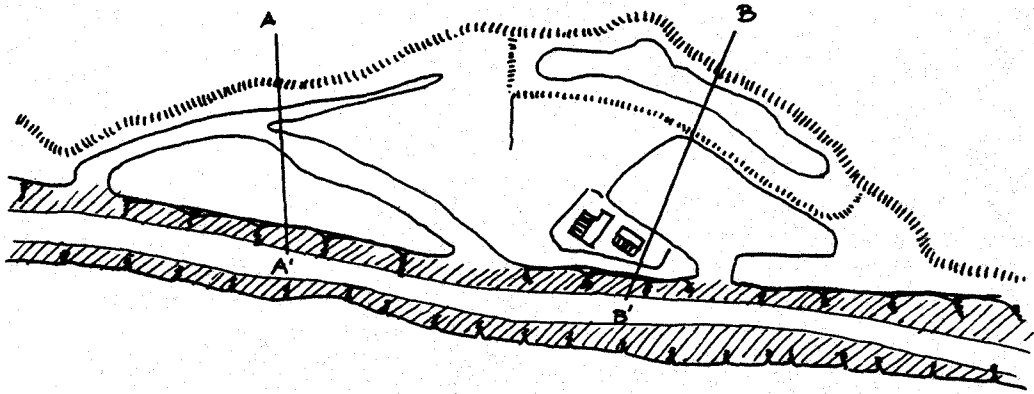
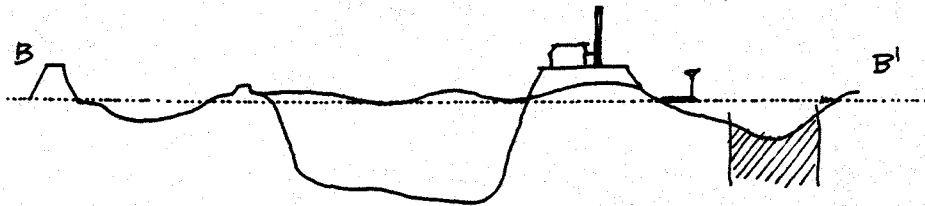
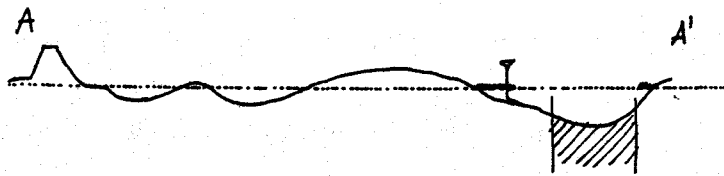
De ecologische beschrijvingen van de afzonderlijke rivier-ecotopen die in dit hoofdstuk worden gegeven zijn dan ook beperkt in hun volledigheid en algemene toepasbaarheid. Zowel de regionale als lokale verschillen kunnen hier niet worden uitgewerkt en beschreven. Hier beperken wij ons tot een indicatieve, opsommende en geenszins volledige beschrijving. De beschrijving is in de eerste plaats bedoeld voor een eenduidige beeldvorming van elk van de ecotopen.

Indien de ecotopen-indeling een definitievere status krijgt, loont het zich wellicht de moeite een systematischer en beter onderbouwde ecologische beschrijving van elk van de ecotooptypen te geven. Ook bij de toepassing van het Rivier-Ecotopen-Stelsel in gebiedsgerichte studies (op het schaalniveau van een op meerdere riviertrajecten) zal een gebiedsspecifieke ecologische beschrijving van de ecotopen veelal wenselijk zijn.

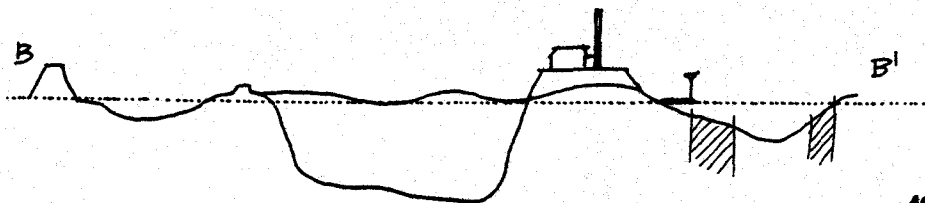
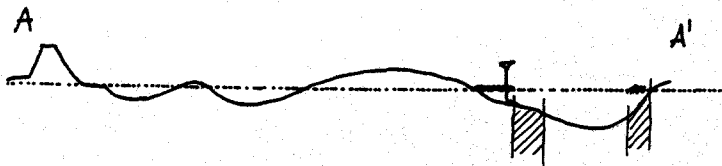




Zd DIEP ZOMERBED



Zo ONDIEP ZOMERBED

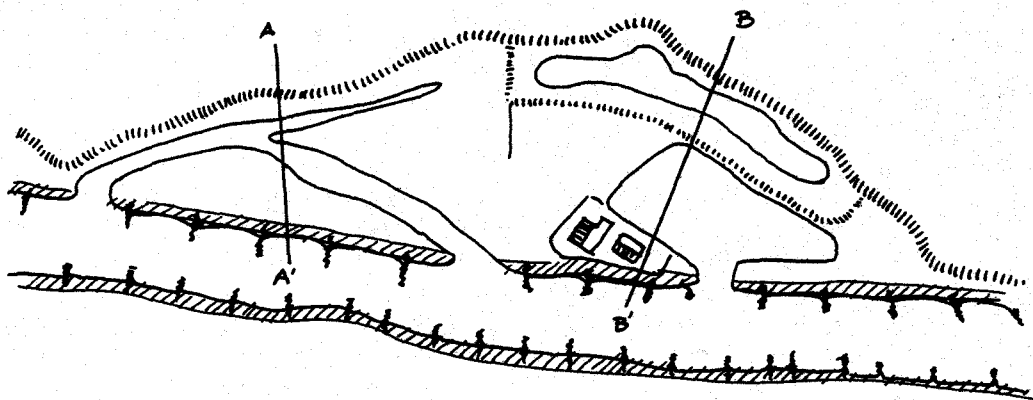


## 5.2 Zomerbed-ecotopen (Zd, Zo, Zs)

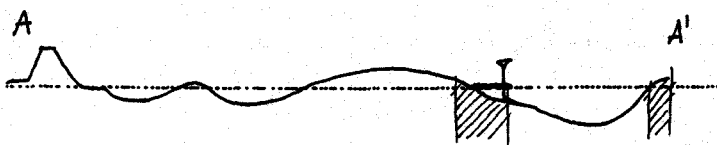
- Zd** Door de diepte en grote stromingsdynamiek kent het **diepe zomerbed** geen waterplantenvegetatie. De diepe rivier is van belang als leefgebied voor specifieke macrofauna van rivierbodemhabitats en voor rivierstandvissen zoals stroomminnende karperachtigen als Barbeel, Sneep, Kopvoorn en Serpeling ('Barbeelzone') en in benedenriviertrajecten soorten als de Fint ('Brasemzone').
- Zo** In het *ondiepe zomerbed* kunnen fonteinkruidvegetaties (Rivierfonteinkruid, Schedefonteinkruid) tot ontwikkeling komen. Ondiepe beddingen zijn rijk aan verschillende macrofaunahabitats en ze vervullen een belangrijke betekenis als leef- en paaigebied voor riviervissen.
- Afhankelijk van het stromingsregime en het al dan niet voorkomen van getijden wordt de ondiepe bedding onderverdeeld in een drietal deel-ecotopen.
- Zo-1** Het deel-ecotoop *ondiepe grindrivier* is van belang als leef- en paaigebied voor stroomminnende karperachtigen als Barbeel, Sneep, Kopvoorn en Serpeling ('Barbeelzone') en voor specifieke macrofauna van habitats met grind en stenen met rivierbewonende haften, steenvliegen, kokerjuffers (onder andere *Hydropsyche sp.*), kriebelmuggen en de wants *Aphelocheirus aestivalis*. Verder vormt zij een groeiplaats voor stromingstolerante waterplanten als de Vlottende waterranonkel.
- Zo-2** In en op de bodem van *ondiepe zandbeddingen* komt karakteristieke, stroomminnende macrofauna voor waaronder de steenvlieg *Marthania selysii* en gravende libellenymfen (*Gomphus flavipes*). Waar ophoping van hout optreedt, ontstaat een biotoop voor filterfeeders waaronder kriebelmuglarven. In enigszins stromingsluwe plaatsen met een betrekkelijk geringe waterstandsbeweging in het groeiseizoen, komt een vegetatie voor die gedomineerd wordt door grote fonteinkruiden zoals Rivierfonteinkruid langs de rand of Doorgroeid fonteinkruid op de bodem van de rivier. Het ecotoop functioneert als trekbaan en/of voortplantingsbiotoop voor rivierstandvis ('Barbeelzone').
- Zo-3** De *ondiepe getijdebedding* functioneert als trekbaan voor tal van vissoorten en voor diverse soorten ook als leefgebied ('Brasemzone'). De Fint paait in de getijderivier tot in het gebied waar het getij nog net merkbaar is of vlak daarboven. De vegetatie wordt gedomineerd door nymphaeiden als Gele plomp en grote fonteinkruiden zoals Doorgroeid fonteinkruid en (sinds kort) Rivierfonteinkruid.
- Zs** Door de relatief sterke rivierdynamiek waaraan het oever-ecotoop **plaat/strand/oever** bloot staat (sterke stromingen, golfslag, langdurige overstromingen) bestaat zowel de water- als oevervegetatie grotendeels uit pionier- of ruigtkruiden. Binnen dit ecotoop kan een groot scala aan habitats voor specifieke rivier- en oevermacrofauna voorkomen.
- Op basis van verschillen in substraat, morfodynamiek en gebruiksdynamiek wordt de volgende onderverdeling in deel-ecotopen gehanteerd.
- Zs-1** *Grindbanken* hebben in het algemeen een schraal en verdrogend karakter (snelle uitspoeling voedingsstoffen) en kennen een specifieke flora en fauna. Typische plantesoorten van de oeverzones zijn Maarsraket, Zandweegbree, Kleine rupsklaver, Riempjes en Klein viltkruid. Typische diersoorten zijn: Kleine plevier, Oeverloper, Visdief, Grote gele kwikstaart en Blauwvleugelsprinkhaan. Grindbanken fungeren als rust- en verblijfplaats voor vogels en zoogdieren (Aalscholver, eenden, sterns en Waterspitsmuis).
- Zs-2** Het deel-ecotoop *zandplaten/zandstrand* is als gevolg van de sterke morfodynamiek kaal of zeer spaarzaam begroeid, met vooral zandige milieus vanwege verstuiwing, overzanding, wegspoeling of afslag.

De kale zandoevers, zandbanken en opwassen in de rivier zijn van betekenis voor sterns, Kleine Plevier en voor zich ingravende soorten loop- en kortschildkevers (bij voorbeeld Elaphrus-, Dischirius-, Bembidion- en Bledius-soorten) en oeverwantsen. Op de zandige oevers komen pioniervegetaties met soorten als Zwarte Mosterd, Zwart tandzaad, Zeegroene en Rode ganzevoet, Melganzafoet, Knopige duizendknoop, Gele waterkers of Smal-vlieszaad en Oeverstekelnoot voor.

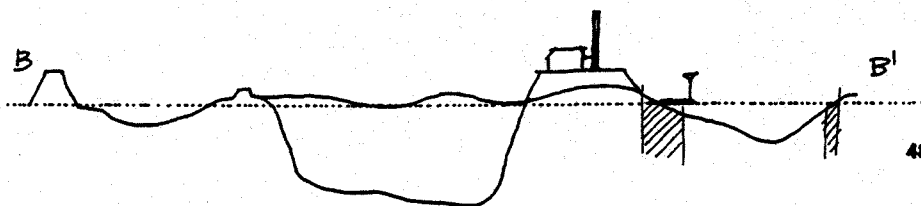
- Zs-3 *Slikplaten/slikkige oevers* kunnen langdurig droogvallen en waardoor zich een slikkige pioniervegetatie kan ontwikkelen met soorten als Bruin cypergras, Blaartrekkende botenbloem en Slijkgroen. Op iets hogere, regelmatig droogvallende slikoevers komen vegetaties voor met Zeezuring, Gele Waterkers, Watertorkruid en Naaldwaterbies. Het deel-ecotoop is als foerageerbiotoop van belang voor tal van steltlopers en andere water- en moerasvogels.
- Zs-4 In het rivier-ecotoop *biezenoever* is Mattenbies de belangrijkste soort. Andere voorkomende soorten zijn de Ruwe bie, de Zeebies en de Driekantige bie. Biezenvegetaties bieden vestigingsmogelijkheden voor moeras- en watervogels. Biezen vormen voedsel voor verschillende watervogels als ganzen en meerkoeten en fungeren als paai-, rust en schuilplaats voor vissen.
- Zs-5 Het deel-ecotoop *afslagoever/steiloever* omvat kale of zeer spaarzaam met pionier- en ruigtkruiden begroeide, steile randen of oevers. Steilranden zijn van betekenis voor Oeverzwaluw, IJsvogel en vele insectensoorten als Graafbijen.
- Zs-6 Het deel-ecotoop *krib/strekdam/stenen oever* fungeert, afhankelijk van substraat, expositie en ouderdom, als vervangingsbiotoop voor natuurlijke rotswandenhabitats. Dergelijke milieus bieden een biotoop voor typische rots- en muurplanten waaronder tal van varens en mossen. Op warme en uitbundig begroeide plekken komt een rijke vlinder-, bijen- en wespenfauna voor. In spatzones komen bijzondere macrofaunasoorten en mossen voor. Onder water kunnen bestortingen in principe een geschikte habitat vormen voor filter feeders en andere macrofauna.



