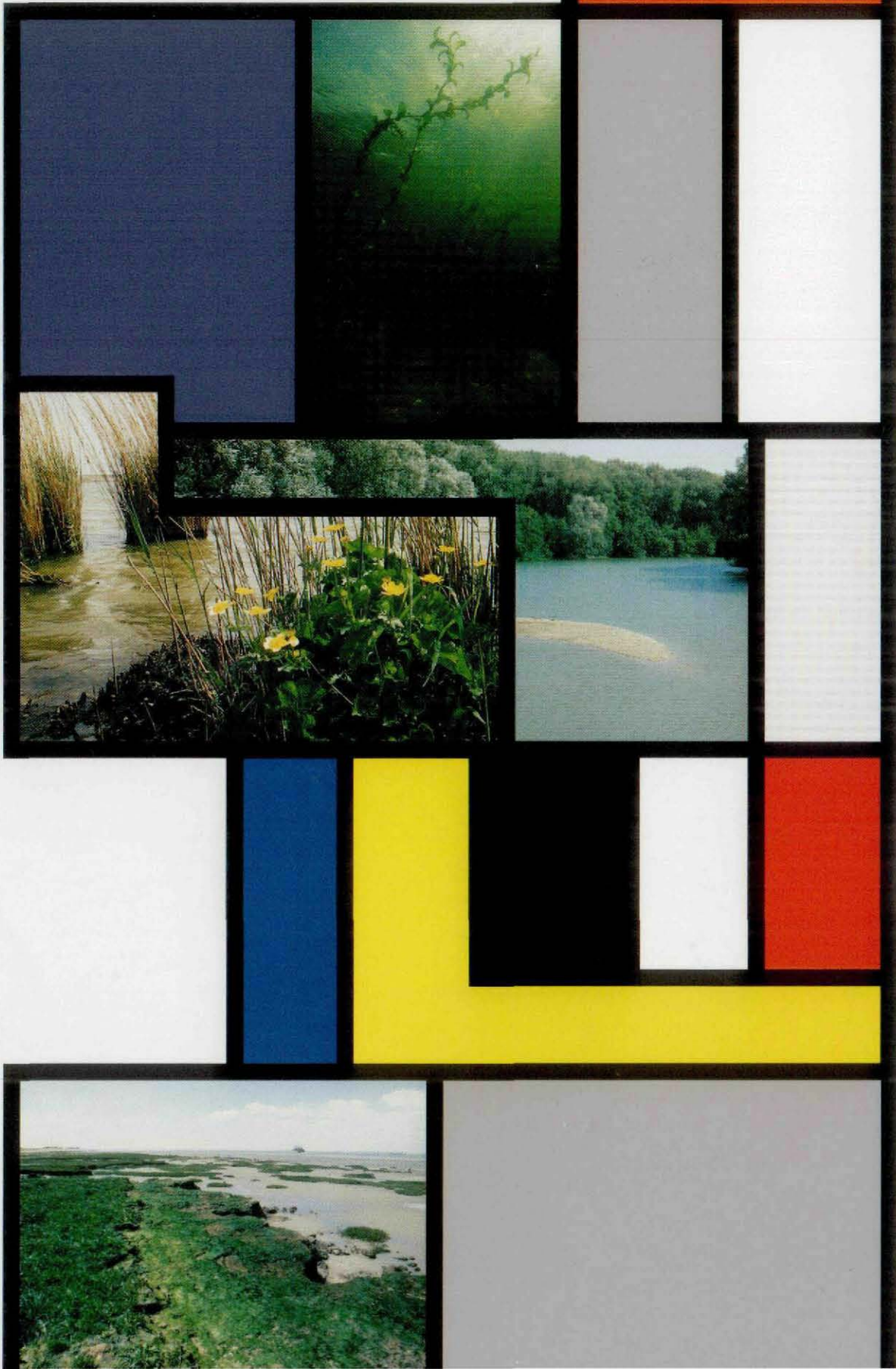


C12566 RWS

# Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels

Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel





---

# Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel

Herziening van de ecotopenindeling Biesbosch-  
Voordelta en afstemming met het Rivier-  
Ecotopen-Stelsel en de voorlopige indeling voor  
de zoute delta

G.J. Maas  
DLO-Staring Centrum, Wageningen

In opdracht van:  
Rijkswaterstaat RIZA, Arnhem

ISBN 903695178x  
RWES rapport nr. 3

Oktober 1998

---

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Informatie en Documentatie  
Postbus 20906  
2446 ZG Den Haag  
Telefoon: 070-3518004 / Fax: 070-3518003

---

# Referaat

---

Maas, G.J., 1997. *Benedenrivier-Ecotopen-stelsel; Herziening van de ecotopen-indeling Biesbosch-Voordelta en afstemming met het Rivier-Ecotopen-stelsel en de voorlopige indeling voor de zoute delta*. DLO-Staring Centrum. Rijkswaterstaat RIZA. 76 blz.; 5 foto's; 8 fig.; 12 tab.; 4 bijl.

Herziening van de ecotopenindeling opgesteld voor de Biesbosch-voordelta in een stelsel voor het benedenrivierengebied (zoete delta) en een voorlopige indeling voor de zoute delta volgens de uitgangspunten van de RWES (Rijkswateren-Ecotopen stelsels). De grens tussen het benedenrivierengebied en de zoute delta is bepaald bij een zoutgehalte van 0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l bij hoogwater en gemiddelde omstandigheden; tussen de watersystemen rivier en benedenrivier bij een getijdeverschil van ca. 30 cm. De opzet van beide stelsels en de wijze van coderen is afgestemd op Rivier-Ecotopen-Stelsel. Aan de hand van de indelingskenmerken hydrodynamiek, morfodynamiek, gebruiksdynamiek en zoutdynamiek (alleen voor de zoute delta) worden de omstandigheden aangegeven waaronder de ecotopen voorkomen. Daarnaast wordt de ecologische betekenis kort omschreven.

Trefwoorden: classificatie, ecotopen, hydrodynamiek, morfodynamiek, gebruiksdynamiek, zoutdynamiek, benedenrivieren, delta, estuarium

#### Rapporten verschenen in deze reeks:

- 1 Wolfert, H.P., 1996. Rijkswateren Ecotopenstelsels; Uitgangspunten en plan van aanpak. Rijkswaterstaat, RIZA, Lelystad. RIZA-rapport 96.050; ISBN 9036950163.
- 2 van der Meulen, Y.A.M., 1997. Meren Ecotopen Stelsel; Een ecotopenstelsel voor de meren van het IJsselmeergebied en Volkerak-Zoommeer. Rijkswaterstaat, RIZA, Lelystad. RIZA-rapport 97.076; ISBN 9036951232.



Aan  
geadresseerde

Contactpersoon	Doorkiesnummer
- C. Bakker	- 0263688591
Datum	Bijlage(n)
30 november 1998	1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
RIA 98/344	-
Onderwerp	
aanbieding rapport	

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij mag ik U het rapport "Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel" aanbieden. Het rapport presenteert een ecotopenindeling voor het benedenrivierengebied (BES) die naadloos aansluit op het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel (RWES) en het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES).

Uitgangspunt voor de opstelling van het stelsel was de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta (opgesteld voor het MER Beheer Haringvlietsluizen). De indelingskenmerken en de ecotopen van de Biesbosch-Voordelta zijn daartoe vergeleken met het bestaande Rivier-Ecotopen-Stelsel. Bij de ecotopen is daarbij vooral gelet op overeenkomstige landschappelijke ligging en ecologische inhoud. Deze vergelijking heeft geleid tot een afstemming ten aanzien van de hydrodynamiek en een splitsing in ecotopen van zoete getijdewateren en zoute getijdewateren. Daarnaast zijn er keuzes gemaakt voor de bepaling van ecologisch relevante grenzen tussen de verschillende watersystemen zodat duidelijk is voor welk gebied welk ecotopenstelsel van toepassing is.

De grens tussen de watersystemen rivieren en benedenrivieren ligt daar waar het getijverschil tussen hoog- en laagwater onder gemiddelde omstandigheden ca. 30 cm bedraagt. De grens tussen de watersystemen benedenrivieren en zoute delta ligt bij een zoutgehalte van 0,3 gr Cl/l (bij hoogwater en gemiddelde rivierafvoer).

Het resultaat van de studie is een ecotopenstelsel voor het benedenrivierengebied, het "Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES)", en omvat de zoetwater-getijde-ecotopen en een deel van een ecotopenindeling van de zoute delta. Van alle ecotopen wordt beschreven in welke landschappelijke zone ze voorkomen en wat hun ecologische betekenis is.

Postbus 9072, 6800 ED Arnhem  
Gildemeesterplein 1, 6826 LL Arnhem

Telefoon 026 - 3688911  
Telefax 026 - 3688678



Tot mijn spijt is de verzending van het rapport sterk vertraagd. De gepresenteerde ecotopenindeling wordt echter al wel toegepast bij de gebiedsdekkende kartering van het benedenrivierengebied door de Meetkundige Dienst. Ook is inmiddels een scenariostudie (IVB) en een ecologische netwerkstudie gestart waarin van het BES gebruik wordt gemaakt.

Met vriendelijke groet,

DE HOOFDINGENIEUR-DIRECTEUR  
namens deze

Dr. E.C.L. Martijn  
hoofd afdeling rivieren

---

# Colofon

---

Vormgeving  
Grafisch ontwerpbureau 'De Zaak', Lelystad

foto 1: Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland  
foto 2: Frans Kerkum  
foto 3: Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland  
foto 4: Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland  
foto 5: Frans Kerkum

Drukwerk  
Drukkerij Cabri B.V.

Vertaling samenvatting  
Password Translations, Heino

Dit rapport is te bestellen bij SDU/Servicecentrum Uitgevers, Afd. SEO/RIZA, Postbus 20014, 2500 EA Den Haag, tel: 070-3789880, fax: 070-3789783 à f 25,- per stuk.

Betaling na levering; een acceptgiro wordt bijgevoegd.

Het rapport is gratis voor dienstonderdelen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

This publication can be ordered through SDU/Servicecentrum Uitgevers, Afd. SEO/RIZA, Postbus 20014, 2500 EA Den Haag, The Netherlands, tel: (+31) 070-3789880, fax: (+31) 070-3789783, at f 25,- per copy. Payment on delivery.

---

# Inhoud

---

Woord vooraf 6

Samenvatting/Summary 7/8

1 Inleiding 9

2 **Vergelijking van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta met het Rivier-Ecotopen-Stelsel** 14

2.1 Indelingskenmerken 14

2.2 Ecotopen 18

2.3 Conclusies 25

3 **Het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel** 26

3.1 Het stelsel 26

3.2 Indelingskenmerken watersystemen 29

3.3 Indelingskenmerken van ecotopen van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel 32

3.3.1 Hydrodynamiek 32

3.3.2 Morfodynamiek 34

3.3.3 Gebruiksdynamiek 35

4 **Landschappelijke zonering en ecologische betekenis van de ecotopen** 37

4.1 Benedenrivieren 37

4.1.1 Zoete getijdewateren 37

4.1.2 Platen en slikken 41

4.1.3 Kommen, getijoeverwallen en lage gorzen 43

4.1.4 Gorzen 47

4.1.5 Oeverwallen 49

4.1.6 Hoogwatervrije terreinen 50

4.2 Voorlopige indeling voor de zoute delta 53

4.2.1 Zoute en brakke getijdewateren 55

4.2.2 Stranden, platen en slikken 58

4.2.3 Ruige zilte en brakke gorzen 60

4.2.4 Schorren en groenstranden 61

4.2.5 Duinen 63

5 **Conclusies en aanbevelingen** 66

Literatuur 68

---

## Bijlagen

1 Benedenrivier-ecotopen-stelsel 70

2 Voorlopige ecotopenindeling voor de zoute delta 72

3 Levensgemeenschappen op hard substraat en de visfauna in een open Rijn-estuarium: de Nieuwe Waterweg 74

4 Begrippenlijst 76

---

## Figuren

- 1 Rivieren en waterwegen van het projectgebied en de grenzen tussen de verschillende watersystemen, zoals in deze studie vastgesteld 10
- 2 De structuur van de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels 13
- 3 De landschappelijke ligging van de zone beneden gemiddeld laagwater (GLW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met het (on)diepe zomerbed uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel 20
- 4 De landschappelijke ligging van de zone tussen gemiddeld laagwater (GLW) en gemiddeld hoogwater (GHW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met de plaat-, strand-, oeverzone en moerassige uiterwaarden uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel 20
- 5 De landschappelijke ligging van de zone tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en extreem hoogwater (EHW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met de (moerassige) uiterwaarden uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel 23
- 6 De landschappelijke ligging van de zone boven extreem hoogwater (EHW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met uiterwaarden en hoogwatervrije terreinen uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel 23
- 7 Gemiddeld hoog- en laagwater, gemiddeld springtij-hoogwater en de 50 % overstromingsduurlijn onder gemiddelde omstandigheden op de Nieuwe Waterweg, Noord en Merwede 29
- 8 Verhanglijn van de geologische ondergrond in de Rijn-Maasdelta 30

## Tabellen

- 1 Vergelijking indeling hydrodynamiek ecotopen Biesbosch-Voordelta versus rivierecotopen (RES) 15
- 2 Vergelijking indeling morfodynamiek ecotopen Biesbosch-Voordelta versus rivierecotopen (RES) 16
- 3 Vergelijking indeling gebruiksdynamiek ecotopen Biesbosch-Voordelta versus rivierecotopen (RES) 17
- 4 Indeling van de zoutdynamiek in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta 18
- 5 Ecotopen Biesbosch-Voordelta beneden gemiddeld laagwater (GLW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel 19
- 6 Ecotopen Biesbosch-Voordelta tussen gemiddeld laagwater (GLW) en gemiddeld hoogwater (GHW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel 21
- 7 Ecotopen Biesbosch-Voordelta tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en extreem hoogwater (EHW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel 22
- 8 Ecotopen Biesbosch-Voordelta boven extreem hoogwater (EHW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel 24
- 9 Rivier-Ecotopen-Stelsel, Beneden-rivieren-ecotopenstelsel en een voorlopige ecotopenindeling voor de zoute delta 27
- 10 Indeling van watersystemen in zoet, brak en zout water volgens het Venetië-systeem en het daarbij behorende ecotopenstelsel 31
- 11 Landschapsecologische zonering benedenrivieren in vergelijking met de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta 33
- 12 Voorstel voor landschapsecologische zonering zoute delta 38



---

# Woord vooraf

---

Bij de inrichting en het beheer van watersystemen is de classificatie van ecotopen, en daarmee de mogelijkheid tot het gebiedsdekkend karteren van ecotopen, een belangrijk instrument gebleken. In het benedenrivierengebied staan projecten zoals Delta-econet (een ecologische netwerkstudie voor het benedenrivierengebied) en Integrale Verkenning voor inrichting van het Benedenrivierengebied (IVB), waarvoor ecotopenkaarten in GIS nodig zijn, op stapel. Mede hiervoor was een gebiedsdekkend ecotopenstelsel gewenst. Het ontwikkelde Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES) bestaat uit een stelsel voor de Zoete Delta volgens Wolfert (1996) aangevuld met een voorzet voor de Zoute Delta. Opdat ecotopen, onderscheiden in het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel, naadloos aansluiten op bestaande ecotopenstelsels en toepassing in bredere zin gegarandeerd is, is het BES opgesteld conform de uitgangspunten en het plan van aanpak voor de Rijkswateren Ecotopen Stelsels (RWES) dat als eerste is verschenen in deze rapportenreeks. Het coördinatieteam RWES waarborgt deze uitgangspunten.

Met het verschijnen van dit rapport kan met behulp van het BES en het RES (Rivier Ecotopen Stelsel) het beeld van totale riviersystemen in kaart worden gebracht. Zo beschrijft het RES de ecotopen die hoofdzakelijk bovenstrooms aanwezig zijn, gestuurd door rivierafvoer en geeft het BES meer benedenstrooms de ecotopen weer die door getijdeinvloed worden bepaald (zoete delta) tot de ecotopen waar naast de getijdeinvloed het zout de overheersende factor is (zoute delta). Dit betekent een nieuwe, belangrijke stap op weg naar één ecotopenstelsel voor de rijkswateren.

Het BES is ontwikkeld door Gilbert Maas en Henk Wolfert van het Staring Centrum-DLO in opdracht van RIZA op verzoek van de regionale directie Zuid-Holland. Projectleiding van de zijde van RIZA berustte bij Corian Bakker. Vanuit RWS-Directie Zuid-Holland was de begeleiding in handen van Marieke Ohm. In de begeleidingscommissie hadden Dick de Jong (RIKZ), Yolande van der Meulen (RWS-Directie Oost Nederland) en Noël Geilen (RIZA) zitting.

Corian Bakker  
projectleider BES

Marita Cals  
voorzitter coördinatieteam RWES

---

# Samenvatting

---

Het doel van deze studie was een herziening van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta (opgesteld voor de MER Beheer Haringvlietsluizen) tot één (of meerdere) ecotopenstelsel(s) voor de toepassing in studies voor het benedenrivierengebied, waarin de aansluiting met de uitgangspunten van de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels (RWES) en het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES) voor wat betreft de indelingscriteria en de onderscheiden ecotopen helder beschreven is.

De indelingskenmerken en de ecotopen van de Biesbosch-Voordelta zijn daartoe vergeleken met het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Bij de ecotopen is daarbij vooral gelet op overeenkomstige landschappelijke ligging en ecologische inhoud. Deze vergelijking heeft geleid tot een afstemming ten aanzien van de hydrodynamiek en een opsplitsing in ecotopen van zoete getijdewateren en zoute getijdewateren. Daarnaast zijn er keuzes gemaakt voor de bepaling van de grenzen tussen de verschillende watersystemen opdat duidelijk is voor welk gebied welk ecotopenstelsel van toepassing is. De grens tussen de watersystemen rivieren en benedenrivieren ligt daar waar het getijdeverschil tussen hoog- en laagwater onder gemiddelde omstandigheden ca. 30 cm bedraagt. De overgang naar de zoute delta ligt bij een zoutgehalte van 0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l.

Het resultaat van de studie is een ecotopenstelsel voor het benedenrivierengebied, het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel, omvattende de zoetwater-getijde-ecotopen en een deel van een ecotopenindeling van de zoute delta. Van alle ecotopen wordt beschreven in welke landschappelijke zone ze voorkomen en wat hun ecologische betekenis is. Deze beschrijvingen geven de lezer een beeld van het betreffende ecotoop. De opzet van deze stelsels sluit aan bij die van het Rivier-Ecotopen-Stelsel, hetgeen ook terug te vinden is in de wijze van codering van de ecotopen.

Met deze nieuwe ecotopenstelsels kan het benedenrivierengebied op een vergelijkbare wijze als het Rivier-Ecotopen-Stelsel gebiedsdekkend worden gekarteerd en kunnen scenario- en toetsgerichte studies als Delta-Econet en Integrale Verkenning Benedenrivieren (IVB) worden uitgevoerd.

---

# Summary

---

The object of this study was to revise the ecotope-classification of the Biesbosch-Voordelta (formulated for the EIA Management Haringvlietsluizen) into one (or more) ecotope system(s) that can be used in studies concerning the lower river region, in which the affiliation with the principles of the Netherlands Large Waterbodies Ecotopes System (NLWES) and the River Ecotopes System (RES) is clearly defined as far as the classification criteria and the different ecotopes are concerned.

To that end, a comparison of the classification characteristics and ecotopes was made between the River Ecotopes System and the Biesbosch-Voordelta. In comparing the ecotopes, special attention was paid to similarities in the scenic location and the ecological content. As a result of this comparison, a balance was attained with respect to the hydrodynamics and the ecotopes were subdivided into freshwater tide waters and salt-water tide waters. In addition, choices were made concerning the determination of the boundaries between the various water systems, so that it is clear which ecotope system applies to which region. The boundary between the water systems 'rivers' and 'lower rivers' lies there where the tide range between high water and low water measures approximately 30 cm under average circumstances. The transition into the salt-water delta lies at a salt content of 0.3 gr. Cl<sup>-</sup>/l.

The result of the study is an ecotope system for the lower river region, the Lower River Ecotope System, comprising the freshwater tide water ecotopes and part of an ecotope classification of the salt water delta. Each ecotope is described in terms of the landscape zone in which it can be found and its ecological significance. These descriptions give the reader an idea of the ecotope in question. The structure of these systems is in keeping with the River-Ecotopes-System, which can also be found in the method used to code the ecotopes.

These new ecotopes systems will make it possible to chart in the entire lower river region in a way similar to the River-Ecotopes-System, and to carry out scenario studies and test-oriented studies, such as Delta-Econet and the Landscape Planning Lower Rivers in the Netherlands (LPLR).

# 1. Inleiding

---

## *Achtergrond*

In 1994 is in opdracht van RIZA het Rivier-Ecotopen-Stelsel opgezet: een indeling van ecotopen voor het zomer- en winterbed van de grote rivieren (Rademakers en Wolfert, 1994; zie voor definities kader 1). Gericht op beleids- en ontwerpstudies op nationaal en regionaal niveau werden in deze studie de verschillende aspecten van het rivier-ecosysteem geïntegreerd en gekoppeld aan ecologisch relevante indelingskenmerken waarop de water-beheerder invloed kan uitoefenen. Juist door deze koppeling werd een voorspelling of beoordeling van effecten van ingrepen op systeemniveau mogelijk.

Het Rivier-Ecotopen-Stelsel is inmiddels toegepast in verschillende projecten (zie Wolfert, 1996). Een ecotopen-stelsel blijkt een goed hulpmiddel te zijn in het proces van het op elkaar afstemmen van de verschillende ruimtegebruiks-functies in een watersysteem. Bijgevolg worden ook voor de andere groepen van watersystemen in Nederland ecotopenstelsels ontwikkeld, in het kader van het project Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels (RWES). In een plan van aanpak (Wolfert, 1996) worden richtlijnen gepresenteerd voor het opzetten van deze ecotopenstelsels. Daarmee wordt vooral beoogd de verschillende stelsels op vergelijkbare wijze uit te werken, zodat ook boven-regionale en nationale toepassingen mogelijk blijven.

Inmiddels is het Meren-Ecotopen-Stelsel (Van der Meulen, 1997) gereed-gekomen en is het Kanaal-Ecotopen-Stelsel in ontwikkeling. Al voor het verschijnen van het plan van aanpak is voor het MER Beheer Haringvliet-sluizen ook een ecotopenindeling gemaakt voor de Biesbosch-Voordelta (Van der Meulen, 1995). Deze wordt gezien als een goede voorloper voor het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel. De positionering ervan in het totaal van de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels diende echter nog verder uitgewerkt te worden.

---

### Kader 1

Definitie van ecotopen (Wolfert, 1996)

Ecotopen zijn ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheden, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid.

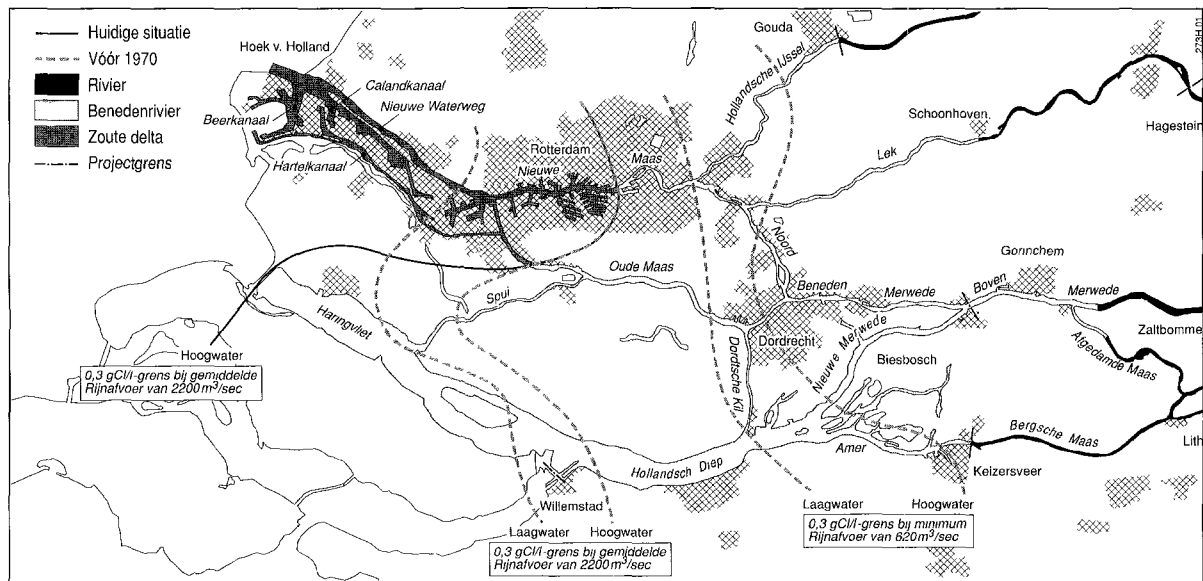
Een ecotopenstelsel is een classificatiesysteem van ecotopen waarin de van belang zijnde ecotopen in een gebied (watersysteem) op overzichtelijke wijze gerangschikt zijn. Kenmerkend voor een ecotopenstelsel is dat de indelingskenmerken van het stelsel zijn gekoppeld aan beleids- en beheersmaatregelen.

## *Probleemstelling*

In deze studie stond de uitwerking van de ecotopenindeling voor de Biesbosch-Voordelta tot een ecotopenstelsel voor het benedenrivierengebied centraal. Het nieuwe ecotopenstelsel moest geschikt zijn voor een gebiedsdekkend ecotopenkartering van de volgende rivieren en waterwegen (zie fig. 1):

- Noordrand deltabekken: Nieuwe Waterweg, Beerkanaal, Calandkanaal, Hartelkanaal, Nieuwe Maas, Hollandsche IJssel;
- Zoetwatergetijdenrivieren: Oude Maas, Spui, Noord, Lek, Dordtsche Kil, Beneden Merwede;

- Haringvliet-Hollands Diep;
  - Biesbosch, Nieuwe Merwede, Amer.
- In het vervolg van dit rapport zullen deze gebieden worden aangeduid met projectgebied.



**Figuur 1**  
Rivieren en waterwegen van het projectgebied en de grenzen tussen de verschillende watersystemen, zoals in deze studie vastgesteld.

In het plan van aanpak RWES (Wolfert, 1996; zie fig. 2, kader 3) komt het benedenriviereengebied als zodanig niet voor, maar worden deze rivieren en waterwegen gerekend tot de watersystemen zoete delta of zoute delta. De grens tussen deze watersystemen, die bepaald wordt door het indelingskenmerk zout, is in het plan van aanpak niet vastgesteld. Evenmin de grens tussen het watersysteem zoete delta en het daaraan bovenstrooms grenzende watersysteem rivieren, die voornamelijk bepaald wordt door de aan- of afwezigheid van getijdewerking. Dit betekende voor deze studie dat eerst een duidelijke definitie van de betreffende watersystemen moest worden gemaakt, voordat een ecotopenstelsel kon worden opgesteld. Het in deze studie gepresenteerde Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (BES) bestaat uit het RWES-ecotopenstelsel zoete delta (in de tabellen benedenrivier genoemd) en een voorlopige indeling voor het RWES-ecotopenstelsel zoute delta. Deze combinatie is in één rapport opgenomen omdat daarmee een stelsel is ontwikkeld waarmee het totale beheergebied van de Rijkswaterstaat-directie Zuid-Holland kan worden beschreven. De zoute wateren, die binnen het projectgebied in de huidige situatie slechts een klein deel van het projectgebied beslaan, maar zich in de toekomst mogelijk bij een wijzigend beheer van de Haringvlietssluzen kunnen uitbreiden, kunnen daardoor nu in de karteringen worden opgenomen. Over de grens tussen de zoute delta en de Noordzee worden in dit rapport nog geen uitspraken gedaan.

Uit toepassingen is gebleken dat de ecotopenindeling die is gemaakt voor de milieu-effectrapportage beheer Haringvlietssluzen over het algemeen goed voldoet. Problemen doen zich echter voor in het overgangsgebied, waar het watersysteem benedenrivieren grenst aan die van de rivieren. Met betrekking tot de twee bestaande ecotopenindelingen (de indeling voor de Biesbosch-Voordelta en het Rivier-Ecotopen-Stelsel) zijn er vragen over:

- de aansluiting van de ecotopen uit de twee betreffende indelingen: onduidelijk is welke ecotopen een vergelijkbare positie in de systemen innemen;
- de toepassing van de indelingscriteria: onduidelijk is wanneer welke indelingscriteria van belang zijn;
- de wijze van coderen: om beide indelingen beter naast elkaar te kunnen gebruiken is een betere afstemming van coderingen van ecotopen gewenst.

Voor de invulling en optimalisering van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel diende de afstemming met het bestaande Rivier-Ecotopen-Stelsel en het te ontwikkelen stelsel voor de zoute delta dus helder te worden uitgewerkt. Samengevat waren daarvoor de uitgangspunten, dat de te ontwikkelen ecotopenstelsels dienden:

- te passen in de hiërarchische classificatiesystematiek van de Rijks-wateren-Ecotopen-Stelsels (zie kader 2 en 3);
- aan te sluiten op het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Het Rivier-Ecotopen-Stelsel staat niet ter discussie en blijft in zijn huidige opzet bestaan. In het project kunnen wel voorstellen worden gedaan voor eventuele aanpassingen;
- uit te gaan van de ecotopenindeling voor de Biesbosch-Voordelta voor het MER Beheer Haringvlietsluizen (Van der Meulen, 1995). Van deze indeling is inmiddels vastgesteld dat het voldoet voor het projectgebied.

