

ECOSYSTEEMTOESTANDEN VOOR STILSTAANDE WATEREN



2018

23







COLOFON

Eerste versie: Amersfoort, mei 2018 | Tweede versie: Amersfoort, juli 2020

Uitgave

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

Auteurs

Eerste versie: Casper Cusell | Annemiek Hermans | Sebastiaan A. Schep |
Gerben J. van Geest. Tweede versie: Marloes van der Kamp | Carina Pohnke |
Casper Cusell

Referaat

Het aquatisch ecosysteem kan in verschillende 'toestanden' verkeren. Voor het definiëren van ecologische doelen, maar ook voor het beschrijven van de actuele situatie is het nuttig om te kunnen refereren aan een natuurlijke toestand of aan een van de te onderscheiden degradatiestadia daarvan, de 'ecosysteemtoestanden'. Dit rapport beschrijft een aantal van deze ecosysteemtoestanden voor stilstaande wateren.

Vormgeving

Vormgeving Studio B, Nieuwkoop

Illustraties

Fallen Serenity Productions, Utrecht

Fotografie

iStock | Nico Jaarsma | STOWA | Waterschap Rivierenland | Waterschap Brabantse Delta

Druk

DPP, Houten

STOWA | 2018-23 | ISBN | 978.90.5773.792.3

Copyright

De informatie uit dit rapport mag worden overgenomen, mits met bronvermelding

Disclaimer

Dit rapport is gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteurs en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit dit rapport.



INLEIDING

STOWA heeft veel tijd en energie gestoken in de uitwerking van de ecologische sleutelfactoren als instrumentarium voor de uitvoering van een ecologische watersysteemanalyse. Als onderdeel van het ESF instrumentarium is in 2018 een eerste uitwerking gemaakt van zogenaamde ‘ecosysteemtoestanden’ (EST’s) voor stilstaande wateren. In deze aanzet is gekomen tot een indeling in 27 EST’s voor specialisten (www.STOWA.nl). Deze EST’s zijn verder gegroepeerd in acht basale EST’s die voor veel toepassingen voldoende zijn, te weten:

- 1 Troebel water met weinig algen
- 2 Troebel water met groenalgen
- 3 Troebel water met blauwalgen
- 4 Water met kroos
- 5 Water met drijfbladplanten
- 6 Helder water zonder ondergedoken waterplanten
- 7 Helder water met woekerende ondergedoken waterplanten
- 8 Helder water met gevarieerde ondergedoken waterplanten

De toestanden zijn afgelopen jaar veelvuldig ingezet door waterbeheerders en werden als zeer waardevol beoordeeld bij de diagnose van de ecologische toestand in een watersysteemanalyse (duiding van de veldtoestand en spiegeling van de ESF’s) en in de communicatie naar en tussen bestuurders, veldmedewerkers en burgers.

Uit de toepassing komen nieuwe wensen naar voren. Het betreft uitwerking van een drietal nieuwe toestanden in beeld en beschrijving:

- 1 een watergang volgegroeid met helofyten (verlanding van sloten);
- 2 een watergang met een monotone onderwatervegetatie overdekt met kroos;
- 3 een watergang met drijfbladplanten en ondergedoken waterplanten.

In deze uitgave zijn deze drie toestanden uitgewerkt in zogenaamde informatiebladen en ingevoegd in de rapportage uit 2018. Deze uitgave vormt daarmee een aanvulling op de bestaande uitwerking van 2018. Zowel voor de teksten als de visualisaties geldt dat het gaat om een eerste aanzet, die in de toekomst verder uitgewerkt dient te worden. De bovenstaande EST's zijn gebaseerd op toestanden die in zoete en stilstaande systemen voorkomen. Er zijn uitzonderingssituaties (zoals vennen), die nu niet zijn meegenomen. De EST's zijn nu alleen uitgewerkt voor open water, waarbij alleen het effect van de oeverzone op de visstand is meegenomen, dus niet de oeverzone zelf. In [afbeelding 1](#) is een boomdiagram opgenomen dat gebruikt kan worden om te bepalen welke EST in een specifiek watersysteem voorkomt.



ESF'S EN ECOSYSTEEMTOESTANDEN

Ecosysteemtoestanden staan niet op zichzelf. Ze maken onderdeel uit van de watersysteemanalyse op basis van de methodiek van de ecologische sleutelfactoren¹.

In een ecologische watersysteemanalyse (kortweg systeemanalyse) wordt onderscheid gemaakt in de analyse vanuit de ecologische toestand (kortweg toestand) en de analyse vanuit de voorwaarden:

- een analyse vanuit de toestand richt zich op soorten, milieufactoren en de interactie daartussen. De belangrijkste vragen zijn: 'welke soorten komen voor en wat vertellen die over de milieufactoren?' en andersom 'wat vertellen de milieufactoren over het voorkomen van soorten?';
- in een analyse vanuit voorwaarden vormen systeemkenmerken en processen het vertrekpunt. De belangrijkste vraag is daarbij: 'hoe ziet het systeem eruit, welke processen treden hierdoor op en hoe werken deze uiteindelijk door op de ecologische toestand?' Voor dit deel van de analyse zijn de ecologische sleutelfactoren (ESF's) ontwikkeld. De ESF's doorgronden het ecologisch functioneren van watersystemen en maken een integrale analyse mogelijk.

Het doel van een systeemanalyse is inzicht te krijgen in de werking van het watersysteem op basis van de analyse vanuit voorwaarden én toestand. De belangrijkste vraag is of het beeld vanuit de twee analyses overeenkomt of niet. Aan de hand van deze analyse ontstaat begrip van het gehele functioneren van een watersysteem. Dit begrip kan vervolgens gebruikt worden om op eenduidige wijze KRW-doelen vast te stellen en efficiënte maatregelenpakketten te bepalen. Op deze wijze ondersteunen ESF's bij de interpretatie en integratie van allerlei meetgegevens en kennis: ze geven een concreet handvat bij het maken van afwegingen tussen de verschillende functies die watersystemen in Nederland vervullen.

1 STOWA, 2014. Ecologische sleutelfactoren. Begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen.

De ecologische toestand is de toestand waarin een systeem zich op een bepaald moment en een bepaalde plaats daadwerkelijk bevindt (zowel wat betreft milieufactoren als wat betreft soorten). De ecologische toestand kan worden waargenomen, gemeten en vastgelegd zoals een foto van het systeem. De aanwezigheid van soorten en/of de hoogte van gerelateerde toestandsparameters kan allerlei fluctuaties in tijd en ruimte vertonen, zonder dat de overheersende sturende processen (die ten grondslag liggen aan de ESF's) of de ecosysteemtoestand waarin het systeem zich als geheel bevindt, wijzigen. Zo is bijvoorbeeld bekend dat de soortensamenstelling en areaalbedekking met submerse vegetatie van jaar tot jaar behoorlijk kunnen variëren zonder dat de heldere en plantenrijke ecosysteemtoestand als geheel verandert. De systeemanalyse met ESF's richt zich primair op de robuuste en meetbare verschillende ecosysteemtoestanden, waarin ecosystemen zich kunnen manifesteren, en veel minder op de kleinere variaties binnen een ecologische toestand in tijd en ruimte. Deze grove ecosysteemtoestanden (EST's) zijn uitgewerkt in beeld (STOWA, 2018) en zijn hier uitgebreid met drie nieuwe toestanden.