P|AAT / STRAND / OEVER



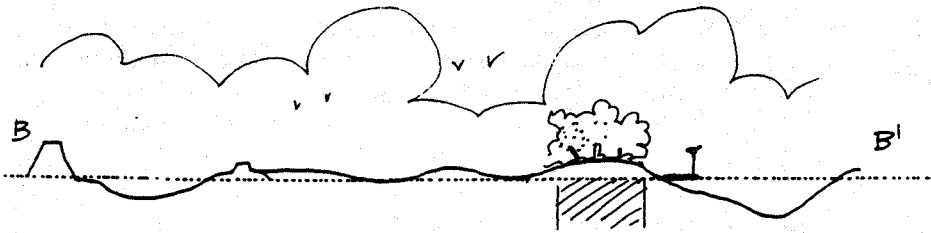
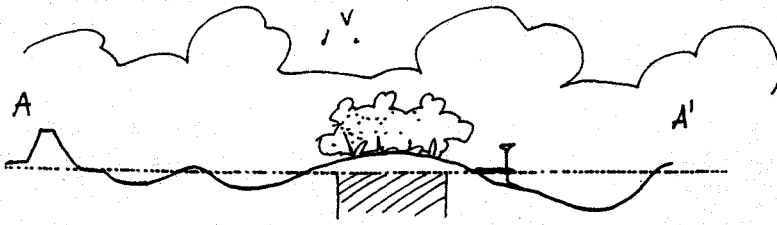
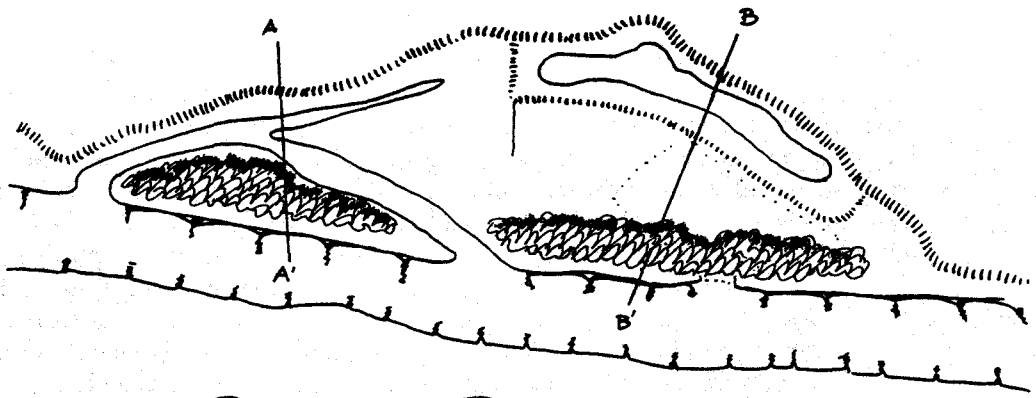
Zs



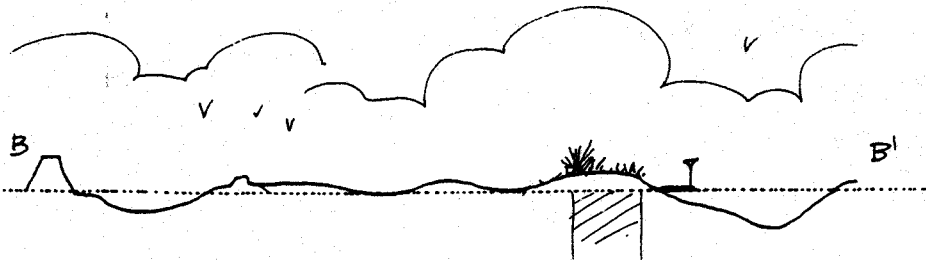
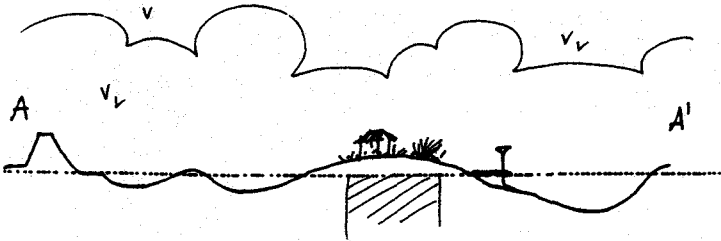
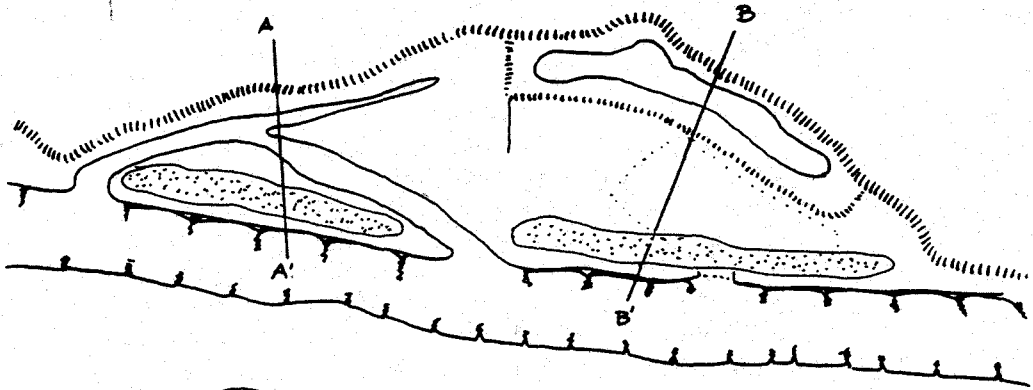
### 5.3 Oeverwal-ecotopen (Ob, Or, Og)

- Ob Door de zandige goed doorluchte en tevens voedsel- mineraalrijke bodem en de frequente aanvoer van diasporen door de rivier behoren **beboste oeverwallen** tot de structuur- en soortenrijkste bostypen. Afhankelijk van de gebruiksintensiteit en ontwikkelingsfase is een onderscheid gemaakt in 5 deel-ecotopen.
- Ob-1 Het *oeverwal-hardhoutoibos* kent een natuurlijke, veelal spontaan of onder bosbeheer ontstane, bosstructuur met een boomlaag waarin veel Iep (Steeliep, Gladde iep) vertegenwoordigd kan zijn, naast eiken, essen en populieren (Zwarte populier, Witte abeel). Meestal komt een tweede boomlaag en een vrij dichte struiklaag voor. Kenmerkend voor dit bostype zijn de vele klim- en slingerplanten (Bosrank, Besanjelier, Warkruid, Hop) die op de sterke morfodynamiek kunnen reageren. In de kruidlaag komen veel geofyten voor, waaronder bijzondere soorten als Slangelook. Dit bostype neemt een tussenpositie in tussen het oeverwal-zachthoutoibos (Ob-3) en het uiterwaard-hardhoutoibos (Ub-1). Verblijfplaats voor grotere zoogdierensoorten als Wild zwijn en Das en voor roofvogels (Zwarte Wouw, Wespendif) en Zwarte Ooievaar. Andere karakteristieke diersoorten zijn Rosse vleermuis, Vliegend hert en een opvallend hoge dichtheid aan kleine zoogdieren (muizen), amfibieën (knoflookpad) en talloze andere bodemdieren.
- Ob-2 Het *oeverwal-doorstruweel* omvat Meidoorn-, Sleedoorn-, Rozen- en Braamstruwelen langs rivieroeveren, bosranden of in open terrein. Veelal worden de struwelen omzoomd door ruigtkruidenvegetaties met kenmerkende plantesoorten als Gewone agrimonie, Zwarte toorts, Rapunzelklokje, Geel walstro en Wilde marjolein. Struwelen zijn van belang voor tal van insecten en vele vlindersoorten (Kleine ijsvogelvlinder, Sleedoornpage) en voor struweelvogels als Grauwe klauwier, Grasmus, Geelgors en Bosrietzanger. Ze bieden een schuil- en overwinteringsplaats voor allerlei diersoorten zoals de Boomkikker; kleine zoogdierensoorten (Wezel en Hermelijn) en overwinterende reptielen als Levendbarende hagedis.
- Ob-3 Het *oeverwal-zachthoutoibos* vormt een ontwikkelingsfase in de ontwikkeling naar hardhoutoibos. De boomlaag bestaat uit Schietwilgen en Zwarte populieren. Op een grover grindiger substraat is Grauwe els typisch. Veelal ontwikkelt zich een struiklaag uit Sleedoorn, Meidoorn en exoten als Vederesdoorn. Ook dit type is vaak rijk aan lianen (Bosrank). In de kruidlaag overheersen dynamische ruigtkruiden als Gele waterkers, Reuzenbalsemien en Smalbladige asters. Broed- en slaapgebied van Blauwe Reigers, Kwak, Aalscholver, Buidelmees en schuilplaats voor Otter. In en op wilgenbossen komt een grote rijkdom aan macro-evertebraten voor (onder andere Muskusboktor).
- Ob-4 Het *oeverwal-zachthoutstruweel* bestaat uit struikvormige wilgen (Amandelwilg, Bittere wilg, Katwilg), veelal komen jonge Schietwilgen en Zwarte populieren voor. De kruidlaag is veelal spaarzaam en bestaat uit pionieruigtekruiden als Gele waterkers en Brandnetel. De struwelen bieden foerageer- en broedgelegenheid voor kleine zangertjes als Buidelmees en Tjiftjaf.
- Ob-5 De boomlaag van het *oeverwal-produktiebos* bestaat meestal uit Populier-cultivars. De struik- en kruidlaag zijn structuur- en soortenarmer dan de meer natuurlijke deel-ecotopen (Ob-1, Ob-3).

Ob BEBOSTE OEVERWAL



Or RUIGE / OPEN OEVERWAL



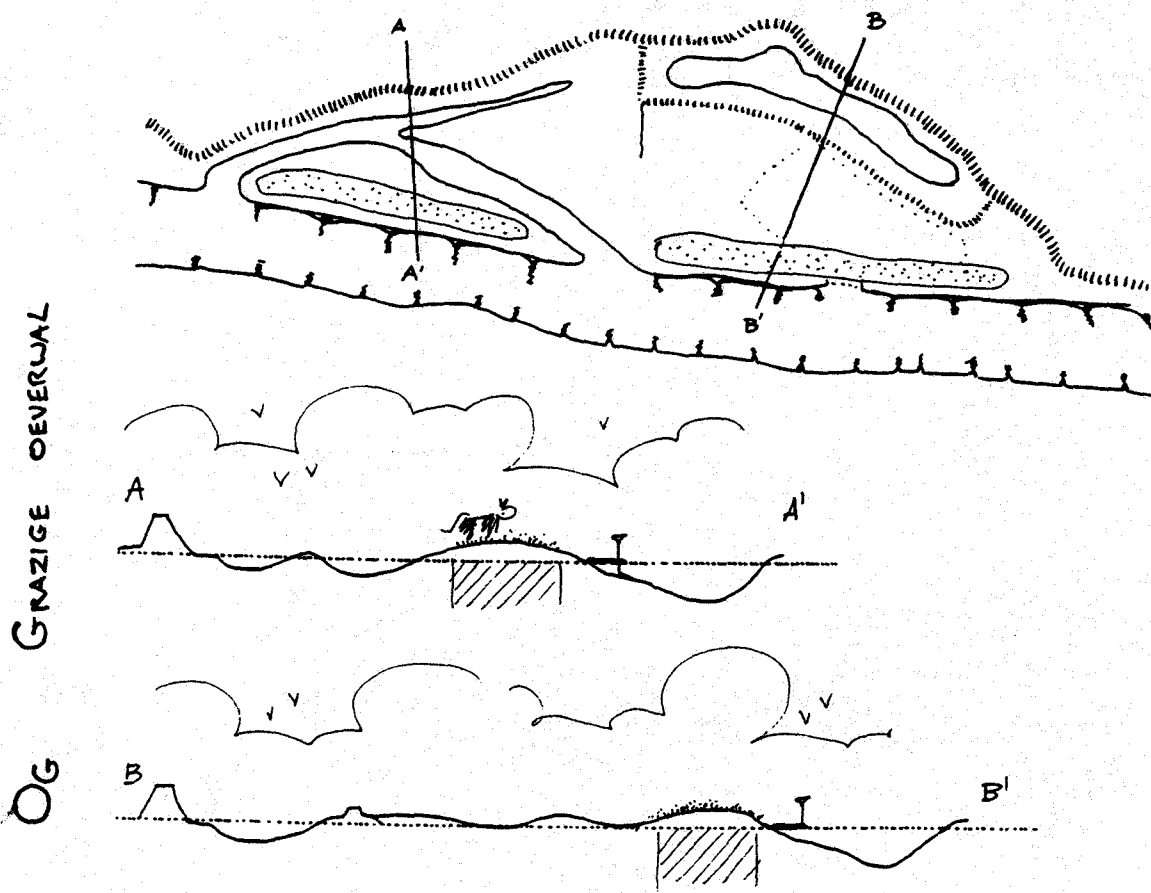
- Or Het ecotoop **ruige/open oeverwal** is gebonden aan zeer sterk en sterk dynamische oeverwallen en omvat diverse vormen van vegetaties/habitats die door eenjarige of overblijvende ruigtkruiden worden gedomineerd. Door de hoge dynamiek en zandige, goed doorluchte mineraalrijke bodem kent dit ecotoop een grote structuurvariatie, een relatief hoge soortenrijkdom aan planten en insecten.
- Or-1 *Oeverwallen met rivierduinvorming* kenmerken zich door een hoge soortenrijkdom aan bloemrijke zomerruigten en hooilandruigten. In dit ecotoop komen vaak opvallend veel zeldzame soorten voor (Kruisdistel, Wilde marjolein, Kleine ruit, Knikkende distel). De combinatie van zandig mineraalrijk substraat met bloemrijke vegetaties leidt tot een zeer hoge dichtheid aan insectensoorten. De droog zandige milieus van rivierduinen zijn van belang voor Zandhagedis, Knoflookpad, zandloopkevers, Miereleeuw en graafwespen.
- Or-2 Ook in *oeverwal-ruigten* komt de uitzonderlijke standplaatskwaliteit van oeverwallen tot uiting in een grote structuur- en soortenrijkdom (planten en insecten) (Knolribzaad, Gevlekte scheerling, Kruldistel). In dit ecotoop kan een groot aantal neofyten doordringen (Aardpeer, Smalle aster, Kleine aster, Late guldenroede, Reuzenbalsemien, Hopwarkruid, Oeverwarkruid, Vederesdoorn, Grote engelwortel).
- Or-3 De ecologische betekenis van *oeverwal-akkers* is in hoge mate afhankelijk van het gevoerde landbouwkundig beheer. De soortensamenstelling is te beschouwen als een verarmde variant van de oeverwalruigte.
- Or-4 Ook voor het deel-ecotoop *bebouwde/verharde oeverwal* geldt dat de ecologische betekenis afhangt van de lokale bebouwing, type verharding en de intensiteit waarmee het terrein wordt gebruikt. Ook hier geldt dat de ecologische samenstelling als een afgeleide van de oeverwalruigte gezien moet worden.