#### Kader 2

Uitgangspunten voor ecotopen-stelsels (Wolfert, 1996)

- 1 De ecotopenindeling is bedoeld voor studies gericht op een geheel watersysteem of op meerdere watersystemen tegelijkertijd. Dit betekent dat:
  - de ecotopenindeling in een watersysteem vlakdekkend toepasbaar moet zijn;
  - de totale set ecotopen moet een redelijke doorsnede zijn van de toestand van het watersysteem;
  - de totale set ecotopen dient te bestaan uit een zo beperkt mogelijk aantal ecotopen;
  - de eenheden dienen bruikbaar te zijn op een overzichtelijk schaalniveau van 1 : 25 000 tot 1 : 100 000.
- 2 De ecotopenindeling dient een bruikbaar instrument te zijn voor de voorbereiding en de evaluatie van beleid voor en beheer van watersystemen door onderzoekers, ontwerpers en beheerder. Dit houdt in dat:
  - de ecotopen beleids- en beheersmatig van betekenis moeten zijn;
  - in verband met historische referentiebeelden en streefbeeld en naast de huidige toestand ook de vroegere en toekomstige situatie van een watersysteem relevant zijn;
  - de ecotopen bij voorkeur een gevoelswaarde hebben bij niet-onderzoekers, zodat ze politiek, maatschappelijk en in de beheerspraktijk aanspreken;
  - de beschrijving van de ecologische inhoud dient eenduidig en systematisch van opzet te zijn.
- 3 De detaillering van de ecotopenindeling dient in overeenstemming te zijn met de mate van detail van de voor beleidsevaluatie te gebruiken hydrologische en morfologische modellen. Dit betekent dat:
  - de effecten van beleids-, inrichtings- en beheersmaatregelen moeten kunnen worden weergegeven in termen van verandering van aard, oppervlakte of ligging van ecotopen;
  - de omvang van de te inventariseren eenheden niet gedetailleerder is dan 100 x 100 meter, hetgeen overeenkomt met weergave op kaartschaal 1 : 10 000; voor presentatiedoelinden en berekening van effecten van scenario's wordt de informatie geaggregeerd tot een schaal 1 : 25 000.
- 4 De ecotopen moeten op een eenvoudige, eenduidige en op betaalbare wijze karteerbaar zijn.

#### Doel

Doel van deze studie is een herziening van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta voor het MER Beheer Haringvlietsluizen tot één (of meerdere) ecotopenstelsel(s) die toepasbaar zijn voor het gehele projectgebied en waarin de aansluiting

---

met het Rijkswateren-ecotopen-Stelsel (RWES) en het Rivier-ecotopen-Stelsel (RES) voor wat betreft de indelingscriteria en de onderscheiden ecotopen helder beschreven is.

De in dit rapport beschreven herziene ecotopenindeling vervangt de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta.

#### *Opbouw van het rapport*

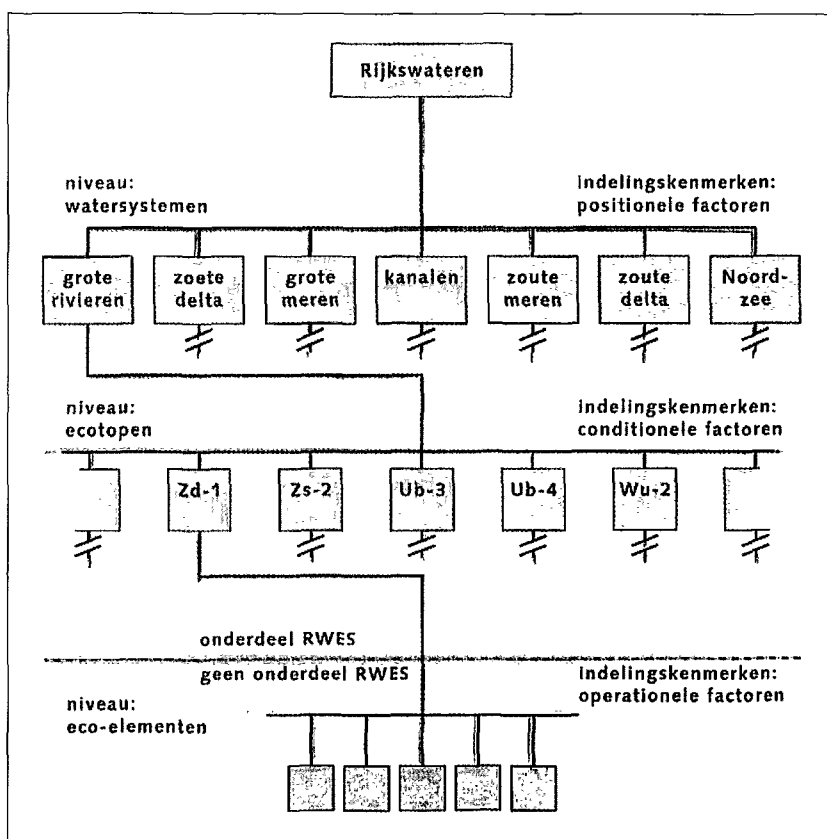
Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 eerst een vergelijking tussen de beide bestaande indelingen gemaakt om te beargumenteren waar aanpassing nodig is om een goede afstemming te bereiken. In hoofdstuk 3 wordt het nieuwe Benedenrivier-ecotopen-Stelsel en het voorlopige ecotopenstelsel voor de zoute delta gepresenteerd. De indelingscriteria en de ecotopen worden op een rij gezet en er wordt beschreven hoe de stelsels op elkaar aansluiten. In hoofdstuk 4 wordt de landschapsecologische zonerings- en de ecologische betekenis van de ecotopen systematisch beschreven. Tenslotte volgen in hoofdstuk 5 enkele aanbevelingen voor een eventuele herziening van het Rivier-ecotopen-Stelsel en voor een nadere uitwerking van de indeling voor het benedenrivierengebied en de zoute delta. Bijlage 1 en 2 bevatten een complete lijst van ecotopen en hun indelingskenmerken van het Benedenrivier-ecotopen-Stelsel met daarbij de voorlopige indeling voor de zoute delta. In bijlage 3 is een abstract opgenomen over levensgemeenschappen op harde substraten en in bijlage 4 zijn een aantal begrippen uit het rapport omschreven.

---

#### **Kader 3** De RWES-structuur

De Rijkswateren-ecotopen-stelsels kennen een hiërarchische structuur (fig. 2). Er zijn drie indelingsniveaus. Op het hoogste niveau (1) worden in de rijkswateren zeven verschillende watersystemen onderscheiden. De indelingskenmerken op dit niveau zijn de zogenaamde positionele factoren verhang, getijdewerking en zoutgehalte. Deze factoren hangen samen met grootschalige veranderingen langs de longitudinale gradiënt in het ecosysteem. De verschillende watersystemen worden gekenmerkt door specifieke combinaties van ecotopen die voorkomen in zich herhalende ruimtelijke patronen (2e niveau). De indelingskenmerken op het niveau van ecotopen zijn de conditionele factoren morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek. Deze factoren hangen veelal samen met een zijdelings gerichte gradiënt in het ecosysteem. Binnen de ecotopen komen weer specifieke en zich herhalende combinaties van eco-elementen voor (3e niveau). Indelingskenmerken op dit niveau zijn de werkelijke fysische en chemische processen in het ecosysteem, zoals zuurstofgehalte, voedselrijkdom en vochtgehalte (operationele factoren). Het niveau van eco-elementen wordt in de Rijkswateren-ecotopenstelsels niet ingevuld.

**Figuur 2**  
De structuur van de Rijkswateren-  
Ecotopen-Stelsels





---

## 2. Vergelijking van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta met het Rivier-Ecotopen-Stelsel

---

In dit hoofdstuk worden de indelingskenmerken en de ecotopen van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta vergeleken met die van het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Bij de ecotopen is gelet op ligging in overeenkomstige landschappelijke zones en op ecologische inhoud. De definities en gegevens in de tabellen 1 t/m 8 zijn rechtstreeks en onveranderd overgenomen uit de oorspronkelijke publicaties (Van der Meulen, 1995; Rademakers en Wolfert, 1994).

### 2.1 Indelingskenmerken

Zowel de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta (Van der Meulen, 1995) als het Rivier-Ecotopen-Stelsel (Rademakers en Wolfert, 1994) gaan voor de *indeling van de ecotopen uit van de indelingskenmerken hydrodynamiek, morfodynamiek en gebruiksdynamiek*. In de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta is vanwege de invloed van het zeewater, de zoutdynamiek hieraan toegevoegd. De indelingskenmerken zijn als volgt omschreven:

- hydrodynamiek: alle fysische en chemische invloeden die het (rivier, zee) water (in wisselwerking met het grond- en regenwater) uitoefent op de ontwikkeling van de bodem, de vegetatie en de faunapopulatie. De hydrodynamiek wordt in eerste instantie gerelateerd aan de gemiddelde overstromingsduur of -frequentie.
- morfodynamiek: alle mechanische krachten die worden uitgeoefend op zowel bodem, vegetatie als fauna. De morfodynamiek wordt bepaald door de stroming van water en het daaraan gekoppelde transport van sediment. Daarnaast kunnen ook de wind en menselijke activiteiten bijdragen aan de morfodynamiek. De morfodynamiek neemt in het algemeen af naarmate de afstand tot de stroomdraad van de bedding groter wordt.
- gebruiksdynamiek: alle bewuste en doelgerichte inrichtings- en beheersinvloeden die de mens uitoefent op de ontwikkeling van de bodem en de levensgemeenschap. De gebruiksdynamiek kan worden afgeleid uit het landgebruik of uit de vegetatiestructuur.
- zoutdynamiek: alle invloeden die het zout uitoefent op zowel de bodem, de vegetatie en de fauna. De term zoutdynamiek is in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta beperkt tot het zoutgehalte van de laag water, waarmee het land wordt overspoeld (bovenste 2 m).

Als eerste stap in de afstemming van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta met het Rivier-Ecotopen-Stelsel zijn de indelingen van de indelingskenmerken die in de stelsels worden gehanteerd met elkaar vergeleken. In de tabellen 1, 2 en 3 zijn de klassenindelingen van de hydrodynamiek, morfodynamiek en gebruiksdynamiek van beide stelsels naast elkaar weergegeven.

#### *Hydrodynamiek*

De variatie in hydrodynamiek wordt in beide ecotopen-stelsels vormgegeven door zeven klassen (0 t/m 6; zie tabel 1). Deze indeling is in eerste instantie ontworpen voor het Rivier-Ecotopen-Stelsel waarin voor relevante landschappelijke zones de gemiddelde overstromingsduur als gevolg van

hoge rivierafvoeren in dagen per jaar is weergegeven. In de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta is een koppeling tussen overstromingsduur o.i.v. de rivier en de overstromingsfrequentie o.i.v. van het getij tot stand gebracht, waarbij een overstromingsduur van 364 dagen is gelijkgesteld met een twee maal daagse overspoeling door het getij (totaal ca. 700 keer per jaar). De oorspronkelijke klassenindeling is hiermee toepasbaar gemaakt voor zowel rivier- als getij-beïnvloede watersystemen.

**Tabel 1**  
Vergelijking indeling hydrodynamiek ecotopen Biesbosch-Voordelta versus rivierecotopen (RES)

Zone	Biesbosch-Voordelta	Rivier-ecotopen
0 diep open water	permanent water, bij GLW dieper dan 1,5 m	permanent water, bij GLW dieper dan 1,5 m
1 ondiep water/ permanent water	zelden droogvallende standplaats a) eens in de twee weken a.g.v. dootij (van belang v. steltlopers) b) nooit of slechts zelden (minder dan 2 dagen per jaar) aquatische standplaats ondieper dan 1,5 m bij GLW	permanent water, zelden droogvallend, aquatische standplaats ondieper dan 1,5 m bij GLW
2 intergetijdezone/ oeverzone	zeer frequent overspoelde amfibische standplaats a) gem. 300 - 700 keer/j door getij b) gem. 150 - 364 d/j door rivier	zeer frequent overspoelde amfibische standplaats (gem. 150 - 364 d/j)
3 frequent overspoelde zone	frequent overspoelde amfibische standplaats a) gem. 100 - 300 keer/j door getij (springvloed en extra laag water elke 2 weken) b) gem. 50 - 150 d/j door rivier	frequent overspoelde amfibische standplaats (gem. 50 - 150 d/j) van lage uiterwaarden zonder kades of met kades, maar dan met langdurig geopende sluisen.
4 periodiek overspoelde zone	periodiek overspoelde terrestrische standplaats (gem. 20 - 50 d/j) door getij- en of rivier invloed uiterwaard met hoge kades	periodiek overspoelde terrestrische standplaats (gem. 20 - 50 d/j) in hoge uiterwaard of lagere
5 zelden overspoelde zone	zelden overspoelde terrestrische standplaats (gem. < 20 d/j) door getij- en of rivier invloed en oeverwallen	zelden overspoelde terrestrische standplaats (gem. < 20 d/j) van hoge uiterwaarden of stroomruggen
6 overstromingsvrije zone	nooit of slechts uiterst zelden overspoelde terrestrische standplaats (gem. < 2 d/j) door getij- en of rivierinvloed	nooit of slechts uiterst zelden overspoelde terrestrische standplaats (gem. < 2 d/j)

#### *Morfodynamiek*

De indeling van de morfodynamiek is in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta vereenvoudigd ten opzichte van het Rivier-Ecotopen-Stelsel. De oorspronkelijk indeling van het Rivier-Ecotopen-Stelsel in vier dynamiekklassen is in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta teruggebracht tot twee. De vereenvoudiging is uitgevoerd langs bestaande klassengrenzen waardoor de systematiek uiteindelijk niet is gewijzigd (tabel 2).

**Tabel 2**

Vergelijking indeling morfodynamiek ecotopen Biesbosch-Voordelta versus rivierecotopen (RES)

Ecotopen Biesbosch-Voordelta	Rivierecotopen
<p>1 (zeer) sterk dynamisch: Milieu met substraat dat door sterke getijdebeweging en/of grote afvoeren van rivieren sterk van vorm kan veranderen, substraat tot diepte van cm tot dm in beweging. Vestiging van flora en fauna zeer beperkt en/of telkens nieuwe standplaats vormend. Stroomsnelheden in zeer dynamische rivier &gt; 1 m/s in dynamische 0,35 - 1 m/s. Substraat meestal zand, ook slib en schelpenbanken.</p>	<p>a zeer sterk dynamisch: Milieu met substraat dat tijdens grote afvoeren zeer sterk van vorm kan veranderen (dm tot m). B.v. bedding van zandtransporterende migratie van megastroomribbels rivier, waardoor het zand voortdurend in beweging is.</p>
<p>2 matig/gering dynamisch: Milieu waar bij gem. hoogwater een duidelijk waarneembare hoeveelheid sediment wordt afgezet en/of gërodeerd, die zo groot is dat de bodemontwikkeling daardoor wordt beïnvloed. In een gering dynamisch milieu vindt alleen nog afzetting van slib plaats. Stroomsnelheden rivier &lt; 0,35 m/s. Afzetting slib, maar ook in sommige gevallen zand.</p>	<p>b sterk dynamisch: Milieu waarin het substraat tot diepte van enkele cm tot dm regelmatig in beweging is, waardoor ofwel vestiging van vegetatie verhinderd wordt, ofwel telkens een nieuwe standplaats gevormd wordt. B.v. het rivierstrand, waar stroming en golfslag het substraat telkens omwoelen en het milieu van een oeverwal.</p> <p>c matig dynamisch: Milieu waarin bij hoogwater een duidelijk waarneembare hoeveelheid zavel of klei wordt afgezet (mm tot cm) die zo groot is dat de bodemontwikkeling daardoor beïnvloed wordt. B.v. onbekade uiterwaard.</p> <p>d gering dynamisch: Milieu waarin slechts zo weinig materiaal sedimenteert, dat het met het oog niet of nauwelijks waarneembaar is, maar wel ecologisch relevant. B.v. hoogbekade uiterwaard.</p>

### Gebruiksdynamiek

Ook ten aanzien van gebruiksdynamiek wordt in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta een vereenvoudigde indeling gehanteerd (tabel 3) in vergelijking met het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Het onderscheid tussen "nagenoeg natuurlijk" en "begeleid natuurlijk" is in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta vervallen en de vegetatiestructuur-aanduiding voor de hoogste dynamiekklassen ontbreekt. Voor de gebruiksdynamiek geldt eveneens dat bij de samenvoeging bestaande klassengrenzen zijn gehandhaafd en geen nieuwe grenzen zijn toegevoegd waardoor de systematiek ongewijzigd is gebleven.

**Foto 1**

Voorbeeld van een ecotoop met intensieve antropogene sturing: productiebos/griend (Gb-6).



Tabel 3

Vergelijking indeling gebruiksdynamiek ecotopen Biesbosch-Voordelta versus rivierecotopen (RES)

Ecotopen Biesbosch-Voordelta	Rivierecotopen
<p>1 natuurlijk: zeer geringe tot matige antropogene sturing op de ontwikkeling van substraat, vegetatie en fauna. Het resultaat van de ontwikkeling van de vegetatie- en faunacomponent op de standplaats wordt bepaald door de dynamiek van het getij en de rivier en natuurlijke spontane ontwikkelingsprocessen. Door de mens kunnen sleutelfactoren van het systeem worden bijgestuurd ten einde de risico's en onzekerheden van spontane ontwikkeling te beperken. Deze minimale sturing is kenmerkend voor b.v. open water, platen en stranden.</p>	<p>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 wordt bepaald door de dynamiek van het getij en de rivier en natuurlijke spontane ontwikkelingsprocessen</p>
<p>2 half-natuurlijk: matig 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. Het habitat-beheer gericht op het behoud van natuurwaarden is kenmerkend voor de ecotooptypen riet, biezen en graslanden.</p>	<p>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.</p>
<p>3 cultuurlijk: 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 gericht op een specifiek economisch gebruiksdoel. Natuur- of andere waarden zijn een onbedoeld of ten hoogste secundair effect. De multifunctionele gebruiksdynamiek is kenmerkend voor diepe wateren met vaarfunctie, grienden, exploitatie van riet en biezen, akker- en grasland.</p>	<p>3 half-natuurlijk: matig 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 beheersingrepen. In het RES wordt een onderverdeling gehanteerd naar de nagestreefde vegetatiestructuur: bos, ruigte en wateren, grasland</p>
	<p>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 gericht op een specifiek economisch gebruiksdoel. Eventuele natuurwaarden of andere waarden zijn een onbedoeld of ten hoogste secundair effect. Afhankelijk van de vegetatiestructuur wordt in het RES onderscheid gemaakt in: bosproductie, exploitatie van ruigten en wateren, agrarische productie (gras, akker) en stedelijke gebruiksfunctie.</p>

### Zoutdynamiek

De toevoeging van de zoutdynamiek als indelingskenmerk is in wezen de grootste wijziging in de systematiek van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta ten opzicht van het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Voor de indeling van de zoutdynamiek is een vierdelige schaal gebruikt (tabel 4). Het uiteindelijke effect van het indelingskenmerk zoutdynamiek op de ecotopenindeling van het MER Beheer Haringvlietsluizen is echter om het aantal ecotopen beperkt te houden nihil gebleven; nergens in het stelsel wordt op grond van de zoutdynamiek een ecotoop beschreven. De zoutdynamiek geeft alleen aanvullend de zout-range aan waarin een ecotoop kan voorkomen.

Tabel 4  
Indeling van de zoutdynamiek in de  
ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta

Watersysteem		Zoutgehalte (g Cl-/l)
1	Zoet (zoet)	< 0,3
2	Oligohalien (brak)	0,3 - 3
3	Mesohalien	3 - 10
4	Polyhalien (zout)	10 - 17

## 2.2 Ecotopen

Nu in paragraaf 2.1 gebleken is dat de indelingskenmerken en -systematiek van beide stelsels vergelijkbaar zijn, kunnen ecotopen uit beide stelsels op grond van gelijke waarderingen voor de verschillende indelingskenmerken aan elkaar worden gekoppeld. Gegroepeerd naar de hoofdingeling van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta is in de tabellen 5 t/m 8 aangegeven welke ecotopen uit beide systemen met elkaar corresponderen. Daarbij is vooral gelet op de ecologische inhoud van de ecotopen en de landschaps-ecologische zonering. In de vergelijking is alleen het zoete deel van de ecotopen van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta betrokken. Tevens is de situatie voor afsluiting van het Haringvliet genomen omdat hierin naar verwachting de grootste knelpunten met het Rivier-Ecotopen-Stelsel (getijdewerking versus overstroming door rivier) verborgen liggen. Indien in het Rivier-Ecotopen-Stelsel geen corresponderend ecotoop is gevonden zijn in de tabellen onder de kopjes "rivierecotopen" en de bijbehorende "code" sterretjes geplaatst. In de figuren 3 t/m 6 is de landschappelijke ligging van de ecotopen in beide systemen schematisch weergegeven. De tabellen 5 t/m 8 corresponderen met respectievelijk figuur 3 t/m 6.

### *1. Zone beneden gemiddeld laagwater (GLW)*

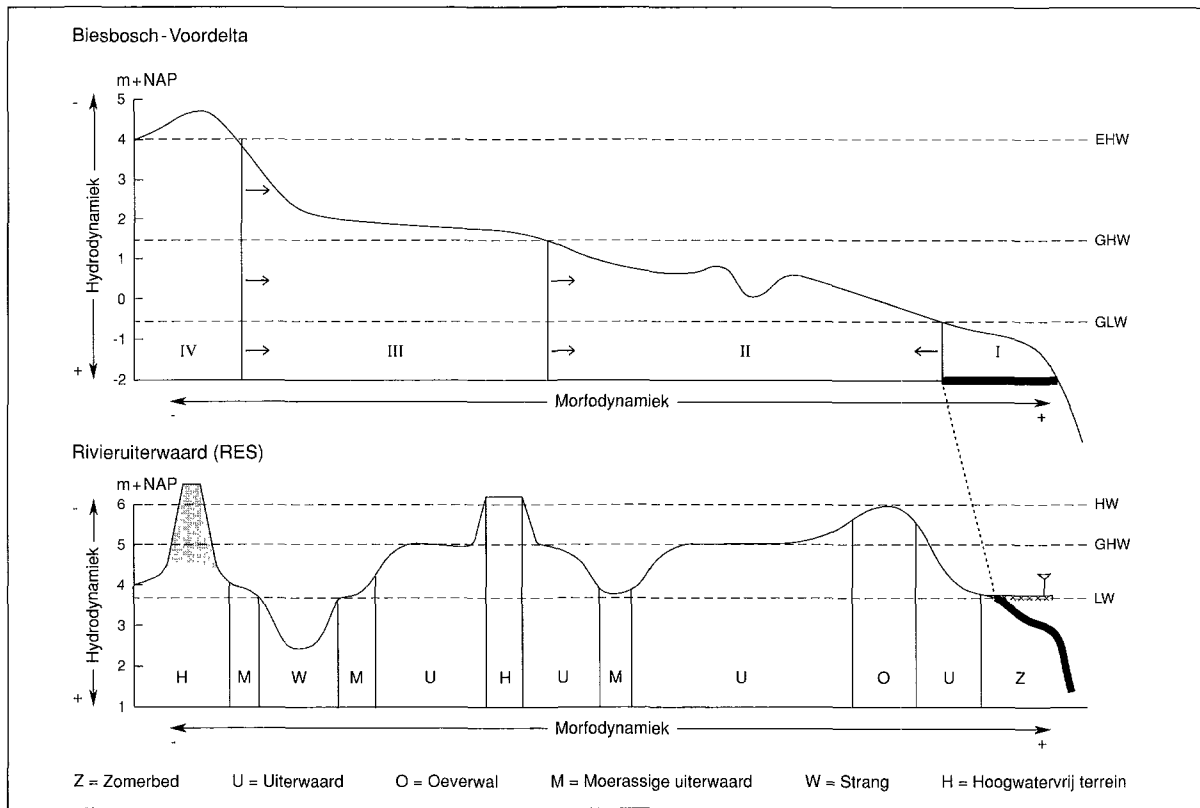
Van de ecotopen beneden gemiddeld laagwater correspondeert alleen het ecotoop ondiepe getijdewateren/sublitorale platen (A13) uit de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta met de ecotopen ondiepe getijdebedding (Zo-3) en getijderek (Wn-3) uit het rivier-ecotopenstelsel (tabel 5; fig.3). De in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta uitgewerkte opsplitsing van de ondiepe getijdewateren naar substraat en de aanwezigheid van vegetatie ontbreekt in het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Omgekeerd wordt in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta geen onderscheid gemaakt tussen ondiepe getijdewateren in de hoofdgeul (Zo-3) en in kreken (Wn-3). Uit de vergelijking blijkt dat de stelsels elkaar aanvullen. Het rivier ecotopen-stelsel kan zonder problemen voor de systematiek rechtstreeks worden uitgebreid met de ecotopen Biesbosch-Voordelta beneden GLW. De rivier-ecotopen Zo-3 en Wn-3 zouden daarmee worden vervangen door de ecotopen uit de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta.

Tabel 5  
 Ecotopen Biesbosch-Voordelta beneden  
 gemiddelde laagwater (GLW) en hun  
 equivalenten uit het rivierecotopenstel-  
 sel (\* = geen equivalent ecotoop; zie  
 voor de codering van dynamiek-klassen  
 de tabellen 1 t/m 4; de gegevens in de  
 tabel zijn ongewijzigd overgenomen uit  
 Rademakers en Wolfert, 1994 en Van  
 der Meulen, 1995)

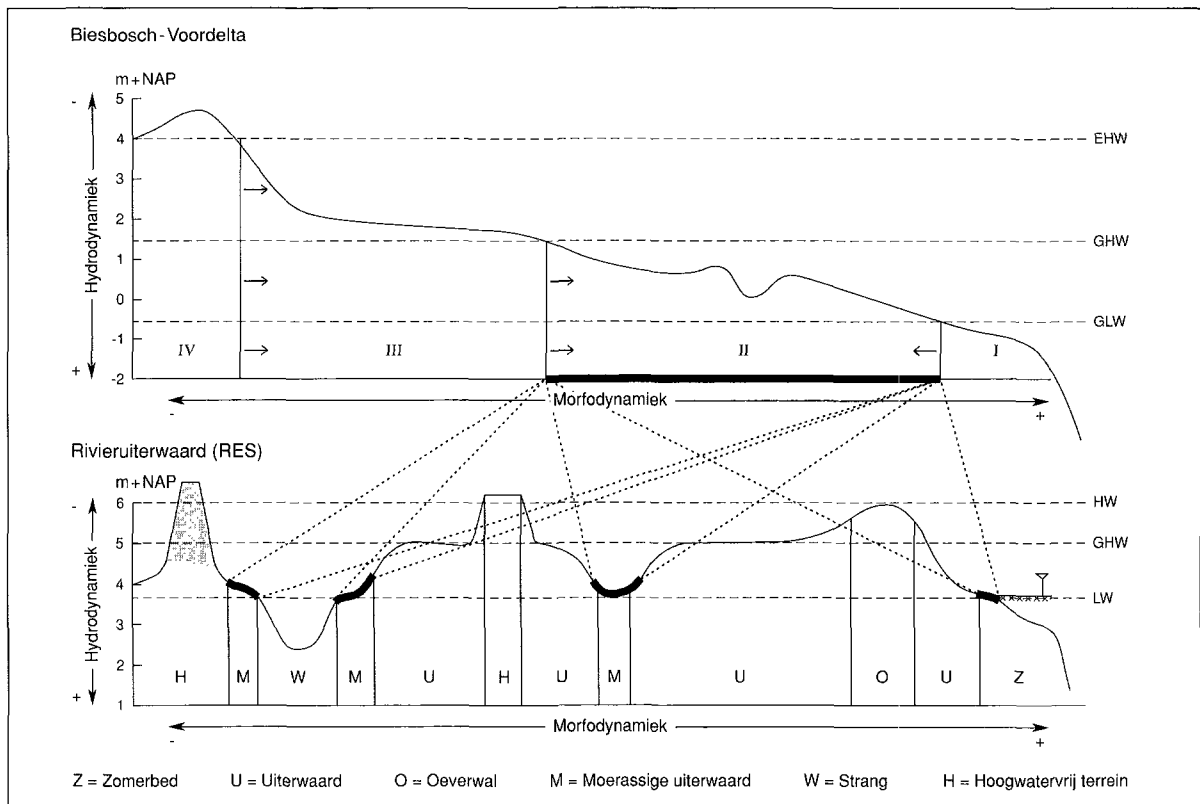
Code	Biesbosch- Voordelta	Hydro- dynamiek	Morfo- dynamiek	Gebruiks- dynamiek	Zout dynamiek	Rivierecotopen	Code
A11	zeer diepe getijdewateren	0	1	1,3	1,2,3,4	*	*
A12	diepe getijdewateren	0	1,2	1,3	1,2,3,4	*	*
A13	ondiepe getijdewateren	1	1,2	1,2,3	1,2,3,4		
		1	b,c	1,2,3,4		ondiepe getijdebedding	Zo-3
		1,2	c	1,2,3		getijdekreek	Wn-3
A13a	zand zonder waterplanten	1	1	1,2,3	1,2,3,4	*	*
A13b	slik zonder waterplanten	1	2	1,2,3	1,2,3,4	*	*
A13c	zand met waterplanten	1	1	1,2,3	1,2,3,4	*	*
A13d	slik met waterplanten	1	2	1,2,3	1,2,3,4	*	*
A13e	schelpenbank	1	1	1,2,3	3,4	*	*

## II. Zone tussen gemiddeld laagwater (GLW) en -hoogwater (GHW)

De ecotopen Biesbosch-Voordelta tussen GLW en GHW corresponderen deels met de plaat/strand en oeverecotopen (Zs) en deels met moerasescotopen (M) uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel (tabel 6; fig. 4). Daarnaast komen een aantal ecotopen in het Rivier-Ecotopen-Stelsel niet voor (schelpenbank, en overstromingsgrasland) of zijn in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta ecotopen onderscheiden die in het Rivier-Ecotopen-Stelsel onderdeel vormen van een ander ecotoop (b.v. zand met pioniervegetatie en slik met pioniervegetatie) Bij de ecotopen riet (A118) en ruigte (A119) wringt het enigszins bij het indelingskenmerk hydrodynamiek. In de systematiek van Rivier-Ecotopen-Stelsel komen rietmoerassen en moerasruigten bij een lagere hydrodynamiek voor (hogere klasse; 3) dan in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta. De vloedbossen en grienden sluiten het best aan bij de (moerassige) zachthoutoibossen en grienden, maar worden in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta niet apart van elkaar onderscheiden.