Deze beelden helpen aansluitend op de systeemanalyse met ESF's duidelijk te maken hoe en wanneer toestanden veranderen, welke parameter(s) hiervoor het meest sturend is/zijn en hoe groot de verandering in parameters moet zijn. Verder helpen de EST's de veldtoestand te duiden, waardoor een eerste indruk ontstaat over de actuele toestand en de positie hiervan ten opzichte van andere mogelijke toestanden (het handelingsperspectief). De EST's en de overgangen tussen EST's zijn dan ook gekoppeld aan de sturende processen die aan de basis staan van de ESF's en vice versa. Daarnaast optimaliseren de EST's de communicatie tussen bestuurders, veldmedewerkers en burgers.



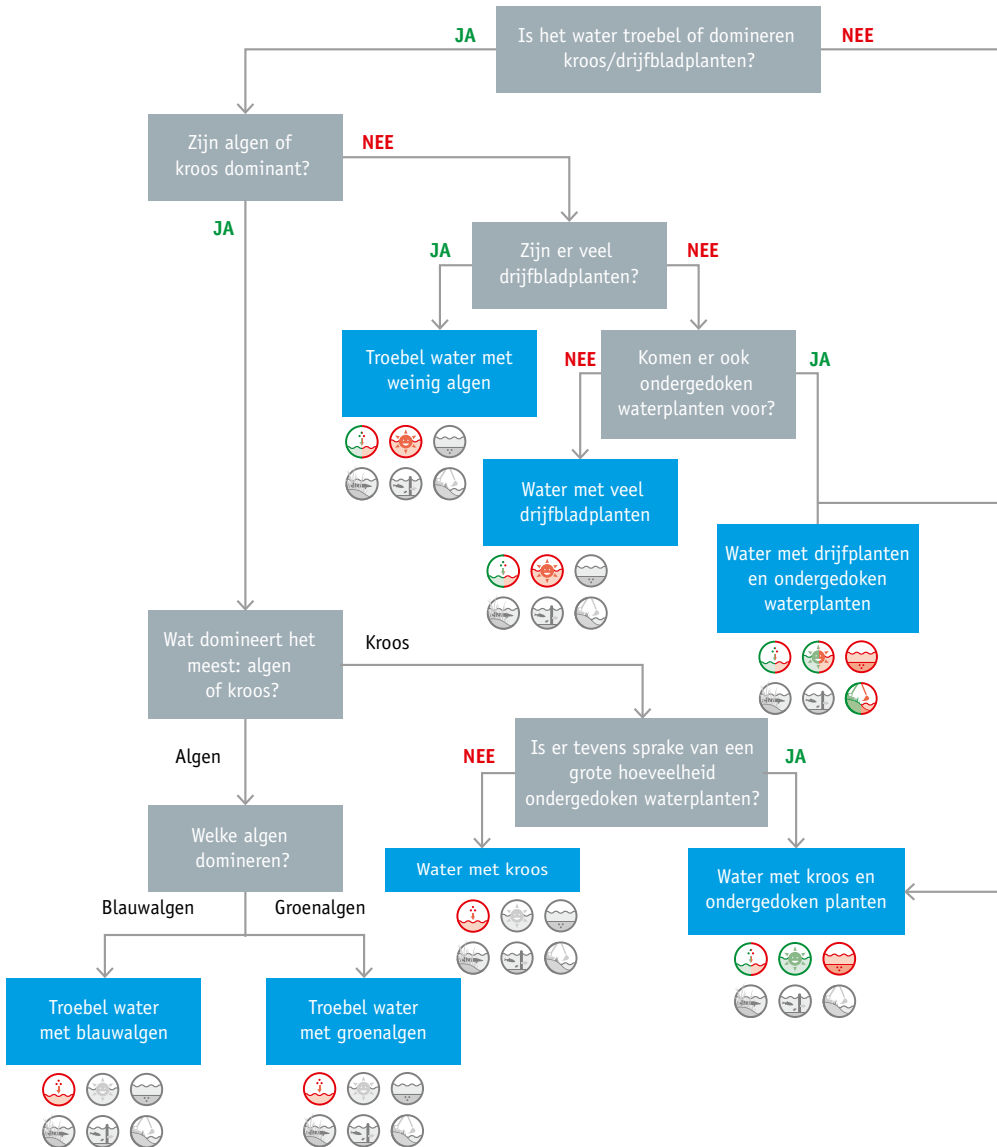
OPBOUW INFORMATIEBLADEN

De toestanden zijn in deze rapportage uitgewerkt in informatiebladen.

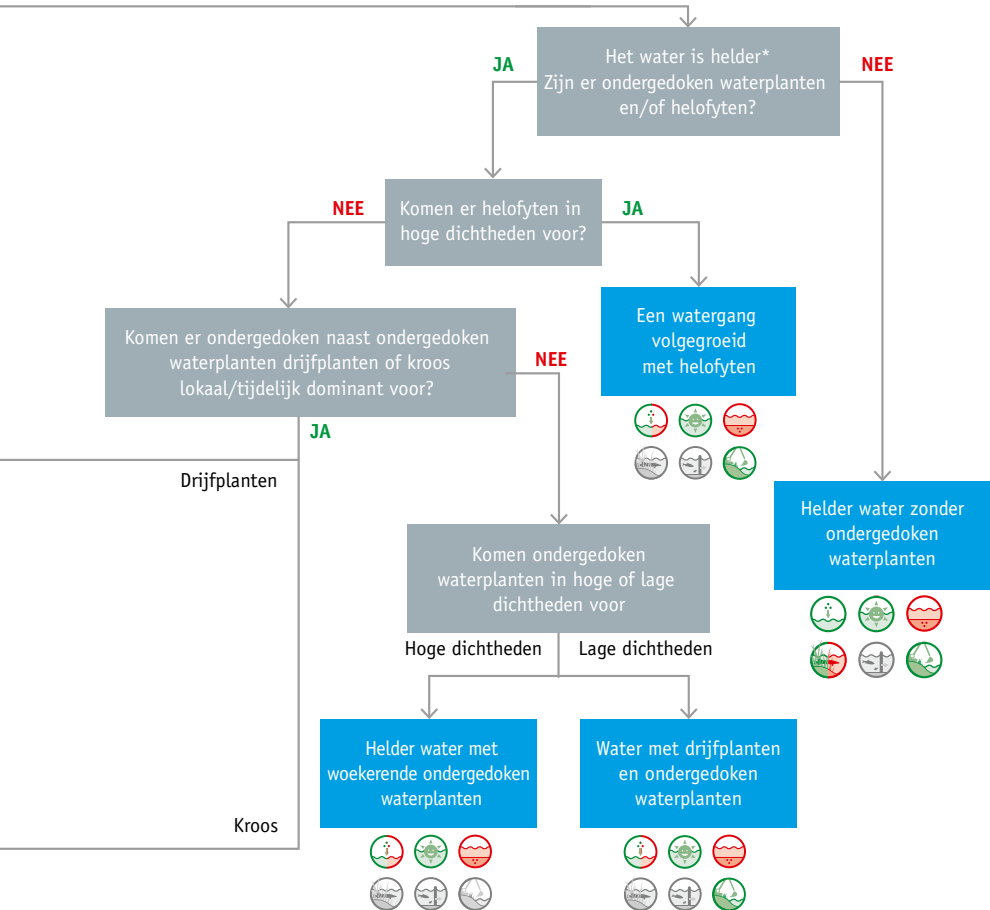
De input van de informatiebladen is opgebouwd uit een aantal aspecten:

- Een herkenbaar beeld: er is een beschrijving gemaakt van de toestand in tekst en een verbeelding in beeld;
- Ecologische toestand: een beschrijving van de ecologische toestand op basis van de aanwezigheid van waterplanten en dominerende soorten;
- Vissoorten: op basis van viswatertypen, waarbij dominante vissoorten zijn uitgelicht;
- Type wateren: een beschrijving in wat voor soort watersysteem de EST voorkomt waarbij er onderscheid gemaakt wordt tussen sloten, kanalen en/of meren en een variatie in diepte;
- EKR klasse: indien er informatie beschikbaar was is er een indicatie gegeven van de ecologische kwaliteitsratio (EKR) voor de maatlatten fytoplankton, overige waterflora (waterplanten), macrofauna en vis. Waterschap Brabantse Delta, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, waterschap Hollandse Delta en Waternet hebben gegevens aangeleverd. De EKR ranges zijn op basis van percentielen weergegeven als boxplots, inclusief het aantal waarnemingen;
- ESF beschrijving: er wordt beschreven welke ESF's er voor deze EST van belang zijn en of deze ESF's wel of niet op orde (dienen te) zijn. Dit wordt zowel tekstueel als via symbolen duidelijk gemaakt: grijs - niet van belang, rood - ESF niet op orde en groen - ESF op orde.

BOOMDIAGRAM



Afbeelding 1 Boomdiagram ecosysteemtoestanden.



* Let op: ondanks de helderheid kan ESF (Productiviteit van het water) op rood staan, bijvoorbeeld bij de aanwezigheid van quaggamosselen of door beluchting.



➤ TROEBEL WATER MET WEINIG ALGEN

➤ HERKENBAAR BEELD

Het water kan verschillende kleuren hebben, maar is niet groen. De kleur van het water geeft een indicatie van de belangrijkste oorzaak van vertroebeling: oranje-bruin wijst vaak op aanwezigheid van veel ijzer, bruin tot zwart op aanwezigheid van veel humuszuren en grijs op de aanwezigheid van veel kleideeltjes of afvalwater.

➤ ECOLOGISCHE TOESTAND

(Ondergedoken) waterplanten zijn nagenoeg afwezig in deze wateren als gevolg van het gebrek aan licht.

➤ TYPE WATEREN

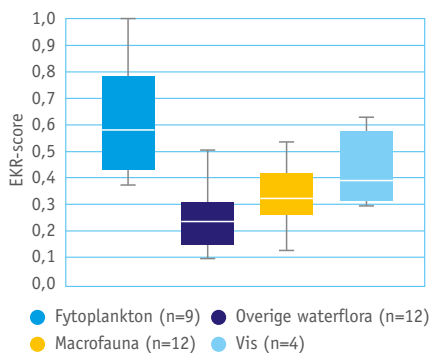
Deze toestand komt veel voor in stagnante wateren in klei- en veengebieden.

➤ VISSOORTEN

Viswatertypen die passen bij dit troebele water zijn brasem - snoekbaars (diepere sloten, kanalen en meren en plassen) en blankvoorn - brasem (meren en plassen). In ondiepe sloten komt vooral het viswatertype zeelt - kroeskarper voor (bij een diepte van 30-60 cm). Specifieke soorten die in ondiepe sloten kunnen domineren zijn karper die in dat geval vaak verantwoordelijk is voor de vertroebeling (bij een diepte van 30-60 cm) en stekelbaars (bij een diepte van 0-30 cm) als gevolg van het beperkte waterpeil en opwarming.

⇒ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score voor fytoplankton is hoog (0,62). Dit komt doordat dit type troebele water meestal weinig algen bevat en dus lage concentraties aan chlorofyl-a bevat. Overige waterflora heeft een lage EKR-score (gemiddeld 0,25) als gevolg van lage bedekkingen met waterplanten. Macrofauna en vis hebben een EKR-score van gemiddeld 0,33 en 0,41.



ESF BESCHRIJVING

In deze watersystemen kan het licht niet de waterbodem bereiken, waardoor er geen ondergedoken waterplanten zijn: ESF 'Lichtklimaat' staat op rood. ESF 'Productiviteit water' kan zowel op rood als op groen staan. Voor de huidige toestand van het watersysteem maakt dat niet uit, want die wordt hoofdzakelijk bepaald door de aanwezigheid van deeltjes (klei, ijzer en/of humuszuren) in het oppervlaktewater, waardoor er geen licht op de waterbodem kan komen. Voor een toekomstige situatie waarin ESF 'Lichtklimaat' opgelost wordt, is het echter wel van belang hoe ESF 'Productiviteit water' ervoor staat. Als deze ESF dan nog op rood staat (doordat de externe belasting van voedingsstoffen te hoog is), dan blijf je een troebel watersysteem houden waarin de zwevende deeltjes zijn verdwenen, maar algen domineren. Als deze ESF echter op groen staat, dan kan je een verschuiving naar een helder watersysteem krijgen.





➤ TROEBEL WATER MET GROENALGEN

➤ HERKENBAAR BEELD

Het water is troebel en groen door de aanwezigheid van veel groenalgen. Voor algenbloei is wel voldoende licht in het bovenste deel van het water nodig. Deze toestand kan dan ook niet voorkomen als er extreem veel humuszuren of kleideeltjes in het water zitten, waardoor te weinig licht is voor algenbloei. In dat geval is sprake van troebel water zonder algen. Ten slotte komt deze toestand in de Nederlandse situatie vooral voor onder warmere condities (voorjaar, zomer en najaar).

➤ ECOLOGISCHE TOESTAND

(Ondergedoken) waterplanten komen sporadisch voor doordat er (vrijwel) geen zonlicht op de waterbodem terecht komt.

➤ TYPE WATEREN

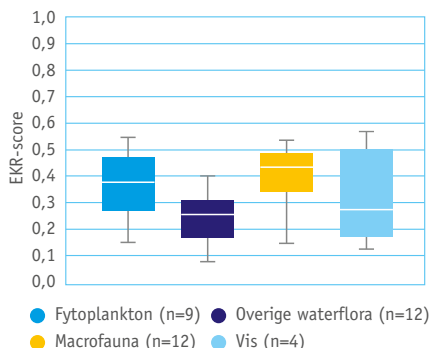
Deze toestand komt veel voor in stagnante wateren die gevoed worden door nutriëntrijk water. In ondiepe sloten komt deze toestand niet vaak voor. In plaats daarvan komen de nutriënten tot uiting in kroos.

