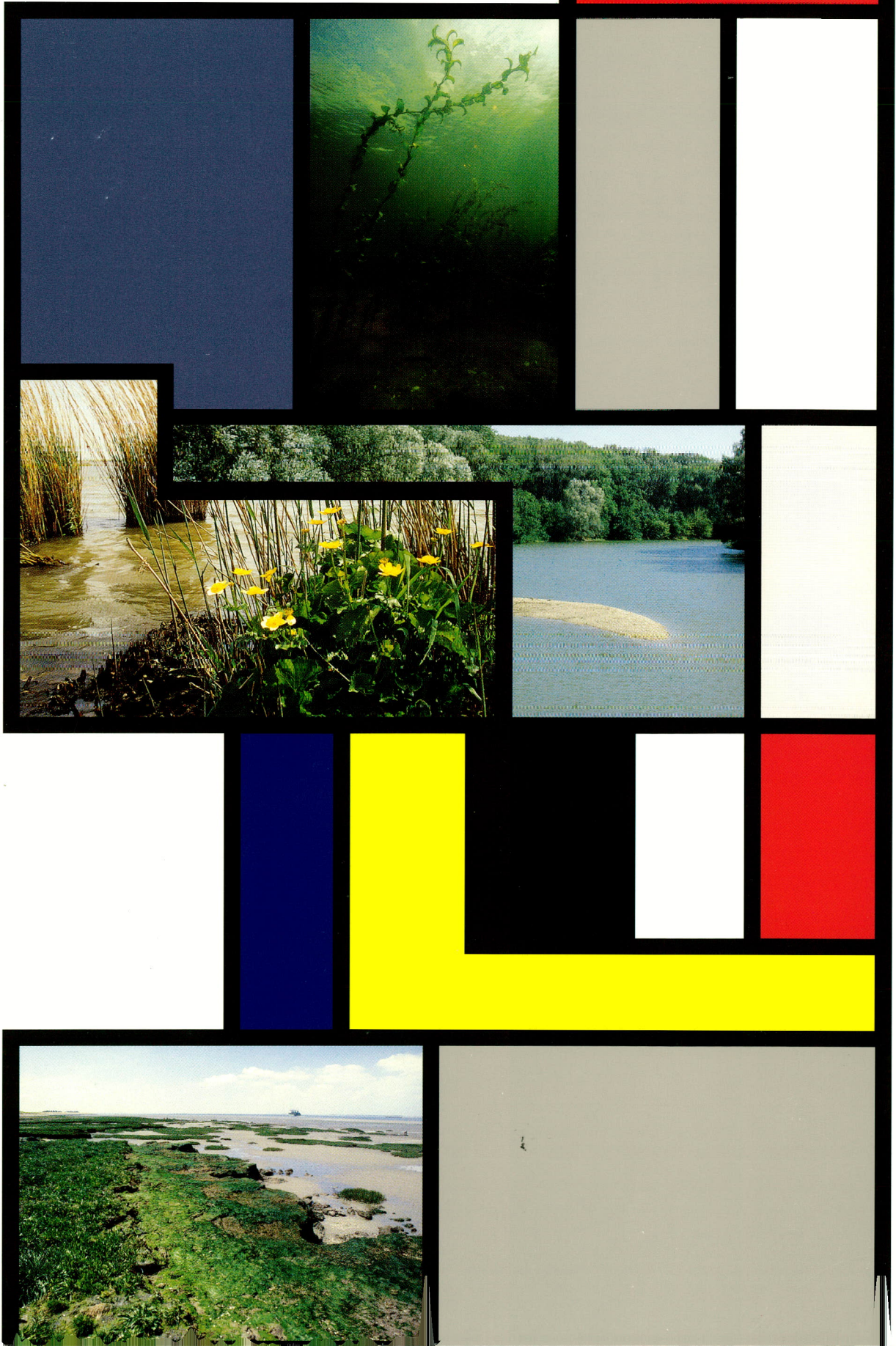


BPN → Geert
Sandels

DI: 97865

Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels

Oevers





Aan
Geadresseerde

Contactpersoon
dr.ir. D.T. van der Molen

Datum
-

Ons kenmerk
WSE/ 3559

Onderwerp
Aanbieding rapport Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel-Oevers

Doorkiesnummer
(0320) 29 84 27

Bijlage(n)
1

Uw kenmerk
-

Geachte heer/mevrouw,

het is mij een genoegen u bijgaand rapport te mogen aanbieden.

Het product betreft een ecotopenclassificatie voor de oeverzones van de rijkswateren. Het is daarmee een aanvulling op de ecotopenstelsels die reeds zijn beschreven voor de rivieren, meren, kanalen, getijdenwateren en de vorig jaar verschenen aanvulling voor de nagenoeg permanent natte delen van de watersystemen. Het ecotopenstelsel voor oevers is vervaardigd door dr. C.M. Lorenz van Witteveen+Bos.

In het rapport worden de indelingskenmerken van de classificatie beschreven, de daaruit voortkomende ecotopen en wordt een ecologische beschrijving van de ruimtelijke eenheden gegeven. Hiermee wordt

- invulling gegeven aan de wens om de bestaande stelsels op een aantal punten te verfijnen,
- meer uniformiteit aangebracht ten opzichte van de bestaande stelsels voor afzonderlijke watersystemen en
- een brug geslagen tussen de ecotopen van Rijkswaterstaat en de NatuurDoelTypen zoals die worden gehanteerd in het natuurbeleid van het Ministerie van LNV.

Aanvullende informatie is onder meer te vinden op het Internet: www.riza.nl/ecotopen. Voor meer informatie kunt u ook terecht bij de auteur,

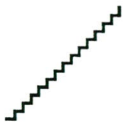
Met vriendelijke groet,

dr.ir. D.T. van der Molen
projectleider en voorzitter coördinatieteam
Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels

Postbus 17 8200 AA Lelystad
Maerlant 16 8224 AC Lelystad
www.riza.nl

Telefoon (0320) 29 84 11
Telefax (0320) 24 92 18

water
infrastructuur
milieu
bouw



RIZA

RWES oevers

registratie SECI/DUUH/rap.001	projectcode Rw993.1	status definitief 01
projectleider dr. C.M. Lorenz	projectdirecteur drs. M.P. Grimm	datum 20 juli 2001

autorisatie goedgekeurd	naam drs. M. Klinge	paraaf 
-----------------------------------	-------------------------------	--

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44



Het kwaliteit management systeem van Witteveen+Bos is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001 : 1994

© Witteveen+Bos
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen + Bos Raadgevende Ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

DANKWOORD	3
SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
1.1 AANLEIDING	7
1.2 DOEL	7
1.3 LEES EN WERKWIJZE	7
2. AANPAK	9
2.1 ECOTOPENSTELSLS.....	9
2.2 ECOTOPEN EN ECO-ELEMENTEN.....	9
2.3 VERSCHILLEN MET VOORGAANDE STELSLS.....	11
2.4 KARAKTERISTIEKEN EN AFBAKENING VAN OEVERS	12
2.5 ECOLOGISCHE BESCHRIJVING	13
3. INDELINGSKENMERKEN	15
3.1 INLEIDING.....	15
3.2 HYDROLOGIE	15
3.3 ZOUTGEHALTE	19
3.4 MECHANISCHE DYNAMIEK	20
3.5 GEBRUIK/BEHEER.....	23
3.6 OVERIGE KENMERKEN	23
4. UITWERKING VAN HET STELSEL IN ECOTOPEN EN ECO-ELEMENTEN	25
4.1 INLEIDING.....	25
4.2 ONDIEP WATER	26
4.3 KALE PLATEN	29
4.4 HARD SUBSTRAAT	33
4.5 MOERASPLANTEN-HELOFYTEN ZONE	37
4.6 MOERASRUIGTE	42
4.7 ZACHTHOUTSTRUWELLEN EN -BOSSEN.....	43
4.8 GRASLANDEN.....	47
4.9 SCHELPENBANKEN, SCHORREN EN GROENE STRANDEN.....	49
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	53
REFERENTIES	55

Bijlagen	aantal bladzijden
1 Koppeling van de oeverecotopen en natuurdoeltypen	3
2 Tabel van de oeverecotopen en de bijbehorende AMOEBE's	2
3 Overzicht van de RWES watersystemen	6
4 Overzicht van ecotopen van het RWES oevers met bijbehorende klassen van indelingskenmerken	3
5 Ecotopen voor de harde substraten van Zuid-Holland	1

DANKWOORD

Voor u ligt het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel Oevers rapport. Aan de totstandkoming van dit rapport hebben veel mensen bijgedragen. De uitvoering was in handen van Carolin Lorenz van Witteveen+Bos. Opdrachtgever van dit rapport was Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), vertegenwoordigd door Diederik van der Molen.

Bij de begeleiding waren verder Joost Backx (RIZA), Prisca Duijn (RWS-Meetskundige Dienst), Dick de Jong (RWS-Rijksinstituut voor Kust en Zee), Marieke Ohm (RWS-Directie Zuid-Holland), Martin Soebergen (RWS-Dienst Weg- en Waterbouw) en Ingeborg van Splunder (RIZA) betrokken. Daarnaast is dankbaar gebruik gemaakt van de ecologische kennis van Piet Bergers, Tom Buijse, Hugo Coops, Ruud Noordhuis, Maarten Platteeuw, Marcel Tosserams (allen RIZA), Mariken Fellingier en Dick Bal (ExpertiseCentrum-LNV) en Alex Brenninkmeijer en Marcel Klinge (Witteveen+Bos). Dick Bal heeft de kruistabel tussen de oeverecotopen en de natuurdoeltypen gemaakt.

Hierbij wil ik alle mensen die aan dit rapport hebben bijgedragen graag bedanken.

Carolin Lorenz

SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft een ecotopenstelsel voor de oeverzones van de rijkswateren. Het Rijkswateren-Ecotopen-Stelsel Oevers is een aanvulling op de bestaande stelsels voor de afzonderlijke watersystemen (Rivieren, Getijdenwateren, Kanalen, Meren en Zoute wateren) en sluit aan op het aanvullende stelsel voor de aquatische delen.

De voor het stelsel gekozen indelingskenmerken bevatten de belangrijkste sturende abiotische factoren voor de ecotopen in de oeverzones, terwijl er geen verschil in watersystemen meer wordt gemaakt. De indelingskenmerken zijn hydrologie, zoutgehalte, mechanische dynamiek en gebruik/beheer. De indelingskenmerken zijn in drie of vier klassen ingedeeld. De klassengrenzen zijn bepaald op basis van ecologische verschillen. Er zijn 53 ecotopen beschreven. Iedere unieke combinatie van klassen zou in principe een ecotoop kunnen vormen, maar het uiteindelijke aantal ecotopen is kleiner. Soms zijn klassen van een indelingskenmerk samengevoegd, sommige combinaties van klassen komen in de praktijk niet voor en wanneer ecotopen biotisch onvoldoende van elkaar verschillen worden ze veelal niet onderscheiden. Er kan ook overlap in combinaties van klassen optreden, bijvoorbeeld door het optreden van successie of doordat een indelingskenmerk, zoals substraat, niet is opgenomen. In dat geval zijn verschillende ecotopen beschreven, die overlappen in abiotische kenmerken.

De 53 oeverecotopen zijn verdeeld over acht ecotoopgroepen. Een ecotoopgroep beschrijft een groep ecotopen, die ongeveer dezelfde hydrologieklasse heeft en daardoor een vergelijkbare positie op de gradiënt nat-droog heeft. De volgende ecotoopgroepen worden onderscheiden: ondiep water, kale platen, hard substraat, moerasplanten-helofyten zone, moerasruigtes, zachthoutstruwelen en -bossen, graslanden en tenslotte schelpenbanken, schorren en groene stranden. Binnen een ecotoop worden in enkele gevallen eco-elementen onderscheiden. Een eco-element geeft een mogelijke toestand van een (deel van een) ecotoop gebaseerd op specifieke informatie met betrekking tot op herkenbare en structurerende soort(groep)en, zoals waterplanten en pioniersoorten.

Per ecotoop wordt de abiotische karakterisering, de landschappelijke zonering en de ecologische beschrijving gegeven. Ook van de eco-elementen is een ecologische beschrijving opgenomen. In de ecologische beschrijving worden de veel voorkomende soorten en de functie van het ecotoop voor deze soorten (voedsel, rust, paaigebied) genoemd. Verder zijn bijzondere soorten vermeld. Bijzondere soorten kunnen een indicatie zijn voor een hoge ecologische kwaliteit van het ecotoop en zijn afgeleid uit de Amoebe-soorten van het waterbeleid en de doelsoorten van het natuurbeleid.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat maakt gebruik van Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels (RWES); een classificatiesysteem waarin de belangrijkste landschapsecologische eenheden van de grote watersystemen in Nederland geordend zijn. Een ecotoop is gedefinieerd als "een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door abiotische, biotische en antropogene aspecten samen". Het zijn min of meer homogene eenheden op de schaal van het landschap, die te herkennen zijn aan hun overeenkomsten en verschillen in geomorfologie en hydrologie, vegetatiestructuur en landgebruik. Het gebruik van ecotopen leidt tot een beter inzicht in de ruimtelijke consequenties, een betere samenwerking tussen disciplines en een betere communicatie met niet-specialisten. Er zijn ecotopenstelsels voor rivieren (RES, Rademakers & Wolfert, 1994), meren (MES, Van der Meulen, 1997), kanalen (KES, Peters, 1999), getijdenwateren (BES, Maas, 1998; voorheen aangeduid als benedenrivieren) en zoute wateren (ZES, De Jong, 1999). Bij de beschrijving van rijkswateren met behulp van ecotopen op de schaal van heel Nederland was behoefte aan een uniformere indeling van ecotopen in indelingskenmerken en klassen. Daarom is een aanvulling op het bestaande ecotopenstelsel ontwikkeld voor de aquatische delen van de rijkswateren. Het RWES aquatisch geeft een uniforme indeling van de natte delen van alle rijkswateren (Van der Molen *et al.*, 2000). Bij het tot stand komen van RWES aquatisch bleek dat de oeverzones veelal tussen wal en schip (aquatisch en terrestrisch) vallen, terwijl deze gebieden ecologisch gezien juist vaak zeer interessant zijn.

1.2 Doel

Het doel van dit rapport is om een ecotopenstelsel te ontwikkelen voor de oeverzones van de rijkswateren. Het RWES oevers is een aanvulling op het bestaande stelsel voor de afzonderlijke watersystemen en een vervolg op het RWES aquatisch. Een apart ecotopenstelsel voor oevers is gewenst, omdat:

- het beter toepasbaar is op landelijke of systeemoverstijgende schaal, doordat het stelsel niet meer systeemafhankelijk is. Hierdoor kan ook beter worden ingespeeld op de toekomstige monitoringsverplichting van oevers in het kader van de EU Kaderrichtlijn Water;
- het geschikter is voor modellering en ecotoopvoorspelling, doordat de ecotopen uit het RWES oevers nu zo veel mogelijk een unieke combinatie van indelingskenmerken/klassen zijn;
- het in een aantal gevallen een verfijning is van de voorgaande stelsels en daarmee in een behoefte voorziet voor kleinschaligere toepassingen;
- het helpt om recent experimenteel onderzoek over oevers te vertalen naar andere gebieden en in kaart te brengen welke maatregelen ter verbetering van de ecologische kwaliteit van oevers kansrijk zijn. Daarom zal zo veel mogelijk gebruik gemaakt worden van bestaande literatuur op het gebied van oevers, zoals de CUR studies (1999a, b, c);
- de ecologische beschrijving is verbeterd en de aansluiting met het natuurdoeltypenstelsel (Bal *et al.*, 1995, 2001), zoals gebruikt in het natuurbeleid, is verbeterd.

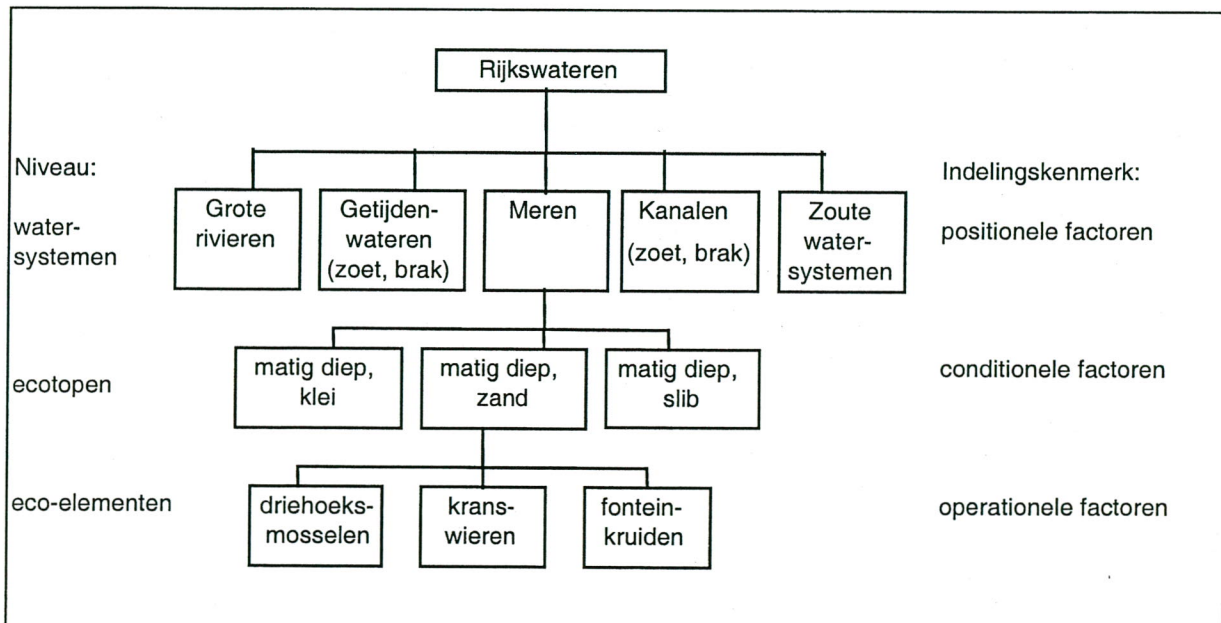
1.3 Lees- en werkwijze

In hoofdstuk 2 staat de aanpak voor het RWES oevers beschreven. Naast de uitgangspunten en de methode, die zijn gehanteerd bij het opstellen van het ecotopenstelsel, wordt nader ingegaan op de karakteristieken van oevers en worden de verschillen met andere stelsels besproken. De gehanteerde indelingskenmerken worden vervolgens uitgewerkt in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de ecotopen, zoals die worden onderscheiden op basis van de indelingskenmerken, beschreven. Hierbij wordt per ecotoop zowel de landschappelijke zonering besproken als een ecologische beschrijving gegeven. In hoofdstuk 5 eindigt met de conclusies en aanbevelingen.

2. AANPAK

2.1 Ecotopenstelsels

De ecotopenstelsels gaan uit van de watersystemen die kunnen worden onderscheiden op basis van hun positie in het landschap (figuur 2.1). Centraal hierbij staan de 'positionele' factoren stromingsrichting en zoutgehalte. Deze kenmerken zijn zeer bepalend voor de uiterlijke verschijningsvorm en de ecologische inhoud van de watersystemen. De volgende laag in het systeem wordt gevormd door de ecotopen. Deze worden onderscheiden door 'conditionele' factoren: morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek. Deze factoren worden uitgedrukt in indelingskenmerken, die worden beschreven in hoofdstuk 3. Het zijn abiotische grootheden, maar grenzen tussen verschillende ecotopen zijn gebaseerd op ecologische criteria. In een aantal gevallen worden binnen een ecotoop ook eco-elementen onderscheiden. Dit zijn verschijningsvormen van het ecotoop, gebaseerd op het voorkomen van specifieke soort(groep)en. Het RWES oevers verschilt met de ecotopenstelsels voor afzonderlijke watersystemen en het RWES aquatisch, doordat er binnen het stelsel geen onderscheid gemaakt wordt in watersystemen. Andere verschillen tussen de stelsels worden besproken in paragraaf 2.3.



Figuur 2.1 De hiërarchie in de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels (Van der Molen et al., 2000).

2.2 Ecotopen en eco-elementen

Een ecotoop is een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door de abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid. Bij het samenstellen van het ecotopenstelsel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd (Wolfert, 1996):

- de ecotopen moeten vlakdekkend toepasbaar zijn;
- de totale set ecotopen moet een redelijke doorsnede geven van het watersysteem;
- het totaal aantal ecotopen dient beperkt te zijn, zodat het stelsel werkbaar blijft;
- de eenheden dienen bruikbaar te zijn op een schaalniveau van 1:10.000 tot 1:25.000;
- de ecotopen moeten beleids- en beheersmatig van betekenis zijn voor onderzoekers, ontwerpers en waterbeheerders;
- naast ecotopen van de huidige situatie dienen in verband met het opstellen van referentiebeelden en streefbeeld, ook historische en in de toekomst te verwachten ecotopen opgenomen te worden;
- ecotopen dienen ook niet-onderzoekers aan te spreken, zodat ze herkenbaar zijn voor de politiek, maatschappelijke groeperingen en waterbeheerders;
- de ecotopen dienen op een eenvoudige, eenduidige en betaalbare wijze karteerbaar te zijn;
- de effecten van beleids-, inrichtings- en beheersmaatregelen moeten weergegeven kunnen worden in termen van verandering van aard, oppervlakte en/of ligging van ecotopen.

