

Concept memo
Hydrologische randvoorwaarden van de ecotopen in PAGW rivieren.

Datum	2 februari 2023
Versie	1.0
Status	CONCEPT

Inhoud

1.	Aanleiding	4	
2.	Beschikbare data en informatie	4	
3.	Methode	5	
3.1	De ecotopenklasse indeling	5	
3.2	De gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)	5	
3.3	De inundatieduur	6	
3.4	De gemiddelde inundatiediepte	6	
4.	Resultaat	7	
4.1	Samenvattende tabel hydrologische randvoorwaarden per ecotoop		7
4.2	Riet-en moerasruigte	8	
4.3	Zachthoutoibos /struweel	10	
4.4	Nat grasland	12	
4.5	Droog grasland	14	
4.6	Hardhoutoibos /struweel	15	
4.7	Geulen / strangen	16	
4.8	Ondiep / matig diep rivierbegeleidend		16
4.9	Kale oever	16	
5.	Aanbevelingen	17	
6.	Referentielijst	18	
	Bijlage 1: Samenstelling PAGW ecotoop klassen uit de ecotopencyclus kaart.		19
	Bijlage 2: Van den Berg en PAGW vergelijking		23
	Bijlage 3: Beschrijving van de gebruikte ecotooptypen uit het WENR rapport		24

1. Aanleiding

De programmatische aanpak grote wateren (PAGW) rivieren streeft naar een klimaatrobuust en veerkrachtig riviersysteem in 2050. Hiervoor is een aanzienlijke uitbreiding nodig van natuur bestaande uit hard- en zachthoutoibos, riet- en moerasruigte, kale oevers, natte- en droge graslanden, geulen, ondiepe wateren en ruigte en struweel. In de studie uitgevoerd door WENR in 2020 is op basis van het Larch model berekend hoeveel van elk ecotoop nodig is in het riviereengebied (van der Sluis et al., 2020). Van deze ecotopen zijn beschrijvingen weergegeven in de WENR studie. De ecotoop klassen zijn samengesteld uit meerdere ecotopen die in de ecotopencyclus kaart van RWS zijn gegeven (zie bijlage 1).

Voor studies en analyses in het kader van de pre-verkenning Gelderse Poort en IRM ontstond de vraag naar de hydrologische condities van de ecotopen. In een aantal eerdere studies is hiervoor de bron 'Van den Berg et al, (2021) gebruikt. Dit rapport betreft een afstudeerproject waarin de hydrologische condities zijn toegewezen aan de ecotopen op basis van expertsessies waarbij N2000 habitattypen, beheertypen en plantassociaties een rol spelen. Echter in de studie is niet opgenomen wie de experts zijn, welke plantassociaties bij de ecotooptypen horen en of er gebruikt is gemaakt van bekende datasets. Bij nader inzien lijken de N2000 en beheertypen niet 1 op 1 vertaalbaar naar de PAGW ecotopen klassen omdat die een breder spectrum aan vegetatie bevatten dan de N2000 habitats.

Het rapport zelf doet ook de aanbeveling: *"Dit rapport heeft een eerste aanzet gegeven tot een raamwerk met hydrologische en hydraulische randvoorwaarden voor (terrestrische) uiterwaardnatuur, met name gefocust op ecotoopgroepen. Hoewel dit een goede basis betreft, is het van belang dat deze randvoorwaarden verder worden onderzocht, uitgebreid en verbeterd om toekomstige natuuropgaven accurater te kunnen beschrijven."*

Daarom is het belangrijk dat voor verdere studies en analyses een onderbouwde en geverifieerde hydrologische tabel beschikbaar is voor de PAGW-ecotopen, die is opgesteld door het projectteam van PAGW-rivieren.

2. Beschikbare data en informatie

In deze studie is eerst gekeken of de hydrologische randvoorwaarden die door van den Berg zijn opgesteld bruikbaar zijn om als standaard te nemen voor de PAGW ecotopen. Zoals in de inleiding aangegeven was de betrouwbaarheid en de accuraatheid van die data niet voldoende voor de vervolgstudies die in opdracht van PAGW-rivieren worden uitgevoerd. In bijlage 2 is de hydrologische data uit van den Berg en de voorliggende memo naast elkaar gezet.

Voor het definiëren van de ecotopen en voor de inundatiefrequenties zijn diverse bronnen gebruikt die in de methode zijn weergegeven. Voor het bepalen van de inundatieduur en de grondwaterstanden is gekeken naar de geschiktheid van diverse databasen. De KIWA database geeft voor een aantal ecotopen de vochttoestand en de overstromingstolerantie aan maar de classificatie is moeilijk naar getallen om te zetten en niet voor alle PAGW ecotopen beschikbaar. Hetzelfde geldt voor de tool Waterlood, deze bleek ook niet toepasbaar. Uiteindelijk bleek de database Synbiosys geschikt voor het bepalen van de gewenste grondwaterstanden per ecotoop (WENR, 2022). De gewenste inundatieduren zijn bepaald op basis van diverse rapporten en expert judgement.

3. Methode

3.1 De ecotopenklasse indeling

In opdracht van PAGW-rivieren heeft WENR het toekomstbeeld van de natuurverkenningsschets vertaald naar een GIS bestand bestaande uit leefgebieden die zijn ingedeeld volgens 12 ecotopenklassen. Deze ecotopenklassen zijn samengesteld uit een breder palet aan ecotopen met overeenkomende landschappelijke kenmerken die in de RWS ecotopenencyclus kaart zijn opgenomen. In bijlage 3 is te zien hoe de relevante ecotopenklassen zijn samengesteld. Voor de ecotopen 'bebouwd/verhard', 'productie grasland/bouwland', 'Diep/zeer diep rivierbegeleidend', en 'zomerbed' zijn geen randvoorwaarden bepaald omdat dit geen ecologisch relevante ecotopen zijn voor PAGW.

Voor de ecotopen 'riet/moerasruigte', 'nat grasland', 'zachthoutoibos/struweel', 'droog grasland' en 'hardhoutoibos/struweel' zijn de hydrologische randvoorwaarden als gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en inundatieduur en -diepte uitgewerkt. Voor de ecotopen 'kale oever', 'geulen/strangen', 'ondiep/matig diep rivierbegeleidend' is alleen de range voor inundatieduur en de indicatieve gemiddelde inundatiediepte gegeven omdat de grondwaterstand in permanent natte ecotopen niet van belang is en het hier gaat om de aantakking op grote wateren.

Om de hydrologische randvoorwaarden van deze ecotopen te bepalen is eerst goed gekeken naar de beschrijvingen in de WENR rapportage (van der Sluis et al., 2020). Vervolgens is in de Veldgids Plantgemeenschappen (Schaminee J. et al., 2010) gezocht naar alle mogelijke plantassociaties die bij een bepaald ecotoop horen. Plantassociaties die specifiek zijn voor de Biesbosch zijn buiten beschouwing gelaten omdat deze anders te veel uitschieters geeft en niet kenmerkend is voor de rest van het rivierengebied. Onder de klasse hardhoutoibos is in deze classificering ook Essen-Iepen opgenomen; dit vegetatietype valt eigenlijk tussen de klassen zacht-en hardhoutoibos. Vanwege vereenvoudiging voor analysedoeleinden en overeenkomende classificatie in de WENR rapportage is die hier onder klasse hardhoutoibos geschaard.

De bijbehorende plantassociaties zijn weergegeven per ecotoop in onderstaande tabellen. Deze zijn door 3 ecologen uit het PAGW-rivieren team (PAGW ecologen, 2022) gezien en vastgesteld. De hydrologische condities bij de ecotoopklassen zijn niet direct gerelateerd aan de N2000 beheertypen en geven dus niet de vereisten weer voor de ontwikkeling van N2000 habitattypen.

3.2 De gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)

Van alle grondwaterstanden en de GVG het meest bepalend voor de ontwikkeling van vegetatie omdat deze plaats vindt in het groeizeizoen. De GVG is de gemiddelde grondwaterstand (in cm onder het maaiveld) tussen 14 maart en 14 april. De GVG is per plantassociatie opgezocht in de SYnBioSys database van Alterra/WENR. (WENR, 2022). Hierin is de data van Wamelink gebruikt. Vervolgens zijn alle associaties per ecotoop in het SynBioSys programma in een boxplot gezet en hieruit zijn de optimale en de suboptimale waarden bepaald. De optimale waarden zijn de minimale en maximale waarde van alle associaties in een ecotoopklasse die vallen binnen de 'box', en dus 50% van de waarnemingen uit maken. De suboptimale waarden zijn de minimale en maximale waarden die ook de uitschieters bevatten. Verder is bij de GVG rekening gehouden met bepaalde associaties die te veel een uitschieter veroorzaken voor de gehele ecotopenklasse. Zo zijn er bijvoorbeeld zeer zeldzame associaties bij een ecotoop ingedeeld waarvan het niet realistisch is dat deze de gehele GVG condities moeten bepalen voor het ecotoop. Of enkele veel voorkomende associaties die niet direct een goede maat voor een kwalitatief habitat

leveren zoals Zevenblad bij 'droog grasland'. Per ecotoopklasse is een motivatie gegeven waarvoor sommige soorten niet zijn meegenomen in de GVG bepaling.