➤ VISSOORTEN

Viswatertypen die passen bij troebel water met veel groenalgen zijn brasem - snoekbaars (diepere sloten, kanalen en meren en plassen) en blankvoorn - brasem (meren en plassen).

⇒ EKR-KLASSE

De EKR-score voor fytoplankton is relatief laag met een gemiddelde waarde van 0,36, doordat de chlorofyl-a concentraties hoog zijn in deze wateren. De EKR-score voor overige waterflora is laag (0,25), omdat er door de hoge algendichtheid weinig licht is voor de ontkieming en groei van ondergedoken waterplanten. De EKR-score van macrofauna ligt wat hoger (0,41). De diversiteit aan vis is over het algemeen relatief laag (gemiddelde EKR-zore van 0,33), omdat er maar een aantal (vrij algemene) soorten aangepast zijn aan deze condities.



ESF BESCHRIJVING

In deze watersystemen kan het licht niet de waterbodem bereiken, waardoor er weinig ondergedoken waterplanten zijn: ESF 'Lichtklimaat' staat op rood. Het licht kan de waterbodem niet bereiken doordat er veel groenalgen in het water aanwezig zijn als gevolg van een nutriëntenbelasting die hoger is dan de kritische nutriëntenbelasting, oftewel ESF 'Productiviteit water' staat op rood. Dit komt meestal doordat er in de nabijheid van het watersysteem (grote) bronnen van nutriënten aanwezig zijn zoals landbouwpercelen, een RWZI en/of veel watervogels.



➤ TROEBEL WATER MET BLAUWALGEN

➤ HERKENBAAR BEELD

In deze watersystemen overheersen blauwalgen. Er kan sprake zijn van drijfslagen aan het wateroppervlak (die het veld makkelijk te onderscheiden zijn), maar dat is niet noodzakelijk. Het water kleurt door de blauwalgen vaak groenblauw, maar roodbruin is ook mogelijk. In de winter en het voorjaar kunnen deze watersystemen helderder zijn. Redelijk wat soorten beginnen namelijk op de waterbodem en/of in de waterkolom als het water nog (redelijk) helder is. Zodra de algen bij warmere temperaturen gaan domineren (optimaal is 20 tot 30°C), verspreiden ze zich in de waterkolom en drijven ze uiteindelijk omhoog.

➤ ECOLOGISCHE TOESTAND

(Ondergedoken) waterplanten komen sporadisch voor doordat er (vrijwel) geen zonlicht op de waterbodem terecht komt in het groeiseizoen.

➤ TYPE WATEREN

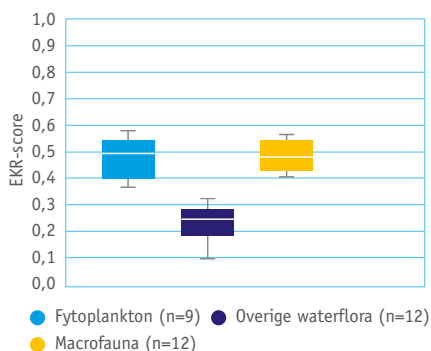
Deze toestand komt voor in stagnante wateren (met relatief weinig wind en stroming) die gevoed worden door nutriëntrijk water. In ondiepe sloten komt deze toestand niet vaak voor. In plaats daarvan komen de nutriënten in sloten vaak tot uiting in kroos.

➤ VISSOORTEN

Viswatertypen die passen bij troebel water met veel blauwalgen zijn brasem - snoekbaars (diepere sloten, kanalen, meren en plassen) en blankvoorn - brasem (meren en plassen).

⇒ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score voor fytoplankton is opvallend hoog (0,48). De EKR-score voor overige waterflora is laag (0,23), omdat er door de hoge algendichtheid weinig licht is voor de ontkieming en groei van ondergedoken waterplanten. De EKR-score van macrofauna ligt wat hoger (0,48). De diversiteit aan vis is nog onbekend.



ESF BESCHRIJVING

In deze watersystemen kan het licht niet de waterbodem bereiken, waardoor er weinig ondergedoken waterplanten zijn: ESF 'Lichtklimaat' staat op rood. Het licht kan de waterbodem niet bereiken doordat er veel blauwalgen in het water aanwezig zijn als gevolg van een nutriëntenbelasting die hoger is dan de kritische nutriëntenbelasting, oftewel ESF 'Productiviteit water' staat op rood. Dit komt meestal doordat er in de nabijheid van het watersysteem (grote) bronnen van nutriënten aanwezig zijn zoals landbouwpercelen, een RWZI en/of veel watervogels.





⇒ WATER MET KROOS

⇒ HERKENBAAR BEELD

Het water is bedekt met een dichte laag van kroos. Andere waterplanten hebben hierdoor weinig overlevingskansen als gevolg van beperkte lichtbeschikbaarheid, tenzij ze eerder in het seizoen begonnen zijn met groeien. Kroos is vaak dominant zichtbaar in de late lente en de zomer, als het wateroppervlak relatief rustig is en de temperatuur voldoende hoog is (veel kroossoorten kunnen slecht tegen vorst).

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

Aan het wateroppervlak is kroos dominant aanwezig. (Ondergedoken) waterplanten komen sporadisch voor doordat het kroos er voor zorgt dat er geen zonlicht op de waterbodem terecht komt.

⇒ TYPE WATEREN

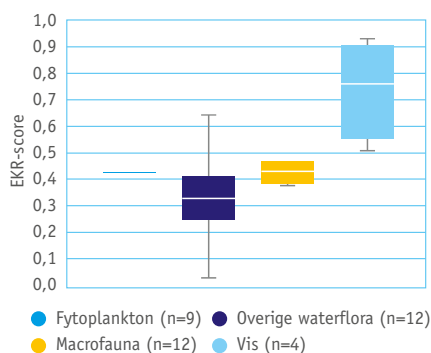
Volledig met kroos bedekte wateren zijn vaak sloten of kanalen. In meren en plassen komt een volledige bedekking met kroos niet of nauwelijks voor. Kroos is gevoelig voor stroming aan het wateroppervlak. Deze toestand komt daarom alleen voor in sloten met relatief weinig wind en stroming die gevoed worden door nutriëntrijk water.

⇒ VISSOORTEN

Een viswatertype dat het meest past bij kroos gedomineerde sloten is zeelt - kroeskarper (bij een diepte van 30-100 cm). In ondiepe sloten komt vooral stekelbaars (bij een diepte van 0-30 cm) voor.