**Figuur 3**  
 De landschappelijke ligging van de zone beneden gemiddeld laagwater (GLW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met het (on)diepe zomerbed uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel



**Figuur 4**  
 De landschappelijke ligging van de zone tussen gemiddeld laagwater (GLW) en gemiddeld hoogwater (GHW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met de plaat-, strand-, oeverzone en moerassige uiterwaarden uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel

**Tabel 6**

Ecotopen Biesbosch-Voordelta tussen gemiddeld laagwater (GLW) en gemiddeld hoogwater (GHW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel (\* = geen equivalent ecotoop; zie voor de codering van dynamiek-klassen de tabellen 1 t/m 4; de gegevens in de tabel zijn ongewijzigd overgenomen uit Rademakers en Wolfert, 1994 en Van der Meulen, 1995)

Code	Biesbosch-Voordelta	Hydro-dynamiek	Morfo-dynamiek	Gebruiks-dynamiek	Zout-dynamiek	Rivierecotopen	Code
AII1	schelpenbank	1,2	1	1	1,2,3,4	*	*
AII2	kaalzand	2	1	1	1,2,3,4		
		2	b	1,2,3		zandplaat/ zandstrand	Zs-2
AII3	kaalslik	2	2	1	1,2,3,4		
		2	c	1,2,3		slikplaten/ slikkige oever	Zs3
AII4	zand met pioniervegetatie	2	1	1	1,2,3,4	* (zandplaat/ zandstrand)	Zs-2
AII5	slik met pioniervegetatie	2 (3)	2	1	1,2,3,4	* (slikplaten/slik oever)	Zs-3
AII6	schor en groenstrand	2 (3)	(1) 2	1,2	2,3	*	*
AII7	biezen	2	2	1,2,3	1,2,3		
		2	c,d	1,2,3		biezenoever	Zs-4
AII8	riet	2	2	1,2,3	1,2 (3)		
		3	c,d	1,2,3,4		rietmoeras	Mr-2
AII9	ruigte	2 (3)	2	1,2	1,2,3		
		3,4	c,d	1,2,3		moerasruigte	Mr-1
AII10	overstromingsgrasland	2,3	2	2	1,2,3	*	*
AII11	vloedbos/ griend	2,3	2	1,2,3	1 (2)		
		3	c,d	1,2,3		moerassig zacht- houtoobos	Mb-2
		3	c	4		zacht houtpro- ductiebos/griend	Ub-6
AII12	steiloever	2,3	1	1,2	1,2,3,4		
		2,3	a,b,c	1,2,3		afslagoever/ steiloever	Zs-5
AII13	krib/strekdam/ stenenoever	(2) 3,4,5	1,2	3	1,2,3,4		
		2,3	a,b,c	4		krib/strekdam/ stenenoever	Zs6

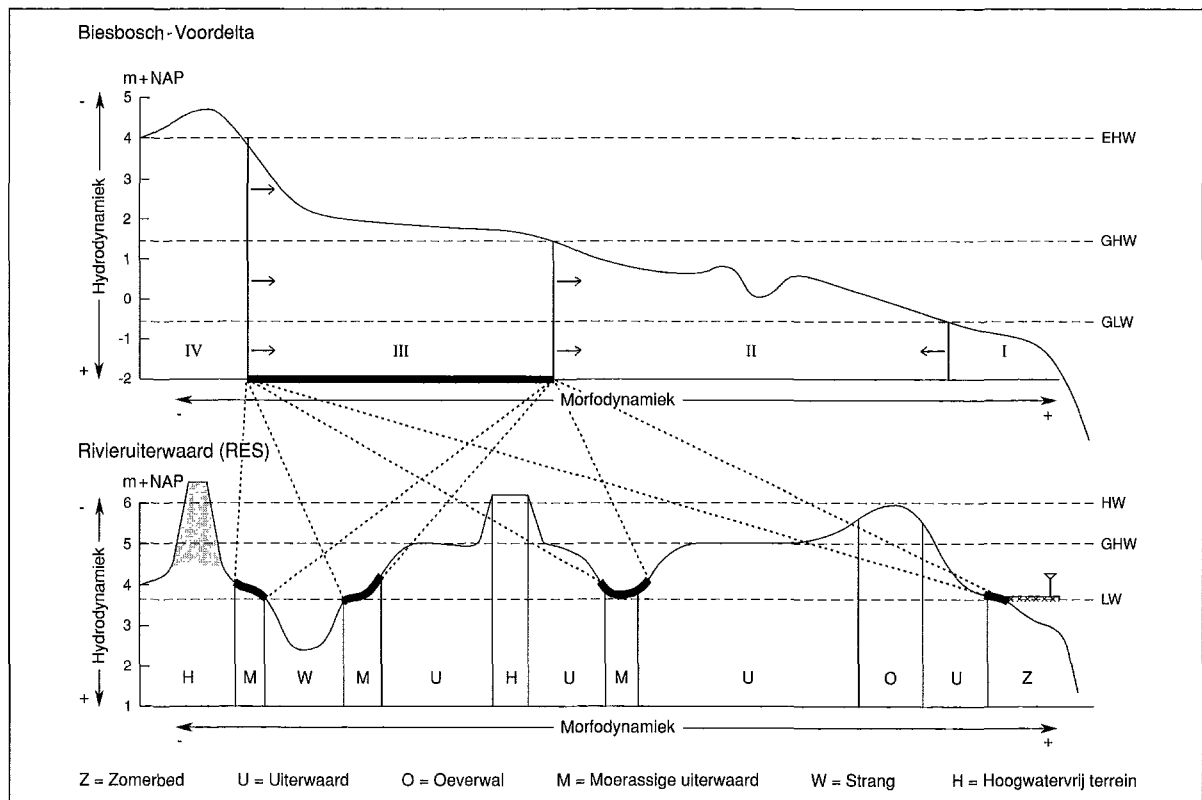


III. Zone tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en extreem hoogwater (EHW)  
 In de zone boven gemiddeld hoogwater (GHW) correspondeert een deel van de ecotopen uit de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta, zowel met uiterwaard-, als moerassige uiterwaard ecotopen uit het rivier-ecotopenstelsel (tabel 7; fig. 5). Evenals in zone II van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta worden in deze zone opnieuw riet- (AIII2) en ruigte-ecotopen (AIII3) onderscheiden. Qua ecologische inhoud en hydrodynamiek sluiten deze ecotopen het beste aan op de moeras- en uiterwaard-ecotopen Mr-1/Ur-1, en Mr-2 uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Deze koppeling met de moerasescotopen was ook al gelegd voor de riet en ruigte ecotopen in de zone tussen GLW en GHW. Hieruit blijkt dat beide systemen wat betreft de ecotopen in de oeverzone niet goed in elkaar grijpen. Dit is geïllustreerd in de figuren 2 en 3, waarin de landschappelijke ligging van deze ecotopen is aangegeven. Kenmerkend voor getij beïnvloede watersystemen is dat de gradiënt waterland in het algemeen zeer geleidelijk is. De zones II en III met oeverecotopen zijn breed en uitgestrekt. Naarmate de getij invloed afneemt worden deze zones weer smaller en vergelijkbaar met het riviersysteem waarin het voorkomen van ecotopen op de overgang water-land beperkt blijft tot smalle oeverzones langs strangen en bedding.

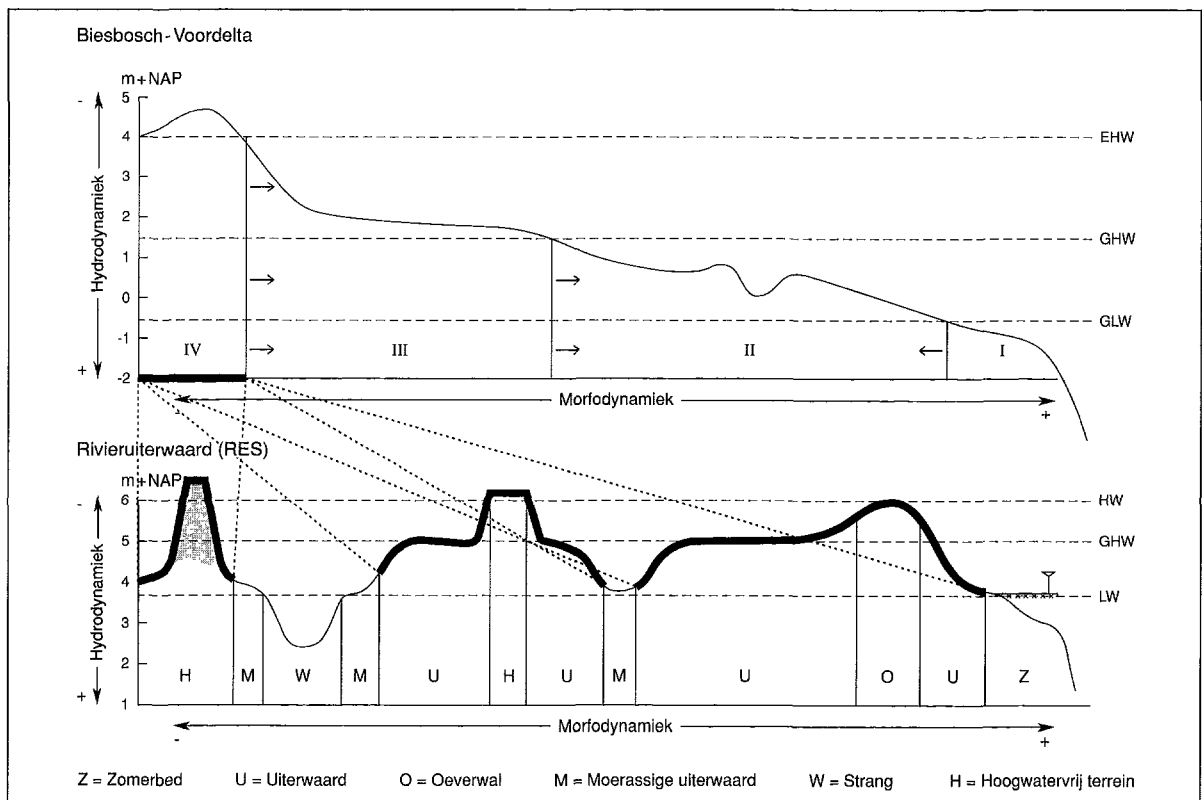
Bij het ecotoop zand of slik met pioniervegetatie (AIII1) is geen vergelijkbaar ecotoop in het Rivier-Ecotopen-Stelsel gevonden. Een dergelijk successiestadium wordt (bij de gegeven hydrodynamiek) in het riviereengebied niet onderscheiden. Het ecotoop vloedbos en griend (AIII5) in de zone tussen GHW en EHW (extreem hoogwater) sluit het best aan op (moerassig) zacht-houtoobos (Mb-2, Ub-3) en zacht houtproductiebos/griend (Ub-6) uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel. Evenals bij de ecotopen riet en ruigte komt deze koppeling in twee zones voor. Afwijkend van de ruigte-ecotopen is dat de beide ecotopenstelsels wat betreft de vloedbossen c.q. zacht houtoobossen ook op het indelingskenmerk hydrodynamiek niet op elkaar aansluiten.

**Tabel 7**  
 Ecotopen Biesbosch-Voordelta tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en extreem hoogwater (EHW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel (\* = geen equivalent ecotoop; zie voor de codering van dynamiekklassen de tabellen 1 t/m 4; de gegevens in de tabel zijn ongewijzigd overgenomen uit Rademakers en Wolfert, 1994 en Van der Meulen, 1995)

Code	Biesbosch-	Hydro-Voordelta	Morfo-dynamiek	Gebruiks-dynamiek	Zout-dynamiek	Rivierecotopen dynamiek	Code
AIII1	zand of slik met pioniervegetatie	3,4	2	1,2,3	1	*	*
AIII2	riet	3,4	2	1,2,3	1,2		
		3	c,d	1,2,3,4		rietmoeras	Mr-2
AIII3	ruigte	3,4,5	2	1,2	1,2		
		3,4	c,d	1,2,3		moerasruigte	Mr-1
		5	c,d	2,3		structuurrijke uiterwaard-ruigte	Ur-1
AIII4	grasland	3,4,5	2	2	1,2		
		3,4,5	c,d	2,3		moerassig uiterwaard- grasland	Mg-1
AIII5	vloedbos en griend	4,5	2	1,2,3	1 (2)		
		3	c,d	1,2,3		moerassig zacht houtoobos	Mb-2
		3	c	1,2,3		zacht houtoobos	Ub-3
		3	c	4		zacht houtproductie bos/griend	Ub-6



**Figuur 5**  
De landschappelijke ligging van de zone tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en extreem hoogwater (EHW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met de (moerassige) uiterwaarden uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel



**Figuur 6**  
De landschappelijke ligging van de zone boven extreem hoogwater (EHW) uit de indeling Biesbosch-Voordelta in vergelijking met uiterwaarden en hoogwater vrije terreinen uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel

#### IV. Zone boven extreem hoogwater (EHW)

De ecotopen Biesbosch-Voordelta boven EHW kunnen nagenoeg allemaal rechtstreeks gekoppeld worden aan zowel de uiterwaard-ecotopen (U) als hoogwatervrije ecotopen (H) van het Rivier-Ecotopen-Stelsel (tabel 8; fig. 6). Het onderscheid tussen zelden overspoelde (< 20 d/j) en overstromingsvrije terrestrische standplaats (< 2 d/j) wordt in de ecotopenindefining Biesbosch-Voordelta niet gemaakt. Het Biesbosch-Voordelta-ecotoop struweel en bos (AIV3) zou analoog aan het rivierecotopenstelsel gesplitst kunnen worden naar vegetatie en gebruiksdynamiek. Dit zou leiden tot een nieuw ecotoop: Kustduindoornstruweel, wat een equivalent is van het meidoornstruweel langs de rivieren. Het ecotoop stuifduin (AIV4) zou specifiek gebruikt moeten worden in relatie tot duinvorming op platen en kustduinvorming en het ecotoop rivierduin (AIV5) voor rivierduinvorming op oeverwallen (Or-1).

**Tabel 8**

Ecotopen Biesbosch-Voordelta boven extreem hoogwater (EHW) en hun equivalenten uit het rivierecotopenstelsel (\* = geen equivalent ecotoop; zie voor de codering van dynamiek-klassen de tabellen 1 t/m 4; de gegevens in de tabel zijn ongewijzigd overgenomen uit Rademakers en Wolfert, 1994 en Van der Meulen, 1995)

Code	Biesbosch-Voordelta	Hydro-dynamiek	Morfo-dynamiek	Gebruiks-dynamiek	Zout-dynamiek	Rivierecotopen	Code
AIV1	ruigte	5,6	2	2	1		
		3,4	c,d	1,2,3,4		soortenarme uiterwaard-ruigte	Ur-2
		6	d	1,2,3		ruigte op hoog-watervrij terrein	Hr-1
AIV2	grasland	5,6	2	1,2,3	1,2		
		5	c,d	2,3		uiterwaard-hooiland	Ug-2
		4,5	c,d	4		uiterwaard-pro-ductie grasland	Ug-3
		6	d	2,3		hoogwatervrij hooiland	Hg-2
		6	d	4		hoogwatervrij pro-ductie grasland	Hg-3
AIV3	struweel en bos	5,6	2	1,2,3	1	* (kustduin-doornstruweel)	
		3	c	1,2,3		zachthoutoibos	Ub-3
		6	d	4		hoogwatervrij productiebos	Hb-3
AIV4	stuifduin	4,5	1	1,2	1	* (kustduin)	
AIV5	rivierduin	4,5	1	2	1		
		5	b	1,2,3		oeverwal met rivierduin vorming	Or-1
AIV6	akker	5,6	2	3			
		4,5	cd	4		uiterwaard akker	Ur-3
		6	d	4		hoogwatervrije akker	Hr-2

---

## 2.3 Conclusies

Het resultaat van de vergelijking van de indelingskenmerken en de ecotopen van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta met die van het Rivier-Ecotopen-Stelsel wordt in de volgende punten samengevat:

Indelingskenmerken:

- beide ecotopenstelsel zijn ingedeeld volgens drie dezelfde kenmerken (morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek); een vierde kenmerk, zoutdynamiek is alleen van toepassing op de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta;
- de indelingssystematiek van de kenmerken morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek in beide ecotopenstelsel is vrijwel gelijk;
- om praktische redenen zijn op grond van de zoutdynamiek in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta geen ecotopen onderscheiden.

Ecotopen:

- beide ecotopenstelsels zijn op hoofdlijnen ingedeeld in zones t.o.v. van het waterpeil in de rivier/ getij (verticale zonering);
- de zone beneden gemiddeld laagwater (GLW) uit de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta sluit goed aan bij de zomerbed-ecotopen uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel;
- de zonering en indeling van de hydrodynamiek in de intergetijdezone van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta sluiten niet rechtstreeks aan bij die van de oever- en moerascotopen uit het Rivier-Ecotopen-Stelsel;
- de ecotopen van de zelden overspoelde- en hoogwatervrije terreinen zijn in de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta in tegenstelling met het Rivier-Ecotopen-Stelsel niet van elkaar onderscheiden;
- de ecotopen van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta omvatten zowel zoete als zoute standplaatsen.

Dit betekent voor de aanpassing van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta tot een stelsel voor het projectgebied dat:

- de ecotopen van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta dienen te worden gesplitst in ecotopen van zoete en zoute watersystemen en analoog aan de structuur van het RWES (zie kader 3) dienen te worden ondergebracht in twee ecotopenstelsels: Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (synoniem voor zoete delta) en zoute delta. De ligging van de grens tussen deze watersystemen wordt nader beschreven in paragraaf 3.2. Tezamen dekken deze ecotopenstelsels het projectgebied;
- de indeling van de hydrodynamiek van de stelsels voor de intergetijdezone en de zelden overspoelde en hoogwatervrije zone dient te worden afgestemd op de landschappelijke zones zoals die in het Rivier-Ecotopen-Stelsel worden gehanteerd. Daartoe dienen indelingscriteria worden aangepast en/of indelingen verder uitgewerkt (par. 3.3).

---

## 3. Het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel

---

In dit hoofdstuk wordt allereerst het resultaat van deze studie samengevat in een tabel met daarin naast elkaar, in vergelijkbare landschappelijke zones gerangschikt, de ecotopen van het Rivier-Ecotopen-Stelsel (RES), het Benedenrivier-Ecotopen Stelsel (BES) en de ecotopen die de aanzet vormen voor het stelsel voor de zoute-Delta. Daarna worden de indelingskenmerken die tot deze indeling hebben geleid per hiërarchisch niveau (watersysteem, ecotoop) besproken. Het stelsel is tot stand gekomen op basis van bestaande literatuur en kaartmateriaal (vegetatie). Er hebben geen proefkarteringen plaatsgevonden.

### 3.1 Het stelsel

In tabel 9 is naast het Rivier-Ecotopen-Stelsel (kolom 1) het ecotopenstelsel voor het benedenrivierengebied weergegeven (kolom 2) en de voor de benedenrivieren relevante ecotopen van de zoute delta (kolom 3). De ecotopen van de zoute delta zijn opgenomen omdat ze in de bestaande situatie al binnen het beheergebied van de directie Zuid-Holland van Rijkswaterstaat voorkomen (Nieuwe Waterweg etc.; zie fig.1) en eventueel in de toekomst kunnen uitbreiden als gevolg van een veranderend beheer van de Haringvlietsluizen. Hiermee is het nieuwe stelsel een gebiedsdekkend ecotopenstelsel. Deze 'zoute' ecotopen vormen dus een (incomplete) voorschot op een nog te ontwikkelen ecotopen-stelsel voor de zoute delta. De volgorde van de ecotopen geeft de landschappelijke zonering weer zoals die voorkomt in het benedenrivierengebied en wijkt daarmee enigszins af van de volgorde in het RES. Het eerste deel van de ecotopen van het benedenrivierengebied (2<sup>e</sup> kolom in de tabel) tot en met de grazige gorzen (Gg), wordt ingenomen door de set ecotopen die door hun landschappelijke ligging en/of structuur specifiek zijn voor dit watersysteem: het eigenlijke Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel waarin opgenomen ecotopen van zoete wateren die sterk beïnvloed worden door getijdewerking. De tweede helft van de tabel zijn de ecotopen die zowel relevant zijn in het riviersysteem als in het benedenrivierengebied: deze ecotopen worden minder beïnvloed door het hydrologische regime van het watersysteem. Deze ecotopen hebben hun oorspronkelijke RES-codering behouden. De ecotopen uit beide stelsels zijn gerangschikt in vergelijkbare landschappelijke zones. In de codering van de ecotopen is zowel het watersysteem, de landschapsecologische zone, als de verbinding tussen de stelsels weergegeven. De codes B(enedenrivier), K(ommen) en G(orzen) zijn uniek voor het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel. Voor de zoute delta is gekozen voor E(stuariën), S(chorren) en D(uinen). Voor de ruige zilte en brakke lage gorzen is, om de uniciteit van de codes te behouden, de letter R(uigte) gekozen. De tweede (kleine) letter (z, d, o, s, r, b, g) en het daarop volgende cijfer legt de verbinding met de vergelijkbare ecotopen in de andere watersystemen c.q. stelsels. De ecotopen grazige oeverwal en de hoogwatervrije terreinen hebben in beide ecotopenstelsels dezelfde codering. De opzet van het stelsel en de codering zijn zodanig, dat indien uit een proefkartering zou blijken dat er ecotopen moeten worden toegevoegd, dit eenvoudig kan.

Tabel 9

Rivier-Ecotopen-Stelsel, Beneden-rivieren-ecotopenstelsel en een voorlopige ecotopenindeling voor de zoute delta

Rivier-ecotopenstelsel	Benedenrivier-ecotopen-stelsel	Zoute delta; voorlopige ecotopenindeling
	<b>Bz Zeer diepe zoete getijdewateren</b>	<b>Ez Zeer diepe zoute en brakke getijdewateren</b>
	Bz-2 Zandbedding	Ez-2 Zandbedding
	Bz-2b Zandbedding met schelpdierbank	Ez-2b Zandbedding met schelpdierbank
	Bz-3 Slibbedding	Ez-3 Slibbedding
	Bz-3b Slibbedding met schelpdierbank	Ez-3b Slibbedding met schelpdierbank
	Bz-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)	Ez-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)
<b>Zd Diep zomerbed</b>	<b>Bd Diepe zoete getijdewateren</b>	<b>Ed Diepe zoute en brakke getijdewateren</b>
Zd-1 Diepe bedding	Bd-2 Zandbedding	Ed-2 Zandbedding
	Bd-2b Zandbedding met schelpdierbank	Ed-2b Zandbedding met schelpdierbank
	Bd-3 Slibbedding	Ed-3 Slibbedding
	Bd-3b Slibbedding met schelpdierbank	Ed-3b Slibbedding met schelpdierbank
	Bd-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)	Ed-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)
<b>Zo Ondiep zomerbed</b>	<b>Bo Ondiepe zoete getijdewateren</b>	<b>Eo Ondiepe zoute en brakke getijdewateren</b>
Zo-1 Ondiepe grindbedding	Bo-2 Zandbedding	Eo-2 Zandbedding
Zo-2 Ondiepe zandbedding	Bo-2a Zandbedding met vegetatie	Eo-2a Zandbedding met vegetatie
	Bo-2b Zandbedding met schelpdierbank	Eo-2b Zandbedding met schelpdierbank
Zo-3 Ondiepe getijde bedding	Bo-3 Slibbedding	Eo-3 Slibbedding
	Bo-3a Slibbedding met vegetatie	Eo-3a Slibbedding met vegetatie
	Bo-3b Slibbedding met schelpdierbank	Eo-3b Slibbedding met schelpdierbank
	Bo-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)	Eo-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)
<b>Zs Plaat/strand/oever</b>	<b>Bs Platen, slikken</b>	<b>Es Stranden, platen en slikken</b>
Zs-1 Grindbank	Bs-2 Zandplaat	Es-2 Strand en zandplaat
Zs-2 Zandplaat/zandstrand	Bs-2a Zandplaat met pioniervegetatie/biezen	Es-2a Strand en zandplaat met pioniervegetatie
		Es-2b Strand en zandplaat met schelpdierbank
Zs-3 Slikplaten/slikkige oever	Bs-3 Slikken	Es-3 Slikken
	Bs-3a Slikken met pioniervegetatie / biezen	Es-3a Slikken met pioniervegetatie
		Es-3b Slikken met schelpdierbanken
Zs-4 Biezenoever	(zie ecotoop Kr)	
Zs-5 Afslagoever/steiloever	Bs-5 Afslagoever/steiloever	Es-5 Afslagoever/steiloever
Zs-6 Krib, strekdam, stenen oever	Bs-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)	Es-6 Hard substraat (glooiing, bestorting)
<b>Mr Ruige/open moerassige uiterwaard</b>	<b>Kr Ruige kommen, getij-oeverwallen en lage gorzen</b>	<b>Rr Ruige zilte en brakke gorzen</b>
Mr-1 Moerasruigte	Kr-0 Biezengors	Rr-1 Biezengors
Mr-2 Rietmoeras	Kr-1 Structuurrijke gorsruigte	Rr-2 Rietgors
	Kr-2 Rietgors	Rr-2a Soortenarm rietgors
	Kr-2a Soortenarm rietgors	
Mr-3 Kwelmoeras	Kr-2b Soortenrijk rietgors	
<b>Mb Beboste moerassige uiterwaard</b>	<b>Kb Beboste kommen, getij-oeverwallen en lage gorzen</b>	
Mb-1 Moerassig hardhoutoebos	Kb-2 Vloedbos	
Mb-2 Moerassig zachthoutoebos		
Mb-3 Moerassig zachthoutstruweel	Kb-6 Griend	
Mb-4 Broekbos/struweel		
<b>Mg Grazige moerassige uiterwaard</b>	<b>Kg Grazige kommen, getij-oeverwallen en lage gorzen</b>	
Mg-1 Moerassig uiterwaardgrasland	Kg-1 Overstromingsgrasland	
Mg-2 Moerassig productiegrasland		
Mg-3 Kwelgrasland		
<b>Ur Ruige/open uiterwaard</b>	<b>Gr Ruige / open gorzen</b>	<b>Sr Ruige (onbeweide) schorren en groenstranden</b>
Ur-1 Structuurrijke uiterwaardruigte	Gr-1 Gorsruigte	Sr-1 Schor (onbeweid)
Ur-2 Soortenarme uiterwaardruigte		Sr-2 Groenstrand (onbeweid)
Ur-3 Uiterwaard-akker		
Ur-4 Bebouwde/verharde uiterwaard		

Tabel 9  
Vervolg

Rivier-ecotopenstelsel	Benedenrivier-ecotopen-stelsel	Zoute delta; voorlopige ecotopenindeling
<b>Ub Beboste uiterwaard</b> Ub-1 Hardhoutooibos Ub-2 Doornstruweel Ub-3 Zachthoutooibos Ub-4 Zachthoutstruweel Ub-5 Hardhout-productiebos Ub-6 Zachthout-productiebos/griend	<b>Gb Beboste gorzen</b>  Gb-3 Overstromingsarm vloedbos  Gb-6 Productiebos/griend	
<b>Ug Grazige uiterwaarden</b>  Ug-1 Structuurrijk uitwaardgrasland Ug-2 Uiterwaard-hooiland Ug-3 Uiterwaard-productiegrasland	<b>Gg Grazige gorzen</b>  Gg-0 Moerassig grasgors Gg-1 Structuurrijk grasgors Gg-2 Grasgors-hooiland Gg-3 Productiegrasland	<b>Sg Grazige (beweide) schorren en groen stranden</b>  Sg-1 Beweid schor Sg-2 Beweid groenstrand
<b>Or Ruige/open oeverwal</b>  Or-1 Oeverwal met rivierduin- vorming Or-2 Oeverwalruigte Or-3 Oeverwalakker Or-4 Bebouwde/verharde oeverwal	<b>Or Ruige/open oeverwal</b>  Or-1 Oeverwal met rivierduin- vorming	<b>Dr Ruige/open duinen en hoge platen</b> Dr-0 Schelpenrijk kaal zand Dr-1 Zand met (open) pioniervegetatie  Dr-2 Duinruigte
<b>Ob Beboste oeverwal</b> Ob-1 Oeverwal-hardhoutooibos Ob-2 Oeverwal-doornstruweel Ob-3 Oeverwal-zachthoutooibos Ob-4 Oeverwal-zachthoutstruweel Ob-5 Oeverwal-productiebos		<b>Db Beboste duinen/struweel</b> Db-1 Duinbos Db-2 Duin-doornstruweel
<b>Og Grazige oeverwal</b> Og-1 Oeverwal-stroomdalgrasland Og-2 Oeverwal-hooiland Og-3 Oeverwal-productiegrasland		<b>Dg Grazige duinen</b> Dg-1 Soortenrijk duingrasland
<b>Hb Bebost hoogwatervrij terrein</b> Hb-1 Hoogwatervrij bos Hb-2 Hoogwatervrij struweel Hb-3 Hoogwatervrij productiebos	<b>Hb Bebost hoogwatervrij terrein</b> Hb-1 Hoogwatervrij bos Hb-2 Hoogwatervrij struweel Hb-3 Hoogwatervrij productiebos	
<b>Hr Ruig/open hoogwatervrij terrein</b> Hr-1 Ruigte op hoogwatervrij terrein Hr-2 Hoogwatervrije akker Hr-3 Bebouwd hoogwatervrij terrein	<b>Hr Ruig/open hoogwatervrij terrein</b> Hr-1 Ruigte op hoogwatervrij terrein Hr-2 Hoogwatervrije akker Hr-3 Bebouwd hoogwatervrij terrein	
<b>Hg Grazig hoogwatervrij terrein</b> Hg-1 Hoogwatervrij schraalgrasland Hg-2 Hoogwatervrij hooiland Hg-3 Hoogwatervrij productiegrasland	<b>Hg Grazig hoogwatervrij terrein</b> Hg-1 Hoogwatervrij schraalgrasland Hg-2 Hoogwatervrij hooiland Hg-3 Hoogwatervrij productiegrasland	
<b>Wn Nevengeul</b> Wn-1 Zandige nevengeul Wn-2 Kleiige nevengeul Wn-3 Getijde kreek	(zie ecotoop Bo)	
<b>Ws Strang/kleiput</b> Ws-1 Aangekoppelde strang Ws-2 Afgesloten strang Ws-3 Stagnante strang Ws-4 Kwelgeul Ws-5 Beekstrang		
<b>Wp Plas</b> Wp-1 Aangekoppeld zand/grindgat Wp-2 Afgesloten zand/grindgat Wp-3 Klein diep water/kolk		

### 3.2 Indelingskenmerken watersystemen

Het watersysteem van de benedenrivieren wordt in het RWES aangeduid met zoete delta (Wolfert, 1996). Het benedenrivierengebied ligt "ingeklemd" tussen de RWES-watersystemen rivieren en zoute delta. In deze paragraaf wordt aan de hand van de indelingskenmerken op watersysteemniveau de ligging van de grenzen tussen de drie watersystemen bepaald.