Met behulp van ecotopen is het dus mogelijk om een herkenbare, vlakdekkende en bruikbare doorsnede van de rijkswateren te construeren. Met het stelsel kunnen zowel actuele als potentiële ecotopen van systemen beschreven worden. Voor inrichtingsprojecten en voor voorspellingen gericht op (habitats van) soorten is het detailniveau van de ecotopen vaak onvoldoende. Voor deze doelen is een verfijning nodig van de ecotopen. In het RES is al een aanzet gegeven voor verdere verfijning door bijvoorbeeld nevengeulen onder te verdelen naar bodemtype. In de stelsels die later zijn ontwikkeld (MES, BES, KES) is al op voorhand getracht een betere invulling te geven aan de aquatische ecotopen. Echter, ook hier is men veelal niet verder gekomen dan waterdiepte, aan- of afwezigheid van waterplanten en/of driehoeksmosselen en een verwijzing naar de wellicht kansrijke optie om waterbodemtype of macrofaunalevensgemeenschap te gebruiken als discriminerende factoren. In het KES is op basis van de genoemde discriminerende factoren per ecotoop een aantal mogelijke eco-elementen aangegeven. Ook in het RWES oevers wordt op enkele plaatsen een verfijning van ecotopen met behulp van eco-elementen. De volgende definitie is gehanteerd: een eco-element geeft een mogelijke toestand van een (deel van een) ecotoop gebaseerd op specifieke informatie met betrekking tot een soort(groep).

Eco-elementen worden getypeerd door operationele factoren, dat wil zeggen factoren die direct gerelateerd zijn aan de werkelijke fysische en chemische processen. Voorbeelden zijn zuurstofgehalte, voedselrijkdom en extinctie van het water. Het totaal van deze factoren is veelal bepalend voor het al of niet voorkomen van bepaalde vegetaties en levensgemeenschappen. De relevante operationele factoren, alsmede de aard van de relaties met een vegetatie of levensgemeenschap, zijn veelal niet goed bekend. Daarom is er voor gekozen eco-elementen te baseren op herkenbare en structurerende soort(groep)en. Voor eco-elementen worden bepaalde algemene criteria gehanteerd (Van der Molen *et al.*, 2000):

- de eco-elementen dienen op basis van de huidige ecologische inzichten onderscheidbaar, alsmede structurerend/functioneel te zijn voor diverse andere soorten. Veelal hebben de soort(groep)en zichtbare invloed op de abiotiek;
- de eenheden dienen bruikbaar te zijn op een schaalniveau kleiner dan 1:5.000, maar de ondergrens wordt bepaald door het hier genoemde eerste en laatste criterium;
- de eco-elementen dienen ingezet te kunnen worden bij vragen omtrent de inrichting en beheer van een gebied, bij de voorspelling van (habitats van) soorten en bij de beoordeling van de toestand van ecotopen;
- de eco-elementen dienen karteerbaar te zijn.

Eco-elementen drukken de heterogeniteit binnen een ecotoop uit. Zo kan het ecotoop ondiep water bestaan uit ondiep water met waterplanten of driehoeksmosselen en andere wel of niet gedefinieerde toestanden. De eco-elementen, die in dit rapport zijn gedefinieerd zijn, niet persé vlakdekkend en geven niet per definitie een doorsnede van het ecotoop. Het is mogelijk dat een bepaald gebied binnen de criteria van meerdere eco-elementen valt, bijvoorbeeld wanneer een voldoende hoge dichtheid van driehoeksmosselen voorkomt naast een hoge bedekking met een vegetatie. Een eco-element hoort in principe bij een bepaald ecotoop, dus een eco-element pioniersoorten bij het ecotoop zoete zandplaten hoeft niet gelijk te zijn aan dat bij een ecotoop met hard substraat.

De volgende kwantitatieve maten worden aangehouden ten aanzien van het onderscheiden van eco-elementen:

- Het eco-element waterplanten bestaat uit fonteynkruiden, kranswieren en drijvende waterplanten. Onder fonteynkruiden vallen de submerse hogere planten met een bedekking van > 5 % of een areaal pollen van > 5 % (Dudok van Heel *et al.*, 1992a). Kranswieren (Kranswieren-klasse *Chareta fragilis*; Schaminée *et al.*, 1995) komen voor in een aaneengesloten bedekking van > 15 %. Het percentage is afgeleid van dat voor fonteynkruiden, rekening houdend met het gegeven dat fonteynkruiden in tegenstelling tot kranswieren vaak de gehele waterkolom vullen. Drijvende waterplanten, zoals de watergentiaan, gele plomp en water lelies, bestaan uit een aaneengesloten bedekking van > 5 %. Krabbescheer is ook een drijvende plant, maar vormt geen afzonderlijk eco-element.
- Voor het eco-element zeegrass wordt een bedekking van > 5 % aangehouden als ondergrens.
- Voor pioniersoorten geldt bij vegetatie in het zoute milieu een bovengrens van 50 %; bij een hogere bedekking is er sprake van schorren. De ondergrens is vooralsnog niet gekwantificeerd.
- Voor schelpdieren wordt voorlopig dezelfde grens aangehouden als voor driehoeksmosselen in zoete wateren, namelijk minimaal 500 g versgewicht per m².
- Voor de eco-elementen ruderaal en ruigtekruiden, bruin- en roodwieren en brakke- en zoute vegetatie is geen kwantitatieve maat vastgesteld.

Zowel de ecotopen als de eco-elementen hebben als randvoorwaarde dat ze te karteren moeten zijn. Echter, de ecotopenkartering is onderdeel van het biologische monitoringsprogramma van het RIZA; de ecotopen moeten gekarteerd kunnen worden met de in het programma vastgelegde methodiek (middels luchtfoto's 1:10.00) (Jansen & Van Splunder, 2000). Het karteren van eco-elementen is geen onderdeel van biologische monitoring. Kartering van eco-elementen vindt meestal projectbasis plaats.

Ecotoopgroepen vormen in het RWES oevers een groep ecotopen, die zich ongeveer op dezelfde plaats in de vochtigheidsgradiënt van de oever bevindt. Ecotoopgroepen worden in hoofdstuk 4 gebruikt om de beschrijving van de ecotopen te structureren.

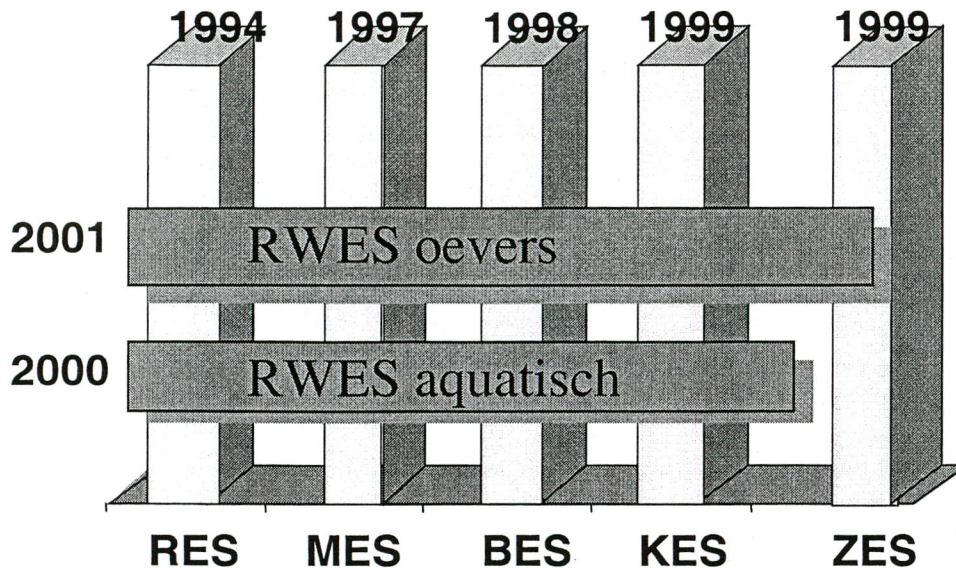
Voor definities en uitgangspunten is zoveel mogelijk uitgegaan van het werk van Wolfert (1996) en Van der Molen *et al.* (2000), maar het gebruik van de begrippen sluit op hoofdpunten aan bij andere bronnen (Stevens *et al.*, 1987; Klijn & Udo de Haes, 1990; Lenders *et al.*, 1997). Daarnaast is gebruik gemaakt van de ervaringen naar aanleiding van eerder verschenen ecotopenstelsels voor de rijkswateren (Rademakers & Wolfert, 1994; van der Meulen, 1997; Maas, 1998; Peters, 1999, De Jong, 1999).

2.3 Verschillen met voorgaande stelsels

Doel van het RWES oevers is dat de ecotopen uniform te gebruiken zijn voor oevers van verschillende watersystemen. Daarom zijn de oeverecotopen niet ingedeeld per watersysteem. De nieuw ontwikkelde twee stelsels RWES aquatisch en oevers vormen samen een aanvulling op de ecotopen stelsel voor watersystemen (zoals het RES, MES, KES, BES en het stelsel voor getijdenwateren (figuur 2.2)). Het RWES aquatisch en oevers verschillen van deze stelsels:

- doordat de indelingskenmerken niet per watersysteem verschillen. Hierdoor zijn de stelsels beter toepasbaar op landelijke of systeem-overstijgende schaal, immers op een kaart is nu geen verschillende set kleurtjes meer nodig voor elk deelsysteem,
- doordat de ecotopen nu zo veel mogelijk uit unieke combinatie van indelingskenmerken/klassen bestaan, waardoor ze beter geschikt zijn voor modellering en ecotoopvoorspelling,
- doordat ze in een aantal gevallen een verfijning zijn van de voorgaande stelsels en daarmee in een behoefte voorzien onder meer voor kleinschaligere toepassingen; en
- doordat de ecologische onderbouwing en invulling is verbeterd. Dit leidt tot betere afstemming met de LNV Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 1995, 2001) en komt tegemoet aan de vraag naar referentiebeschrijving ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water.

Voorlopig worden de ecotopenstelsels RES, MES en BES nog gebruikt voor kartering. Het toekomstige gebruik van de stelsels voor karterings- en monitoringsdoeleinden hangt onder meer af van Europese ontwikkelingen (implementatie van de Kaderrichtlijn) en de toegenomen mogelijkheden en technieken voor het karteren. Te zijner tijd zal naar het meest optimale gebruik van de verschillende stelsels gekeken worden.



Figuur 2.2 Positionering van het ecotopenstelsel voor oevers van de rijkswateren ten opzichte van de andere stelsels.

2.4 Karakteristieken en afbakening van oevers

De oever vormt de overgang van land naar water. Oevers zijn vaak lijnvormige elementen, die in de breedte van de lijn een gradiënt vormen tussen nat en droog. De breedte van de lijn verschilt per watersysteem en is onder andere afhankelijk van de mate van natuurlijkheid. Door de gradiënt in de abiotiek is de vegetatie van oevers vaak soortenrijk. Daarnaast hebben oevers een belangrijke functie voor de fauna als schuil-, rust-, paaiplaats en voedselbron. Oevers zijn ook belangrijk als corridor tussen natuurgebieden. De gradiënt leidt tot een zonerings van vegetatietypen, die in het algemeen uit de volgende levensgemeenschappen in opgebouwd (van nat naar droog) (CUR, 1999a):

- Gemeenschappen van open water;
- Natte pioniergemeenschappen;
- Biezen-, riet- en zeggengemeenschappen;
- Natte strooiselruigten;
- Ruderale gemeenschappen;
- Graslanden;
- Struwelen en bossen.

De zonerings van natuurlijke oevers is dynamisch, doordat de invloed van het water- en landecosysteem varieert in ruimte en tijd. In de tijd veranderen de zones van open water naar bos door successie en verlanding. Door ingrijpen van de mens of door sterk dynamische natuurlijke processen (stormen, overstroming) kan de successie worden tegengehouden of teruggezet naar een eerder stadium. Een grote ruimtelijke diversiteit wordt vooral verkregen bij systemen met een grote dynamiek, zoals rivieren en getijdenwateren. In rivieren en getijdenwateren is de overstroming of getijdenwerking (oftewel hydrodynamiek) en de morfodynamiek erg sturend voor de natuur van de oevers. Hierdoor ontstaat een grote abiotische verscheidenheid (bijvoorbeeld strangen, kribben, uiterwaardvlakten, oeverwallen). In stabielere systemen zoals, meren en kanalen, is de zonerings eenvoudiger. De meeste oevers in deze systemen zijn vastgelegd, waardoor de dynamiek is afgenomen.

De laatste jaren is de aandacht voor natuur(vriende)lijke oevers in het beleid en onderzoek toegenomen vanwege hun rol in het ecologisch functioneren van aquatische ecosystemen, hun bijdrage aan de soortendiversiteit en hun functie als verbindingzone. Onderzoek, zoals Planten in de Peiling (Tosserams *et al.*, 1999, Lenssen *et al.*, 1997 en Geilen & Coops, 1996) en handboeken, zoals de CUR serie natuurvriendelijke oevers (CUR, 1999a,b,c) zijn hier voorbeelden van. De kennis uit deze literatuur is ook voor de afleiding van het RWES oevers gebruikt.

De oeverzone bestaat uit de gradiënt tussen aquatisch en terrestrisch; veelal de regelmatig natte, moerasachtige delen van de watersystemen. De oeverzone is voor het RWES oevers afgebakend door vast te stellen wat de aquatische en terrestrische grenzen zijn. De begrenzing met het aquatische deel van de

oever wordt gelijkgesteld aan de terrestrische begrenzing van het RWES aquatisch. Voor de terrestrische begrenzing is het uitgangspunt dat alleen die ecotopen worden meegenomen, die onder voldoende invloed van het oppervlaktewater staan. Zo zullen hardhoutoobossen niet worden meegenomen. Verder is de pragmatische keuze gemaakt om de bestaande indeling van ecotopen voor de afzonderlijke watersystemen als uitgangspunt te nemen. In tabel 2.1 wordt de aquatische en terrestrische begrenzing van het RWES oevers weergegeven.

Tabel 2.1 Aquatische en terrestrische begrenzing van het RWES oevers.

Watersysteem	Aquatische begrenzing	Terrestrische begrenzing
Rivieren	2 dagen droogval en bij gemiddeld laag water 0 m diep	50 dagen overstroming
Getijdenwateren	1% droogval	5 keer overspoeling/jaar
Zoete meren	-0,3 m t.o.v. het gemiddeld zomerpeil	0,8 m beneden maaiveld (natuurlijk peil) 0,5 m beneden maaiveld (tegennatuurlijk peil)
Kanalen	-0,3 m t.o.v. het gemiddeld kanaalpeil	0,5 m beneden maaiveld (vast peil)

Het project omvat de zoete, brakke en zoute eenheden. Zoute meren worden in dit ecotopenstelsel niet meegenomen, aangezien op dit moment onvoldoende kennis bestaat over ecotopen van zoute meren. De term benedenrivieren wordt niet meer gehanteerd. De ecotopen uit het BES vallen onder de (zoete en brakke) getijdenwateren.

2.5 Ecologische beschrijving

In de ecologische beschrijving worden de veel voorkomende soorten van het ecotoop en de functie van het ecotoop voor die soorten genoemd (bijvoorbeeld voedsel-, rust- en paaigebied). Daarnaast worden een aantal bijzondere soorten vermeld. Deze soorten zijn afgeleid uit de doelsoorten van het natuurbeleid (Bal *et al.*, 1995, 2001) en de Amoebe-soorten van het waterbeleid en lenen zich daarom om gebruikt te worden bij maatlaten. Het gebruik van bijzondere soorten impliceert dat het om een beschrijving gaat bij een minimale milieudruk en optimaal ecologisch functioneren, immers het zijn soorten die relatief hoge eisen stellen en/of zeldzaam zijn. De aanwezigheid van deze soort is een aanwijzing dat het ecotoop zich nabij de natuurlijke referentie bevindt.

De doelsoorten van het natuurbeleid zijn verbonden aan natuurdoeltypen. Bijlage 1 bevat een koppeling van de oeverecotopen aan de natuurdoeltypen uit het herziene Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001; deze toewijzing heeft plaatsgevonden op basis van expert-judgement van Dick Bal van het ExpertiseCentrum-LNV). De natuurdoeltypen hebben in het algemeen een ander schaalniveau (meestal hoger) dan de ecotopen. De koppeling sluit dus niet één op één op elkaar aan. Dit betekent dat de doelsoorten opgedeeld moeten worden over meerdere ecotopen of dat meerdere natuurdoeltypen bijzondere soorten leveren voor één ecotoop. De selectie van de doelsoorten per ecotoop heeft plaatsgevonden door op basis van expert-judgement soorten uit de natuurdoeltypen aan de bijbehorende (zie bijlage 1) oeverecotopen toe te wijzen. Er is gekozen voor expert-judgement, omdat het aantal doelsoorten per natuurdoeltype soms hoog is en het zeldzame soorten betreft waarvan gedetailleerde habitateisen niet altijd beschikbaar zijn. Hierbij is de keuze gemaakt om alleen de doelsoorten met een hoge preferentie voor dat natuurdoeltype mee te nemen, om de selectie van soorten beperkt te houden en omdat soorten met een hoge preferentie een betere indicatie geven van de ecologische kwaliteit dan soorten met een lage preferentie. Voor het expert-judgement zijn een aantal soortdeskundigen op het gebied van met name vissen, planten en vogels benaderd om op basis van de doelsoorten per natuurdoeltype en de ecotoopbeschrijvingen een aantal kenmerkende doelsoorten per oeverecotoop te selecteren. Bij de keuze van de doelsoorten is uitgegaan van de lijst die is gebruikt voor de herziening van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal, 1999; Bal *et al.*, 2001), echter de onderverdeling van enkele vogelsoorten (*IJslandse Tureluur* en *Arctisch bonte strandloper*) is niet overgenomen. Bij de selectie van doelsoorten zijn de macrofaunasoorten niet meegenomen, omdat deze ten tijde van de selectie nog niet beschikbaar waren.

De Amoebe-soorten zijn oorspronkelijk aan watersystemen toegedeeld. Bijlage 2 legt een koppeling tussen de oeverecotopen en de Amoebe's. De Amoebe-soorten zijn aan de oeverecotopen toegedeeld op basis van expert-judgement en de habitatbeschrijving per soort (rivieren: Duval *et al.*, 1996; benedenrivieren en Volkerak-Zoommeer: Vanhemelrijk & De Hoog, 1996; IJsselmeer: Vanhemelrijk *et al.*, 1993; zoute wateren: Baptist & Jagtman, 1997).

3. INDELINGSKENMERKEN

3.1 Inleiding

Uitgaande van de conditionele factoren morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek zijn voor de afzonderlijke ecotopenstelsels indelingskenmerken afgeleid (Wolfert, 1996). De indelingskenmerken zijn de belangrijkste sturende abiotische factoren voor de vorming van een ecotoop. Voor de ecotopenstelsels van de verschillende typen rijkswateren zijn verschillende indelingskenmerken gekozen, omdat voor verschillende watersystemen ook verschillende factoren belangrijk zijn. Zo is bijvoorbeeld dynamiek belangrijker in rivieren dan in meren en kanalen. Voor het RWES oevers is geprobeerd een set indelingskenmerken af te leiden, dat de belangrijkste sturende abiotische factoren bevat voor oeverzones en dat tevens toepasbaar is voor alle typen oevers. De keuze voor de indelingskenmerken is gebaseerd op:

- een nadere analyse van de indelingskenmerken van de oeverecotopen uit de afzonderlijke ecotopenstelsels (zie overzicht van RWES watersystemen in bijlage 3);
- de processen, die in de wetenschappelijke literatuur als sturend voor de ontwikkeling van verschillende typen oevers worden genoemd.

Voor het RWES oevers zijn de volgende indelingskenmerken afgeleid:

- hydrologie, bestaande uit overstromingsduur of droogvalduur voor dynamische systemen en (grond)waterstand voor stagnante systemen;
- zoutgehalte;
- mechanische dynamiek;
- gebruik/beheer.

Deze kenmerken zijn vervolgens opgedeeld in een aantal klassen. In principe is de begrenzing van de klassen van de ecotopen gebaseerd op significante ecologische veranderingen. Voor de afleiding van het RWES oevers zijn de bestaande klassengrenzen nog eens tegen het licht gehouden, omdat:

- de bestaande ecotopenstelsels gemaakt zijn voor aparte watersystemen, terwijl voor het RWES oevers in principe geen onderscheid in watersystemen gemaakt wordt. Er is echter getracht om de klassenindeling van het RWES oevers zo goed mogelijk aan te laten sluiten bij de verschillende watersystemen;
- er voor RWES oevers zoveel als mogelijk gestreefd wordt om unieke klassencombinaties per ecotoop af te leiden. Dit was voor voorgaande stelsels niet het geval.

In de volgende paragrafen wordt de keuze voor de indelingskenmerken toegelicht. Verder wordt ingegaan op de ecologische onderbouwing van de grenzen die per indelingskenmerk zijn gekozen.

3.2 Hydrologie

Dit kenmerk beschrijft de invloed van het water op de oevers. Deze invloed is opgesplitst in de overstromingsduur/droogvalduur voor dynamische systemen en het (grond)waterstand voor stagnante systemen. Bij dynamische systemen wordt onderscheid gemaakt in de dagelijkse overstroming bij getijdenwateren en periodieke overstroming bij rivieren. Aangezien een oever bestaat uit een aquatisch-terrestrische gradiënt is het belang van deze factor duidelijk. In de literatuur wordt deze factor als dominant aangemerkt voor de structuur en soortensamenstelling van de oeverzone (CUR, 1999c, Klijn *et al.*, 1998, Coops, 1996, Van den Brink, 1990, De Graaf *et al.*, 1990, Maenen, 1989, Leemans, 1989, Adriaanse, 1986).

Tabel 3.1 Klassenindeling van het indelingskenmerk hydrologie met een hydrologische beschrijving per watersysteem.