3.3 De inundatieduur

De inundatieduren zijn opgezocht in diverse bronnen en ook geverifieerd door de ecologen van het PAGW-rivieren projectteam. De bronnen hiervoor zijn ook per ecotoop aangegeven, hier is o.a. het ooibosafwegingskader gebruikt en de Smart river ecotopengids. Voor de ecotopen 'kale oever', 'Ondiep/matig diep water' en 'geulen/strangen' is de GVG niet relevant maar zijn wel de inundatieduren gegeven. Voor ondiep/matig diep water is dit geschat op 50 dagen minimale inundatie. Daarmee komt het overeen met de norm die voor KRW gebruikt wordt om te toetsen of iets KRW-relevant is (lees: aquatisch relevant). De norm voor de geulen is gezet op permanent nat.

3.4 De gemiddelde inundatiediepte

De gemiddelde inundatiediepte is indicatief bepaald voor alle ecotopen op basis van expert judgement door het PAGW-rivieren team (PAGW ecologen, 2022)

4. Resultaat

4.1 Samenvattende tabel hydrologische randvoorwaarden per ecotoop

Type	Ecotoop	GVG cm onder mv Min	GVG cm onder mv Max	Inundatie min d/j	Inundatie max d/j	Gemid. Inundatie diepte in m
Nat optimaal	Riet/moerasruigte	25	-15	150	365	0,5 - 1,0
	Nat grasland	45	10	10	150	0,5 - 1,0
	Zachthoutooibos	55	15	50	150	0,5 - 1,0
	Kale oever	n.v.t.	n.v.t.	50	365	0,5 - 2,0
	Ondiep /matig diep r.	n.v.t.	n.v.t.	50	365	1,0
	Geulen/strangen	n.v.t.	n.v.t.	365	365	1,0 - 2,0
Nat suboptimaal	Riet/moerasruigte	40	-20	150	365	0,5 - 1,0
	Nat grasland	50	0	10	150	0,5 - 1,0
	Zachthoutooibos	65	15	50	150	0,5 - 1,0
	Kale oever	n.v.t.	n.v.t.	50	365	0,5 - 2,0
	Ondiep /matig diep r	n.v.t.	n.v.t.	50	365	1,0
	Geulen/strangen	n.v.t.	n.v.t.	365	365	1,0 - 2,0
Droog optimaal	Hardhoutooibos	90	70	0,5	50	0,5
	Droog grasland	60	50	0,5	10	0,5
Droog suboptimaal	Hardhoutooibos	95	60	0,5	50	0,5
	Droog grasland	65	45	0,5	10	0,5

4.2 Riet-en moerasruigte

In onderstaande tabel staan de plantassociaties die bij het ecotoop Riet-en moerasruigte zijn geclassificeerd. Bonte paardenstaart en Moeraswespenorchis (9Ba5) is uiteindelijk naar nat grasland verplaatst omdat deze beter past in een overstromingsvlakte en ook een iets lagere GVG tolereert. Draadzegge en Veenpluis (10Ab) is ook weggelaten omdat deze te veel een uitzondering is in het rivierengebied.

Klasse naam	K. Nr.	Verbond naam	Associatie naam	A.Nr.	Relatie / voorkomen rivieren
Riet	8	Vlotgras	Lidsteng	8Aa1	Stilstaand, langzaam stromend water, rivierengebied vooral bij Nijmegen
			Blauwe waterereprijs en Waterpeper	8Aa2	Komt vooral voor in benedenstroomse rivierengebied
			Groot moerasscherm	8Aa3	Ondiepe niet-droogvallende beken/watergangen
		Watertorkruid	Watertorkruid	8Ab1	Algemeen in rivierengebied
			Egelskop en Pijlkruid	8Ab2	Algemeen in rivierkleigebieden
		Waterscheerling	Slangenwortel en Waterscheerling	8Ba1	Laagveengebieden, Dommel, Aa en Maasdal N.Limburg
			Waterscheerling en Hoge cyperzegge	8Ba2	Laagveengebieden, hier en daar rivierengebied
		Riet	Mattenbies	8Bb1	Algemeen langs rivieren
			Heen en Grote waterweegbree	8Bb3	Getijdengebieden maar ook grote rivieren
			Riet	8Bb4	Laagveengebieden en langs rivieren
		Scherpe zegge	Oeverzegge	8Bc1	Algemeen langs grote rivieren, ook in beekdalen
			Scherpe zegge	8Bc2	Algemeen langs grote rivieren, ook Pleistocene beken
			Blasszegge	8Bc3	Pleistocene gebieden en rivierengebied
		Stijve zegge	Pluimzegge	8Bd2	Soms oude rivierlopen, open plekken Broekbossen
			Stijve zegge	8Bd3	Oude rivierlopen, open plekken Broekbos, laagveen, Pleistoceen
Kleine zeggen	9	Zwarte zegge	Moerasstruisgras en Zompzegge	9Aa3	Beekdalen, pleistocene gebieden, Laagveendistrict

Gemiddelde inundatieduur 150 – 365 d /j

Ecotopengids (Arcadis, 2021): >150 d/j

Hoog-dynamische moerassen en natte pioniermilieus: 150 -330 d/j

Laagdynamische moerassen :gemiddeld eenmaal per jaar

Goed ontwikkelde moerassen met waterriet > 300 d/j

Veldgids (Schaminee J. et al., 2010) : 8Ab1 watertorkruid-ass >250 d/j

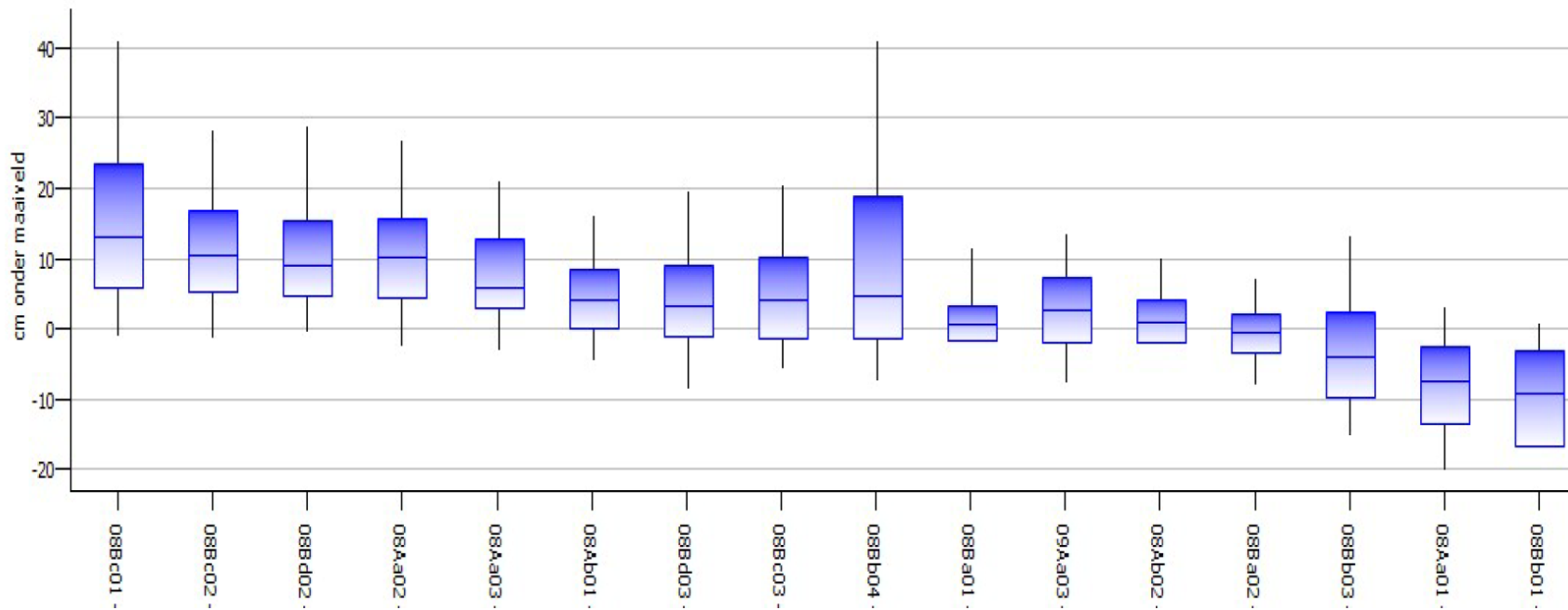
Klasse 8 Riet: Standplaatsen moeten permanent nat zijn

Artikel (Ochs et al. 2020): - Pioniervegetatie en riet: 160-220 dagen/jaar

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 0,5 – 1,0 m

(PAGW ecologen, 2022)

Wamelink - (gvg) gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (cm -mv)



4.3 Zachthoutoobos /struweel

De associatie Kruidvlies (33Aa6) is er uit gelaten omdat deze niet specifiek is voor zachthoutoobos, zeer algemeen voorkomend is en een uitschieter

geeft in de GVG waarde.