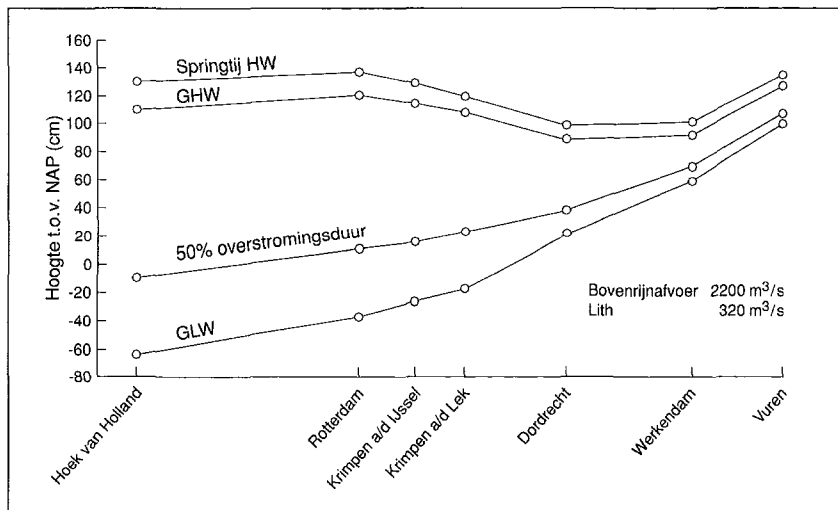
Op het niveau van watersystemen kenmerkt het benedenrivierengebied zich door een combinatie van getijdewerking, een gering verhang en een overheersing van zoet rivierwater. Bovenstrooms sluiten het benedenrivierengebied aan op het RES-watersysteem bovenrivieren. In dit watersysteem is in het algemeen geen getijdewerking (m.u.v. een geringe invloed van het getij (< 30 cm) tussen Gorinchem en Zaltbommel: overgangszone met het benedenrivierengebied) waardoor er altijd sprake is van één stroomrichting. Daarnaast is het landschappelijk verhang (fig. 8) van de rivierengebied groter dan dat van het benedenrivierengebied. Benedenstrooms sluit het benedenrivierengebied aan op de zoute delta; het onderscheidende kenmerk t.o.v. dit watersysteem is het zoutgehalte.

#### Getij

Het getij op de benedenrivieren is een ca. twee maal per etmaal (getij = 12 uur, 26 min.) optredende watergolf die binnendringt langs de Nieuwe Waterweg en zich stroomopwaarts verplaatst. Door deze stroomopwaartse verplaatsing kan de getijde-amplitude (= verschil tussen hoog en laagwaterstand) eerst toenemen. Echter hoe verder stroomopwaarts, des te kleiner de getijde-amplitude wordt: de invloed van de getijdewerking neemt af (fig. 7). Door de getijdewerking treden er in het benedenrivierensysteem in het algemeen per etmaal wisselingen in waterstand en stroomrichting op. De grootte van het verschil tussen hoog- en laagwater en het al of niet optreden van wisselingen in stroomrichting zijn afhankelijk van de maanstand, de plaats in het benedenrivierensysteem en de grootte van de afvoer van Rijn en Maas. Deze wisselingen zijn bepalend voor de stuurfactoren hydrodynamiek en morfodynamiek op het niveau van ecotopen. Dit in tegenstelling tot het riviersysteem waar hydro- en morfodynamiek worden bepaald door één stroomrichting en waterstandsfluctuaties per seizoen.

Figuur 7

Gemiddeld hoog- en laagwater (GHW en GLW), gemiddeld springtij hoogwater en de 50 % overstromingsduurlijn onder gemiddelde omstandigheden op de Nieuwe Waterweg, Noord en Merwede

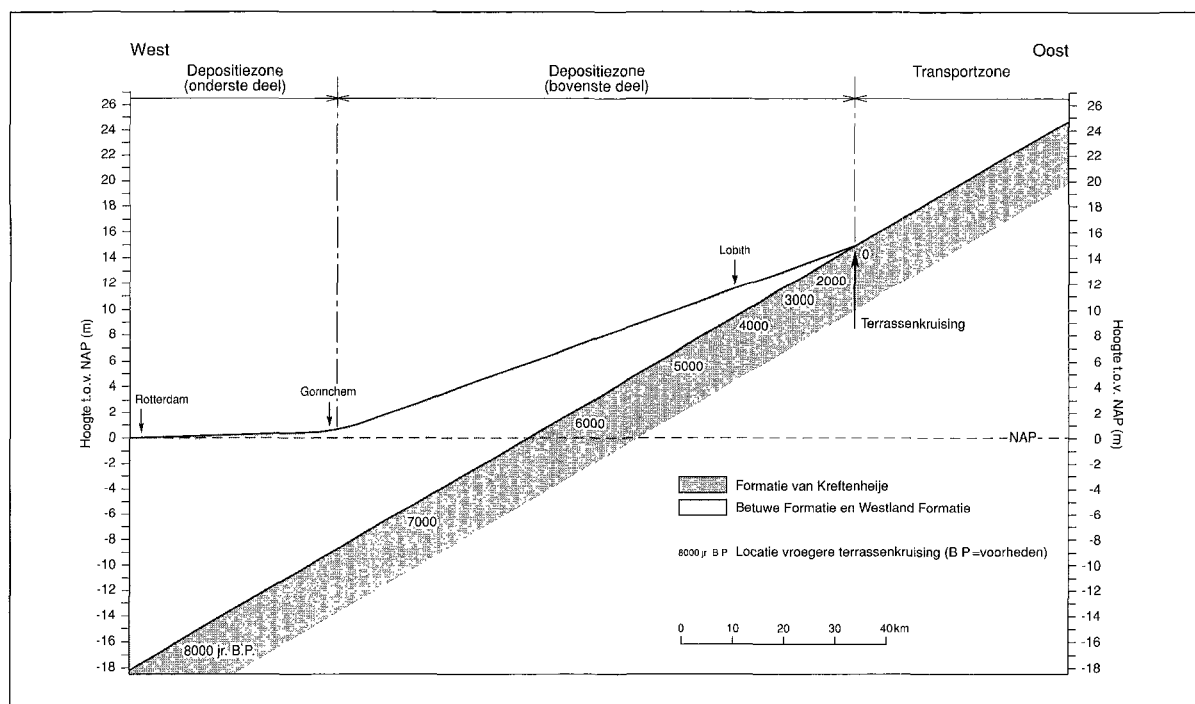




Op de Nieuwe Waterweg bij Hoek van Holland heerst een gemiddeld getijverschil van 174 cm (slotgemiddelde 1991.0; Getijtafels voor Nederland, 1997). Dit getijverschil wordt geheel bepaald door het getij op zee en is onafhankelijk van de afvoer van de Rijn. De invloed van het getij op de benedenrivieren reikt in de huidige situatie onder gemiddelde omstandigheden, dwz bij een Bovenrijnafvoer van ca. 2200 m<sup>3</sup>/s, op de Waal ongeveer tot Zaltbommel (GLW: 2,25 m + NAP; GHW: 2,34 m + NAP; slotgemiddelde 1991.0), op de Maas tot de stuw bij Lith (gem. getijverschil: 0,12 m) en op de Lek tot de stuw bij Hagestein (gem getijverschil: 0,99 m).

Sinds de afsluiting van het Haringvliet (1970) en het Volkerak (1969) kan de getijdegolf het achterliggende gebied alleen via de Nieuwe Waterweg bereiken. Als gevolg daarvan is op de Amer, de Nieuwe Merwede, het Hollandsch Diep en het Haringvliet het oorspronkelijke gemiddelde getijverschil van maximaal ca. 2 m gereduceerd tot 25 - 30 cm en is in het gehele benedenrivieren gebied het getijverschil afgenomen.

De grens tussen rivieren en benedenrivieren is gekozen op basis van het al of niet voorkomen van voor benedenrivieren specifieke ecotopen: te weten biezen- en rietgorzen, met de situatie van de Merwede/Waal als uitgangspunt omdat dit een vrijafstromende rivier is. Deze grens ligt bij een getijverschil (onder gemiddelde omstandigheden) tussen hoog- en laagwater van ca. 30 cm: op de Merwede ter hoogte van Gorinchem, op de Bergsche Maas ter hoogte van Keizersveer. Deze grens valt bovendien samen met de meest stroomopwaarts gelegen locaties van ongerijpte kleigronden (gorsvaaggronden) en met een knik in de verhanglijn van de top van de holoceene afzettingen (Betuwe- en Westland Formatie; zie fig. 8) Een uitzondering hierop is de Lek. Hier beginnen de ongerijpte kleien ter hoogte van Schoonhoven. Dit is landschappelijk gezien op ongeveer dezelfde hoogte



**Figuur 8**  
Verhanglijn van de geologische ondergrond in de Rijn-Maasdelta ( naar: Törnqvist, 1993)

als Gorinchem. Onder de huidige omstandigheden heerst hier een gemiddeld getijverschil van 115 cm (slotgemiddelde 1991.0; Getijtafels voor Nederland, 1997).

De overgang van de niet-getijbeïnvloede rivieren naar getijbeïnvloede benedenrivieren is een geleidelijke, die op de Waal ruwweg ligt tussen Dordrecht en Werkendam. Watersysteem specifieke ecotopen uit beide systemen komen in een bepaald traject naast elkaar voor. Bijvoorbeeld bij Werkendam komen zowel (rivier)oeverwallen als rietgorzen voor. Dit betekent dat bij een gebiedsdekkende kartering van de overgangszone van twee watersystemen ecotopen uit beide stelsels dienen te worden gebruikt. Alleen voor de aquatische ecotopen is de grens vastgesteld op de gekozen 30 cm getijverschil.

#### Zoutgehalte

Het zoutgehalte is de bepalende factor voor de overgang van het benedenrivierengebied naar de zoute delta. De scheiding tussen zout en zoet wordt in aquatische systemen in het algemeen gelegd bij 0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l (zie tabel 10). Stijgt het zoutgehalte van het water boven dit niveau uit dan verdwijnen zoetwater-diersoorten uit het systeem.

**Tabel 10**

Indeling van watersystemen in zoet, brak en zout water volgens het Venetië-systeem (Wolff, 1989) en het daarbij behorende ecotopenstelsel

Watersysteem	Zoutgehalte (g Cl <sup>-</sup> /l)	Ecotopenstelsel
1 Zoet (zoet)	< 0,3	Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel
2 Oligohalien (brak)	0,3 - 3	
3 Mesohalien	3 - 10	Voorlopige indeling zoute delta
4 Polyhalien (zout)	10 - 17	

De invloed van het zout bestaat uit verschillende componenten. In de lengterichting van het riviersysteem is er een toename van het zoutgehalte in de richting van zee. Het binnendringen van het zout vanuit de zee is afhankelijk van de rivierafvoer en de hoogte van het getij. Lage rivierafvoeren en een verhoogde waterstand bevorderen de indringing van zout water stroomopwaarts. In figuur 1 is globaal een overzicht gegeven van de 0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l-grenzen bij hoog- en laagwaterkenteringen in het benedenrivierengebied voor normale en zeer kleine afvoeren in de wateren van het intergetijdegebied voor de start van de deltawerken.

De scheiding tussen het benedenrivierengebied en de zoute delta (0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l bij hoogwater en een gemiddelde Bovenrijnafvoer van 2200 m<sup>3</sup>/s) lag op de overgang Hollandsch Diep-Haringvliet, in de Oude Maas ter hoogte van Spijkenisse en in de Nieuwe Maas ter hoogte van Schiedam. Na de afsluiting van het Haringvliet wordt de zoutindringing vooral bepaald door de afvoer van de Rijn, het direct daaraan gerelateerde lozingsprogramma van de Haringvlietsluizen, het verschil tussen hoogwater bij Hoek van Holland en het ongeveer gelijktijdig optreden van het laagwater bij Moerdijk. Het oorspronkelijk brakke Haringvliet is sinds de afsluiting geheel zoet geworden. De scheiding zoet-zout op de Oude en Nieuwe Maas ligt bij hoogwater en een Bovenrijnafvoer van 2200 m<sup>3</sup>/s op ongeveer dezelfde locatie als voor de afsluiting van het Haringvliet (Duursma et al., 1982).

Naast de longitudinale- is er een verticale zoutgradiënt in de aquatische milieus. Als gevolg van een hoger soortelijk gewicht van zout ten opzichte van zoet water ontstaat er een gelaagdheid in het zoutgehalte van het

---

water. De laag net boven de bodem heeft in het algemeen een hoger zoutgehalte dan de waterlagen daarboven (zouttong). Omdat het moeilijk is deze verschillen per laag te kwantificeren en ruimtelijk weer te geven is bij de indeling naar zoutgehalte alleen rekening gehouden met het zoutgehalte van het water zoals gemeten in de meetstations.

Tenslotte is er nog een laterale component die samenhangt met overspoelingsfrequentie en -duur (hydrodynamiek) in de oevermilieus. Naarmate een standplaats minder vaak met zoutwater wordt overspoeld, neemt de invloed van regenwater toe en daarmee het zoutgehalte af. Dit betekent dat op de overgang zoet-zout, evenals bij de overgang van rivier- naar benedenriviersysteem, systeemspecifieke ecotopen uit verschillende watersystemen in het overgangstraject naast elkaar kunnen voorkomen. In de huidige situatie treedt dit bijvoorbeeld op in het westelijk deel van het Haringvliet, waar (voormalige) groenstranden en duin-doornstruwelen grenzen aan (on)diepe zoete getijdewateren.

Het gevolg van de scherpe 0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l-grens is dat, ecotopen met planten- en diersoorten die zich hebben aangepast aan wisselende zoutgehalten, in beide ecotopenstels kunnen voorkomen. Dit gold vooral voor de biezen- gorzen met Zeebies en Ruwe bies die zowel in zoetwater voorkomen als ook zoutgehalten tot ca. 5,5 Cl<sup>-</sup>/l tolereren.

### **3.3 Indelingskenmerken van ecotopen van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel**

De beschrijvingen van de indelingskenmerken hydrodynamiek, morfodynamiek en gebruiksdynamiek zijn aangepast naar Rademakers en Wolfert (1994) en Van der Meulen (1995).

#### **3.3.1 Hydrodynamiek**

Met het begrip hydrodynamiek worden alle fysische en chemische invloeden samengevat die het getij en het rivierwater (in wisselwerking met grond en regenwater) uitoefenen op de ontwikkeling van de bodem, de vegetatie en de faunapopulaties. De hydrodynamiek van de benedenrivier wordt bepaald door het samenspel van getij en rivier. Benedenstrooms overheerst het getij en bovenstrooms de rivierafvoer. Daar tussenin is een overgangsgedebied waar hoogte van het getij en grootte van de afvoer bepalen welke factor domineert. Kenmerkend en essentieel voor de aanwezige watersysteem-specifieke ecotopen van het benedenrivierengebied is de dagelijkse wisseling van waterstanden. De afvoer van de rivier is mede van invloed op de amplitude van de getijdebeweging en medebepalend voor extreem hoge en lage waterstanden.

Voor de afstemming van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel op het Rivier-Ecotopen-Stelsel is de in de Biesbosch-Voordelta gebruikte hydrodynamiek-indeling herzien. Herziening was vooral noodzakelijk voor de ecotopen in de oever-/intergetijdezone en de ecotopen van hoogwatervrije terreinen (par. 2.3). Uitgangspunt voor de afstemming vormde de landschapsecologische zonerings van het Rivier-Ecotopen-Stelsel. De ecotopen in de oeverzone worden in dit stelsel in hoofdlijnen verdeeld in onbegroeide c.q. met pioniervegetaties begroeide platen, stranden en oevers, en in oevers met moerasvegetaties. Dezelfde indeling is gemaakt voor de ecotopen in

de intergetijdzone van de benedenrivieren. Vervolgens zijn bij deze grenzen de voor het benedenrivierengebied geldende hydrologische karakteristieken bepaald.

De relatie tussen vegetatieontwikkeling en getij in het benedenrivierengebied is voor het eerst uitgebreid onderzocht in de Biesbosch door Zonneveld (1960). De ondergrens van de intergetijdzone, de overgang van ondiepe wateren naar platen en slikken ligt op het niveau van gemiddeld laagwater (GLW). De grens tussen onbegroeide slikken, platen en biezen- en rietgorzen werd door Zonneveld vastgesteld op het niveau van de 50 % - overstromingsduurlijn bij gemiddelde omstandigheden. Dit niveau is voor een gedeelte van het benedenrivierengebied (Nieuwe Waterweg- Noord- Merwede) weergegeven in figuur 7. Het varieert van 50 - 10 cm plus gemiddeld laagwater en is afhankelijk van de locatie en het ter plaatse heersende verschil tussen hoog- en laagwater. De bovengrens van de intergetijdzone en tevens de begrenzing van de riet- en biezen- en rietgorzen wordt bepaald door het hoogste hoogwaterniveau bij gemiddelde omstandigheden, het niveau waarbij de overstromingsfrequentie onder genoemde omstandigheden tot nul nadert. Dit komt ongeveer overeen met gemiddeld springtij-hoogwater. Ook deze grens is weergegeven in figuur 7 (bron: Getijtafels voor Nederland, 1996). Het blijkt dat deze grens in het gehele Benedenrivierensysteem vrij constant ligt op ca. 10 - 20 cm plus gemiddeld hoogwater (slotgemiddelde 1991.0). Boven de intergetijdzone wordt de overstromingsduur en -frequentie bepaald door het al dan niet in combinatie optreden van hoge rivierafvoeren en (storm)vloeden. Voor deze zone is de hydrodynamiekindeling van het Rivier-Ecotopen-Stelsel gehandhaafd. Voor een eenduidige zonering van het benedenrivierengebied aan de hand van één hydrologische karakteristiek ontbreekt op dit moment de informatie.

De veranderingen in de zonering ten opzichte van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta zijn weergegeven in tabel 11.

**Tabel 11**  
Landschapsecologische zonering benedenrivieren in vergelijking met de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta; voor alle zones geldt zoutdynamiekklassen 1.

Landschapsecologische zones benedenrivieren	Karakterisering	Zonering Biesbosch-Voordelta
1 Zeer diepe zoete getijdewateren	zone dieper dan 5 m - GLW(gemiddeld laagwater)	ecotopen dieper dan 5 m - GLW (gemiddeld laagwater)
2 Diepe zoete getijdewateren	zone tussen 5 m en 1,5 m -GLW	ecotopen tussen 5 m en 1,5 m -GLW
3 Zoete getijdewateren	zone tussen 1,5 m - GLW en GLW	ecotopen tussen 1,5 m - GLW en GLW
4 Platen, slikken	lage intergetijdzone; tussen GLW en 50 % overstromingsduur bij gemiddelde omstandigheden	ecotopen tussen gemiddeld laag- en hoogwater (GLW - GHW)
5 Kommen, getij-oeverwallen en lage gorzen	hoge intergetijdzone; tussen 50 % overstromingsduur en gemiddeld springtij-hoogwater	ecotopen tussen gemiddeld hoog- en extreem hoogwater (GHW - EHW)
6 Hoge gorzen	zelden overspoelde zone; tussen gemiddeld springtij-hoogwater en overstromingsvrije zone	ecotopen boven extreem hoogwater (> EHW)
7 Hoogwatervrij terrein	Overstromingsvrije zone	

---

De indeling van de hydrodynamiek voor de benedenrivieren is dan als volgt:

- 0 *(zeer) diep open water*: permanent water, dat ook bij een gemiddeld laagwater (GLW) dieper is dan 1,5 m. In de praktijk wordt deze klasse nog gesplitst in zeer diep open water, dieper dan 5 m - GLW en diep open water van 1,5 tot 5 m - GLW;
- 1 *ondiep water*: nooit of slechts uiterst zelden droogvallende aquatische standplaats, die bij gemiddeld laagwater ondieper is dan 1,5 m;
- 2 *lage intergetijdzone*: zeer frequent overspoelde amfibische standplaats; zone boven GLW met een overstromingsduur per getijcyclus groter dan 50 %
- 3 *hoge intergetijdzone*: frequent overspoelde amfibische standplaats; zone met overstromingsduur kleiner dan 50 % tot het niveau van gemiddeld springtij-hoogwater
- 4 *periodiek overspoelde zone*: periodiek overspoelde terrestrische standplaats; zone boven gemiddeld springtij-hoogwater die gemiddeld 20 tot 50 dagen per jaar als gevolg van een verhoogd(e) getij- en/of rivierafvoer wordt overstroomd;
- 5 *zelden overspoelde zone*: zelden overspoelde terrestrische standplaats; zone boven gemiddeld springtij-hoogwater die gemiddeld minder dan 20 dagen per jaar als gevolg van een verhoogd(e) getij- en/of rivierafvoer wordt overstroomd;
- 6 *overstromingsvrije zone*: nooit of slechts uiterst zelden overspoelde terrestrische standplaats; zone boven gemiddeld springtij-hoogwater die gemiddeld minder dan 2 dagen per jaar als gevolg van een verhoogd(e) getij- en/of rivierafvoer wordt overstroomd.

### 3.3.2 Morfodynamiek

Onder morfodynamiek worden alle mechanische krachten begrepen die worden uitgeoefend op zowel bodem, vegetatie als fauna van een ecotoop. Het gaat daarbij om erosie- en sedimentatieprocessen en transport van sediment (grind, zand en klei). In het benedenriviereengebied wordt de morfodynamiek bepaald door de dagelijks van richting wisselende getijdestromingen en de door de rivieren veroorzaakte onregelmatig wisselende afvoeren van water en sediment. Daarnaast kunnen ook wind en golfslag bepalend zijn voor de morfodynamiek.

Voor de indeling van de morfodynamiek is aangesloten bij de uitgebreide indeling van het Rivier-Ecopen-Stelsel. De morfodynamiek is bepalend voor het onderscheid tussen de substraten zand en slijk. De twee-klassen-indeling van de ecopenindeling voor de Biesbosch-Voordelta (Van der Meulen, 1995) biedt hiervoor geen mogelijkheden.

- a *zeer sterk dynamisch*: milieu met substraat dat door sterke getijdestromingen en/of tijdens grote afvoeren van de rivieren sterk van vorm kan veranderen door de vorming van banken en geulen. Het substraat is daarbij tot op een diepte variërend van enkele decimeters tot enkele meters regelmatig in beweging. De stroomsnelheden in zeer sterk dynamische milieus liggen boven de 1 m/s. Het bodemsediment is onder deze omstandigheden vrijwel altijd zandig (slibgehalte < 6 %, korrelgrootte zand > 63 mm), of bestaat uit schelpen. Voorbeelden zijn zandbanken in diepe getijdewateren die voortdurend o.i.v. de getijdestroom van vorm en ligging veranderen;
- b *sterk dynamisch*: milieu waarin het substraat tot een diepte van enkele centimeters tot decimeters regelmatig in beweging is,

---

waardoor ofwel vestiging van vegetatie wordt verhinderd, ofwel telkens een nieuwe standplaats wordt gevormd. De stroomsnelheden in sterk dynamische milieus liggen tussen de 0,35 en 1 m/s. Het sediment is overwegend zandig of bestaat uit schelpen. Voorbeelden zijn de delen van zandplaten die dagelijks o.i.v. het getij droogvallen, maar waar door de beweging van het substraat zich geen pioniervegetaties kunnen vestigen;

- c *matig dynamisch*: milieu waarin bij gemiddeld hoogwater een duidelijk waarneembare hoeveelheid sediment, voornamelijk slijk (slibgehalte > 6 %, korrelgrootte slib < 63 mm) wordt afgezet en/of geërodeerd. De dikte van de (slib)laag varieert van enkele millimeters tot centimeters dik, en is zo groot dat daardoor de bodemontwikkeling beïnvloed wordt. Slijk kan worden afgezet bij stroomsnelheden lager dan 0,35 m/s. Voorbeelden van matig dynamische milieus zijn getijdeoverwallen langs kreken.
- d *gering dynamisch*: milieu waarin slechts zo weinig materiaal sedimenteert (enkele millimeters), dat het nauwelijks meer waarneembaar is, maar ecologisch wel relevant is.

### 3.3.3 Gebruiksdynamiek

Onder gebruiksdynamiek worden alle bewuste en doelgerichte inrichtingen en beheersinvloeden samengevat die de mens uitoefent op de ontwikkeling van de bodem en de levensgemeenschappen. Niet alleen de hydro- en morfodynamiek maar ook de intensiteit van het landgebruik bepaalt in hoge mate de ecologische inhoud van ecotopen. De factor omvat zowel natuurgerichte menselijke invloeden, zoals natuurlijke begrazing of schraalgraslandbeheer, als niet-natuurgerichte invloeden als intensieve agrarisch exploitatie of recreatie.

Om redenen van afstemming is gekozen voor de in het Rivier-Ecotopen-Stelsel gehanteerde (uitgebreide) indeling van de gebruiksdynamiek. De gebruiksdynamiek in dit stelsel sluit aan op het systeem van natuurdoeltypen uit de Ecosysteemvisies EHS (Jansen et al., 1993). De toenemende antropogene invloed wordt hierin weergegeven in vier klassen. De gebruiksdynamiek is nihil, indien er sprake is van een volledig ongestuurde, of ten hoogste onbedoeld beïnvloede spontane ontwikkeling. Alleen voor de klassen met een hoge gebruiksdynamiek kunnen als resultaat van relevante beheersmaatregelen de te verwachten vegetatiestructuren worden aangegeven.

- 1 *nagenoeg-natuurlijk*: zeer geringe tot geen antropogene sturing op de ontwikkeling van het substraat, de vegetatie en de fauna. Het resultaat van de ontwikkeling van de vegetatie en fauna op een bepaalde standplaats wordt volledig bepaald door de getij- en/of rivierdynamiek en de spontane successie;
- 2 *begeleid-natuurlijk*: geringe tot matige antropogene sturing op de ontwikkeling van het substraat, de vegetatie en de fauna. Door de mens worden sleutelfactoren van het systeem bijgestuurd om risico's en onzekerheden van spontane ontwikkelingen te beperken. Bijsturing kan plaatsvinden door middel van natuurlijke jaarrond begrazing of introductie van ontbrekende diersoorten. Daarnaast kunnen (beperkte) aanpassingen in het waterbeheer worden uitgevoerd, die geen effect hebben op de hydrodynamiek.
- 3 *half-natuurlijk*: matige tot intensieve antropogene sturing van de ontwikkeling van het substraat, de vegetatie en de fauna; gericht op

- 
- een optimale ontwikkeling en behoud van bijzondere en expliciet aan te duiden (natuur)waarden. Om deze specifieke doelen te bereiken wordt gebruik gemaakt van periodiek herhaalde beheersmaatregelen. In het RES wordt een onderverdeling gehanteerd naar 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 het substraat, de vegetatie en de fauna; gericht op een optimale functionele betekenis. De inrichting en het beheer van deze terreinen is primair afgestemd op een specifiek economisch gebruiksdoel. Eventuele natuurwaarden zijn een onbedoeld of ten hoogste secundair effect. Afhankelijk van het gebruiksdoel wordt in het RES onderscheid gemaakt in:
- 4b bosexploitatie;
  - 4r op exploitatie gericht beheer van ruigten en wateren;
  - 4g agrarisch graslandbeheer;
  - 4a akkerbouw;
  - 4s stedelijke gebruiksfuncties (wonen, werken, transport).

---

## 4. Landschappelijke zonering en ecologische betekenis van de ecotopen

---

In dit hoofdstuk wordt van alle ecotopen beschreven in welke landschappelijke zone ze voorkomen en wat hun ecologische betekenis is. Paragraaf 4.1 is gewijd aan het benedenrivierengebieden paragraaf. 4.2 aan de ecotopen van de zoute delta. In bijlage 1 en 2 wordt een overzicht van alle ecotopen van beide watersystemen gegeven.

De beschrijvingen van de ecologische betekenis zijn verre van volledig en niet bedoeld als sleutel voor kartering (deze wordt pas tijdens de luchtfoto-interpretatie gemaakt). Ze zijn bedoeld om de lezer een beeld te geven van het betreffende ecotoop. Afhankelijk van het type ecotoop ligt de nadruk van de beschrijving op de vegetatiekundige betekenis of het belang van het ecotoop voor de fauna. Indien onvoldoende informatie voorhanden was om van elk afzonderlijk ecotoop de ecologische betekenis te beschrijven is volstaan met een beschrijving van de ecologische betekenis van een groep ecotopen. De informatie over de ecologische betekenis is verkregen uit: Ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta (van de Meulen, 1995), het Rivier-Ecotopen-Stelsel (Rademakers en Wolfert, 1994), De Brabantse Biesbosch (Zonneveld, 1960), Wilde planten (Westhoff et al., 1970), Beknopt overzicht van Nederlandse plantengemeenschappen (den Held, 1979), Atlas van de Nederlandse vogels (Sovon, 1987), Levensgemeenschappen (Bink et al., 1979) en Westerschelde, stram of struis? (Vroon et al., 1997). Daarnaast wordt in de beschrijving ten aanzien van specifieke informatie naar literatuur verwezen.

### 4.1 Benedenrivieren

De ecotopen van de benedenrivieren vallen allemaal in zoutdynamiekklasse 1.