Og De ecologische betekenis **grazige oeverwallen** hangt samen met het gevoerde beheer (natuurlijk begrazingsbeheer; natuurgericht hooilandbeheer of agrarisch gebruik).

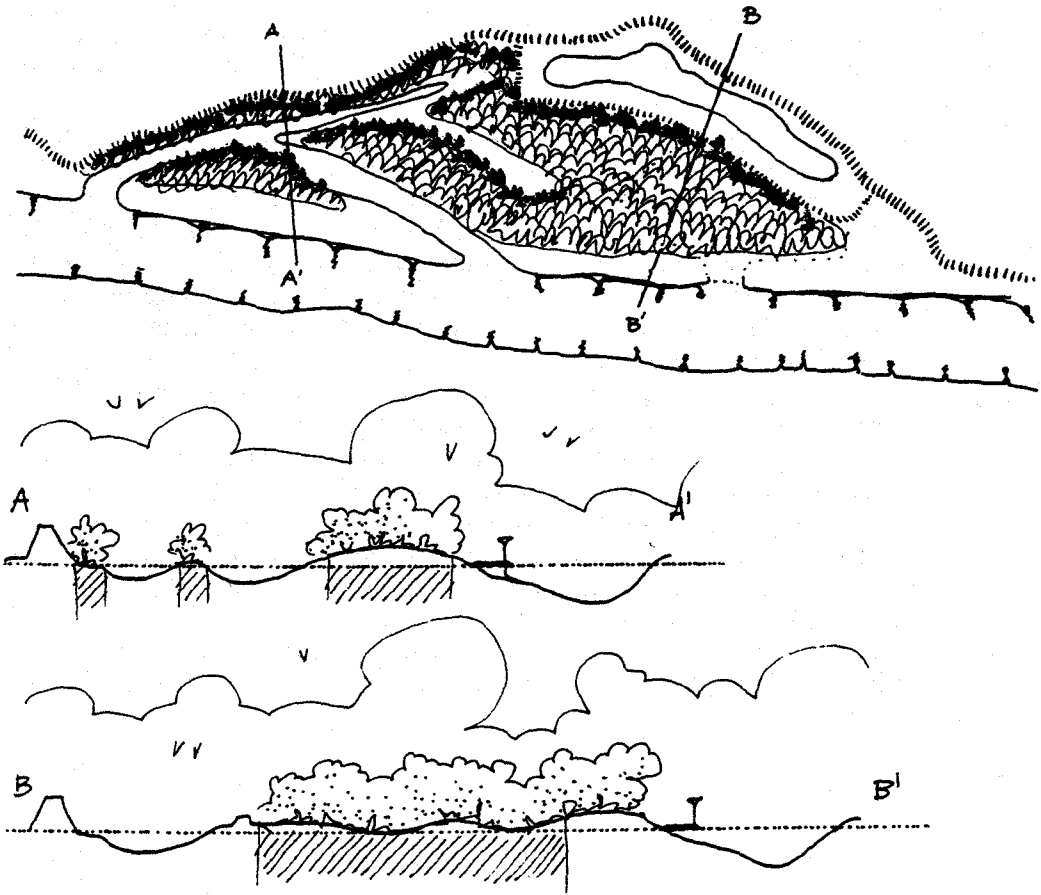
Og-1 Het *oeverwal-stroomdalgrasland* is het uit natuurbeschermingsoogpunt meest soortenrijke en waardevolle deel-ecotoop. In deze graslanden komen veelal veel zogenaamde 'stroomdalplanten' voor als Kleine pimpinel, Wilde marjolein, Kruisdistel, Kattedoorn, Veldsalie, Grote wilde tijm en Zacht vetkruid. De natuurlijke graslanden kunnen rijk zijn aan insecten en vlindersoorten als Maasblauwtje. In ruigere graslanden vinden we onder andere de Roodborsttapuit en op zandige plekken de Knoflookpad.

Og-2 Op voedselrijkere, frequenter overstroomde, delen van de oeverwal komt onder een half-natuurlijk hooilandbeheer het *oeverwal-hooiland* tot ontwikkeling, dat qua samenstelling structuur- en soortenarmer is dan het oeverwal-stroomdalgrasland. De vegetatie bestaat uit overstromings- en droogtegevoelige soorten die hun optimale verspreiding buiten de uiterwaarden hebben (het zogenaamde Glanshaver-hooiland en Kamgras-weiland). Deze vegetaties zijn van betekenis voor grondbroedende vogelsoorten als Patrijs en Grutto.

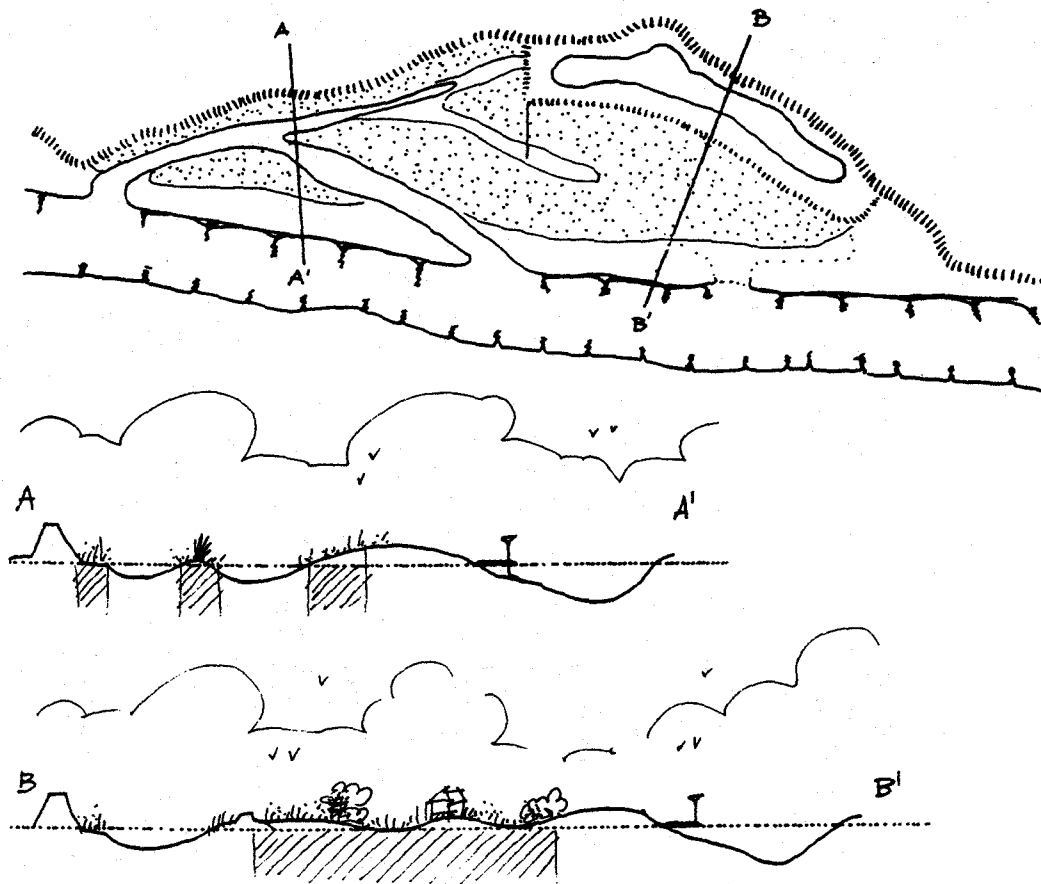
Og-3 Het *oeverwal-produktiegrasland* bestaat meestal uit ingezaaide grassoorten, door de hoge bemesting is het aandeel kruidachtige planten veelal sterk beperkt.



U<sub>6</sub> BEBOSTE UITERWAARD



U<sub>r</sub> RUIGE / OPEN UITERWAARD





#### 5.4 Uiterwaard-ecotopen (Ub, Ur, Ug)

- Ub De ecologische verschillen van het ecotoop **beboste uiterwaard** (Ub) met het oeverwalbos (Ob) worden veroorzaakt door de geringere morfodynamiek waaraan bodem en vegetatie worden blootgesteld. Zowel de vegetatie als de bodem van uiterwaard-ecotopen kunnen zich geleidelijker ontwikkelen. De soortensamenstelling van zowel flora als fauna is dan ook constanter en kent minder ruimtelijke variatie, ook al omdat de morfologie van de zavelige bodem grootschaliger is dan op de zandige oeverwal. Door de voedsel- en mineralenrijkdom, de goede vochtcapaciteit en de goede doorluchting van de bodem zijn de uiterwaardbossen zeer structuur- en soortenrijk. Ze bieden optimale ontwikkelingskansen voor overstromingstolerante vegetaties en een voedsel- en structuurrijke habitat voor vele insecten, zoogdieren, amfibieën en vogels. Binnen de uiterwaardbossen wordt een aantal deel-ecotopen onderscheiden op basis van verschillen in gebruikintensiteit en successiestadium.
- Ub-1 Het *hardhoutooibos* is een structuurrijk bos, met een goed ontwikkelde struiklaag, veelal twee boomlagen en een weelderig ontwikkelde bodemflora. De boomlaag bestaat uit Es, Zomereik, Steeliep en Gladde iep; op weinig overstromde delen komen ook Spaanse aak, Winterlinde en Gewone esdoorn voor. Overstromingsgevoelige soorten als Beuk en Haagbeuk ontbreken. In de struiklaag zijn Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn, Rode kornoelje, Wilde kardinaalsmuts en Hazelaar vertegenwoordigd. De hogere delen zijn zeer rijk aan geofyten als Daslook, Bosanemoon, Aronskelk, Slanke sleutelbloem en Bosgeelster. In de lagere delen komen naast Speenkruid relatief weinig andere voorjaarsgeofyten voor. In de zomer wordt de kruidlaag beheerst door nitrofiële soorten als Grote brandnetel, Hondsdraf, Dauwbraam en Kleefkruid. Hardhoutooibossen kenmerken zich door een zeer hoge dichtheid en soortenrijkdom aan bosvogels en zoogdieren. Het bos is een verblijfplaats voor grotere diersoorten als Wild zwijn, Das, Zwarte wouw, Wespendif en Zwarte Ooievaar. Andere karakteristieken zijn diersoorten als Rosse vleermuis, Vliegend hert en de opvallend hoge dichtheid aan kleine zoogdieren (muizen), amfibieën (knoflookpad) en bodemdieren.
- Ub-2 Het *doornstruweel* bestaat uit de struiklaagsoorten van het hardhoutbos (Meidoorn-, Sleedoorn-, Kardinaalsmuts, Roos, Braam) en wordt veelal omzoomd door grazige ruigtkruiden vegetaties. Struwelen zijn van belang voor tal van insecten en vele vlindersoorten (Kleine ijsvogelvlinder, Sleedoornpage) en voor struweelvogels als Grauwe klauwier, Grasmus, Geelgors en Bosrietzanger. Ze bieden een schuil- en overwinteringsplaats voor amfibieën, kleine zoogdiersoorten en reptielen.
- Ub-3 Het *zachthoutooibos* bestaat grotendeels uit Schietwilgen. Een struiklaag uit Sleedoorn of Meidoorn is veelal slecht ontwikkeld. In de kruidlaag overheersen nitrofiële dynamische ruigtkruiden als Grote brandnetel, Smalbladige asters en Dauwbraam. Schietwilgenbossen bieden broed- en slaapgelegenheid aan onder andere Blauwe reiger, Kwak, Aalscholver en Buidelmees.
- Ub-4 Het *zachthoutstruweel* vormt zich veelal als pionierstruweel en bestaat uit struikvormige wilgen (Amandelwilg, Katwilg), en jonge Schietwilgen. De kruidlaag is spaarzaam ontwikkeld en bestaat uit ruigtkruiden als Gele waterkers en Brandnetel. De struwelen bieden foerageer- en broedgelegenheid voor kleine zangertjes als Buidelmees en Tjiftjaf.
- Ub-5 Het *hardhout-produktiebos* bestaat uit een aangeplante boomlaag van hardhoutsoorten (meestal Gewone es, soms Zomereik). De struik- en kruidlaag is door het intensievere beheer structuur- en soortenarmer dan bij natuurlijke hardhoutbossen (Ub-1).