Klasse naam	K. Nr.	Verbond naam	Associatie naam	A.Nr.	Relatie / voorkomen rivieren
Natte strooiselruigten	32	Moerasspirae	Moerasspirea en Valeriaan	32Aa1	Algemeen in rivierengebied, 1-2 hoge natte strooiselruigten
Wilgenbroek-Struwelen	36	Wilgenbroek-struwelen	Grauwe wilg	36Aa2	Dicht struweel, op niet overstromde plaatsen langs rivieren. Beekdalen pleistoceen
Wilgenvloedbossen en -struwelen	38	Wilgenvloedbossen en -struwelen	Bijvoet-oobos	38Aa1	Pionierstruweel, uiterwaarden, rivierstrand. Inundatie 10->60d/j.
			Lissen-oobos	38Aa2	Uiterwaarden rivierengebied, 10 - >60 d/j overstroming
Elzenbroekbossen	39	Elzenbroekbossen	Elzenzegge-Elzenbroek	39Aa2	Venige plaatsen, contact met grondwater , beekdalen en rivierengebied.

Gemiddelde inundatieduur 50 – 150 d/j

Ooibos afwegingskader (WENR, 2020)

>10 d/j (waarschijnlijk is hier Essen-Iepen bij gerekend; 10-50 d/j)

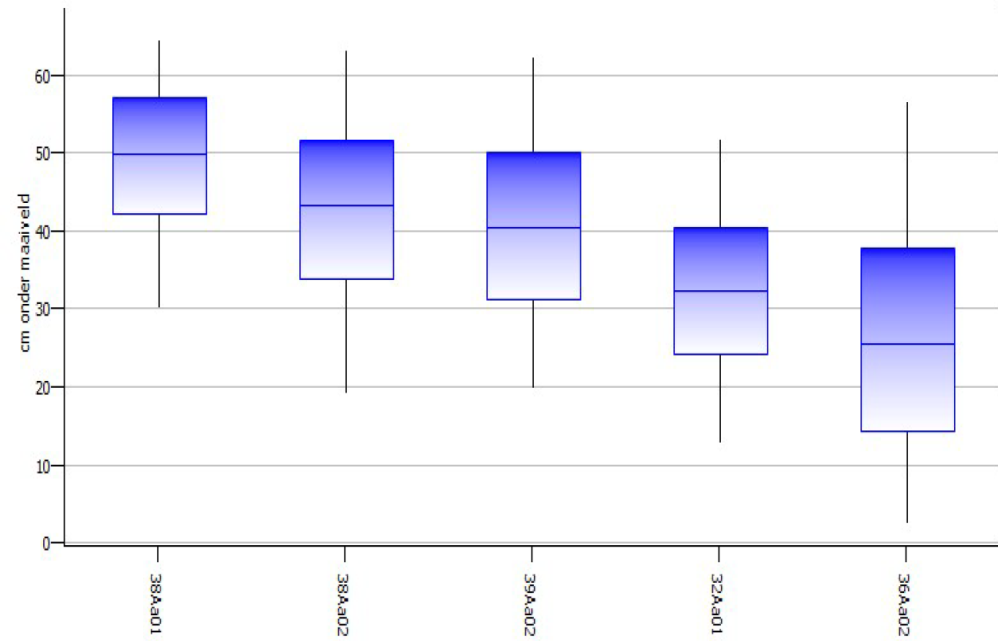
Ecotopengids (Arcadis, 2021): *'De jaarlijkse overstromingsduur bedraagt tussen 50 en 150 dagen'*

Artikel (Ochs et al. 2020): 80-160 dagen /jaar

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 0,5 – 1,0 m

(PAGW ecologen, 2022)

Wamelink - (gvg) gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (cm -mv)



4.4 Nat grasland

De associatie Bonte paardenstaart en moeraswespenorchis is van moeras naar nat grasland verplaatst omdat die hier beter past en de GVG is meegenomen in de definiëring.

Klasse naam	K. Nr.	Verbond naam	Associatie naam	A.Nr.	Relatie / voorkomen rivieren
Matig voedselrijke grasland	16	Biezenknoppen en Pijpenstrootje	Blauwgrasland	16Aa1	Vochtige schrale hooilanden, beekdalen en plaatselijk rivierengebied
		Gewone en Spindotterbloem	Veldrus	16Ab1	Zeldzaam, tot 80cmhoog, Pleistocene beekdalen en natte heidegebieden
			Boterbloemen en Waterkruiskruid	16Ab4	Drassige hooilanden en hooiweiden o.a. in beekdalen en kleine rivieren.
			Bosbies	16Ab5	Drassige hellingen van rivier- en beekdalen
			Gewone engelwortel en Moeraszegge	16Ab6	Ruig type hooiland (tot 1.5m), langs beken en kleine rivieren, vochtig tot drassige gronden.
		Grote Vossenstaart	Kievitsbloem	16Ba1	Vochtige bodems, gedempte overstromingsdynamiek. Overijsselse vecht, vroeger wijder verspreid in West- en Zuid-Nederland.
			Grote pimpernel en Weidekervel	16Ba2	Rivierbegeleidend hooilandgemeenschap. Vochtige gronden, niet vaak overstroomd.
Kleine zeggen	9	Knopbies	Bonte paardenstaart en Moeraswespenorchis	9Ba5	Zeer zeldzaam, meer Kleine Zegge (moerassig)

Gemiddelde inundatieduur 10 – 150 d/j:

Ecotopengids (Arcadis, 2021): natte ruigten en overstromingsgrasland: 50-150 d/j overstromd

Rapport Overstromingsvlakte (Kurstjens G. et al., 2020):

Overstromingsvlakte > 8 weken inundatie vanaf 15 maart = >56d/j

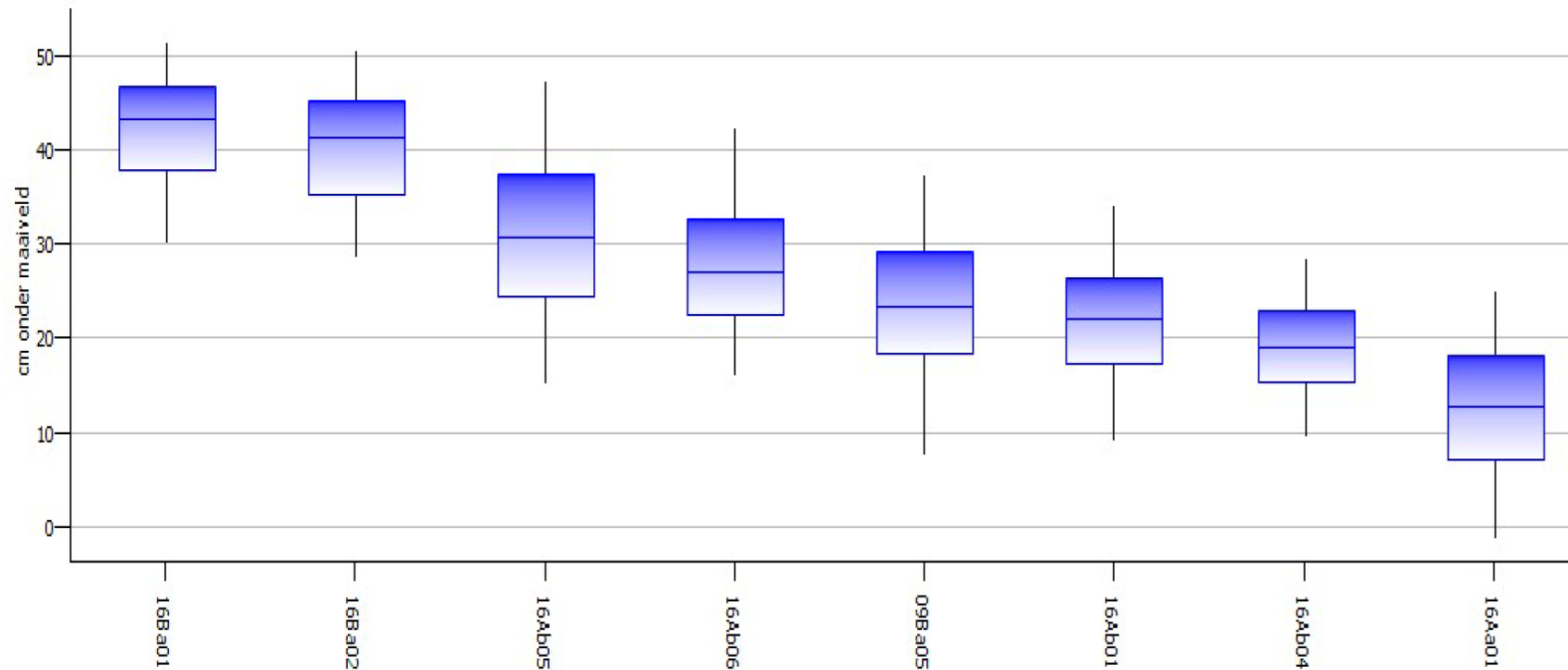
Veldgids (Schaminee J. et al., 2010): Grote vossenstaartheilanden zijn vochtige hooilanden op kleiige bodems met een overstromingsduur tussen 20 en 50 dagen

Inundatieduur is op 10-150 d/j gezet omdat dit in analyses/modellen aansluit op droge graslanden die <10d/j inundatieduur hebben.

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 0,5 – 1,0 m

(PAGW ecologen, 2022)

Wamelink - (gvg) gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (cm -mv)



4.5 Droog grasland

De associaties Look-zonder-Look en Dolle kervel (33Aa4); Kruisbladwalstro (33Aa3) een Zevenblad (33Aa5) zijn er uit gelaten omdat in de ecologen expert sessie bleek dat dit beheerproducten zijn en geen graslandtypen.