Klasse	Ecologische beschrijving	Hydrologische beschrijving									
		Rivieren			Getijdenwateren					Meren	Kanalen
		code	Beschrijving zone	Overstromings duur	code	Beschrijving zone	Droogvalduur	code	Beschrijving zone	(Grond)waterstand	(grond)waterstand
1	Soorten die bestand zijn tegen of afhankelijk zijn van langdurige en/of frequente overstroming of onder water staan in het groeiseizoen, zoals pioniersoorten, biezen, riet en lisdodde (zoet water) en mosselbanken (getijdenwateren).	1r	Zone met zeer langdurige overspoeling	363-150 dagen overstroming/jaar	1g	Lage intergetijden zone	1-50% droogvalduur	1s	Natte zone rond of onder waterlijn, waarbij nooit sprake is van vochttekort	Gemiddeld zomerpeil van 0-0,3 m diep	Fluctuerend peil van ±0,3 m boven en onder het vaste peil en grondwaterstand 0-0,3 m – mv
2	Soorten die afhankelijk zijn van regelmatige droogval en overstroming gedurende het groeiseizoen, zoals helofyten en –moerassen. In getijdenwateren betreft het de zone waarin hoge biomassa's bodemdieren en andere filterfeeders dan mossels (zoals kokkels) voorkomen.	2r	Langdurig overspoelde zone	150-100 dagen overstroming/jaar	2g	Midden intergetijden zone	50-70% droogvalduur	2s	Drassige oeverzone direct grenzend aan waterlijn, waarbij nooit sprake is van vochttekort	0,3-0,6 m –mv bij natuurlijk peilbeheer (0-0,3 m-mv bij tegennatuurlijk peilbeheer)	
3	Soorten die afhankelijk zijn van droogval in de zomer en waarbij alleen in de winter overstroming optreedt, zoals ruigtekruiden, wilgen en laag gelegen graslandsoorten. In getijdenwateren betreft het zone waarin alleen sedimenteters (wormen, kleine kreeftachtigen) kunnen voorkomen in meestal lage biomassa's.	3r	Minder langdurig overspoelde zone	100-50 dagen overstroming/jaar	3g	Hoge intergetijden zone	70-90 % droogvalduur	3s	Vochtige terrestrische zone verder af van de waterlijn, waarbij nooit sprake is van vochttekort	0,6-0,8 m –mv bij natuurlijk peilbeheer (0,3-0,5 m-mv bij tegennatuurlijk peilbeheer)	
4	In zoete getijdenwateren betreft het de zone met overstromingsarm vloedbos, griend en hoger gelegen graslanden. In zoute getijdenwateren betreft het de schelpenbank en kwelder/schor zone.				4g	Periodiek overspoelde terrestrische standplaats of schorren/schelpenbank zone	Zoetwatergetijden wateren: > 90 % droogvalduur tot 40 keer overstroming/jaar door getij Zoute getijdenwateren: > 90 % droogvalduur tot overstromingsfrequentie van 5 maal/jaar				

De gradiënt van nat tot droog wordt beschreven in vier klassen, waarbij de grenzen zijn gebaseerd op de groei van bepaalde soorten flora en fauna. Deze worden hierna beschreven en zijn samen met de bijbehorende hydrologische kenmerken samengevat in tabel 3.1. De meest natte zone (klasse 1) vormt de habitat voor soorten, die bestand zijn tegen of afhankelijk zijn van langdurige en/of zeer frequente overstroming bij dynamische systemen of het langdurig onder water staan in het groeiseizoen bij stagnante wateren. Bij rivieren gaat het om pioniervegetatie op kale platen en helofyten zoals biezen, riet en lisdodde. In getijdenwateren betreft het de zone waarin mosselbanken voor kunnen komen. In meren en kanalen gaat het vooral om soorten, die in ondiep water groeien, zoals helofyten en waterplanten. In de volgende drogere zone (klasse 2) komen soorten voor die afhankelijk zijn van regelmatige droogval en overstroming gedurende het groeiseizoen, zoals helofyten en –moerassoorten. Deze soorten groeien in rivieren, meren en kanalen. In getijdenwateren gaat het om de zone waar andere filterfeeders dan mossels (zoals kokkels) en hoge biomassa's bodemdieren voorkomen. Klasse 3 is bij rivieren, meren en kanalen de zone, die alleen in de winter overstroomt en gedurende het groeiseizoen droogvalt. Hierin groeit een vegetatie, die niet bestand is tegen overstroming in de groeiperiode, zoals ruigtekruiden en laag gelegen grasland. Daarnaast kunnen zich in deze zone geen wilgen vestigen. In getijdenwateren betreft het de zone, waarin alleen sedimenteters (wormen, kleine kreeftachtigen) kunnen voorkomen in meestal lage biomassa's. Klasse 4 is alleen bij getijdenwateren onderscheiden. Door het hogere zoutgehalte in getijdenwateren is de invloed van het oppervlaktewater op de oeverzone relatief groter dan bij zoetwatersystemen. Daarom is de keuze voor de grens van de oeverzone bij zoute wateren terrestrischer dan bij zoete watersystemen. Deze zone heeft meer dan 90 % droogvalduur en eindigt voor zoute wateren bij vijf keer overspoeling/jaar en voor de zoete delen bij 40 maal overstroming per jaar. In zoete getijdenwateren komen in deze zone overstromingsarm vloedbos, griend en hoger gelegen graslanden voor. In zoute getijdenwateren treft men in deze zone vooral schorren (of kwelders) maar ook schelpenbanken aan. De zone komt overeen met het supralittoraal.

Bij dynamische systemen, zoals rivieren en getijdenwateren, is de overstromingsduur en/of –frequentie sturend voor de flora en fauna van oevers (CUR, 1999c, Klijn *et al.*, 1998, Van den Brink, 1990, De Graaf *et al.*, 1990, Maenen, 1989). De overstromingsduur wordt als maat gebruikt voor alle fysiologische invloeden, die het rivier- of getijdenwater uitoefent op de ontwikkeling van de bodem, vegetatie en fauna. Deze fysiologische invloeden omvatten de duur, het tijdstip en de diepte van de overstroming en de waterkwaliteit van het overstromingswater. De overstromingsduur wordt bij rivieren door de afvoer bepaald, bij zoute getijdenwateren door de getijdenwerking en in de zoete getijdenwateren door de combinatie van rivierafvoer en getijdenwerking. De rivierafvoer en getijdenwerking wordt al sinds lange tijd door de mens beïnvloed door de aanleg van dijken en stuwen. Door de bouw van de Deltawerken is de getijdenwerking in de delta van de Rijn en Maas gedempt (het verschil in waterstand tussen eb en vloed is afgenomen). Vóór de bouw van de Deltawerken was de getijdenwerking juist verdubbeld door de insnoering van rivieren tussen dijken.

In stagnante systemen, zoals kanalen en meren, zijn waterpeil en grondwaterstand in het groeiseizoen en het toegepaste peilbeheer belangrijke hydrologische kenmerken. De overstroming in de winter van de in de zomer droogvallende oeverzone heeft invloed op de groei van de vegetatie in het groeiseizoen. Riet en moerasplanten groeien het beste bij een natuurlijk peil; de kieming van zaden is afhankelijk van plaatsen waar de oeverzone in het groeiseizoen regelmatig droogvalt en overstroomt. Daarnaast wordt de vraat van jonge spruiten van oeverplanten door vogels verminderd, aangezien de vegetatie in het voorjaar onder water staat. Op dit moment is het instellen van een tegennatuurlijk peil nog gangbaar met een hoge waterstand in het voorjaar en de zomer en een lage waterstand in het najaar en de winter. Bij een tegennatuurlijk peil komt het deel van de oever dat in de winter droog staat in het groeiseizoen onder water te staan, waardoor de oeverzone hoger ligt dan bij een natuurlijk peil. De vitaliteit van helofyten neemt af bij een tegennatuurlijk peil door het omgekeerde effect van bovengenoemde factoren en doordat op luwe plaatsen stroiselophoping plaatsvindt en de wortelstokken extra gevoelig zijn voor vorstschade (Lenssen *et al.*, 1997). Hoewel de vegetatie in het voorjaar bij een lagere waterstand gevoeliger is voor vraat, leidt een lage waterstand in zomer en najaar ook tot significante verliezen door graas van bijvoorbeeld Meerkoeten, Knobbelswanen en Kleine Zwanen (Noordhuis *et al.*, 2000). Ruigtesoorten ontwikkelen zich op plaatsen, die tijdens het groeiseizoen boven de waterlijn liggen. Deze soorten kunnen zich bij ieder peilbeheer ontwikkelen en handhaven. Ruigtekruiden profiteren in het groeiseizoen echter wel van de aanvoer van nutriënten door de overstroming in de winter (Lenssen *et al.*, 1997).

Uitgaande van de aquatische en terrestrische begrenzing van de oeverzone, is de klassenindeling met betrekking tot het indelingskenmerk hydrologie uiteindelijk gebaseerd op:

- de toegekende klassen van vergelijkbare oeverecotopen van de bestaande ecotopenstelsels voor watersystemen (zoals "kale" platen of zachthoutoebos) (zie bijlage 3) en;
- literatuur over de hydrologische eisen van verschillende ecologische groepen (Duel, 1991, De Graaf *et al.*, 1990, Lenssen *et al.*, 1997, De Jong, 1999). Hierbij is gezocht naar ecologisch bepaalde grenzen in de hydrologie, waarbij bepaalde soorten(groepen) juist wel of niet voor kunnen komen.

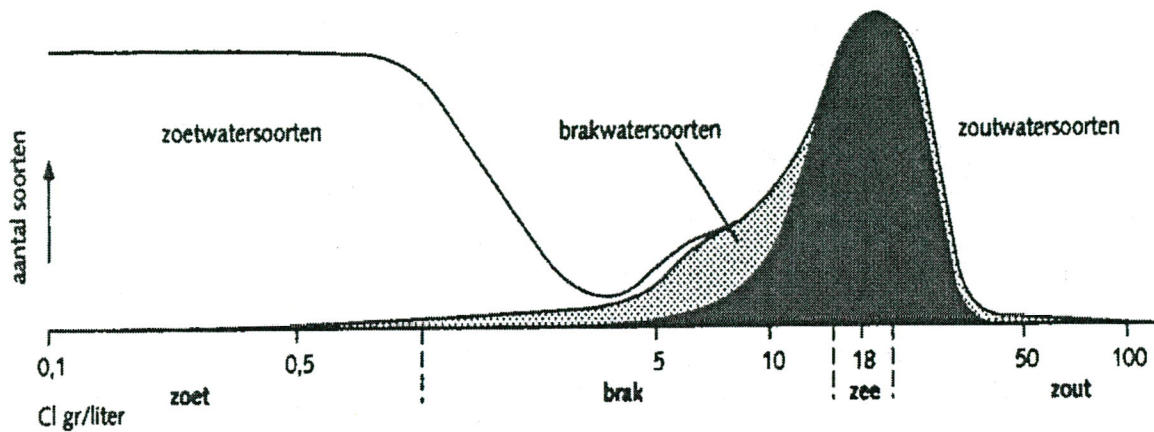
Op basis hiervan is geprobeerd om de oeverzone in een aantal klassen in te delen.

Verder zijn bij de klassenindeling voor de hydrologie de volgende aanpassingen en aannames gedaan:

- Kanalen hebben in de meeste gevallen een vast peil. Rond dit vaste peil treden waterstandfluctuaties op door golven van schepen en de werking van sluizen. Hierdoor komt er bij kanalen een regelmatige overstroming van de oever voor, die frequenter optreedt en korter duurt en die, in tegenstelling tot meren en rivieren, niet beïnvloed wordt door het seizoen. Bij kanalen wordt uitgegaan van een vast peil en worden de grondwaterstanden 4 en 5 uit het Kanalen ecotopenstelsel omgezet naar de klassen 1s en 3s. Klasse 2s valt hierdoor weg. Deze zone tussen 0 en 0,3m –mv is samengevoegd bij klasse 1s, omdat de zones 'fluctuerend peil van $\pm 0,3$ m boven en onder het vaste peil' en 'grondwaterstand 0-0,3m –mv' deze elkaar in kanalen praktisch ruimtelijk overlappen in een smalle strook als gevolg van het relatief steile talud in de oeverzone van kanalen.
- Bij meren worden de hydrologische klassen beschreven bij zowel een natuurlijk als een tegennatuurlijk peilbeheer. Op dit moment is het peilbeheer in de rijkswateren vaak stagnant of zelfs tegennatuurlijk, maar in de toekomst wordt een natuurlijk(er) peilbeheer nagestreefd. In het algemeen zal hierdoor het waterpeil in de winter en het vroege voorjaar de hoogste stand bereiken en gedurende de zomer dalen. Natuurlijke schommelingen in waterstand kunnen optreden tussen de seizoenen en over de jaren. Bij een tegennatuurlijk peilbeheer wordt uitgegaan van de klassen van het MES. Om de hydrologieklassen bij een natuurlijk peil vast te stellen wordt uitgegaan van de volgende criteria. Er wordt aangenomen dat de zomer- en winterpeilen van natuurlijk en tegennatuurlijk omgedraaid worden en dat het verschil tussen zomer- en winterpeil tussen de 20 en 50 cm zal liggen. In de zomer wordt de laagste waterstand bereikt en zal de zone boven het zomerpeil in de winter gedurende een bepaalde periode onder water staan, waarbij de overstromingsduur afneemt naarmate de zone terrestrischer wordt. Verder wordt er bij meren vanuit gegaan dat de oeverzone rond het zomerpeil zal komen te liggen en dus 20-50 cm zal dalen ten opzichte van (het terrestrische) maaiveld. De grondwaterstanden van de drassige terrestrische zones (2s en 3s) zullen dus lager komen te liggen ten opzichte van maaiveld dan bij een tegennatuurlijk peil. Hierbij wordt aangenomen dat de grondwaterstand even veel daalt als het waterpeil (gemiddeld 30 cm), aangezien de grondwaterstand in de oeverzone met name afhangt van het niveau van het waterpeil.
- De klassenindeling bij getijdenwateren is alleen op droogvalduur gebaseerd. Het getijverschil is niet kwantitatief als indelingskenmerk vastgelegd, maar deze variabele kan wel per getijdenwater verschillen. De grootte van het getijverschil kan zowel de positie van een ecotoop op de oever beïnvloeden als de range. In een gebied met een relatief klein getijverschil kan de range waarover een bepaald ecotoop voorkomt veel breder zijn dan in een gebied met een groter getijverschil. Dit geldt met name als er sprake is van de groei van vegetatie in een ecotoop, zoals bijvoorbeeld riet of biezen. Deze planten kunnen bij een klein getijverschil nog (lang) gedeeltelijk boven water blijven uitsteken en profiteren van het zonlicht. Bij een groter getijverschil verdwijnen de planten sneller geheel onder water, waarna de fotosynthese in de regel stopt. De mate waarin dit effect optreedt varieert per plantensoort en is onder meer afhankelijk van de grootte van de soort en de resistentie tegen frequente en volledige onderdompeling.

3.3 Zoutgehalte

Het zoutgehalte is ook bepalend voor de structuur en soortensamenstelling van de oever. Bij een zoutgradiënt van zoet naar zout horen de aan die omstandigheden aangepaste soorten, zoals bijvoorbeeld weergegeven wordt in de kromme van Remane, die is opgesteld voor de Oostzee (Wolff, 1989; figuur 3.1). Het aantal soorten in het zoete en zoute milieu is veel hoger dan in het brakke milieu. In de brakke zone treden veelal naast grote schommelingen in zoutgehalte ook veranderingen in zuurstofgehalte, temperatuur en troebelheid van het water op. Aan dit veranderlijke milieu zijn relatief weinig soorten aangepast. De klassenindeling voor zoutgehalte is gebaseerd op de geschiktheid van een bepaalde zoutgradiënt voor een bepaalde groep soorten en staat beschreven in tabel 3.2.



Figuur 3.1 De kromme van Remane - het verband aan tussen het zoutgehalte (in g Cl/l) en soortenrijkdom (Wolff, 1989).

In de oeverzone bestaat een zout-zoet gradiënt tussen de aquatische en terrestrische zone. Deze gradiënt is afhankelijk van het zoutgehalte van het water (zout getijdenwater of brak water uit de estuaria), de invloed van het zoute water en het zoutgehalte van de bodem. Dit laatste speelt bijvoorbeeld in het Volkerak-Zoommeer een rol als gevolg van zout, dat in de bodem overgebleven is uit de tijd dat dit gebied nog brak/zout getij kende. Daar wordt de samenstelling van de oevervegetatie sterk beïnvloed door de combinatie van zoet water en zoutrelicten in de bodem (Tosserams *et al.*, 1999). De invloed van het zoute water hangt af van de overstromingsduur (of de hoeveelheid zout spatwater) en de invloed van zoet water door neerslag en grondwater. Naarmate een standplaats minder vaak met zout water wordt overspoeld, neemt de invloed van regenwater toe en daarmee het zoutgehalte af. Bij het indelingskenmerk hydrologie is rekening gehouden met de sterke invloed van zout water op de oever, doordat de begrenzing van de oeverzone terrestrischer is gekozen (dus langere periode van droogval) naarmate het zoutgehalte van het water toeneemt; getijdenwateren hebben een klasse 4 en rivieren niet. Bij het indelingskenmerk zoutgehalte wordt uitgegaan van het zoutgehalte van het oppervlaktewater en niet van de standplaats, omdat deze moeilijker is vast te stellen. Aangezien chloridegehalten van hoger dan 18 g/l Cl⁻ in Nederland binnen de zeevering slechts incidenteel voorkomen (Oosterschelde en Grevelingenmeer) begint de klasse zout water bij een gehalte groter dan 10 g/l Cl⁻. De vier zoutklassen, die worden onderscheiden zijn weergegeven in tabel 3.2 met de concentratie chloride ionen als maat. Het zoutgehalte drukt het gehalte aan opgeloste ionen uit. Omdat de verhouding tussen de ionen redelijk constant is, wordt vaak gebruik gemaakt van het chloridegehalte (chloriniteit). Dit ion is relatief eenvoudig te meten. Het chloridegehalte maal 1,8 levert het totale zoutgehalte.

Tabel 3.2 Klassenindeling van het indelingskenmerk zoutgehalte.

Klassen	Ecologische beschrijving	Chloriniteit (g Cl ⁻ /l)	Code
Zoet	Alleen geschikt voor zoetwater soorten	< 0,3	F
Zwak brak (Oligohalinen)	Geschikt voor zoetwaterorganismen, die zouttolerant zijn en brakwaterorganismen	0,3 – 3	L
Brak (Mesohalinen)	Gekenmerkt door brakwaterorganismen	3 – 10	B
Zout (Poly- en euhalinen) zone	Gekenmerkt door zoutwaterorganismen	>10	Z

3.4 Mechanische dynamiek

Mechanische dynamiek omvat alle krachten die worden uitgeoefend op zowel bodem, water, vegetatie als fauna van een ecotoop. Dit kenmerk wordt in de literatuur, naast de invloed van het water, veelvuldig als sturend voor oevers genoemd (CUR 1999c, Klijn *et al.*, 1998, Coops, 1996, Van den Brink, 1990, De Graaf *et al.*, 1990, Maenen, 1989, Leemans 1989, Adriaanse, 1986). Het gaat daarbij om de directe en indirecte werking van deze krachten. Het directe effect van wind, golfslag en stroming op de oevertvegetatie is afhankelijk van de resistentie van de plant voor deze krachten. Zo heeft riet meestal een stevigere stengel en een uitgebreider wortelstelsel dan moerasplanten hebben, waardoor riet beter bestand is tegen een hoge mechanische dynamiek. Het indirecte effect hangt samen met het effect van deze krachten op de bodemsamenstelling. In de oeverzone treden erosie- en sedimentatieprocessen van grind, zand, klei, slib en organisch stof op. De mechanische dynamiek wordt onderscheiden in drie verschillende klassen, waarbij de grenzen zijn gebaseerd op de kansen voor vestiging van een bepaalde groep soorten. Deze klassen staan weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Afbakening van de verschillende klassen voor de factor dynamiek, op basis van biologische factoren.

Klassen	Code	Ecologische beschrijving
Sterk dynamisch	S	Leefmilieu voor specialistische soorten met korte levenscycli, die aangepast zijn aan een zeer dynamische milieu met continue vorming van nieuwe standplaatsen. Voorbeelden zijn bepaalde beweeglijke epibenthische kreeftachtigen in getijdenwateren, benthische algen op hard substraat en pionierplanten in rivieren en meren. De soortendichtheid en biomassa is laag.
Matig dynamisch	M	Leefmilieu voor soorten, die enige beweging door wind of stroming of van de bodem kunnen verdragen, waardoor geen belemmering in de groei van de soorten optreedt. Dit geldt voor de meeste soorten, daarom heeft deze klasse de hoogste soortendiversiteit en biomassa.
Gering dynamisch	G	Leefmilieu voor soorten die aangepast zijn aan een slibrijk milieu. In getijdenwateren zullen bodemdieren worden geremd door het door slibophoping ontstane zuurstofarme milieu. In de oeverzone van meren leidt slibophoping tot de dominantie van enkele soorten. De soortendichtheid is laag. De biomassa is laag in getijdenwateren, maar kan bij zoetwatersystemen in het geval van verruiging hoog zijn.