➤ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score voor overige waterflora is relatief laag (0,34), doordat er bij dominantie van kroos over het algemeen weinig licht op de waterbodem komt voor ontkieming en groei van waterplanten. In een aantal gevallen is de EKR-score wel veel hoger (maximaal 0,86), doordat er dan vermoedelijk eerder in het seizoen geen kroos aanwezig was, waardoor de ondergedoken waterplanten zich toch hebben kunnen ontwikkelen. De gemiddelde EKR-score voor macrofauna is 0,43. De EKR-score voor vis is hoog (0,74). Voor fytoplankton zijn nog geen gegevens over de EKR-score beschikbaar.



ESF BESCHRIJVING

In deze watersystemen kan het licht tijdens periodes met een dominantie van kroos niet de waterbodem bereiken, waardoor er weinig ondergedoken waterplanten zijn: ESF 'Lichtklimaat' staat op rood. Het licht kan de waterbodem niet bereiken doordat er veel kroos in het water aanwezig is als gevolg van een nutriëntenbelasting die hoger is dan de kritische nutriëntenbelasting, oftewel ESF 'Productiviteit water' staat op rood.





⇒ WATER MET VEEL DRIJFBLADPLANTEN

⇒ HERKENBAAR BEELD

In dit water domineren drijvende waterplanten die zowel in troebel als helder water kunnen voorkomen, doordat zij hun licht aan het wateroppervlak opvangen via hun drijvende bladeren. Verschillende soorten, zoals gele plomp en witte waterlelie, hebben zelf voldoende voeding in hun wortelstokken zitten om door het troebele water heen te groeien. Het is mogelijk dat er ook veel algen in het water aanwezig zijn. Er kan tevens wat kroos voorkomen tussen de drijfbladplanten, maar kroos is in deze toestand niet dominant.

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

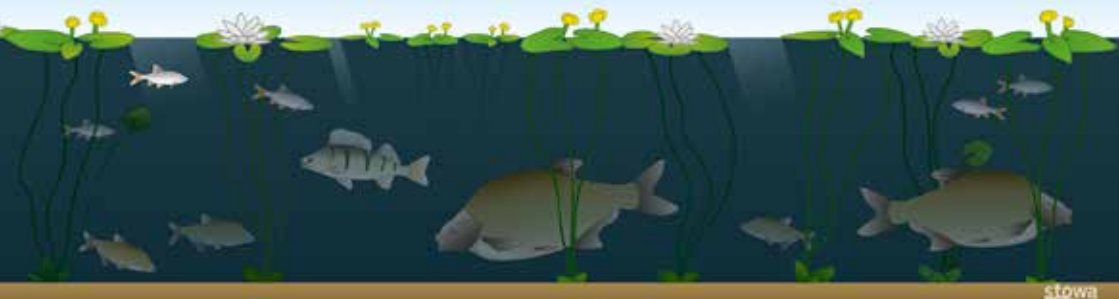
Aan het wateroppervlak zijn drijfbladplanten, zoals gele plomp en witte waterlelie, dominant aanwezig. Ondergedoken waterplanten komen meestal weinig voor als gevolg van het gebrek aan licht.

⇒ TYPE WATEREN

Drijfbladplanten kunnen minder goed tegen golfslag en stroming, zowel natuurlijke stroming als door vaarrecreatie veroorzaakte stroming. Deze toestand komt vooral veel voor in diepere sloten en verder in petgaten, vijvers en kleine plassen.

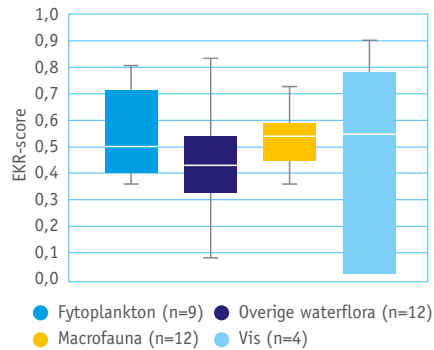
⇒ VISSOORTEN

Viswatertypen die passen bij watersystemen die worden gedomineerd door drijfbladplanten zijn brasem - snoekbaars in kleine ondiepe meren (bij een diepte van 0-100 cm) en blankvoorn - brasem in diepe sloten (diepte 60-100 cm).



⇒ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score van fytoplankton is hoog (0,54), doordat de chlorofyl-a concentraties over het algemeen redelijk laag zijn. Aangezien deze toestand ook onder troebele algrijke condities kan voorkomen, is er echter een grote spreiding in de EKR-scores van fytoplankton. Hetzelfde geldt voor de overige waterflora met een gemiddelde EKR-score van 0,45 en een grote spreiding. Ook de gemiddelde EKR-score van macrofauna is hoog (0,54), waarbij de spreiding beperkter is. De gemiddelde EKR score voor vis is 0,45 en heeft net als bij algen en de overige waterflora een grote spreiding.



ESF BESCHRIJVING

Wanneer de drijfbladplanten domineren kan het licht de waterbodem niet goed bereiken, waardoor er vaak weinig ondergedoken waterplanten aanwezig zijn: ESF 'Lichtklimaat' staat dan ook op rood. ESF 'Productiviteit water' kan zowel op rood als op groen staan. Wanneer de drijfbladplanten zouden verdwijnen door bijvoorbeeld baggeren, is het wel van belang hoe ESF 'Productiviteit water' ervoor staat. Als deze ESF dan op rood staat (doordat de externe belasting van voedingsstoffen te hoog is), dan kan het systeem troebel worden, waarbij algen domineren. Als deze ESF echter op groen staat, dan kan het watersysteem helder worden, waarbij bijvoorbeeld ondergedoken waterplanten gaan domineren.





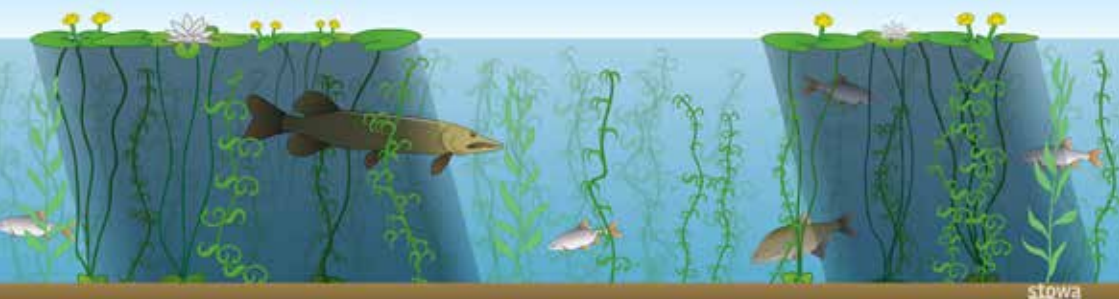
⇒ WATER MET DRIJBLADPLANTEN EN ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN

⇒ HERKENBAAR BEELD

Deze ecosysteemtoestand is gekenmerkt door het voorkomen van zowel drijfbladplanten als ondergedoken waterplanten. De bedekking van de twee typen planten en de ratio tussen deze groepen kan per jaar en per locatie sterk variëren. Ondergedoken waterplanten komen meestal eerder in het groeiseizoen op dan drijfbladplanten, waardoor ze aan het begin van het groeiseizoen al van het aanwezige licht kunnen profiteren. Deze toestand is niet veel voorkomend en treedt vaak lokaal op, waarbij bepaalde delen van het systeem meer drijfbladplanten bevatten en in andere delen ondergedoken waterplanten domineren. Deze toestand treedt in voedselrijke wateren op, waarbij er vaak sprake is van slib opbouw. De voedselrijke situatie ondersteunt de groei van planten. De onderliggende bodem kan zowel zandig, kleilig of venig zijn. Het water kan zowel helder als licht troebel zijn, waarbij de ratio doorzicht/diepte wel groot genoeg moet zijn voor voldoende licht op de bodem voor de groei van ondergedoken waterplanten. De systemen met deze toestand kennen een diepte van circa 1-2 meter.