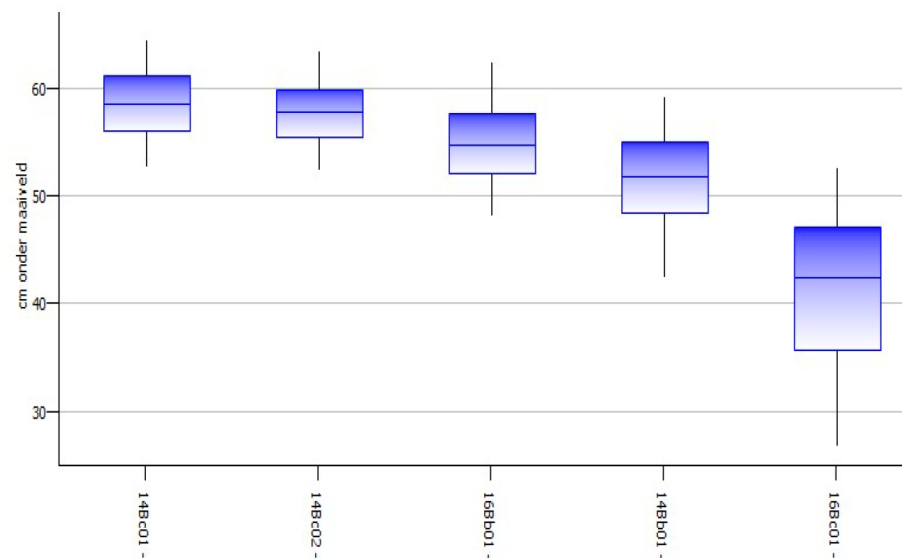
Klasse naam	K. Nr.	Verbond naam	Associatie naam	A.Nr.	Relatie / voorkomen rivieren
Droge graslanden op zandgrond	14	Gewoon struidgras	Schapengras en Tijm	14Bb1	Oeverwallen en hooggelegen gronden langs beken en rivieren.
		Droge stroomdal-graslanden	Vetkruid en Tijm	14Bc1	Zeldzaam, voorheen in rivierdalen, hooggelegen zandgronden
			Sikkelhaver en zachte haver	14Bc2	Hoge kalkrijke rivieroeverwallen en dijkhellingen
Matig voedselrijke grasland	16	Glanshaver	Glanshaver	16Bb1	Vochtig tot matige droge gronden, stroomgebied grote rivieren.
		Kamgras	Kamgrasweide	16Bc1	Zeer wijdverbreid, bemesting is doorslaggevende factor voor soorten

Gemiddelde inundatieduur 0.5 – 10 d/j

Ecotopengids (Arcadis, 2021): Droge ruigten en structuurrijke bloemrijke graslanden <50d/j overstroomd
 PAGW ecologen, 2022: Stroomdalgrasland en Glanshaverhooiland <10 d/j (ook bron [6510A Glanshaverhooilanden \(natura2000.nl\)](https://natura2000.nl/6510A-Glanshaverhooilanden))

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 0,5 m
 (PAGW ecologen, 2022)

Wamelink - (gvg) gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (cm -mv)



4.6 Hardhoutoibos /struweel

Klasse naam	K. Nr.	Verbond naam	Associatie naam	A.Nr.	Relatie / voorkomen rivieren
Doornstruwelen	37	Bramen en Sleedoorn	Fraaie kabraan en sleedoorn	37Aa1	Dicht struweel, hogere delen uiterwaarden.
		Sleedoorn en Meidoorn	Sleedoorn en Eenstijlige meidoorn	37Ab1	Grote verspreiding rivierengebied, verdraagt tijdelijke overstroming, matig droog tot vochtige klei en zavel.
Eiken-en beuken Bossen op voedselrijk grond	43	Els en Gewone vogelkers	Abelen-Iepenbos	43Aa1	Voet van hellingen en oeverwallen rivierengebied. Incidentele overstromingen, grondwaterstand kan tot 1.2 zakken
			Essen-Iepenbos	43Aa2	Nattere standplaatsen dan Abelen-Iepenbos, incidentele overstromingen. Zeldzaam in rivierengebied.
			Vogelkers-Essenbos	43Aa5	Zit tussen droge en natte bossen in. Komt voor in beekdalen, Ijsselvallei en incidenteel langs rivieren.

Gemiddelde inundatieduur 0,5 – 50 d/j

Ooibos afwegingskader (WENR, 2020): <10d /j

Ecotopengids (Arcadis, 2021):

Doornstruwelen <20d/j

Essen-Iepen 10-50 d/j (In WENR rapport is essen-iepen tot vochtige variant van hardhout ooibos gerekend)

Artikel: (Ochs et al. 2020):

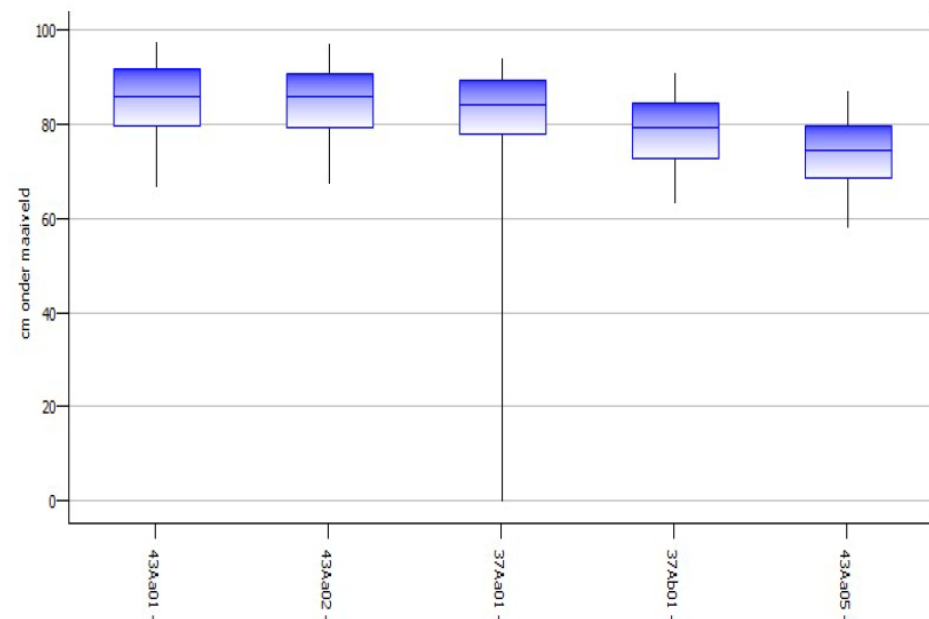
0-50 dagen/jaar.

Onder Hh-ooibos is Essen-Iepen hier opgenomen omdat GVG anders enorme uitschieter geeft bij zachth ooibos.

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 0,5 m

(PAGW ecologen, 2022)

Wamelink - (gvg) gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (cm -mv)



4.7 Geulen / strangen

Dit ecotoop is niet gedefinieerd op basis van bijbehorende plantgemeenschappen en de GVG voor dit ecotoop is niet van toepassing. De benodigde minimale en maximale inundatieduur is bepaald op basis van diverse bronnen en expert judgement door de PAGW ecologen, evenals de indicatieve gemiddelde inundatiediepte. De uitgangssituatie van geulen/strangen is dat deze permanent nat zijn en nooit droog vallen. Daarom is de minimale inundatieduur gezet op 365 d/j.

Gemiddelde inundatieduur 365 d/j

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 1,0 – 2,0 m

(PAGW ecologen, 2022)

4.8 Ondiep / matig diep rivierbegeleidend

Dit ecotoop is niet gedefinieerd op basis van bijbehorende plantgemeenschappen en de GVG voor dit ecotoop is niet van toepassing. De benodigde minimale en maximale inundatieduur is bepaald op basis van diverse bronnen en expert-judgement door de PAGW ecologen, evenals de indicatieve gemiddelde inundatiediepte. De minimale inundatieduur van 50 dagen komt overeen met de gehanteerde norm voor KRW-relevant areaal (dus aquatisch relevant).

Gemiddelde inundatieduur 50 - 365 d/j

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 1,0 m

(PAGW ecologen, 2022)

4.9 Kale oever

Kale oevers bevatten een gradiënt die loopt van onderwater naar droog en de kwaliteit is meer afhankelijk van de hellingshoek van de oever. Het ecotoop is niet gedefinieerd op basis van bijbehorende plantgemeenschappen en de GVG is niet van toepassing. De benodigde minimale en maximale inundatieduur is bepaald op basis van diverse bronnen en expertjudgement door de PAGW ecologen, evenals de indicatieve gemiddelde inundatiediepte.

Gemiddelde inundatieduur 50 - 365 d/j

Gemiddelde indicatieve inundatiediepte 0,5 – 2,0 m

(PAGW ecologen, 2022)

5. Aanbevelingen

Het blijft onderdeel van discussie over welke randvoorwaarde het meest bepalend is voor de kwaliteit en ontwikkeling van elk ecotoop. Dit is afhankelijk van hoe gevoelig de plantassociaties binnen de ecotopen zijn voor periodes van droogte maar ook voor welke mate van overstroming ze tolereren en juist nodig hebben. Inundatie is naast de effecten op de waterstand ook van invloed op een bepaalde mate van wegspoelen, sedimentaanvoer, nutriëntenlast en anearobe processen. Sommige typen vegetaties zijn hier gevoelig voor of maken er juist gebruik van. Daarnaast speelt ook de timing van de grondwaterstanden en overstroming een rol in hoe vegetaties hier op reageren. Het maakt bijvoorbeeld enorm verschil of een overstroming in de winter of in de zomer plaats vindt. Dit geldt ook voor droogte in het voorjaar of in het najaar. Het behoeft een gedetailleerdere uitwerking om te bepalen of de grondwaterstanden of de inundatieduur bepalender is per ecotoop.