De klasse met de hoogste mechanische dynamiek is sterk dynamisch. De sterke dynamiek remt de vestiging van flora en fauna, doordat niet-aangepaste planten en bodemdieren niet kunnen overleven door wegspoeling of vernieling van de habitat (bijvoorbeeld in gangen levende bodemdieren in getijdenwateren). Hier leven alleen bepaalde specialistische soorten met een korte levenscyclus, die zijn aangepast aan dit zeer dynamische milieu, waarbij standplaatsen telkens opnieuw worden gevormd. Voorbeelden hiervan zijn bepaalde beweeglijke epibenthische kreeftachtigen in getijdenwateren, benthische algen op hard substraat en pionierplanten in rivieren en meren. De soortendichtheid en biomassa is laag.

De tussenklasse is matig dynamisch, waarbij er wel enige beweging in de bodem en direct op de flora en fauna optreedt. Hierdoor kan er wel tijdelijk en lokaal een achteruitgang in biomassa optreden, maar onvoldoende om tot enige belemmering in de groei van de soorten te leiden. In deze klasse komt in het algemeen de hoogste soortendiversiteit en biomassa voor. Bij helofyten en ruigtes geldt echter dat een hoge soortendiversiteit juist samenvalt met een lage biomassa.

In de klasse gering dynamisch treedt weinig tot geen beweging op. Hierdoor vindt er sterke sedimentatie van aangevoerd materiaal plaats. Deze klasse heeft over het algemeen een lage soortendiversiteit en biomassa. In systemen met weinig gesuspendeerd slib geldt dat er zo weinig materiaal sedimenteert (enkele millimeters), dat het nauwelijks meer waarneembaar is. Hierdoor blijft de bodem relatief slibarm en lijkt het op de matig dynamische situatie. Bij voldoende slibaanbod zal er op luwe plaatsen sedimentatie van slib optreden, waardoor een zachte slibrijke bodem ontstaat. Dit kan de zuurstofhuishouding van de bodem negatief beïnvloeden, waardoor de vestiging van vegetatie en bodemfauna belemmerd wordt. In getijdenwateren remt het slib de zuurstoftoevoer voor gangbewonende bodemdieren. In meren en kanalen kunnen moerasplanten, ruigteplanten en concurrentiekrachtige oeverplanten, zoals riet en lisdodde, goed groeien op een slibrijke bodem. Bij teveel slib zullen echter ook zij niet kunnen groeien. Op een slibrijke bodem zal riet en lisdodde domineren in de natte zone (hydrologieklasse 1) en in de plas-dras zone (hydrologieklasse 2) zullen de helofyten de oeverplanten wegconcurreren. Slibophoping op dat deel van de oeverzone, dat tijdens het voorjaar en de zomer droogstaat, (hydrologieklasse 3s) zal tot een dominantie van ruigtesoorten, zoals Brandnetel en Akkerdistel leiden. De soortendiversiteit is door de dominantie van enkele soorten laag, maar de biomassa is hoog. Bij meren met een tegennatuurlijk, gereguleerd of vast peil kan op plaatsen met weinig golfslag ophoping van organisch stof van de afgestorven oevervegetatie optreden. Riet groeit slecht op een hoog-organische bodem, waardoor andere moerasplanten meer mogelijkheden hebben en een oever met een grotere diversiteit kan ontstaan. Daarbij is wel een regelmatig maaibeheer noodzakelijk, zodat de strooisellaag de zaden en laagblijvende moerasplanten niet teveel bedekt (Lenssen *et al.*, 1997).

De factoren en processen, die de mechanische dynamiek bepalen, verschillen per watersysteem. In tabel 3.4 staan de factoren die de mate van dynamiek in verschillende hoofdwatersystemen van de Nederlandse rijkswateren bepalen (Rademakers & Wolfert, 1994, Van der Meulen, 1997, Maas, 1998, Peters, 1999). De mechanische dynamiek in kanalen heeft vooral kunstmatige oorzaken (scheepvaart, sluizen), terwijl deze bij rivieren, getijdenwateren en meren een natuurlijke oorsprong heeft. Daardoor zal de mechanische dynamiek in kanalen ook meer door de mens gestuurd kunnen worden dan in de andere wateren, die meer afhankelijk zijn van seizoen en weersinvloeden. De meeste kanalen bezitten een sterke tot matige dynamiek. Een geringe dynamiek komt alleen voor in rustige zijhavens en achter vooroevers. In de toekomst zullen steeds meer aanliggende verdedigingen vervangen worden door vooroevers. Deze vooroevers worden vooral bij kanalen aangelegd, maar ook bij andere watersystemen, zoals meren. Als een aanliggende verdediging vervangen wordt door een vooroever zal de mate van mechanische dynamiek afnemen, maar het effect van de mechanische dynamiek zal toenemen. Door de verondieping en het weghalen van de verdediging staat de oever namelijk weer bloot aan sedimentatie en erosieprocessen. Hieronder zullen per klasse de achterliggende abiotische factoren en processen beschreven worden.

Tabel 3.4 Vergelijking van factoren die de mechanische dynamiek bepalen voor verschillende watersystemen.

Hoofdwater-systeem	Factoren die mechanische dynamiek bepalen
Rivieren	Wisselende afvoeren van water en sediment in de rivier (rivierregime), golfwerking door scheepvaart en daarnaast ook in mindere mate golfwerking door wind
Getijdenwateren	Wisselende getijdenstromingen, de door de rivieren veroorzaakte onregelmatig wisselende afvoeren van water en sediment, golfwerking door wind en scheepvaart
Meren	Directe werking van wind en golfwerking veroorzaakt door wind, wisselingen in waterstanden, stroming en de wisselende aan- en afvoer van water en sediment
Kanalen	Golfwerking door vaarbeweging van schepen, de aan- en afvoer van water, stuw- en spuiregimes, lozingen en wind

Bij een sterke dynamiek kan de oeverzone van rivieren en getijdenwateren tijdens grote afvoeren en/of door sterke getijdenstromingen sterk van vorm veranderen door de vorming van banken en geulen. Het substraat is tot een diepte van enkele centimeters tot decimeters regelmatig in beweging. De bodem is continu in beweging door stroming en golven. Ondanks deze dynamiek op korte tijdschaal, kunnen netto veranderingen over een langere periode gering zijn. Zo speelt er bijvoorbeeld in het getijdengebied vaak een zekere cycliciteit in erosie en sedimentatie; 's winters overheerst erosie en 's zomers sedimentatie. Voor de rivieren en de getijdenwateren geldt dat de stroomsnelheden boven 1 m/s liggen. Het bodemsediment bestaat onder deze omstandigheden vrijwel altijd uit grind (korrelgrootte > 2 mm), zand (korrelgrootte 63 µm-2 mm) of uit schelpen. Bij meren speelt wind een grote rol, terwijl bij kanalen vooral stroming belangrijk is. Voorbeelden van gebieden, waar deze klasse voorkomt zijn de grindbanken en zandstranden bij rivieren, delen van zandplaten in getijdenwateren, die onder invloed van getijde dagelijks droogvallen, aanliggende oevers bij kanalen en het voorkomen van sterke zuidwestenwind op het IJsselmeer.

Voor de rivieren geldt dat er bij hoogwater in een matig dynamische situatie een duidelijk waarneembare hoeveelheid sediment wordt afgezet van enkele millimeters tot centimeters dik, die zo groot is dat de bodemontwikkeling daardoor beïnvloed wordt. Voor de getijdenwateren geldt dat bij een gemiddeld hoogwater de bovenlaag van de bodem regelmatig in beweging is door golven en/of stroming, zij het slechts de bovenste laag van enkele centimeters. In de zoete delen wordt veelal slibrijk materiaal afgezet, in de brakke delen vooral zand. De dikte van de (slib)laag varieert van enkele millimeters tot centimeters dik en beïnvloedt de bodemontwikkeling. Bij getijdenwateren liggen de stroomsnelheden tussen de 1 en 0,5 m/s en bij rivieren tussen de 1 en 0,35 m/s. Het sediment is overwegend zandig of bestaat uit slib. Voor de meren geldt dat van tijd tot tijd sedimentatie, transport of erosie optreedt, waardoor de oever weliswaar wordt beïnvloed, maar waardoor de vestiging of het voorkomen van soorten niet blijvend worden verhinderd. Voor de kanalen geldt hetzelfde als bij de meren, maar langs de kanaaloevers treedt geen sedimentatie op. Voorbeelden van gebieden, waar deze klasse voorkomt zijn het grootste deel van het littoraal in getijdenwateren, in kanalen zowel voor als achter de vooroever.

Bij een gering dynamische situatie komt de bodem niet of nauwelijks in beweging ten gevolge van stroming of golven. Er vindt weinig of geen erosie of transport van materiaal naar elders plaats. Door de lage stroomsnelheden kan er sterke sedimentatie van aangevoerd materiaal plaatsvinden. Bij voldoende slibaanbod zal er op luwe plaatsen sedimentatie van slib optreden, waardoor een zachte slibrijke en zuurstofarme bodem ontstaat. Bij getijdenwateren liggen de stroomsnelheden onder de 0,5 m/s en bij rivieren onder de 0,35 m/s. Voorbeelden van gebieden, waar deze klasse voorkomt zijn hoogbekade delen van uiterwaarden van rivieren, waar na een overstroming zwevend materiaal sedimenteert, in kanalen achter de vooroever of in rustige zijhavens, in de meer landinwaartse delen van estuaria (bijvoorbeeld Dollard) of in zeer beschutte delen langs de dijk en in luwe gedeelten van meren. Bij een dynamisch systeem als getijdenwateren is laag dynamisch een vrij ruim begrip: het kan variëren van extreem rustig (er is niet tot nauwelijks beweging) tot enigszins dynamisch met stroomsnelheden tot 0,5 m/s.

3.5 Gebruik/beheer

Dit kenmerk omvat alle bewuste en doelgerichte inrichtings- en beheersinvloeden die de mens uitoefent op de ontwikkeling van de bodem en de levensgemeenschap. Gebruik en beheer heeft een sterk effect op de structuur en soortensamenstelling van oevers omdat:

- het de ondergrond bepaalt (beton, stortsteen) en daarmee de potentie voor flora en fauna;
- door maaien of begrazing de diversiteit, biomassa en structuur van de vegetatie gestuurd wordt. Door het inzetten van grote grazers zal er een grotere diversiteit ontstaan in vegetatie; de ruigtekruiden zullen meer kans krijgen en het bos zal teruggedrongen worden. Door de inzet van intensief maaibeheer verandert de vegetatie van helofyten, ruigtekruiden of bos naar grasland.

De klassen beschrijven de mate van menselijke invloed (geen tot intensief beheer en bepaling van de ondergrond). Het doel van de invloed kan binnen een klasse verschillen. Dit is het geval bij intensief beheer dat zowel voor productiedoeleinden als voor het behoud van natuurwaarden wordt toegepast. Als een ecotoop intensief beheerd wordt zal het doel bij de ecotoopbeschrijving aangegeven worden. De volgende klassen worden onderscheiden:

- Nauwelijks tot geen beheer (code N): Nauwelijks menselijke invloed waardoor de ontwikkeling van flora en fauna op de standplaats wordt bepaald door natuurlijke processen.
- Extensief beheer (code E): Matige tot intensieve invloed op de ontwikkeling van het substraat, vegetatie en fauna gericht op de ontwikkeling en het behoud van bepaalde natuurwaarden. Hieronder valt begrazing door grote grazers en een beheer van extensief maaien en afvoeren, waardoor de soortendiversiteit van een ecotoop toeneemt.
- Intensief beheer (code I): Sterke invloed op de ontwikkeling van het substraat, vegetatie en fauna. Deze invloed is gericht op de ontwikkeling en het behoud van bepaalde natuurwaarden (zoals kwelderwerken of schelpenbanken) of op de productie van planten en dieren voor een (economisch) gebruiksdoel (zoals de griend- of helofytencultuur). Wat betreft beheer ter behoud van een natuurwaarde wordt het verschil tussen intensief en extensief beheer bepaald door de mate waarin het systeem door de mens gestuurd wordt. Bij intensieve beweiding of het jaarlijks zomermaaien met afvoeren zullen helofyten en ruigtekruiden veranderen in graslanden. Voor het instandhouden van bestaande graslanden is extensieve beweiding voldoende (CUR, 1999a). Daarom kunnen bij graslanden zowel de klassen extensief als intensief beheer gelden.
- Kunstmatig hard substraat (code K): De oever is verstevigd met een hard substraat, waardoor er geen flora of fauna op kan leven of de voorkomende flora en fauna sterk afhangen van het type substraat.

Binnen de natuurdoeltypen bestaat een indeling naar beheersstrategieën op basis van de mate van natuurlijkheid en menselijke invloed (Bal *et al.*, 1995, 2001). De vier beheersstrategieën of hoofdgroepen in volgorde van toenemende menselijke invloed, afname van natuurlijkheid en afname van schaalniveau zijn:

1. Nagenoeg natuurlijke eenheden: ongestoord laten lopen van grootschalige landschapsvormende processen ten behoeve van een natuurlijke differentiatie op landschapsniveau;
2. Begeleid natuurlijke eenheden: beïnvloeden van grootschalige landschapsvormende processen ter verhoging van de differentiatie op landschapsniveau;
3. Half-natuurlijke eenheden: bevordering van specifieke successiestadia door middel van kleinschalig ecotoop-gericht beheer;
4. Multifunctionele eenheden: meekoppeling met andere gebruiksfuncties van het gebied.

Hoewel deze indeling duidelijk afwijkend is van bovengenoemde klassen van gebruik/beheer, zijn er op basis van het type beheer wel overeenkomsten tussen:

- Nauwelijks tot geen beheer en nagenoeg natuurlijk en begeleid-natuurlijk;
- Extensief beheer en half-natuurlijk;
- Intensief beheer en kunstmatig hard substraat en multifunctioneel gebruik.

3.6 Overige kenmerken

In de literatuur wordt aangegeven dat de bodemsamenstelling van oevers in de meeste gevallen afhangt van de mechanische dynamiek. Bij dynamische systemen (getijdenwateren en rivieren) leidt de mechanische dynamiek benedenstrooms tot een gradiënt van zand op de oeverwal en klei op de uiterwaarden (CUR, 1999c, Klijn *et al.*, 1998, De Graaf *et al.*, 1990, Van den Brink, 1990). Bij oevers van meren worden de luwe

plaatsen meer belast met slib en organisch stof dan de geëxposeerde plaatsen (Coops, 1996, Lenssen *et al.*, 1997). Uit proeven met helofyten (Riet, Biezen, Grote lisdodde) bleek dat de groei van de meeste soorten niet verschilt bij een verschillende bodemsamenstelling (Coops, 1996). Voor Riet is niet de bodemsamenstelling belangrijk, maar de voedselrijkdom (Duyve, 1986). Voor macrobenthos en waterplanten is het type substraat wel van belang. Ook zijn er enkele ecotopen die zich onderscheiden op basis van hun type substraat, zoals grindbanken in de middenloop van rivieren, zoete slibrijke platen bij zoete getijdenwateren en natuurlijke harde substraten, zoals klei- en veenbanken en schelpenbanken bij zoute getijdenwateren.

Er is besloten om het bodemtype niet als indelingskenmerk in de ontwikkeling van het oever ecotopenstelsel mee te nemen. Bij ecotopen, waarbij het substraat wel belangrijk is (zoals bovengenoemde ecotopen) zal dit worden meegenomen in de beschrijving van het ecotoop. Bij een verstevigde oever is het substraat onafhankelijk van de mechanische dynamiek. Dit geval wordt meegenomen in de klasse kunstmatig hard substraat van het indelingskenmerk gebruik/beheer.

Successie, dat wil zeggen het proces van verlanding van water naar het climaxstadium bos door de tijd, wordt ook niet als indelingskenmerk meegenomen. Wel kan als gevolg van verschillende successiestadia van een ruimtelijke eenheid een overlap in klassen ontstaan. Verschillende ecotopen kunnen dan een zelfde combinatie van indelingskenmerken en klassen hebben, zoals bijvoorbeeld ruigtes en bossen. In hoofdstuk 4 wordt de rol van successie per ecotoop aangegeven.

4. UITWERKING VAN HET STELSEL IN ECOTOPEN EN ECO-ELEMENTEN

4.1 Inleiding

De ecotopen zijn afgeleid op basis van de vier indelingskenmerken en de klassenindeling zoals vermeld in hoofdstuk 3. Het vierdimensionale stelsel van indelingskenmerken met klassen op iedere as resulteert in een groot aantal unieke combinaties, die een ecotoop zouden kunnen vormen. Echter het uiteindelijke aantal ecotopen is kleiner zijn dan het product van het aantal klassen van de afzonderlijke indelingskenmerken vanwege een aantal redenen:

- De indelingskenmerken zijn in een aantal gevallen aan elkaar gecorreleerd (bijvoorbeeld een zone met een hoge overstromingsduur heeft meestal ook een hoge mechanische dynamiek). Door deze correlatie zullen bepaalde combinaties van klassen niet of nauwelijks apart voorkomen. Aan de andere kant komen andere combinaties van klassen van indelingskenmerken niet of nauwelijks voor. Dit is vastgesteld door eerst een vergelijking te maken met de oeverecotopen en de bijbehorende klassen uit de bestaande ecotopenstelsels (zie overzicht in bijlage 3). Hieruit blijkt dat bepaalde combinaties van klassen in geen van de stelsels voorkomen (bijvoorbeeld de combinatie sterk dynamisch en hydrologieklasse 3).
- Ecotopen met verschillende abiotische klassen kunnen biotisch nagenoeg overeenkomen, waardoor zij in één ecotoop samengevoegd worden. Biotische overeenkomst is vastgesteld door een vergelijking te maken van de vegetatie beschreven bij de oeverecotopen van de bestaande ecotopenstelsels met de vegetatietypen van oevers uit het CUR Handboek Natuurvriendelijke oevers (CUR, 1999a). Op basis hiervan zijn ecotopen van verschillende wateren bijeen gevoegd in het stelsel voor oevers. Overigens is hierop voor het ecotoop kwelderwerken een uitzondering gemaakt: biotisch is er een sterke overeenkomst met de schorren, maar de structuur wijkt zoveel af dat deze toch apart worden beschouwd.
- Tenslotte blijkt een ecotoop soms meerdere klassen van een bepaald indelingskenmerk te bestrijken. De mechanische dynamiek kan bijvoorbeeld van matig tot gering lopen of het zoutgehalte van zoet tot zwak brak, terwijl daarbinnen geen significante biotische verschillen optreden. Een ander voorbeeld is het getijverschil bij getijdenwateren. Per getijdenwater kan het getijverschil variëren: in het huidige Haringvliet is het getijdenverschil nu kleiner dan het bij het toekomstig beheer van de sluizen zal zijn. Afhankelijk van het getijverschil ter plaatse zal een ecotoop (zoals het brakke biezengors) in een smallere of bredere zone van de droogvalduur voorkomen, waardoor het ecotoop een brede range aan hydrologieklassen kan bestrijken (zie ook paragraaf 3.2).

Er zijn echter ook oorzaken waardoor het aantal ecotopen toeneemt:

- Successie naar een climaxstadium (bijvoorbeeld via verlanding van open water door helofyten) of omgekeerde successie (van ruigte en bos naar grasland door begrazing) kan resulteren in verschillende biotische toestanden bij gelijke abiotische klassen. Dit speelt vooral een rol bij de ecotopen moerasplanten-helofyten, moerasruigtes, zachthoutstruwelen en -bossen en graslanden.
- Het ontbreken van een indelingskenmerk kan oorzaak zijn van verschillende ecotopen bij gelijke klassen van de beschreven indelingskenmerken. Een goed voorbeeld vormt het type substraat. Met uitzondering van het hard substraat is aangenomen dat substraat de resultante is van de beschreven indelingskenmerken hydrologie en dynamiek. Dit is echter niet altijd het geval; immers de ondergrond van de oevers van kanalen is veelal door toeval bepaald. Bovendien zorgt het type substraat in veel gevallen niet voor een ecologisch verschil bij oeverecotopen (zoals beschreven in paragraaf 3.6). Bij een aantal ecotopen is dat wel het geval, zoals bij de rivierecotopen van de ecotopengroep kale platen. Afhankelijk van de locatie van het ecotoop langs de lengte-as van de rivier (boven-, midden- en benedenloop) komen kale platen met een verschillend substraat en een verschillende ecologie voor (grindbanken, zoete zandplaten en zoete slibrijke platen). Bij getijdenwateren kunnen schelpenbanken of schorren en groene stranden voorkomen, afhankelijk van de aanvoer van schelpen en of er al een schor/groenstrandvegetatie voorkomt.
- Tenslotte kunnen ecotopen biotisch van elkaar verschillen door variatie binnen een bepaalde klasse. Bij de ecotopen afslagoever en platen wordt de vorm van de oever binnen één klasse beïnvloed door de positie van het ecotoop (steilranden in de binnenbocht of platen in de buitenbocht van een stromend water) en dat resulteert in een andere biotische samenstelling.

De overlap in klassen en de oorzaak voor de overlap wordt beschreven in de tekst van de ecotopen en wordt tevens weergegeven in het overzicht van het RWES oevers in bijlage 4.

In het CUR handboek (1999a) worden de vegetatiegemeenschappen van de oevers ingedeeld middels de gradiënt van nat naar droog, zoals beschreven in paragraaf 2.4. De ecotopen beschrijven ook de zones tussen nat–droog middels het indelingskenmerk hydrologie. De precieze verschijningsvorm van deze zonering verschilt afhankelijk van het zoutgehalte, de dynamiek en het gebruik/beheer. Harde substraten als kunstmatige oeververdediging komen veelvuldig voor over een brede range van de indelingskenmerken hydrologie en zoutgehalte. Hard substraat is onderscheiden met het indelingskenmerk gebruik/beheer (paragraaf 3.5). Op basis van de hydrologie worden de volgende ecotoopgroepen onderscheiden binnen het ecotoopenstelsel voor oevers:

- I. Ondiep water;
- II. Kale platen;
- III. Hard substraat;
- IV. Moerasplanten-helofyten zone;
- V. Moerasruigtes;
- VI. Zachthoutstruwelen en –bossen;
- VII. Graslanden;
- VIII. Schelpenbanken, schorren en groene stranden.