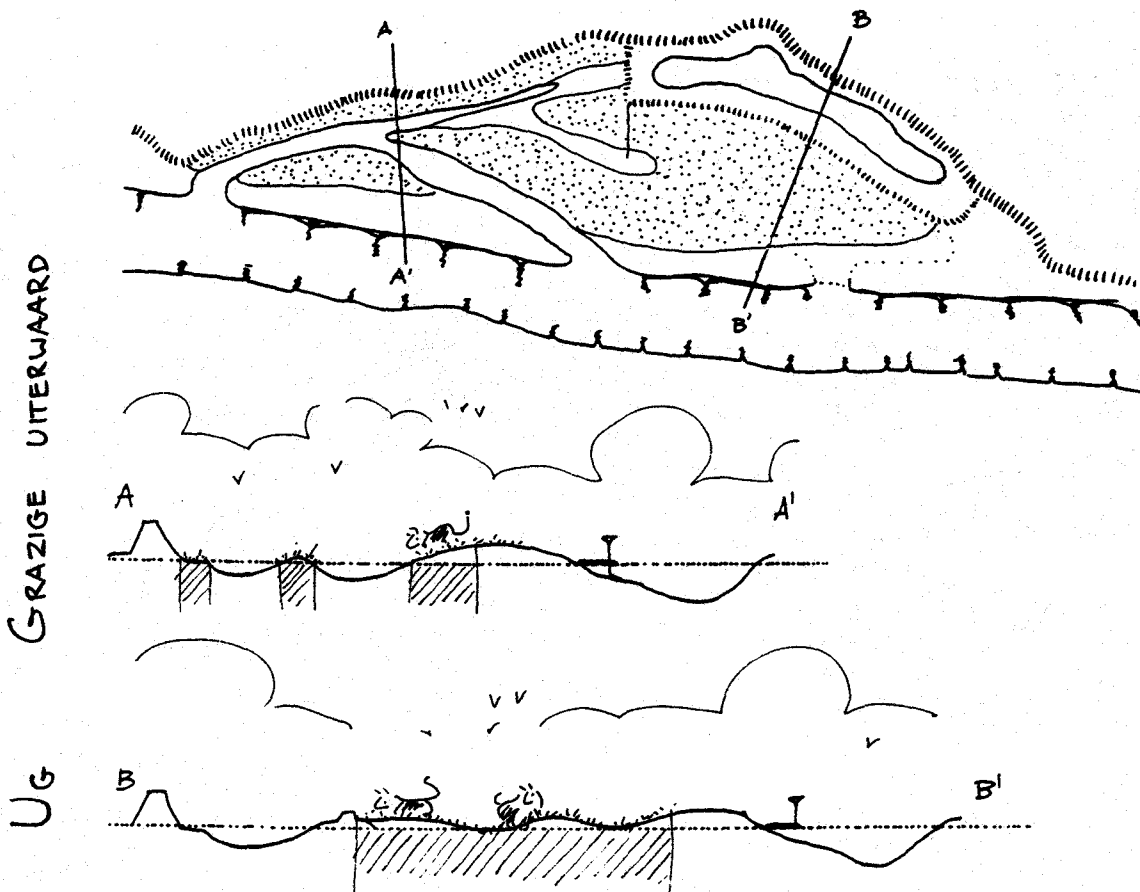
- Ub-6 Het *zacht hout-productiebos/griend* bestaat uit een aangeplante boomlaag van zacht houtsoorten, meestal cultivars van populier of wilg. In grienden werden/worden de bomen geknot voor de teelt van wilgentenen. De struik- en kruidlaag is minder goed ontwikkeld dan in natuurlijke hard- of zacht houtbossen van uiterwaarden. Grienden hebben veelal dichte ruige ondergroei waarin naast Brandnetel, Dauwbraam en Riet ook moerassige kruiden een rol kunnen spelen. Grienden hebben een redelijk grote betekenis als broedhabitat voor diverse watervogels en bosvogels. De hoge produktie van de grienden en de ruigtondergroei uit zich ook in hoge dichtheden aan kleine zoogdieren (muizen) en bodemfauna (spinnen).
- Ur Het ecotoop **ruige open uiterwaard** onderscheidt zich evenals de uiterwaardbossen van de oeverwal-ecotopen door de grote voedselrijkdom en vochtigheidsgraad en de minder dynamische omstandigheden waardoor een meer gesloten structuurarmere en minder soortenrijke ruigtvegetatie tot ontwikkeling komt. Het ecotoop omvat alle vegetaties en habitats die door eenjarige of overblijvende ruigtkruiden worden gedomineerd:
- Ur-1 *Structuurrijke uiterwaardruigten* tot ontwikkeling. Het zijn soortenrijke vegetaties bestaande uit twee- en meerjarige ruigtkruiden (Poelruit, Gewone wederik, Grote valeriaan, Moeraskruiskruid, Rivierkruiskruid).
- Ur-2 Op lagere frequent overstromde delen van de uiterwaarden met een stikstofrijker en kleiiger/lemiger bodem komt een *soortenarme uiterwaardruigte* voor die wordt gedomineerd door een of enkele ruigtkruiden als Dauwbraam, Grote brandnetel en Smalbladige asters of ruige grassen als Rietgras. De ruigten fungeren als broedbiotoop voor Kwartelkoning, Watersnip, Slobeend en Wilde eend.
- Ur-3 De ecologische betekenis van *uiterwaard-akkers* is in hoge mate afhankelijk van het gevoerde landbouwkundig beheer. De soortensamenstelling is veelal zeer beperkt.
- Ur-4 Ook voor het deel-ecotoop *bebouwde/verharde uiterwaard* geldt dat de ecologische betekenis afhangt van de lokale bebouwing, type verharding en de intensiteit en manier waarop het terrein wordt gebruikt.

Ug Het ecotoop **grazige uiterwaarden** komt voor onder een natuurgericht begrazings- of hooilandbeheer of een agrarisch productiebeheer. De ecologische betekenis is sterk afhankelijk van het gevoerde beheer:

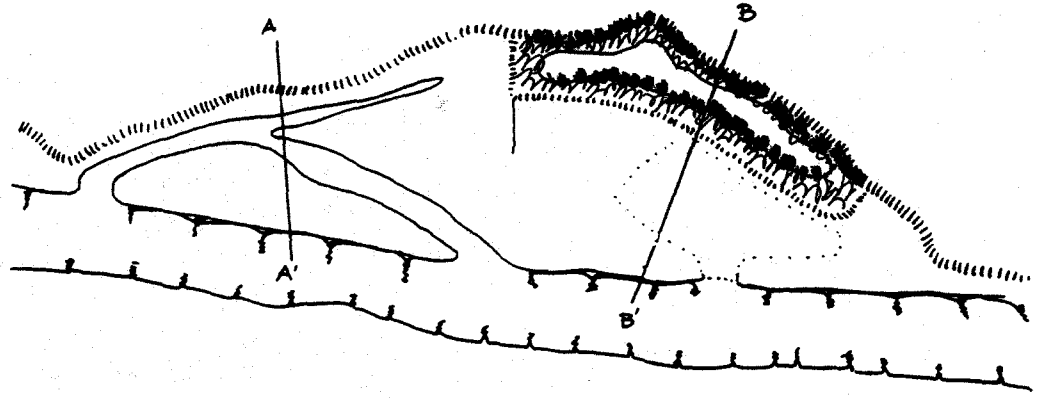
Ug-1 Het *structuurrijke uiterwaardgrasland* bestaat voornamelijk uit overstromingstolerante soorten. In de recente vegetatiekundige literatuur worden deze typische uiterwaardgraslanden veelal als 'Grote vossaartgrasland' aangeduid. De graslanden zijn van belang als foerageergebied voor ganzen, zwanen en steltlopers of als broedgebied voor weidevogels.

Ug-2 Het overstromingsgevoeliger *uiterwaard-hooiland* lijkt qua samenstelling en structuur sterk lijkt op het oeverwal-hooiland (Og-2). Deze tamelijk soortenrijke vegetaties kunnen meestal tot het Glanshaver-hooiland of Kamgras-weiland worden gerekend.

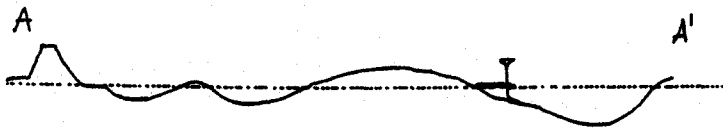
Ug-3 De *uiterwaard-productiegraslanden* zijn over het algemeen zeer soorten- en structuurarm. De vegetatie wordt gedomineerd door ingezaaide grassoorten en kent slechts een beperkt aandeel aan natuurlijke kruidachtige soorten. De graslanden hebben een beperkte betekenis als foerageer- en broedgebied voor weidevogels.