In de randvoorwaarden is nu alleen de GVG, inundatieduur en inundatiediepte gegeven. Eventueel kunnen deze worden aangevuld met de gemiddelde laagste en hoogste grondwaterstanden per ecotoop. De GLG en GHG zeggen iets over de gemiddeld minimale waarde en maximale waarde in het hele jaar. Deze gegevens zijn ook beschikbaar in de SynBioSys database. Echter deze waarden, tezamen met de inundatieduur zeggen niets over de timing in het jaar.

Tenslotte zijn de optimale marges voor GVG nu vrij nauw en in samenhang met de optimale inundatieduur zal de oppervlakte aan geschikt habitat beperkt zijn. Daarom verdient het aanbeveling in analyses en studies om ook te kijken naar de suboptimale condities omdat dit wat meer marge biedt in het voorkomen van de habitats.

6. Referentielijst

Arcadis, 2021. Masterclass Smart Rivers; Ecotopengids Rivierengebied; Streefbeelden en inrichtingsprincipes. In opdracht van Staatsbosbeheer en in samenwerking met de Stichting Smart Rivers en een bijdrage van Bureau Waardenburg. Kenmerk 083865086 0.5

Van den Berg, K. (2021). Hydrologische en hydraulische randvoorwaarden voor natuurontwikkeling en -behoud in uiterwaarden, Methodiekontwikkeling en toepassing op Gelderse Poort.gro

G. Kurstjens, M. Nijssen, A. van Winden, M. Dorenbosch, H. Moller Pillot, C. van Turnhout & P. Veldt, 2020. Natte overstromingsvlakten in het rivierengebied. Ecologisch functioneren en ontwikkelkansen, rapport 2020/OBN237-RI. VBNE, Driebergen.

Ochs, K., G. Egger, A. Weber, T. Ferreira, J.E. Householder & M. Schneider. 2020. The potential natural vegetation of large river floodplains. From dynamic to static equilibrium. Journal of Hydro-environment Research 30: 71-81.

PAGW ecologen, 2022. Deelnemers aan de sessie waren A. Blankena, M. Antheunisse, M.Tijnagel en W. Vercrujisse.

Schaminee J. et al., 2010. Veldgids Plantengemeenschappen. KNNV uitgeverij.

Van der Sluis, T., Pedroli, B., Woltjer, I., van Elburg, E., & Maas, G., 2020. Uitwerking PAGW Natuuropgave Hotspots Grote Rivieren: eindrapport. Wageningen Environmental Research, Rapport 3031

WENR, 2020. Afwegingskader Ooibossen. In opdracht van VBNE in het kader van OBN. Link: <https://geodesk.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=846011e868924ac0afdb2df4b1c41156>

WENR, 2022. Syntaxonomisch Biologisch Systeem (SynBioSys database). [SynBioSys - Home \(alterra.nl\)](#)

Bijlage 1: Samenstelling PAGW ecotoop klassen uit de ecotopencyclus kaart.

Klasse_v3	ECOTOOP	VEG_STRUCT	HYDROLOGIE
Bebouwd/verhard			
Bebouwd/verhard	Haven	Haven	Onbekend
Bebouwd/verhard	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed van zoet of	Bebouwd/verhard	Oever - nat/drassig/vochtig
Bebouwd/verhard	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed van zoet of brak water	Bebouwd/verhard	Oever - nat/drassig/vochtig
Bebouwd/verhard	Oeverwal of uiterwaard bebouwd	Bebouwd/verhard	Periodiek tot zelden overstromd
Bebouwd/verhard	Oeverwal of uiterwaard onbegroeid (antropogeen)	Onbegroeid (antropogeen)	Periodiek tot zelden overstromd
Bebouwd/verhard	Onbegroeid (antropogeen) in oever	Onbegroeid (antropogeen)	Onbekend
Bebouwd/verhard	Overstromingsvrij bebouwd	Bebouwd/verhard	Overstromingsvrij
Bebouwd/verhard	Overstromingsvrij onbegroeid (antropogeen)	Onbegroeid (antropogeen)	Overstromingsvrij
Bebouwd/verhard	Uiterwaard bebouwd	Bebouwd/verhard	Periodiek tot zelden overstromd
Bebouwd/verhard	Uiterwaard onbegroeid (antropogeen)	Onbegroeid (antropogeen)	Periodiek tot zelden overstromd
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Diep water	Meer	Diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Diep, zoet getijdenwater	Getijdenwater	Diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Eenzijdig diep aangetakte zoete getijdenkreek	Getijdenkreek	Diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Eenzijdig zeer diep aangetakte zoete getijdenkreek	Getijdenkreek	Zeer diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Zeer diep rivierbegeleidend water (< 20 d/j overstromd)	Rivierbegeleidend water	Zeer diep/diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Zeer diep rivierbegeleidend water (> 20 d/j overstromd)	Rivierbegeleidend water	Zeer diep/diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Zeer diep water	Meer	Zeer diep
Diep/zeer diep rivierbegeleidend	Zeer diep, zoet getijdenwater	Getijdenwater	Zeer diep
Droog grasland			
Droog grasland	Oeverwal of uiterwaard natuurlijk grasland	Natuurlijk grasland	Periodiek tot zelden overstromd
Droog grasland	Oeverwal of uiterwaard ruigte	Ruigte	Periodiek tot zelden overstromd
Droog grasland	Overstromingsvrij natuurlijk grasland	Natuurlijk grasland	Overstromingsvrij
Geulen/strangen			
Geulen/strangen	Diepe eenzijdig aangetakte nevengeul	Nevengeul	Diep
Geulen/strangen	Diepe nevengeul	Nevengeul	Diep
Geulen/strangen	Matig diepe eenzijdig aangetakte nevengeul	Nevengeul	Matig diep
Geulen/strangen	Matig diepe nevengeul	Nevengeul	Matig diep
Geulen/strangen	Ondiepe eenzijdig aangetakte nevengeul	Nevengeul	Ondiep
Geulen/strangen	Ondiepe nevengeul	Nevengeul	Ondiep
Hardhoutooibos/struweel	Oeverwal of uiterwaard natuurlijk bos	Natuurlijk bos	Periodiek tot zelden overstromd
Hardhoutooibos/struweel	Oeverwal of uiterwaard struweel		
Hardhoutooibos/struweel	Oeverwal of uiterwaard struweel	Struweel	Periodiek tot zelden overstromd
Hardhoutooibos/struweel	Overstromingsarm vloedbos	Natuurlijk bos	Oever - supralittoraal

Hardhoutoibos/struweel	Overstromingsvrij natuurlijk bos	Natuurlijk bos	Overstromingsvrij
Hardhoutoibos/struweel	Overstromingsvrij struweel	Struweel	Overstromingsvrij
Kale oever	Grindbanken	Onbegroeid (natuurlijk)	Oever - nat
Kale oever	Oeverwal of uiterwaard onberoeid (natuurlijk)	Onbegroeid (natuurlijk)	Periodiek tot zelden overstroomd
Kale oever	Oeverwal of uiterwaard vegetatie met lage bedekking (5 - 25%)	Vegetatie met lage bedekking (5-25%)	Periodiek tot zelden overstroomd
Kale oever	Overstromingsvrije vegetatie met lage bedekking (5 - 25%)	Vegetatie met lage bedekking (5-25%)	Overstromingsvrij
Kale oever	Overstromingsvrije vegetatie met lage bedekking (5 - 25%)	Vegetatie met lage bedekking (5 - 25%)	Overstromingsvrij
Kale oever	Uiterwaard vegetatie met lage bedekking (5 - 25%)	Vegetatie met lage bedekking (5-25%)	Periodiek tot zelden overstroomd
Kale oever	Vegetatie met lage bedekking (5 - 25%) in oever	Vegetatie met lage bedekking (5 - 25%)	Onbekend
Kale oever	Zoete zandplaten	Onbegroeid (natuurlijk)	Oever - nat
Kale oever	Zoete zandplaten/zoete slibrijke platen	Onbegroeid (natuurlijk)	Oever - nat
Nat grasland			
Nat grasland	Moerassig overstromingsgrasland in oever	Natuurlijk grasland	Oever - drassig/vochtig
Nat grasland	Moerassig structureel overstromingsgrasland	Natuurlijk grasland	Oever - drassig/vochtig/supralittoraal
Nat grasland	Uiterwaard natuurlijk grasland	Natuurlijk grasland	Periodiek tot zelden overstroomd
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend			
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	Ondiep water	Oever - nat
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Eenzijdig matig diep aangetakte zoete getijdenkreek	Getijdenkreek	Matig diep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Eenzijdig ondiep aangetakte zoete getijdenkreek	Getijdenkreek	Ondiep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water	Ondiep water	Oever - nat
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Matig diep rivierbegeleidend water (< 20 d/j overstroomd)	Rivierbegeleidend water	Matig diep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Matig diep rivierbegeleidend water (> 20 d/j overstroomd)	Rivierbegeleidend water	Matig diep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Matig diep water	Meer	Matig diep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Matig diep, zoet getijdenwater	Getijdenwater	Matig diep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Ondiep rivierbegeleidend water (< 20 d/j overstroomd)	Rivierbegeleidend water	Ondiep

Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Ondiep rivierbegeleidend water (> 20 d/j overstroomd)	Rivierbegeleidend water	Ondiep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Ondiep water	Meer	Ondiep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Ondiep, zoet getijdenwater	Getijdenwater	Ondiep
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Rivierbegeleidend water (< 20 d/j overstroomd)	Rivierbegeleidend water	Onbekend
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Zoet aangetakte plas	Getijdenwater	Onbekend
Ondiep/matig diep rivierbegeleidend	Zoet water achter vooroever	Getijdenwater	Onbekend
Productiegrasland/bouwland			
Productiegrasland/bouwland	Akker in oever	Akker	Onbekend
Productiegrasland/bouwland	Grasland in oever	Productie/natuurlijk grasland	Oever - drassig/vochtig/supralittoraal
Productiegrasland/bouwland	Hoogstamboomgaard in oever	Boomgaard (hoog-of halfstam)	Onbekend
Productiegrasland/bouwland	Moerassig overstromingsgrasland/productiegrasland in oever	Productie/natuurlijk grasland	Oever - drassig/vochtig
Productiegrasland/bouwland	Oeverwal of uiterwaard akker	Akker	Periodiek tot zelden overstroomd
Productiegrasland/bouwland	Oeverwal of uiterwaard grasland (natuurlijk of productie)	Productie/natuurlijk grasland	Periodiek tot zelden overstroomd
Productiegrasland/bouwland	Oeverwal of uiterwaard hoogstamboomgaard	Boomgaard (hoog-of halfstam)	Periodiek tot zelden overstroomd
Productiegrasland/bouwland	Oeverwal of uiterwaard productiegrasland	Productiegrasland	Periodiek tot zelden overstroomd
Productiegrasland/bouwland	Overstromingsvrij grasland (natuurlijk of productie)	Productie/natuurlijk grasland	Overstromingsvrij
Productiegrasland/bouwland	Overstromingsvrij productiegrasland	Productiegrasland	Overstromingsvrij
Productiegrasland/bouwland	Overstromingsvrije akker	Akker	Overstromingsvrij
Productiegrasland/bouwland	Overstromingsvrije hoogstamboomgaard	Boomgaard (hoog-of halfstam)	Overstromingsvrij
Productiegrasland/bouwland	Overstromingsvrije laagstamboomgaard	Laagstam boom-/fruitgaarden en kwekerijen	Overstromingsvrij
Productiegrasland/bouwland	Productiegrasland in oever	Productiegrasland	Oever - drassig/vochtig
Productiegrasland/bouwland	Uiterwaard akker	Akker	Periodiek tot zelden overstroomd
Productiegrasland/bouwland	Uiterwaard grasland (natuurlijk of productie)	Productie/natuurlijk grasland	Periodiek tot zelden overstroomd
Productiegrasland/bouwland	Uiterwaard productiegrasland	Productiegrasland	Periodiek tot zelden overstroomd
Riet/moerasruigte			
Riet/moerasruigte	Helofytenmoeras (riet/moerasplanten) in oever	Riet en overige helofyten	Oever - drassig
Riet/moerasruigte	Moerasplanten en helofytenzone	Riet en overige helofyten	Oever - nat/drassig
Riet/moerasruigte	Moerasruigte in oever	Ruigte	Oever - vochtig
Riet/moerasruigte	Moerasruigte/gorsruigte in oever	Ruigte	Oever - vochtig
Riet/moerasruigte	Overstromingsvrij riet	Riet en overige helofyten	Overstromingsvrij
Riet/moerasruigte	Overstromingsvrije ruigte	Ruigte	Overstromingsvrij
Riet/moerasruigte	Soortenarm helofytenmoeras van het supralittoraal	Riet en overige helofyten	Oever -supralittoraal

Riet/moerasruigte	Soortenarme helofytenvegetatie in ondiep water	Riet en overige helofyten	Oever - nat
Riet/moerasruigte	Uiterwaard riet	Riet en overige helofyten	Periodiek tot zelden overstroomd
Riet/moerasruigte	Uiterwaard ruigte	Ruigte	Periodiek tot zelden overstroomd
Riet/moerasruigte	Zoetwater biezen	Biezen	Oever - nat
Zachthoutoobos/struweel			
Zachthoutoobos/struweel	Griend in oever	Griend	Oever - vochtig/supralittoraal
Zachthoutoobos/struweel	Oeverwal of uiterwaard productiebos	Productiebos	Periodiek tot zelden overstroomd
Zachthoutoobos/struweel	Overstromingsvrij productiebos	Productiebos	Overstromingsvrij
Zachthoutoobos/struweel	Productiebos in oever	Productiebos	Onbekend
Zachthoutoobos/struweel	Uiterwaard hoogstamboomgaard	Boomgaard (hoog-of halfstam)	Periodiek tot zelden overstroomd
Zachthoutoobos/struweel	Uiterwaard laagstamboomgaard	Laagstam boom-/fruitgaarden en kwekerijen	Periodiek tot zelden overstroomd
Zachthoutoobos/struweel	Uiterwaard natuurlijk bos	Natuurlijk bos	Periodiek tot zelden overstroomd
Zachthoutoobos/struweel	Uiterwaard productiebos	Productiebos	Periodiek tot zelden overstroomd
Zachthoutoobos/struweel	Uiterwaard struweel	Struweel	Periodiek tot zelden overstroomd
Zachthoutoobos/struweel	Vloedbos in oever	Natuurlijk bos	Oever - vochtig
Zachthoutoobos/struweel	Zachthout oobos in oever	Natuurlijk bos	Oever - vochtig
Zachthoutoobos/struweel	Zachthout struweel in oever	Struweel	Oever - vochtig
Zomerbed	Diep zomerbed	Zomerbed	Diep
Zomerbed	Diep, zoet getijdenwater	Getijdenwater	Diep
Zomerbed	Matig diep zomerbed	Zomerbed	Matig diep
Zomerbed	Ondiep zomerbed	Zomerbed	Ondiep



RWS INFORMATIE

Bijlage 2: Van den Berg en PAGW vergelijking

Parameter	GVG cm-mv		GVG cm-mv	
	Min (optimum)	Min (optimum)	Max (optimum)	Max (optimum)
Ecotoop	Van den Berg	PAGW	Van den Berg	PAGW
Riet/moerasruigte	5	25	-50	-15
Nat grasland	50	45	-5	10
Zachthoutooibos	35	55	-10	15
Ondiep wateren	NVT	NVT	NVT	NVT
Geulen	NVT	NVT	NVT	NVT
Hardhoutooibos	999	90	40	70
Droog grasland	999	60	70	50

Parameter	Inundatieduur		Inundatieduur	
	Min (optimum)	Min (optimum)	Max (optimum)	Max (optimum)
Ecotoop	Van den Berg	PAGW	Van den Berg	PAGW
Riet/moerasruigte	160	150	220	365
Nat grasland	50	10	100	150
Zachthoutooibos	50	50	135	150
Ondiep wateren	56 ¹	50	365	365
Geulen	-	365	-	365
Hardhoutooibos	0	0,5	35	50
Droog grasland	0	0,5	10	10

¹ Gegeven bij geïsoleerde wateren, optimaal minstens 8 weken /jaar.

Bijlage 3: Beschrijving van de gebruikte ecotooptypen uit het WENR rapport

Hierbij zijn alleen de ecotopen gekopieerd die onderdeel zijn van de behoud-of uitbreidingsopgave en waarvoor de hydrologische randvoorwaarden zijn opgesteld.

Droog grasland

Droog onbemest grasland kan zich tot stroomdalgrasland ontwikkelen: bloemrijke open grasland-vegetaties op rivierduintjes, hoge oeverwallen, kronkelwaardruggen en dijken in het buitendijkse riviereengebied. Voor deze studie scharen we onder dit vegetatietype zowel de 'echte' stroomdal-graslanden van het Sedo-Cerastion-verbond als de glanshaverhooilanden (*Arrhenatherion elatioris*). Stroomdalgraslanden komen voor op weinig bemeste, kalkhoudende zandige tot zavelige bodems en verdragen maximaal 10-20 dagen overstroming in het groeiseizoen. Morfodynamiek waarbij kalkhoudend zand met hoogwater op de oeverwal of door de wind in duintjes wordt afgezet, is belangrijk voor de instandhouding en ontwikkeling van stroomdalgraslanden.

Kenmerkende plantensoorten van het stroomdalgrasland pur sang zijn onder andere: Gewone agrimonie, Wilde averuit, Voorjaarszegge, Cipreswolfsmelk Steenanjer, Zachte haver, Kaal breukkruid, Kattendoorn, Kleine bevernel, Voorjaarsganzerik, Kleine pimpernel, Duifkruid, Overblijvende hard-bloem, Zacht vetkruid, Tripmadam, Kleine ruit, Grote tijm, Kleine tijm, Liggende ereprijs en Lathyrus-wikke. Glanshaverhooilanden zijn met soorten als Goudhaver, Roodzwenkgras, Veldsalie, Gele morgenster, Groot streepzaad, Glad walstro, Gewone hoornbloem, Karwijselie en Oosterse morgenster iets minder soortenrijk.