Bijlage 4 geeft een overzicht van de ecotoopgroepen, de afgeleide ecotopen en de bijbehorende klassen van de indelingskenmerken.

In de volgende paragrafen wordt eerst per ecotoopgroep algemene informatie gegeven. De ecotopen staan samen met de klassen van de indelingskenmerken per ecotoopgroep samengevat in een tabel. Het uitvouwblad achter het rapport geeft een overzicht van de gebruikte codering en de betekenis daarvan. Vervolgens is per ecotoop een beschrijving gegeven van achtereenvolgens de landschappelijke zonering en de ecologische kenmerken. In de ecologische beschrijving worden de veel voorkomende soorten van het ecotoop genoemd, de functie van het ecotoop voor deze soorten (voedsel, rust, paaigebied) en daarnaast ook een aantal bijzondere soorten (zie paragraaf 2.5). Doelsoorten van het natuurbeleid zijn **vetgedrukt** weergegeven in de tekst van de ecologische beschrijving. Amoebe soorten van het waterbeleid zijn *schuingedrukt* weergegeven in de tekst van de ecologische beschrijving. Soorten die bij een ecotoop zijn beschreven horen ook bij eventueel onderscheiden eco-elementen. Daarnaast wordt aanvullende informatie met betrekking tot soorten bij de afzonderlijke eco-elementen vermeld. De selectie van doel- en Amoebe-soorten is geen complete selectie van doel- en Amoebe-soorten, die in het betreffende ecotoop voor zouden kunnen komen, maar geeft een indruk weer van enkele bijzondere soorten die kenmerkend zijn voor dat ecotoop.

4.2 Ondiep water

De ecotopen van het ondiepe water liggen in de natte zone van stagnante wateren, zoals meren en kanalen (tabel 4.1). Bij stromende wateren (rivieren en getijdenwateren) valt dit ecotoop buiten het vastgestelde werkingsgebied. De dynamiek varieert van sterk tot gering dynamisch. Bij kanalen komt dit ecotoop voor bij oevers met een vooroever of met een aanliggende taludverdediging. Het beheer/gebruik varieert van geen tot extensief beheer. In kanalen wordt ondiep water achter vooroevers veelal eens in de 5-10 jaar gebaggerd om dicht slibben te voorkomen. Het zoutgehalte varieert van zoet tot zout. De ecologische beschrijving van de ecotopen is gebaseerd op de volgende bronnen: CUR (1999a,b,c), Van der Meulen (1997), Peters (1999), Duel *et al.* (1996) en Reynaert & Van Overloop (1977).

Tabel 4.1 Ecotoopgroep Ondiep water.

Nr.	Ecotoop	Eco-elementen	Hydrologie	Dynamiek	Zoutgehalte	Gebruik/beheer
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water		1s	S	F, L	N
I.2	Dynamisch brak tot zout ondiep water		1s	S	B, Z	N
I.3	Matig dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	waterplanten	1s	M	F, L	N, E
I.4	Matig dynamisch brak tot zout ondiep water		1s	M	B, Z	N, E
I.5	Gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water		1s	G	F, L	N, E
I.6	Gering dynamisch brak tot zout ondiep water		1s	G	B, Z	N, E

I.1 Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop komt voor in de natte zone van stagnante wateren met een sterke dynamiek, waardoor er geen vegetatie kan groeien of schelpen voor kunnen komen. Er is geen specifiek beheer/gebruik. Bij kanalen en meren komt het ecotoop voor bij onverharde oevers zonder vooroeververdediging. Dit ecotoop komt verspreid over Nederland voor.

Ecologische beschrijving:

Uit onderzoek aan de oeverfauna van het Noordhollands Kanaal is gebleken dat macrofauna langs de oevers vrijwel alleen wordt aangetroffen tussen en op de vegetatie en op hard substraat. Door de sterke dynamiek is dit ecotoop, zowel in meren als kanalen, niet geschikt voor een goed ontwikkelde macrofaunagemeenschap. Voor vissen zal dit ondiepe water weinig te bieden hebben door gebrek aan beschutting, te geringe diepte en te veel turbulentie. Er komen hooguit enkele kleine rheofiele vissoorten voor, zoals **Rivierdonderpad**, die goed aangepast zijn aan de dynamische omstandigheden. Enkele watervogels, zoals de **Dodaars**, maken gebruik van dit ondiepe water en het gebied zou ook deel uit kunnen maken van het leefgebied van de **Otter**.

I.2 Dynamisch brak tot zout ondiep water

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop komt voor in de natte zone van stagnante wateren met een sterke dynamiek, waardoor er geen vegetatie kan groeien of schelpen voor kunnen komen. Er is geen beheer of gebruik gericht op bepaalde natuurwaarden. Bij brakke kanalen komt het ecotoop Dit ecotoop komt voor in brakke kanalen bij onverharde oevers zonder vooroeververdediging. Voorbeelden van brakke kanalen zijn het Noordzeekanaal en het kanaal Gent-Terneuzen.

Ecologische beschrijving:

In brakke kanalen zal ondiep water zonder vooroeververdediging en met weinig tot geen slib weinig waarde hebben voor de macrofauna als gevolg van de heersende grote morfodynamiek. Vergelijkbaar met het ecotoop voor zoet water is dit ecotoop niet geschikt voor een ontwikkelde macrofaunagemeenschap. In de brakke delen kan een vegetatie van **Snavelruppia** voorkomen.

I.3 Matig dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat de natte zone van stagnante wateren op matig dynamische plaatsen. Dit ecotoop komt verspreid over Nederland voor. Bij kanalen en meren komt dit ecotoop bijvoorbeeld voor langs een aanliggende oever of achter de vooroever. Er vindt geen of extensief beheer plaats. In kanalen kan ondiep water achter vooroevers eens in de 5-10 jaar gebaggerd worden om te voorkomen dat de bodem te slibrijk wordt. Indien er niet te veel slib ligt en niet te vaak gebaggerd wordt, kunnen er *waterplanten* groeien in zodanige dichtheid, dat deze als eco-elementen is onderscheiden. Driehoeksmosselen komen als gevolg van vraat en sedimentatie van slib niet in hoeveelheden voor, dat deze een eco-element kunnen vormen.

Ecologische beschrijving:

In het water komt een rijke macrofauna voor bestaande uit slakken, kreeftachtigen, muggenlarven kokerjuffers en haften. Ook carnivore macrofauna, zoals wantsen, kevers, libellelarven, bloedzuigers en

platwormen, komen veel voor. De bodemfauna heeft een hoge biomassa en bestaat uit mollusken (zoals *Driehoeksmossel*, *Zwanemossel*, *Schildersmossel*, erwtemossels) en slakken, wormen en kreeftachtigen. De macrofauna in het water en op de bodem vormt een voedselbron voor limnofiele en algemeen voorkomende vissen, zoals *Kolblei*, *Zeelt*, *Rietvoorn*, *Brasem*, *Blankvoorn*, **Spiering**, *Aal*, *Pos*, **Kleine modderkruiper**, **Kroeskarper** en **Bittervoorn** (bij aanwezigheid zwanemossel). De macrofauna vormt ook het voedsel voor duikeenden, zoals *Kuifeenden*, *Tafeleenden*, *Brilduikers* en de *Toppereend*. Daarnaast biedt het ondiepe water, al dan niet met waterplanten, veel vissoorten schuil- en foerageergelegenheid in het larvale stadium en tot aan het eind van het eerste groeiseizoen. Visetende vogels, zoals **Aalscholver**, *Fuut*, **Grote zilverreiger**, **Kleine zilverreiger** en *Nonnetje*, worden ook in dit ecotoop aangetroffen. Vogels als de **Dodaars**, *Kwak* en **Lepelaar** leven er van de combinatie van insecten macrofauna en vis, die in het ondiepe water voorkomen. Verder kunnen er nog zoogdieren, zoals de **Laatvlieger**, **Meervleermuis**, **Otter** en **Watervleermuis**, voorkomen. Zij foerageren in of over het water op insecten macrofauna en vis.

1.3a Eco-element waterplanten:

Voorkomende *waterplanten* zijn ondergedoken planten, zoals *fonteinkruiden*, *kranswieren* en *drijfbladplanten* zoals *Waterlelie*, *Gele plomp* en *Sterrekroos*. De groei van ondergedoken waterplanten wordt negatief beïnvloed door eutrofe omstandigheden of veel slib, terwijl de drijvende waterplanten daardoor juist goed groeien. Bij een open vooroeververdediging wordt de vooroeverzzone regelmatig door de golfwerking schoongespoeld, waardoor de kansen voor het ontstaan van dit ecotoop toenemen. De waterplanten vormen een beschutting voor zoöplankton, met name de grote watervlooien. De waterplanten bieden ook het visbroed schuilgelegenheid tegen roofvissen en een rijk voedselaanbod van onder andere watervlooien. Waterplanten zijn ook een belangrijk habitat voor snoekbroed. De oudere *Snoek* jaagt op witvis en reguleert hiermee de hoeveelheid witvis. Diverse vogels foerageren op de waterplanten, zoals de *Meerkoet*, de **Krooneend**, de *Kleine Zwaan* en het *Waterhoen*.

1.4 Matig dynamisch brak tot zout ondiep water

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop omvat de natte zone van stagnante wateren op matig dynamische plaatsen. Dit ecotoop komt voor in brakke kanalen, zoals het Noordzeekanaal en het kanaal Gent-Terneuzen. Bij deze kanalen en ook bij meren komt dit ecotoop voor langs een aanliggende oever of achter de vooroever. Er vindt geen beheer of extensief beheer plaats. In kanalen kan ondiep water achter vooroevers veelal eens in de 5-10 jaar gebaggerd worden om te voorkomen dat de bodem te slibrijk wordt. In dit ecotoop kunnen schelpdieren, zoals de *Mossel* en *Kokkel*, groeien als er niet te veel slib ligt, als er niet te vaak gebaggerd wordt en als de vraat niet te hoog is. De schelpdieren behalen niet de dichtheid om als eco-element te worden onderscheiden.

Ecologische beschrijving:

Naast wormen, muggenlarven en kreeftachtigen komen schelpdieren, zoals mosselen, kokkels, het **Nonnetje** en het *Wadslakje*, voor en vormen een voedselbron voor vissen en vogels. Vooral de kleinere kokkels en mosselen zijn een voedselbron voor duikeenden, zoals de *Tafeleend*, *Kuifeend* en *Brilduiker*. De voedselzoekende vogels zijn afhankelijk van de bereikbaarheid van bodemdieren. Bij een geleidelijke overgang kunnen steltlopers als **Tureluur** en **Lepelaar** foerageren op de bodemfauna. Wanneer een geleidelijke overgang naar land ontbreekt, komen vooral eenden, ganzen en zwanen voor. Kenmerkende doelsoorten in de vegetatie van brakke delen zijn **Brede zannichellia**, **Snavelruppia** en **Spiraalruppia**, terwijl **Zilte waterranonkel** ook in de zoutere delen wordt aangetroffen.

1.5 Gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop komt voor in de luwe natte zone van stagnante wateren. Bij kanalen en meren komt dit ecotoop voor achter de vooroever. Er vindt geen beheer of extensief beheer plaats. Door de geringe dynamiek kan een slibbodem ontstaan. Om te voorkomen dat de bodem te slibrijk wordt, wordt in veel kanalen het ondiepe water achter de vooroevers eens in de 5-10 jaar gebaggerd. Dit ecotoop komt verspreid over Nederland voor.

Ecologische beschrijving:

Slibbodems zijn vaak kale bodems, doordat er geen waterplanten op kunnen groeien en doordat er geen goed ontwikkelde macrofaunagemeenschap voorkomt. Er leven alleen wormen. In dat geval heeft het ecotoop voor vissen en vogels weinig waarde; voedsel en paaiplaatsen komen niet of zeer beperkt voor.

I.6 Gering dynamisch brak tot zout ondiep water

Landschappelijke zonering:

Ecotoop dat voorkomt in de luwe natte zone van stagnante wateren. Bij kanalen en meren komt dit ecotoop voor achter de vooroever. Er vindt geen beheer of extensief beheer plaats. Door de geringe dynamiek kunnen slibbodems ontstaan. Door baggeren kunnen de slibbodems verwijderd worden. Dit ecotoop komt voor in brakke kanalen, zoals het Noordzeekanaal en het kanaal Gent-Terneuzen.

Ecologische beschrijving:

Op slibbodems komt geen goed ontwikkelde macrofaunagemeenschap voor; er leven vooral borstelwormen. Bij een geleidelijke overgang van de oever kan de **Lepelaar** op de macrofauna foerageren. Het ecotoop heeft voor vissen en vogels relatief weinig waarde; voedsel en paaiplaatsen komen niet of zeer beperkt voor. In brak water kunnen vegetatiesoorten als **Brede zannichellia**, **Snavelruppia** en **Spiraalruppia** voorkomen en in zouter water kan **Zilte waterranonkel** (alleen bij periodieke droogval) groeien.

4.3 Kale platen

De kale platen omvatten de zone, die nat is en zeer frequent overspoelt (tabel 4.2). Het is er dynamisch, waardoor er maar beperkt planten kunnen groeien of alleen pioniersoorten voorkomen. Het gebruik/beheer valt altijd onder de klasse geen beheer. Dit betekent niet dat het steeds om natuurlijke eenheden gaat; deze ecotopen kunnen zijn aangelegd of door een verdediging gefixeerd worden. Het ecotoop afslagoever wordt ook tot deze ecotoopgroep gerekend. De ecologische beschrijving van de ecotopen is gebaseerd op de volgende bronnen: CUR (1999a,b), Schaminée *et al.* (1998), Rademakers & Wolfert (1994), Maas (1998), Van der Meulen (1997), Leopold (1996) en Reynaert & Van Overloop (1977).

Tabel 4.2 Ecotoopgroep Kale platen.

	Ecotoop	Eco-elementen	Hydrologie	Dynamiek	Zoutgehalte	Gebruik /beheer
II.1	Grindbanken		1r	S	F	N
II.2	Zoete zandplaten	Pioniersoorten	1r, 1s	S	F	N
II.3	Zoete slibrijke platen	Pioniersoorten	1r, 1g	S, M	F, L	N
II.4	Sterk dynamische brakke en zoute zandige platen		1g, 2g, 3g	S	B, Z	N
II.5	Matig dynamische brakke en zoute lage platen	Zeegras (zout)	1g	M	B, Z	N
		Mosselen (zout)				
		Kokkels (zout)				
II.6	Matig dynamische brakke en zoute middelhoge platen	Zeegras (zout)	2g	M	B, Z	N
		Kokkels (zout)				
II.7	Matig dynamische brakke en zoute hoge platen	Pioniersoorten	3g	M	B, Z	N
II.8	Afslagoever		1r,1g,1s,2r,2g,2s	S	F,L,B,Z	N

II.1 Grindbanken

Landschappelijke zonering:

Het ecotoop omvat oevers bestaande uit grind en zand. Dit ecotoop komt alleen voor in de middenloop van rivieren, waarbij door de sterke stroming een zeer sterke dynamiek heerst. Het ecotoop wordt zeer frequent overstroomd door zoet water. Het ecotoop overlapt met de klassen van het ecotoop zoete zandplaten. Het verschil tussen deze ecotopen wordt veroorzaakt door een verschil in substraat en in de locatie langs de lengte as van een rivier. Grindbanken komen vooral in de middenloop van een rivier voor. In Nederland zijn natuurlijke grindbanken alleen in de Grensmaas te vinden.

Ecologische beschrijving:

Grindplaten hebben een schraal en verdrogend karakter, doordat er door het substraat een snelle uitspoeling van voedingsstoffen plaatsvindt. Op en tussen het grindmateriaal kunnen zich algen en macrofaunasoorten vestigen. De ondiep, onder water staande delen zijn belangrijk voor rheofiele vissen. Zo vormt het ecotoop een paaiplaats voor karperachtige, zoals de **Barbeel**, **Kopvoorn** en **Sneep** en voor zalmachtigen, zoals de **Zalm** en **Zeeforel** en het leefgebied voor de **Rivierdonderpad**. Het ecotoop kent een specifieke flora en

fauna, zoals de *Kleine tanglibel*. Er komen typische pioniersoorten voor als *Maasraket*, Zandweegbree, **Kleine rupsklaver**, **Riempjes**, **Absintalsem**, **Bilzekruid** en Klein viltkruid. Grindbanken worden als nestplaats gebruikt door de *Visdief* en Kleine plevier en als foerageer- en broedplek voor de **Grote gele kwikstaart** en de Oeverloper. Als er afslagoevers aanwezig zijn, kan ook de **Oeverwaluw** er voorkomen. Het is een rust- en verblijfplaats voor vogels, zoals de **Aalscholver**, eenden en sterns en voor zoogdieren, zoals de **Waterspitsmuis**, indien de grindbank niet door water is omringd.

II.2 Zoete zandplaten

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat periodiek droogvallende platen langs rivieren en meren. Het zand komt er van nature voor of wordt verplaatst of afgezet door processen als verstuiving, overzanding, wegspoeling of afslag. De platen zijn kaal of begroeid met pioniersoorten als gevolg van de sterke dynamiek. Op basis hiervan wordt het eco-element pioniersoorten onderscheiden. Dit ecotoop overlapt wat betreft de klassenindeling met de grindbanken. Het verschil tussen deze ecotopen wordt veroorzaakt door het substraat en de locatie langs de lengte-as van de rivier. Zandplaten komen vooral voor in het bovenriviereengebied, zoals langs de Zandmaas en langs de Nederrijn/Lek en de Waal. Verder zijn zandplaten te vinden langs de randmeren, zoals het Drontermeer, Wolderwijd-Nuldernauw, Eemmeer en Gooimeer.

Ecologische beschrijving:

In ondiep onder water staande delen groeien bij voldoende lichtinstraling benthische algen en kiezelwieren, die als voedsel dienen voor dans- en vedermuggen, zoals de *Zandoeverdansmug*. De zandplaten vormen het leefgebied voor vliegende insecten zoals de *Kleine tanglibel* en zich ingravende insecten zoals loop- en kortschildkevers en oeverwantsen. Deze macrofauna soorten vormen het voedsel voor vissen en vogels. Voorkomende vissen op de zandplaten in rivieren zijn rheofiele soorten als de **Barbeel**, **Kopvoorn**, **Serpeling**, **Sneep**, *Rivierprik*, *Zalm* en *Zeeforel*. Soorten als de **Rivierdonderpad** en **Winde** kunnen op zandige platen langs rivieren en meren voorkomen. De kale zandoevers en zandbanken zijn foerageer- en broedgebied voor sterns (*Visdief*), strandlopers (**Grutto**, **Kemphaan**), plevierachtigen (**Kluut**, Kleine plevier), reigers (**Grote zilverreiger**) en zwemeenden, zoals de *Slobeend*, **Pijlstaart** en de Smient. Ook roofvogels, zoals de **Visarend**, foerageren op de zandige platen. Als er steilranden aanwezig zijn, kan ook de **Oeverwaluw** er voorkomen. Zoogdieren en amfibieën die de zandige platen als leef- en foerageergebied gebruiken zijn **Bever**, **Otter**, **Laatvlieger**, **Meervleermuis**, **Rosse vleermuis**, **Watervleermuis** en de **Knoflookpad** en **Rugstreepad**.

II.2a Eco-element pioniersoorten:

Op de zandoevers komen zoetwaterpioniersoorten voor als *Bruin cypergras*, Zwarte mosterd, Zwart tandzaad, Zeegroene en Rode ganzevoet, Goudzuring, Melganzevoet, Knopige duizendpoot, Gele waterkers, Smal vlieszaad en Oeverstekelnoot.

II.3 Zoete slibrijke platen

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop komt voor in de benedenloop van rivieren en in het zoetwatergetijdengebied, zoals in de Biesbosch en langs het Hollandsch Diep. Onder dit ecotoop worden ook de zanden, slikken en wadden verstaan. De slikkige bodem ontstaat door de sedimentatie en erosie van slib, als gevolg van een twee maal daagse overstroming en droogval door getijdenwerking of als gevolg van de zeer langdurige overstroming. De mechanische dynamiek is minder sterk dan bij de zandplaten, zodat transport en sedimentatie van slib overheersen. Het zoutgehalte van het water is zoet tot zwak brak. Het ecotoop zoete slibrijke platen overlapt wat betreft klassenindeling met de grindbanken en zoete zandplaten. Het verschil tussen de ecotopen wordt veroorzaakt door het type substraat en de locatie van het ecotoop in de rivier. Daarnaast overlappen de zoete slibrijke platen met de ecotopen zoetwater en zwak brak biezengors door het optreden van successie.

Ecologische beschrijving:

Op slikken is de macrofaunagemeenschap vergelijkbaar met die van de zoete zandplaten (dans- en verdermuggen), maar er komen meer soorten voor en de abundantie is hoger dan bij de zandplaten. Een kenmerkende soort van meer slikkig substraat is de Schildersmossel. Verder zijn slikken over het algemeen meer begroeid met pioniervegetatie dan zandplaten. Slikken zijn door hun grote productie een belangrijke voedselbron voor steltlopers. Dit geldt voor zowel broed- als trekvogels, zoals **Tureluur**, **Scholekster**, **Kluut**,

Bontbekplevier, Kleine plevier en de **Grote Zilverreiger**. Een kenmerkende vissoort voor dit ecotoop is de **Fint**, die in het zoetwatergetijdengebied opgroeien en getijdenwerking nodig hebben om te paaien.