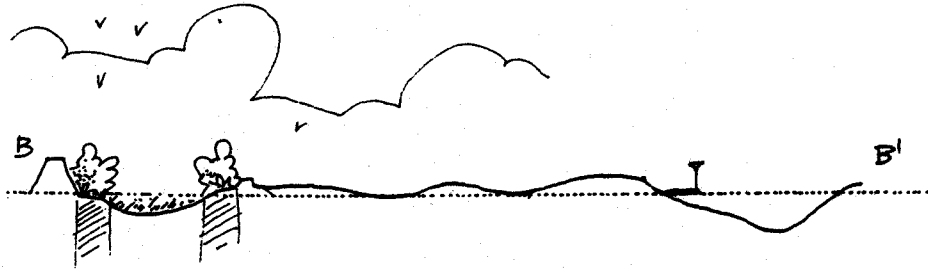
UITERWAARD



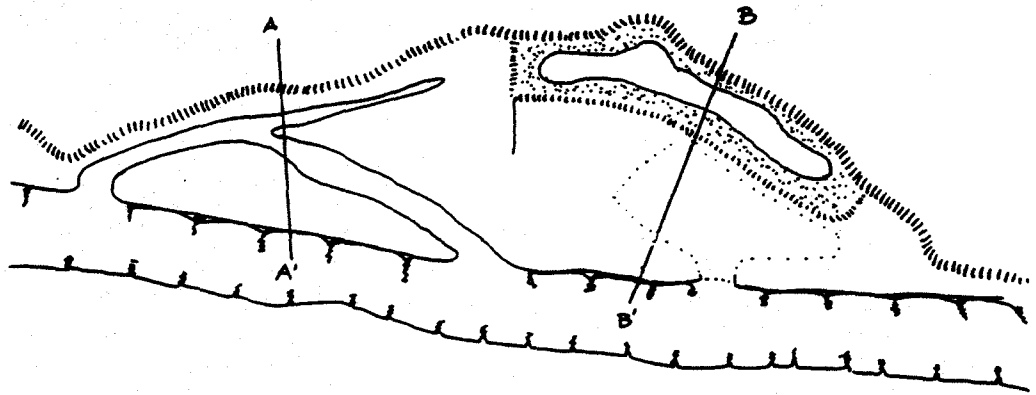
MOERASSIGE



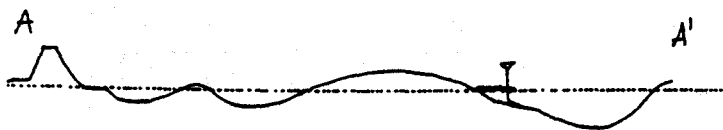
Beboste



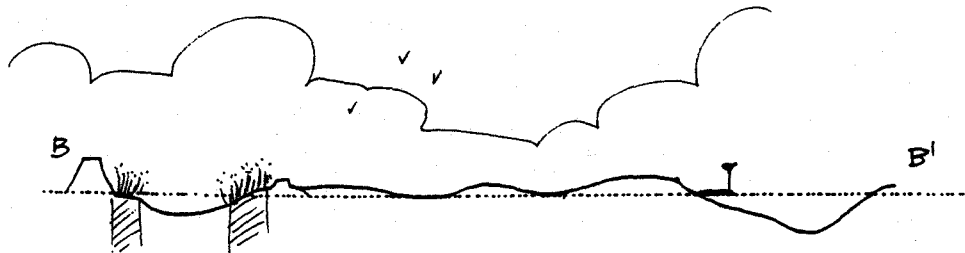
MOERASSIGE



RUIGE / OPEN



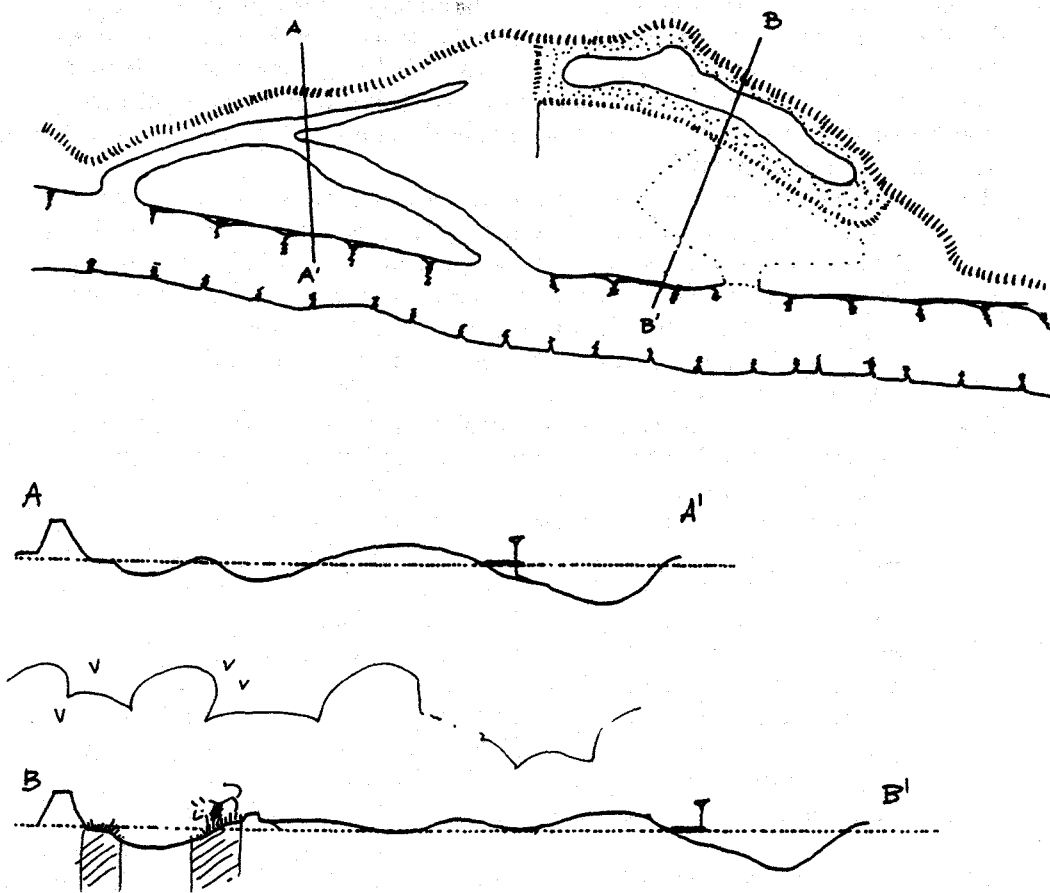
Mr



### 5.5 Ecotopen van moerassige uiterwaarden (Mb, Mr, Mg)

- Mb** **Beboste moerassige uiterwaarden** zijn in verhouding minder structuurrijk en daardoor soortenarmer dan de andere oobostypen. Voor de bedijking kwamen deze bossen in het benedenrivierengebied voor als overgangszone tussen het rivierengebied en het laagveengebied en in lage, ver van de rivier afgelegen moerassige kommen in het bovenrivierengebied. Thans is hun voorkomen in Nederland uiterst beperkt.
- Mb-1** Het *moerassige hardhoutooibos* komt voor op door stagnerend rivierwater en regenwater vrijwel steeds natte standplaatsen. In vergelijking met de andere hardhoutooibossen gaan in de kruidlaag natte ruigtkruiden als Gele lis; Grote zeggen en Wederik een rol spelen. In de struiklaag komt alleen nog Meidoorn voor en in de boomlaag vooral Steeliep, Gladde iep, Zomereik, Es en Zwarte els. Ook dit bostype is van grote betekenis voor bosvogels en zoogdieren.
- Mb-2** Het *moerassig zachthoutooibos* wordt frequenter overspoeld dan het moerassige hardhoutooibos. De boomlaag bestaat uit Schietwilgen en Zwarte els. De structuur- en soortenarme struik- en kruidlaag kenmerkt zich door een relatief groot aandeel aan moerassige soorten. Door de stagnerende afvoer en de dichte ruigtkruiden ondergroei vindt regeneratie van de boomlaag meestal slechts sporadisch plaats waardoor dit ecotoop veelal geen gesloten boomlaag kent.
- Mb-3** Het *moerassig zachthoutstruweel* bestaat uit struikvormige en een enkele boomvormende wilgensoort en komt voor in frequent overspoelde, lage natte delen. In vergelijking tot het zachthoutstruweel van goed ontwaterde uiterwaarden komen in struik- en kruidlaag relatief veel moerassige soorten voor. Door de stagnerende afvoer zal een successie naar een moerassig zachthoutooibos niet of slechts langzaam verlopen.
- Mb-4** Het *broekbos/struweel* kan alleen tot ontwikkeling komen in overstromingsvrije/arme groeiplaatsen, indien de toestroming van grondwater een rol kan spelen. Kenmerkende soorten zijn: Stijve zegge, Elzenzegge, Pluimzegge, Zwarte Bes, Dotterbloem. Dit deel-ecotoop is rijk aan zangvogels (Wielewaal, Kleine bonte specht, Spotvogel en Nachtegaal) en amfibieën (onder andere Bruine kikker en Alpenwatersalamander).
- Mr** Ruigt- en moerasvegetaties in al dan niet frequent overstroomde, natte (stagnerende afvoer/kwel) uiterwaarden worden tot het ecotoop **ruige/open moerassige uiterwaard** gerekend. Moerassen fungeren als biotoop voor amfibieën en zijn van belang als broed-, foerageer- en rustgebied voor diverse soorten zoals rietzangers, ralachtigen en Otter.
- Mr-1** *Moerasruigtes* ontwikkelen zich in moerassige uiterwaardkommen en als oevervegetaties langs strangen. De vegetatie bestaat veelal uit moerassige ruigtkruiden als Kleine lisdodde, Mattenbies, Riet, Zwanebloem, Pijlkruid, Watertorkruid en Kalmoes. Op frequenter overspoelde delen domineren een of twee moeraskruiden als Scherpe zegge, Riet, Rietgras of Liesgras. Deze oevervegetaties hebben een belangrijke waarde als habitat voor aquatische macrofauna en vissen en als broed- en foerageergebied voor water- en moerasvogels.
- Mr-2** Het deel-ecotoop *rietmoeras* kan zich ontwikkelen in stromingsluwe delen of bij meer stabiele waterpeilen. Rietmoerassen bieden vestigingsmogelijkheden voor moeras- en watervogels (vooral bij aanwezigheid van overjarig riet) en voor amfibieën en insecten.
- Mr-3** Het *kwelmoeras* is speciaal onderscheiden voor uiterwaardkommen waar toestromend grondwater van invloed is. Dit type bestaat qua ecologische samenstelling uit soorten van de moerasruigtes, gemengd met meer typische kwelindicerende moerasplanten als Moerasspirea en Kale jonker.

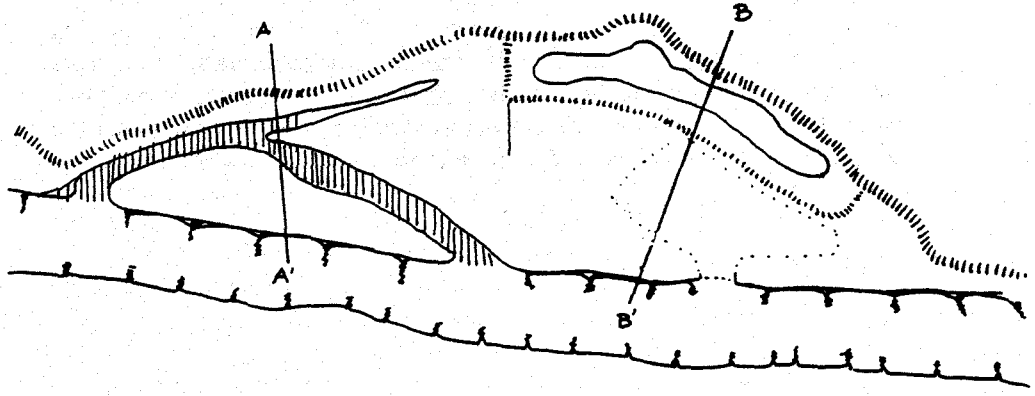
Mg GRAZIGE MOERASSIGE UITERWAARD



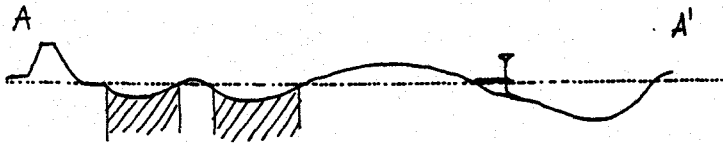
Mg Ook de ecologische betekenis van het ecotoop **grazige moerassige uiterwaard** is in hoge mate afhankelijk van de gebruiksdynamiek en de eventuele invloed van kwel.

- Mg-1 Onder een goed graslandbeheer komt in moerassige uiterwaarden een *moerassig uiterwaardgrasland* tot ontwikkeling; waarin plantesoorten voorkomen als Polei, Aardbeiklaver, Voszegge, Platte rus, Noords walstro, Grote vossestaart, Weidekervel, Dotterbloem, Adderwortel en Grote Pimpernel. Deze permanent natte graslanden kennen een karakteristieke bodemfauna. Verder insecten als Gouden sprinkhaan en Moerasprinkhaan. Natte graslanden kunnen fungeren als broedbiotoop voor Kwartelkoning, Watersnip, Slobeend en Zomertaling. Tevens van belang als foerageergebied voor ganzen, zwanen, steltlopers of als broedgebied voor weidevogels. In het benedenrivierengebied komt de meest soortenrijke variant, het Kievitsbloem-hooiland, voor op sporadisch overstroomde permanent natte of vochtige uiterwaarden.
- Mg-2 Onder een agrarisch beheer komt in uiterwaardkommen de ontwikkeling van het *moerassig produktiegrasland* tot stand dat een verarmde vorm van het deel-ecotoop Mg-1 vormt. Moerassige produktiegraslanden hebben een belangrijke betekenis als broed- en foerageergebied voor weidevogels en watervogels (onder andere Kleine zwaan).

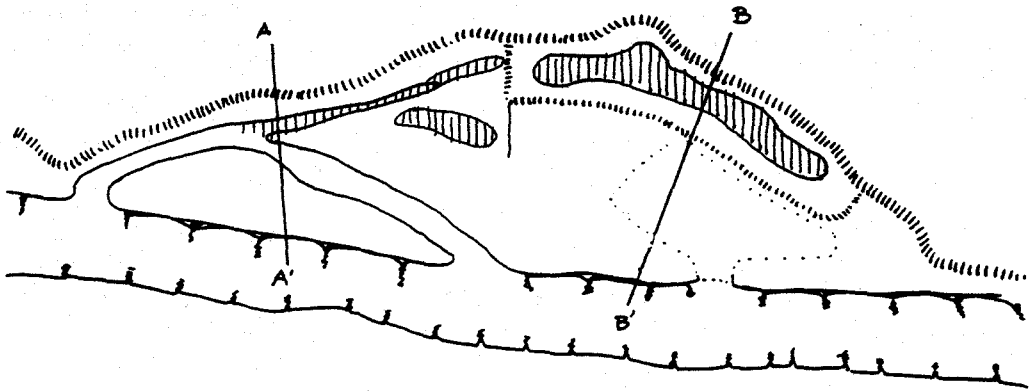
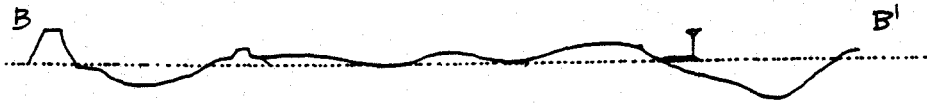
Mg-3 Op plaatsen waar toestromend grondwater van invloed is op de vegetatie (alleen mogelijk onder lage overstromingsfrequenties) ontwikkelt onder een natuurgericht graslandbeheer een zogenaamd *kwelgrasland*. De soortensamenstelling en ecologische betekenis van kwelgraslanden kan sterk variëren. Veelal betreft het aan moerassige graslanden verwante vegetaties waarin kwelafhankelijke soorten voorkomen.



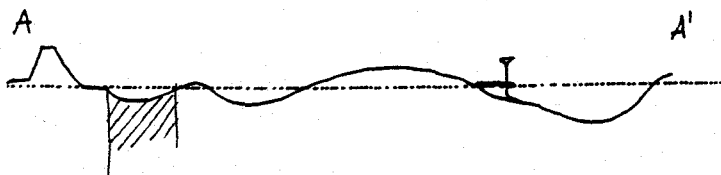
NEVENGEUL



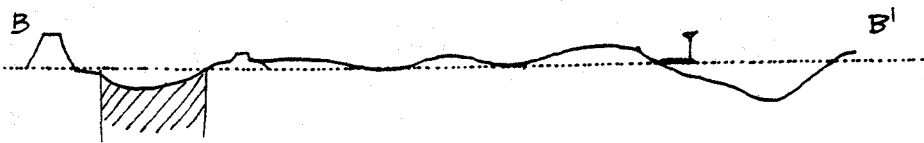
Wn



STRANG / KLEIPUT



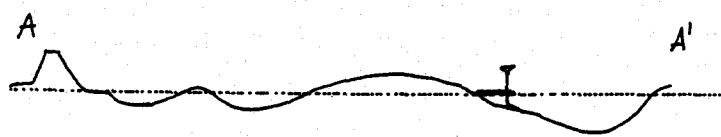
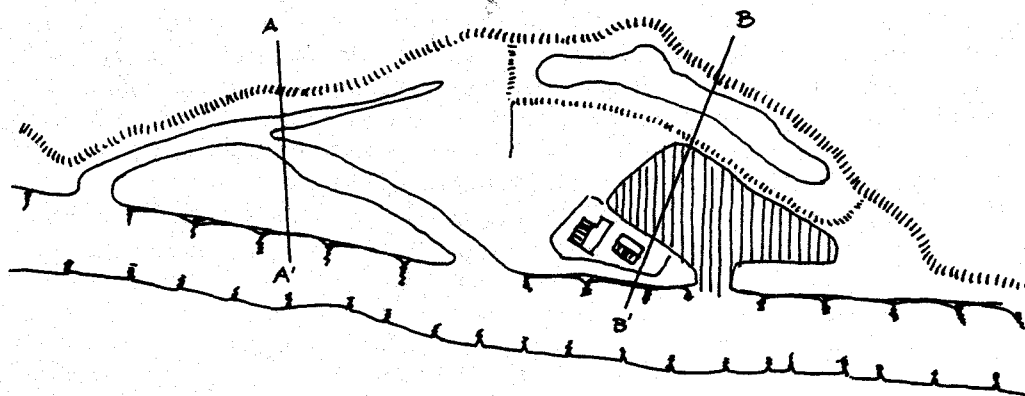
Ws