Bloemrijke vegetaties zijn vaak zeer rijk aan insecten. De Veldparelmoervlinder is een van de vele vlindersoorten die zich hier voortplant. Daarnaast zijn soortenrijke vegetaties van belang voor grond-broedende vogelsoorten als Patrijs, Kievit, Goudplevier, Veldleeuwerik en Gele kwikstaart en is het een geliefd biotoop voor kleine zoogdieren, zoals de Rosse vleermuis en de Das.

Nat grasland

In laagdynamische vochtige uiterwaarden met kwelwaterinvloed vanuit de rivier of soms vanuit het achterland, komen natte graslanden voor. Het gaat dan om lagergelegen kommen relatief ver van de rivier, maar met een mesotrofe en/of venige bodem en zonder zware kleiafzettingen. Voor de botanisch waardevolste natte graslanden is een continu hoge grondwaterstand, gevoed door stromend, zuurstof- en/of ijzerrijk grondwater nodig.

In de huidige situatie van het riviereengebied vinden we deze graslanden – vaak hooilanden – nog slechts in oude maasmeanders (Zandmaas). Tussen de winterdijken van de Rijntakken is waarschijnlijk nauwelijks meer kans op de ontwikkeling van deze vegetaties. Er is weinig sprake van een stabiele, ondiepe grondwaterstand met kwelstromen en er treden sterke schommelingen in de grondwaterstanden op. Graslanden op overstromingsvlakten zijn over het algemeen te weinig overstromd en hebben te lage grondwaterstanden voor typische natte graslanden.

Betere mogelijkheden bestaan er in de oude Maasgeulen aan de oostflank van de Zandmaas. Binnendijks liggen vermoedelijk kansen in poldergebieden van het westelijk rivierengebied en de Gelderse Poort (kwelmoeras Ooypolder, Rijnstrangen). Hier kan door verbetering van peilbeheer en verminderde instroom van landbouw- en overstortwater, gekoppeld aan moerasontwikkeling, mogelijk resultaat geboekt worden.

Natte hooilanden zijn rijk aan insectensoorten en vormen belangrijke habitats voor vogelsoorten als Kwartelkoning, Grutto, Tureluur, Kievit en Gele kwikstaart. Het zijn tevens belangrijke opgroei-gebieden voor vissen en amfibieën en vormen zo een belangrijke voedselbank voor reigerachtigen, ooievaars en lepelaars.

Riet/moerasruigte

Riviermoerassen komen voor in de oeverzone van geïsoleerde en eenzijdig aangesloten geulen,

plassen en laaggelegen kleikommen in de uiterwaardvlakte. De vegetatie wordt gedomineerd door hoge, snelgroeïende ruigtekruiden met een vermogen tot sterke, vegetatieve uitbreiding. Riet kan ook in riviermoerassen voorkomen, maar zal op de langere termijn verdrongen worden door de ruigte-kruiden.

Ruigtesoorten ontwikkelen zich op stikstofrijke plaatsen, zoals aanspoelingsgordels, die tijdens het groeiseizoen boven de waterlijn komen te liggen. De zaailingen en volwassen planten zijn minder bestand tegen hoge waterstanden in het groeiseizoen dan echte moerassoorten als Riet, grote zeggen-soorten en lisdodde. Overstroming in de winter kunnen deze ruigtesoorten goed doorstaan. De vochtigheidszone, waar moerasruigtes voor kunnen komen, ligt dan ook hoger dan die van de echte rietmoerassen. Er kan successie optreden van ruigte naar bos, waardoor riviermoerassen doorontwikkelen van zachthout struweel naar oibossen.

Veel voorkomende ruigtesoorten zijn Harig wilgenroosje, Grote brandnetel, Akkerdistel, Haagwinde, Moeraspirea, Rivierkruiskruid, Groot hoefblad, Akkerdistel en Moerasandoorn. Moerasruigtes zijn broedgebieden voor watervogels zoals de Fuut, eendachtigen en ral- en reigerachtigen, zoals de Waterral en de Grote zilverreiger. Daarnaast zijn riviermoerassen habitat voor roofvogels, zoals de Bruine en Blauwe kiekendief en kleinere vogels, zoals Baardmannetje, Snor, Kleine en Grote karekiet, Blauwborst, Rietgors en Rietzanger. Riviermoerassen fungeren als paai-, rust- en schuilgebied voor amfibieën en insecten en vormen broed-, foerageer- en rustgebied voor de Otter.

In *rietmoerassen* domineren helofytensoorten, zoals Riet, Mattenbies, Liesgras, Rietgras, grote zeggesoorten en Lisdodden. Rietmoerassen komen voor in de benedenrivieren met getij en binnen-gedijkte verlande geulen. De hydrodynamiek beïnvloedt sterk de vitaliteit van de helofyten. Een natuurlijk peil, waarbij de waterstand tot ver in de zomer boven maaiveld staat en daarna kan uitzakken, of een natuurlijke getijslag, is het beste voor de vitaliteit van riet en de soortenrijkdom. Bij een onnatuurlijk (stabiel) peil zal riet moeite hebben om zich op de lange termijn te handhaven, doordat door strooiselophoping op den duur verlanding kan optreden en riet door kieming van andere soorten verdrongen wordt. Daarnaast is er bij een onnatuurlijk peil een hogere kans op vorstschade

en begrazing door watervogels.

Het Rietmoeras vormt het leefgebied voor moeras- en watervogels, zoals ganzen. De helofyten

vormen een belangrijke voedselbron voor herbivore watervogels, zoals de Brandgans, Smient, Grauwe gans en Meerkoet. De laatstgenoemde twee soorten zijn zelfs in staat door begrazing de helofyten-ontwikkeling te sturen. Rietmoeras is het broedbiotoop voor vogelsoorten die alleen of bij voorkeur in vegetaties met riet broeden, zoals Grote karekiet en Kleine karekiet, Roerdomp, Rietgors, Lepelaar, Waterral, Bruine kiekendief en de Kleine en Grote Zilverreiger. Oeverzones met riet vormen een geschikt nest-, foerageer- en leefgebied voor de kleine zoogdieren als de Otter en Noordse woelmuis.

Zachthoutoibos/struweel

Zachthoutoibossen worden gedomineerd door wilgensoorten of Zwarte populier.

Botanisch gezien zijn de zachthoutoibossen niet soortenrijk, maar met wilgen als Bittere wilg, Amandelwilg en met name Schietwilg is de vegetatie wel karakteristiek. Vaak ontwikkelt zich een struiklaag. Lianen als

Haagwinde en Bosrank zijn veelvoorkomend, terwijl in de kruidlaag ruigtekruiden domineren als Reuzenbalsemien, Fluitenkruid, Grote engelwortel en Grote brandnetel.

Reigersoorten (Kleine zilverreiger, Blauwe reiger), Kwak, Zomertortel, Aalscholver, Nachtegaal, Buidelmees en Wielewaal slapen en broeden hier, de Otter schuilt er. De Visarend en Zeearend kunnen de ecotoop gebruiken als rustplaats. In en op zachthoutoibossen komt een grote rijkdom aan macrofaunasoorten voor, waaronder de Muskusboktor. Omdat zachthoutoibossen vaak langs geulen en strangen staan, zijn deze bossen een belangrijk leef- en foerageergebied voor de Bever.

Zachthoutoibos vormt in veel gevallen niet het eindpunt van de successie, maar kan doorontwikkelen naar hardhoutoibos. Dit betekent dat de reeds aanwezige fragmenten ouder zachthoutoibos in het buitendijkse gekoesterd moeten worden.

Omdat zachthoutoibos idealiter ontstaat uit struweel en door erosie ook weer kan verdwijnen, is er in deze studie van uitgegaan dat een mozaïek van zachthoutoibos en struweel kenmerkend is voor het rivierecosysteem. Het onderscheid tussen bos en struweel ligt bij de gemiddelde planthoogte: hoger dan 5 m spreken we van bos, lager van struweel. Op de oeverwal is er veelal sprake van zachthout-struweel.

Zachthoutstruweel kenmerkt zich door de dominantie van struikwilgen als Katwilg, Amandelwilg en Bittere wilg. Vaak komen ook jonge Schietwilgen en Zwarte populieren voor. De kruidlaag is vaak spaarzaam en bestaat uit pionieruigtekruiden als Gele waterkers en Brandnetel. De struwelen bieden foerageer- en broedgelegenheid aan kleine zangvogels als Tjiftjaf en Buidelmees.

Hardhoutoibos/struweel

Hardhoutoibossen zijn buitendijkse rivierbegeleidende bossen die niet door

wilgensoorten of Zwarte populier worden gedomineerd. De paar fragmenten hardhoutooibos die Nederland (nog) rijk is, liggen hoog in het rivierlandschap op oeverwallen en hoge uiterwaarden, plekken die jaarlijks maximaal tien dagen overstroomd worden. Recente, spontane bosontwikkeling in uiterwaarden duidt erop dat hardhoutooibos niet beperkt blijft tot alleen de hogere delen van de uiterwaarden, maar dat ook de lagere uitwaardvlakte, waarvan de inundatieduur navenant ook langer is, een geschikte groeiplaats vormen. De spontane ontwikkeling van hardhoutooibos start met de vestiging van besdragers: Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn en Gewone vlier. De zaden worden door de rivier, maar vooral door vogels verspreid. Het uitgangspunt van de hardhoutooibos-ontwikkeling kan variëren: diverse typen korte vegetatie, struweel en zachthoutooibos.