#### 4.1.1 Zoete getijdewateren

**Bz** Het ecotoop **zeer diepe zoete getijdewateren** omvat alle zoete wateren (diepe geulen en diepe kreken) die onder invloed staan van het getij en de rivier en bij gemiddeld laag water (GLW) dieper zijn dan 5 meter (hydrodynamiek 0). De morfodynamiek is zeer sterk (a), zodat transport van zand kan optreden, waardoor banken en geulen kunnen ontstaan en weer verdwijnen. In een gedempt getijdesysteem als het Haringvliet is de morfodynamiek sterk tot matig (b, c) waardoor zand maar ook slib tot bezinking kunnen komen. Het ecotoop is verder opgesplitst naar beddingsubstraat (zand en slib), het voorkomen van schelpdierbanken en harde substraten. Deze opsplitsing is ecologisch relevant voor met name de macro-fauna. In de praktijk ontbreekt het echter vaak aan gebiedsdekkende gegevens over de bedding van zeer diepe zoete getijdewateren. De gebruiksdynamiek wordt gekenmerkt door het ontbreken van antropogene sturing in de ontwikkeling van de natuur, (beroeps- en recreatie-) scheepvaart en visserij.

*Ecologische betekenis:* In zeer diepe getijdewateren worden geen waterplanten aangetroffen als gevolg van de diepte, de (wisselende)



Code	Ecotoop	Hydrodynamiek-dynamiek						Morfo-dynamiek				Gebruiksdynamiek										
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s
<b>Bz</b>	<b>Zeer diepe zoete getijdewateren</b>	<b>0</b>						<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>1</b>						<b>4r</b>				<b>4s</b>
Bz-2	Zandbedding	0						a	b			1						4r				4s
Bz-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0						b	c			1						4r				4s
Bz-3	Slibbedding	0						b	c			1						4r				4s
Bz-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0						b	c			1						4r				4s
Bz-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	0						a	b	c	d							4r				4s
<b>Bd</b>	<b>Diepe zoete getijdewateren</b>	<b>0</b>						<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>1</b>						<b>4r</b>				<b>4s</b>
Bd-2	Zandbedding	0						a	b			1						4r				4s
Bd-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0						b	c			1						4r				4s
Bd-3	Slibbedding	0						b	c			1						4r				4s
Bd-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0						b	c			1						4r				4s
Bd-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	0						a	b	c	d							4r				4s
<b>Bo</b>	<b>Ondiepe zoete getijdewateren</b>	<b>1</b>						<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3r</b>				<b>4r</b>				
Bo-2	Zandbedding	1						a	b			1	2	3r				4r				
Bo-2a	Zandbedding met vegetatie	1						b	c			1	2	3r				4r				
Bo-2b	Zandbedding met schelpdierbank	1						b	c			1	2	3r				4r				
Bo-3	Slibbedding	1						b	c			1	2	3r				4r				
Bo-3a	Slibbedding met vegetatie	1						b	c			1	2	3r				4r				
Bo-3b	Slibbedding met schelpdierbank	1						b	c			1	2	3r				4r				
Bo-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	1						a	b	c	d							4r				4s

stroomsnelheid en hoge sedimentlast van het water, waardoor weinig licht tot de bedding kan doordringen. De belangrijkste primaire producenten zijn algen. Zand-, slibbeddingen en hard substraat (glooiingen en bestortingen van o.a. oevers) vormen elk een verschillend biotoop voor macrofauna-soorten (en algen), soorten die met name in diepere wateren worden aangetroffen. Een daarvan is de Driehoeksmossel (Wolff, 1973). Driehoeksmosselen worden in hoge dichtheden aangetroffen op zandig- (Bz-2b) en hard (Bz-6) substraat, in zoet water met een goede kwaliteit (Smit, 1995; Dudock van Heel, 1992; Breukers et al., 1996). Sedimentatie van slib vormt mogelijk een bedreiging voor driehoeksmosselbanken. De (zeer diepe) wateren van de benedenrivieren zijn daarnaast vooral van belang als schakel tussen zout en zoet voor anadrome trekvisseren als Driedoornige stekelbaars, Fint, Grote marene, Rivierprik, Spiering, Steur, Zalm, Zeeforel en Zeeprik en katadrome vissoorten als Bot, Harder (spec.) en Paling. Deze soorten zijn voor het volbrengen van hun levenscyclus gebaat bij vrijafstromende benedenrivieren met geen of geringe barrières. Daarnaast zijn de benedenrivieren leefgebied voor een groot aantal zoetwatervissoorten (standvissen) zoals o.a. Alver, Baars, Blankvoorn, Brasem, Karper, Pos en Snoekbaars en makreelachtigen. Voor echte stroomminnende (rheofiele) vissoorten is het onduidelijk of de benedenrivieren voor een populatie een geschikt biotoop leveren om te kunnen overleven. Vissoorten uit deze groep zoals Barbeel, Forel (spec.) en Winde zijn zeldzaam in de benedenrivieren maar worden stroomopwaarts meer aangetroffen (Van Beek

---

et al., 1995). Diverse soorten vissen foerageren op de aanwezige macrofauna. De vissen op hun beurt vormen een belangrijke voedselbron voor vogelsoorten als Fuut, Aalscholver en Toppereend.

Bz-2 *Zandbedding*: zeer diepe zoete getijdewateren met een zandige bedding, gekenmerkt door een (zeer) sterke morfodynamiek (a, b)

Bz-2b *Zandbedding met schelpdierbank*: zeer diepe zoete getijdewateren met een hoge bezetting van driehoeksmosselen op een zandige bedding. De morfodynamiek van driehoeksmosselbanken is sterk tot matig (b, c) ;

Bz-3 *Slibbedding*: zeer diepe zoete getijdewateren met een slibbigge bedding, gekenmerkt door een sterke tot matige morfodynamiek (b, c);

Bz-3b *Slibbedding met schelpdierbank*: zeer diepe zoete getijdewateren met een hoge bezetting van driehoeksmosselen (gedeeltelijk) bedekt met slib. De morfodynamiek van Driehoeksmosselbanken is sterk tot matig (b, c);

Bz-6 *Hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in zeer diepe zoete getijde wateren. Hard substraat kan eventueel nader gesplitst worden in: a) kaal, b) matig begroeid, c) goed begroeid. De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d).

Bd De **diepe zoete getijdewateren** omvatten alle zoete wateren (geulen en krekens) die onder invloed staan van het getij en de rivier en bij gemiddeld laag water (GLW) 1,5 tot 5 meter diep zijn. De hydrodynamiek (0) is gelijk aan de zeer diepe getijdewateren. Ook wat betreft de morfodynamiek (a, b en c), de opsplitsing naar bedding-substraat en schelpdierbanken (driehoeksmosselen) en de gebruiksdynamiek is er geen onderscheid met het bovengenoemde ecotoop (Bz). *Ecologische betekenis*: De ecologische omschrijving komt ook overeen met die van zeer diepe zoete getijdewateren. De splitsing tussen zeer diepe en diepe getijdewateren is echter ecologisch wel relevant omdat bijvoorbeeld de maximale diepte waarop duikeenden op bodemfauna foerageren ca. 5 m bedraagt. De Driehoeksmossel vormt een belangrijke voedselbron voor (overwinterende) bodemfauna-etende duikeenden zoals de kuifeend.

Bd-2 *Zandbedding*: diepe zoete getijdewateren met een zandige bedding, gekenmerkt door een (zeer) sterke morfodynamiek (a, b)

Bd-2b *Zandbedding met schelpdierbank*: diepe zoete getijdewateren met een hoge bezetting van driehoeksmosselen op een zandige bedding. De morfodynamiek van driehoeksmosselbanken is sterk tot matig (b, c) ;

Bd-3 *Slibbedding*: diepe zoete getijdewateren met een slibbigge bedding, gekenmerkt door een sterke tot matige morfodynamiek (b, c);

Bd-3b *Slibbedding met schelpdierbank*: diepe zoete getijdewateren met een hoge bezetting van driehoeksmosselen (gedeeltelijk) bedekt met slib. De morfodynamiek van driehoeksmosselbanken is sterk tot matig (b, c):

Bd-6 *Hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in diepe zoete getijde wateren. Hard substraat kan eventueel nader gesplitst worden in: a) kaal, b) matig begroeid, c) goed begroeid. De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d)

- 
- Bo Het ecotoop **ondiepe zoete getijdewateren** omvat alle zoete (voor)-oeverzones van geulen, ondiepe kreken en prielen met een diepte minder dan 1,5 meter ten opzicht van gemiddeld laagwater (GLW) die (nagenoeg) permanent watervoerend zijn en onder invloed staan van de getijdewerking en de rivier (hydrodynamiek 1). De hydrodynamiek is het meest onderscheidend ten opzichte van de andere ecotopen. De morfodynamiek in de zandige geulen is relatief minder sterk als in de diepe getijdewateren, desondanks vindt er zand- en slibtransport plaats (a,b,c). De ondiepe zoete getijdewateren worden verder gesplitst op grond van het voorkomen van vegetatie en schelpdierbanken. Ten aanzien van de gebruiksdynamiek onderscheiden de ondiepe wateren zich van de (zeer) diepe wateren door vormen van begeleid- en half natuurlijk beheer (ontwikkeling van vooroeverzones) en door hun geringe betekenis voor stedelijke gebruiksfuncties. *Ecologische betekenis:* De ondiepe zoete getijdewateren vervullen evenals de (zeer) diepe zoete getijdewateren een belangrijke rol voor de bodemfauna, vissen en vis- en bodemfauna-etende watervogels. Schelpdierbanken van driehoeksmosselen vormen een geschikt habitat voor bloedzuigers en kleine mosselen, zoals *Valvata piscinalis* en *Pisidium* (spec.) (Smit, 1995; Dudock van Heel, 1992; Breukers et al., 1996). Vissen foerageren in ondiepe wateren en gebruiken deze als paai- en schuilplaats. Op hun beurt vormen de bodemdieren en vissen in ondiepe wateren een belangrijke voedselbron voor overwinterende en doortrekkende vogels, waaronder Aalscholvers, een steltloper als de Kluut en eendensoorten zoals de Bergeend en de kuifeend (zie ook ecotoop Bs). In de beddingbodem wortelende waterplanten kunnen zich vestigen in bij laagwater ca. 1 m diepe, niet druk bevaren kreken en geulen, in kribvakken en vooroeverzones. Hiertoe behoren o.a. soorten uit de gemeenschap van Gele plomp en Drijvend fonteinkruid.
- Bo-2 *zandbedding:* alle ondiepe zoete getijdewateren met een bedding bestaande uit zand, gekenmerkt door (zeer) sterke morfodynamische omstandigheden (a,b);
- Bo-2a *zandbedding met vegetatie:* alle ondiepe zoete getijdewateren met een bedding van zand en een begroeiing met (water) planten, gekenmerkt door een sterke tot matige morfodynamiek (b, c);
- Bo-2b *Zandbedding met schelpdierbank:* alle ondiepe zoete getijdewateren met een hoge bezetting van driehoeksmosselen op een zandige bedding. De morfodynamiek van driehoeksmosselbanken is sterk tot matig (b, c) ;
- Bo-3 *slibbedding:* alle ondiepe zoete getijdewateren met een slibbige bedding. Het in het water aanwezige slib komt tot bezinking onder minder dynamische omstandigheden (morfodynamiek b, c);
- Bo-3a *slibbedding met vegetatie:* alle ondiepe zoete getijdewateren met een slibbige bedding en een begroeiing met (water) planten, gekenmerkt door een sterke tot matige morfodynamiek (b, c);
- Bo-3b *Slibbedding met schelpdierbank:* diepe zoete getijdewateren met een hoge bezetting van driehoeksmosselen (gedeeltelijk) bedekt met slib. De morfodynamiek van driehoeksmosselbanken is sterk tot matig (b, c);
- Bo-6 *Hard substraat:* glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in ondiepe zoete getijde wateren. Hard substraat kan eventueel nader gesplitst worden in: a) kaal, b) matig begroeid, c) goed begroeid. De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d).
-

#### 4.1.2 Platen en slikken

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek-						Morfo-				Gebruiksdynamiek									
		dynamiek						dynamiek				1 2		3b 3r		3g 4b		4r 4g		4a 4s	
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s
Bs	Platen en slikken getijdewateren	2	3	4	5	6			a	b	c	d	1	2	3r						
Bs-2	Zandplaten	2							a	b			1	2							
Bs-2a	Zandplaten met pioniervegetatie/biezen	2								b	c		1	2	3r						
Bs-3	Slikken	2								b	c		1	2							
Bs-3a	Slikken met pioniervegetatie/biezen	2								b	c		1	2	3r						
Bs-5	Afslagoever, steil-oever	2	3						a	b			1	2	3r						
Bs-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	2	3	4	5	6			a	b	c	d						4r			4s

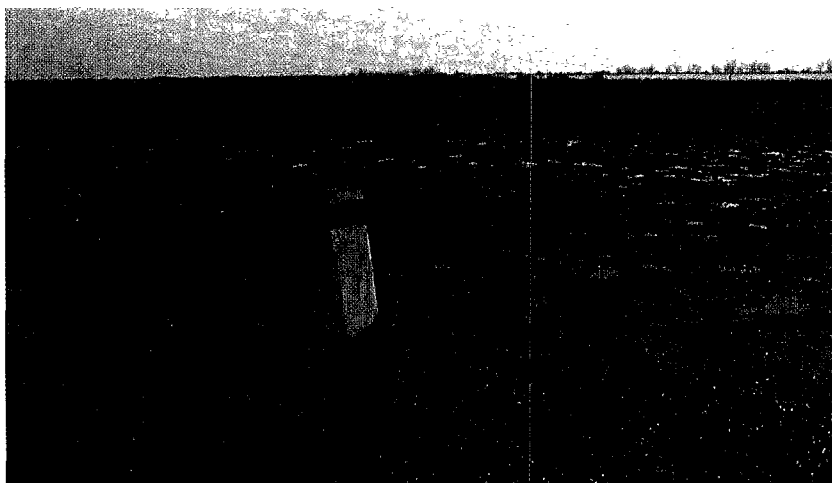
Bs Het ecotoop **platen en slikken** omvat de lage delen van de intergetijdzone, de zone boven GLW die onder gemiddelde omstandigheden twee maal per dag wordt overspoeld als gevolg van het getij met een overstromingsduur groter dan 50 % per getijdeslag (hydrodynamiek 2) Aan de bovenzijde wordt dit ecotoop begrensd door de zone met gesloten biezen en rietgorzen. Afhankelijk van de morfodynamiek (a,b, c) kunnen zandige en slikkige substraten al dan niet met pioniervegetaties worden onderscheiden. In gedempte getijdesystemen beperkt dit ecotoop zich tot een zeer smalle zone.

*Ecologische betekenis:* Kale zandplaten en slikken worden gekenmerkt door typische macrofauna-gemeenschappen (Wolff, 1973). Op slikken komen in vergelijking met zandplaten meer verschillende soorten voor en is de abundantie hoger. Op periodiek droogvallende zandige platen komt de hoogproductieve gemeenschap van dansmuggen voor. De soorten die hier voorkomen leven van bodemalgen. De aanwezigheid van dansmuggen indiceert een grote primaire productie. Een kenmerkende soort van meer slikkig substraat is de Schildersmossel. Driehoeksmosselbanken komen in de intergetijdzone niet voor. De kale zandplaten en slikken zijn door hun grote primaire productie een belangrijke voedselbron voor steltlopers, zowel broed- en trekvogels zoals Tureluur, Scholekster, Kluut, Bontbekplevier en Kleine plevier. Sommige steltlopers broeden in aangrenzende grasgorzen. Op de hogere delen van de lage intergetijdzone worden op slik- en zandplaten pioniervegetaties van Driekantige bies, Heen (Zeebies) en Ruwe bies aangetroffen (Zonneveld, 1960). Driekantige bies en Heen tolereren een zoutgehalte van 3,0 gr Cl<sup>-</sup>/l. Ruwe bies kan onder nog brakkere omstandigheden, tot 5,5 gr Cl<sup>-</sup>/l voorkomen. Biesvegetaties in brakke wateren vallen onder ecotoop ruige zilte en brakke gorzen (Rr) in de voorlopige indeling voor de zoute delta. In de laagste delen van de kommen met een geringe morfodynamiek komen pioniervegetaties van Mattenbies voor. Mattenbies is niet bestand tegen zoutgehalten groter dan 0,3 gr Cl<sup>-</sup>/l en wordt dan al snel weggeconcurrerd door Ruwe bies. De zandplaten zijn over het algemeen minder begroeid met pioniervegetaties als de slikken. De pioniervegetaties vormen geen gesloten begroeiing, maar een mozaïekpatroon met het kale substraat.

Bs-2 *zandplaten:* alle zandplaten en kreken met een zandige bedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen als gevolg van het getij en waar als gevolg van de (zeer) sterke morfodynamiek (a, b) het transport en de sedimentatie van zand overheersen;

Foto 2

Voorbeeld van een ecotoop: slikken met pioniervegetatie (Bs-3a).



Bs-2a *zandplaten met pioniervegetaties*: alle zandplaten en kreken met een zandige bedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen als gevolg van het getij met afwisselend (in mozaïek) pioniervegetaties van biezen. Afhankelijk van het successiestadium varieert de morfodynamiek van sterk (b) tot matig (c);

Bs-3 *slikken*: alle slikplaten en kreken met een slikkige bedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen als gevolg van het getij en waar als gevolg van sterk tot matige morfodynamiek (b,c) het transport en de sedimentatie van slib overheersen;

Bs-3a *slikken met pioniervegetaties*: omvat alle slikplaten en kreken met een slikkige bedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen als gevolg van het getij met afwisselend (in mozaïek) pioniervegetaties van biezen. De morfodynamiek van slikken met pioniervegetaties van biezen is matig (c);

Bs-5 *afslagoever/steiloevers*: alle steile en onverdedigde oevers die ontstaan als gevolg van afslag, ondergraving of wegspoeling door stroming (hoge morfodynamiek) of golfwerking door wind en scheepvaart. De gebruiksdynamiek van steiloevers is nagenoeg- tot half-natuurlijk. Steiloevers kunnen alle als lijnelement worden gekarteerd.

*Ecologische betekenis*: steiloevers zijn spaarzaam begroeid met pionier- en ruigtekruiden en vormen een geschikt biotoop voor

Foto 3

Voorbeeld van een ecotoop: afslagoever/steiloever (Bs-5).



Oeverzwaluw en IJsvogel. Door reductie van de getijdeslag zijn in de grote wateren stabiele oevers met steile hellingen veranderd in onstabiele oevers met flauwe hellingen en zijn in de kleinere kreken stabiele oevers met flauwe hellingen veranderd in eroderende oevers met steilranden;

Bs-6 *Hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in de intergetijde- en terrestrische zone van zoete getijde wateren. Afhankelijk van de hoogteligging varieert de hydrodynamiek van zeer frequent overstroomd tot overstromingsvrij (2-6) en is de morfodynamiek zeer sterk tot gering dynamisch. Hard substraat kan eventueel nader gesplitst worden in: a) kaal, b) matig begroeid, c) goed begroeid. *Ecologische betekenis*: Voor het terrestrische deel is door Zonneveld (1960) op dit ecotoop de gemeenschap van Boerenwormkruid en Bijvoet aangetroffen. Door Bijkerk et. al. (1995) zijn op dit ecotoop dichte, soortenarme ruigten aangetroffen die worden gedomineerd door Groot hoefblad, Grote brandnetel en Kleefkruid. Deze soorten passen in de door Zonneveld beschreven gemeenschap.

#### 4.1.3 Kommen, getijoeverwallen en lage gorzen

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek-						Morfo-				Gebruiksdynamiek									
		dynamiek						a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s
Kr	<b>Ruige kommen, getijoeverwallen en lage gorzen</b>	3	4					c	d			1	2		3r						
Kr-0	Biezen-gors	3						c	d			1	2		3r						
Kr-1	Structuurrijke gorsruigte	3	4					c	d			1	2		3r						
Kr-2	Rietgors	3						c	d			1	2		3r						
Kr-2a	Soortenarm rietgors	3						c				1	2		3r						
Kr-2b	Soortenrijk rietgors	3						c	d			1	2		3r						
Kb	<b>Beboste kommen getijoeverwallen en lage gorzen</b>	3						c	d			1	2	3b		4b					
Kb-2	Vloedbos	3						c	d			1	2	3b							
Kb-6	Griend	3						c	d							4b					
Kg	<b>Grazige kommen, getijoeverwallen en lage gorzen</b>	3						c	d			1	2		3g						
Kg-1	Overstromingsgrasland	3						c	d			1	2		3g						

Kr Het ecotoop **ruige kommen, getijoeverwallen en lage gorzen** omvat alle standplaatsen in het intergetijdezone met een overstromingsduur door het getij onder gemiddelde omstandigheden kleiner dan 50 %, met een ruige min of meer gesloten vegetatie. (Het ecotoop structuurrijke gorsruigte komt deels ook onder minder hydrodynamische omstandigheden voor.) Aan open water geëxponeerde gorzen hebben een matige morfodynamiek (c); in een beschermde kom gelegen standplaatsen staan aan geringe morfodynamiek (d) bloot. De gebruiksdynamiek varieert van nagenoeg-natuurlijk (riet- en biezenmoerassen) tot multifunctioneel (snijriet- en mattenbies-cultures). In deze hoge intergetijdezone komen alle biezen en rietgorzen voor. Aan de bovenzijde wordt dit ecotoop begrensd door soortenarme ruige gorzen of wilgenvloedbossen. De ecologische betekenis wordt per ecotoop besproken.

- 
- Kr-0 *biezengors*: omvat alle gesloten (onbegaasde) biesvegetaties in de intergetijdzone. Hiertoe behoren in eerste instantie de gorzen met een gesloten vegetatie van de gemeenschap van Driekantige bies en Heen, een typische pioniervegetatie (zie ook Bs-2a en Bs-3a) in zoete getijdewateren op zand- en slikplaten en aan de waterzijde geëxponeerde glooiende oevers. Deze gemeenschap komt voor in de laagste delen van deze zone. Kenmerkend voor de gorzen met een gemiddelde overstroomingsduur per getijdeslag kleiner dan 50 % is de gemeenschap van Heen en Rietgras. Deze gemeenschap vindt zijn op timale groeiplaats op oevers die aan golfslag en stroming zijn blootgesteld, met name zandige platen (morfodynamiek c). Kenmerkende begeleidende soorten van deze gemeenschap zijn de Spindotterbloem, Kattestaart en Waterpeper. De gemeenschap van Heen, Kattestaart en Moeraskruiskruid vormt de meest hooggelegen vegetatie in deze geëxponeerde zone, waarin biezen (Heen) dominant kunnen zijn. Op meer beschutte standplaatsen (kommen) worden biesvegetaties gevormd door Mattenbies (morfodynamiek d). Hieronder vallen de door Zonneveld (1960) onderscheiden gemeenschappen van Mattenbies en Pijlkruid in de laagste delen en Mattenbies en Kattestaart in de hogere kom. Onder meer brakke omstandigheden worden biezengorzen gedomineerd door vegetaties van Ruwe bies en Heen (Rr-0). De vegetaties van Ruwe bies komen lager op de oever voor dan Heen. De Ruwe bies vegetaties worden begeleid door soorten als Gevleugeld sterrekroos, Greppelrus, Grote waterweegbree, Fioringras, Kattestaart, Wolfspoot, Watermunt, Bijvoet en Koninginnekruid. Begeleidende soorten van de Heen vegetaties zijn o.a. Echte waterkers, Fioringras, Harig wilgenroosje en Akkerdistel. De biezengorzen vormen een biotoop en voedselbron voor diverse watervogels (ganzen, meerkoet, en fuut) en een schuilplaats voor vissen.
- Kr-1 *structuurrijke gorsruigte*: omvat alle onbegaasde ruigte vegetaties in de intergetijdzone die niet worden gedomineerd door biezen of riet. Riet en biezen maken veelal wel deel uit van de vegetatie. Hiertoe behoren de door Zonneveld (1960) op gorzen en oeverwallen onderscheiden gemeenschap van Harig wilgeroosje en Rietgras, met begeleidende soorten als Wolfspoot, Ruw Beemdgras en Moerasandoorn en de gemeenschap van Bereklaauw en Valeriaan met soorten als Gewone engelwortel, Poelruit, Fluitekruid, Grote brandnetel en Kropaar. In de hoogste delen van de kommen worden de mattenbies vegetaties opgevolgd door ruigtevegetaties bestaande uit de verschillende gemeenschappen van Grote lisdodde. Deze gemeenschappen worden afwisselend gedomineerd door Grote- en Kleine lisdodde, Rietgras en Liesgras, begeleid door moeras soorten als Moerasandoorn, Grote egelskop en Watermunt. Onder meer brakke omstandigheden komen op oeverwallen vegetaties voor met onder andere Heemst en Selderij. Kenmerkende broedvogelsoorten van ruigten zijn Bruine kiekendief, Rietgors, Blauwborst, Velduil, Cetti's zanger, Waaiersaarriet-zanger en Nachtegaal.
- Kr-2 *rietgors*: omvat alle gesloten rietvegetaties (Riet is dominant) in de intergetijdzone. Het ecotoop kan worden gesplitst in:
- Kr-2a *soortenarm rietgors*: omvat de gesloten rietvegetaties (Riet is dominant) op de laagste, meest dynamische delen van deze

---

zone van het gors (overstromingsduur 50 - 30 %), het niveau dat overeenkomt met de biezenhorzen met Driekantige bies en Heen. Kenmerkend voor het ecotoop is dat de vegetatie geheel bestaat uit Riet zonder andere kruiden. Riethorzen bieden biotoop voor moeras- en watervogels. Riethorzen vormen het broedbiotoop van vogelsoorten die alleen in vegetaties met Riet broeden zoals o.a. de Grote karekiet en Kleine karekiet

Kr-2b *rietgors*: omvat alle gesloten soortenrijke rietvegetaties (Riet is dominant) op de minder dynamische delen van deze zone van het gors en op *getijoeverwallen* (overstromingsduur < 30 %). Tot dit ecotoop behoren in eerste instantie de door Zonneveld (1960) onderscheiden gemeenschappen van Riet en Spindotterbloem. De Spindotterbloem verdraagt geen overstromingsduur van meer dan 50 % van de tijd. Tevens neemt de dichtheid van de Spindotterbloem sterk af bij een overstromingsfrequentie van minder dan 2 maal per dag als gevolg van het getij. De rietgemeenschappen met Spindotterbloem worden naar boven toe opgevolgd door de gemeenschap van Riet, Beemdgras en Speenkruid, de gemeenschap van Riet en Fluitekruid en de gemeenschap van Riet en Bereklauw. Daarnaast worden voor het bovenste deel van deze zone door Zonneveld (1960) nog rietvegetaties onderscheiden waarbij de rietbedekking nog meer dan 75 % van de oppervlakte beslaat, maar waarin moerasruigtesoorten als Moerasvergeetmenietje, Bittere veldkers Grote waterweegbree en Rietgras voorkomen. Het voorkomen van deze soorten duidt op een afname van de vitaliteit van het Riet. Ook onder brakke omstandigheden komen rietvegetaties voor waarin riet domineert zoals een soortenrijke gemeenschap van Riet en Heen.

Oeverzones met riet vormen een geschikt biotoop voor de Noordse woelmuis. Kenmerkende broedvogels zijn o.a. Grote karekiet, Rietzanger en Baardmannetje, maar ook soorten als Waterral, Roerdomp, Grauwe gans en Bruine kiekendief. Uitgestrekte rietvelden vormen met name een geschikt biotoop voor de Lepelaar en Zilverreiger.

- Kb Het ecotoop **beboste kommen, getijoeverwallen en lage gorzen** omvat alle standplaatsen in de intergetijdezone met een overstromingsduur door het getij onder gemiddelde omstandigheden kleiner dan 50 %, (hydrodynamiekklasse 3) met een begroeiing met wilgenstruweel c.q. vloedbos of griend. De morfodynamiek is matig tot gering (c,d). De gebruiksdynamiek varieert van nagenoeg-natuurlijk tot multifunctioneel en splitst daarmee het ecotoop in vloedbossen en grienden.
- Kb-2 *vloedbos*: omvat alle wilgenvloedstruwelen, -bossen en voormalige doorgesloten grienden in het intergetijdegebied met een nagenoeg- tot half natuurlijke gebruiksdynamiek. Vloedbossen kunnen zich pas ontwikkelen en in standhouden op standplaatsen met een overstromingsduur kleiner dan 50 %.
- Ecologische betekenis*: het ecotoop omvat de door Zonneveld (1960) beschreven lage en middelhoge griend- en vloedbos gemeenschappen. Tot de lage, in kommen gelegen grienden en vloedbossen behoren de gemeenschappen van Bittere wilg en Egelskop, Bittere wilg met Waterweegbree en Moerascherm en de gemeenschap van Wilg (oa Bittere-, Schiet-, Kat- en Kraakwilg) met Moerascherm en Bosridderzuring. Tot de middelhoge gorzen behoren de gemeenschappen van Wilg (spec.) met Fluitekruid en Dotterbloem, Wilg (spec.) met Bittere



---

veldkers en Nopjeswier, Wilg (spec.) met Bittere veldkers en Fluitekruid, Wilg (spec.) en Bereklauw en de gemeenschap van Wilg (spec.) en Helmkruid. Na afsluiting van het Haringvliet en het Volkerak is door vermindering van de getij-invloed een sterke convergentie in de vegetatieontwikkeling opgetreden. Op verreweg de meeste plekken in de Biesbosch is een Brandnetel-Veldkers-ooibos ontstaan, waarin typische getij-planten nog maar sporadisch voorkomen (Projectgroep Bosecosystemen, 1994). Vloedbossen vormen een biotoop voor koloniebroedvogels als de Aalscholver en de Kwak en broedvogels als Middelse zaagbek, Boomvalk, Gekraagde roodstaart, Houtsnip, Bosuil, Ransuil, Nachtegaal, Buizerd, Blauwe reiger, Havik, Sperwer, IJsvogel, Zwarte wouw, Grote- en Kleine bonte specht, Groene specht, Boomklever, Zwarte ooievaar, Visarend en Lepelaar. Vloedbossen vormen een geschikt biotoop voor het Ree, de Bever en de Otter.

Kb-6 *griend*: omvat alle grienden in de intergetijdezone met een actief op productie gericht beheer. De griendcultuur bestaat uit het inzetten van stekhout van wilgen en het periodiek kappen van de wilgen, over het algemeen eens in de vier jaar.