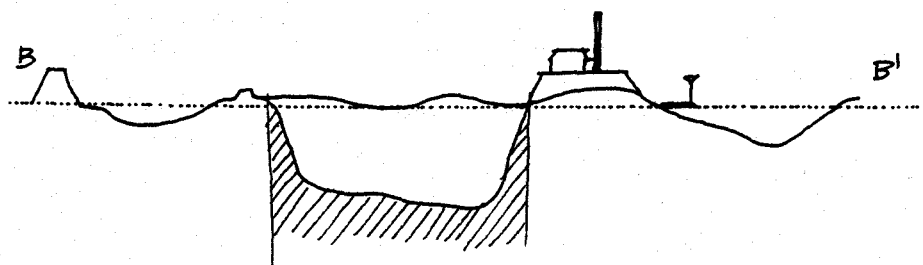


## 5.6 Ecotopen van uiterwaard-wateren (Wn, Ws, Wp)

- Wn** Nevengeulen zijn zeer voedselrijke geulen met een minerale bodem en een gevarieerde geomorfologie van steilkanten, ondiepe oevers, eilanden, aanwasen, stromingsluwe plaatsen (rivierfonteinkruid), minerale oevers en aanspoelingsgordels. De fauna bestaat uit typisch aan stroming gebonden macro-vertebraten. De nevengeul functioneert als paaibiotop voor riviervis. Nevengeulen kunnen worden omschreven als kleinschalige combinaties van de ecotopen ondiepe rivieroever (Zo) en Plaat/strand/oever (Zs).
- Wn-1** De ecologische samenstelling van een *zandige nevengeul* is af te leiden uit de combinatie van die van deel-ecotoop Zo-2 (ondiepe zandbedding) en Zs-2 (zandplaat/strand/oever).
- Wn-2** De *kleiige nevengeul* lijkt qua ecologische samenstelling op het deel-ecotoop Zo-3 (ondiepe getijdebedding) en Zs-3 (slikplaten, slikkige oever). De watervegetatie wordt gedomineerd door grote fonteinkruiden zoals Doorgroeid fonteinkruid.
- Wn-3** Een *getijdekreek* omvat elementen van de deel-ecotopen Zo-3 (ondiepe getijdebedding), Zs-3 (slikplaten/slikkige oever) en Zs-4 (Biezenoever). De getijdegeul verschilt van de kleiige nevengeulen met name doordat de slikplaten tweemaal per dag droogvallen.
- Ws** De ecologische samenstelling van de ondiepe wateren *strang/kleiput* verschilt sterk naar de mate waarin ze met de rivier in contact staan.
- Ws-1** De *aangekoppelde strang* is nagenoeg permanent eenzijdig (meestal aard benedenstroomse zijde) met de rivier verbonden. Door grote waterstandsschommelingen, die de peilschommelingen van de rivier volgen, blijft de ontwikkeling van waterplantenvegetaties tamelijk beperkt. Ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden) profiteren van de lage stroomsnelheden en de lage troebelheid. Op de oevers komen soortenarme vegetaties voor (Riet, Rietgras). De wateren vervullen een functie als kraamkamer en foerageergebied voor vis (en visetende vogels) en als rustgebied voor vogels. De eventueel aanwezige waterplanten is van betekenis voor veel dierlijke organismen, waarbij vooral slakken, waterwantsen, watertorren, kokerjuffers, libellenymfen en muggelarven opvallen. In het plankton zijn verschillende soorten raderdieren, zweepdiertjes en kiezelwieren goed vertegenwoordigd. Oude rivierlopen kunnen van groot belang zijn als paaiplaats voor (rivier-)vis en als voedselbiotop voor de Otter.
- Ws-2** *Afgesloten strangen* zijn vrij troebele, zeer voedselrijke, frequent door de rivier overspoelde wateren waarin behalve Watergentiaan en Veenwortel weinig andere drijvende waterplanten kunnen groeien. De bodem is overwegend van een minerale samenstelling (klei/zand) en de oevervegetatie is veelal soortenarm. De macrofauna bestaat grotendeels uit filtreerders en vergaarders (mosselen en muggenlarven).
- Ws-3** Een *stagnante strang* bestaat uit veelal helder en voedselrijk water met een weke bodem en waarin uitbundig groeiende waterplanten (onder andere drijfbladplanten) en goed ontwikkelde oevervegetaties voor kunnen komen. Overstromingen vinden (nagenoeg) alleen 's winters plaats, in de zomer kunnen ondiepe gedeelten periodiek droogvallen. De macrofauna bestaat voor een groot deel uit predatoren en schrapers.
- Ws-4** De belangrijkste verschillen van het deel-ecotoop *kwelgeul* met de overige wateren bestaan uit het grotere aandeel van kwelafhankelijke soorten, zowel betreft waterplanten (Lidsteng, Holpijp) als plankton en macrofauna. Kwelgeulen kunnen zeer soortenrijk zijn.
- Ws-5** De *beek-strang* verschilt van de verlandende strang door een gevarieerdere soortensamenstelling waarin ook diverse beeksoorten zijn vertegenwoordigd.



Plas



Wp

Wp Het rivier-ecotoop **plas** omvat alle diepere, en veelal ook grotere wateren in de uiterwaarden die al dan niet in open verbinding staan met de rivier. De ecologische samenstelling verschilt, afhankelijk van de omvang en verbinding met de rivier.

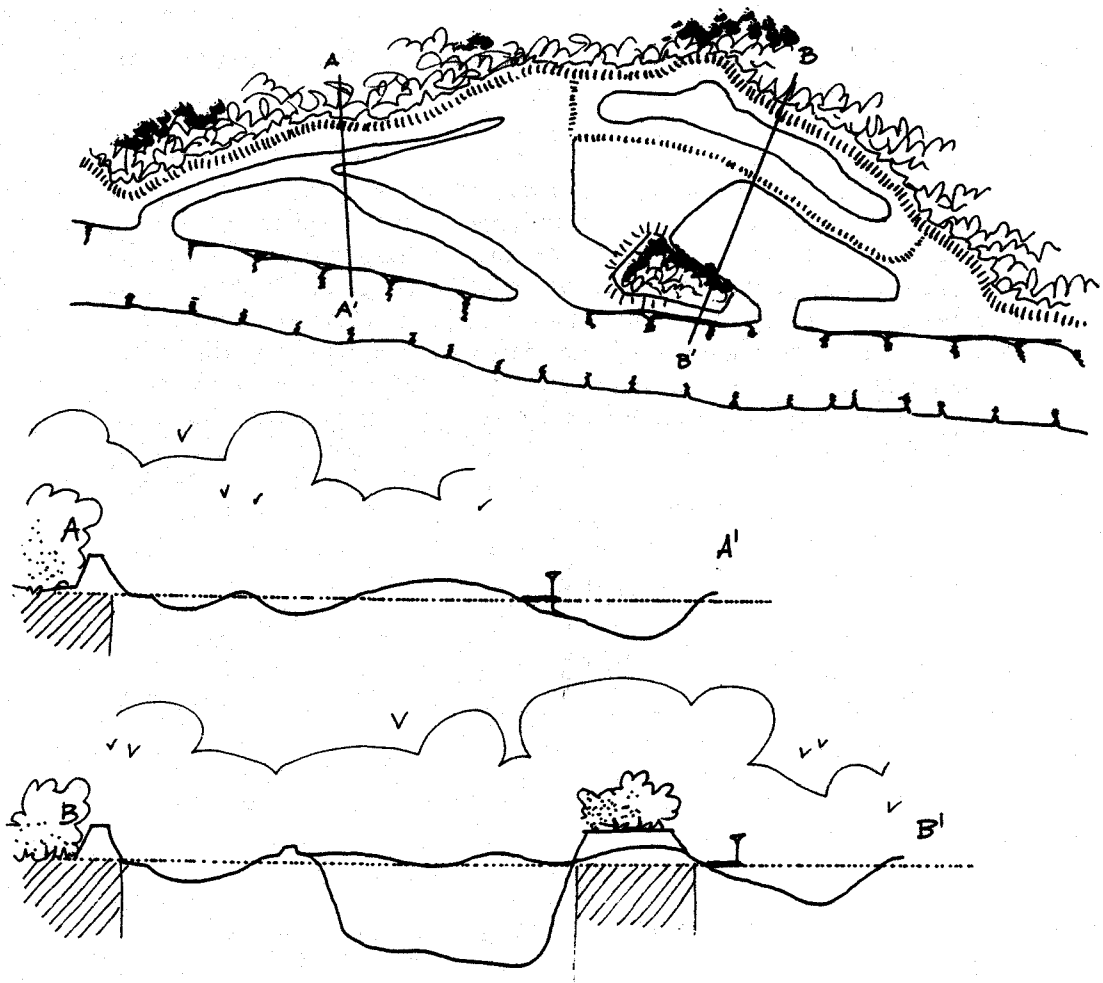
Wp-1 In *aangekoppelde zand/grindgaten* is stroming is dermate gering dat, afhankelijk van de diepte, sprake is van een door plankton, benthos en bepaalde stagnofiele vissoorten gedomineerd systeem. Kwel kan van invloed zijn op de waterkwaliteit. Bij voldoende oppervlak en rust zijn dergelijke wateren van betekenis voor watervogels (duikeenden). Bij voldoende ondiepte (langs oevers) kunnen waterplanten (vooral fonteinkruiden) domineren. Het stagnante water is van betekenis als rust, voortplantings- of voedselgebied voor vissen die ook in de rivier voorkomen.

Wp-2 Het *afgesloten zand/grindgat* vertoont veelal een stratificatie (spronglaag in de zomer met scheiding in epi-, meta- en hypolimnion). De onderwatertaluds hebben een steil tot flauw karakter afhankelijk van morfologische ingrepen; het substraat (grind, zand, klei); de peilfluctuaties en de intensiteit van door wind geïnduceerde golfbewegingen. Het vormt een door plankton, benthos en stagnofiele vissoorten gedomineerd systeem, waar bij voldoende ondiepte (langs oevers) waterplanten kunnen domineren (vooral fonteinkruiden).

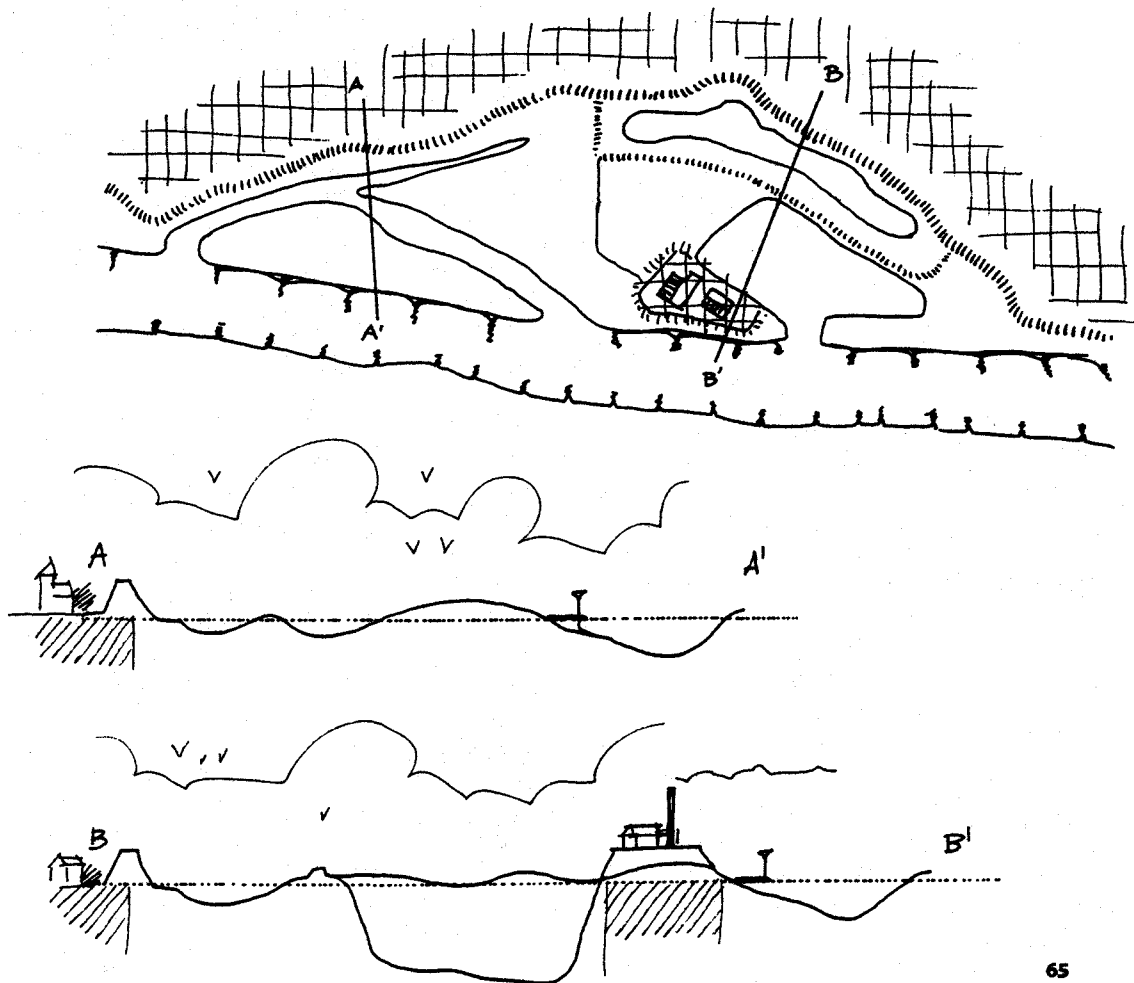
Kwel kan van invloed zijn op de waterkwaliteit. Bij voldoende oppervlak en rust zijn dergelijke wateren van betekenis voor watervogels (duikeenden).

- Wp-3 Het deel-ecotoop *klein diep water/kolk* omvat geïsoleerd, stagnant water met een hoge of beperkte overstromingsfrequentie. De rijke waterplantengroei drijfblad- en ondergedoken waterplanten maakt de aanwezigheid van veel dierlijke organismen mogelijk, waarbij schrapers (slakken) en predatoren (waterwantsen, watertorren, libellenymfen) een belangrijke rol spelen. In het plankton zijn verschillende soorten raderdieren, zweepdiertjes en kiezelwieren goed vertegenwoordigd. De aanwezigheid van waterplantenvegetatie, schelpdieren en/of vis is voor tal van watervogels waaronder reigerachtigen en de Zwarte Stern van belang.