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

Het watersysteem wordt gedomineerd door algemene soorten, zoals gele plomp en waterlelie, watergentiaan. Vaak voorkomende hoogproductieve ondergedoken waterplanten zijn smalle waterpest, grof hoornblad en drijvend fonteinkruid. In licht stromende wateren zijn de drijfbladplanten vooral langs het oever buiten een stroombaanpatroon te vinden, maar in stilstaande wateren kunnen ze zich over het hele oppervlak uitbreiden. Sommige systemen kunnen (tijdelijk) naar een troebel systeem met (blauw)algen omslaan of (met name later in het groeiseizoen) een kroosdek of flab krijgen.



⇒ HERKENBAAR BEELD

Deze ecosysteemtoestand is gekenmerkt door het voorkomen van zowel drijfbladplanten als ondergedoken waterplanten. De bedekking van de twee typen planten en de ratio tussen deze groepen kan per jaar en per locatie sterk variëren. Ondergedoken waterplanten komen meestal eerder in het groeiseizoen op dan drijfbladplanten, waardoor ze aan het begin van het groeiseizoen al van het aanwezige licht kunnen profiteren. Deze toestand is niet veel voorkomend en treedt vaak lokaal op, waarbij bepaalde delen van het systeem meer drijfbladplanten bevatten en in andere delen ondergedoken waterplanten domineren. Deze toestand treedt in voedselrijke wateren op, waarbij er vaak sprake is van slib opbouw. De voedselrijke situatie ondersteunt de groei van planten. De onderliggende bodem kan zowel zandig, kleiig of venig zijn. Het water kan zowel helder als licht troebel zijn, waarbij de ratio doorzicht/diepte wel groot genoeg moet zijn voor voldoende licht op de bodem voor de groei van ondergedoken waterplanten. De systemen met deze toestand kennen een diepte van circa 1-2 meter.

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

Het watersysteem wordt gedomineerd door algemene soorten, zoals gele plomp en waterlelie, watergentiaan. Vaak voorkomende hoogproductieve ondergedoken waterplanten zijn smalle waterpest, grof hoornblad en drijvend fonteinkruid. In licht stromende wateren zijn de drijfbladplanten vooral langs het oever buiten een stroombaanpatroon te vinden, maar in stilstaande wateren kunnen ze zich over het hele oppervlak uitbreiden. Sommige systemen kunnen (tijdelijk) naar een troebel systeem met (blauw)algen omslaan of (met name later in het groeiseizoen) een kroosdek of flab krijgen.

⇒ TYPE WATEREN

Deze toestand wordt in stilstaande en licht stromende wateren gevonden, zoals kanalen, beken, meertjes en plasjes/vijvers.

➤ VISSOORTEN

De visstand past bij een voedselrijksysteem met waterplanten en open plekken. Viswatertypen die vaak in dit voedselrijke watersysteem met waterplanten voorkomen, zijn het snoek-blankvoornviswatertype en het blankvoorn-brasem viswatertype. Kenmerkende soorten zijn: snoek, blankvoorn, baars, kleien modderkruiper en brasem.

➤ EKR-KLASSE

Niet uitgewerkt. Er zijn te weinig data voor een gedegen oordeel.

ESF BESCHRIJVING

Deze toestand kan sterk in de tijd variëren. Aan het begin van het groeiseizoen of lokaal is er voldoende lichtinval voor de groei van ondergedoken waterplanten, waarbij ondergedoken waterplanten in heel ondiepe systemen ook onder licht troebele condities kunnen groeien. Is dit niet het geval dan zou het systeem waarschijnlijk in de ecosysteemtoestand 'troebel zijn met veel drijfbladplanten' resulteren. ESF 'Lichtklimaat' staat dus aan het begin van het seizoen op groen, in de zomer komt het soms ook op rood te staan. De drijvende factor hierachter zijn de externe belasting (ESF Productiviteit water) en voedselwebprocessen (concurrentie om nutriënten en top-down control door zoöplankton en vis). De sleutelfactor verwijdering (ESF 'Verwijdering') speelt waarschijnlijk ook een belangrijke rol: de watersystemen worden vaak niet/beperkt gebaggerd, waardoor er opbouw van een voedselrijk slibbodem (ESF 'Productiviteit bodem') kan optreden die de groei van waterplanten stimuleert. Door maai-beheer (timing, frequentie, materiaal) wordt de natuurlijke plantenontwikkeling beïnvloed die van invloed is op het co-existeren van verschillende planten (ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten). De vaak wat kortere verblijftijd speelt mogelijk ook een rol: algen kunnen zich hierdoor niet goed ontwikkelen.







⇒ WATER MET EEN WOEKERENDE (MONOTONE) ONDERWATERVEGETATIE OVERDEKT MET KROOS

⇒ HERKENBAAR BEELD

In watergangen die begin van het groeiseizoen volstaan met woekerende ondergedoken waterplanten, zoals smalle waterpest en grof hoornblad, kan later in het groeiseizoen bij warme temperaturen en waterstagnatie een dicht kroosdek ontstaan. In het begin van het jaar is het water veelal helder en is de waterbodem begroeid met veel waterplanten die vaak volledig de waterkolom vullen. Het gaat altijd om slechts enkele hoog productieve soorten die domineren. Later in het jaar zal vanwege een hoge voedselbeschikbaarheid een kroosdek ontstaan. Met name aan het einden van tochten en watergangen en/of nabij gemalen kan het kroosdek watergang vullend zijn.

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

De ecologische toestand wordt gekenmerkt door hoog-productieve ondergedoken waterplanten zoals waterpest, sterrenkroos, aarvederkruid, cabomba, smalbladige fonteinkruiden en grof hoornblad in combinatie met een (dicht) kroosdek. De soorten kunnen in combinatie voorkomen doordat kroos later dan ondergedoken waterplanten gaat groeien en in de winter (bij koude temperaturen weer afsterft).

⇒ TYPE WATEREN

Deze ecosysteemtoestand komt met name voor in ondiepe tochten, sloten- en kanalen, en is veelvoorkomend in landbouwgebieden (Alblasserwaard) en stads-wateren.