Het hardhoutooibos is een structuurrijk bos, met een goed ontwikkelde struiklaag en een weelderig ontwikkelde bodemflora. De boomlaag bestaat onder andere uit Zomereik, Es, Gladde iep, Spaanse aak, Winterlinde, Gewone esdoorn en Witte abeel. In de struiklaag zijn Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn, Rode kornoelje en Wilde kardinaalsmuts te vinden. Kenmerkend voor dit bostype zijn de vele klim- en slingerplanten: Bosrank, Besanjelier, Warkruid en Hop zijn daar voorbeelden van. In de kruidlaag komen daarnaast veel geofyten voor, waaronder (bijzondere) soorten als Slangelook en Gewone vogelmelk.

De grote variatie in structuur en een hoge mate van natuurlijkheid is van groot belang voor de fauna. Voor vogels als Zeearend, Zwarte Wouw, Wespandief en Zwarte ooievaar vormen hardhoutooibossen een geschikte broedbiotoop, maar ook soorten als de Kleine en Middelste bonte specht, Blauwe reiger, Kwak, Appelvink, Boomklever, Zomertortel en Wielewaal vinden er een broed- en rustgebied. Ook voor (kleine) zoogdieren, amfibieën en (bodem)insecten, waaronder Ree, Das, Rosse vleermuis en Ruige dwergvleermuis is het hardhoutooibos een geschikt leefgebied.

Ook in de *struwelen* is een 'zachthout' en een 'hardhout'-type te onderscheiden, waarbij de tweede de eerste opvolgt in de successie. Omdat hardhoutooibos van nature structuurrijk is, is er in deze studie van uitgegaan dat een mozaïek van hardhoutooibos en struweel kenmerkend is voor het riviereco-systeem.

De periodiek overstroomde doornstruwelen bestaan uit soorten uit de struiklaag van het hardhout-ooibos, zoals Eenstijlige meidoorn, Sleedoorn, Kardinaalsmuts, Gewone vlier, Lijsterbes, Hondsproos en Dauwbraam. De kruidlaag van doornstruwelen is soortenarm, met onder andere Duinriet, Akkerdistel, Grote brandnetel en Kroppaar. Struwelen zijn waardevol voor vogels als de Grauwe klauwier, Grasmus, Braamsluiper, Geelgors, Roodborsttapuit, Nachtegaal en Bosrietzanger en roofvogels als de Slechtvalk en Torenvalk. Ze zijn van belang voor tal van insecten, waaronder vlindersoorten (Kleine ijsvogel-vlinder, Sleedoornpage) en bieden een schuil- en overwinteringsplaats aan amfibieën (Kamsalamander, Boomkikker), kleine zoogdieren (Das, Wezel, Hermelijn) en reptielen (Ringslang, Levendbarende hagedis).

Kale oever

Verschillende typen van kale oevers zijn gekarteerd, met onderscheiden kenmerken naar gelang het riviergedeelte waarin ze voorkomen.

Rivierstrandjes en rivierduinen

Hiertoe behoren alle kale of slechts met pioniervegetatie begroeide zandstranden en -duinen langs het zomerbed en in nevengeulen, met een overstromingsduur van rond de 50 dagen per jaar. Rivier-stranden behoren als gevolg van de sterk wisselende waterstanden en stroming tot de meest dynamische terrestrische zones van het riviersysteem. Deze morfodynamiek zorgt ervoor dat het substraat voortdurend in beweging is en alleen pioniersoorten zich hier kunnen vestigen. Rivierstranden en rivierduinen komen voor in de midden- en benedenloop van rivieren met natuurlijke oevers en rivieren waarvan de oevers met kribben zijn verdedigd. In gestuwde rivieren komen minder zandstranden voor, omdat de peildynamiek daar gering is. In Nederland komen de meeste zandstranden voor langs de Waal (Merwede) en in mindere mate de Zandmaas en de Nederrijn-Lek. Ook in de benedenrivieren kunnen, mits het getij voor voldoende dynamiek zorgt, zandstranden voorkomen. Rivierduinen ontstaan door verstuuving van hoge zandige oeverwallen of door opwaaiend zand over brede, droogvallende rivierstanden. In Nederland vindt actieve duinvorming nu vrijwel alleen plaats langs de Waal.

In de ondiepe oeverzone van het strand groeien bij voldoende lichtinstraling benthische algen en kiezelwieren die als voedsel dienen voor macrofauna soorten, zoals dans- en veder-muggen. Daarnaast is het paai- en opgroei-habitat van rheofiele vissoorten als Barbeel, Kopvoorn, Serpeling, Sneep, Rivierdonderpad en Winde. De zandstranden en duinen vormen het leefgebied voor zich ingravingende amfibieën, spinnen en insecten, zoals de Knoflookpad, de Grindwolfspin, loop- en kortschildkevers en oeverwantsen. Deze macrofauna-soorten vormen het voedsel voor vissen en vogels. De kale zand-oevers en -banken zijn foerageer- en broedgebied voor sterns en steltlopers, zoals de Kleine plevier en zwem-eenden, zoals de Slobeend, Pijlstaart en de Smient.

Grindbanken en platen

Grindbanken komen vooral voor in de middenloop van een rivier, waar door de sterke stroming een zeer sterke dynamiek heerst. In Nederland geldt dit alleen voor de Grensmaas en mogelijk in de Rijn bovenstrooms van Lobith. Grindbanken bestaan uit kaal grind en zand met pioniersoorten die zeer frequent (minimaal 100 dagen per jaar) worden overstroomd. Ze komen voor als eilanden in de ondiepe grindbedding of vormen (brede) platen met oppervlakkige geulen langs de oever.

Grindplaten hebben een schraal en droog karakter, doordat er door het substraat een snelle uitspoeling van voedingsstoffen plaatsvindt en de bodem geen water kan vasthouden. Op en tussen het grindmateriaal kunnen zich algen en macrofaunasoorten vestigen. De ondiepe, onder water staande delen zijn belangrijk voor stroming-minnende (rheofiele) vissen.

Deze ecotoop vormt een paaiplaats voor zalmachtigen, zoals de Zalm en Zeeforel en is het leefgebied voor de Barbeel, Kopvoorn, Sneep en Rivierdonderpad. Grindbanken kennen een specifieke flora en

fauna met typische pioniersoorten als Maasraket, Zandweegbree, Kleine rupsklaver, Riempjes en Klein viltkruid. Ook kan de Grindwolfspin zich hier vestigen. Grindbanken worden als nestplaats gebruikt door de Visdief en Kleine plevier en als foerageer- en broedplek voor de Grote gele kwikstaart en de Oeverloper. 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.

Slikken

Slikken komen voor in de benedenloop van rivieren en in het zoetwatergetijdengebied, zoals in de Lek, de Beneden-Merwede en de Biesbosch. De slikkige bodem ontstaat door de sedimentatie en erosie van slib, als gevolg van een tweemaal daagse overstroming en droogval door getijdenwerking of als gevolg van zeer langdurige overstromingen. Vooral langs rivieren met een getijslag van 1,00 m en meer komt slikvorming voor. De morfodynamiek is minder sterk dan bij de zandstranden, zodat transport en sedimentatie van slib overheersen.

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

Geulen/strangen

Onder geulen en strangen worden aan de hoofdstroom aangetakte of meestromende nevengeulen verstaan. Door de verbinding met de rivier ontstaat een relatief dynamisch milieu waar specifieke macro-faunasoorten zich thuis voelen. Met name als ook dood hout zich kan verzamelen, kan een rijke water-fauna van kokerjuffers, eendagsvliegen en muggenlarven in de oeverzone ontstaan. Ook Otter en Bever voelen zich hier thuis, evenals rheofiele vissoorten als Barbeel, Kopvoorn, Serpeling, Sneep, Rivierdonderpad en Winde. Sterns en steltlopers, zoals de Kleine plevier, komen hier voor, en zwem-eenden zoals de Slobeend, Pijlstaart en de Smient en in de ondiepe oeverzone mogelijk ook Zwarte Ooievaar.

Ondiep/matig diep rivierbegeleidend

Ondiepe en matig diepe uiterwaardplassen getuigen vaak van kleiwinning. Wanneer de plas onder invloed staat van kwel en slechts zelden wordt doorstroomd door rivierwater, kunnen hier soortenrijke kwelvegetaties in ontstaan met de bijbehorende macrofauna en vogelsoorten. De ondiepe delen van een watersysteem nemen een aparte plaats in door de potentiële aanwezigheid van uitgebreide oevervegetaties (helofyten), vaak in de vorm van velden van riet, biezten en/of lisdodde. De maximale diepte waarop deze zones voorkomen, ligt veelal beneden 1 m, waarbij in de beddingbodemplas wortelende soorten als gele lis en drijvend fonteinkruid zich kunnen vestigen in relatief rustige delen. De oevervegetatie kan een belangrijke rol spelen als paai- en opgroeigebied voor vissen,

maar vormt ook het leefgebied voor een breed scala aan moerasgebonden vogels (zoals rietzangvogels) en enkele karakteristieke soorten zoogdieren (bijvoorbeeld de Otter) en amfibieën en reptielen (kikkers en de ringslang). Oeverzones van deze ecotoop zouden ook foerageergebied voor de Zwarte ooievaar kunnen zijn.

CONCEPT