II.3a Eco-element pioniersoorten:

Door matige dynamiek kan zich een slikkige pioniervegetatie ontwikkelen met soorten als *Bruin cypergras*, Blaartrekkende boterbloem en Slijkgroen. Op iets hogere, regelmatig droogvallende slikoevers komen vegetaties voor met biezen, zoals de Naaldwaterbies en kruidachtigen, zoals Zeezuring, Gele waterkers, Watertorkruid, Moerasandijvie.

II.4 Sterk dynamische brakke en zoute zandige platen

Landschappelijke zonerings:

Zandplaten, stranden en ondiepe krekens met een zandbedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen door het getij. Dit ecotoop kan voorkomen in het hele littoraal. De mechanische dynamiek is sterk, waardoor de platen schaars begroeid zijn. Zoute zandige platen komen voor in de Ooster- en Westerschelde, de Voordelta, de kustzone, de Waddenzee en het Eems-Dollard gebied. Brakke zandige platen komen voor in het brakwatergetijdentraject, zoals in de toekomst gepland bij het Haringvliet bij een gewijzigd beheer van de sluizen en in estuaria, zoals het Dollard en de Westerschelde.

Ecologische beschrijving:

Dit zijn gebieden waar mobiele kreeftachtigen zich thuisvoelen (bijvoorbeeld Bathyporeia, Mysidaceae). Er komen weinig tot geen broedvogels en vissen voor. De platen worden wel benut door zeehonden, zoals **Zeehond** en **Grijze zeehond**, om te rusten en te zogen, mits de platen droog zijn en dicht genoeg bij de geul liggen. Bij droogval hebben zoute zandplaten een rustfunctie voor steltlopers (**Rosse grutto**, **Drieteenstrandloper**, **Strandplevier**, **Tureluur**), meeuwen (**Kleine mantelmeeuw**, **Stormmeeuw**) en sterns (**Dwergstern**, **Grote stern**, **Noordse stern**) en de **Aalscholver**.

II.5 Matig dynamische brakke en zoute lage platen

Landschappelijke zonerings:

Zandplaten en ondiepe krekens met een zandbedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen door het getij. Dit ecotoop komt voor in het lage littoraal. Door de matig dynamiek kunnen er in zout water zeegras of schelpdieren voorkomen. Binnen dit ecotoop worden drie eco-elementen onderscheiden op basis van begroeiing met zeegrasvelden, mosselen en kokkels. De vegetatie bevordert de sedimentatie van zand. Zoute platen komen voor in de Wester- en Oosterschelde, de Waddenzee en in de Eems-Dollard. Brakke platen zijn te vinden in het brakwatergetijdentraject, zoals in de toekomst gepland bij het Haringvliet bij een gewijzigd beheer van de sluizen en in estuaria, zoals het Dollard en de Westerschelde.

Ecologische beschrijving:

De soortendiversiteit van dit ecotoop is matig rijk tot rijk. Dit ecotoop is een verblijfplaats voor bodemdieren, die leven van in het water opgeloste nutriënten en zwevende organismen, zoals algen. De bodemdieren bestaan uit schelpdieren, zoals de *Purperslak*, borstelwormen, zoals de *Wadpier*, Zeeduizendpoot en Zandzager en kreeftachtigen, zoals krabben, garnalen en slijkgarnalen. Een deel van de bodemdieren is ingesteld op het periodiek droogvallen van de platen, terwijl een ander deel met het getij meetrekt. De macrofauna vormt een belangrijke voedselbron voor overwinterende en doortrekkende eenden, zoals de **Bergeend** en het *Nonnetje* en steltlopers, zoals de **Scholekster**, **Zilverplevier**, **Bontplekplevier**, **Rosse grutto**, **Zwarte ruiter**, **Drieteenstrandloper**, **Bonte strandloper**, **Kluut** en **Tureluur**. Daarnaast bieden de platen voor de vogels rui- en rustgelegenheid. De lage delen van de intergetijdenzone zijn van groot belang als kraamkamer en foerageergebied van jonge bodemgebonden vis als **Schol**, **Schar** en **Bot**.

II.5a Eco-element Zeegras (alleen bij zout water):

De vegetatie op de laagste delen (laag en midden littoraal) bestaat uit **Groot Zeegras** en **Klein Zeegras** en wieren. In het intergetijdengebied kan een groot aantal groenwieren voorkomen (zoals *Zeesla*, darmwieren, borstelwieren en rotswieren). Het Zeegras en de wieren vormen een specifiek leefmilieu voor macrofauna soorten, zoals strandvlooiën en alikruiken. Er zijn allerlei vogels, die van zeegrassen leven zoals de **Rotgans**, eenden (zoals *Wintertaling*, *Smient* en **Pijlstaart**) of steltlopers, die onder en tussen planten naar allerlei kleine dieren zoeken, zoals de **Zilverplevier** en de **Kluut**.

II.5b Eco-element mosselen (alleen bij zout water):

Zandplaat met een hoge bedekking van mosselen. Deze schelpdieren zijn een voedselbron voor met name Eidereenden en **Scholeksters**. Duikeenden (zoals **Toppereend**, **Eidereend**, Zwarte Zee-eend, Grote zee-eend, Tafeleend, **Kuifeend**, Brilduiker) eten vooral de kleinere mosselen. Steltlopers foerageren op de bodemdieren, die in de mosselbanken voorkomen.

II.5c Eco-element kokkels (alleen bij zout water):

Zandplaat met een hoge bedekking van kokkels. Deze schelpdieren zijn een voedselbron voor met name **Scholeksters**.

II.6 Matig dynamische brakke en zoute middelhoge platen

Landschappelijke zonering:

Zandplaten en ondiepe krekens met een zandbedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen door het getij. Dit ecotoop komt voor in het midden littoraal. Door de matige dynamiek kunnen er bij zout water zeegrassen of kokkels groeien. De vegetatie bevordert de sedimentatie van zand. In tegenstelling tot de zoute platen van het lage littoraal komen er in deze zone geen mosselbanken voor, omdat deze een te korte foerageertijd hebben. Zoute middenhoge platen worden aangetroffen in de Ooster- en Westerschelde, de Waddenzee en het Eems-Dollardgebied. De brakke variant komt voor in het brakwatergetijdentraject, zoals in de toekomst gepland bij het Haringvliet bij een gewijzigd beheer van de sluisen en in estuaria, zoals het Dollard en de Westerschelde. Binnen dit ecotoop worden voor de zoute delen twee eco-elementen onderscheiden op basis van begroeiing met zeegras en bedekking met kokkels.

Ecologische beschrijving:

De soortendiversiteit van dit ecotoop is veelal groter dan de soortendiversiteit van de matig dynamische platen van het lage littoraal. Dit ecotoop is een verblijfplaats voor bodemdieren, zoals schelpdieren, borstelwormen en kreeftachtigen. Deze bodemdieren leven van elkaar, van bentische algen en van in het water zwevende organismen, zoals algen en larven. De bodemdieren zijn ingesteld op het periodiek droogvallen van de platen. De macrofauna vormt een belangrijke voedselbron voor overwinterende en doortrekkende vogels, zoals de **Bergeend**, de **Bonte strandloper**, **Kluut**, **Rosse grutto**, **Tureluur**, **Scholekster**, **Zilverplevier**, Bontplekplevier, **Rosse grutto**, Zwarte ruiter en Drieteenstrandloper. Tenslotte worden de zandplaten door zeezoogdieren, zoals de **Gewone zeehond** en de **Grijze zeehond**, gebruikt om te rusten en te zogen.

II.6a Eco-element Zeegras (alleen bij zout water):

De vegetatie in het midden littoraal bestaat uit **Groot zeegras**, **Klein zeegras** en wieren. In het intergetijdengebied kan een groot aantal groenwieren voorkomen (zoals Zeesla, darmwieren, borstelwieren en rotswieren). Het Zeegras en de wieren vormen een specifiek leefmilieu voor macrofauna soorten, zoals strandvlooien en alikruiken. Er zijn allerlei vogels, zoals de **Rotgans** en eenden, die van zeegrassen leven of steltlopers, zoals de **Zilverplevier**, die onder en tussen planten naar allerlei kleine dieren zoeken.

II.6b Eco-element kokkels (alleen bij zout water):

Zandplaat met een hoge bedekking van kokkels. Deze schelpdieren zijn een voedselbron voor met name **Scholeksters**.

II.7 Matig dynamische brakke en zoute hoge platen

Landschappelijke zonering:

Zandplaten en ondiepe krekens met een zandbedding die twee maal per dag worden overstroomd en droogvallen door het getij. Dit ecotoop komt voor in het hoge littoraal. Dit oeverecotoop grenst aan zijn droge kant aan de schorren en kwelders (ecotopen VIII.3 t/m VIII.7). Door de matige dynamiek kan er een vegetatie met pioniersoorten groeien. Dit ecotoop wordt aangetroffen in de Ooster- en Westerschelde, de Waddenzee en het Eems-Dollardgebied (zoute platen) en in het brakwatergetijdengebied en in de estuaria van Westerschelde en Eems-Dollard (brakke platen). Binnen dit ecotoop wordt het eco-element pioniersoorten onderscheiden.

Ecologische beschrijving:

Dit ecotoop is relatief arm aan fauna. De voorkomende bodemfauna is minder soortenrijk en heeft een lagere biomassa dan op de middenhoge platen (ecotoop II.6). De fauna bestaat met name uit sedimenteters en carnivoren. Hierop foerageren allerlei steltlopers, zoals de **Scholekster**, **Zilverplevier**, Bontplekplevier en **Strandplevier**. Sterns (**Dwergstern**, **Grote stern**, **Noordse stern**) gebruiken de platen om te rusten. Ook zeezoogdieren, zoals de **Gewone zeehond**, gebruiken de zandplaten om te rusten en te zogen.

II.7a Eco-element pioniersoorten:

Op de brakke zandplaten worden brakke pioniersoorten aangetroffen als Zeebies en Zannichellia. Op de zoute zandplaten groeit pioniervegetatie uit de Slijkgrasklasse, zoals Zeekraal en Engels slijkgras. Vogels als de **Rotgans** kunnen als natuurlijke grazers worden beschouwd en beïnvloeden zo de ontwikkeling van de vegetatie.

II.8 Afslagoever

Landschappelijke zonerings:

Steile, onverdedigde oever, die ontstaat als gevolg van afslag, ondergraving of wegspoeling van de bodem in meren, rivieren en zoete getijdenwateren. De dynamiek is sterk en wordt veroorzaakt door golven (wind en scheepvaart) en stroming. Het zoutgehalte van het water varieert van zoet tot zout. Steilranden komen vaak voor in de binnenbocht van een rivier in de middenloop en het bovenrivierengedeelte, zoals langs de Bovenrijn en de IJssel. In het zoetwatergetijdengebied (Hollandsch Diep en Biesbosch) zijn door de reductie in getijdenslag in de grote wateren stabiele oevers met steile hellingen veranderd in onstabiele oevers met flauwe hellingen en zijn in kleinere kreken stabiele oevers met flauwe hellingen veranderd in eroderende oevers met steilranden. In het Volkerak-Zoommeer zijn door het verdwijnen van het getij delen van de oevers afgeslagen. De klassenindeling van dit ecotoop overlapt met die van de ecotopen grindbanken, zoete zandplaten, zoete slikken en dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water. Het verschil wordt veroorzaakt door de plaats van de ecotopen (binnenbocht van een rivier) of door menselijke ingrepen (reductie van getijdenslag).

Ecologische beschrijving:

De oever is kaal of zeer spaarzaam begroeid met pionier- en ruigtekruiden, zoals zuring-, tandzaad- en ganzenvoetsoorten. Vooral voor macrofauna soorten, zoals Graafbijen en zoogdieren, als de **Waterspitsmuis**, **Woelrat** en **Bever** en vogelsoorten als de **IJsvogel** en **Oeverwaluw** vormt de steilrand een plaats om holen in te graven, die als nest- of verblijfplaats worden gebruikt.

4.4 Hard substraat

De ondergrond van deze ecotopen is verhard en in de meeste gevallen kunstmatig aangelegd als oeverbescherming (behalve bij harde klei- en veenbanken). Voorbeelden zijn kribben, strekdammen, damwanden, stenen oevers, vooroevers, kaden of zogenaamde kunstwerken, zoals sluizen en stuwen. Er kan onderscheid gemaakt worden in aanliggende oeververdedigingen of vooroeververdedigingen. Een vooroever ligt in het water op enige afstand van de scheiding met de vaste wal en is aangelegd om een luwe strook te creëren voor de ontwikkeling van een natuurvriendelijke oever. In deze luwe strook kunnen de ecotopen ondiep water zonder begroeiing, met waterplanten, met helofyten of met slib voorkomen. De mechanische dynamiek aan de buitenkant (dus de kant van het water) is vergelijkbaar met die van de aanliggende vooroeververdediging en is meestal sterk tot matig. De dynamiek aan de binnenkant is matig tot gering. Hierdoor is de verdediging aan de landzijde meer begroeid en heeft de macrofauna-gemeenschap een hogere diversiteit vergeleken met die van de waterzijde.

Het substraat kan bestaan uit stortsteen, hout, asfalt, metaal, doorgroeibare matten, basalt, graniet of een combinatie van deze materialen. Het type materiaal beïnvloedt de mechanische dynamiek. Breuksteen absorbeert de golfenergie en dempt de dynamiek. Damwanden veroorzaken golfreflectie en houden de dynamiek daarmee in stand. Daarnaast beïnvloedt het type verdedigingsmateriaal ook de bedekkingsgraad en de soortenrijkdom van de oevervegetatie. Op damwanden kan geen vegetatie groeien, op breuksteen kan een zekere mate van begroeiing met ruigtekruiden optreden en op doorgroeibare materialen kan een hoge bedekkingsgraad optreden van grassen en ruigtekruiden. Afhankelijk van het type substraat kan er wel of

geen begroeiing plaatsvinden. De begroeiing met vegetatie of wieren wordt in deze ecotoopgroep als eco-element onderscheiden, waarbij het voorkomen van het eco-element afhangt van het type hard substraat.

De beheer/gebruik klasse is voor de meeste ecotopen in deze groep gedefinieerd als kunstmatig hard substraat, maar door de keuze van het substraat kan rekening worden gehouden met natuurwaarden. Bij harde klei- en veenbanken is de beheer/gebruik klasse nagenoeg tot geen beheer, aangezien de banken een natuurlijke oorsprong hebben. De vochtigheid hangt af van de hoogteligging. De dynamiek varieert van sterk tot matig en het zoutgehalte van zoet tot zout. Afhankelijk van hydrologie, zoutgehalte, mechanische dynamiek en gebruik/beheer kunnen verschillende ecotopen onderscheiden worden (tabel 4.3). De ecologische beschrijving van de ecotopen is gebaseerd op CUR (1999a), CUR (1999c), Rademakers & Wolfert (1994), Maas (1998), Van der Meulen (1997) en Peters (1999).

Tabel 4.3 Ecotoopgroep Hard substraat.

	Ecotoop	Eco-element	Hydrologie	Dynamiek	Zoutgehalte	Gebruik/beheer
III.1	Harde klei- en veenbanken		1g, 1r	S, M	F, L, B, Z	N
III.2	Sterk dynamisch hard substraat onder invloed van zoet of brak water		1r, 1s, 2r, 2s, 3r, 3s	S	F, L, B	K
III.3	Matig dynamisch hard substraat onder invloed van zoet water	Ruderales en ruigtekruiden	1r, 1s, 2r, 2s, 3r, 3s	M	F	K
III.4	Matig dynamisch hard substraat onder invloed van brak water		1s, 2s, 3s	M	L, B	K
III.5	Hard substraat in laag litoraal zout getijdenwater		1g	S, M	B, Z	K
III.6	Sterk dynamisch hard substraat op de dijk onder invloed van getijdenwater	Pionier-soorten	2g, 3g	S	B, Z	K
III.7	Matig dynamisch hard substraat op de dijk onder invloed van getijdenwater	Bruin- en roodwieren	2g, 3g	M, G	B, Z	K
III.8	Matig dynamisch hard substraat op de buitenberm onder invloed van getijdenwater	Brakke en zoute vegetatie	4g	M, G	B, Z	K

Naar de harde substraten van getijdenwateren (ecotopen III.5 t/m III.7) zal in de toekomst nog nader gekeken worden. Ohm *et al.* (1998) hebben op grond van getijdeninvloed, mechanische dynamiek en zoutgehalte vier ecotopen voor hard substraat afgeleid voor de Nieuwe Waterweg en een hier parallel aan verlopend havenstelsel (o.a. het Beer- en Calandkanaal). Deze ecotopen staan beschreven in bijlage 5. In het gebied komt het harde oeversubstraat dominant voor in de vorm van steile oevers, kaden en pontons. Op dit moment is nog niet duidelijk in hoeverre deze ecotopen overdraagbaar zijn op andere locaties met hard substraat onder invloed van getijdenwateren, zoals in de Oost- en Westerschelde.

III.1 Harde klei- en veenbanken

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop beschrijft oevers met een natuurlijk hard substraat en een sterke tot matige dynamiek. Het zoutgehalte varieert van zoet tot zout. Het ecotoop komt voor bij de kribvakstortranden langs de Nieuwe en Beneden Merwede en in de lage intergetijdenzone in met name de Oost- en Westerschelde. Er vindt geen specifiek beheer plaats. Dit ecotoop overlapt met de ecotopen grindbanken, zoete zandplaten en slikken, afslagoever, zoute zandplaten en matig dynamische zoute zandplaten. Het verschil komt door het type substraat; harde klei of hard veen of grind of zand of slib.

Ecologische beschrijving:

Bij de zoetwater klei- en veenbanken kan spaarzame begroeiing met mollusken voorkomen. Bij brak tot zout water is er bij een matige dynamiek begroeiing mogelijk van groen- en blaaswieren. Verder beperkt de fauna zich tot enkele in het substraat borende soorten als de Boormossel, maar deze zijn wel heel specifiek voor dit milieu.

III.2 Sterk dynamisch hard substraat onder invloed van zoet of brak water

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop bevat hard substraat, dat kaal is door het type substraat of door de hoge dynamiek. Het komt op veel plaatsen voor, zoals langs de meeste grote kanalen en de oevers van grote meren grenzend aan "nieuw land", zoals het IJsselmeer en de Randmeren. Afhankelijk van de hoogteligging zal de overstromingsduur variëren. De dynamiek varieert van sterk tot matig.

Ecologische beschrijving:

Door het type substraat en de sterke dynamiek is het harde substraat niet begroeid. Kenmerkende doelsoorten die in dit ecotoop voor kunnen komen zijn de **Rivierdonderpad** en de **Spiering**.

III.3 Matig dynamisch hard substraat onder invloed van zoet water

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat harde substraten in zoet water bij een matige dynamiek. Het komt op veel plaatsen voor, zoals langs de meeste grote kanalen (bijvoorbeeld Amsterdam-Rijnkanaal, Wilhelminakanaal, Twentekanaal) en de oevers van grote meren grenzend aan "nieuw land" (bijvoorbeeld IJsselmeer, Randmeren). Afhankelijk van de hoogteligging zal de overstromingsduur variëren. Als het substraat doorgroeibaar is, kan groei van ruderales en ruigtekruiden plaatsvinden. Op basis daarvan wordt binnen dit ecotoop het eco-element begroeiing met ruderales en ruigtekruiden onderscheiden.

Ecologische beschrijving:

De harde ondergrond vormt in ondiep water een geschikte habitat voor macrofauna, zoals *Driehoeksmosselen*, muggenlarven en kreeftachtigen. Rond de waterlijn komen mossen voor en bijzondere macrofaunasoorten, die van oorsprong voorkomen in zuurstofrijke en stromende wateren, zoals beken en rivieren. Vissoorten, die op de harde ondergrond voorkomen, zijn **Spiering** en **Rivierdonderpad**.

Eco-element III.3a Ruderales en ruigtekruiden

Plantensoorten, die op het harde substraat groeien, zijn ruigtekruiden, ruderales kruiden en grassen. Van de ruderales kruiden, die kenmerkend zijn voor plaatsen waar stenig materiaal van elders aan het substraat is toegevoegd, komen soorten van de Bitterzoetgemeenschap en de Bijvoetgemeenschap voor. De Bitterzoetgemeenschap komt vooral voor op kribben in het riviereengebied en op vooroeververdedigingen van stortsteen in het zoete getijdengebied en kanalen. De gemeenschap bestaat uit een dominantie van de woekerende halfstruik Bitterzoet met begeleidende soorten als Reukloze kamille, Beklierde duizendknoop, Heermoes, Kweek, Vijfvingerkruid. De Bijvoetgemeenschap komt tot ontwikkeling op puin van zand met stenen of kleiig materiaal, zoals in rivieren op basaltaluds of langs kanalen waar de bodem versterkt is. De soorten van de Bijvoetgemeenschap zijn Bijvoet en Boerenwormkruid met begeleidende soorten als Kweek, Duizendblad, Kropaar, Raket, Akkerdistel, Engels raaigras, Veldbeemdgras en Paardenbloem. Ruigtekruiden, die veel voorkomen op hard substraat zijn Haagwinde, Grote brandnetel, Moerasspirea en Harig wilgeroosje. Op warme en dicht begroeide plaatsen kan een bijzondere vlinder-, bijen- en wespenfauna voorkomen.

III.4 Matig dynamisch hard substraat onder invloed van brak water

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat harde substraten in brakke kanalen, zoals het Noordzeekanaal en het Gent-Terneuzen kanaal en andere drijvende elementen (exclusief schepen) in havenstelsels, zoals parallel aan de Nieuwe Waterweg. De invloed van het kanaalwater op het harde substraat is afhankelijk van de hoogteligging.