⇒ VISSOORTEN

Viswatertypen die vaak in dit plantenrijke watertype voorkomen zijn baars- blankvoorn (kanalen) en zeelt-kroeskarper (sloten bij een diepte van 30-100 cm). In hele ondiepe sloten komt vooral stekelbaars voor (bij een diepte van 0-30 cm).



⇒ EKR-KLASSE

Niet uitgewerkt. Er zijn te weinig data voor een gedegen oordeel.

Gezien de hoge biomassa aan ondergedoken waterplanten en de aanwezigheid van kroos is het zeer aannemelijk dat de score voor de overige waterflora niet veel hoger is dan 0.3 EKR.

ESF BESCHRIJVING

De ecosysteemtoestand betreft een onstabiele toestand die voorkomt op de omslag van helder naar troebel water. Het betreft dan ook een toestand die een 'early warning' signaal afgeeft: deze toestand staat onder druk. Door ecosysteemprocessen hebben waterplanten een competitief voordeel ten opzichte van algen. Hierdoor wordt het water helder: en resulteert het niet in ecosysteemtoestand 'water met blauw- en of groenalgen'. Doordat de waterbodem (ESF productiviteit) zeer voedserijk is, ontstaat in de heldere situatie een monotone vaak 'woekerende' vegetatie. De nutriëntengehalten in het water zijn desalniettemin hoog (ESF productiviteit water). Waterplanten kunnen wanneer ze verzadigd zijn via hun stengels en bladeren nutriënten 'lekker'. Daarnaast vindt aanvulling van nutriënten bijvoorbeeld door mestgift plaats. Kroos profiteert hier in luwe en warme omstandigheden van.



⇒ **HELDER WATER ZONDER ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN**

⇒ **HERKENBAAR BEELD**

In dit watertype zijn (vrijwel) geen waterplanten zichtbaar, terwijl het watersysteem wel helder is.

⇒ **ECOLOGISCHE TOESTAND**

Waterplanten zijn (vrijwel) afwezig.

⇒ **TYPE WATEREN**

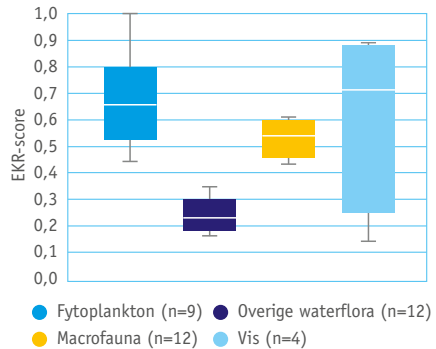
Deze EST kan in alle type wateren voorkomen.

⇒ **VISSOORTEN**

Viswatertypen die vaak in dit heldere watertype voorkomen zijn baars - blankvoorn (diepere sloten, kanalen, meren en plassen) en snoek - blankvoorn (in meren en plassen met een goed ontwikkelde oeverzone).

⇒ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score voor fytoplankton is hoog (0,68). Het gaat immers om heldere watersystemen waarin algen niet domineren. Waterplanten zijn echter (vrijwel) afwezig, waarmee de EKR-score voor overige waterflora laag (0,25) is. Ondanks de zeer beperkte aanwezigheid van waterplanten is de EKR-score voor macrofauna nog redelijk hoog (0,55). Er is een brede variatie in de EKR-score voor vis.



ESF BESCHRIJVING

In deze heldere watersystemen zijn de ESF's 'Lichtklimaat' en 'Productiviteit water' op orde: anders was er namelijk sprake geweest van één van de eerder genoemde EST's. De afwezigheid van waterplanten kan verschillende oorzaken hebben. Het kan komen doordat ESF 'Verwijdering' op rood staat. Dit kan door natuurlijk processen zoals kreeften-, watervogel- en slakkenvraat, maar ook door menselijk beheer zoals baggeren en maaien. Wat ook regelmatig voorkomt, is dat de ESF 'Habitatgeschiktheid' op rood staat, doordat er een hele dunne sliblaag, of juist een te dikke sliblaag op de waterbodem aanwezig is waardoor waterplanten niet kunnen ontkiemen en/of wortelen. Ten slotte kan de ESF 'Toxiciteit' op rood staan.



⇒ **HELDER WATER MET WOEKERENDE ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN**

⇒ **HERKENBAAR BEELD**

In deze heldere watersystemen is de waterbodem begroeid met veel waterplanten, die vaak de volledige waterkolom vullen. Het gaat altijd om slechts enkele hoog-productieve soorten die domineren.

⇒ **ECOLOGISCHE TOESTAND**

Het watersysteem wordt gedomineerd door enkele hogere waterplanten, bijvoorbeeld waterpest, smalbladige fonteinkruiden, sterrenkroos, aarvederkruid, grof hoornblad of cabomba.

⇒ **TYPE WATEREN**

Deze EST kan in alle type wateren voorkomen, met uitzondering van diepe meren.

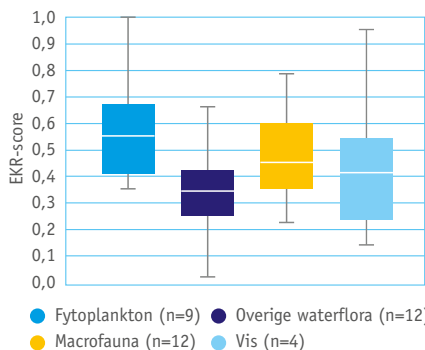
⇒ **VISSOORTEN**

Viswatertypen die vaak in dit plantenrijke watertype voorkomen zijn baars - blankvoorn (kanalen, meren en plassen) en snoek-blankvoorn (in meren en plassen met een goed ontwikkelde oeverzone). In sloten komt het viswatertype zeelt - kroeskarper voor (bij een diepte van 30-100 cm). In ondiepe sloten komt vooral stekelbaars voor (bij een diepte van 0-30 cm).



⇒ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score voor fytoplankton is hoog (0,62), wat overeenkomt met een helder watersysteem, waarin algen niet domineren. Er zijn veel waterplanten aanwezig, maar de dominantie van enkele soorten leidt in de meeste gevallen tot relatief lage EKR-scores (0,35). Hogere waarden kunnen wel voorkomen, bijvoorbeeld in de situatie waarin krabbenscheer veel voorkomt. De EKR-score voor macrofauna is redelijk hoog (0,46), terwijl de gemiddelde EKR-score voor vis relatief laag is (0,36).



ESF BESCHRIJVING

In deze heldere watersystemen zijn de ESF's 'Lichtklimaat' en 'Productiviteit water' op orde. Er zijn veel waterplanten aanwezig, waarbij verwijdering geen belemmering vormt voor de vegetatieontwikkeling. De ESF 'Verwijdering' is dan ook op orde. De waterbodem is in veel gevallen te productief om een meer diverse onderwatervegetaties te krijgen. Laagproductieve waterplanten worden daardoor weggeconcentreerd: de ESF 'Productiviteit bodem' staat op rood.