Hb BEBOST HOOGWATERVRIJ TERREIN



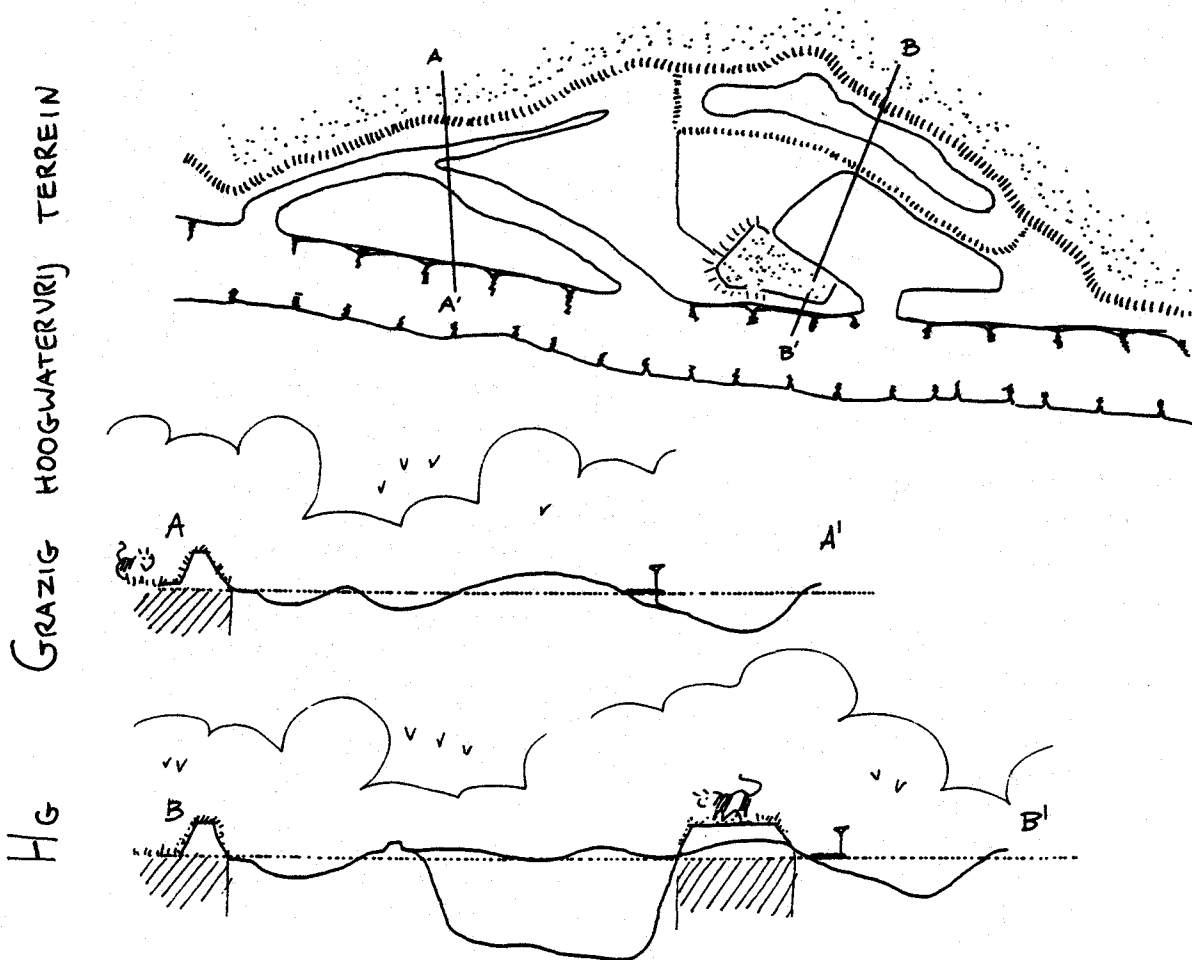
Hr RUIG OPEN HOOGWATERVRIJ TERREIN



### 5.7 Ecotopen van hoogwatervrije terreinen (Hb, Hr, Hg)

- Hb De ecologische samenstelling van **beboste hoogwatervrije terreinen** kan, afhankelijk van de gebruiksdynamiek, het ontwikkelingsstadium maar vooral ook van de bodem en vochthuishouding, sterk variëren. In principe kunnen alle in Nederland voorkomende bostypen voorkomen op de hoogwatervrije terreinen. Het merendeel van de hoogwatervrije bossen zal echter een met de hoge uiterwaarden vergelijkbaar substraat en vochthuishouding kennen; waardoor ook de ecologische betekenis van hoogwatervrije bossen met de oeverwal- en uiterwaardsbossen vergelijkbaar zal zijn. In een aantal gevallen komen echter binnen de Nederlandse uiterwaarden hoogwatervrije bossen voor op geheel andere standplaatsen en met een geheel afwijkende ecologische samenstelling (zoals het Fortmonderbos in de Duursche Waarden). Gezien het relatief kleine aandeel van hoogwatervrije bossen binnen de uiterwaarden wordt hier verder afgezien van een uitvoerige beschrijving van alle voorkomende varianten.
- Hb-1 Het deel-ecotoop *hoogwatervrij bos* heeft een natuurlijke bosstructuur die ontstaan is uit spontane vestigingen en successie. De bossen zijn qua soortensamenstelling en structuur in de meeste gevallen te vergelijken met de oeverwal- en uiterwaard-hardhoutbossen (Ob-1 en Ub-1).
- Hb-2 Het *hoogwatervrij struweel* lijkt qua samenstelling en structuur en samenstelling meestal op de doornstruwelen op oeverwallen en in uiterwaarden (Ob-2, Ub-2).
- Hb-3 Het *hoogwatervrij produktiebos* bestaat in het merendeel van de gevallen uit een aangeplant populieren-produktiebos. In een aantal gevallen komt ook naaldhout of hardhout voor. De ecologische betekenis kan worden vergeleken met het oeverwal-produktiebos (Ob-5).
- Hr Ook de **ruige/open hoogwatervrije terreinen** kunnen, afhankelijk van de standplaatskenmerken van het hoogwatervrije terrein en de gebruiksdynamiek onderling sterk verschillen qua ecologische samenstelling, ontwikkeling en betekenis.
- Hr-1 De *ruigtes op hoogwatervrij terreinen* lijken qua ecologische samenstelling op de ruigten van oeverwallen (Or-2) en hoge uiterwaarden (Ur-1).
- Hr-2 Op de *hoogwatervrije akkers* kunnen in principe alle vormen van akkeronkruidvegetaties voorkomen die in Nederland van de niet overstromde bodems bekend zijn. De ecologische betekenis is in de meeste gevallen vergelijkbaar met akkers van oeverwallen en hoge uiterwaarden (Or-3, Ur-3).
- Hr-3 Alle ruigte- en pionierbegroeiingen die voor kunnen komen op bebouwde of verharde hoogwatervrije terreinen worden met het deel-ecotoop *bebouwd/verhard hoogwatervrij terrein* aangeduid. De ecologische samenstelling en betekenis kan per locatie sterk verschillen.
- Hg Ook voor de graslanden op hoogwatervrije terreinen geldt dat een eensluidende ecologische beschrijving niet te geven is daar deze van terrein tot terrein sterk kan verschillen. Naar de mate van gebruiksdynamiek is wel een indeling van het ecotoop **grazig hoogwatervrij terrein** gemaakt om de onderlinge kwaliteitsverschillen te kunnen duiden.
- Hg-1 Indien de bodem van het terrein het toelaat, kan zich op hoogwatervrije terreinen een *hoogwatervrij schraalgrasland* ontwikkelen. Omdat de bodem van de terreinen veelal zandig en mineraalrijk is zullen deze schrale graslanden veelal vergelijkbaar zijn met het oeverwal-stroomdalgrasland (Og-1).
- Hg-2 Voor meer voedselrijke, vochtiger omstandigheden is het deel-ecotoop *hoogwatervrij hooiland* onderscheiden dat alle typische vormen van glanshaverhooilanden en kamgrasweiden kan omvatten. De ecologische betekenis is dan ook vergelijkbaar met de overstromingsgevoelige hooilanden van oeverwallen en uiterwaarden (Og-2, Ug-2).

Hg-3 Het deel-ecotoop *hoogwater vrij produktiegrasland* wordt onderscheiden voor terreinen met een landbouwkundig graslandgebruik. De ecologische betekenis onderscheidt zich niet van de produktiegraslanden op oeverwallen en hoge uiterwaarden (Og-3, Ug-3).



## 6 Toepassing van het RES, twee voorbeelden

### 6.1 Inleiding

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel is ontwikkeld om in de nabije toekomst als standaardindeling van ecologische eenheden te gebruiken bij zowel ontwerp- als beleidsstudies op (inter)nationale en regionale schaal.

Het RIZA hoopt daarmee zowel de efficiënte als onderlinge vergelijkbaarheid van projecten te verbeteren.

Omdat de diverse projecten onderling sterk kunnen verschillen naar doel, schaalniveau, studiegebied en informatiebehoefte, is niet gekozen voor één vaste indeling, maar voor een ecotopenstelsel waaruit per project een projectgebonden ecotopenindeling kan worden samengesteld.

Een dergelijk projectgebonden indeling kan bestaan uit een aantal deelverzamelingen uit het rivier-ecotopen-stelsel.

Om een dergelijke selectie te vereenvoudigen worden binnen het RES zowel meer algemene rivierectopen als meer specifieke deel-ecotopen onderscheiden.

Het ligt in de bedoeling om bij toekomstige projecten in eerste instantie te werken met de indeling in rivier-ecotopen en alleen gebruik te maken van de deel-ecotopen indien er vanuit het betreffende project meer specifieke uitspraken gewenst zijn.

In dit hoofdstuk worden twee eerste toepassingen beschreven van het Rivier-Ecotopen-Stelsel bij de projecten 'Integrale verkenning Rijntakken' en 'Rhine-Econet'. Naast deze studie is de indeling inmiddels ook toegepast bij een ecotopenkartering langs de Maas en bij de projectvoorbereiding van de watersysteemverkenningen voor de grote rivieren.

### 6.2 Integrale Verkenning Rijntakken

In het project Integrale Verkenning Rijntakken (IVR) worden enkele inrichtingsalternatieven voor het zomerbed en de uiterwaarden van alle Rijntakken beoordeeld op hun rivierkundige, ecologische en maatschappelijke consequenties. Het project wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat RIZA, het Waterloopkundig Laboratorium en Grontmij Ruimtelijke Inrichting.

De effectbepaling vindt in het IVR-project plaats met behulp van een kennismodel, waarin rivier-ecotopen een sleutelrol vervullen. De inrichtingsmaatregelen, waaruit de te toetsen inrichtingsalternatieven zijn opgebouwd, worden toegepast op een huidige ecotopenverdeling. Uit de nieuwe ecotopenverdeling die daaruit volgt, wordt de stromingsweerstand afgeleid en wordt tevens een aantal andere effectbepalingsmodules gevoed.

Zo genereert het model een score voor aspecten als recreatieve geschiktheid, landschapsverandering en natuurwaarde. Het aspect natuurwaarde wordt gescoord door middel van de parameters:

- totale oppervlakte natuur;
- de oppervlakteverdeling van ecotopen in vergelijking tot een referentie- en streefbeeldsituatie;
- ecotoopdiversiteit;
- habitatkwaliteit voor een beperkte selectie diersoorten;
- verdeling van hoofdgroepen van natuurdoeltypen van het natuurbeleid.

Ten behoeve van het project is uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel een IVR-ecotopenindeling afgeleid (zie tabel 6.1).

Bij het samenstellen van de indeling gelden de volgende overwegingen:

- de indeling moet verband houden met de inrichtings-, onderhouds- en beheersmaatregelen;
- de indeling moet een beleidsmatige betekenis hebben. De RWS-doelstellingen voor het ecologisch herstel van de Rijntakken (de rivierarmoebe) (Vanhemelrijk & Van Broekhoven 1990) en de LNV-natuurbeleidsdoelstellingen voor het riviereengebied, uitgedrukt in natuurdoeltypen (Jansen et al 1993) moeten aan de indeling gecorreleerd kunnen worden;
- de indeling moet op het schaalniveau van de IVR-studie toepasbaar zijn (herkenbaar, hanteerbaar, karterbaar, gebiedsdekkend).

Tabel 6.1

IVR-ECOTOOP	ECOTOOP UIT RIVIER-ECOTOPEN-STELSEL
1 Diep zomerbed	Zd-1 Diepe bedding
2 Ondiep zomerbed	Zo-1 Ondiepe grindbedding Zo-2 Ondiepe zandbedding Zo-3 Ondiepe getijdebedding Zs-1 Grindbank Zs-2 Zandplaat/zandstrand Zs-3 Slikplaten/slikkige oever Zs-4 Biezenoever Zs-5 Afslagoever/steiloever
3 Harde rivieroever	Zs-6 Krib/strekdam/stenen oever
4 Rivierduin	Or-1 Oeverwal met rivierduinvorming
5 Hardhoutooibos	Ob-1 Oeverwal-hardhoutooibos Ob-2 Oeverwal-doornstruweel Ub-1 Hardhoutooibos Ub-2 Doornstruweel Mb-1 Moerassig hardhoutooibos Hb-1 Hoogwatervrij bos Hb-2 Hoogwatervrij struweel
6 Zachthoutooibos	Ob-3 Oeverwal-zachthoutooibos Ob-4 Oeverwal-zachthoutstruweel Ub-3 Zachthoutooibos Ub-4 Zachthoutstruweel Mb-2 Moerassig zachthoutooibos Mb-3 Moerassig zachthoutstruweel Mb-4 Broekbos/struweel
7 Produktiebos	Ob-5 Oeverwal-produktiebos Ub-5 Hardhout-produktiebos Ub-6 Zachthout-produktiebos/griend Hb-3 Hoogwatervrij produktiebos
8 Dynamische ruigte	Or-2 Oeverwal-ruigte Ur-1 Structuurrijk uiterwaardruigte Ur-2 Soortenarme uiterwaard ruigte Hr-1 Ruigte op hoogwatervrij terrein
9 Moeras	Mr-1 Moerasruigte Mr-2 Rietmoeras Mr-3 Kwelmoeras
10 Stroomdalgrasland	Og-1 Oeverwal-stroomdalgrasland Hg-1 Hoogwatervrij schraalgrasland
11 Uiterwaardgrasland	Og-2 Oeverwal-hooiland Ug-1 Structuurrijk uiterwaardgrasland Ug-2 Uiterwaard-hooiland Mg-1 Moerassig uiterwaardgrasland Mg-3 Kwelgrasland Hg-2 Hoogwatervrij hooiland
12 Produktiegrasland	Og-3 Oeverwal-produktiegrasland Ug-3 Uiterwaard-produktiegrasland Mg-2 Moerassig produktiegrasland Hg-3 Hoogwatervrij produktiegrasland



IVR-Ecotoop	Ecotoop uit Rivier-Ecotopen-Stelsel
13 Nevengeul	Wn-1 Zandige nevengeul Wn-2 Kleiige nevengeul Wn-3 Getijdereek
14 Dynamische strang	Ws-1 Aangekoppelde strang Ws-2 Afgesloten strang Ws-4 Kwelgeul Ws-5 Beek-strang
15 Geïsoleerde strang	Ws-3 Stagnante strang Wp-3 Klein diep water/kolk
16 Plas	Wp-1 Aangekoppeld zand/grindgat Wp-2 Afgesloten zand/grindgat
17 Akker	Or-3 Oeverwal-akker Ur-3 Uiterwaard-akker Hr-2 Hoogwatervrije akker
18 Bebouwd terrein	Or-4 Bebouwde/verharde oeverwal Ur-4 Bebouwde/verharde uiterwaard Hr-3 Bebouwd/verhard hoogwatervrij terrein

De huidige ecotopen-verdeling langs de Rijntakken zijn in het IVR-project gekarteerd vanaf topografische kaarten, luchtfoto's en, indien beschikbaar, vegetatiekaarten van uiterwaarden. Voor enkele ecotopen is gewerkt met gecombineerde legenda-eenheden (veelal vegetatiestructuureenheden), waaruit door combinatie met hydro- en morfodynamiekkarten in een GIS de IVR-rivier-ecotopen konden worden afgeleid.