Ecologische beschrijving:

Onder water is het harde substraat geschikt voor begroeiing met Kiezeralgen, Brakwatermosselen, Brakwaterpokken, *Driehoeksmosselen* (in zwak brak water) en kreeftachtigen, zoals de Brakwaterpissebed en slijkgarnalen. Het Zuiderzeekrabje komt voor tussen de stortstenen van het Noordzeekanaal. Met name de mosselen vormen een goede voedselbron voor duikeenden. Op of boven de waterlijn groeit vegetatie op kussens van fijne wortels met ingevangen dood organisch materiaal. Soorten als Stomp kweldergras, Gewoon kweldergras, **Zeeweegbree**, Fioringras, Ruwe bies, Heen en *Riet* kunnen zich hier vestigen.

III.5 Hard substraat in laag littoraal zout getijdenwater

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat harde substraten van zoute tot brakke getijdenwateren, die in ondiep water of rond de waterlijn liggen (vanaf de Gemiddelde Laag Water (GLW) lijn). De dynamiek is sterk tot matig. Dit ecotoop komt plaatselijk voor in havens, op golfbrekers en verstevigingen langs de hele kustlijn (Nieuwe Waterweg en het parallel daaraan verlopende havenstelsel, Ooster- en Westerschelde, Hollandse Kust en Noordzeekust-Waddeneilanden, Eems-Dollard).

Ecologische beschrijving:

In het ondiepe deel, dat onder invloed van zonlicht staat, kan zich een soortenrijke gemeenschap van bruinwieren en groenwieren bevinden. Daarnaast komen er allerlei mobiele en vastzittende soorten voor, zoals *Zeeanjelier*, *Golfbrekersanemoontje*, *Dodemansduim*, *Kalkkokerworm*, *Broodspons*, *Geweispons*, mosselen, Japanse zakpijp en *Gorgelpoliep*, *Purperslak* en *Groefwier*.

III.6 Sterk dynamisch hard substraat op de dijk onder invloed van getijdenwater

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat harde substraten van zoute tot brakke getijdenwateren, die op de dijkglooiing liggen. Afhankelijk van de hoogteligging varieert de droogvalduur tussen de 50 en 90 %. De dynamiek is sterk tot matig. Het zoutgehalte is zout tot brak. Dit ecotoop komt plaatselijk voor in havens, op golfbrekers en verstevigingen langs de hele kustlijn (Nieuwe Waterweg en het parallel daaraan verlopende havenstelsel, Ooster- en Westerschelde, Hollandse Kust en Noordzeekust-Waddeneilanden, Eems-Dollard).

Ecologische beschrijving:

Afhankelijk van het type substraat zal het substraat kaal zijn of ijl begroeid met pioniersoorten. Daarom wordt het eco-element begroeiing met pioniersoorten onderscheiden.

III.6a Eco-element Pioniersoorten

Door de sterke dynamiek is het harde substraat spaarzaam begroeid met pioniersoorten, zoals *Zeepokken*, darmwieren en *Purperwier*.

III.7 Matig dynamisch hard substraat op de dijk onder invloed van getijdenwater

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop omvat harde substraten van zoute tot brakke getijdenwateren, die op de dijkglooiing liggen. De droogvalduur varieert tussen de 50 en 90 % afhankelijk van de hoogteligging. Het zoutgehalte is zout tot brak. Dit ecotoop komt plaatselijk voor in havens, op golfbrekers en verstevigingen langs de hele kustlijn (Nieuwe Waterweg en het parallel daaraan verlopende havenstelsel, Ooster- en Westerschelde, Hollandse Kust en Noordzeekust-Waddeneilanden, Eems-Dollard).

Ecologische beschrijving:

Door de matige dynamiek is een rijke begroeiing mogelijk. Dit hangt af van het type substraat en of begroeiing daarvan mogelijk is. Daarom wordt binnen dit ecotoop het eco-element begroeiing met bruin- en roodwieren onderscheiden.

III.7a Eco-element Bruin- en roodwieren

De flora en fauna op het harde substraat is in verschillende mate bestand tegen uitdroging en golfslag. Ze vinden de meest gunstige vestigingsplaats op een specifieke hoogte op de dijk. De dijk is rijk begroeid met bruinwieren (*Blaaswier*, *Kleine Zee-eik*), *Zeesla*, darmwieren en roodwieren (*Iers mos*, *Kernwier*, *Hoorntjeswier*, *Kussenvormende roodwier*, *Korstwier*, *Purperwier*). Verder kunnen er nog sponzen, anemonen, mosselen, oesters, alikruik en *Purperslak* voorkomen.

III.8 Matig dynamisch hard substraat op de buitenberm onder invloed van getijdenwater

Landschappelijke zonerings:

Ecotoop omvat hard substraat van de buitenberm, die niet vaak overstroomt. Het zoutgehalte van het water is brak tot zout. Dit ecotoop komt plaatselijk voor op verstevigingen langs de hele kustlijn (Nieuwe Waterweg en het parallel daaraan verlopende havenstelsel, Ooster- en Westerschelde, Hollandse Kust en Noordzeekust-Waddeneilanden, Eems-Dollard).

Ecologische beschrijving:

Door de geringe dynamiek is een rijke begroeiing mogelijk. Dit hangt af van het type substraat en of begroeiing daarvan mogelijk is. Daarom wordt binnen dit ecotoop het eco-element begroeiing met brakke en zoute vegetatie onderscheiden.

III.8a Eco-element Brakke en zoute vegetatie

De buitenberm staat onder invloed van spatwater. In de spatwaterzone komen plantensoorten voor, die aangepast zijn aan sterk wisselende zoutconcentraties zoals Zeeaster, Melkkruid, **Zeeweegbree**, **Zeealsem**, Klein schorrekruid en Gewoon kweldergras. Bovendien kunnen er vloedmerkplanten voorkomen, die kenmerkend zijn voor aanspoelgordels, zoals Strandmelde, Zeepostelein, Zeekool, **Spaanse zuring** en Strandkamille. Op steenachtig materiaal komen diverse korstmossen voor, zoals Calaplaca en Xanthoria, Lecanora en Verrucaria in respectievelijk de kleuren geel, grijs en zwart.

4.5 Moerasplanten-helofyten zone

In de natte tot drassige, zeer frequent tot frequent overspoelde zone groeien moerasplanten en helofyten, die afhankelijk zijn van een regelmatige overstroming en droogval en aangepast zijn aan verzadigde bodems. Het aandeel helofyten/overige moerasplanten en de voorkomende soorten kunnen verschillen binnen deze ecotopengroep afhankelijk van de plaats op de oever, de mechanische dynamiek door golven en wind, het beheer/gebruik en het zoutgehalte (Geilen & Coops, 1996, Lenssen *et al.*, 1997). Tussen helofytensoorten bestaan verschillen in hun plaats op de oever. Zo staan Gele lis en Rietgras hoog op de oever, vertonen *Riet* en Heen een grote variatie in diepte en staan Liesgras en Lisdodde en Biezen rond de waterlijn of onder water. De dynamiek varieert van matig tot gering. Het zoutgehalte kan zoet, zwak brak of brak zijn. Afhankelijk van de mate van beheer (meer of minder intensief maaibeheer/exploitatie van riet/biezen), de dynamiek en het toegepaste peilbeheer zal de soortenrijkdom verschillen. Bij een lagere dynamiek neemt de soortenrijkdom toe. Het beheer/gebruik kan verschillen van geen, extensief tot intensief beheer. Het maaibeheer (tijdstip, frequentie) beïnvloedt de vitaliteit van de helofyten en de soortenrijkdom (Lenssen *et al.*, 1997). Door jaarlijks in de winter te maaien en af te voeren zal riet gedurende lange tijd in optimale conditie blijven. Als er slechts eens in de twee à drie jaar gemaaid en afgevoerd wordt dan zal de vitaliteit van het riet afnemen en zal in plas-dras situaties moerasplantenontwikkeling plaatsvinden en zullen op hogere gedeelten ruigtekruiden tussen het riet opslaan. Bij intensieve begrazing en zomermaaien zal het riet plaatsmaken voor graslanden. Bij extensieve begrazing zal de soortenrijkdom toenemen en zal een gevarieerde structuur ontstaan van rietbegroeiing met moerasplanten op open plekken.

Tenslotte is het peilbeheer belangrijk voor de groei en ontwikkeling van helofyten. Een natuurlijk peil is het beste voor de vitaliteit van riet en de soortenrijkdom. Bij een tegennatuurlijk peil zal de moeras-helofytenzone hoger op de oever komen te liggen. Daarnaast zal het riet moeite hebben om zich op de lange termijn te handhaven door het onnatuurlijke peil, de hogere kans op vriesschade en begrazing. Door strooiselophoping kan bij een tegennatuurlijk peil op den duur verlanding optreden (Lenssen *et al.*, 1997). De ecologische beschrijving is gebaseerd op CUR (1999a,b), Tosserams *et al.* (1999), Peters (1998), Maas (1998), Van der Meulen (1997), Lenssen *et al.* (1997), De Hoog *et al.* (1997), Geilen & Coops (1996), Reynaert & Van Overloop (1977), Schaminée & Westhoff (1995) en Rademakers & Wolfert (1994). Binnen de moeras-helofyten zone worden op basis van de factoren plaats op de oever, dynamiek, zoutgehalte en beheer verschillende ecotopen onderscheiden (tabel 4.4).

Tabel 4.4 Ecotoopgroep moerasplanten-helofyten.

	Ecotoop	Hydrologie	Dynamiek	Zoutgehalte	Gebruik/beheer
IV.1	Soortenarme helofytenvegetatie in ondiep water	1s	M, G	F	N
IV.2	Soortenrijke helofytenvegetatie in ondiep water	1s	M, G	F	E
IV.3	Zoetwater biezengors	1g	M, G	F	N, E
IV.4	Zwak brak biezengors	1g	M, G	L	N, E
IV.5	Brak biezengors	1g, 2g, 3g	M, G	B	N, E
IV.6	Zoete helofyten cultuur	1r, 1s, 2r, 2s	M, G	F	I
IV.7	Brakke helofytencultuur	1g, 1s, 2g, 2s	M, G	L, B	I
IV.8	Soortenarm helofytenmoeras	2r, 2g, 2s	M	F, L	N
IV.9	Zoetwater soortenrijk riet met moerasplanten	2r, 2g, 2s	G	F	N, E
IV.10	Zwak brak soortenrijk rietgors met moerasplanten	2g, 2s	G	L	N, E

IV.1 Soortenarme helofytenvegetatie in ondiep zoetwater

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop komt voor in de natte zone van stagnante wateren. De dynamiek is matig tot gering. Afhankelijk van de breedte en het beheer is de helofytenvegetatie meer of minder soortenrijk. Bij een smalle strook (<3 m), geen maaibeheer en een onnatuurlijk peilbeheer is de helofytenvegetatie soortenarm. Dit ecotoop komt veel voor langs het IJsselmeer, de Randmeren en Rijkskanalen. De klassenindeling van dit ecotoop overlapt met de ecotopen matig en gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water (nummer I.3 en I.5). Het verschil tussen de ecotopen is het successiestadium; in ondiep water kunnen helofyten gaan groeien.

Ecologische beschrijving:

Er kunnen diverse soorten helofyten voorkomen, zoals *Riet*, *biezen*, zeggen en lisdodden, maar de vegetatie is relatief soortenarm. Het ecotoop wordt als foerageergebied gebruikt door vogelsoorten als de **Krooneend**, Wilde eend, **Zomertaling**, **Dodaars**, *Fuut*, **Grote zilverreiger**, **Kleine zilverreiger**, **Pijlstaart**, *Snor*, **Grote karekiet** en **Bruine kiekendief**. Tevens heeft dit ecotoop een belangrijke functie als paai en opgroei gebied voor vissoorten (waaronder *Snoek*, **Kroeskarper**, **Bittervoorn** (bij aanwezigheid zwanemosselen) en de **Grote modderkruiper**) en als biotoop voor een soortenrijke macrofaunagemeenschap. De **Otter** gebruikt het ecotoop om op vis te foerageren.

IV.2 Soortenrijke helofytenvegetatie in ondiep zoetwater

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop omvat de natte zone van stagnante wateren. De dynamiek is matig tot gering. Het beheer/gebruik bestaat uit een extensief maaibeheer. In brede natte stroken (>3 m) kan zich een soortenrijkere helofytengordel vestigen dan in smalle stroken. Daarnaast leidt een natuurlijk peilbeheer en extensief maaien en afvoeren van maaisel tot meer soorten. Dit ecotoop komt in Nederland relatief weinig voor, aangezien het afhankelijk is van een natuurlijk peilbeheer. Dit wordt wel in de Oostvaardersplassen toegepast en gedeeltelijk in het Volkerak-Zoommeer. De klassenindeling van dit ecotoop overlapt met de ecotopen matig en gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water (nummer I.3 en I.5). Het verschil tussen de ecotopen wordt veroorzaakt door het successiestadium.

Ecologische beschrijving:

Er komen een soortenrijke gemeenschap van verschillende soorten helofyten voor, zoals *Riet*, *biezen* (*Mattenbies*), zeggen en lisdodden. Daarnaast kunnen nog planten voorkomen als de **Kleine kroosvaren** en **Krabbenscheer**. Bij grotere breedte komen er een groot aantal watervogels voor (Wilde eend, **Krooneend**, **Zomertaling**, **Dodaars**, *Fuut*, **Grote zilverreiger**, **Kleine zilverreiger**, **Pijlstaart**, *Snor*, **Grote karekiet** en **Bruine kiekendief**). Daarnaast komen er ook veeleisende insecten als de **Beekrombout** en zoogdieren, zoals de Woelrat, **Waterspitsmuis** en de **Otter**. Dit ecotoop wordt gebruikt als paai en opgroei gebied voor vis, zoals *Snoek* en **Bittervoorn** (bij aanwezigheid van zwanemosselen), **Grote modderkruiper**, **Kroeskarper** en **Meerval**.

IV.3 Zoetwater biezengors

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop omvat gesloten biezenvetatie in het zoetwater getijdengebied (Biesbosch) in ondiep water of langs de waterlijn. Er mag geen langdurige droogval optreden. De dynamiek is matig. Er vindt ofwel geen beheer of een extensief maai- of beweidingsbeheer plaats.

Ecologische beschrijving:

De biezensoorten **Driekantige bies** en Heen komen als typische pioniervegetatie voor op zand en slikplaten en aan de geëxponeerde waterlijn. Iets hoger gelegen komt Heen samen met Rietgras voor. Begeleidende soorten zijn moerasplanten, zoals **Spindotterbloem**, Kattenstaart, Waterpeper en Moeraskruiskruid. Op meer beschutte plaatsen (zoals kommen) komt **Mattenbies** voor met Pijlkruid en Kattenstaart. De biezengorzen vormen het leefgebied en de voedselbron voor watervogels, zoals de **Grauwe gans, Rotgans, Meerkoet, Watersnip, Pijlstaart, Kwak** en **Fuut**, zangvogels zoals de **Grote karekiet** en **Rietzanger** en **ralachtigen**, zoals het **Porseleinhoen** en de **Waterral**. Ook leven er zoogdieren, zoals de Muskusrat en de **Noordse woelmuis**. Daarnaast vormen biezenvetaten een schuilplaats voor plantenminnende vissen, zoals de **Snoek**, Ruisvoorn, **Kroeskarper, Grote Modderkruiper** en Zeelt. Om als schuilplaats voor vis te dienen, moeten de biezenvetaten in een luwe, niet te geëxponeerde locatie groeien

IV.4 Zwak brak biezengors

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop omvat een gesloten biezenvetatie in het getijdengebied groeiend in ondiep zwak brak water of langs de waterlijn. Er mag geen langdurige droogval optreden. De dynamiek is matig tot gering. Er vindt ofwel geen beheer of een extensief maai- of beweidingsbeheer plaats. Vroeger kwam dit ecotoop veel voor in het brakwatergetijdengebied van het Hollandsch Diep-Haringvliet. Na de afsluiting van de Haringvliet is zowel het voorkomen als het aantal soorten biezenvetaten sterk afgenomen. In de toekomst zouden door het geplande beheer van het Haringvliet de oppervlaktes van dit ecotoop weer toe kunnen nemen.

Ecologische beschrijving:

Op de lager gelegen plaatsen groeit Ruwe bies met begeleidende moerasplanten als Gevleugeld sterrekroos, Greppelrus, Grote waterweegbree, Fioringras, Kattenstaart, Wolfspoot, Watermunt, Bijvoet en Koninginnekruid. Op hoger gelegen plaatsen groeit Heen met begeleidende soorten als Echte waterkers, Fioringras, Harig wilgeroosje en Akkerdistel. De biezengorzen vormen het leefgebied en de voedselbron voor diverse vogels, die op het water en de oever leven, zoals de **Grauwe gans, Rotgans, Meerkoet, Pijlstaart, Fuut, Waterral, Kwak, Grote karekiet** en **Rietzanger**. Voorkomende zoogdieren zijn de Muskusrat en de **Noordse woelmuis**. Daarnaast vormen biezenvetaten een schuilplaats voor plantenminnende vissen, zoals de **Snoek**, Ruisvoorn, **Kroeskarper, Grote modderkruiper** en Zeelt. Biezenvetaten, die in een luwe, niet te geëxponeerde locatie groeien, kunnen door vis als schuilplaats gebruikt worden.

IV.5 Brak biezengors

Landschappelijke zonerings:

Ecotoop omvat gesloten biezenvetatie in het getijdengebied in ondiep brak water of langs de waterlijn. De droogvalduur varieert van 1 % tot 90 % (hydrologieklasse 1g, 2g, 3g). Deze grote bandbreedte wordt veroorzaakt door de grote variatie in het getijverschil, die bij dit ecotoop op kan treden. Afhankelijk van de locatie van het ecotoop en het daar optredend getijverschil zal de droogvalduur langer of korter zijn (in het huidige Haringvliet met zijn relatief kleine getijverschil is de hydrologie klasse 1g, in het Haringvliet bij toekomstig beheer zal het klasse 2g worden en in het Eems-Dollard estuarium is de klasse 3g). De dynamiek is matig tot gering. Er vindt ofwel geen beheer of een extensief maai- of beweidingsbeheer plaats. Vroeger kwam dit ecotoop veel voor in het brakwatergetijdengebied van het Hollandsch Diep-Haringvliet. Door de afsluiting van het Haringvliet is zowel het voorkomen als het aantal soorten biezenvetaten sterk afgenomen. Door het toekomstig geplande beheer van het Haringvliet zou het voorkomen van dit ecotoop weer toe kunnen nemen. Verder komt dit ecotoop in de estuaria van de Westerschelde en het Dollard voor.

Ecologische beschrijving:

De vegetatie op de laagste delen (laag en midden littoraal) kan bestaan uit *biezenvetaten*, Ruwe bies en Zeebies. Verder komen er zilte soorten voor, zoals Zulte, Schorrenzoutgras, Zilte schijnspurrie en **Echt lepelblad**. Diverse watervogels gebruiken dit ecotoop als leefgebied of om te foerageren, zoals de **Grauwe gans, Rotgans, Brandgans, Meerkoet, Kluut, Lepelaar, Tureluur** en **Fuut**. Biezenvetaten worden ook als schuilplaats

door plantenminnende vissen gebruikt, zoals de *Snoek* en *Ruisvoorn*. Om als schuilplaats voor vis te dienen, moeten de biezten in een luwe, niet te geëxponeerde locatie groeien.

IV.6 Zoete helofytencultuur

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop omvat zoet water met een intensief beheer van Riet of Mattenbies ten behoeve van de exploitatie. De mechanische dynamiek is matig tot gering.

Ecologische beschrijving:

Dergelijke vegetaties zijn soortenarm en hebben een lage natuurwaarde door de dominantie van *Riet* of *Mattenbies*. Het aantal broedvogels blijft beperkt tot een aantal weinig eisende soorten, zoals *Wilde eend*, *Meerkoet*, *Fuut* en *Kleine karekiet*.

IV.7 Brakke helofytencultuur

Landschappelijke zonerings:

Brak water met intensief beheer van Riet of biezten (*Ruwe bies*) ten behoeve van de exploitatie. De mechanische dynamiek is matig tot gering.

Ecologische beschrijving:

Dergelijke vegetaties zijn soortenarm en hebben een lage natuurwaarde door de dominantie van *Riet* of *Ruwe bies*. Het aantal broedvogels blijft beperkt tot een aantal weinig eisende soorten, zoals *Wilde eend*, *Meerkoet*, *Fuut* en *Kleine karekiet*.

IV.8 Soortenarm helofytenmoeras

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop omvat een gesloten vegetatie, die gedomineerd wordt door helofyten. Dit ecotoop komt voor in de drassige oeverzone en frequent overspoelde zone. Het peilbeheer kan natuurlijk of tegennatuurlijk zijn. De dynamiek is matig en het zoutgehalte is licht brak tot zoet. Er vindt bij dit ecotoop nauwelijks tot geen vegetatiebeheer plaats. Soortenarm helofytenmoeras is een veel voorkomend ecotoop, dat te vinden is op de oevers van de grote meren en in het rivierengebied.