*Ecologische betekenis*: de kruiden vegetaties in de grienden komen overeen met de gemeenschappen van het ecotoop vloedbos (Kb-2). Bij een optimaal productiegericht beheer op goed ontwaterde standplaats is de concurrentiekracht van de wilgen echter zodanig groot dat de kruiden verdwijnen. Deze gemeenschap wordt door Zonneveld (1960) aangeduid als "kruidenarm griend". Voorkomende broedvogels in hakgrienden zijn: o.a. Bosrietzanger, Boompieper, Buidelmees, Fitis, Tjiftjaf, Grauwe vliegenvanger, Gekraagde roodstaart, Nachtegaal en roofvogels en uilen zoals Bosuil, Steenuil en Torenavalk, die broeden in oude "stoven".

.....  
**Foto 4**

Voorbeeld van een ecotoop: griend (Kb-6).



**Kg** Het ecotoop **grazige kommen, getijoeverwallen en lage gorzen** omvat alle standplaatsen in het intergetijdezone met een overstromingsduur door het getij onder gemiddelde omstandigheden kleiner dan 50 %, (hydrodynamiekklasse 3) met een lage al dan niet begraasde vegetatie. De morfodynamiek is matig tot gering (c, d) en de gebruiksdynamiek nagenoeg tot half-natuurlijk (1,2 3g).

**Kg-1 overstromingsgrasland:** omvat de door Zonneveld (1960) beschreven gemeenschap van Waterereprijs en Waterpeper en wordt aangetroffen op de oevers van kleine afwateringsgeultjes en in de kommen van lage platen. Deze gemeenschap, oorspronkelijk door Zonneveld ingedeeld bij de ruigten en biezen gorzen is door Bijkerk et al., (1995) ingedeeld bij de grasland-ecotopen.

#### 4.1.4 Gorzen

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek-						Morfo-				Gebruiksdynamiek										
		dynamiek						dynamiek														
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s
<b>Gr</b>	<b>Ruige gorzen</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>		<b>3r</b>							
Gr-1	Gorsruigte				3	4	5				c	d	2		3r							
<b>Gb</b>	<b>Beboste gorzen</b>				<b>4</b>	<b>5</b>					<b>d</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3b</b>						<b>4b</b>	
Gb-3	Overstromingsarm vloedbos				4	5					d		1	2	3b							
Gb-6	Griend/ productie bos				4	5					d											4b
<b>Gg</b>	<b>Grazige gorzen</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>		<b>3g</b>						<b>4g</b>	
Gg-0	Moerassig grasgors				3	4	5				c	d	2		3g							
Gg-1	Structuurrijk grasgors						4	5			c	d	2		3g							
Gg-2	Grasgors-hooiland							5			c	d	2		3g							
Gg-3	Productiegrasland				3	4	5				c	d										4g

**Gr** Het ecotoop **ruige gorzen** omvat alle standplaatsen boven gemiddeld springtij-hoogwater met een overstromingsduur door een verhoogd(e) getij en/of rivierafvoer van 2 tot 50 dagen maar niet behorend tot de overstromingsvrije zone, (hydrodynamiekklasse 4 en 5) met een ruige min of meer gesloten vegetatie. Morfodynamiek is matig tot gering (c,d) De gebruiksdynamiek wordt gekenmerkt door begeleid en half-natuurlijk beheer. Tot dit ecotoop behoren ook getijoeverwallen en kommen die als gevolg van de demping van het getij door de afsluiting van zeearmen niet meer (zeer) frequent worden overspoeld. De ecologische betekenis wordt per ecotoop besproken.

**Gr-1 gorsruigte:** omvat alle ruigten die gedomineerd worden door Grote brandnetel, Dauwbraam, Rietgras en Akkerdistel. Begeleidende soorten in deze ruigten zijn Smeerwortel, Boerenwormkruid, Haagwinde, Kleefkruid, Riet, Kweek, Gewone braam en Gestreepte Witbol. Dit ecotoop is verwant aan de hoogst gelegen delen van het ecotoop structuurrijke gorsruigte, met name de gemeenschap van Bereklauw en Valeriaan. In deze gemeenschap kan ook een soort als Grote brandnetel tot dominantie komen. Het onderscheidt met ecotoop gorsruigte worden gevormd door de aanwezigheid van moerasruigte soorten als Valeriaan, Fluitekruid en Harig wilgeroosje. Gorsruigten vormen een geschikt biotoop voor Wilde eend, Slob-eend en Watersnip en enkele soorten van het ecotoop structuurrijke gorsruigte.

- 
- Gb Het ecotoop **beboste gorzen** omvat alle standplaatsen boven gemiddeld springtij-hoogwater met een overstromingsduur door een verhoogd(e) getij en/of rivierafvoer van 2 tot 50 dagen maar niet behorend tot de overstromingsvrije zone, (hydrodynamiekklasse 4 en 5) met een begroeiing met wilgenstruweel, vloedbos of griend. De morfodynamiek van de vloedbossen in deze zone is gering (d). De gebruiksdynamiek varieert van nagenoeg-natuurlijk tot multifunctioneel (griend).
- Gb-2 *overstromingsarm vloedbos*: de vloedbosgemeenschap met heksenkruid en IJle zegge (Zonneveld, 1960) vormen de hoogst ontwikkelde fase in de vloedbossen. Dit bosstype komt voor in hoogbekade weipolders en op door demping van het getij nu zelden overspoelde delen van getij-oeverwallen. Ook in deze vloedbosgemeenschap is sprake van een duidelijke convergentie in de vegetatie ontwikkeling, waarbij het tijdelijk eindpunt wordt gevormd door het Brandnetel-Veldkers-ooibos. Vestiging van soorten als IJle zegge, Breedbladige wespenorchis en Ruwe smeide duiden op een ontwikkeling in de richting van een hardhoutooibos (Circaeo-Alnion) (Projectgroep Bos-ecosystemen, 1994). Tot dit ecotoop worden ook de vlierstruwelen gerekend die in de Biesbosch voorkomen. De geschiktheid van dit biotoop voor broedvogels en zoogdieren is gelijk aan ecotoop Kb-2
- Gb-6 *productiebos/griend*: omvat op productie gerichte wilgengrienden schietwilgen- en populierenbossen.  
*Ecologische betekenis*: de kruidlaag in deze opstanden wordt vaak gedomineerd door ruigtekruiden als Grote brandnetel en Dauwbraam. Ook Riet en moerassige kruiden kunnen een rol spelen. De in dit ecotoop voorkomende vogelsoorten zijn vergelijkbaar met de onder Kb-6 genoemde soorten. In oudere populierenbossen broeden vaak Ransuil en Torenvalk en Wielewaal. Daarnaast komen broedkolonies van Blauwe reiger en Aalscholver voor.
- Gg Het ecotoop **grazige gorzen** omvat alle standplaatsen boven gemiddeld springtij-hoogwater met een overstromingsduur door een verhoogd(e) getij en/of rivierafvoer van 2 tot 50 dagen maar niet behorend tot de overstromingsvrije zone, (hydrodynamiekklasse 4 en 5) en met een lage al dan niet begraasde vegetatie. De morfodynamiek is matig tot gering (3,4) De gebruiksdynamiek varieert van begeleid-natuurlijk (begrazingsbeheer) tot multifunctioneel (productie gericht graslandbeheer). Naar hoogteligging en gebruiksdynamiek kan het ecotoop grazige gorzen gesplitst worden in vier ecotopen. De ecologische betekenis is per ecotoop beschreven.
- Gg-0 *moerassig grasgors*: in laag gelegen kommen op het gors komt een graslandgemeenschap met Weidekervel, Grote pimpernel, Gewone dotterbloem, Aardbeiklaver, Grote vossestaart, Moerskartelblad, Slijkgroen en Bosbies. Dit grasgors ecotoop kan ook voorkomen op frequenter overspoelde oeverzones (hydrodynamiek 3) en in geïsoleerde kwelsituaties (kwelindicatoren zijn o.a. Holpijp en Bosbies). In zeer sporadisch overstroomde natte situaties komt het soortenrijke Kievietsbloem-hooiland voor. Natte grasgorzen kunnen fungeren als broedbiotoop voor Kwartelkoning, Watersnip, Slobeend en Zomertaling en weidevogels als Grutto, Scholekster en Tureluur, maar ook als foerageergebied voor doortrekkende en overwinterende vogels als zwanen en ganzen.

- Gg-1 *structuurrijk grasgors*: omvat de laag tot middelhoog gelegen grasgorzengemeenschappen met dominant aanwezig o.a. Grote vossestaart, Ruw beemdgras en Fioringras. Onder vochtige omstandigheden komen als begeleidende soorten Pinksterbloem, Scherpe zegge, Tweerijige zegge, Echte koekeksbloem, en Moerasvergeet-mij-nietje voor; op meer droge standplaatsen oa: Kweek, Witte en Rode klaver, Straatgras en Smalle weegbree. De graslanden zijn geschikt als foerageergebied voor ganzen, zwanen en steltlopers, of als broedgebied voor weidevogels zoals Kievit en Tureluur
- Gg-2 *grasgors hooiland*: vrij hooggelegen soortenrijke vegetaties behorend tot het Glanshaver-hooiland en de Kamgrasweilanden. Begeleidende soorten zijn: Goudhaver, Roodzwenkgras, Gele morgenster, Groot streepzaad, Glad walstro en Gewone hoornbloem. Deze vegetaties zijn in het bijzonder van belang voor grondbroedende vogelsoorten als Patrijs en Grutto.
- Gg-3 *productie grasland*: over het algemeen structuur- en soortenarme graslanden. De vegetatie wordt gedomineerd door ingezaaide grassoorten zoals Engels raaigras en kent een beperkt aantal kruidachtige soorten. De graslanden hebben een (beperkte) betekenis als broedgebied voor weidevogels en foerageergebied voor doortrekkende en overwinterende vogels.

Foto 5

Voorbeeld van een ecotoop: structuurrijk grasgors (Gg-1).



#### 4.1.5 Oeverwallen

Ecotopen van oeverwallen (dit geldt niet voor getijoeverwallen) worden specifiek geacht voor het watersysteem bovenrivieren. Omdat uit bestaande karteringen naar voren is gekomen dat oeverwallen met rivierduinvorming ook op een beperkt aantal locaties in het benedenrivierengebied voorkomt, is dit ecotoop in het stelsel voor de benedenrivieren opgenomen. Mocht uit nieuwe karteringen blijken dat ook andere oeverwal-ecotopen in de benedenrivieren voorkomen, dan kunnen deze alsnog, vergelijkbaar met de ecotopen van hoogwatervrije terreinen, aan het Benedenrivier- Ecotopen-Stelsel worden toegevoegd. Voor de beschrijving van de overige oeverwal-ecotopen wordt verwezen naar het Rivier-Ecotopen-Stelsel.

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek-dynamiek						Morfo-dynamiek				Gebruiksdynamiek									
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a
Or	Ruige/open oeverwal					5			b			1	2		3r						
Or-1	Oeverwallen met rivierduinvorming					5			b			1	2		3r						

Or Het ecotoop **ruige/open oeverwal** is beperkt tot de sterk dynamische zandige delen van de oeverwallen (morfodynamiek b), en die zich zowel onder nagenoeg, begeleid, als half-natuurlijk beheer of agrarisch gebruik kunnen ontwikkelen. Oeverwallen behoren tot de landschappelijke zone die gemiddeld 2 - 50 dagen per jaar wordt overstroomd (hydrodynamiek 4,5) Op de hoogste delen van de oeverwal kan indien er sprake is van voldoende winddynamiek rivierduinvorming optreden.

Or-1 *oeverwal met rivierduinvorming*: soorten- en bloemrijke vegetatie met plantensoorten zoals Smal fakkелgras, Echt walstro, Goudhaver, Zandhoornbloem, Zandzegge, Duinriet, Pastinaak, Margriet, Kleine bevernel, Beemdkroon, Kleine ratelaar, Kleine pimpernel, Wilde marjolein, Kruisdistel, Knikkende distel, Weidekervel en Kruisbladwalstro. Bloemrijke vegetaties kunnen rijk zijn aan insecten. Droge en zandige milieus van rivierduinen zijn van belang voor Zandhagedis, Knoflookpad, zandloopkevers, Miereleeuw en graafwespen. Kenmerkende broedvogels zijn Grauwe klauwier, Paapje, Kwartel, Grauwe gors, Veldleeuwerik, Gele kwikstaart, Kwartelkoning en Patrijs.

#### 4.1.6 Hoogwatervrije terreinen

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek-dynamiek						Morfo-dynamiek				Gebruiksdynamiek									
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a
Hr	Ruig/open hoogwatervrij terrein					6			d			1	2		3r					4a	4s
Hr-1	Ruigte op hoogwatervrij terrein					6			d			1	2		3r						
Hr-2	Hoogwatervrije akker					6			d											4a	
Hr-3	Bebouwd hoogwatervrij terrein					6			d												4s
Hb	Bebost hoogwatervrij terrein					6			d			1	2	3b			4b				
Hb-1	Hoogwatervrij bos					6			d			1	2	3b							
Hb-2	Hoogwatervrij struweel					6			d			1	2	3b							
Hb-3	Hoogwatervrij productiebos					6			d								4b				
Hg	Grazig hoogwatervrij terrein					6			d			2			3g					4g	
Hg-1	Hoogwatervrij schraalgrasland					6			d			2			3g						
Hg-2	Hoogwatervrij hooiland					6			d						3g						
Hg-3	Hoogwatervrij productiegrasland					6			d											4g	

Hr Het ecotoop **ruige/open hoogwatervrije terreinen** omvat alle terrestrische standplaatsen die nooit of slechts zelden worden overstroomd (gemiddeld minder dan 2 dagen per jaar; hydrodynamiek 6) met een ruige vegetatie en terreinen die in gebruik zijn als akker. De morfodynamiek van hoogwatervrije terreinen is gering (d). Naar gebruiks-

---

dynamiek wordt het ecotoop gesplitst in:

Hr-1 *ruigte op hoogwatervrij terrein*: een tijdelijke vegetatie onder spontane ontwikkeling (gebruiksdynamiek 1) en meer permanente vegetatie onder een natuurgericht beheer (gebruiksdynamiek 2, 3r).

*Ecologische betekenis*: structuur- en soortenrijke, twee- of meerjarige ruigtekruidenvegetaties met afhankelijk van de vocht-huishouding van de bodem soorten van meer vochtige situaties als Poelruit, Gewone wederik, Grote valerian, Moeraskruiskruid en Rivierkruiskruid of soorten van drogere standplaatsen als: Knolribzaad, Gevlekte scheerling, en Knikkende distel. Ook kan een aantal neofyten in dit ecotoop voorkomen. (Aardpeer, Smalle aster, Kleine aster, Late guldenroede, Reuzenbalsemien, Hopwarkruid, Oeverwarkruid, Vederesdoorn en Grote engelwortel). Ruigtevegetaties zijn vooral van belang voor insecten en kleine zoogdieren. Vogelsoorten die in ruigtevegetaties broeden zijn: Kwartelkoning, Velduil, Paapje en Grauwe gors. In het winterhalfjaar worden ruigtevegetaties bezocht door zaad-etende vogels als Groenling, Putter, Kneu, Frater, Vink en Keep.

Hr-2 *hoogwatervrij akker*: akkers met een landbouwkundig beheer.

*Ecologische betekenis*: Alle vormen van akkeronkruidvegetaties van niet overstroomde standplaatsen kunnen in dit ecotoop voorkomen. De soortensamenstelling is in hoge mate afhankelijk van het gevoerde landbouwkundig beheer. De ecologische samenstelling is vaak een verarmde afgeleide van de ruigtevegetaties op vergelijkbare standplaatsen. Akkers vormen een belangrijk broedbiotoop voor o.a. Patrijs, Kwartel, Scholekster, Veldleeuwerik, Graspieper, Gele kwikstaart, Grauwe gors en Geelgors en in toenemende mate voor de Kievit. Akkers met wintergranen, bieten en aardappelen zijn van betekenis als foerageergebied voor eenden, zwanen en ganzen.

Hr-3 *bebouwd hoogwatervrij terrein*: ruige- en/of pionierbegroeiingen van bebouwde terreinen zoals fabrieksterreinen, haventerreinen, woonwijken en erven. In principe kunnen alle ruigtekruiden vegetaties van verharde terreinen voorkomen. De ecologische samenstelling en betekenis is sterk afhankelijk van de soort verharding van het terrein en de intensiteit van het gebruik.

Hb Het ecotoop **beboste hoogwatervrije terreinen** omvat alle terrestrische standplaatsen die nooit of slechts zelden worden overstroomd (gemiddeld minder dan 2 dagen per jaar; hydrodynamiek 6) met een begroeiing bestaande uit bos of struweel. De morfodynamiek van hoogwatervrije terreinen is gering (d). Naar gebruiksdynamiek en successiestadium kan het ecotoop beboste hoogwatervrije terreinen worden gesplitst in bos, struweel en productiebos .

Hb-1 *hoogwatervrij bos*: ontstaat onder spontane, begeleide dan wel natuurgerichte bosontwikkeling (gebruiksdynamiek 1,2,3b); *Ecologische betekenis*: Hoogwatervrij bos heeft een natuurlijke bosstructuur (kruidlaag, struiklaag en veelal twee boomlagen) die ontstaan is uit spontane vestigingen en successie. De ecologische samenstelling van hoogwatervrij bos kan sterk variëren. Naast beheer en successie spelen de bodem en grondwaterhuishouding hierin een belangrijke rol. In principe kunnen de meeste in Nederland voorkomende bostypen op de hoogwatervrije terreinen voorkomen. Het merendeel van de bossen zal echter een met hoge uiterwaarden (en gorzen; zie Gb-2) vergelijkbare substraat en vochthuishouding kennen, waardoor

---

de bossen qua soortensamenstelling en structuur in de meeste gevallen te vergelijken zijn met oeverwal- en uiterwaard-hardhoutoibossen. De belangrijkste soorten van de boomlaag zijn: Es, Zomereik, Steel- en Gladde iep, Winterlinde, Spaanse aak en Gewone esdoorn maar ook Zwarte populier en Witte Abeel. In de struiklaag met o.a. Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn en Hazelaar kunnen klim- en slingerplanten als Hop, Bosrank, Besanjelier en Warkruid voorkomen. De kruidlaag is rijk aan geofyten: Daslook, Bosanemoon, Aronskelk, Slanke sleutelbloem en Bosgeelster. In de zomer wordt de kruidlaag gedomineerd door nitrofiële ruigtesoorten als Grote brandnetel, Hondsdraf, Dauwbraam en Kleefkruid. Hoogwatervrije bossen vormen een geschikt biotoop voor vogels als Zwarte wouw, Wespendif en Zwarte ooievaar. Ander karakteristieke diersoorten zijn: Ree en Das, Rosse Vleermuis, Vliegend hert en vele andere kleine zoogdieren, amfibieën en (bodem)insecten.

Hb-2 *hoogwatervrij (doorn)struweel*: vormt of een tussenstadium in de spontane bosontwikkeling (gebruiksdynamiek 1) of een ecotoop dat onder begrazing kan blijven bestaan (gebruiksdynamiek 2). Onder half-natuurlijk beheer (gebruiksdynamiek 3b) wordt dit ecotoop als haag of bosmantel in stand gehouden. *Ecologische betekenis*: de hoogwatervrije doornstruwelen bestaan uit soorten uit de struiklaag van het hardhoutoibos: Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn, Kardinaalsmuts, Roos (spec.) en Braam. In het overgangsgebied met het watersysteem van de zoute delta komen doornstruwelen met o.a. Duindoorn, Wegedoorn, Wilde liguster, Zuurbes, Roos (spec.) Kardinaalsmuts en Eenstijlige meidoorn voor (zie ecotoop Db). Doornstruwelen worden in het algemeen omzoomd door grazige ruigtekruident vegetaties. Struwelen zijn van belang voor insecten, waaronder de vlindersoorten Kleine ijsvogelvlinder en Sleedoornpage en voor struweelvogels als Grauwe klauwier, Grasrus, Geelgors en Bosrietzanger. Ze bieden schuil- en overwinteringsplaats voor amfibieën, kleine zoogdieren (Wezel, Hermelijn) en reptielen

Hb-3 *hoogwatervrij productiebos*: omvat de bossen met een productiegericht beheer (gebruiksdynamiek 4b). Hieronder vallen aangeplante, meestal uit cultivars bestaande populieren- en wilgenproductiebossen, maar ook aangeplante landschappelijke beplantingen met naaldhout- of hardhoutsoorten en struweelsoorten.

*Ecologische betekenis*: aangeplante en intensief beheerde bossen missen in veel gevallen de gevarieerde structuur en specifieke soortensamenstelling van natuurlijke oibossen. In populieren- en wilgenproductiebos is de struiklaag veelal slecht ontwikkeld en overheersen in de kruidlaag nitrofiële ruigtekruident als Grote brandnetel en Dauwbraam. Desondanks bieden deze bossen broed- en rustgelegenheid voor o.a. Blauwe reiger, Kwak, Aalscholver en Buidelmee. De ruige ondergroei vormt een geschikt biotoop voor kleine zoogdieren en bodemfauna. Landschappelijke beplantingen met hardhoutsoorten vormen de structuur- en soortenarmere variant van natuurlijke hardhoutoibossen. Afhankelijk van het stadium van bosontwikkeling en de beheersintensiteit is de ecologische betekenis van deze bossen vergelijkbaar met ecotoop Hb-1.

---

Hg Het ecotoop **grazige hoogwatervrije terreinen** omvat alle terrestrische standplaatsen die nooit of slechts zelden worden overstroomd (gemiddeld minder dan 2 dagen per jaar; hydrodynamiek 6) met grazige vegetatie. De morfodynamiek van hoogwatervrije terreinen is gering (d). Naar substraat en gebruiksdynamiek wordt het ecotoop gesplitst in:

Hg-1 *hoogwatervrij schraalgrasland*: graslanden op schrale, voedselarme terreinen met een natuurlijk begrazingsbeheer of geschikt half-natuurlijk graslandbeheer (gebruiksdynamiek 2, 3g).

*Ecologische betekenis*: omvat afhankelijk van de geografische ligging graslandvegetaties die vergelijkbaar zijn met oeverwalstroomdalgraslanden (Og-1) of duingraslanden (Dg). Kenmerkende soorten van de stroomdalgraslanden zijn Kleine pimpernel, Grote wilde tijm, Wilde marjolein, Kruisdistel, Kattedoorn, Veldsalie en Zacht vetkruid. Grote wilde tijm en Kruisdistel zijn soorten die ook in de duingraslanden worden aangetroffen, naast over het algemeen kleine en laagblijvende grassen en kruiden als o.a. Gewoon fakkelgras, Zachte haver, Buntgras, Akkerhoornbloem, Knolboterbloem, Kleine steentijm, Echt walstro en Walstrobremraap en Muizenoor. Natuurlijke graslanden kunnen rijk zijn aan insecten en vlindersoorten. Ruige graslanden vormen een geschikt biotoop voor de Roodborsttapuit, zandige plekken zijn geschikt voor de Knoflookpad.

Hg-2 *hoogwatervrij hooiland*: voedselrijke vochtige graslanden met een natuurgericht extensief begrazings- en/of hooibeheer (gebruiksdynamiek 3g).

*Ecologische betekenis*: het ecotoop omvat alle typische vormen van glanshaverhooilanden en kamgrasweiden. Begeleidende soorten zijn: Goudhaver, Roodzwenkgras, Gele morgenster, Groot streepzaad, Glad walstro, Gewone hoornbloem. Deze vegetaties zijn van belang voor grondbroedende vogelsoorten als Grauwe gors, Veldleeuwerik, Gele kwikstaart, Kwartelkoning, Patrijs en Grutto.

Hg-3 *hoogwatervrij productiegrasland*: graslanden met een productiegericht graslandgebruik (gebruiksdynamiek 4g).

*Ecologische betekenis*: over het algemeen structuur- en soortenarme graslanden. De vegetatie wordt gedomineerd door ingezaaide grassoorten zoals Engels raaigras en kent een beperkt aantal kruidachtige soorten. De graslanden hebben een (beperkte) betekenis als foerageer- en broedgebied voor weidevogels en foerageergebied voor ganzen en zwanen.

## 4.2 Voorlopige indeling voor de zoute delta

De voorlopige ecotopenindeling voor de zoute delta is gedeeltelijk gebaseerd op een voorstel van D.J. de Jong van het RIKZ (d.d. 14-nov-'97). In zijn voorstel worden in de zoute delta naar hoogteligging vijf landschapsecologische zones onderscheiden en per zone de voorkomende ecotopen genoemd. De zones en grenzen zijn weergegeven in tabel 12.



**Tabel 12**

Voorstel voor landschapsecologische zonering zoute delta ( D.J. de Jong, RIKZ. 14-11-'97)

Zone	Karakterisering	Toelichting
1 Diepe zoute en brakke getijdewateren	zone dieper dan 5 m - NAP	op ca. -5 m NAP ligt de overgang geul - ondiep gebied
2 Ondiepe zoute en brakke getijdewateren	zone tussen - 5 m NAP en gemiddeld laagwater (GLW)	-
3 Intergetijde gebied (platen en slikken)	intergetijdezone; zone tussen GLW en 15 % overstromingsduur	ca. 15 % overstromingsduur vormt de bovengrens voor bodemdieren en de overgang aquatische versus terrestrische vegetatie
4 Schorren en gorzen	zone tussen 15 % overstromingsduur en 5 maal overstroming per jaar	bij een overstromingsfrequentie van 5 maal/jaar ligt de bovengrens van zilte vegetaties van schorren en groenstranden
5 Duinen	zone minder dan 5 maal/jaar overstroomd	-

Bij vergelijking van deze indeling met de zonering zoals die is vastgesteld voor het benedenrivierengebied (tabel 11) blijken ten aanzien van een aantal grenzen tussen de zones verschillen op te treden. Zo ligt in dit voorstel de grens tussen diepe en ondiepe zoute en brakke getijdewateren, omgerekend ten op zichte van gemiddeld laagwater (GLW), bij ca. 3 m - GLW (GLW te Vlissingen is 181 m - NAP) terwijl voor het benedenrivierengebied de grens op 1,5 m - GLW is vastgesteld. Vergelijkbare verschillen treden op bij de overgang van intergetijdegebied naar de met terrestrische vegetatie begroeide schorren en gorzen (15 % - versus 50 % overstromingsduur) en de overgang van schorren naar duinen/hoogwatervrije terreinen (5 versus 2 maal per jaar overstroomd). Tevens worden de zeer diepe getijdewateren niet als apart ecotoop onderscheiden.

Om aansluiting met het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel te behouden is besloten om op grond van deze zonering geen nieuwe klassenindeling van de hydrodynamiek voor de zoute delta te maken maar de onderscheidde zones in (aan) te passen in de indeling van het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel en de ecotopen te karakteriseren met de hydrodynamiek - indeling voor dit stelsel. Concreet betekent dit dat:

- de aquatische ecotopen (beneden GLW) van de zoute delta zijn ingedeeld analoog aan de indeling van deze ecotopen in het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel in zeer diepe, diepe en ondiepe zoute en brakke getijdewateren;
- de indeling van de intergetijde- en terrestrische zones uit het voorstel is overgenomen, met daaraan toegevoegd een aparte zone met zilte en brakke biez- en rietgorzen;
- de hydrodynamiekklassen voor de intergetijde- en terrestrische zones ruimer of beperkter kunnen zijn dan relevant is voor het ecotoop. Bij de beschrijving van de ecotopen is voor het kenmerk hydrodynamiek echter zoveel mogelijk aangesloten op de voorgestelde zonering.

De beschrijving van de ecotopen van de zoute delta is ten opzichte van de beschrijving van de zoete getijdewateren uitgebreid met een karakterisering van de zoutdynamiek volgens de indeling van tabel 10.

#### 4.2.1 Zoute en brakke getijdewateren

**Ez** Het ecotoop **zeer diepe zoute en brakke getijdewateren** omvat alle zoute en brakke wateren (geulen en diepe kreken) die permanent onder invloed staan van het getij en de rivier en die bij gemiddeld laag water (GLW) dieper zijn dan 5 meter (hydrodynamiek 0) en de aan deze wateren grenzende harde oevers, kaden, bestortingen en pontons (hard substraat). De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a-d). In zeer sterk dynamische geulen treedt transport van zand en schelpen op waardoor banken en geulen kunnen ontstaan en weer verdwijnen. Onder een sterke en matige morfodynamiek komt slib tot bezinking en een kunnen schelpdieren banken vormen. Drijvende pontons in het havengebied ondervinden slechts een geringe morfodynamiek (d). Het zoutgehalte strekt zich uit van oligohalien tot polyhalien (zie tab. 10) afhankelijk van de diepte en de locatie in het estuarium. De gebruiksdynamiek wordt gekenmerkt door het ontbreken van antropogene sturing in de ontwikkeling van de natuur, en multifunctionele gebruiksfuncties zoals (be- roeps- en recreatie-) scheepvaart en visserij (exploitatie).