De hydrodynamiekkarten zijn afgeleid van overstromingsduur-berekeningen en reliëfgegevens voor de huidige situatie. De kaart morfodynamiek is afgeleid uit een kaart met gemodelleerde stroomsnelheden tijdens een hoogwater van 8.000 m<sup>3</sup>/s te Lobith; een afvoer waarbij alle uiterwaarden langs de Rijntakken overstromen.

Stromingsluwe delen op die kaarten zijn als gering morfodynamisch geclassificeerd (klasse d: <2 cm/s); sterk stromende delen als sterk-morfodynamisch (klasse b: >10 cm/s).

### 6.3 Rhine Econet

In het Rhine-Econet-project wordt het belang van ecologische netwerken voor natuurontwikkeling in het rivierengebied onderzocht. Door middel van een vergelijking van scenario's wordt het effect nagegaan van een op realisatie van ecologische netwerken gerichte planning, op de biodiversiteit langs de Rijn en Waal tussen Duisburg en Gorinchem. Het onderzoek is gericht op de rivier-ecosystemen van hard- en zachthoutoobossen, moerassen en nevengeulen. De ontwikkeling van deze systemen in de verschillende scenario's wordt geëvalueerd door voor gidssoorten:

- de kans op duurzame vestiging op lokale schaal na te gaan. Deze wordt bepaald door de grootte van de geschikte leefgebieden;
- de kans op overleving en (her)vestiging op regionale schaal na te gaan. Die wordt bepaald door de afstand en barrières tussen leefgebieden.

Als gidssoorten zijn geselecteerd:

- Middelste bonte specht;
- Grote karekiet;
- Roerdomp;
- Zwarte ooievaar;
- Kwak;
- Zwarte wouw;
- Bever;
- Barbeel.

De eisen van deze gidssoorten ten aanzien van hun leefgebied bepalen welke ecotopen uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel relevant zijn voor het project Rhine-Econet (tabel 6.2).

Tabel 6.2

Rhine-Econet ecotoop	Ecotoop uit Rivier-Ecotopen-Stelsel
Zomerbed	Zd-1 Diepe bedding Zo-2 Ondiepe zandbedding
Grindbank	Zs-1 Grindbank
Oever	Zs-2 Zandplaat/zandstrand Zs-3 Slikplaten/slikkige oever
Hardhoutbos	Ob-1 Oeverwal-hardhoutbos Ub-1 Hardhoutbos Ub-5 Hardhoutproductiebos Mb-1 Moerassig hardhoutbos
Zachthoutbos	Ob-3 Oeverwal-zachthoutbos Ob-5 Oeverwal-productiebos Ub-3 Zachthoutoibos Ub-6 Zachthout-productiebos/griend Mb-2 Moerassig zachthoutoibos
Zachthoutstruweel	Ob-4 Oeverwal-zachthoutstruweel Ub-4 Zachthoutstruweel Mb-3 Moerassig zachthoutstruweel
Rietmoeras	Mr-2 Rietmoeras
Kwelmoeras	Mr-3 Kwelmoeras
Moerassig grasland	Mg-1 Moerassig uiterwaardgrasland Mg-2 Moerassig produktiegrasland Mg-3 Kwelgrasland
Nevengeul	Wn-1 Zandige nevengeul Wn-2 Kleiige nevengeul
Getijkreek	Wn-3 Getijkreek
Strang	Ws-1 Aangekoppelde strang Ws-2 Afgesloten strang Ws-3 Stagnante strang
Kwelgeul	Ws-4 Kwelgeul
Beekstrang	Ws-5 Beekstrang
Zandwinplas	Wp-1 Aangekoppeld zand/grindgat WP-2 Afgesloten zand/grindgat
Hoogwatervrij terrein	Hb-1 Hoogwatervrij bos Hb-2 Hoogwatervrij struweel Hb-3 Hoogwatervrij produktiebos Hr-1 Ruigte op hoogwatervrij terrein Hr-2 Hoogwatervrije akker Hr-3 Bebouwd/verhard hoogwatervrij terrein Hg-1 Hoogwatervrij schraalgrasland Hg-2 Hoogwatervrij hooiland Hg-3 Hoogwatervrij produktiegrasland

De kartering van de Rhine-Econet-ecotopen is gesplitst in een kartering van fysiotopten en vegetatiestructuren. De fysiotopten zijn gekarteerd op basis van analyse en kaartinformatie over reliëf en hoogteverschillen in de uiterwaarden, en bodemkundige en topografische informatie (zie ook Harms en Roos-Klein Lankhorst (red. 1994)). De vegetatiestructuren zijn gekarteerd voor zover zij van belang waren voor de gidssoorten. Informatie over moerassen is ontleend aan een al bestaand bestand, gemaakt op basis van topografische informatie en luchtfoto's.

#### 6.4 Toepassingsmogelijkheden van het RES, enkele conclusies

Het RES zal door Rijkswaterstaat RIZA, bij toekomstige beleids- en ontwerp-studies als standaard worden gebruikt.

Het indelingsniveau in 18 rivier-ecotopen sluit aan bij de informatiebehoefte en het onderscheidend vermogen van studies op regionaal en (inter)nationaal schaalniveau.

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de ecotopenindeling ondergeordend is aan een indeling in riviertrajecten en stroomgebiedszones. Dat betekent dat de diverse rivier-ecotopen zich per traject in een (iets) andere vorm kunnen manifesteren; dan wel geheel kunnen ontbreken.

Zo zal de ecologische samenstelling van oeverwal-stroomdalgraslanden (Og-1) in het bovenrivierengebied gevarieerder zijn dan in het benedenrivierengebied. Voor biezenoevers (Zg-4) geldt een omgekeerde relatie; dit deel-ecotoop komt in de stroomopwaartse trajecten zelfs geheel niet voor.

De indicatieve ecologische beschrijving van hoofdstuk 4 is vooral gebaseerd op kennis en ervaringen uit het bovenrivierengebied. Om het RES ook in de benedenstroomse delen toe te kunnen passen, zal voor deze trajecten een nadere nuancering nodig zijn. Mogelijk bestaat ook de behoefte om voor de benedenriviertrajecten of aangrenzende bovenriviertrajecten enkele nieuwe deel-ecotopen onderscheiden. Een dergelijke toevoeging mag echter alleen overwogen worden indien het géén trajectgebonden variatie van een reeds bestaand rivier-ecotoop betreft. Zo kan het 'Kievitsbloemgrasland' gezien worden als de 'benedenrivier'-variant van het moerassige uiterwaardgrasland (Mg-1). Zij is dan ook niet als apart ecotooptype onderscheiden.

Door de hiërarchische benadering is het Rivier-Ecotopen-Stelsel ook goed toepasbaar voor studies op hoger, stroomgebiedsdekkend schaalniveau. Om de regionale ecologische verschillen van de rivier-ecotopen te kunnen onderscheiden, zal in dergelijke (inter)nationale studies een indeling in riviertrajecten of ten minste stroomgebiedszones, moeten worden gemaakt.

Anderzijds leent het RES zich ook uitstekend als basis voor meer lokale projecten op het schaalniveau van uiterwaarden. Bij dergelijke studies zal veelal de behoefte bestaan aan een nadere verfijning in vegetatietypen of microhabitats. Door deze fijnere typen te rangschikken onder RES-ecotopen kan de relatie met grootschaliger projecten worden gewaarborgd.

Uit de eerste projecten blijkt dat het Rivier-Ecotopen-Stelsel in de praktijk als goed toepasbaar wordt beoordeeld:

- per project kan een eigen indeling worden samengesteld, gericht op de specifieke vragen van het project;
- de ecotopen blijken op een redelijk eenvoudige wijze met een redelijke maat van nauwkeurigheid gekarteerd te kunnen worden;
- de ecotopen-indeling is afgestemd op de maatregelen die Rijkswaterstaat en andere bij het rivierbeheer betrokken partijen toepassen. Zo is de indeling geschikt om zowel de effecten van ontgrondingen, stroomgeleidende als beheersmaatregelen mee te onderzoeken.

# Literatuur

Amoros, C., A.K. Roux, J.L. Reygrobellet, J.P.Bravard, G. Pautou. (1987)  
A method for applied ecological studies of fluvial hydrosystems. Regulated Rivers 1: 17-36

Anonymus. (1992)  
Ecological rehabilitation of the rivers Rhine and Meuse; Netherlands research programme 1992-1995.  
Publikaties en Rapporten EHR nota 40-1992.

Anonymus. (1994)  
Natuurvriendelijke oevers.  
CUR en RWS-DWW, Delft; rapport 168.

Brink, van den, 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.  
Publikaties en rapporten van het project "Ecologisch Herstel Rijn": 25; DBW-RIZA Lelystad.

CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. (1991)  
Data specifications - Part 2. Luxembourg. Commission of the European Communities.

Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet, E.T. LaRoe. (1979)  
Classifications of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. Washington D.C. U.S. Fish & Wildlife Service. Pub. FWS/OBS-79/31.

Dilger R., Stäber H.M., Späth V, Wahl P. & Weiss A. (1988)  
Biotopkartierung Nördliche Oberrheinniederung; Bestandsanalyse und Entwicklungsvorschläge.  
Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn.

Duel, H. (1991)  
Natuurontwikkeling in uiterwaarden. Perspectieven voor het vergroten van rivierdynamiek en het ontwikkelen van oobossen in de uiterwaarden van de Rijn. Delft. Instituut voor Ruimtelijke Organisatie TNO. Publikaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn' no 29.

Frissell, C.A. W.J. Liss, C.E. Warten, M.D. Hurley. (1986)  
A Hierarchical Framework for Stream Habitat Classification: Viewing Streams in a Watershed Context. Environmental Management 10: 199-214.

Grontmij Ruimtelijke Inrichting. (1994)  
Een verkenning naar Ecotopen-AMOEBES voor de Maas. Een studie naar toetsbare ecologische doelstellingen voor vijf deelsystemen. Eindhoven, Grontmij Ruimtelijke Inrichting.

Gunell, A.M., P. Angold, K.J. Gregory, in press. Classification of river corridors: issues to be addressed in developing an operational methodology.

Harms, W.B., J. Roos-Klein Lankhorst (Eindred.) m.m.v. C.H.M. de Bont, M. Brinkhuijsen, W. van Eck, J.M.J. Farjon, H.J.J. Kroon, J.P. Knaapen, W.C. Knol, K.R. de Poel, J.G.M. Rademakers, M.B. Schöne, H.P. Wolfert. (1994) Toekomst voor de natuur in de Gelderse Poort. Planvorming en evaluatie. Wageningen, DLO-Staring Centrum/De Bilt, Grontmij. Rapport 298.1

Jansen S.R.J., Bal B., Beije H.M., During R., Hoogeveen Y.R. & Uytterlinde R.W. (1993) Ontwerp-Nota Ecosysteemvisies EHS; kwaliteiten en prioriteiten in de ecologische hoofdstructuur van Nederland. IKC-NBLF, Wageningen; werkdocument IKC-NBLF nr. 48.

Jansen, S.R.J., J.G.M. Rademakers. (1993) Natuurontwikkeling langs rivieren: over toepassing van natuurdoeltypen en dynamische rivier-ecosystemen. Landschap 10: 49-68.

Klijn, F., H.A. Udo de Haes. Hiërarchische ecosysteemclassificatie. Voorstel voor een eenduidig begrippenkader. Landschap 7: 215-233.

Klijn, J.A. (in prep.) Hierarchical concepts in landscape ecology and its underlying disciplines. Wageningen, DLO-Winand Staring Centre. Report.

Knaapen, J.P., J.G.M. Rademakers. (1990) Rivierdynamiek en vegetatie-ontwikkeling. Wageningen. Staring Centrum. Rapport 82.

Kok M., Nieuwkamer R.L.J. & Pedroli B. (1994) Natuur van de Rivier. Toetsing WNF-plan Levende Rivieren. Deelrapport 3: Effecten van Inrichtingsvarianten. Waterloopkundig Laboratorium Delft/Grontmij Zeist.

Leemans J.A.A.M. (1989) Oevertypologie voor de grote rivieren van Nederland. STL Nijmegen (rapport 89-3) & Projectgroep Milieuvriendelijke Oevers Rijkswaterstaat Gelderland Arnhem (rapport 4).

Mitch, W.J., J.G. Gosselink. (1993) Wetlands (Second Edition). New York. Van Nostrand Reinhold. 722 p.

Mulder, J.R., E.T.M. Overkamp, F. Brouwer, M. Knotters. (1992) Een ecologische systeembeschrijving van het landinrichtingsgebied Ochten-Opheusden. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 166.

Rademakers, J.G.M. (1993) Deelprogramma Natuurontwikkeling. Natuurontwikkeling uiterwaarden en ecologisch onderzoek; een verkennende studie. Wageningen, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. NBP-onderzoeksrapport 2.

Runhaar, J. (1991) Beschrijving en voorspelling van de vegetatie in het rivierengebied; opzet voor een Geografisch Informatiesysteem en een voorspellingsmodel voor de vegetatie in het gebied van de grote rivieren. Leiden, Rijksuniversiteit Leiden, Centrum voor Milieukunde. CML-Report 72.

Schumm, S.A. (1988)

Variability of the Fluvial System in Space and time. In: Rosswall, T., R.G. Woodmansee, P.G. Risser. Scales and Global Change. Chichester, John Wiley & Sons Ltd. p. 225-250.

Vannote, R.L., G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell, C.E. Cushing. (1980)

The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 13-137.

Verdonschot, P.F.M., J. Runhaar, W.F. van der Hoek, C.F.M. de Bok, B.P.M. Specken. (1992)

Aanzet tot een ecologische indeling van oppervlaktewateren in Nederland. Leersum. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/1. 100 p.

Wolfert, H.P. (1992)

Geomorphological differences between river reaches: differences in nature rehabilitation potentials. In: Contributions to the European Workshop Ecological Rehabilitation of Floodplains. Arnhem. The Netherlands. 22-24 september 1992. Lelystad. International Commission for the Hydrology of the Rhine basin. Report no II-6, p. 137-144.

C 11