Ecologische beschrijving:

Er kunnen verschillende helofytensoorten domineren, zoals *Riet*, *Liesgras*, *Rietgras*, grote zeggesoorten en *Lisdodden*. Kleine lisdodde heeft *Mattenbies* verdrongen op plaatsen waar de getijdendynamiek is weggevallen. Het peilbeheer beïnvloedt sterk de vitaliteit van helofyten. Een natuurlijk peil is het beste voor de vitaliteit van riet en de soortenrijkdom. Het riet zal door het onnatuurlijke peil moeite hebben om zich op de lange termijn te handhaven, doordat degeneratieprocessen (strooiselophoping) en regeneratieprocessen (kieming) verstoord worden. Daarnaast is er bij een tegennatuurlijk peil een hogere kans op vriesschade en begrazing door watervogels. Door strooiselophoping kan bij een tegennatuurlijk peil op den duur verlanding optreden. In laagvenen kan in het helofytenmoeras de plant **Galigaan** voorkomen. Het soortenarme helofytenmoeras vormt het leefgebied, foerageer- en broedgebied voor moeras- en watervogels, zoals **Kwak** en **Porseleinhoen**. De helofyten vormen een belangrijke voedselbron voor herbivore watervogels, zoals de **Brandgans**, **Grauwe gans**, **Kuifeend**, **Slobeend**, **Smient** en **Meerkoet**. De laatstgenoemde twee soorten zijn zelfs in staat door begrazing de helofytenontwikkeling te sturen. Rietmoeras is het broedbiotoop voor vogelsoorten, die alleen of bij voorkeur in vegetaties met riet broeden, zoals **Grote karekiet** en **Kleine karekiet**, **Baardman**, **Blauwborst**, **Rietzanger**, **Snor**, **Rietgors**, **Dodaars**, **Lepelaar**, **Waterral**, **Woudaap**, **Kleine** en **Grote Zilverreiger**, **Purperreiger**, **Roerdomp** en de **Bruine kiekendief**. De oeverzone vormt voor deze vogels ook een rijke bron van voedsel (insecten macrofauna, kleine vissen). Oeverzones met riet vormen verder een geschikt nest-, foerageer- en leefgebied voor de **Noordse Woelmuis**.

IV.9 Zoetwater soortenrijk riet met moerasplanten

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop bevat een vegetatie van helofyten en moerassoorten. Het ecotoop ligt in de drassige oeverzone en frequent overspoelde zone. Het peilbeheer is natuurlijk. De dynamiek is gering. Er vindt ofwel geen beheer of een extensief maai- of beweidingsbeheer plaats. Net als het ecotoop soortenrijk riet in ondiep water komt

dit in Nederland relatief weinig voor, aangezien het afhankelijk is van een natuurlijk peilbeheer. Een natuurlijk peilbeheer wordt in de Oostvaardersplassen toegepast en gedeeltelijk in het Volkerak-Zoommeer.

Ecologische beschrijving:

Dit ecotoop is relatief soortenrijk, omdat er meer moerasplanten tussen het riet groeien. Hierdoor heeft het ecotoop ook een opener karakter en een hogere soortendiversiteit dan de ecotopen biezengors en soortenarm helofytenmoeras. Moerassoorten hebben relatief korte stengels en/of een beperkt vermogen tot vegetatieve uitbreiding. Hierdoor zijn zij weinig concurrentiekrachtig en zullen zij nooit een vegetatie domineren. Moerassoorten kunnen door hun slappere stengels en oppervlakkig wortelstelsel slecht tegen een hoge mechanische dynamiek. Daarom komt dit ecotoop alleen voor op luwe plaatsen direct aan het water of achter een rietkraag of vooroeververdediging, die een dempende werking hebben. Moerassoorten zijn beter aangepast aan organische bodem dan riet. Dit ecotoop kan daardoor ontstaan bij strooiselophoping van riet, waarbij het strooisel niet door mechanische dynamiek wordt verwijderd. Daarnaast komt dit ecotoop alleen voor bij een natuurlijk peilbeheer, omdat moerassoorten zich op de langere termijn alleen handhaven op plaatsen waar de oeverzone gedurende het groeiseizoen regelmatig droogvalt en overstroomt.

Voorbeelden van moerasplanten, die bij zoetwater voorkomen, zijn Watermunt, **Witte munt**, Moerasvergeetmenietje, **Moerasbasterdwederik**, **Moeraswolfsmelk**, **Voszegge**, Wolfspoot en Kattenstaart. In het zoete getijdengebied komen de moerasplanten **Spindotterbloem**, Beemdgras, Speenkruid, Fluitekruid, Bereklauw, Moerasvergeetmenietje, Bittere veldkers en Grote waterwegbree voor. Oeverzones met riet vormen de habitat voor de Grote vuurvlieder en een geschikt nest-, foerageer- en leefgebied voor de **Noordse Woelmuis**. Kenmerkende broedvogels van rietmoerassen zijn onder meer de **Grote karekiet** en Kleine karekiet, **Snor**, **Blauwborst**, **Rietzanger**, **Rietgors**, **Baardmannetje**, **Waterral**, **Roerdomp**, **Lepelaar**, **Dodaars**, **Kwak**, **Porseleinhoen**, **Woudaap**, **Purperreiger** en de **Kleine en Grote Zilverreiger**. De relatief hoge vegetatie vormt een geschikte habitat om te broeden. Daarnaast is er voor de vogels voldoende en gevarieerd voedsel aanwezig, zoals insecten en zaden van riet op de oevers, amfibieën en vissen in het ondiepe water of jonge vogels en zoogdieren voor een roofvogel als de **Bruine kiekendief**. Ook in dit ecotoop vormen de helofyten een belangrijke voedselbron voor herbivore watervogels, zoals de **Brandgans**, **Grauwe gans**, **Kuifeend**, **Slobeend**, Smient en Meerkoet.

IV.10 Zwak brak soortenrijk rietgors met moerasplanten

Landschappelijke zonerings:

Het ecotoop bevat een vegetatie, die wordt bepaald door helofyten en moerassoorten. Het ecotoop komt voor in de frequent overspoelde zone van zwak brakke getijdenwateren. Het peilbeheer bestaat uit een natuurlijke getijdenbeweging. De dynamiek is gering. Er vindt ofwel geen beheer of een extensief maai- of beweidingsbeheer plaats. Door de Deltawerken bestaat er in het getijdengebied slechts een gedempte getijdenbeweging. Hierdoor zijn veel oevers permanent droog komen te liggen, waardoor dit ecotoop zich op de langere termijn niet kan handhaven.

Ecologische beschrijving:

Dit ecotoop is relatief soortenrijk, omdat er meer moerasplanten tussen het riet groeien, waardoor het ecotoop ook een opener karakter heeft een hogere soortendiversiteit dan de ecotopen biezengors en soortenarm helofytenmoeras. De moerassoorten zijn zoutindicerende plantensoorten, zoals Heemst, **Echt lepelblad** en Zulte. Verder kan een Amoebe soort als het **Zomerklokje** voorkomen. Oeverzones met riet vormen een geschikt nest-, foerageer- en leefgebied voor de **Noordse woelmuis**. Kenmerkende broedvogels van rietgorzen zijn onder meer de **Grote karekiet** en Kleine karekiet, **Rietzanger**, **Rietgors**, **Baardmannetje**, **Blauwborst**, **Snor**, **Woudaap**, **Waterral**, **Roerdomp**, **Grauwe gans**, **Lepelaar** en de **Grote en Kleine Zilverreiger**. De relatief hoge vegetatie vormt een geschikte habitat om te broeden. Daarnaast is er voor de vogels voldoende en gevarieerd voedsel aanwezig, zoals insecten en zaden van riet op de oevers, vissen in het ondiepe water of jonge vogels en zoogdieren voor een roofvogel als de **Bruine kiekendief**. Eenden, zoals de **Kuifeend** en de **Slobeend**, eten van de oevervegetatie.

4.6 Moerasruigte

Deze oeverzone wordt gedomineerd door hoge snelgroeiende ruigtekruiden met een vermogen tot sterke vegetatieve uitbreiding. Riet kan ook in dit ecotoop voorkomen, maar zal op de langere termijn verdrongen worden door de ruigtekruiden (Lenssen *et al.*, 1997). Ruigtesoorten ontwikkelen zich op stikstofrijke plaatsen, die tijdens het groeiseizoen boven de waterlijn liggen. Hierdoor zijn zij minder afhankelijk van het peilbeheer. De zaailingen en volwassen planten zijn wel minder bestand tegen hoge waterstanden in het groeiseizoen dan moerassoorten. Overstroming in de winter deert ruigtesoorten veel minder (Lenssen *et al.*, 1997). De vochtigheidszone, waar moerasruigtes voor kunnen komen, ligt dan ook hoger dan de moeras-helofytenzone. Er kan successie optreden van ruigte naar bos, waardoor er overlap in klassen met de ecotopengroep zacht hout struwelen en bossen optreedt. Het beheer is natuurlijk of extensief. Het extensieve beheer kan bestaan uit maaien of begrazing. Veel voorkomende ruigtesoorten zijn Harig wilgenroosje, Grote brandnetel, Akkerdistel, Haagwinde, Moerasspirea, Rivierkruid, Groot hoefblad, Akkerdistel en Moerasandoorn. De ecologische beschrijving is gebaseerd op CUR (1999a,b), Peters (1998), Maas (1998), Van der Meulen (1997), Lenssen *et al.* (1997), De Hoog *et al.* (1997), Reynaert & Van Overloop (1977) en Rademakers & Wolfert (1994). Afhankelijk van het zoutgehalte, het beheer en de dynamiek worden vier ecotopen onderscheiden (zie tabel 4.5).

Tabel 4.5 Ecotoopgroep moerasruigte.

	Ecotoop	Hydrologie	Dynamiek	Zoutgehalte	Gebruik/beheer
V.1	Soortenrijke moerasruigte	3r, 3s	M, G	F	E
V.2	Soortenarme moerasruigte	3r, 3s	G	F	N
V.3	Soortenrijke structuurrijke gorsruigte	3g, 3s	M, G	L, B	E
V.4	Soortenarme structuurrijke gorsruigte	3g, 3s	G	L, B	N

V.1 Soortenrijke moerasruigte

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop beschrijft de zone met opslag van ruigtekruiden. De hydrologie van deze zone is minder frequent overstroomd bij dynamische systemen of vochtig terrestrisch bij stagnante systemen. De dynamiek is matig tot gering en het maaibeheer of de begrazing is extensief. Het ecotoop staat onder invloed van zoet water. Soortenrijke moerasruigte is een veel voorkomend ecotoop langs de meren en kanalen en in het rivierengebied.

Ecologische beschrijving:

Er is een hoge diversiteit aan soorten door een extensief maaibeheer. Veel voorkomende ruigtesoorten zijn Harig wilgenroosje, Grote brandnetel, Akkerdistel, Haagwinde, Moerasspirea, Rivierkruid, Groot hoefblad, Akkerdistel, Moerasandoorn. Moerasruigtes zijn broedgebieden voor watervogels (zoals de *Fuut*, Waterhoen en **Lepelaar**), eendachtigen (zoals de **Grauwe gans**, *Kuifeend*, *Slobeend* en Knobbelzwaan), ral- en reigerachtigen (zoals *Waterral* en **Zilverreiger**), roofvogels (zoals de **Velduil**, **Bruine kiekendief**, **Blauwe kiekendief** en **Grauwe kiekendief**) en kleinere vogels (zoals Baardmannetje, **Snor**, Kleine en **Grote karekiet**, **Blauwborst**, **Sprinkhaanzanger**, *Rietgors* en **Rietzanger**). Daarnaast zijn moerasruigten een goed foerageergebied voor ganzen. Zij fungeren als paai-, rust- en schuilgebied voor amfibieën en insecten (Sigaargalvlieg, Zwarte rietkever). Het ecotoop is verder van belang als broed-, foerageer- en rustgebied voor de **Otter** en de **Noordse woelmuis**.

V.2 Soortenarme moerasruigte

Landschappelijke zonerings:

Dit ecotoop beschrijft de zone met opslag van ruigtekruiden. De hydrologie van deze zone is minder frequent overstroomd bij dynamische systemen of vochtig terrestrisch bij stagnante systemen. De dynamiek is gering. Er vindt nauwelijks tot geen beheer plaats. Dit ecotoop komt voor langs rivieren, zoete meren en kanalen, vaak op luwe plaatsen (bijvoorbeeld achter een vooroever).

Ecologische beschrijving:

Door strooiselophoping (veroorzaakt door het niet maaien of niet afvoeren van maaisel en een geringe dynamiek) of waterstandsverlaging kan een dominantie van enkele soorten, zoals Akkerdistel en Grote

brandnetel, ontstaan. De soortendiversiteit is hierdoor laag. Het voorkomen van vogels, amfibieën en zoogdieren is verder vergelijkbaar met het ecotoop soortenrijke moerasruigte.

V.3 Soortenrijke structuurrijke gorsruigte

Landschappelijke zonering:

Dit ecotoop beschrijft de zone met ruigtevegetaties in de intergetijdezone, die niet worden gedomineerd door biezen of riet. De hydrologie van deze zone is minder frequent overspoeld. De dynamiek is matig tot gering. Het maaibeheer of de begrazing is extensief. Het zoutgehalte is zwak brak tot brak. Dit ecotoop kwam voor de aanleg van de Deltawerken veel voor in het Hollandsch Diep, Haringvliet en de Biesbosch. Het ecotoop grensde toen aan de lager gelegen biezenvelden.

Ecologische beschrijving:

Er is een hoge diversiteit aan soorten door een extensief maaibeheer. Tot de structuurrijke gorsruigte horen de gemeenschap van Harig wilgeroosje en Rietgras met begeleidende soorten als Wolfspoot, Ruw beemdgras en Moerasandoorn, en de gemeenschap van Bereklauw en Valeriaan met soorten als Gewone engelwortel, Poelkruid, Fluitekruid, Grote brandnetel en Kropaar. Op hogere delen wordt *Mattenbies* opgevolgd door Grote en Kleine lisdodde, Rietgras en Liesgras begeleid door soorten als Moerasandoorn, Grote egelskop en Watermunt. Verder kunnen er nog bijzondere soorten als **Spindotterbloem**, **Zomerklokje**, *Rivierkruiskruid* en *Hertsmunt* voorkomen. Onder meer brakke omstandigheden komen soorten voor als **Echt lepelblad**, Zilte rus, **Zilt torkruid**, **Heemst** en **Selderij**. Kenmerkende broedsoorten zijn *Rietgors*, **Rietzanger**, **Sprinkhaanzanger**, **Blauwborst**, Nachtegaal, **Velduil** en **Bruine kiekendief**. Verder kunnen er nog zoogdieren als de **Noordse woelmuis** en de **Bever** voorkomen.

V.4 Soortenarme structuurrijke gorsruigte

Landschappelijke zonering:

Dit ecotoop beschrijft de zone met ruigtevegetaties in de intergetijdenzone, die niet worden gedomineerd door biezen of riet. De hydrologie van deze zone is minder frequent overspoeld. De dynamiek is gering. Er vindt nauwelijks tot geen beheer plaats. Het zoutgehalte is zwak brak tot brak. Dit ecotoop komt nu veel voor langs het Hollandsch Diep en Haringvliet, waar door de vermindering van de getijdeninvloed de soortenrijkdom is afgenomen.

Ecologische beschrijving:

Door strooiselophoping (veroorzaakt door het niet maaien of niet afvoeren van maaisel en een geringe dynamiek) of waterstandsverlaging kan een dominantie van enkele soorten, zoals Grote brandnetel, Rietgras of Harig Wilgenroosje ontstaan. De soortendiversiteit is hierdoor laag. Kenmerkende broedsoorten zijn *Rietgors*, **Blauwborst**, Nachtegaal, **Velduil** en **Bruine kiekendief**.

4.7 Zachthoutstruwelen en -bossen

Deze ecotopengroep wordt gekenmerkt door de groei van houtachtigen, die voorkomen op laaggelegen, periodiek overstromende en vochtige voedselrijke gronden. Deze houtachtigen bestaan met name uit een aantal smalbladige wilgensoorten (Schietwilg, Katwilg, Kraakwilg, Bittere wilg, Amandelwilg en Duitse dot) met in de ondergroei soorten van moerassen, natte ruigten en nitrofiële zomen (o.a. Gele lis, Moerasvergeetmenietje, Wolfspoot, Riet, Rietgras, Kleefkruid en Grote brandnetel). Specifieke bosplanten ontbreken. De verdere soortensamenstelling hangt af van de standplaats. Zij vormen vrijwel overal het eindstadium van de successie. Door het verschil in successiestadium treedt er overlap in klassen op tussen de bos- en moerasruigte-ecotopen. Zachthoutstruwelen en -bossen komt in Nederland maar in beperkte mate voor. In het rivierengebied wordt door de veiligheidseisen ten aanzien van overstromingen de ontwikkeling van bossen en struwelen slechts in beperkte mate toegestaan. In het zoete getijdengebied nemen zachthout struwelen en bossen een prominentere plaats in. Langs kanalen en meren is de ruimte voor de ontwikkeling van bossen en struwelen beperkt (CUR,1999a).

Het water is zoet tot brak, maar nooit zout. De overstromingsduur en frequentie verschilt tussen zoete wateren en water dat onder invloed staat van het getijde. Bij zoete wateren is de overstroming het gevolg van neerslag en heeft dus een seizoensmatig karakter. Het getijde leidt tot een overstroming met een vaster ritme. Bij een langdurige of regelmatige overstroming in het groeiseizoen, zoals hydrologieklasse 2r of 2g,

kiemen wilgensoorten niet en kunnen jonge wilgen niet overleven. De oudere wilgenplanten zijn echter wel bestand tegen langdurige overstroming (Duel, 1991, De Graaf *et al.*, 1990). De mechanische dynamiek is matig tot gering. Het gebruik/beheer bestaat in de meeste gevallen uit nauwelijks tot geen beheer of uit extensief beheer. Extensief beheer betekent in het rivierengebied en getijdengebied in de meeste gevallen de inzet van grote grazers om grootschalige uitbreiding van bossen en struwelen te beperken en voor een gevarieerdere habitat en grotere soortendiversiteit te zorgen. Langs meren en kanalen kan naast de inzet van grazers ook een extensief maaibeheer plaatsvinden. Alleen bij het ecotoop griend is het beheer intensief. De ecologische beschrijving is gebaseerd op CUR (1999a), Maas (1998), Peters (1999), Van der Meulen (1997), De Hoog *et al.* (1997), Rademakers & Wolfert (1994), Van Eijk (1994), Duel (1991), De Graaf *et al.* (1990) en Reynaert & Van Overloop (1977). Er wordt onderscheid gemaakt in zeven typen zachthoutoibos-ecotopen met een verschillende samenstelling van wilgensoorten, moerasplanten en ruigtekruiden, afhankelijk van de dynamiek, hydrologie, de invloed van het getijde en het beheer (tabel 4.6).

Tabel 4.6 Ecotoopgroep zachthoutstruwelen en -bossen.

	Ecotoop	Hydrologie	Dynamiek	Zoutgehalte	Gebruik/beheer
VI.1	Grauwe wilgstruweel	3s	G	F	N, E
VI.2	Zachthout struweel	3r	M, G	F	N, E
VI.3	Pionier zachthoutoibos	3r	M	F	N, E
VI.4	Zachthoutoibos	3r	G	F	N, E
VI.5	Vloedbos	3g	M, G	F, L	N, E
VI.6	Overstromingsarm vloedbos	4g	G	F	N, E
VI.7	Griend	3g, 4g	M, G	F, L	I

VI.1 Grauwe wilgstruweel

Landschappelijke zonerings:

Grauwe wilgstruwelen komen voor op de vochtig terrestrische zone, waarbij nooit sprake is van een vochttekort. Grote schommelingen in grondwaterstand worden slecht verdragen, waardoor dit ecotoop vooral langs meren en kanalen voorkomt. Hierin verschilt het ecotoop met het ecotoop zachthoutstruweel, dat in het rivierengebied voorkomt. De dynamiek is gering. Het ecotoop staat onder invloed van zoet water. Er is ofwel geen beheer of een extensief beheer.

Ecologische beschrijving:

Dit struweel wordt doorgaans geheel gedomineerd door Grauwe wilg, slechts plaatselijk zorgen Sporkenhout, Wilde lijsterbes en Zwarte els voor afwisseling. Over het algemeen is dit ecotoop soortenarm, alleen schaduwtolerante grassen (zoals Hennegras), forse moerasplanten (waaronder Grote wederik, *Riet*, Gele lis en Grote Kattenstaart, Moeraswalstro en Wolfspoot) en lianen (zoals Bitterzoet) kunnen langdurig standhouden. De struwelen vormen een broedgebied voor duiven (Holenduif, Houtduif, Tortelduif), kleine vogels (ondermeer Boomkruiper, Zwartkop, *Bosrietzanger*, **Grasmus**, Putter, **Kneu** en Tjiftjaf), roofvogels (**Havik**, **Buizerd**, **Torenvalk** en Boomvalk), aalscholvers, reigers (zoals **Purpurreiger**, *Kwak*) en de **Lepelaar**. Daarnaast is er voor de vogels voldoende en gevarieerd voedsel aanwezig, zoals insecten en rupsen, bessen en zaden, vissen of amfibieën uit het water, of jonge vogels en zoogdieren voor de roofvogels. Ook de *Bever* voelt zich thuis in deze omgeving. De natuurwaarde van het ecotoop is ook afhankelijk van de grootte. Langs kanalen kan het als ecologische verbindingzone dienen tussen natuurgebieden.

VI.2 Zachthoutstruweel

Landschappelijke zonerings:

Zone met lage, houtachtige struwelen in het rivierengebied. Dit type struweel is beter bestand tegen overstroming en wisselingen in grondwaterstand. De dynamiek is matig tot gering. Het ecotoop staat onder invloed van zoet water. Er is ofwel geen beheer of een extensief beheer. Het struweel kan een tussenstadium vormen in spontane bossuccessie ofwel het wordt klein gehouden door extensief beheer in de vorm van begrazing. Hierdoor bestaat er overlap in klassen met de zachthoutoibosecotopen.