*Ecologische betekenis:* Door de diepte, hoge stroomsnelheden en hoge sedimentgehalten van het water komen in (zeer) diepe zoute en brakke getijdewateren geen waterplanten voor. Evenals de zoete getijdewateren zijn de zoute en brakke getijdewateren belangrijk voor anadrome en katadrome trekvisen (Driedoornige stekelbaars, Fint, Grote marene, Rivierprik, Spiering, Steur, Zalm, Zeeforel en Zeeprik, Bot, Harder (spec.) en Paling). Daarnaast zijn de zoute en brakke wateren van belang voor echte estuariene vissoorten (en krabben en garnalen) als de Puitaal, Brakwatergrondel, Grijs garnaal en Strandkrab en bezoekers van mariene oor-

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek						Morfodynamiek				Zoutdynamiek				Gebruiksdynamiek										
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3	4	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s
Gr	Ruige gorzen				3	4	5				c	d	2							3r						
Gr-1	Gorsruigte				3	4	5				c	d	2							3r						
<b>Ez</b>	<b>Zeer diepe zoute en brakke getijdewateren</b>	0									a	b	c	d	2	3	4			1					4r	4s
Ez-2	Zandbedding	0									a	b			2	3	4			1					4r	4s
Ez-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0									b	c				3	4			1					4r	4s
Ez-3	Slibbedding	0									b	c			2	3	4			1					4r	4s
Ez-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0									b	c				3	4			1					4r	4s
Ez-6	Hard substraat	0									a	b	c	d	2	3	4								4r	4s
<b>Ed</b>	<b>Diepe zoute en brakke getijdewateren</b>	0									a	b	c	d	2	3	4			1					4r	4s
Ed-2	Zandbedding	0									a	b			2	3	4			1					4r	4s
Ed-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0									b	c				3	4			1					4r	4s
Ed-3	Slibbedding	0									b	c			2	3	4			1					4r	4s
Ed-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0									b	c				3	4			1					4r	4s
Ed-6	Hard substraat	0									a	b	c	d	2	3	4								4r	4s
<b>Eo</b>	<b>Ondiepe zoute en brakke getijdewateren</b>	1									a	b	c	d	2	3	4			1	2		3r		4r	4s
Eo-2	Zandbedding	1									b				2	3	4			1	2		3r		4r	4s
Eo-2a	Zandbedding met vegetatie	1									c				2	3	4			1	2		3r			
Eo-2b	Zandbedding met schelpdierbank	1									b	c				3	4			1	2		3r		4r	
Eo-3	Slibbedding	1									c				2	3	4			1	2		3r			
Eo-3a	Slibbedding met vegetatie	1									c				2	3	4			1	2		3r			
Eo-3b	Slibbedding met	1									b	c				3	4			1	2		3r		4r	
Eo-6	Hard substraat	1									a	b	c	d	2	3	4								4r	4s

---

sprong, zoals Schar, Bot en Schol. Deze soorten zijn echter meer gebonden aan minder diepe wateren en de intergetijdezone (zie ook ecotoop Ed, Eo en Es). In het beddingsubstraat en op de harde oevers en kaden leeft een groot aantal macrofauna-soorten, waarvan een aantal specifiek is voor diepe en zeer diepe zoute wateren. Hiertoe behoren schelpdieren als Mossel en Kokkel die in grote dichtheden kunnen voorkomen (schelpdierbanken). Op grond van hydrodynamiek (getij-Invloed en stroming) en saliniteit kunnen op harde substraten in de zoute delta verschillende levensgemeenschappen worden onderscheiden. Een voorstel voor een nadere opsplitsing van het ecotoop hard substraat is gegeven in bijlage 3.

Ez-2 *Zandbedding*: zeer diepe zoute en brakke getijdewateren met een zandige bedding, gekenmerkt door een (zeer) sterke morfodynamiek (a, b);

Ez-2b *Zandbedding met schelpdierbank*: zeer diepe zoute en brakke getijdewateren met een hoge bezetting van schelpdieren op een zandige bedding. De morfodynamiek van schelpdierbanken is sterk tot matig (b, c). Schelpdierbanken komen alleen voor in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);

Ez-3 *Slibbedding*: zeer diepe zoute en brakke getijdewateren met een slibbigge bedding, gekenmerkt door een sterke tot matige morfodynamiek (b, c);

Ez-3b *Slibbedding met schelpdierbank*: zeer diepe zoute brakke getijdewateren met een slibbigge bedding en een hoge bezetting van schelpdieren. De morfodynamiek van schelpdierbanken is sterk tot matig (b, c). Schelpdierbanken komen alleen voor in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);

Ez-6 *Hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in zeer diepe zoute en brakke getijdewateren. Het ecotoop hard substraat kan nader gesplitst worden op grond van het voorkomen van verschillende levensgemeenschappen (zie bijlage 3) eventueel in combinatie met de mate van begroeiing (kaal, matig begroeid en goed begroeid). De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d).

Ed De **diepe zoute en brakke getijdewateren** omvat alle zoute en brakke wateren (ondiepe geulen en kreken) die permanent onder invloed staan van het getij en de rivier en die bij gemiddeld laag water (GLW) 1,5 tot 5 meter diep zijn. Tevens behoren tot dit ecotoop de aan deze wateren grenzende harde oevers, kaden, bestortingen en pontons (hard substraat). De hydrodynamiek (0) is gelijk aan de zeer diepe getijdewateren en ook wat betreft de morfodynamiek (a, b, c en d), gebruiksdynamiek en zoutdynamiek is er geen onderscheid met het bovengenoemde ecotoop. Het onderscheid tussen zeer diepe en diepe getijdewateren is echter van belang met het oog op onder andere de bereikbaarheid van de bodemfauna door duikeenden.

*Ecologische betekenis*: zie ecotoop Ez. De schelpdierbanken in de diepe zoute en brakke getijdewateren zijn van belang voor foeragerende, bodemdier-etende duikeenden, zoals Toppereend, Zwarte zee-eend en Brilduiker.

Ed-2 *Zandbedding*: diepe zoute en brakke getijdewateren met een zandige bedding, gekenmerkt door een (zeer) sterke morfodynamiek (a, b);

Ed-2b *Zandbedding met schelpdierbank*: diepe zoute en brakke getijdewateren met een hoge bezetting van schelpdieren op een zandige bedding. De morfodynamiek van schelpdierbanken is sterk tot matig (b, c). Schelpdierbanken komen alleen voor in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);

Ed-3 *Slibbedding*: diepe zoute en brakke getijdewateren met een

- 
- slibbigge bedding, gekenmerkt door een sterke tot matige morfodynamiek (b, c);
- Ed-3b *Slibbedding met schelpdierbank*: diepe zoute brakke getijdewateren met een slibbigge bedding een hoge bezetting van schelpdieren. De morfodynamiek van schelpdierbanken is sterk tot matig (b, c). Schelpdierbanken komen alleen voor in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);
- Ed-6 *Hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in zeer diepe zoute en brakke getijdewateren. Het ecotoop hard substraat kan nader gesplitst worden op grond van het voorkomen van verschillende levensgemeenschappen (zie bijlage 3) eventueel in combinatie met de mate van begroeiing (kaal, matig begroeid en goed begroeid). De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d).
- Eo Het ecotoop **ondiepe zoute en brakke getijdewateren** omvat alle zoute en brakke wateren (vooroeverzones van geulen, ondiepe krekens en prielen) met een diepte minder dan 1,5 meter ten opzicht van gemiddeld laagwater (GLW) die permanent watervoerend zijn en onder invloed staan van de getijdewerking en de rivier. Tevens behoren tot dit ecotoop de aan deze wateren grenzende harde oevers, kaden, bestortingen en pontons (hard substraat). De hydrodynamiek (1) is het meest onderscheidend ten opzichte van de andere ecotopen. De morfodynamiek is ondanks dat er zand en slib transport plaatsvindt minder sterk als in de diepe getijdewateren. De zoutdynamiek en gebruiksdynamiek zijn niet onderscheidend ten opzichte van de diepe en ondiepe getijdewateren. In zoute en brakke getijdewateren spelen vooroever-verdedigingswerken geen rol. Afhankelijk van het stromingsregime (morfodynamiek) wordt het ecotoop gesplitst in ecotopen met een zandbedding (a, b) en een slibbedding (b, c), eventueel met vegetatie of schelpdieren
- Ecologische betekenis*: De ondiepe zoute en brakke getijdewateren vervullen evenals de (zeer) diepe wateren een belangrijke rol voor de bodemfauna, de vissen en de vis en bodemfauna-etende watervogels. Een belangrijke schakel in de voedselketen vormen de schelpdierbanken met een hoge biomassa per m<sup>2</sup> met mossels, kokkels, krabben en overige macrofauna. Ondiepe zoute en brakke getijdewateren (ook prielen en krekens) zijn van groot belang als kraamkamer en foerageergebied van jonge (bodemgebonden) vis zoals Schol, Schar en Bot en krabben en garnalen. De vegetatie van ondiepe getijdewateren wordt gevormd door Blaaswier en Zeesla. Deze plantensoorten komen voornamelijk voor op verwilderde mosselbanken en onder slibrijke omstandigheden. Darmwier en een vegetatietype met Blaaswier en Zeegras zijn gebonden aan meer zandig substraat. Zeegras komt hoofdzakelijk voor in de intergetijdzone (Eo-2a). Darmwier en Zeegras vormen een belangrijke voedselbron voor Rotganzen, Grauwe ganzen en Smienten. Vegetaties met zeegrassen en wieren spelen een belangrijke rol bij de opbouw van zand- en slikplaten.
- Eo-2 *zandbedding*: ondiepe zoute en brakke getijdewateren met een bedding bestaande uit zand. Zandbeddingen komen voor onder (zeer) sterk morfodynamische omstandigheden (a, b);
- Eo-2a *zandbedding met vegetatie*: alle ondiepe zoute en brakke getijdewateren met een bedding bestaande uit zand en een begroeiing met waterplanten (morfodynamiek b,c);
- Eo-2b *zandbedding met schelpdierbank*: zandbedding met een grote bezetting van schelpdieren zoals o.a. mosselen en kokkels. Schelpdierbanken worden aangetroffen onder sterke tot matige

- morfo-dynamische omstandigheden (b en c) in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);
- Eo-3 *slibbedding*: alle ondiepe zoute en brakke getijdewateren met een slikkige bedding. Het in het water aanwezige slib komt tot bezinking onder minder dynamische omstandigheden (morfo-dynamiek b en c);
- Eo-3a *slibbedding met vegetatie*: alle ondiepe zoute en brakke getijdewateren met een slibbige bedding en een begroeiing met waterplanten (morfo-dynamiek b, c);
- Eo-3b *slibbedding met schelpdierbank*: locaties met een grote bezetting van schelpdieren zoals o.a. mosselen en kokkels. Schelpdierbanken worden aangetroffen onder sterke en matige morfo-dynamische omstandigheden (morfo-dynamiek b en c) in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);
- Eo-6 *hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in ondiepe zoute en brakke getijdewateren. Het ecotoop hard substraat kan nader gesplitst worden op grond van het voorkomen van verschillende levensgemeenschappen (zie bijlage 3) eventueel in combinatie met de mate van begroeiing (kaal, matig begroeid en goed begroeid). De morfo-dynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d).

#### 4.2.2 Stranden, platen en slikken

- Es Het ecotoop **stranden, platen en slikken** omvat de lage delen van de zoute en brakke intergetijdezone, de zone die twee maal per dag wordt overspoeld als gevolg van het getij met een overstromingsduur onder gemiddelde omstandigheden groter dan 15 % per getijslag (hydrodynamiek 2 en 3). De morfo-dynamiek is zeer sterk tot matig (a, b, c) en resulteert in een splitsing van dit ecotoop in zandige en slikkige substraten. De gebruiksdynamiek varieert van nagenoeg natuurlijk en half-natuurlijk beheer, bij actief sturen in de aanslibbing tot intensief recreatiefgebruik van de stranden.
- Ecologische betekenis*: Stranden, zandplaten en slikken vormen een verblijfplaats voor veel bodemdieren en bodemplanten, die leven van in het water zwevende organismen en opgeloste nutriënten. Afhankelijk van het zoutgehalte komen verschillende macrofauna-gemeenschappen (Ysebaert en Maire, 1991) en plantengemeenschappen voor. In vergelijking met zandplaten worden op slikken meer verschillende macrofauna-soorten en met een hogere abundantie (biomassa) aangetroffen (Wolf, 1973). De vegetatie op de laagste delen van de

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek						Morfo-dynamiek				Zoutdynamiek				Gebruiksdynamiek										
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3	4	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s
Es	Stranden, zandplaten en slikken		2	3					a	b	c	d		2	3	4		1	2	3r		4r				4s
Es-2	Strand en zandplaat		2	3					a	b				2	3	4		1	2	3r						4s
Es-2a	Strand en zandplaat met pioniervegetatie		2	3					b	c				2	3	4		1	2	3r						4s
Es-2b	Strand en zandplaat met schelpdierbank		2						b	c				2	3	4		1	2	3r						
Es-3	Slikken		2	3					b	c				2	3	4		1	2	3r						
Es-3a	Slikken met pioniervegetatie		2	3					c					2	3	4		1	2	3r						
Es-3b	Slikken met schelpdierbank		2						c					3	4		1	2	3r							
Es-5	Afslagoever/steiloever		2	3					a	b				2	3	4		1	2	3r						
Es-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)		2	3	4	5	6		a	b	c	d		2	3	4						4r				4s

---

platen en slikken wordt gevormd door Zeegras en Blaaswieren. Deze wordt gevolgd door pioniervegetaties van Zeekraal, Kweldergras, Melkkruid en Engels slijkgras (of slikpest). In de brakke wateren wordt Heen (Zeebies) als pionier aangetroffen, soms in combinatie met Zeegras, Fonteinkruiden (spec.) en Riet (Westhoff et. al., 1970). De macrofauna en vegetatie vormen een belangrijke voedselbron voor overwinterende en doortrekkende vogels als Kolgans, Grauwe gans, Rotgans, Brandgans, Wintertaling, Smient, Pijlstaart en steltlopers zoals Scholekster, Zilverplevier, Bontbekplevier, Rosse grutto, Zwarte ruiter en Drieteenstrandloper. Daarnaast bieden de platen en slikken voor de vogels rui- en rustgelegenheid. De lage delen van de intergetijdzone zijn evenals de ondiepe wateren van groot belang als kraamkamer en foerageergebied van jonge (bodemgebonden) vis zoals Schol, Schar en Bot en krabben en garnalen. Tenslotte worden zandplaten door zeezoogdieren gebruikt om te rusten en te zogen.

- Es-2 *strand en zandplaat*: zandplaten, stranden en ondiepe kreken met een zandbedding die twee maal per dag worden overstromd en weer droogvallen als gevolg van het getij, en waar als gevolg van de (zeer) sterke morfodynamiek (a,b) transport en sedimentatie van zand optreden;
- Es-2a *strand en zandplaat met pioniervegetatie*: zandplaten, stranden en ondiepe kreken met een zandbedding die twee maal per dag worden overstromd en weer droogvallen als gevolg van het getij, met een water- of pioniervegetatie. De vegetatie bevordert sedimentatie van zand;
- Es-2b *strand en zandplaat met schelpdierbank*: zandplaten, stranden en ondiepe kreken met een zandbedding die twee maal per dag worden overstromd en weer droogvallen als gevolg van het getij met een hoge bezetting van schelpdieren zoals o.a. Mosselen en Kokkels. Schelpdierbanken op zand worden aangetroffen in de lage delen van de intergetijdzone (hydrodynamiek 2) onder sterke tot matige morfodynamische omstandigheden (b en c), in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4);
- Es-3 *slikken*: alle slikken, ondiepe kreken en prielen met een slibbedding die twee maal per dag worden overstromd en weer droogvallen als gevolg van het getij, en waar in tegenstelling tot de stranden en zandplaten de morfodynamiek sterk tot matig is (b,c), zodat transport en sedimentatie van slib overheersen;
- Es-3a *slikken met pioniervegetatie*: alle slikken, ondiepe kreken en prielen met een slibbedding die twee maal per dag worden overstromd en weer droogvallen als gevolg van het getij met een water- of pioniervegetatie. De vegetatie bevordert de sedimentatie van slib;
- Es-3b *slikken met schelpdierbank*: alle slikken, ondiepe kreken en prielen met een slibbedding die twee maal per dag worden overstromd en weer droogvallen als gevolg van het getij met een hoge bezetting van schelpdieren zoals Mosselen en Kokkels. Schelpdierbanken op slib worden aangetroffen in de lage delen van de intergetijdzone (hydrodynamiek 2) onder matige morfodynamische omstandigheden (c), in meso- en polyhaline milieus (zoutdynamiek 3 en 4).
- Es-5 *afslagoever/steiloevers*: alle steile en onverdedigde oevers die ontstaan als gevolg van afslag, ondergraving of wegspoeling door stroming (hoge morfodynamiek: a, b) of golfwerking door wind en scheepvaart (schorklif). Afslagoevers en steiloevers zijn alleen als lijnelement karteerbaar;

Es-6 *hard substraat*: glooiingen en bestortingen van kribben, strekdammen en oevers in ondiepe zoute en brakke getijdewateren. Het ecotoop hard substraat kan nader gesplitst worden op grond van het voorkomen van verschillende levensgemeenschappen (zie bijlage 3) eventueel in combinatie met de mate van begroeiing (kaal, matig begroeid en goed begroeid). De morfodynamiek varieert van zeer sterk tot gering (a, b, c, d).

#### 4.2.3 Ruige zilte en brakke gorzen

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek						Morfodynamiek				Zoutdynamiek				Gebruiksdynamiek									
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3	4	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a
Rr	<b>Ruige zilte en brakke gorzen</b>			3	4					c	d			2	3			1	2	3r					4r
Rr-0	Biezengors			3						c	d			2	3			1	2	3r					4r
Rr-2	Rietgors			3	4					c	d			2				1	2	3r					4r
Rr-2a	Soortenarm rietgors			3	4					c				2				1	2	3r					4r
Rr-2b	Soortenrijk rietgors			3	4					c	d			2				1	2	3r					4r

Rr Het ecotoop **ruige zilte en brakke gorzen** omvat in eerste instantie standplaatsen in de intergetijdzone met een overstromingsduur door het getij onder gemiddelde omstandigheden kleiner dan 15 % (hydrodynamiek 3), met een ruige min of meer gesloten vegetatie van biezen of riet. De morfodynamiek van biezen- en rietgorzen in de intergetijdzone is matig tot gering (c). Zilte en brakke biezen- en rietgorzen worden daarnaast aangetroffen in laag-dynamische kommen op schorren (morfodynamiek d; hydrodynamiek 3). Rietvegetaties komen in het brakke gebied ook boven de intergetijdzone voor (hydrodynamiek 4). Biezengorzen komen voor onder oligo- en mesohaline omstandigheden (zoutdynamiek 2 en 3). Het voorkomen van rietgorzen is in het algemeen beperkt tot oligohaline milieus (2). De gebruiksdynamiek van de zilte en brakke biezengorzen varieert van nagenoeg natuurlijk (1) tot half-natuurlijk beheer (3). Naast een natuurgericht beheer (gebruiksdynamiek 1,2 en 3) kan het beheer van rietgorzen exploitatie gericht zijn (4r). De ecologische betekenis wordt per ecotoop besproken.

Rr-0 *biezengors*: omvat min of meer gesloten biezenvegetaties in de intergetijdzone van zoute en brakke getijdewateren en lage kommen. De vegetatie wordt gedomineerd door Ruwe bies en/of Heen (Zeebies). Dit ecotoop onderscheidt zich van de zoete biezengorzen door de aanwezigheid van zilte soorten zoals Zulte, Schorrenzoutgras, Zilte schijnspurrie en Engels slijkgras. Biezen vormen een voedselbron voor plantenetende watervogels zoals Grauwe gans, Rotgans, Meerkoet en Fuut en een schuilplaats voor jonge vis;

Rr-2 *rietgors*: omvat alle gesloten rietvegetaties (Riet is dominant) in de intergetijdzone van brakke (oligohaline) getijdewateren, op schorren en groenstranden. Het ecotoop kan worden gesplitst in:

Rr-2a *soortenarm rietgors*: omvat de gesloten rietvegetaties, waarin naast Riet geen andere kruiden voorkomen. Rietgorzen bieden foerageer- en schuilgelegenheid voor moeras- en watervogels en vormen het broedbiotoop van vogelsoorten die alleen in vegetaties met Riet broeden zoals o.a. Grote karekiet en Kleine karekiet;

Rr-2b *soortenrijk rietgors*: omvat de gesloten rietvegetaties, waarin

naast Riet zout indicerende plantensoorten voorkomen zoals Heemst, Echt Lepelblad en Zulte. Daarnaast komen ruigtekruiden als Haagwinde, Grote brandnetel, Harig wilgeroosje en Koninginnekruid voor. Rietgorzen bieden foerageer- en schuilgelegenheid voor moeras- en watervogels en vormen het broedbiotoop van vogelsoorten die alleen in vegetaties met Riet broeden zoals o.a. Grote karekiet en Kleine karekiet.

#### 4.2.4 Schorren en groenstranden

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek						Morfodynamiek				Zoutdynamiek				Gebruiksdynamiek													
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3	4	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s			
<b>Sr</b>	<b>Ruige (onbeweide) schorren en groenstranden</b>			3	4	5			c	d			2	3	4			1	2		3r								
Sr-1	Schor (onbeweid)			3	4	5			c	d			2	3	4			1	2		3r								
Sr-2	Groenstrand (onbeweid)			3	4	5			c	d			2	3	4			1	2		3r								
<b>Sg</b>	<b>Grazige (beweide) schorren en groenstranden</b>			4	5			c	d			2	3	4			2			3g									
Sg-1	Beweid schor			4	5			c	d			2	3	4			2			3g									
Sg-2	Beweid groenstrand			4	5			c	d			2	3	4			2			3g									

**Sr** Het ecotoop **ruige (onbeweide) schorren, groenstranden** omvat zoute en brakke standplaatsen in het hoogste deel van de intergetijdezone (overstromingsduur < 15 %) en de terrestrische zone daarboven, begrensd door de duinen of hoogwatervrije terreinen (dijk) met een ruige onbegraasde vegetatie. Qua ecologische zonerings zijn de schorren en groenstranden vergelijkbaar met de gorzen uit het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel (hydrodynamiekklasse 3, 4 en 5). De laagste delen van het begroeide schor liggen beneden het niveau van gemiddeld hoogwater bij springtij en kunnen een dagelijkse kortdurende overstroming verdragen. De overspoelingsfrequentie en -duur van de hogere delen van de schorren en groenstranden is voornamelijk afhankelijk van het optreden van een verhoogde getijdebeweging (stormvloeden). Hoge rivierafvoeren spelen in het zoute en brakke deel van het estuarium een geringe rol. De gemiddelde minimale overstromingsfrequentie is ca. 5 maal per jaar. De morfodynamiek is onder normale omstandigheden matig tot gering (c en d); na overstroming blijft in de lagere delen een laagje slib achter. Aan open water geëxponeerde schorren kunnen onder invloed van golven en stormwinden eroderen, waardoor kliffen ontstaan (morfodynamiek b; Eo-5). De zoutdynamiek varieert afhankelijk van overspoelingsfrequentie en -duur en de invloed van zoet drangwater uit de duinen van oligohalinen tot polyhalinen (2-4). Op grond van substraat en morfologie wordt het ecotoop opgesplitst in schorren en groenstranden. Schorren hebben een structuur met krekken, getijoeverwallen en kommen. De bodem bestaat voornamelijk uit zavel en klei. Groenstranden missen deze structuur en hebben een zandbodem. De gebruiksdynamiek varieert van nagenoeg natuurlijk tot half-natuurlijk (1,2 en 3r) De ecologische betekenis wordt per ecotoop besproken.

**Sr-1** *Schor (onbeweid)*: De pioniervegetatie van schorren wordt gedomineerd door Engels slijkgras en Zeekraal. Deze vegetatie wordt in de successie gevolgd door het kweldergrasverbond. Hiertoe behoren Kweldergras, Zeeweegbree, Schorrezoutgras, Gerande schijnspurrie, Zulte of Zeeaster, Engels lepelblad, Zeekraal, Schorrekruid, Lamsoor, Gewone en Gesteelde zoutmelde. Zonder beweiding kan een vegetatietype tot ontwikkeling



---

komen dat gedomineerd wordt door Lamsoor en Zeeweegbree, begeleid door Gewone zoutmelde (lamsoor-associatie). Op de hogere delen van het schor maken de soorten uit het kweldergrasverbond plaats voor soorten van het verbond van Engelsgras zoals Engels gras, Zeealsem, Zilt roodzwenkgras, Zilte rus, Melkruid en Zilt fioringras. Kenmerkend voor hoge droge zilte standplaatsen (oeverwallen) zijn vegetaties die gedomineerd worden door Strandkweek. Op schorren in het brakke deel van het estuarium verschijnen soorten als Echt lepelblad, Heemst, Moeraszoutgras, Selderij, Zilt torkruid, Behaarde boterbloem, Knolvossestaart, Slanke waterbies, Moerasmelkdistel en Moeraspaardebloem. Vegetaties met Dotterbloem, Echte valeriaan en Moerasandoorn worden tot structuurrijke gorsruigten gerekend (Kr-1). Schorren en groenstranden vormen een geschikt biotoop voor vogels als: Fuut, Krakeend, Zomertaling, Watersnip, Waterhoen, Zwarte stern, Rotgans, Brandgans, Grauwe gans, Lepelaar, Zilverreiger en Knobbelzwaan;

Sr-2 *groenstrand (onbeweid)*: De primaire begroeiing van groenstranden bestaat uit soorten van de kwelderzegge-associatie. Naast Kwelderzegge bestaat de vegetatie uit o.a. Zeeweegbree, Schorrezoutgras, Zulte, Zilt roodzwenkgras, Melkruid, Zilte rus, Zilt Fioringras, Dunstaart en Engels gras, soorten die ook ecotoop Sr-1 kenmerken. Andere soorten die in deze vegetatie voor kunnen komen zijn: Fraai duizendguldenkruid, Rode ogentroost en Vroege ogentroost. Onder nat/vochtige ontzilte omstandigheden (laagten onder invloed van zoet duinwater) komen vegetaties van Rode bies, Slanke waterbies, Duinrus en Riet voor. De drogere contactzones tussen zoet en zout worden gekenmerkt door soorten uit het zilverschoonverbond zoals, Zilverschoon, Witte klaver, Aardbeiklaver, Moeraszoutgras, Zeerus en Smalbladige rolklaver, of soorten uit de Zeevetmuurgemeenschap zoals Zeevetmuur, Deens lepelblad, Fijn goudscherm, Laksteeltje, Dunstaart, Hertshoornweegbree, Engelsgras, Zilte zegge, Roodzwenkgras en Veldbeemdgras. Een onderdeel van de onbeweide groenstranden vormen de brakke stooisels met Heemst, Haagwinde, Standkweek, Zilt torkruid en soms met Duinriet en Akkerdistel. Deze vegetatie is kenmerkend voor aanspoelzones. Schorren en groenstranden vormen een geschikt biotoop voor vogels als: Fuut, Krakeend, Zomertaling, Watersnip, Waterhoen, Zwarte stern, Rotgans, Brandgans, Grauwe gans, Lepelaar, Zilverreiger en Knobbelzwaan.

Sg Het ecotoop **grazige (beweide) schorren en groenstranden** omvat zoute en brakke standplaatsen gelegen tussen de intergetijdezone en de duinen of hoogwatervrije terreinen (dijk) met een begraasde vegetatie (hydrodynamiek 4 en 5). De lagere delen van het schor worden in de regel niet begraasd. De morfodynamiek is matig tot gering (c,d) en het beheer is begeleid tot half-natuurlijk (gebruiksdynamiek 2 en 3g). Evenals de onbegraasde schorren en groenstranden komen zowel zilte als sterk ontzilte milieus voor (zoutdynamiek 2, 3 en 4). Zie ook ecotoop Sr.

Sg-1 *beweide schor*: de vegetatie van beweide schorren bestaat voornamelijk uit een dichte kort afgegraasde zode van Kweldergras, Zilt roodzwenkgras, Zilt fioringras en Zilte rus. Op intensief begraasde schorren kan Melkruid naar voren treden maar is Zulte nagenoeg afwezig. Op oeverwallen komen Zeealsem, Lamsoor en Gewone zoutmelde als begeleidende soorten voor. Door begrazing gaat de vegetatie met Strandkweek (Sr-1) over in

een vegetatie die gedomineerd wordt door Rietzwenkgras met als begeleidende soorten Canadese guldenroede en Heemst. Schorren en groenstranden vormen een geschikt biotoop voor vogels als: Fuut, Krakeend, Zomertaling, Watersnip, Waterhoen, Zwarte stern, Rotgans, Brandgans, Grauwe gans, Lepelaar, Zilverreiger en Knobbelzwaan;

Sg-2 *beweid groenstrand*: de vegetatie van beweide groenstranden bestaat voornamelijk uit soorten van het zilverschoonverbond zoals Zilverschoon, Witte klaver, Kruidende boterbloem, Aardbeiklaver, Moeraszoutgras, Zeerus, Rietzwenkgras Heelblaadjes, Herfstleeuwetand, Ruige zegge, Valse voszegge, Krulzuring en Smalbladige rolklaver. Deze plantengemeenschap is zowel kenmerkend voor contactmilieus zoet-zout als voor beweide terreinen. Schorren en groenstranden vormen een geschikt biotoop voor vogels als: Fuut, Krakeend, Zomertaling, Watersnip, Waterhoen, Zwarte stern, Rotgans, Brandgans, Grauwe gans, Lepelaar, Zilverreiger en Knobbelzwaan.

#### 4.2.5 Duinen

Dr Het ecotoop **ruige open duinen** omvat de hoge zandplaten, stranden en de door de wind gevormde (kust)duinen en valleien die onbegroeid zijn of begroeid zijn met een ruige of open vegetatie. De hydrodynamiek varieert van zelden overspoelde- tot nooit overspoelde terrestrische standplaatsen (5, 6). Door verschil in expositie t.o.v. de wind varieert de morfodynamiek van sterk tot gering (b,c,d). De zoutdynamiek voor de ecotopen kaal zand met en zonder pioniervegetaties loopt uiteen van meso- tot polyhalien. Duinruigten komen ook in oligohaline milieus voor.

Dr-0 *schelpenrijk kaal zand*: omvat open zand- en schelpenbanken zonder vegetatie, gekenmerkt door een relatief hoge winddynamiek (morfodynamiek b, c), die zelden of nooit worden overstroomd (hydrodynamiek 5, 6).