⇒ HELDER WATER MET GEVARIEERDE ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN

⇒ HERKENBAAR BEELD

In deze heldere watersystemen komen veel verschillende (ondergedoken) waterplanten naast elkaar voor. Het verschil met een helder hoog productief water is dat vooral soorten aanwezig zijn die overleven met relatief weinig nutriënten, waardoor niet de gehele waterkolom gevuld is met waterplanten.

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

Het watersysteem bevat een diversiteit aan soorten, waarin bijvoorbeeld breedbladige fonteinkruiden, smalbladige fonteinkruiden, kranswieren, waterranonkels, vederkruiden (kransvederkruid, waterviolier) en/of watervorkjes kunnen voorkomen.

⇒ TYPE WATEREN

Deze EST kan in alle type wateren voorkomen.

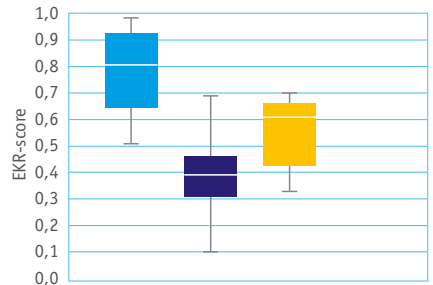
⇒ VISSOORTEN

Viswatertypen die vaak in dit watertype met een variatie aan waterplanten voorkomen zijn baars-blankvoorn (kanalen, meren en plassen), snoek - blankvoorn (in meren en plassen met een goed ontwikkelde oeverzone) en ruisvoorn - snoek (in ondiepe meren en plassen met een goed ontwikkelde oeverzone). In sloten komen de viswatertypen baars-blankvoorn (bij een diepte van 60-100 cm) en zeelt - kroeskarper (bij een diepte van 30-60 cm). Bij een goed ontwikkelde oeverzone in diepere sloten komt ruisvoorn - snoek voor (bij een diepte van 60-100 cm). In ondiepe sloten komt vooral stekelbaars voor (bij een diepte van 0-30 cm).



➤ EKR-KLASSE

De gemiddelde EKR-score voor fytoplankton is zeer hoog (0,74), wat overeenkomt met een helder water, waarin algen niet domineren. Het is opvallend dat de EKR-score voor overige waterflora ook in deze EST relatief laag is (0,41), terwijl verwacht mag worden dat deze wateren aan de KRW-eisen zouden moeten voldoen (EKR-score > 0,6). Uit een uitgebreidere data-analyse moet blijken wat de oorzaak van deze lagere EKR-scores is. De gemiddelde EKR-score voor macrofauna is redelijk hoog (0,54). Voor vis zijn geen gegevens over de EKR-score geanalyseerd.



● Fytoplankton (n=9) ● Overige waterflora (n=12)
● Macrofauna (n=12)

ESF BESCHRIJVING

In deze heldere watersystemen zijn de ESF's 'Lichtklimaat' en 'Productiviteit water' op orde. Er zijn (veel) waterplanten aanwezig, waarbij verwijdering geen belemmering vormt voor de vegetatieontwikkeling. De ESF 'Verwijdering' is dan ook op orde. De waterbodem is laag productief, waardoor een diverse onderwatervegetatie kan voorkomen: de ESF 'Productiviteit bodem' staat op groen.





⇒ WATER VOLGEGROEID MET HELOFYTEN

⇒ HERKENBAAR BEELD

In deze watersystemen overheersen helofyten². De watersystemen groeien zonder beheer dicht: we noemen dit verlanden. Verlanden is een proces waarbij sloten, moerassen, ondiepe meren en plassen langs natuurlijke weg in land veranderen. Dit proces kan tientallen tot honderden jaren duren. Wanneer de mens niet ingrijpt door maai- en/of baggerbeheer kan verlanding volgens de volgende processen optreden:

- helofyten groeien vanaf de oever de watergang dicht, waarbij ook nog ondergedoken waterplanten in het water kunnen voorkomen;
- dode plantenresten (van helofyten of waterplanten) en slib vullen de watersystemen op.

In het Nederlandse polderlandschap groeien sloten zonder beheer snel dicht, doordat helofyten en andere waterplanten profiteren van grote hoeveelheden voedingsstoffen in het water en de bodem. Vanwege de waterhuishoudkundige functie maaien en baggeren waterschappen echter geregeld, waardoor de verlanding met helofyten wordt afgeremd of vermeden. Afhankelijk van de benodigde aan- en afvoercapaciteit is er ruimte om planten te laten staan.

⇒ ECOLOGISCHE TOESTAND

De ecologische toestand wordt gekenmerkt door een hoge dichtheid aan helofyten. Kenmerkende soorten zijn: riet, grote lisdodde, pijlkruid, kleine egelskop, valeriaan, waterscheerling, grote boterbloem, mannagras. In voedselarmere systemen kunnen tevens soorten als snavelzegge, paddenrus, waterdriehblad, holpijp, moerasvaren en kleine lisdodde voorkomen. Afhankelijk van de systeemkenmerken (kwel, voedselrijkdom, bodemsoort) zal een specifieke ‘vegetatiegemeenschap’ ontstaan. In het laagveengebied kan de bijzondere plant krabbenscheer

2 Helofyten is een verzamelnaam van planten die boven water groeien maar met hun wortels in zeer natte grond groeien.



ook voorkomen. Tussen de helofyten staan er geregeld ondergedoken waterplanten of vormt zich later in het groeiseizoen een kroosdek. Het water is vaak aan het begin van het groeiseizoen helder.

⇒ TYPE WATEREN

Deze toestand komt veel voor in ondiepe systemen (circa <math><1\text{ m}</math>): sloten en/of watergangen, moerassen, meren en plassen. In veel sloten wordt door maaibeheer de vegetatieontwikkeling tegen gegaan.

⇒ VISSOORTEN

Dichtgroeïende sloten zijn veelal ondiep en daardoor gekenmerkt door zeer hoge zomertemperaturen en periodiek (aan het eind van de nacht) zeer lage zuurstofgehalten. De visgemeenschap leidt hieronder en komt vaak niet als een complete visgemeenschap tot ontwikkeling. Als sloten in verbinding staan met grotere wateren in de omgeving worden ze vaak gebruikt als paai- en opgroeigebied. In zo'n situatie kun je een visstand aantreffen die lijkt op die van heldere en plantenrijke (wat grotere) wateren, met een ruisvoorn-snoek visgemeenschap. Als de vissen gedwongen worden om hun hele levenscyclus in de sloten door te brengen blijven alleen zuurstof- en temperatuurtolerante vissoorten over. Tiendoornige stekelbaars is dan een kenmerkende soort, naast soorten als grote modderkruiper, zeelt en kroeskarper.

⇒ EKR-KLASSE

Niet beschreven. Er zijn te weinig data voor een gedegen oordeel.

ESF BESCHRIJVING

In deze ondiepe veelal heldere systemen is de bepalende factor voor de groei van helofyten de voedselrijke bodem (ESF Productiviteit bodem) tezamen met het uitblijven van of een gering beheer (ESF Verwijdering).





stowa

STICHTING
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

stowa@stowa.nl www.stowa.nl

TEL 033 460 32 00

Stationsplein 89

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