*Ecologische betekenis*: visdiefjes, sterns en meeuwen zijn kenmerkende koloniebroedvogels van schelpenrijke kale zandplaten;

Dr-1 *zand met open pioniervegetatie*: omvat zandplaten, stranden en actief stuivende duinen, gekenmerkt door een relatief hoge winddynamiek (morfodynamiek b, c), die zelden of nooit worden overstroomd, met pioniervegetaties van o.a. Biestarwegras. *Ecologische betekenis*: biestarwegrasvegetaties vormen het beginstadium van duinvorming. Begeleidende soorten zijn: Zeeraket, Loogkruid en Zeekool. Een andere karakteristieke

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek						Morfodynamiek				Zoutdynamiek				Gebruiksdynamiek									
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3	4	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a
<b>Dr</b>	<b>Rulge/open duinen</b>					<b>5</b>	<b>6</b>		<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3r</b>					<b>4r</b>	
Dr-0	Schelpenrijk kaal zand					5	6		b	c			3	4			1	2	3r					4r	
Dr-1	Zand met (open) pioniervegetatie					5	6		b	c			3	4			1	2	3r						
Dr-2	Duinruigte					5	6			c	d		2	3	4		1	2	3r						4s
<b>Db</b>	<b>Beboste duinen/ struweel</b>					<b>5</b>	<b>6</b>			<b>d</b>			<b>1</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3b</b>						
Db-1	Duinbos					6				d			1				1	2	3b						
Db-2	Duin-doornstruweel					5	6			d			1	2			1	2	3b						
<b>Dg</b>	<b>Grazige duinen</b>					<b>6</b>				<b>d</b>			<b>1</b>	<b>2</b>								<b>3g</b>			
Dg-1	Soortenrijk duingrasland					6				d			1	2								3g			

---

vegetatie van licht stuivend zand ook behorende tot dit ecootoop is de associatie van Duinsterretje en Zanddoddegras, een min of meer losse vegetatie, die voor een belangrijk deel bestaat uit mossen en korstmossen. Open zand met pioniervegetaties vormen een geschikte broedlocatie voor koloniebroedvogels;

Dr-2 *duinruigte*: omvat ruige open en meer gesloten vegetaties, op hoge zandplaten, standen en duinen, gekenmerkt door matige tot geringe morfodynamiek (c,d) en zelden of nooit overstromd (5, 6).

*Ecologische betekenis*: Tot dit ecootoop behoren de door natuurlijke successie gevormde helmvegetaties, de door de mens met Helm beplante zeewerende duinen en ruigten van gestabiliseerde duinen (gebruiksdynamiek 1,2,3r en 4r). Vegetaties van Helm worden naast Helm gevormd door: Noordse helm en Zandhaver. Landinwaarts gaat de vegetatie over in een soortenrijkere begroeiing met Helm, Zandhaver, Zeemelkdistel en Roodzwenkgras en soorten als Blauwe zeedistel, Zeewinde en Zeewolfsmelk. Op meer gestabiliseerde duinen wordt de vegetatie bepaald door Duinriet, Kruiwilg en Dauwbraam. Open duinen met helmvegetaties vormen het broedbiotoop van Zilvermeeuw, Stormmeeuw en Kleine mantelmeeuw. Daarnaast kan men in zandige open duinen de Boomleeuwerik aantreffen en broeden Tapuit, Holeduif en Bergeend in konijnenholten.

Db Het ecootoop **beboste duinen en struweel** omvat die delen van hoge zandplaten en stranden die door de wind tot (kust)duinen zijn gevormd en die begroeid zijn met bos of struweel. Duinbossen en -struwelen worden in het algemeen nooit tot zelden overstromd (hydrodynamiek 6) Een uitzondering hierop vormen de pionierstruwelen die onder hydrodynamischer omstandigheden kunnen voorkomen (5). Bos- en struweelvorming in de zoute delta treed alleen op onder geringe dynamische omstandigheden (morfodynamiek d). Op basis van verschillen in gebruiksdynamiek (beheersintensiteit) en ontwikkelingsfase kan het ecootoop worden opgesplitst in struweel en bos. Het duin-doornstruweel komt voor als een (stabiel) tussenstadium in de natuurlijke bossuccessie (gebruiksdynamiek 1); als ecootoop dat onder natuurlijke begrazing (2) deel uit maakt van een mozaïek dan wel als een bewust eindstadium van half-natuurlijk beheer (3).

Db-1 *duinbos*: omvat de opgaande bosvegetaties van de duinen, hoogwatervrij en gekenmerkt door een geringe morfodynamiek. *Ecologische betekenis*: In duinbossen van kalkrijke duinen bestaat de boomlaag hoofdzakelijk uit Ruwe en Zachte berk, Ratelpopulier en Zomereik en soms een verwilderde of aangeplante Gewone Esdoorn (duin-berkenbos). In de kruidlaag kan het Voorjaarshelmkruid voorkomen. Door langzame bodemverzuring kan het duin-berkenbos zich ontwikkelen tot een duineikenbos, met in de kruidlaag Lelietje-der-dalen, Wilde hyacint en Stengelloze sleutelbloem. In de soms sterk ontwikkelde struiklaag van het duinbos zijn plantensoorten uit het duin-doornstruweel aspect bepalend; Duinbossen vormen een geschikt broedbiotoop voor o.a. Nachtegaal, Grasmus, Braamsluiper, Houtsnip en Gekraagde roodstaart;

Db-2 *duin-doornstruweel*: omvat de doorn en/of bes dragende struwelen van de duinen. Doornstruwelen worden zelden overstromd of liggen hoogwatervrij. De morfodynamiek (vnl. wind) is gering.

*Ecologische betekenis*: direct achter de zeereep komt het

---

pionierstruweel van de Duindoorn voor. Verder landinwaarts verschijnt in de vegetatie van Duindoorn opslag van de Gewone vlier tezamen ruigtesoorten zoals Bitterzoet. De meest structuur- en soortenrijke duinstruwelen zijn de Duindoorn-Ligusterstruwelen met naast Duindoorn en Wilde Liguster soorten als Hondсроos, Egelantier, Zuurbes, Kardinaalsmuts, Wegedoorn, Gelderse roos en Eenstijlige meidoorn. De stuiken kunnen overdekt zijn met Kamperfoelie en Heggerank. Kruidachtige soorten van deze struwelen zijn o.a.: Wilde asperge, Hondstong, Duinsalomonszegel op drogere groeiplaatsen en Blauw glidkruid, kale jonker, Koninginnekruid en Grote Brandnetel op plaatsen waar meer vocht beschikbaar is. Struwelen met besdragende soorten zijn van groot belang voor foeragerende trekvogels zoals Kramsvogels en Koperwieken en vormen een geschikt broedbiotoop voor Nachtegaal, Braamsluiper, Grasmus en Fitis. In het algemeen vormen doornstruwelen ook een belangrijk component voor een geschikt leefgebied voor kleine zoogdieren en amfibieën.

Dg Het ecotoop **grazige duinen** omvat (kust)duinen en duinvalleien die begroeid zijn met korte grazige vegetatie en uiterst zelden of nooit overspoeld worden (hydrodynamiek 6). Grazige vegetaties komen alleen voor bij geringe dynamische omstandigheden (morfodynamiek d). De gebruiksdynamiek varieert van nagenoeg natuurlijk, begrazing door konijnen, tot een half-natuurlijk gericht hooi- of begrazingsbeheer.

Dg-1 *soortenrijk duingrasland*: komt hoofdzakelijk voor op droge standplaatsen.

*Ecologische betekenis*: soortenrijke duingraslanden kunnen qua vegetatie zeer verschillend van samenstelling zijn en worden dan ook bij diverse gemeenschappen ondergebracht. Algemeen voorkomende soorten van deze graslanden zijn: Akkerhoornbloem, Zandhoornbloem, Knolboterbloem, Overblijvende hardbloem, Kleine bevernel, Viltganzerik, Voorjaarsganzerik, Grote wilde tijm, Kruipeud stalkruid, Kleine steentijm, Echt walstro, Walstrobremraap, Muizeoor, Scherpe fijnstraal, Moeslook, Gewoon fakkelgras en Zachte Haver. Het droge karakter van deze graslanden komt vooral tot uiting in de soorten: Liggende klaver, Hazepootje, Gestreepte klaver, Smalbladige Wikke, Lathyruswikke, Duinreigersbek, Vroegeling, Gewone rolklaver, Muurpeper, Zandraket, Klein tasjeskruid, Voorjaarszegge, Zandzegge, Zandmuur en Buntgras. Duingraslanden in mozaïek met duinstruwelen en -ruigten vormen een kleinschalige landschap, geschikt als broedbiotoop vormt voor vogelsoorten als Wulp, Velduil, Paapje, Roodborsttapuit en Bruine kiekendief.

---

## 5. Conclusies en aanbevelingen

---

Problemen ten aanzien van de afstemming en aansluiting van de ecotopenindeling Biesbosch-Voordelta met het Rivier-Ecotopen-stelsel zijn opgelost door :

- aanpassing van de hydrodynamiek op basis van overeenkomstige landschapsecologische zonering.
- splitsing van het bestaande stelsel in een stelsel voor de zoete getijdewateren (benedenrivier-ecotopenstelsel) en een ecotopenindeling voor de zoute getijdewateren (zoute delta);

Het resultaat van de studie is bruikbaar voor gebiedsdekkende karteringen en scenario- en toetsgerichte studies als Delta-Econet en Integrale Verkenning Benedenrivieren (IVB). De voorlopige ecotopenindeling voor de zoute delta vormt een aanzet voor een volwaardig ecotopenstelsel voor de zoute delta.

Aanbevelingen voor toepassing van het BES en voor verder onderzoek:

- de ecotopen in het RES die betrekking hebben op het getij niet meer gebruiken, maar zonodig te vervangen door corresponderende ecotopen uit het BES.
- de voorliggende stelsels door middel van proefkarteringen toetsen op volledigheid en bruikbaarheid voor de overgangsgebieden van twee watersystemen. De stelsels zijn zodanig opgezet dat aanvullingen kunnen plaatsvinden zonder dat de structuur wordt aangetast. Bij uitbreiding valt bijvoorbeeld te denken aan een nadere opsplitsing van het ecotoop hard substraat voor de zoute delta zoals voorgesteld in bijlage 3;
- onderzoek verrichten naar een eenduidige gebiedsdekkende hydrologische karakterisering van landschapsecologische zones in het benedenrivierengebied en de zoute delta. In de voorliggende stelsels worden nog verschillende hydrologische parameters gebruikt om de grenzen tussen de landschapsecologische zones aan te geven. Zo worden in het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel de grazige gorzen aan de onderzijde begrensd door de hoogwaterlijn bij springtij en aan de bovenzijde door een maximale overstromingsfrequentie van 2 maal per jaar. Hiermee worden de grenzen wel aangegeven, maar is niet duidelijk wat de hydrologische karakteristiek van het ecotoop zelf is. Voorlopig is aangenomen dat deze gelijk is aan de overstromingsduur (dagen/jaar) van verwante ecotopen in het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel. Daarom wordt aanbevolen voor elk ecotopenstelsel voor de indeling en beschrijving van de hydrodynamiek een parameter te ontwikkelen die relevant is voor elke zone in dit betreffende stelsel, vergelijkbaar met de overstromingsduur in dagen per jaar in het Benedenrivier-Ecotopen-Stelsel.
- Onderzoeken of er een herijking plaats moet vinden van het indelingskenmerk hydrodynamiek voor een betere karakterisering van de aquatische milieus. De zevendelige schaal van hydrodynamiek is ontworpen voor het Rivier-Ecotopen-Stelsel. De nadruk van de indeling ligt op de oevers en terrestrische milieus. In het benedenrivierengebied en de

---

zoute delta ligt het zwaartepunt van het ecotopenstelsel echter bij de aquatische ecotopen en de ecotopen in het intergetijdegebied. Met de huidige indeling komt het verschil tussen zeer diepe en diepe getijdewateren niet tot uiting in een verschil in hydrodynamiek.

---

# Literatuur

---

Anoniem, 1995. Getijtafels voor Nederland 1996. Den Haag, Sdu Uitgeverij Koninginnegracht.

Beek, G.C.W. van, J. van der Horst en H.W. Waardenburg, 1995. Vismonitoring benedenrivieren, september 1991 t/m september 1994. Bureau Waardenburg.

Bink, F.A., J. Meltzer, J.G. Molenaar, T.A.W. van Rossum en G.J. Saaltink, 1979. Levensgemeenschappen. Wageningen, Pudoc.

Bijkerk, W., F.H. Everts en A.G. Knotters, 1995. Vegetatiekartering in de regio Brabant-west Biesbosch. In opdracht van SBB regio Brabant-West en RWS, Dir. Z-H. RWS-MD (concept).

Bisseling, C. M. (red.), L.J. Draaijer, M. Klein en H. Nijkamp, 1994. Ecosysteemvisie Delta. Wageningen, Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer.

Breukers, C. P. M., A.A.storm, E.M. van Dam en M.C.M van Oirschot, 1996. Biologische monitoring zoete rijkswateren: watersysteemrapportage Volkerak-Zoommeer 1987-1994. RIZA nota nr. 96.003.

Dudock van Heel H.C., H. Smit en S.M. Wiersma. 1992. Macrofauna in de diepe waterbodem van het noordelijk deltabekken. RIZA. EHR nota nr. 91.05/EHR39-1992.

Duursma, E. K., H. Engel, T.J.M. Martens en A. van den Wijngaerde, 1982. De Nederlandse delta: een compromis tussen milieu en techniek in de strijd tegen het water. Amsterdam, Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen.

Jansen, S.R.J., B. Bal, H. M. Beije, R. During, Y.R. Hoogeveen en R.W. Uyterlinde, 1993. Ontwerp-Nota Ecosysteemvisie EHS; kwaliteiten en prioriteiten in de ecologische hoofdstructuur van Nederland. Wageningen, IKC-NBLF. Werkdocument nr. 48.

Melman, P.J.M., J.M. Reitsma en P.M. Loomans, 1997. De vegetatie van de buitendijkse gebieden langs de IJk, Oude Maas, Afgedamde Maas en Boven Merwede. Op basis van false-colour luchtfoto's 1992. Delft, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Meetkundige Dienst. Rapportnr. MDGAT - 96.13.

Meulen, Y. van der, 1995. Ecotopen-indeling: Biesbosch-Voordelta mer Haringvlietsluizen. Deventer, Witteveen + Bos.

Meulen, Y. van der, 1997. Het Meren Ecotopen Stelsel; een stelsel voor het IJsselmeer, Markermeer, Ketelmeer, de randmeren en het Volkerak-Zoommeer. Deventer, Witteveen + Bos.

Projectgroep Bosecosystemen, 1994. Ooibossen van Nederland. Wageningen, Instituut voor bos- en natuuronderzoek (IBN-DLO) en Staring Centrum (SC-DLO). Conceptrapport.

---

Rademakers, J.G.M. en H.P. Wolfert, 1994. Het Rivier-Ecotopen-Stelsel; Een indeling van ecologisch relevante ruimtelijk eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. Lelystad, RIZA. Publicaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn en Maas' nr. 61 -1994.

Smit, H., 1995. Macrozoobenthos in the enclosed Rhine-Meuse delta. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen.

SOVON, 1987. Atlas van de Nederlandse Vogels.

Vroon, J., C. Storm en J.Coosen,1997. Westerschelde, stram of struis? Eindrapport van het Project Oostwest, een studie naar beïnvloeding van fysische en verwante biologische patronen in een estuarium. Rijksinstituut voor kust en zee / RIKZ.

Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen en E.E. van der Voo, 1970. Wilde Planten. Flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten.

Wolfert, H.P., 1996. Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels; uitgangspunten en plan van aanpak. Lelystad, RIZA. Notanr. 96.050.

Wolff, W.J., 1973 The estuary as a habitat an analysis of dat on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the river Rhine, Meuse, and Scheldt. Delta Institute for Hydrobiological Research, Yerseke, The Netherlands. Communication nr. 106.

Wolff, W.J. (red.), 1989. De internationale betekenis van de Nederlandse natuur. Een verkenning. Achtergronddocument Natuurbeleidsplan. 's Gravenhage, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Zonneveld, I. S., 1960. De Brabantsche Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdedelta. Deel A: Engelse samenvatting met tekst, figuren en tabellen, deel B: Nederlandse tekst en deel C: krt. bijl. Wageningen, Bodemkundige studies nr. 4.



Code	Ecotoop	Hydro-dynamiek						Morfo-dynamiek				Gebruiksdynamiek									
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a
<b>Bz</b>	<b>Zeer diepe zoete getijdewateren</b>	0						a b c d				1		4r 4s							
Bz-2	Zandbedding	0						a b				1		4r 4s							
Bz-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0						b c				1		4r 4s							
Bz-3	Slibbedding	0						b c				1		4r 4s							
Bz-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0						b c				1		4r 4s							
Bz-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	0						a b c d						4r 4s							
<b>Bd</b>	<b>Diepe zoete getijdewateren</b>	0						a b c d				1		4r 4s							
Bd-2	Zandbedding	0						a b				1		4r 4s							
Bd-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0						b c				1		4r 4s							
Bd-3	Slibbedding	0						b c				1		4r 4s							
Bd-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0						b c				1		4r 4s							
Bd-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	0						a b c d						4r 4s							
<b>Bo</b>	<b>Ondiepe zoete getijdewateren</b>	1						a b c d				1 2		3r		4r					
Bo-2	Zandbedding	1						a b				1 2		3r		4r					
Bo-2a	Zandbedding met vegetatie	1						b c				1 2		3r		4r					
Bo-2b	Zandbedding met schelpdierbank	1						b c				1 2		3r		4r					
Bo-3	Slibbedding	1						b c				1 2		3r		4r					
Bo-3a	Slibbedding met vegetatie	1						b c				1 2		3r		4r					
Bo-3b	Slibbedding met schelpdierbank	1						b c				1 2		3r		4r					
Bo-6	Hard substraat	1						a b c d								4r 4s					
<b>Bs</b>	<b>Platen en slikken getijdewateren</b>	2 3 4 5 6						a b c d				1 2		3r							
Bs-2	Zandplaten	2						a b				1 2									
Bs-2a	Zandplaten met pioniervegetatie/biezen	2						b c				1 2		3r							
Bs-3	Slikken	2						b c				1 2									
Bs-3a	Slikken met pioniervegetatie/biezen	2						b c				1 2		3r							
Bs-5	Afslagoever, steil-oever	2 3						a b				1 2		3r							
Bs-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	2 3 4 5 6						a b c d								4r 4s					
<b>Kr</b>	<b>Ruige kommen, getijoeverwallen en lage gorzen</b>	3 4						c d				1 2		3r							
Kr-0	Biezenhors	3						c d				1 2		3r							
Kr-1	Structuurrijke gors-ruigte	3 4						c d				1 2		3r							
Kr-2	Rietgors	3						c d				1 2		3r							
Kr-2a	Soortenarm rietgors	3						c				1 2		3r							
Kr-2b	Soortenrijk rietgors	3						c d				1 2		3r							

Code	Ecotoop	Hydro-dynamiek						Morfo-dynamiek				Gebruiksdynamiek												
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s		
<b>Kb</b>	<b>Beboste kommen getijoeverwallen en lage gorzen</b>				<b>3</b>						<b>c</b>	<b>d</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3b</b>									
Kb-2	Vloedbos				3						c	d	1	2	3b									
Kb-6	Griend				3						c	d											4b	
<b>Kg</b>	<b>Grazige kommen, getijoeverwallen en lage gorzen</b>				<b>3</b>						<b>c</b>	<b>d</b>	<b>1</b>	<b>2</b>										
Kg-1	Overstromingsgrasland				3						c	d	1	2									3g	
<b>Gr</b>	<b>Ruige gorzen</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				<b>c</b>	<b>d</b>			<b>2</b>									
Gr-1	Gorsruigte				3	4	5				c	d			2								3r	
<b>Gb</b>	<b>Beboste gorzen</b>				<b>4</b>	<b>5</b>						<b>d</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3b</b>									<b>4b</b>
Gb-3	Overstromingsarm vloedbos				4	5						d	1	2	3b									
Gb-6	Griend/ productie bos				4	5						d												4b
<b>Gg</b>	<b>Grazige gorzen</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				<b>c</b>	<b>d</b>			<b>2</b>									<b>4g</b>
Gg-0	Moerassig grasgors				3	4	5				c	d			2									3g
Gg-1	Structuurrijk gras- gors				4	5					c	d			2									3g
Gg-2	Grasgors-hooiland					5					c	d			2									3g
Gg-3	Productiegrasland				3	4	5				c	d												4g
<b>Or</b>	<b>Ruige/open oeverwal</b>					<b>5</b>						<b>b</b>	<b>1</b>	<b>2</b>										
Or-1	Oeverwallen met rivierduinvorming					5						b	1	2										3r
<b>Hr</b>	<b>Ruig/open hoog- waterrij terrein</b>						<b>6</b>					<b>d</b>	<b>1</b>	<b>2</b>										<b>4a 4s</b>
Hr-1	Ruigte op hoog- waterrij terrein						6					d	1	2										3r
Hr-2	Hoogwaterrijke akker						6					d												4a
Hr-3	Bebouwd hoog- waterrij terrein						6					d												4s
<b>Hb</b>	<b>Bebost hoogwater- rij terrein</b>						<b>6</b>					<b>d</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3b</b>									<b>4b</b>
Hb-1	Hoogwaterrij bos						6					d	1	2	3b									
Hb-2	Hoogwaterrij struweel						6					d	1	2	3b									
Hb-3	Hoogwaterrij productiebos						6					d												4b
<b>Hg</b>	<b>Grazig hoogwaterrij terrein</b>						<b>6</b>					<b>d</b>	<b>2</b>											<b>4g</b>
Hg-1	Hoogwaterrij schraalgrasland						6					d	2											3g
Hg-2	Hoogwaterrij hooiland						6					d												3g
Hg-3	Hoogwaterrij productiegrasland						6					d												4g

## Bijlage 2

# Voorlopige ecotopenindeling voor de zoute delta

Code	Ecotoop	Hydrodynamiek						Morfodynamiek				Zoutdynamiek				Gebruiksdynamiek												
		0	1	2	3	4	5	6	a	b	c	d	1	2	3	4	1	2	3b	3r	3g	4b	4r	4g	4a	4s		
<b>Gr</b>	<b>Ruige gorzen</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>				<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>								<b>3r</b>							
Gr-1	Gorsruigte				3	4	5				c	d	2								3r							
<b>Ez</b>	<b>Zeer diepe zoute en brakke getijdewateren</b>	<b>0</b>						<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>								<b>4r</b>	<b>4s</b>				
Ez-2	Zandbedding	0						a	b			2	3	4	1								4r	4s				
Ez-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0							b	c			3	4	1								4r	4s				
Ez-3	Slibbedding	0							b	c		2	3	4	1								4r	4s				
Ez-3b	Slibbedding met schelpdierbank	0							b	c			3	4	1								4r	4s				
Ez-6	Hard substraat	0						a	b	c	d	2	3	4								4r	4s					
<b>Ed</b>	<b>Diepe zoute en brakke getijdewateren</b>	<b>0</b>						<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>								<b>4r</b>	<b>4s</b>				
Ed-2	Zandbedding	0						a	b			2	3	4	1								4r	4s				
Ed-2b	Zandbedding met schelpdierbank	0							b	c			3	4	1								4r	4s				
Ed-3	Slibbedding	0							b	c		2	3	4	1								4r	4s				
Ed-3b	Slibbedding met	0							b	c			3	4	1								4r	4s				
Ed-6	Hard substraat	0						a	b	c	d	2	3	4								4r	4s					
<b>Eo</b>	<b>Ondiepe zoute en brakke getijdewateren</b>	<b>1</b>						<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3r</b>		<b>4r</b>	<b>4s</b>								
Eo-2	Zandbedding	1							b			2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Eo-2a	Zandbedding met vegetatie	1								c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Eo-2b	Zandbedding met schelpdierbank	1							b	c			3	4	1	2	3r		4r	4s								
Eo-3	Slibbedding	1								c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Eo-3a	Slibbedding met vegetatie	1								c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Eo-3b	Slibbedding met	1							b	c			3	4	1	2	3r		4r	4s								
Eo-6	Hard substraat	1						a	b	c	d	2	3	4								4r	4s					
<b>Es</b>	<b>Stranden, zandplaten en slikken</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3r</b>		<b>4r</b>	<b>4s</b>								
Es-2	Strand en zandplaat	2	3					a	b			2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-2a	Strand en zandplaat met pioniervegetatie	2	3						b	c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-2b	Strand en zandplaat met schelpdierbank	2							b	c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-3	Slikken	2	3						b	c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-3a	Slikken met pioniervegetatie	2	3							c		2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-3b	Slikken met schelpdierbank	2								c			3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-5	Afslagoever/steiloever	2	3					a	b			2	3	4	1	2	3r		4r	4s								
Es-6	Hard substraat (glooiing, bestorting)	2	3	4	5	6		a	b	c	d	2	3	4								4r	4s					
<b>Rr</b>	<b>Ruige zilte en brakke gorzen</b>				<b>3</b>	<b>4</b>					<b>c</b>	<b>d</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3r</b>		<b>4r</b>	<b>4s</b>								
Rr-0	Biezengors				3	4					c	d	2	3	1	2	3r		4r	4s								
Rr-2	Rietgors				3	4					c	d	2		1	2	3r		4r	4s								
Rr2a	Soortenarm rietgors				3	4					c		2		1	2	3r		4r	4s								
Rr-2a	Soortenrijk rietgors				3	4					c	d	2		1	2	3r		4r	4s								



### Levensgemeenschappen op hard substraat en de visfauna in een open Rijn-estuarium: de Nieuwe Waterweg.

M. Ohm<sup>1</sup>, P. Paalvast<sup>2</sup> & J.A. van der Velden<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, Postbus 556, 3000 AN Rotterdam, Nederland;

<sup>2</sup> Ecoconsult, Asterstraat 19, 3135 HA Vlaardingen, Nederland

In de afgelopen eeuwen is het mondingsgebied van Rijn en Maas via natuurlijke processen en menselijk invloeden ingrijpend gewijzigd. Aanvankelijk stroomde het water van beide rivieren door een uitgestrekte getijdedelta naar de Noordzee. Deze delta bestond uit een ingewikkeld stelsel van geulen met ecotopen als schorren, slikken, zandplaten, getijdebossen. Nu is het oorspronkelijk zeer omvangrijke estuariene gebied van Maas en Rijn teruggedrongen in een gegraven waterweg van zo'n 20 kilometer lengte (de Nieuwe Waterweg) en een hier parallel aan verlopend havenstelsel (o.a. het Beer- en Calandkanaal). Het gemiddelde getijverschil bedraagt 1,75 m.

In het gebied komt het morfodynamisch inerte ecotoop harde oeversubstraat dominant voor en wel in de vorm van steile oevers, kaden en pontons. Op grond van hydrodynamiek en saliniteit zijn vier ecotopen te onderscheiden:

- A. getijde invloed, stroming, poly- tot mesohalien
- B. getijde invloed, stroming, oligo- tot mesohalien
- C. getijde invloed, geringe stroming, polyhalien
- D. geen getijde invloed, geringe stroming, polyhalien

De ecotopen A en B omvatten de stenen oevers van de Nieuwe Waterweg. Ecotoop A strekt zich uit vanaf de monding stroomopwaarts over een lengte van ca. 7 kilometer. In het eulitoraal domineren de wieren *Blidingia minima* (Klein darmwier), *Enteromorpha intestinalis* (Darmwier) en *Fucus vesiculosus* (Blaaswier). In totaal komen in het eulitoraal van dit ecotoop 12 wier- en 8 macrofaunasoorten voor.

Ecotoop B omvat de overige stenen oevers van de Nieuwe Waterweg tot aan de Oude Maas. Van de 7 in het eulitoraal voorkomende wieren zijn *Blidingia minima* var. *ramifera*, *Enteromorpha intestinalis* en *Bangya atropurpurea* dominant. Een voor dit ecotoop kenmerkende hogere plant is *Cochlearia officinalis* ssp. *officinalis* (Echt lepelblad). De macrofauna is er met 11 soorten vertegenwoordigd.

Ecotoop C omvat de stenen oevers en kaden in het havenstelsel. In het eulitoraal van dit ecotoop domineren de wieren *Blidingia minima*, *Enteromorpha prolifera*, *Fucus vesiculosus* en *Pilayella littoralis*. In totaal komen er in het eulitoraal 28 wier- en 18 macrofaunasoorten voor. Van laatstgenoemde groep is *Patella vulgata* (Schaalhoorn) de meest bijzondere soort. Ecotoop D omvat de pontons en andere drijvende elementen (exclusief schepen) in het havenstelsel. De in dit ecotoop voorkomende organismen bevinden zich permanent op of onder de waterlijn. In totaal komen er 16 wier- en 13 macrofaunasoorten voor. *Metridium senile* (Zeeanjelier) en de Zakpijpen *Ascidiella aspersa* en *Botryllus schlosseri* (Gesterde geleikorst) zijn uitsluitend in dit ecotoop waargenomen.

---

Sinds 1991 vindt monitoring plaats van de visstand in de Nieuwe Waterweg door middel van de registratie van fuikvangsten. Regelmatig worden vissen als Zeeforel, Fint en Rivierprik gevangen. De betekenis van dit estuarium als route voor trekvis is nog onbekend. Mede hierom verricht COVISI momenteel onderzoek naar de trekroutes van de Zeeforel in geheel Nederland m.b.v. telemetrie.

Anadroom	Trekvis die in zout water leeft en in zoet water paait.
Biezenhors	Vegetatie van biezen in de intergetijdzone van brakke en zoete getijdewateren.
Estuarium	Een zich zeewaarts verbredende riviermond met het onmiddellijk aansluitend zeegebied waarin het getij zijn invloed doet gelden en waarin zout en zoet water zich vermengen.
Getijdewateren	Wateren waarin een verticale en horizontale getijbeweging optreedt.
Gors	Buitendijks aangeslibd land dat alleen bij verhoogd hoogwater onderloopt. Heet in Zeeland schor.
Intergetijdzone	Zone die onder invloed van het getij bij laagwater droogvalt en bij hoogwater wordt overstroomd.
Katadroom	Vis die in zoet water leeft en in zout water paait.
Kom	Vlakke, laagstgelegen delen van schorren, gorzen en rivierdalen gelegen achter de oeverwal.
Natuurdoeltype	Nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal.
Oeverwal	Lage rug direct gelegen langs de laagwaterbedding van een rivier of langs kreken en op oevers van getijdewateren.
Plaat	Uitgestrekte accumulatie van zand op een waterbodembodem die bij laagwater droogvalt.
Prielen	Ondiepe kreek.
Rietgorzen	Vegetatie van Riet in de intergetijdzone van brakke en zoete getijdewateren
Schor	Buitendijks aangeslibd land dat alleen bij verhoogd hoogwater onderloopt.
Slikken	Uitgestrekte accumulatie van slib op een waterbodembodem dat bij laagwater droogvalt.
Sublitorale plaat	Uitgestrekte accumulatie van zand op een waterbodembodem dat bij laagwater niet droogvalt.



sc-dlo



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

**Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat**

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling