

STAPPENPLAN AANPAK WATERPLANTENOVERLAST



STAPPENPLAN AANPAK WATERPLANTENOVERLAST

COLOFON

Uitgave

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

Auteurs

M. van der Kamp (STOWA) en K. Princen (Witteveen+Bos)

Eindredactie

B. van der Wal (STOWA) en T. van der Wijngaart (STOWA)

Geconsulteerde experts

M. Verhofstad (NIOO-KNAW), G.N.J. ter Heerdt (Waternet), A.J.P. Smolders (BWARE; Radboud universiteit Nijmegen), N. Meijer (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard), P. Hendriks (Waterschap Hunze en Aa's), H. Klomp (Waterschap Hunze en Aa's), M. Hokken (Waterschap Zuiderzeeland), M. Meier (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard), L. Vuister (Hoogheemraadschap van Rijnland), B. Brederveld (Witteveen+Bos), J. van Zuidam (FLORON).

Referaat

Waterbeheerders staan voor de opgave om ecologische doelstellingen conform de Kaderrichtlijn Water (KRW) te realiseren. Hierbij hoort een gezonde en diverse watervegetatie. Door succesvol waterkwaliteitsbeheer wordt op veel plekken het water schoner en helderder en keren waterplanten terug. Compleet herstel van de ecologische waterkwaliteit heeft echter op veel plekken nog niet plaatsgevonden. Doordat de waterbodem en vaak ook het water, nog erg voedselrijk zijn, kunnen waterplanten (zowel inheemse als exotische soorten) plaatselijk gaan 'woekeren'. Deze 'woekering' plaatst waterbeheerders voor een dilemma. Waterplanten kunnen overlast voor waterrecreanten veroorzaken. Op verschillende plekken in Nederland zijn waterbeheerders aan het experimenteren hoe ze de overlast beperken met inachtneming van de (ecologische) doelen. Voorliggend stappenplan faciliteert waterbeheerders bij het beperken van overlast op een ecologisch verantwoorde wijze in wetingen, kanalen, meren en plassen.

Trefwoorden

Waterplanten, overlast, handelingsperspectieven, maaibeheer, ecologische sleutelfactoren, stappenplan.

Vormgeving

Vormgeving Studio B, Nieuwkoop

Druk

DPP, Houten

Illustratie

Wilbert Bijzitter omslag | Istock 4, 18, 30, 38, 44, 50, 58, 60 | Robert Koelewijn, Studio Nijkerk 14, 21 | Shapeshifter 70, 71 | Vildaphoto 8 | Piet Verdonschot 34 | Vormgeving Studio B 12, 27, 37, 71, 72

STOWA 2017-08

ISBN 978.90.5773.725.1

STOWA Amersfoort juli 2017

Copyright De informatie uit dit rapport mag worden overgenomen, mits met bronvermelding. De in het rapport ontwikkelde, dan wel verzamelde kennis is om niet verkrijgbaar. De eventuele kosten die STOWA voor publicaties in rekening brengt, zijn uitsluitend kosten voor het vormgeven, vermenigvuldigen en verzenden.

Disclaimer Dit rapport is gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijd 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.



TEN GELEIDE

Waterplanten spelen een belangrijke rol in het behoud en het herstel van een goede waterkwaliteit. Toenemende waterplantengroei geeft steeds vaker overlast voor recreanten zoals zwemmers, vissers en recreatievaarders. Zij dringen aan op maatregelen. In dit rapport zijn handelingsperspectieven en een stappenplan voor de waterbeheerder en recreatiebeheerder geformuleerd, gericht op de beheersing van de overlast op een duurzame en verantwoorde wijze.

Watervervuiling heeft in de vorige eeuw geleid tot het verdwijnen van (ondergedoken) waterplanten. Wateren die eerder gekenmerkt werden door hun helderheid, diversiteit aan vis en waterplanten, werden troebel, met vissterfte, (blauw)algenbloei maar ook gezondheidsproblemen als gevolg. Vanaf de jaren '70 is er hard gewerkt aan het herstel van de waterkwaliteit met een focus op de terugkomst van waterplanten. Waterplanten houden namelijk van schoon en helder water, maar zorgen ook dat het schoon en helder blijft.

De terugkomst van waterplanten heeft ook een keerzijde. Waterplanten leiden in toenemende mate tot overlast voor recreanten zoals zwemmers, vissers en recreatievaarders. Dit plaatst waterbeheerders voor een dilemma. Enerzijds staan ze voor de opgave om de ecologische doelstellingen conform de Kaderrichtlijn Water (KRW) te realiseren. Anderzijds is het wenselijk om de overlast te beperken. Een standaard aanpak is de intensivering van het maaibeheer, terwijl dit niet altijd tot het gewenste resultaat leidt.

Voorliggend rapport schetst een stappenplan dat de waterbeheerders kan helpen om tot een duurzame en verantwoorde aanpak te komen. Deze aanpak is systeemspecifiek en geeft handvatten om samen en in overleg met de belanghebbenden tot een oplossing voor zowel de korte als de lange termijn te komen. Onderdeel hiervan is een watersysteemanalyse. Hiermee kunnen de oorzaken van de plantengroei in beeld worden gebracht, kan het effect van het vermindere van plantengroei worden ingeschat en kunnen maatregelen worden uitgewerkt. De uitwerking van de ecologische sleutelfactoren helpt ons hierbij.

Hiermee maken we ons water schoon en gezond en recreatief aantrekkelijk.

JOOST BUNTSMA

Directeur STOWA

INHOUDSOPGAVE

	Colofon	2
	Ten Geleide	4
H1	INLEIDING	8
1.1	Achtergrond	9
1.1.1	<i>Waterplanten belangrijk voor goede waterkwaliteit</i>	9
1.1.2	<i>Overlast door waterplanten</i>	10
1.1.3	<i>Opgave van de waterbeheerder</i>	10
1.2	Doel van dit boekje	11
1.3	Afbakening	11
1.4	Leeswijzer	
H2	BESCHRIJVING GEREEDSCHAPPEN	14
2.1	Vier categoriën	15
2.2	Categorie 1: Verminderen van de woekering van waterplanten	15
2.2.1	<i>Principe</i>	15
2.2.2	<i>Verlagen externe nutriëntenbelasting</i>	15
2.2.3	<i>Baggeren van de waterbodem</i>	16
2.2.4	<i>Afdekken met zand</i>	19
2.3	Categorie 2: Verwijderen van waterplanten	21
2.3.1	<i>Principe</i>	21
2.3.2	<i>Maaibeheer</i>	21
2.3.3	<i>Uitzetten graskarpers</i>	28
2.4	Categorie 3: Terugdringen van de groei van waterplanten door verduistering	30
2.4.1	<i>Principe</i>	30
2.4.2	<i>Waterdiepte vergroten</i>	31
2.4.3	<i>Beschaduwen</i>	32
2.5	Categorie 4: Verminderen overlast door samen te zoeken naar oplossingen	35
2.5.1	<i>Principe</i>	35
H3	STAPPENPLAN AANPAK WATERPLANTENOVERLAST	38

H4	CASE STUDIES	44
4.1	Oldambtmeer (Waterschap Hunze en Aa's)	45
4.2	Eendragtspolder (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard)	46
4.3	Kagerplassen (Hoogheemraadschap van Rijnland)	48
H5	REFERENTIES	50
5.1	Interviews	51
5.2	Literatuurlijst	51
5.3	Geraadpleegde websites	56
H6	STOWA IN HET KORT	58
	BIJLAGE(N)	60
I	Beleid en regelgeving	61
II	Groeivormen waterplanten	68
III	Ecologische toestanden	69

An underwater photograph showing a propeller on the left side, partially obscured by a dark, curved structure. The propeller is illuminated from below, creating a bright glow. In the background, there are green water lily leaves and stems. The water is a warm, yellowish-brown color, suggesting a shallow, possibly eutrophic environment. A horizontal dotted line is positioned above the title.

H1 INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

1.1.1 Waterplanten belangrijk voor goede waterkwaliteit

In de vorige eeuw heeft de watervervuiling in Nederland geleid tot het verdwijnen van ondergedoken waterplanten. Waar voorheen wateren gekenmerkt werden door hun helderheid, diversiteit aan vis en vegetatie werden deze wateren door hoge voedselrijkdom troebel, met vissterfte, (blauw) algenbloei maar ook gezondheidsproblemen als gevolg (Gulati & van Donk, 2002).

Vanaf eind jaren '80 drong in Nederland het besef van deze watervervuiling door en is er hard gewerkt aan het (ecologisch) herstel van de kwaliteit van het oppervlaktewater (Lamers, 2009). Hierbij werd er met name gericht op het terugbrengen van een stabiele en gevarieerde ondergedoken watervegetatie.

Waterplanten zijn namelijk van cruciale betekenis voor de ecologie (voedsel en habitat) en voor de waterkwaliteit (stabiel, helder water). Zo gaan de waterplanten door concurrentie om voedingstoffen algengroei tegen, hebben ze door het vergroten van schuilmogelijkheden voor vis een positief effect op de visstand en maken ze het bodemslib minder gevoelig voor opwerveling door wind. Daarnaast leveren waterplanten voedsel en habitat voor andere flora en fauna waardoor de biodiversiteit toeneemt (Jeppesen et al., 1997). Waterplanten zijn afhankelijk van schoon en helder water en bevorderen dat het water schoon en helder is. De terugkomst van waterplanten is dan ook essentieel voor een gezond ecologisch watersysteem.

Door succesvol waterkwaliteitsbeheer (met name door het terugdringen van de voedselrijkdom van het water) wordt op veel plekken het water schoner en helderder (Pot, 2010; van Puijenbroek et al., 2014) en keren waterplanten terug (Hosper et al., 2007; Hosper et al., 2011; Lamers et al., 2012).

Compleet herstel van de ecologische waterkwaliteit heeft echter op veel plekken nog niet plaatsgevonden. Doordat de waterbodem en vaak ook het water nog erg voedselrijk zijn kunnen waterplanten (zowel inheemse als exotische soorten) plaatselijk hard gaan groeien. , Soorten zoals smalle waterpest (*Elodea nuttallii*), aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), waterwaaier (*Cabomba carolina*), etc. kunnen dan gaan woekeren (Lamers et al., 2012).

1.1.2 Overlast door waterplanten

Terwijl de terugkomst van waterplanten ecologisch gezien meestal een verbetering is, heeft het ook een keerzijde: woekerende waterplanten kunnen overlast veroorzaken voor recreanten en het waterbeheer (van Donk, 1990). Daarbij gaat

het vooral om snelgroeïende waterplanten die een hoge biomassa bereiken en soorten die aan/tot het wateroppervlak groeien. Varende en surfende recreanten kunnen gemakkelijk in deze dichte waterplantenvelden vast komen te zitten (Verhofstad en Bakker, 2017; de Haan et al., 2012). Ook sportvissers onder vinden hinder (Van Emmerik, 2013). Daarnaast kunnen waterplanten problemen opleveren voor de doorstroming in sloten en kanalen (Vereecken et al., 2006).

Met name vanuit de recreatie wordt de roep om beheersmaatregelen voor plantengroei steeds sterker. De talloze nieuwsberichten en binnenkomende klachten bij waterschappen illustreren deze ontwikkeling.

1.1.3 Opgave van de waterbeheerder

Waterbeheerders, zoals waterschappen, Rijkswaterstaat, gemeenten en provincies, zijn waterkwaliteit- en kwantiteitsbeheerder, wat inhoudt dat ze verantwoordelijk zijn voor het voorkomen en beperken van wateroverlast en voor het realiseren van een goede waterkwaliteit conform de Kaderrichtlijn water. Waterbeheerders zijn in principe niet verplicht om maatregelen te treffen om overlast door waterplanten te beperken.

De waterkwaliteit- en kwantiteitstaken moeten echter worden uitgevoerd met inachtneming van de wensen en randvoorwaarden vanuit de omgeving (bijvoorbeeld recreanten). Waterbeheerders staan hierdoor voor de complexe opgave om zowel de ecologische doelstellingen te halen als om de wensen van recreanten serieus te nemen.

Op verschillende plekken in Nederland zijn waterbeheerders aan het experimenteren hoe ze met deze opgave het beste kunnen omgaan. Een standaard aanpak is het intensiveren van maaibeheer (o.a. uitgevoerd door derden), terwijl meer gereedschappen beschikbaar zijn. Zoals het baggeren van de waterbodem, het verlagen van de externe nutriëntenbelasting of bijvoorbeeld het verdiepen van de waterbodem.

1.2 DOEL VAN DIT BOEKJE

Het doel van dit boekje is om waterbeheerders te faciliteren bij het beheer van wateren met overlast door (excessieve) waterplantengroei. Dit boekje zal door bespreking van de voor- en nadelen van verschillende gereedschappen en de presentatie van een stappenplan een praktisch handvat bieden voor het beheer van wateren met waterplantenoverlast.

1.3 AFBAKENING

Dit boekje focust op het verminderen van overlast door waterplanten van recreanten in grotere, meer stilstaande wateren, zoals: kanalen, weteringen, meren en plassen. Hiervoor is gekozen aangezien recreanten in deze systemen vaker overlast ervaren. Daarom is waterplantenbeheer in relatie tot doorstroming buiten beschouwing gelaten. Dit onderwerp is reeds in een reeks van rapporten behandeld.

1.4 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 geeft verschillende gereedschappen met bespreking van voor- en nadelen. Hoofdstuk 3 geeft een praktisch stappenplan inclusief toelichting. Hoofdstuk 4 beschrijft enkele voorbeelden.

BOX 1 WAT IS OVERLAST DOOR WATERPLANTEN?

De type en mate van overlast verschilt per recreant (*zie ook figuur 1.1*):

- Zwemmers vinden het vaak onprettig om in aanraking te komen met planten. Het liefste hebben zij een minimale afstand tot de plant van 1,5 m zodat ze deze tijdens het zwemmen niet aanraken (Verhofstad & Bakker, 2017).
- Recreatievaart komt met de schroef of kiel in planten vast te zitten. Hoe groter de diepgang van het vaartuig, hoe meer water er boven de planten gewenst is (Verhofstad & Bakker, 2017; de Haan et al., 2012).
- Vissers komen met hun hengel vast te zitten in planten. Afhankelijk van de manier van vissen en van de doelsoorten willen ze weinig- tot geen plantenbedekking op de visstekken. Vissers die vissen op karper, brasem en voorn vanaf een vaste stek wensen zo weinig mogelijk plantbedekking. Vissers die vissen op roofvis zoals snoek zijn in de regel gebaat bij vegetatie, mits niet te veel. Roofvissen en jonge vissen profiteren in hoge mate van waterplanten, doordat de planten en erop levende organismen, een belangrijke voedselbron vormen en schuil- en paaigelegenheid bieden. Een te veel aan waterplanten is ook ecologisch ongewenst. Een dicht dak van waterplanten kan voor zuurstofloosheid zorgen met vissterfte als gevolg. Een lage kranswiervegetatie met een bedekkingspercentage van ca. 50% is wordt voor de vissers op roofvis als optimaal gezien (Van Emmerik, 2013). Sportvisserij Nederland heeft in 2013 een enquête uitgezet onder zijn leden. Daarbij gaf 53% in 2013 overlast door waterplanten ervaren te hebben (Oostdijk et al., 2013).

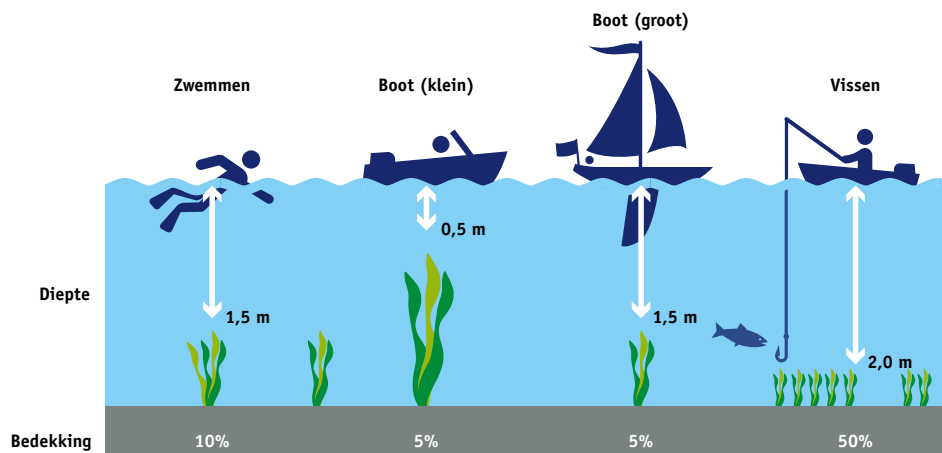


FIG 1.1 Algemene wensen die verschillende vormen van recreatie hebben met betrekking tot waterplanten (in termen van diepte en bedekking). De getallen kunnen variëren afhankelijk van de context en de gebruiker (aangepast van Verhofstad & Bakker, 2017).

BOX 2 WELKE WATERPLANTEN LEIDEN VAAK TOT OVERLAST?

Planten die tot het wateroppervlak groeien en planten die een groot oppervlak bedekken leiden vaak tot overlast voor recreanten (Green, 2005; Verhofstad & Bakker, 2017; van der Beek, 2015). Het gaat hierbij meestal om soorten die in voedselrijkere wateren voorkomen en een hoge groeisnelheid kennen. Voorbeelden zijn soorten die snel omhoog groeien en/of uitwaaieren (horizontale groeistrategie): zoals schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), smalle waterpest (*Elodea nuttallii*), of de exoot waterwaaier (*Cabomba carolina*), wortelende soorten met drijfbladbladeren zoals waterlelie (*Nymphaea alba*) en vrij op het water drijvende waterplanten zoals krabbenscheer (*Stratiotes aloides*), grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides*) en grote kroosvaren (*Azolla filiculoides*).

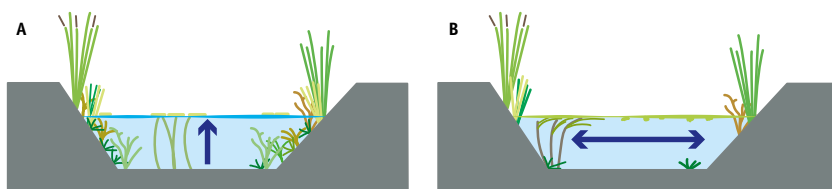


FIG 1.2 Sloten met waterplanten met een verticale (A) en een horizontale (B) groeistrategie (van Zuidam, 2013).

Naarmate de voedselrijkdom afneemt, verbetert het lichtklimaat en ontstaat er een verschuiving naar een vegetatie met een verticale groeistrategie (divers en voornamelijk ondergedoken). De planten hoeven nu niet meer naar boven te groeien en uit te waaiëren om zoveel mogelijk licht te pakken. Hierdoor neemt de overlast vaak af (Bloemendaal en Roelofs, 1988; Green, 2005, Lamers et al., 2012). Voorbeelden zijn kranswieren (*Charophyten*) zoals *Chara vulgaris*. Deze soorten komen voor op de bodem van heldere voedselarme wateren (van den Berg en Coops, 2012, Forsberg, 1964; van Nes et al., 2002) (*figuur 1.2*).

H2 BESCHRIJVING GEREEDSCHAPPEN



2.1

VIER CATEGORIEËN

Voor het beperken van overlast door waterplanten zijn meerdere gereedschappen beschikbaar. In dit hoofdstuk bespreken we enkele van deze gereedschappen met een beschrijving van voor- en nadelen opgebost per categorie.



CATEGORIE 1 VERMINDEREN VAN DE WOEKERING VAN WATERPLANTEN: de gereedschappen in deze categorie zijn erop gericht om de woekering van waterplanten te verminderen door verlaging van de voedselrijkdom van het water en de bodem. De maatregelen in deze categorie zijn erop gericht om de externe en interne nutriëntenbelasting te verlagen. De voedselrijkdom bepaalt in belangrijke mate het vóórkomen van specifieke soorten en plantgemeenschappen. Door de voedselrijkdom van de water(bodem) te verminderen kan er een verschuiving ontstaan van soorten met een horizontale groeistrategie (vaak overlastsoorten) naar een verticale groeistrategie (soorten die minder overlast veroorzaken). Hierdoor kan de excessieve plantengroei verminderd worden, waardoor de overlast minder wordt. Daarnaast verbeteren maatregelen in deze categorie de waterkwaliteit.

Maatregelen die bij deze aanpak horen, zijn het verminderen van nutriëntrijk inlaatwater en waterbodembeheer.



CATEGORIE 2 FYSIEKE VERWIJDERING VAN WATERPLANTEN: de gereedschappen in deze categorie zijn erop gericht om de hoeveelheid waterplanten acuut te verminderen door fysieke verwijdering van planten.

Mogelijke maatregelen zijn maai- en afvoerbeheer of bijvoorbeeld vraat door graskarpers



CATEGORIE 3 TERUGDRINGEN VAN DE GROEI VAN WATERPLANTEN DOOR VERSLECHTERING LICHTKLIMAAT: de gereedschappen in deze categorie zijn erop gericht om de groei van waterplanten te verminderen door het verminderen van de lichtbeschikbaarheid. Planten zijn voor hun groei afhankelijk van licht.

Mogelijke maatregelen zijn: het verdiepen of beschaduwten van (een deel van) het watersysteem, of het opzetten van het peil.



CATEGORIE 4 VERMINDEREN OVERLAST DOOR SAMEN TE ZOEKEN NAAR OPLOSSINGEN: de gereedschappen in deze categorie zijn erop gericht om het gesprek met de omgeving te faciliteren. Dit gesprek is essentieel om goed te begrijpen wat er speelt (probleemanalyse), maar kan ook helpen om richting te geven aan de mogelijke oplossingen.



2.2 **CATEGORIE 1: VERMINDEREN VAN DE WOEKERING VAN WATERPLANTEN**

2.2.1 **Principe**

In heldere systemen met een hoge voedselrijkdom kan woekering van waterplanten optreden (Lamers et al., 2012). Onder woekering verstaan we hier waterplanten die kolomvullend zijn en een bedekkingspercentage hebben van meer dan 75%. Meestal gaat het over snelgroeiende of soorten met een horizontale groeistrategie zoals waterpest of drijvende exotische soorten zoals waterwaaier (*Cabomba caroliniana*). Er kan een monocultuur van (drijvende) plantenmatten ontstaan. Dit leidt niet alleen tot overlast voor recreanten, maar is ook vanuit ecologisch perspectief ongewenst: Door respiratie en afbraak van planten kan bijvoorbeeld zuurstofloosheid ontstaan met vissterfte als gevolg.

Door de voedselrijkdom te verlagen kan op termijn een verschuiving optreden van waterplanten met een horizontale groeistrategie (hoog productief, wortelend met drijfbladbladeren en vrij op het water drijvende waterplanten) naar waterplanten met een verticale groeistrategie (divers en voornamelijk ondergedoken) (Box 2) (Bloemendaal en Roelofs, 1988; Green, 2005, Lamers et al., 2005; Smolders et al., 2016). Hierdoor ontstaat een win-win situatie: de overlast vermindert en de waterkwaliteit verbetert.

Bij het verlagen van de voedselrijkdom is het zowel belangrijk om de voedselrijkdom van het water (externe belasting) als de voedselrijkheid van de waterbodem aan te pakken. De externe belasting verlagen, terwijl de bodem nog erg voedselrijk is, kan er toe leiden dat de planten blijven woekeren. Als het water helderder wordt dan voorheen, kan de woekering zelfs toenemen.

Het verlagen van de voedselrijkdom van de bodem heeft daarnaast alleen zin als de voedselrijkheid van het water voldoende laag is (STOWA, 2008). Wanneer de voedselrijkdom van het water namelijk nog hoog is zal de waterbodem blijven opladen. Het is dan dweilen met de kraan open.

2.2.2 **Verlagen externe nutriëntenbelasting**

Voor- en nadelen

De externe nutriëntenbelasting kan op verschillende manieren verminderd worden. Bijvoorbeeld door hydrologische isolatie of aanpak van de bron van de nutriënten. De aanpak verschilt sterk per situatie. Belangrijk is dat de bron van de belasting in kaart wordt gebracht en aan wordt gepakt. In dit boekje gaan we hier niet verder op in.

Het verder verlagen van de externe nutriëntenbelasting kan een gecompliceerde en kostbare maatregel zijn. Voordeel is echter dat de waterkwaliteit blijvend



zal verbeteren (STOWA, 2008) en dat de overlast van waterplanten navenant zal verminderen ([tabel 2.1](#)).

TABEL 2.1 Voor- en nadelen verlagen externe nutriëntenbelasting (STOWA, 2008; Verhofstad & Bakker, 2017, persoonlijke mededeling R. Pot, 2016)

Voordeel

- Langetermijnmaatregel
- Ook de waterkwaliteit verbetert

Nadeel

- Geen direct effect op waterplanten
- Vaak prijzig en gecompliceerd

Niet uitvoeren wanneer

- De externe belasting al minimaal is
 - Als de voedselrijkdom van de waterbodem een probleem is, deze wordt met deze maatregel niet verminderd
-

2.2.3 Baggeren van de waterbodem

Voor- en nadelen

Baggeren is een veelgebruikte manier om de voedselrijkdom van de bodem te verminderen. Een groot voordeel van de methode is dat het bij een goede uitvoering en een verlaagde externe belasting tevens tot een langetermijnaanpak van het probleem kan leiden. Nadeel van de methode is dat het het waterleven, bij onoordeelkundig toepassen, sterk negatief kan beïnvloeden (na het baggeren is het water dan troebel en zijn de zuurstofgehalten laag) en de maatregel potentieel vaak herhaald moet worden als de externe belasting te hoog blijft (met hoge kosten als gevolg).

Daarnaast is de methode niet in alle gevallen toe te passen. Bijvoorbeeld bij veenbodems kan de bodem door verminderde druk omhoog komen, of als er munitie of objecten van archeologische waarden in de waterbodem liggen. Daarnaast heeft baggeren geen zin als de bodem onder de bagger ook voedselrijk is ([tabel 2.2](#)).



TABEL 2.2 Voor- en nadelen baggeren (Hilt et al., 2006; ter Heerdt, 2010)

Voordeel

- Langetermijnmaatregel
- De waterkwaliteit kan verbeteren

Nadeel

- Geen direct effect op waterplanten
- Methode is invasief voor het water- en bodemleven
- Maatregel potentieel herhalen
- Kostbaar

Niet uitvoeren wanneer

- De externe belasting nog te hoog is
 - De bodem onder de bagger ook voedselrijk is
 - De bodemgesteldheid het niet toe laat
 - Archeologische waarden aanwezig zijn
 - Er veel bodemerosie in het bovenstrooms gebied plaatsvindt
-





Vuistregels voor verantwoord baggeren

De beste periode om te baggeren met minimaal negatief effect voor het overige waterleven is aan het einde van het groeiseizoen (van Vossen & Verhagen, 2009) In de periode september - oktober. Dit is ook conform de vigerende gedragscode flora- en faunawet.

De benodigde baggerfrequentie is sterk afhankelijk van de baggeraanwas en daarmee ook van de voedselrijkdom van het water. Onderzoek bij sloten in het veenweidegebied heeft aangetoond dat bij een frequentie van eens in de 5 tot 10 jaar, of met nog langere tussentijd, de beste ecologische kwaliteit bereikt wordt (Nijboer, 2000; Twisk et al, 2003). In het gebied van het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht wordt eens per 4 of 8 jaar gebaggerd (ter Heerdt, 2010).

Aanbevolen wordt om daarnaast de volgende principes te hanteren:

- bagger toestandsafhankelijk (alleen als het zinvol wordt geacht);
- buiten de gevoelige periode (zie gedragscode);
- houdt de harde bodem intact en onberoerd;
- voorkomen dat de bagger weer in het water terecht komt door bagger af te voeren of bagger ver voorbij de insteek te deponeren.

Met de baggerspuit en de baggerzuiger kan in principe voldoende secuur gewerkt worden om aan deze voorwaarden te voldoen (Ottburgh en de Jong, 2009).

2.2.4 AFDEKKEN MET ZAND

Voor- en nadelen

Afdekken van de waterbodem met zand (eventueel bij voedselrijke kwel in combinatie met een toeslagstof die nutriënten vastlegt) is een andere manier om de voedselrijkdom van de bodem te verminderen (Deltares, 2012; Witteveen+Bos, 2012). Een voordeel van de methode is dat het tevens de waterkwaliteit significant kan verbeteren. Nadeel van de methode is dat het tijdelijk het bodemleven sterk negatief kan beïnvloeden (door afdekken van de waterbodem wordt het leven verstikt) en de maatregel prijzig is.

Daarnaast is de methode niet in alle gevallen toe te passen. Bijvoorbeeld in situaties met veel sedimentatie en erosie ([tabel 2.3](#)).



TABEL 2.3 Voor- en nadelen afdekken met zand (Deltares, 2012, Witteveen+Bos, 2012)

Voordeel

- Langetermijnmaatregel
- De waterkwaliteit kan verbeteren

Nadeel

- Methode is invasief voor het bodemleven
- Maatregel potentieel herhalen als de externe belasting hoog blijft
- Kostbaar

Niet uitvoeren wanneer

- De externe belasting te hoog is
 - De bodemgesteldheid het niet toe laat
 - Archeologische waarden aanwezig zijn
 - Er veel sedimentatie of erosie is
-

Vuistregels voor verantwoord afzanden

Bij het afzanden van een waterlichaam is het van belang dat de afdeklaag van voldoende dikte is. Bodemwortelende waterplanten kunnen tot een grote diepte nutriënten mobiliseren uit het porievocht. Als er afgedekt wordt met zand moet worden uitgegaan van een minimale dikte van 50 cm (Witteveen+Bos, 2012).

Om schade aan het bodemleven te voorkomen is het sterk aan te raden om het zand stapsgewijs, laagje voor laagje aan te brengen of niet overal tegelijk af te dekken. Daarnaast geldt ook hiervoor dat toepassing aan het einde van het groeiseizoen (september - oktober) de minste schade berokkent aan het overige waterleven. Indien er beschermde soorten aanwezig zijn, zal er een ontheffing voor de wet Natuurbescherming aangevraagd moeten worden.



2.3

CATEGORIE 2: VERWIJDEREN VAN WATERPLANTEN

2.3.1

Principe

Het principe van deze aanpak is dat door het fysiek verwijderen van waterplanten de overlast voor recreanten direct afneemt. Het welslagen van de maatregel is zeer afhankelijk van de draagkracht van een watersysteem (*Bijlage III*).

Het verwijderen van waterplanten is sterk af te raden bij heldere wateren die zich op het kantelpunt tussen een troebel en een helder watersysteem bevinden. De aanwezigheid van waterplanten zorgt er namelijk voor dat door concurrentie om voedsel, algen geen kans krijgen en het water helder blijft. Verwijder je (te veel) waterplanten, dan vermindert de draagkracht en zal het water omslaan naar een troebel systeem met (blauw)algenbloei (Scheffer et al., 1993; van Nes et al., 2002; STOWA, 2008; Kuiper et al., 2017; Hageby, 1994). Dit is zowel vanuit recreatief als ecologisch oogpunt ongewenst.

2.3.2

Maaibeheer

Voor- en nadelen

Maaibeheer is een effectieve manier om de hoeveelheid waterplanten en daarmee de overlast door waterplanten te verminderen. Een groot voordeel van de methode is dat er direct na het maaaien effect is. Afhankelijk van de specifieke situatie kunnen er echter nadelige gevolgen optreden. Zo kan maaibeheer de groei van planten versterken (de Haan et al., 2012), waardoor het noodzakelijk wordt om vaker te maaaien, met hogere kosten als gevolg. Daarnaast kan het verwijderen van planten de concurrentiepositie van algen bevorderen en in dat geval zullen de waterkwaliteit en de andere ecologische waarden substantieel verslechteren (Scheffer et al., 1993; Kuiper et al., 2017). Potentieel kan dit tot meer overlast voor recreanten leiden door bijvoorbeeld de bloei van blauwalgen (*Tabel 2.4*).





TABEL 2.4 Voor- en nadelen maaibeheer (Nichols, 1991; Scheffer et al., 1993; Kuiper et al., 2017, de Haan et al., 2012)

Voordeel

- Direct effect

Nadeel

- Plantengroei kan versterkt worden waardoor overlast toe kan nemen. Hierdoor is het noodzakelijk om vaker te maaien, met hoge(re) kosten als gevolg
- De waterkwaliteit- en andere ecologische waarden kunnen verslechteren
- Geen eenmalige maatregel

Niet uitvoeren wanneer

- Doelen m.b.t. (zwem) waterkwaliteit aanwezig zijn en het negatieve effect niet gecompenseerd kan worden
 - De externe belasting erg hoog is in relatie tot de kritische belasting (draagkracht)
-

Maaien: hoeveel dan?

Of je maaibeheer inzet als maatregel en hoeveel je dan precies wegmaait, hangt af van de specifieke systeemkenmerken zoals de nutriëntenbelasting en de draagkracht van een watersysteem.

Met behulp van de modellen PCLake (meren) of PCDitch (lijnvormige wateren) kan je bepalen hoeveel waterplanten je grofweg moet laten staan om een omslag van helder naar troebel te voorkomen en of maaibeheer een goede keus is (Kuiper et al., 2017). De modellen maken gebruik van de theorie van alternatieve ecologische toestanden: Een omslag van helder naar troebel wordt bepaald door de nutriëntenbelasting (Scheffer et al., 1993; STOWA, 2008; Janse, 2005). Met behulp van de modellen is te bepalen bij welke belasting het systeem omslaat (kritische belasting) en vervolgens of de actuele belasting de kritische belasting overschrijdt.

In [figuur 2.1](#) is een voorbeeld gegeven van een PCLake modelberekening voor een gemiddeld Nederlands meer. De vegetatiedichtheid is hier als resultaat van de externe nutriëntenbelasting en de maai-intensiteit gegeven. Het meer slaat bij een externe P-belasting van 1,2 mg/m²/dag al bij 10% waterplantenverwijdering om naar een troebel systeem. Bij een belasting van 0.8 mg/m²/dag gebeurt dit pas wanneer er 75% wordt verwijderd.

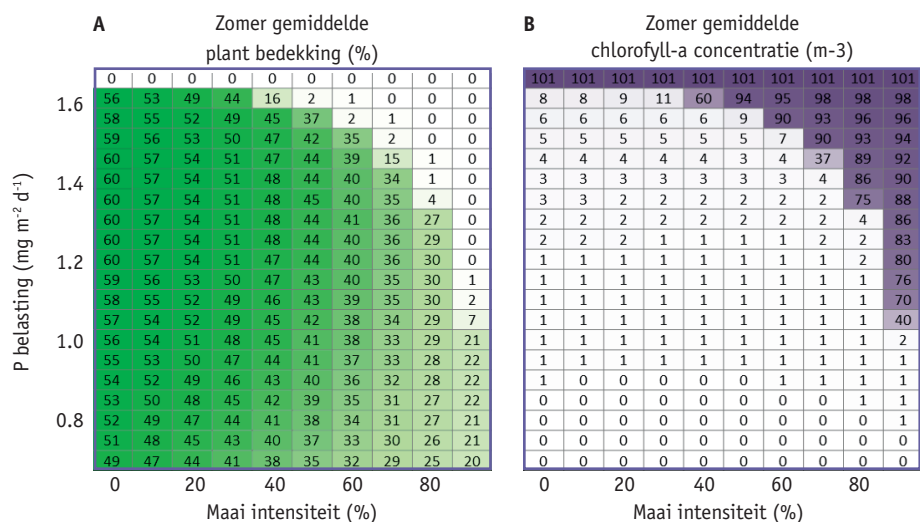


FIG 2.1 Modelberekening met PCLake voor de vegetatiedichtheid (A) en algenconcentraties (B) in % afhankelijk van de belasting en maai-intensiteit voor een gemiddeld Nederlands meer (Kuiper et al., 2017).

Waterplantspecifieke aanpak

De beste periode en frequentie voor het maaibeheer hangt sterk af van de aanwezige waterplanten (type- en bedekkingspercentage) (Verhofstad et al., 2017; de Haan et al., 2012; Best, 1994). Verschillende soorten waterplanten reageren namelijk verschillend op maaibeheer. Dit is afhankelijk van de specifieke eigenschappen van een plant, zoals zijn groeivorm- en groeistrategie. In [tabel 2.5](#) is een overzicht van verschillende groeivormen gegeven en hun respons op maaien. Aanbevelingen m.b.t. maaibeheer zijn gegeven. In [figuur II.1](#) is een overzicht gegeven van verschillende groeivormen.

Generieke aanpak

Wanneer het om praktische redenen, zoals schaal van het overlastgebied, niet haalbaar is om een waterplantspecifieke aanpak te hanteren, kan gekozen worden voor een generieke aanpak. Hierbij adviseren we om zo min mogelijk en zo laat mogelijk te maaien. Hiervoor zijn de volgende redenen:

- Een te vroeg (mei-juni) of een te frequent onderhoud kan ervoor zorgen dat het water troebel en algenrijk wordt. Algen concurreren met waterplanten om voedingsstoffen (Scheffer et al., 1993). Wanneer er te vroeg, te frequent of te veel wordt weggemaaid verliezen waterplanten het van algen en wordt het water troebel (Kuiper et al., 2017).



TABEL 2.5 Respons van waterplanten (de Haan et al., 2012; Peeters et al., 2014; Vernon & Hamilton; Bloemendaal & Roelofs, 1988; Best, 1994; Bal, 2006; Bal, 2008; persoonlijke mededeling Verhofstad, 2016; Nichols, 1991; Zant et al., 1999; Hussner et al., 2017).

Groeivorm	DRIJFBLADPLANTEN
Voorbeeldsoorten	Verskillende soorten waterlelies, gele plomp.
Respons op maaibeheer	Drijfbladplanten zijn matig gevoelig voor maaibeheer. Een groot gedeelte van hun biomassa bevindt zich in de bladeren. Een ander fors aandeel bevindt zich in de wortelstokken
Aanbeveling	Maaibeheer herhalen
Groeivorm	ONDERGEDOKEN PLANTEN
Voorbeeldsoorten	Snelgroeïende soorten zoals waterpest, grof hoornblad, schedefonteinkruid Breedbladige fonteinkruiden en vederkruiden
Respons op maaibeheer	De planten kunnen zeer goed tegen maaien (met name in hun groeiperiode) en kennen een snelle hergroei waardoor vaak maaien nodig is Wanneer wortelende planten gemaaid worden wanneer ondergrondse reserves laag zijn (juli-augustus) is hergroei beperkt. Wanneer je ze vroeger maait (mei-juni) hebben ze, wanneer ze de concurrentie met algen niet verliezen, de tijd om zich voor het vaarseizoen te herstellen
Aanbeveling	Maaibeheer herhalen Zo min mogelijk maaien. De meeste ondergedoken planten zijn zeer snelle groeiers. Wanneer er ruimte en voedingsstoffen beschikbaar zijn zal hun groei toe nemen. Overlast kan beperkt worden door hoog boven de bodem te maaien. De plant blijft wel in leven met positief effect voor de waterkwaliteit, maar overlast vermindert. In juli-augustus maaien
Groeivorm	KRANSWIJEREN
Voorbeeldsoorten	Teer kransblad, Puntdragend glanswier
Respons op maaibeheer	Kranswieren verdragen maaibeheer zeer beperkt Voor de overleving zijn ze afhankelijk van overlevingsorganen die in oktober worden gevormd. Maai je daarvoor dan beperk je de overleving



Aanbeveling

Kranswieren zijn soorten die ecologisch zeer gewenst zijn. Ze kunnen andere soorten in hun groei beperken. Indien mogelijk zo laat mogelijk in het groeiseizoen maaien, zo min mogelijk weghalen en 60 cm of meer boven de waterbodem afmaaien.

- Een te vroeg (mei-juni) of een te frequent onderhoud bevoordeelt waterplanten die snel groeien en tot overlast leiden waardoor er weer vaker gemaaid moet worden. Voorbeeld soorten zijn sterrenkroos (*Callitriche*), fijne waterranonkel (*Ranunculus aquatilis*) of grofhoornblad (*Ceratophyllum demersum*) (Bloemendaal en Roelofs, 1988). Dit zijn soorten die sterk bevoordeeld worden als ze in hun groeiperiode worden gemaaid, omdat alle overgebleven fragmenten uitgroeien tot nieuwe planten (Vernon & Hamilton, 2011). Binnen 3 tot 5 weken is de biomassa van deze planten weer terug op hun oude niveau. Door later te maaien kunnen juist soorten die minder overlast geven zich ontwikkelen (mits de ecologische toestand het toestaat). Voorbeeld soorten zijn kranswieren. Dit zijn soorten die aan de bodem groeien, waardoor er bij voldoende waterdiepte minder kans op overlast is.
- Vaak maaien leidt tot soortenarmere vegetaties en vegetaties met ecologisch minder waardevolle soorten (Peeters, 2005). Ecologisch waardevolle fonteinkruiden zijn gevoeliger voor meerdere malen per jaar maaien dan dominerende soorten zoals brede en smalle waterpest (*Elodea canadensis* en *Elodea nuttallii*) of bijvoorbeeld kleine egelskop (*Sparganium emersum*). Hierdoor kunnen deze woekersoorten profiteren van een concurrentievoordeel en tot overlast zorgen (Peters et al., 2013; Paulissen & Verdonchot, 2007).
- Vanuit de vigerende (gedragscode) Flora- en faunawet (nieuwe wet Natuurbescherming) wordt het niet aanbevolen om wateren te schonen tussen half maart en juni. Van juni tot half juli zijn er aanvullende schadebeperkende maatregelen nodig. Dit i.v.m. potentiële schade aan beschermde soorten, zoals bijvoorbeeld de kwabaal ([Bijlage I](#)). Vanaf 2018 wordt het onder bepalen mogelijk om jaarrond te maaien.
- De effectiviteit van het maaibeheer bij bodemwortelende vegetatie is het hoogst als er gemaaid wordt wanneer de ondergrondse reserves het laagst zijn. Dit is voor veel soorten in juli en augustus. Wanneer een aantal jaren achtereenvolgens wordt gemaaid, worden de planten steeds verder uitgeput (Bal, 2008).



Vuistregels voor verantwoord maaibeheer

De concrete uitvoering bepaalt als vanzelfsprekend het eindresultaat en of er negatieve effecten voor het waterleven kunnen optreden.

In Nederland zijn er verschillende technieken in omloop. Voorbeelden van veelgebruikte technieken zijn de maaivijzel, maaikorf, maaibalk, slootbak, sleepkorf, veegboot en maai-veeg combinaties (de Haan et al., 2012; ter Heerdt, 2010). Maar ook de Hydro-venturi techniek waarmee de wortels van de plant met behulp van waterdruk los gespoten worden van de bodem kan tot maaibeheer gerekend worden (ter Heerdt, 2010). Niet iedere techniek is geschikt om de mogelijke negatieve effecten van maaien te voorkomen. Daarvoor raden we aan om te kiezen voor een techniek waarbij:

- Het maaisel direct na het maaien wordt afgevoerd (STOWA, 1996);
- De waterbodem onberoerd wordt gelaten door waterplanten boven de bodem te maaien en waterplanten af te snijden in de plaats van uit de waterbodem te trekken (van Strien & Hengel, 2000).

Alleen de maaikorf met snijmessen (vanaf de kant) en een maaiverzamelboot met schoepen voldoen aan deze voorwaarden.

BOX 3 TOELICHTING PRINCIPES

Het afvoeren van maaisel en het onberoerd laten van de waterbodem is essentieel om eutrofiëring en zuurstofloosheid tegen te gaan. Bij afbraak van afstervende planten wordt zuurstof gebruikt en komen opgeslagen voedingsstoffen weer vrij, hetgeen van negatieve invloed is op de waterkwaliteit. Opwerveling van slib kan ook bijdragen aan deze eutrofiëring (Bloemendaal & Roelofs, 1988). Daarnaast is het ook belangrijk om de bodem onberoerd te laten om de verstoring voor overige waterfauna te minimaliseren. De ontsnappingsmogelijkheden voor vissen en amfibieën worden zo vergroot.

Het afvoeren van maaisel kan daarnaast in theorie bijdragen aan het verminderen van de voedselrijkdom (*categorie 1*). De hoeveelheid voedingsstoffen die in de planten zit is echter zo laag in verhouding met de voedselrijkdom van het water en de bodem dat het in de praktijk zeer lang kan duren voordat er significante effecten optreden (persoonlijke mededeling. F. Smolders, 2016; Quilliam et al., 2015).

Daarnaast geldt in alle systemen dat het belangrijk is om niet alle waterplanten (100%) in één keer te verwijderen. Het laten staan van vegetatie is o.a. belangrijk

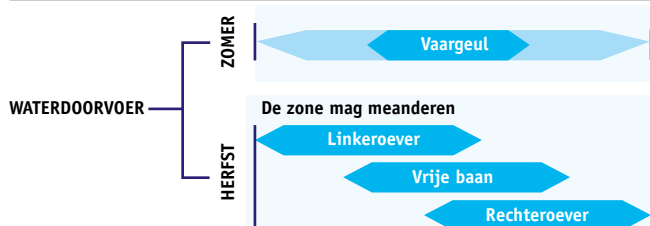
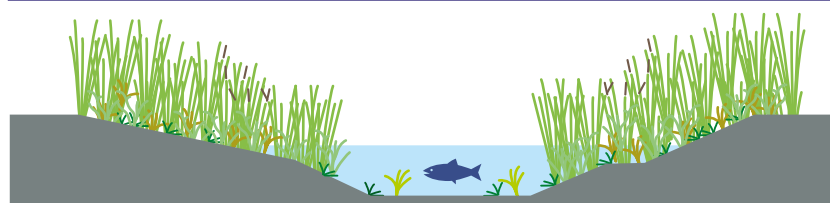
**BOX 4****VOORBEELD ECOLOGISCH BEHEER IN EEN PRESTATIEBESTEK BIJ EEN WETERING**

Er dient voldaan te worden aan het volgende beeld:

- In het groeiseizoen (april tot september) is het nat profiel begroeid met water- en oeverplanten met uitzondering van een stroombaan van maximaal 20% van het wateroppervlak. De water aan- en afvoer en recreatie kan worden belemmerd, maar nergens over de hele breedte van het profiel. De kwaliteitsnormen staan in onderstaande tabel.
- In het najaar (oktober-november) is het nat profiel begroeid met water- en oeverplanten. De water aan- en afvoer kan enigszins worden belemmerd. De recreatievaart wordt belemmerd. Het beeld van de oevers past bij eenzijdig maaien of alternerend maaien in blokken. De oevervegetatie is nooit ouder dan 3 jaar. Vrije waterdoorvoer is gelegen in het midden van het profiel of aan één zijde van het profiel (natte oever en deel van de waterbodem). De kwaliteitsnormen staan in de tabel.
- Oeverafkalving als gevolg van onderhoud is niet toegestaan. Het profiel moet intact blijven. De oeverbegroeiing mag maximaal 3 jaar oud worden.

Er wordt vanaf de oever gemaaid. Maaisel wordt verzameld en minimaal 48 uur en maximaal 72 uur op de kant voorbij de insteek gelegd om daarna te worden afgevoerd (conform vigerende gedragscode flora en faunawet) (Witteveen+Bos, 2014).

Type planten	Groeiseizoen (apr-sep)	Najaar (okt-nov)
Waterplanten	30-75%	30%
Drijfbladplanten	30-50%	30%
Oeverplanten nat talud	20-50%	20-50%



Jaarlijks wisselen/alternerend maaien - Oever niet ouder dan 3 jaar



voor de overleving van vissen en amfibieën (Scheffer et al., 1993). Wanneer de ruimte het toe laat in weteringen of kanalen wordt er aangeraden om alleen de vaargeul te maaien (Witteveen+Bos, 2014).

Om tijdens de uitvoering de kwaliteit te bewaken kunnen bovenstaande eisen in een prestatiebestek worden opgenomen. In [Box 4](#) is een voorbeeld opgenomen.

2.3.3 Uitzetten graskarpers

Voor- en nadelen

Het uitzetten van graskarpers is een ongerichte manier om de hoeveelheid waterplanten te verminderen. Een voordeel van de methode is dat er gedurende het seizoen geen externe inspanning nodig is om de waterplanten te verwijderen. Een groot nadeel is dat de methode zeer ongericht is waardoor je als beheerder geen invloed hebt op de hoeveelheid en de locatie van waterplanten die weggenomen worden (van Zon, 1997). Daarnaast verwijder je geen voedingsstoffen uit het systeem. De voedingsstoffen komen via faeces en onverteerd plantmateriaal weer vrij beschikbaar voor algen en waterplanten (van der Zwerde, 1983) ([Tabel 2.6](#)).

TABEL 2.6 *Voor- en nadelen uitzetten graskarpers (van Zon, 1997; van der Zwerde, 1983; Peeters et al., 2014; STOWA, in voorbereiding)*

Voordeel

- Geen inspanning nodig om planten te verwijderen

Nadeel

- Geen invloed op de hoeveelheid en locatie van planten die worden weggenomen
- Kans op eutrofiëring doordat voedingsstoffen beschikbaar komen voor algen
- Kans op vertroebeling en zuurstofloosheid doordat graskarpers de helft van het geconsumeerde materiaal weer uitscheiden
- Bodemopwoeling met eutrofiëring als mogelijk gevolg
- Verminderde voortplantingsmogelijkheden voor vissen en amfibieën

Niet uitvoeren wanneer

- Het wateren met ecologische en/of natuurwaarden betreft
- De externe belasting erg hoog is in relatie tot de kritische belasting
- Wateren niet-geïsoleerd zijn



Ecologie graskarpers

Graskarpers zijn vissen die oorspronkelijk uit China komen. In 1966 zijn ze in Nederland geïntroduceerd. Graskarpers eten verscheidene waterplanten. Hun eetgedrag is zeer temperatuurafhankelijk: Bij temperaturen beneden de 12 - 14 graden eten ze niets, tussen 14 - 18 hebben ze vooral voorkeur voor zachte delen van waterplanten. Boven de 18 eten ze ook oeverplanten en boven de 22 eten ze vrijwel alle water- en oeverplanten. Graskarpers gebruiken slechts een klein gedeelte van de aanwezige voedingstoffen en scheiden ongeveer de helft van het geconsumeerde plantmateriaal uit in half verteerde of verkruimelde vorm. Ze kunnen ca. 150% van hun eigen gewicht per dag aan plantenmateriaal eten (van der Zweerde, 1983).

Experimenten met uitzetten graskarpers

In de jaren '80 is er door waterschappen volop geëxperimenteerd met het uitzetten van graskarpers in sloten om de vegetatie te beperken. In gebieden waar te hoge dichtheden van deze vissen waren uitgezet verdween echter alle vegetatie. Daardoor ontstonden neveneffecten zoals verminderde voortplantingsmogelijkheden voor vissen en amfibieën die hun eitjes op waterplanten afzetten en vertroebeling van het water door bodemomwoeling en eutrofiëring (van Zon, 1977). Bij lagere dichtheden graskarpers traden deze negatieve effecten minder vaak op (van Zon, 1977).

Regulatie van de uitzetting

Het uitzetten van graskarpers is strikt gereguleerd. Graskarpers mogen alleen uitgezet worden als er aantoonbaar overlast door waterplanten ondervonden wordt in geïsoleerde wateren. Daarnaast is uitzetten in natuurreservaten niet toegestaan (Peeters et al., 2014). Daarnaast moet uitzet van vis bij de meeste waterschappen via een visplan (conform Keur) worden goedgekeurd (persoonlijke mededeling M. Meier, 2017).



2.4 **CATEGORIE 3: TERUGDRINGEN VAN DE GROEI VAN WATERPLANTEN DOOR VERSLECHTERING LICHTKLIMAAT**

2.4.1 **Principe**

De inrichting en het beheer van een watersysteem kan via het lichtklimaat het voorkomen van waterplanten beïnvloeden. Hoe meer licht er op de bodem valt, hoe beter planten kunnen groeien. Het lichtklimaat op de bodem wordt door een aantal factoren bepaald. Zo speelt de waterdiepte een rol, maar ook de aanwezigheid van deeltjes in het water zoals slib, humuszuren of algen. Daarnaast speelt beschaduwing door bomen of gebouwen een rol (STOWA, 2008; STOWA 2015) (Box 5).

BOX 5 WERKING PRINCIPE

Zonlicht bepaalt samen met de hoeveelheid CO₂, voedingsstoffen en de temperatuur de groei en de groeivorm van planten. Bij halvering van de hoeveelheid licht vermindert de biomassa en vermindert de seizoensgebonden hergroei. In combinatie met strategisch uitgevoerd maaibeheer kan de biomassa in enkele jaren aanzienlijk afnemen. Planten investeren bij weinig licht namelijk vooral in het in stand houden van de plant in plaats van in biomassaontwikkeling en uitbreiding. Gevolg is minder vegetatie. Bij een nog sterkere lichtreductie (96% van het licht op de bodem) verdwijnen de planten geheel.





Om de groei van waterplanten te beperken zou je in heldere situaties de waterdiepte kunnen vergroten. Daarnaast zou je bomen langs de waterlijn kunnen plaatsen om het water te beschaduen.

2.4.2 Waterdiepte vergroten

Voor- en nadelen

De waterdiepte kan vergroot worden door het verdiepen van de waterbodem of het opzetten van het peil. Een voordeel van de eerste maatregel is dat het slechts eenmalig hoeft te worden uitgevoerd. Een voordeel van de tweede maatregel is dat het naar wens kan worden toegepast. Bijvoorbeeld bij een zeilwedstrijd.

Een risico van beide maatregelen is dat de waterkwaliteit achteruitgaat, met algenbloei als mogelijk gevolg.

Daarnaast is de methode in veel gevallen niet haalbaar, aangezien bijvoorbeeld het peilbesluit het niet toelaat. We raden aan om de methode niet uit te voeren wanneer er specifieke doelen zijn gedefinieerd met betrekking tot de (zwem) waterkwaliteit, de inrichting zich er niet voor leent en/of wanneer het benodigde inlaatwater van slechtere kwaliteit is ([tabel 2.7](#)).

TABEL 2.7 *Voor- en nadelen verdiepen van de waterbodem*

Voordeel

- Verdiepen waterbodem: eenmalig uitvoeren
- Opzetten peil kan naar gelang worden ingevoerd

Nadeel

- Verandering van het ecosysteem, wat potentieel slecht voor de waterkwaliteit kan zijn
- Alleen in hele specifieke situaties uitvoerbaar

Niet uitvoeren wanneer

- De marges van het peilbesluit het niet toestaan
 - Er doelen zijn m.b.t. (zwem)waterkwaliteit
 - De waterbodem niet verlaagd kan worden, bijvoorbeeld bij veenbodems
 - Een peilopzet niet mogelijk is of ongewenst is m.b.t. andere functies (agrarisch gebruik, stabiliteit waterkering, bebouwing, wegen, natuurgebieden, etc.)
 - Inlaatwaterkwaliteit slecht(er) is
-



Vuistregels

Om te bepalen hoeveel de waterdiepte vergoot moet worden om waterplanten-overlast te verminderen hanteren we de volgende vuistregel: Wanneer de doorzicht/diepte > 0.6 is, is er genoeg licht beschikbaar voor de groei van waterplanten. De waterdiepte moet in dit geval dus minimaal 0.6 m zijn om overlast te voorkomen (STOWA, 2015). Hoe dieper, hoe meer de groei beperkt zal worden, tenzij de planten omhoog groeien. Vele waterplanten, zoals drijfbladplanten met een horizontale groeistrategie, reiken tot het wateroppervlak. De planten zullen bij verdieping meegroeien tot het oppervlak. Het is dus belangrijk om de planten eerst te verwijderen of voor een vermindering van de woekering te zorgen.

Wanneer je de waterbodem wilt verdiepen is het belangrijk om rekening te houden met de grondslag van de waterbodem. Veenbodems kunnen bijvoorbeeld niet sterk verdiept worden, dan bestaat de kans dat door verminderde druk schollen gaan opdrijven.

Ook peilopzet is niet altijd mogelijk. Als vanzelfsprekend moet er voldoende ruimte- en waterbeschikbaarheid zijn om het peil op te zetten.

Daarnaast betekent het vergroten van waterdiepte een toenemende water-vraag. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de waterbeschikbaarheid en de kwaliteit van het inlaatwater.

2.4.3 Beschaduwen

Voor- en nadelen

Beschaduwning kan gerealiseerd worden door het plaatsen van bomen en struiken naast de waterloop. Een voordeel van de methode is dat, wanneer de bomen eenmaal geplaatst en goed ontwikkeld zijn, de groei van waterplanten vanzelf afneemt (STOWA, 2017).

Een groot nadeel van de methode is dat het de waterkwaliteit kan verslechteren door toename van nutriënten door bladval en bij veel bladval sterke aanwas van bagger. Zuurstofloosheid is in traag stromende en stilstaande wateren een zeer groot risico. Bomen die veel schaduw werpen zijn ook zeer schadelijk voor de oevervegetatie. Daarnaast heeft de maatregel pas substantieel effect wanneer de bomen goed ontwikkeld zijn, moeten de bomen beheerd worden en is het niet altijd passend in het landschappelijke beeld.



Daarnaast is de methode alleen in specifieke situaties uitvoerbaar, bijvoorbeeld wanneer het stadswateren zonder ecologische doelstellingen betreft en er voldoende overruimte beschikbaar is ([tabel 2.8](#)).

TABEL 2.8 Voor- en nadelen beschaduwten (STOWA 2017)

Voordeel

- Eenmalig uitvoeren
- Verbetering van de ecologie bovengronds

Nadeel

- Alleen toe te passen bij lijnvormige smalle wateren
- Slecht voor de waterkwaliteit bij stilstaande wateren
- Bomen moeten beheerd worden
- Effect pas wanneer bomen goed ontwikkeld
- Niet altijd passend bij landschap

Niet uitvoeren wanneer

- Er doelen zijn m.b.t. (zwem) waterkwaliteit
 - Geen ruimte beschikbaar
-

Vuistregels

De beste manier van beschaduwten hangt erg af van de breedte van het watersysteem en de bodemgesteldheid. Alleen bij lijnvormige waterlopen is de maatregel uit te voeren.

Bij *smalle waterlopen* (<2 m) kan ruigtebegroeiing op de oever al voldoende schaduw geven.

Bredere waterlopen (2 - 15 m) hebben voor voldoende schaduw struiken en kleinere bomen nodig.

Voor *brede waterlopen* (> 15 m) is begroeiing nodig van hoge bomen om voldoende beschaduwten te geven (STOWA, 2017) ([figuur 2.2](#)).

De oriëntatie van de waterlopen is voor beschaduwten zeer belangrijk. Beschaduwten vanaf de zuidzijde is optimaal. Beschaduwten vanaf de noordzijde heeft geen effect. Loopt de waterloop noord-zuid dan is beschaduwten vanaf de westzijde het meest effectief. De beschaduwten is effectief op het warmste moment van de dag. Hierdoor treedt temperatuurdemping op wat een langza-

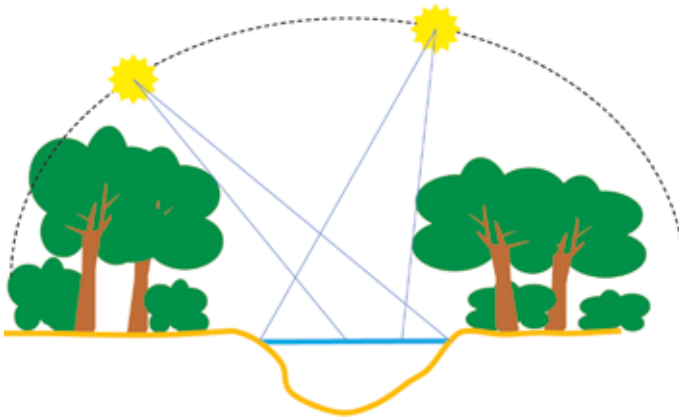


FIG 2.2 Beschaduwning door oevervegetatie. Een gedeelte van de dag is het water beschaduwd (STOWA, 2017)).

mere groei van veel plantensoorten betekent. Indien mogelijk valt het aan te raden een waterloop van twee kanten te beschaduwen.

Soorten zoals zwarte els (*Alnus glutinosa*), schietwilg (*Salix alba*) en kraakwilg (*Salix grafilis*) zijn soorten die het zeer goed doen bij beplanting dicht bij de waterloop. Deze soorten behoeven daarnaast nauwelijks onderhoud. Verder van de waterloop af, op hogere delen, kunnen zomereik (*Quercus robur*) of bij de locatie passende bomen geplaatst worden. Belangrijk is dat de bomen een grote boomkroon ontwikkelen met ondervegetatie (STOWA, 2017).



2.5 **CATEGORIE 4: VERMINDEREN OVERLAST DOOR SAMEN TE ZOEKEN NAAR OPLOSSINGEN**

2.5.1 **Principe**

In gesprek gaan met de overlasthebbenden is voor de waterbeheerder essentieel om tot een goede probleemanalyse en passende oplossingen te komen. Zoals in box 1 aangegeven, verschilt de mate van overlast sterk per situatie en type recreant. Het is belangrijk om dit goed in beeld te brengen.

Daarnaast kan een goede dialoog helpen om tot een gezamenlijke oplossing te komen. Daarbij is het van belang dat zowel de waterbeheerder als de overlasthebbende open staat voor dit gesprek en bewust is van zijn eigen belang en perceptie.

Overlast is overigens geen statisch begrip: de perceptie van overlast kan door de tijd verschuiven: het referentiebeeld verschuift. Dit geldt zowel voor de problematiek rond waterplanten als bijvoorbeeld rond de introductie van de auto of de windmolens. 'In de beginjaren werd er (op individuen na) met argwaan naar een auto gekeken: het stonk en maakte herrie. Nu is de auto echter niet meer uit ons referentiebeeld weg te denken.'

Bij overlast door waterplanten werkt dit op eenzelfde manier. Door de jaren van watervervuiling is het referentiebeeld verschoven, waardoor de aanwezigheid van waterplanten niet meer in het referentiebeeld thuishoort. Door het gesprek aan te gaan en mensen te informeren kan dit beeld weer verschoven worden. Echter blijft staan dat woekering als hinderlijk wordt ervaren.

Daarnaast kan je door uitleg begrip kweken voor de situatie. Het verwijderen/verminderen van waterplanten betekent immers dat in veel gevallen de waterkwaliteit verslechtert. Zwemmers zitten meestal niet de wachten op sluiting van de zwemlocatie door blauwalgenbloei. In dit licht is de aanwezigheid van waterplanten meestal wel acceptabel.

Hiervoor is het belangrijk dat overlasthebben ervan uit moeten kunnen gaan dat de waterbeheerder zich inleeft in hun problematiek. De overlast moet dus niet gebagatelliseerd worden. Inzage in de periode van overlast of vertrouwen dat de waterbeheerder hun problemen serieus neemt en werkt aan het wegneemen van de oorzaken helpt daarbij. Tot slot helpt het als mensen het gevoel hebben invloed te hebben op de situatie (participatie). Door stakeholders mee te nemen in de afweging van een aanpak of in een belangenafweging wordt de



betrokkenheid vergroot. Hiermee kan je gezamenlijk tot betere oplossingen komen en kan het probleem op een andere manier beleefd worden (Jacobs & Buijs, 2008; Breman et al., 2008). De activiteiten die erop gericht zijn om een relatie te onderhouden met de buitenwereld, met als doel de eigen gezamenlijke doelen te onderkennen en te realiseren wordt ook wel omgevingsmanagement genoemd.

Voor- en nadelen

Een groot voordeel van deze aanpak is, is dat het geen invasieve ingreep in de ruimte is. Hierdoor bestaat er geen risico op verslechtering van de waterkwaliteit. Een nadeel van deze aanpak is dat deze aanpak nooit op zichzelfstaand is en veel tijd kan kosten. Dit is echter geen reden om het niet te doen.

We raden dan ook sterk aan om altijd het gesprek aan te gaan en tevens fysieke ingrepen te overwegen ([tabel 2.9](#)).

TABEL 2.9 *Voor- en nadelen in gesprek gaan met overlasthebbenden*

Voordeel

- Geen invasieve ingreep
- Door begrip minder alternatieve maatregelen nodig

Nadeel

- Niet iedereen kan het ermee eens zijn
- Omgevingsmanagement kan een hoop tijd kosten

Niet uitvoeren wanneer

- Altijd uitvoeren
-

Vuistregels

Omgevingsmanagement is een vak apart. Ook hiervoor geldt dat de beste aanpak verschilt per situatie (Jacobs & Buijs, 2008; Breman et al., 2008). Bepaal dus per situatie wie degene zijn die overlast ervaren en ga met hen in gesprek. Betrek geen mensen die geen probleem ervaren.



BOX 6 BIJSTELLEN DOELSTELLINGEN

Niet in alle situaties blijkt het mogelijk om zowel de ecologische beleidsdoelstellingen te halen als overlast door waterplanten voor recreanten te beperken (tegenstelling). Dit komt omdat de planten al bij relatief lage hoeveelheden als vervelend kunnen worden ervaren. Waterplanten vervullen echter ook belangrijke functies in onze ondiepe wateren die o.a. bijdragen aan helder water en een goede waterkwaliteit en daarmee ecologische beleidsdoelstellingen. Indirect is dit ook weer gunstig voor de recreant. Het bijstellen van de doelen of het zoneren al naar gelang een functie kan een alternatieve oplossingsrichting zijn.

In een wetenschappelijke studie is ter illustratie de tegenstelling voor een gemiddeld Nederlands meer (meso- tot eutroof) van 2m diep tegen elkaar uitgezet. Hierbij is onderzocht bij welke grenswaarden (lengte plant en bedekkingspercentages) mensen overlast ondervonden. Daarnaast is gekeken naar het benodigde plantvolume om bij een grote voedselrijkdom in een heldere toestand te blijven. Wat opvalt is dat de kans op een heldere toestand (bij hoge voedselrijkdom) toeneemt bij een groter volume planten (m.u.v. extreem hoge volumes van 1 soort plant). Dit terwijl de overlast juist toeneemt bij hogere bedekkingspercentages en langere planten.

De grenswaarden zijn voor elk systeem anders. Neemt de voedselrijkdom bijvoorbeeld af, dan zal ook bij lagere plant bedekkingspercentages het water in een heldere toestand resumeren (figuur 2.3).

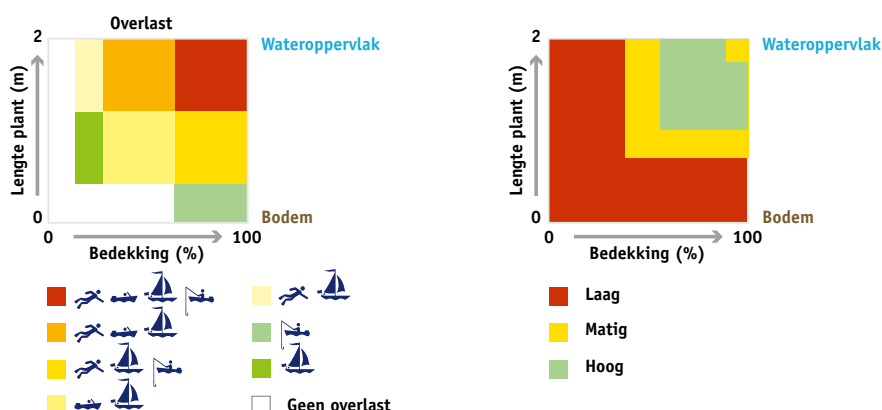


FIG 2.3 Voorbeeld tegenstelling tussen ecologische doelstelling en overlast met betrekking tot de lengte van een plant en het bedekkingspercentage voor een gemiddeld eutroof Nederlands meer van 2 m diep (aangepast van Figuur 2 in Verhofstad & Bakker, 2017).



H3 STAPPENPLAN AANPAK WATERPLANTENOVERLAST

Elke situatie vraagt om een specifieke aanpak. Toch is de weg naar de selectie van één of meerdere maatregelen uit de gereedheidskist voor elke situatie hetzelfde. In dit hoofdstuk presenteren we een stappenplan (*figuur 3.1*). Dit stappenplan helpt je om tot een aanpak te komen. In het stappenplan doorlopen we een zestal stappen waardoor het probleem en de handelingsperspectieven voor de korte en lange termijn helder worden.

In dit stappenplan staan begrippen als de vraag, de doelen, de belasting, de draagkracht en de toestand van het watersysteem centraal. In *Bijlage III* is hierop een toelichting gegeven. Daarnaast is de vigerende wet- en regelgeving bepalend. In *Bijlage I* is hierop een toelichting gegeven.

STAP 1. DEFINIEER OVERLAST (PROBLEEMANALYSE)

De eerste stap richt zich op het definiëren van de overlast. Deze stap heeft twee doelen:

1. bepalen of er daadwerkelijk overlast is waarbij een fysieke ingreep (bijvoorbeeld maaien) nodig is;
2. de vraag concreet maken.

Je stelt vast:

1. waar overlast optreedt: welk waterlichaam, welke specifieke locatie;
2. wat de actuele toestand is: wat is de bedekking aan waterplanten (bedekkingspercentage + hoogte);
3. wat de gewenste toestand is: wat is de gewenste plantbedekking en hoogte in relatie tot de functie;

De actuele toestand is eenvoudig vast te stellen door op locatie de bedekking aan waterplanten in te schatten. De gewenste toestand kan afgeleid worden uit *figuur II.1* in *Bijlage II*.

Wanneer blijkt dat er niet substantieel sprake is van een probleem (slechts een enkel individu dat overlast ondervindt) dan kan er besloten worden om het verzoek om iets aan de waterplantenoverlast te doen niet in te willigen.

STAP 2. IDENTIFICEER DOELEN

Na identificatie van de vraag kijk je naar de doelstellingen in het waterlichaam. Uit de doelstellingen van het waterlichaam komen randvoorwaarden voort. Bijvoorbeeld dat de huidige kwaliteit niet achteruit mag gaan of dat toekomstige doelen niet gefrustreerd mogen worden (KRW) of dat de duurzame instandhou-

ding van soorten/habitat niet in gevaar mag worden gebracht (N2000). Maar ook bijvoorbeeld doelstellingen met betrekking tot de zwemwaterkwaliteit.

De doelstellingen bepalen dus je handelingsruimte. In stap 3, de systeemanalyse, bepaal je wat het effect van het verkrijgen van de gewenste toestand is op deze doelen.

STAP 3. SYSTEEMANALYSE

Een systeemanalyse geeft je inzicht in het ecologisch functioneren van je systeem. Hierdoor kunnen de oorzaken van de waterplantengroei bepaald worden, kan onderzocht worden wat het effect is (op de doelstellingen) van de gewenste ingreep en kan bepaald worden welke gereedschappen en in welke mate het beste ingezet kunnen worden. In STOWA, 2015 is een uitleg gegeven van de benodigde stappen in de systeemanalyse.

De volgende drie vragen staan daarbij centraal (Box 7):

1. wat is het effect van de gewenste toestand op de belasting van het systeem?
2. wat is het effect van de gewenste toestand op de draagkracht van het systeem?
3. wat is het effect hiervan op de doelstellingen?

BOX 7 DEFINITIE BELASTING EN DRAAGKRACHT

Onder de belasting verstaan we: de hoeveelheid voedingsstoffen die het systeem binnenkomt. Deze voedingsstoffen beïnvloeden de ecologische toestand van het watersysteem (*Bijlage III*).

Onder de draagkracht verstaan we: de belasting die een systeem aan kan zonder dat de waterkwaliteit verslechtert. Door het verminderen van de hoeveelheid planten neemt de draagkracht af.

Voorbeeld. Verwijderen van waterplanten met zwemwaterfunctie in een KRW-waterlichaam

In een waterlichaam met KRW-doelstelling is het wenselijk om het bedekkingspercentage te verlagen met 30%. Of dit mogelijk is beantwoorden we door antwoord te geven op de bovenstaande vragen:

1. belasting: neemt (tijdelijk) toe als gevolg van het vrijkomen van organische stof door het maaien;

-
2. draagkracht: neemt af door een lager bedekkingspercentage waterplanten. De planten nemen geen voedingsstoffen meer op waardoor algen kunnen gaan bloeien. De draagkracht van het systeem was al beperkt.
 3. Effect doelstellingen: door het bedekkingspercentage met 30% te verlagen zal de draagkracht van het systeem overschreden worden. Er is een zeer grote kans dat het systeem omslaat in de zomer naar een troebel, algengedomineerd systeem. Hierdoor verslechtert de ecologische toestand waardoor de KRW-doelen niet gehaald worden. Dit is niet acceptabel. Wanneer het bedekkingspercentage met 10% verlaagd wordt zijn deze negatieve effecten niet te verwachten.

Wanneer de effecten van minder planten voor de waterkwaliteit te verwaarlozen zijn, kan verder worden gegaan met stap 5. Wanneer het effect negatief is, kijk je of er middels mitigerende of compenserende maatregelen alsnog aan de vraag voldaan kan worden.

STAP 4. MITIGATIE EN COMPENSATIE

Wanneer er negatieve effecten op de waterkwaliteit te verwachten zijn, als gevolg van het verminderen van de plantbedekking, (stap 4) kan er gekeken worden of middels compenserende maatregelen de draagkracht van het systeem verhoogt kan worden. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan verondieping van andere delen van het systeem, aanleg van natuurvriendelijke oevers of het verlagen van de verblijftijd (doorspoelen). Om dit te bepalen is tevens begrip van het systeem benodigd. In de praktijk blijkt helaas dat dit een moeilijk uitvoerbare stap is.

Wanneer blijkt dat er (onvoldoende) mitigerende of compenserende maatregelen genomen kunnen worden dan kan het verzoek tot verwijdering van de waterplanten niet ingewilligd worden. Er rest een discussie over belangen en het bijstellen van doelen ([Box 6](#)).

STAP 5. BEPAAL AANPAK

Wanneer negatieve effecten als gevolg van de functie zijn uitgesloten (al dan niet middels mitigatie of compensatie) kan over worden gegaan op de 'hoe' vraag. De informatie uit de systeemanalyse is hiervoor van belang.

Voor de meeste situaties kan men volstaan met een aanpak die bestaat uit drie facetten, waarbij er onderscheid gemaakt kan worden tussen maatregelen die de korte en/of lange termijn dienen:

-
1. altijd: in gesprek gaan met belanghebbenden (*categorie 4*). Hierdoor breng je het probleem en de gewenste toestand beter in beeld en kan je samen nadenken over oplossingen;
 2. korte termijn: symptoombestrijding door uitvoeren maaibeheer (*categorie 2*). Met gericht maaibeheer kan je in de meeste situaties de meest extreme overlast tijdelijk beperken. Deze oplossing draagt echter niet bij aan een oplossing voor de lange termijn;
 3. lange termijn: bronaanpak door verlagen externe- en interne nutriëntenbelasting (*categorie 1*). Door het verlagen van de voedselrijkdom verminder je de (woekering en) dichtheid aan waterplanten waardoor de overlast substantieel afneemt. Daarnaast versterk je het ecosysteem waardoor de kansen op overige waterkwaliteitsproblemen (algenbloei) afnemen.

Gereedschappen uit *categorie 3* (verslechtering van het lichtklimaat) en de inzet van graskarpers uit *categorie 2* zijn slechts in enkele specifieke situaties toepasbaar (zie wet- en regelgeving).

STAP 6. CONTROLE UITVOERING

Tot slot dient onderzocht te worden of de aanpak uitvoerbaar is binnen de Wet Natuurbescherming (*Bijlage I*) en dient gemonitord te worden of het beoogde effect is behaald.

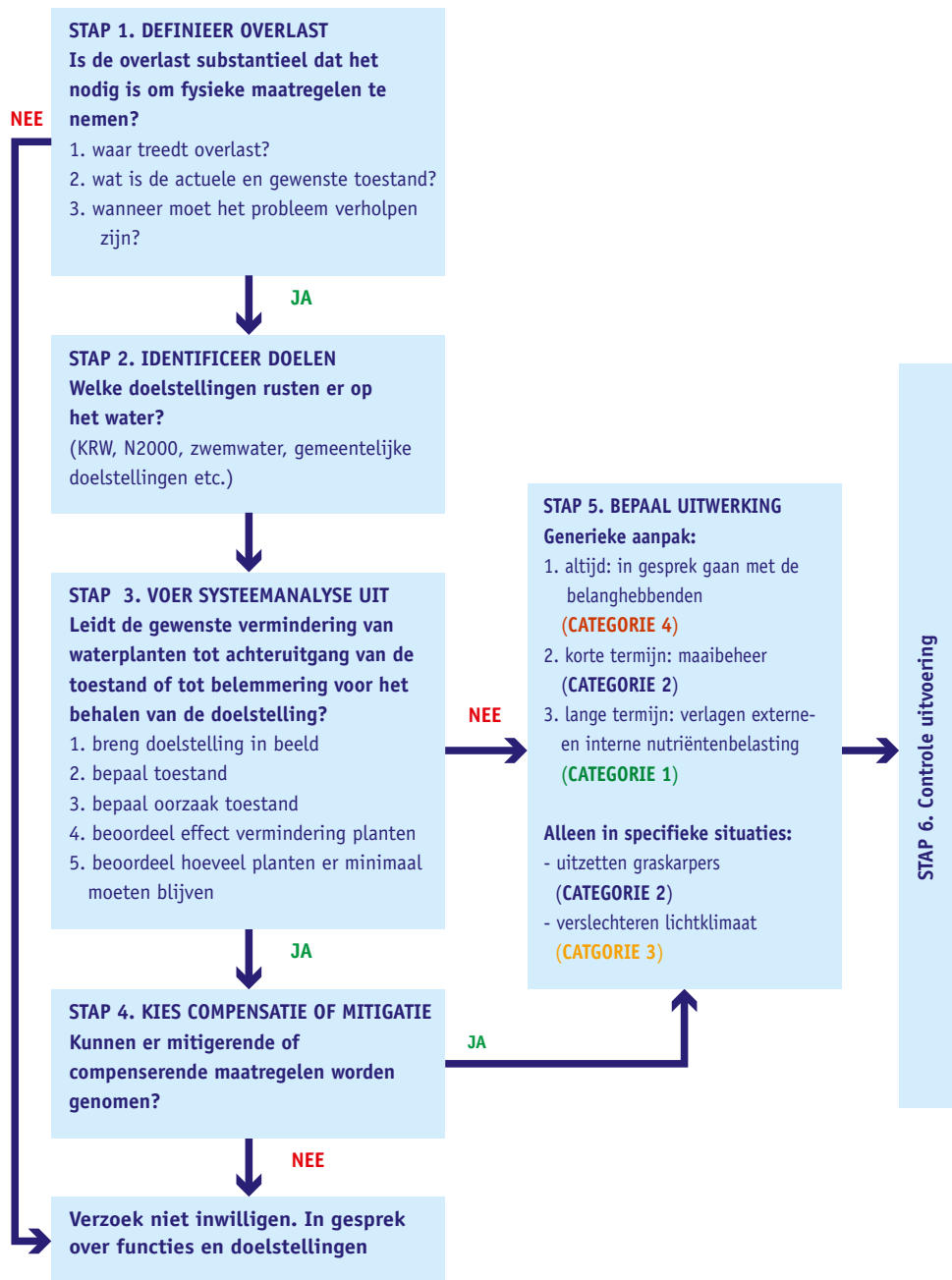


FIG 3.1 Stappenplan omgang overlast door (excessieve) groei van waterplanten.

H4 CASE STUDIES

MAAIBEHEER (CATEGORIE 2 MAATREGELEN) KAN TOT VERSLECHTERING LEIDEN VAN DE WATERKWALITEIT

Beschrijving

Het Oldambtmeer is een kunstmatig meer van ca. 800 hectare in de streek Oldambt (Groningen). Het meer werd in 2005 aangelegd in het kader van het Blauwe stad project, om de streek een economische impuls te geven. Om het meer werden huizen gebouwd en een natuurgebied gecreëerd. Op het meer vindt waterrecreatie (zwemmen en recreatievaart) plaats. Bij de aanleg werd er veel rekening gehouden met de waterkwaliteit en ecologie. Zo werd het inlaatwater gedefosfateerd en werd de voedselrijkdom van de waterbodem verlaagd. Het meer ontwikkelde zich als een helder watersysteem met planten. Veel voorkomende plantensoorten waren (2007- 2012) smalle waterpest (*Elodea nuttalli*), tenger fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*), aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), veenwortel (*Periscaria amphibia*) en verschillende soorten kranswieren (*Characeae*) (Klomp & Schollema, 2015; Witteveen+Bos, 2015; van der Beek, 2015).



Overlast en respons

Vanaf 2008 wordt er door waterrecreanten melding gemaakt van overlast door waterplanten. Met name smalle waterpest en fonteinkruiden leiden tot overlast. Waterschap Hunze en Aa's kiest voor maatregelen uit categorie 2 en start met regulier maaibeheer met een maaiverzamelboot en veegmes, waarbij het verzamelde plantmateriaal op de kant wordt afgezet. Ca. 50% (425 ha) van het meer werd gemaaid, beginnend in mei en eindigend eind september. Op zandige bodem wordt er tot op de bodem gemaaid (Witteveen+Bos, 2015). Elke zomer (2008 - 2012) werd er ca. 400 - 500 ton plantmateriaal verwijderd met totale kosten van ca. 140.000 euro (Klomp & Schollema, 2015).

Resultaat

Vanaf 2013 begint de waterkwaliteit te veranderen. Het doorzicht en de waterplantbedekking nemen af. Het waterschap vermoedt dat dit komt doordat het systeem nog te voedselrijk is. Een te intensief maaibeheer kan dan voor de omslag van helder naar troebel zorgen. (Klomp & Schollema, 2015; persoonlijke communicatie H. Klomp).

TIJDELIJKE PEILOPZET (CATEGORIE 3) VOOR INTERNATIONALE ROEIWEDSTRIJD*Beschrijving*

De Eendragtspolder is een multifunctioneel natuur-, recreatie- en waterbergingengebied aan de rand van Rotterdam (Zevenhuizen). Bij de planvorming en inrichting en beheer van het gebied is goed rekening gehouden met de ecologie van het systeem. Zo kunnen er verschillende peilregimes worden gevoerd, beschikt de polder over een defosfateringsinstallatie en heeft het een resetfunctie (grootschalige droogval) (Witteveen+Bos, 2012).

Sinds de ingebruikname in 2012 ontwikkelt zich een rijke onderwatervegetatie. Deze werd in de eerste jaren vrijwel gedomineerd door kranswieren (m.n. *Chara vulgaris*) en wordt inmiddels gedomineerd door hogere waterplanten (m.n. smalle waterpest en schedefonteinkruid, lokaal komen er nog kranswieren voor). De waterplanten leiden in potentie tot een conflict met één van de belangrijkste functies van de polder: roeien. De polder herbergt namelijk een 2 km lange internationale wedstrijdroeibaan (Willem-Alexanderbaan).

*Overlast en respons*

In augustus 2016 heeft op de Willem Alexanderbaan een internationale roeiwedstrijd plaatsgevonden. Om aan de internationale regels te voldoen moest de waterdiepte vergroot worden van ca. 2 naar 3 meter. Hiervoor is het peil (tijdelijk) opgezet van november 2015 tot oktober 2016 (*categorie 3*) (persoonlijke mededeling. M. Meier, 2017).

Resultaat

De effecten van peilopzet worden dit jaar geanalyseerd. Uit analyse van de eerste resultaten blijkt echter al wel dat het lichtklimaat gedurende de peilopzet was verslechterd en dat met name de bedekking met kranswieren afnam. Overlast door waterplanten is niet opgetreden, waarschijnlijk door verslechterd lichtklimaat.

Inmiddels is het peil weer verlaagd en zal analyse van de waterkwaliteitsgegevens van 2016 en het groeiseizoen van 2017 uitwijzen wat het effect van de peilopzet is geweest. Aan de hand hiervan wordt bepaald welke van de vele

stuurknoppen, die deze polder rijk is, gebruikt zal worden om eventuele negatieve gevolgen voor de waterkwaliteit te mitigeren (persoonlijke mededeling. M. Meier, 2017).

OVERLAST BIJ EEN LAGE BIOMASSA WATERPLANTEN (CATEGORIE 4)

Beschrijving

De Kagerplassen (340 ha) liggen ten noorden van Leiden en worden intensief gebruikt als vaar- en recreatiegebied (zwemmen, beroeps- en recreatievaart en sportvisserij).

De waterkwaliteit is matig door een hoge concentratie aan voedingsstoffen, wat resulteert in (blauw)algenbloeien en het grotendeels ontbreken van waterplanten.

Door intrede van de quaggamossel zijn de plassen recent helderder geworden. Deze heldere voedselrijke situatie biedt kansen voor de groei en/ of woekering van waterplanten in de ondiepere gedeelten van de Kagerplassen.

*Overlast en respons*

In de zomer van 2015 ontving het Hoogheemraadschap van Rijnland klachten over waterplanten van de zeilsport. Als reactie heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland een onderzoek uitgevoerd waarbij ze de omvang van het probleem, de gewenste toestand, de doelstellingen en de verantwoordelijkheid van Rijnland in beeld gebracht hebben (*stap 1 en 2*). Hiervoor hebben ze veldinventarisaties uitgevoerd en zijn ze in gesprek gegaan met medewerkers van het watersportverbond, sportvisserij Nederland, federaties van hengelsportverenigingen en enkele hengilverenigingen (*categorie 4*). Daarnaast hebben ze een webformulier gemaakt waarmee klachten en waarnemingen over de aanwezigheid van waterplanten doorgeven konden worden.

Resultaat

De resultaten van het onderzoek laten zien dat er op de Kagerplassen in 2015 en 2016 een zeer lage bedekking (< 5%) waterplanten (tot ongeveer 50 cm onder het wateroppervlakte) is aangetroffen. Het betreft soorten zoals smalle waterpest en gekroesd fonteinkruid. Van woekering van waterplanten die overlast geeft voor vaarrecreatie is vooralsnog geen sprake. Daarnaast blijkt Rijnland niet juridisch of financieel verantwoordelijk te zijn voor het beheer van waterplanten zolang er geen noodzaak toe is in het kader van wateraan- en afvoer en berging of het verwijderen van exotische waterplanten zoals de grote waternavel. Er wordt echter wel een maatschappelijke verantwoordelijkheid ervaren met betrekking tot recreatief medegebruik.

Voor het Hoogheemraadschap van Rijnland was bovenstaande informatie onvoldoende aanleiding om fysieke maatregelen te nemen. Tegelijkertijd wordt onderkend dat het onderwerp leeft bij de gebruikers van het water. Daarom heeft Rijnland de ambitie om (samen met andere overheden in de regio) een strategie en een protocol te ontwikkelen om helderheid te verschaffen hoe in de toekomst met klachten over waterplanten omgegaan wordt. Een belangrijke voorwaarde is dat een oplossing wordt gekozen samen met de omgeving. Hierin moet ten minste vastgelegd worden wie verantwoordelijk is, of Rijnland financieel wil bijdragen en welke doelen m.b.t. tot de ecologie gehanteerd worden (KRW bedekkingspercentages behorend bij het gestelde doel of benodigde bedekkingspercentages voor een stabiel ecosysteem). Deze strategie moet voorkomen dat partijen zich 'van het kastje naar de muur gestuurd voelen'.

A high-angle, close-up photograph of a pond densely populated with water lilies. The water is almost entirely covered by large, round, vibrant green leaves. Several white water lilies are in various stages of bloom, their petals showing a delicate yellow center. Some buds are still closed, showing a green and white pattern. The lighting is bright, creating strong highlights on the leaves and flowers, and deep shadows in the water between the foliage.

H5 REFERENTIES

5.1 INTERVIEWS

- van den Berg, M. Rijkswaterstaat. 10 juni 2016.
- Brederveld, B. Witteveen+Bos. 15 juni 2016.
- Gerrits, H. Hoogheemraadschap van Rijnland. 10 juni 2016.
- ter Heerdt, G. Waternet. 30 juni 2016.
- Klomp, H. Waterschap Hunze en Aa's. 10 juni 2016.
- Lamers, L. Radboud universiteit Nijmegen. 7 juni 2016.
- Lysen, L. Hoogheemraadschap van Rijnland. 17 mei 2016.
- Meijer, N. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.
15 oktober 2016.
- Meijer, M. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.
21 februari 2017.
- Pot, R. R. Pot onderzoek en adviesbureau. 8 juni 2016.
- Roelofs, J. Radboud universiteit Nijmegen. 7 juni 2016.
- Smolders, F. BWARE - Radboud universiteit Nijmegen. 7 juni 2016.
- Vuister, L. Hoogheemraadschap van Rijnland. 2 maart 2017.
- Verbeek, S. STOWA. 31 augustus 2016.
- Verdonschot, R. Wageningen universiteit. 24 augustus 2016.
- Verhofstad, M. Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW).
24 mei 2016.
- van Zuidam, J. FLORON. 18 juli 2016.

5.2 LITERATUURLIJST

- Bal et al., 2006. The re-growth capacity of Sago pondweed following mechanical cutting. *Journal of Aquatic Plant Management* 44: 139 - 141.
- Bal, K. 2008. Interactions between macrophyte ecology and hydraulic functioning of lowland rivers. Antwerpen University, PhD thesis.
- Best, E.P.H. 1994. The impact of mechanical harvesting regimes on the aquatic and shore vegetation in water courses of agricultural areas of the Netherlands. *Vegetatio*, 112(1), 57-71.
- Bloemendaal, F., Roelofs, J. 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV, Utrecht.
- van den Berg, M., Kolen, M., Coops, H. 2001. Maaien van waterplanten in het Veluwemeer: Onderzoek naar methoden en effecten. RIZA 2001.001X.
- van der Beek, B. 2015. Measures to control abundant macrophyte growth in shallow lakes. MSc thesis Wageningen University.
- Breman, B.C., Pleijte, M., Ouboter, P.S.H., Buijs, A.E. 2008. Participatie in waterbeheer: en vak apart.
- CBS, 2008. Tourisme en recreatie in cijfers. Den Haag.

-
- van Donk, E. 1990. Necessity for aquatic plant management after lake restoration by biomanipulation. In: Proceedings of EWRS 8th Symposium on Aquatic Weeds 1:91-96.
- van Emmerik, E., Peters, J. 2003. Overdaad schaad: relatie waterplanten, vis en visserij complex. Sportvisserij Nederland.
- Deltares, 2012: De bodem bedekt: Waterkwaliteitsverbetering door afdekken met additieven en zand. <http://www.innovatie.waternet.nl/wp-content/uploads/2013/04/Brocure-De-bodem-bedeekt.pdf>
- Forsberg, C., 1964. Phosphorus, a maximum factor in the growth of Characeae. *Nature* 201: 517-518.
- van Geest, G., Noordhuis, R. Sturen op watervegetaties. Deltares, Delft.
- Green, J. 2005. Modelling flow resistance in vegetated streams: review and development of new theory. *Hydrological processes* 19: 1245 - 1259.
- Gulati, R., van Donk, E. 2002. Lakes in the Netherlands, their origin, eutrophication and restoration: state-of-the-art review.
- de Haan, M., Pot, R., van Oostveen, M. 2012. Onderbouwing handreiking waterplanten maaibeheer. Rijkswaterstaat.
- Hageby, A., Andersson, G., Blindow, I & Johansson, S., 1994. Trophic web structure in a shallow eutrophic lake during a dominance shift from phytoplankton to submerged macrophytes. *Hydrobiologica* 280, pp: 457 - 466.
- ter Heerdt, 2010. Natuurvriendelijk onderhoud en ecologische kwaliteit: Literatuuronderzoek naar de ideale frequentie van schonen en onderbouwing van het nut van het afvoeren van maaisel. Amsterdam.
- Hilt, S., Gross, E., Hupfer, M., Morscheid, H., Mahlmann, J., Melzer, A., Polts, J., Sandrock, S., Scharf, E., Schneider, S., van de Weyer, K. 2006. Restoration of submerged vegetation in shallow eutrophic lakes: A guideline and state of the art in germany. *Limnologia - Ecology and management of inland waters* 36: 155 - 171. In: Peeters, E., Veraart, A., Verdonschot, R., van Zuidam, J., de Klein, J., Verdonschot, P. 2014. Sloten: Ecologisch functioneren en beheer. KNNV uitgeverij, Zeist.
- Hosper, H., Portielje, R., Lammers, E. 2007. Heldere meren in Nederland in 2015: droom of werkelijkheid? H2O online.
- Hosper, H., Pot, R., Portielje, R. 2011. Meren en plassen in Nederland: toestand, trend en hoe verder? H2O nr. 7. pag. 25-27.
- Hussner, A., Stiers, I., Verhofstad, M. J. J. M., Bakker, E. S., Grutters, B. M. C., ert al., (2017). Management and control methods of invasive alien freshwater aquatic plants: a review. *Aquatic Botany*, 136 (January), 112-137.
- Jacobs, M., Buijs, A. 2008. Het hoofd boven water: Omgaan met beleving in het waterbeheer.

-
- Janse, J.H., 2005. Model studies on the eutropication of shallow lakes and ditches. Proefschrift Wageningen Universiteit.
- Jeppessen, E., Sondergaard, M., Christofferson, K. 1997. The structuring role of submerged macrophytes in lakes. Ecological studies 131. Springer verlag. New York. 45.
- van der Kamp, M., Schaub, B., Michielsen, B., van Schaick, F., Oosterbaan, J., Gerrits, H. 2015. Waterkwaliteitsverandering in relatie tot de aanwezigheid van Dreissena mosselen. Implicatie's voor beleid. Hoogheemraadschap van Rijnland. Leiden.
- Klomp, H., Schollemma, P. 2015. Presentatie Oldambtmeer november 2015. Waterschap Hunze en Aa's.
- Kuiper, J.J., Verhofstad, M.J.J.M., Louwers, E.L.M., bakker, E.S., Brederverld, R.J. van gerven, L.P.A., Janssen, A.B.G., de Klien, J.J.M., Mooij, W.M. 2016. Mowing submerged macrophytes in shallow lakes with alternative stable states: Battling the good guys?
- Lamers, L., ed, 2009. Onderzoek ten behoeve van het herstel en beheer van Nederlandse laagveenwateren. Eindrapportage 2006 - 2009 (fase 2). Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Lamers, L., van den Munckhof, P.J.J. Klinge, M., Verhoeven, J.T.A. 2004. Verdroogd, vermet, verstarde en versnipperd: hoe moet dat nu met onze laagveenwateren? Een onderzoeksplan voor systeemherstel. OBN Laagvenen: 109 - 168.
- Lamers, L., Schep, S., Geurts, J., Smolders, A. 2012. Erfenis fosfaatrijk verleden: helder water met woekerende waterplanten. H2O 2012(13): 33-34.
- van Nes, E.H., Scheffer, M., van den Berg, M., Coop, H. 2002. Aquatic macrophytes restore, eradicate or is there a compromise? Aquatic Botany 72: 387 - 403.
- Nichols, S.A. 1991. The interaction between biology and the management of aquatic macrophytes. Aquatic Botany 41: 225 - 252.
- Nijboer, R. 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 6. Sloten. Rapport EC-LNV nr. AS-06, Wageningen. In: Peeters, E., Veraart, A., Verdonschot, R., van Zuidam, J., de Klein, J., Verdonschot, P. 2014. Sloten: Ecologisch functioneren en beheer. KNNV uitgeverij, Zeist.
- Oostdijk, R., Emmerik, W., Prins, T. 2013. Enquête waterplanten en sportvisserij: Omvang van het probleem en probleemlocaties. Sportvisserij Nederland. Bilthoven.
- Ottburg, F en de Jong, th. 2009. Vissen in poldersloten deel 2 Inrichting- en beheermaatregelen in polder Lakerveld en polder Zaans Rietveld ten gunste van polervissen. Wageningen, Alterra, 2009. In:

-
- Paulissen, M., Verdonshot, P. 2007. Levensstrategieën van exoten in Nederlandse binnenwateren - Een verkennende studie. Alterra-rapport 1496. Wageningen.
- Peeters, E., Veraart, A., Verdonshot, R., van Zuidam, J., de Klein, J., Verdonshot, P. 2014. Sloten: Ecologisch functioneren en beheer. KNNV uitgeverij, Zeist.
- Pot, R. 2004. Veldgids water en oeverplanten. KNNV uitgeverij.
- Pot, R. Toestand en trends in de waterkwaliteit van Nederlandse meren en plas- sen. Resultaten van de vijfde eutrofiëringsevenquête in opdracht van de werkgroep Routekaart Heldere Meren.
- van Puijenbroek, P., Cley, P., Visser, H. Aggregated indices for trends in eutrophication of different types of fresh water in the Netherlands. Ecological indicators 36: 456 - 462.
- Quilliam R.S., Van Niekerk M.A., Chadwick D.R., Cross P., Hanley N., Jones D.L., Vinten A.J.A., Willby N. & Oliver D.M. (2015) Can macrophyte harvesting from eutrophic water close the loop on nutrient loss from agricultural land? Journal of Environmental Management, 152, 210-217.
- RWS, 2012. Handreiking waterplanten maaibeheer: Aanwijzingen voor het maaien van waterplanten in rijkswateren ten behoeve van recreatie. Lelystad.
- Scheffer, M., 1998. Ecology of shallow lakes. Chapman and Hall, London.
- Smolders, F., Roelofs, J., Lucassen, E., 2016. De onderwaterbodem in relatie tot de ontwikkeling van waterplanten in watergangen van het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel. B-WARE 2015.48.
- STOWA, 1996. Onderhoud op maat. Gedifferentieerd onderhoud in beeld gebracht. Utrecht.
- STOWA, 2008. Van helder naar troebel... en weer terug. STOWA rapport 2008-04.
- STOWA, 2015. Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van onderwater-vegetatie. Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1,2 en 3 in de praktijk.
- STOWA, 2017. Kennisoverzicht kleinschalige maatregelen in Brabantse beken. STOWA rapport nr.: 2016-33.
- STOWA, in voorbereiding. Voor en nadelen van het uitzetten van graskarpers.
- TAUW, 2008. Zwemwaterprofiel Kagerplassen. Hoogheemraadschap van Rijn-land.
- Twisk, W., Noordervliet, M, ter Keurs, W. The nature value of the ditch vegeta- tion in peat areas in relation to farm management. Aquatic ecology 34: 191 - 209.

-
- van Strien, W., van den Hengel, L. 2000. Bermsloten. Natuurlijk; een handreiking voor ontwerpers en groenmedewerkers van Rijkswaterstaat. Delft. In: Peeters, E., Veraart, A., Verdonschot, R., van Zuidam, J., de Klein, J., Verdonschot, P. 2014. Sloten: Ecologisch functioneren en beheer. KNNV uitgeverij, Zeist.
- Unie van waterschappen. 2012. Gedragscode flora en faunawet voor waterschappen. Den Haag.
- Unie van waterschappen. In voorbereiding. Gedragscode Wet natuurbescherming voor waterschappen. Onderdeel Soortbescherming Den Haag.
- Vernon, E. & Hamilton, H. 2011. Literature review on methods of control and eradication of Canadian pondweed and Nuttall's pondweed in standing waters, Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 433.
- Vereecken, H., Baetens, J., Viaene, P., Mostaert, F, Meire, P. 2006. Ecological management of aquatic plants: effects in lowland streams. *Hydrobiologia* 570: 205 - 210.
- Verhofstad, M.J.J.M. & Bakker, E.S. 2017. Classifying nuisance submerged vegetation depending on ecosystem services. *Limnology*.
- Verhofstad, M.J.J.M., Alirangues, M.M. Núñez, E.P., Reichman, E., van Donk, E., Bakker, E.S. in voorbereiding. Unwanted mass development of monospecific submerged macrophyte vegetation after the restoration of shallow lakes; roles of light, sediment nutrient levels, and propagule density. *Aquatic Botany*.
- van Vossen, J., Verhagen, D. 2009. Handreiking natuurvriendelijke oevers. STOWA 2009- 37. Utrecht.
- Witteveen+Bos. 2012. Onderzoek waterkwaliteit inrichting Eendragtspolder, Deventer.
- Witteveen+Bos. 2014. Beeldenboek watergangen Capelle aan den IJssel. Deventer.
- Witteveen+Bos, 2015: The influence of submerged macrophyte harvesting on a shallow lake system: a harvesting strategy of the Oldambtmeer.
- Zant, F.M., R. Bijkerk, M.S. van den Berg & H. Coops, 1999. Beheersing van waterplanten in de Veluwerandmeren, literatuurstudie naar methode en effecten. RIZA werkdocument 99.077.
- van Zon, J. 1973. Visies op de bestrijding van waterplanten in eutroof oppervlaktewater in Nederland. *Landbouwkundig tijdschrift* 85: 165-171. In: Bloemendaal, F., Roelofs, J. 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV, Utrecht.
- van Zuidam, J., 2013. Macrophytes in drainage ditches: Functioning and perspectives for recovery. Proefschrift Wageningen Universiteit.

van der Zweerde, W. 1983. Beheer van watergangen, in het bijzonder met hulp van de graskarper. Waterschapsbelangen 68: 525 - 533. In: Bloemendaal, F., Roelofs, J. 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV, Utrecht.

5.3 GERAADPLEEGDE WEBSITES

De darp: <http://www.dedarp.nl/wp/waterplanten/>. 1 september 2016.

.....

H6 STOWA IN HET KORT



STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij de kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen'- de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft - om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoekslijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programmacommissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragen en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede van alle waterschappen.

DE GRONDBEGINSELEN VAN STOWA ZIJN VERWOORD IN ONZE MISSIE:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor en met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.



BIJLAGEN

I. BIJLAGE: BELEID EN REGELGEVING

De waterkwaliteit en de natuur in Nederland zijn beschermd, waardoor ingrepen in de ruimte niet zomaar plaats kunnen vinden. Wil je ingrijpen om overlast door waterplanten te verminderen, dan zul je moeten opereren binnen wettelijke Europese en landelijke kaders. De bescherming van de waterkwaliteit is vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water (KRW). De bescherming van gebieden, soorten en houtopstanden is vastgelegd in de Wet natuurbescherming (Wnb). De Wnb is per 1 januari 2017 in werking getreden en vervangt de voormalige Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en Boswet. In relatie tot fysieke ingrepen in het watersysteem zijn de KRW en de Wet natuurbescherming (onderdelen gebieds- en soortenbescherming) relevant (de Haan et al., 2012).

Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is sinds 2000 van kracht en streeft naar herstel van de waterkwaliteit. De richtlijn schrijft voor dat uiterlijk in 2027 de kwaliteit van alle wateren zowel chemisch (schoon) als ecologisch op orde (gezond) moet zijn. Afhankelijk van het type water worden er verschillende doelen gesteld.

WET NATUURBESCHERMING

Gebiedsbescherming

De bepalingen voor gebiedsbescherming zijn in hoofdstuk 2 van de Wet natuurbescherming vastgelegd. De regels hebben als doel het beschermen en in stand houden van natuurgebieden met bijzondere of kwetsbare waarden. Hiermee zijn internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) in nationale regelgeving verankerd.

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingdoelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen kunnen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 2.7, lid 2 van de Wet natuurbescherming vergunningplichtig. Voor elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden/ontwikkeling een significant negatief effect hebben op de beschermde natuurwaarden in het betreffende gebied. Indien significant negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitge-

sloten, dient een ‘passende beoordeling’ te worden uitgevoerd. Kunnen dergelijke significante effecten wel worden uitgesloten, maar kan er wel enige verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechteringtoets vereist.

In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning, c.q. de instemming, worden geweigerd, tenzij aan de ‘ADC-criteria’ voldaan wordt. Dit betekent dat er geen alternatieven zijn (A), er sprake is van bij de wet genoemd belang (D) en dat door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft (C).

Effecten op Natura 2000-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. Instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten. In het kader van de alternatievenafweging wordt beoordeeld of er onderscheid is in de mate waarin de verschillende alternatieven effect hebben op de instandhoudingsdoelen en of er voor de verschillende alternatieven de kans bestaat dat significant negatieve effecten optreden.

Soortenbescherming

De soortenbescherming is in hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming vastgelegd en bestaat uit drie beschermingsregimes: een beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (art. 3.1), Habitatrichtlijnsoorten (art. 3.5) en ‘andere soorten’ (art. 3.10). Voor ieder van deze regimes gelden afzonderlijke verbodsbepalingen.

Vogelrichtlijnsoorten

Het beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten heeft betrekking op de soorten zoals aangeduid in artikel 1 van de Vogelrichtlijn. Dit betreft alle van nature in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Voor vogelsoorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden opzettelijk vogels te doden of te vangen;
- het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten weg te nemen;
- het is verboden eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben;
- het is verboden vogels opzettelijk te storen.

De meeste vogelsoorten maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de hiervoor beschreven verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming. Voor deze soorten is geen ontheffing nodig voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. Buiten het broedseizoen mogen deze nesten worden verwijderd of verplaatst, tenzij in specifieke situaties er een ecologisch zwaarwegend belang is om nesten die normaliter niet jaarrond beschermd zijn toch jaarrond te beschermen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer door een ingreep een groot deel van de nestgelegenheid van een bepaalde populatie dreigt te verdwijnen. Voor het verstoren van vogels (in het broedseizoen) is het verkrijgen van een ontheffing in principe niet mogelijk omdat bijna altijd een alternatief voorhanden is, namelijk werken wanneer geen broedende vogels aanwezig zijn. De Wet natuurbescherming kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is.

Ten opzichte van de voormalige Flora- en faunawet treden er onder de Wet natuurbescherming geen veranderingen op in de lijst met beschermde vogelsoorten. Uitgangspunt is tevens dat de lijst met jaarrond beschermde vogelnesten van RvO uit 2009 die onder de voormalige Flora- en faunawet gehanteerd werd, ongewijzigd blijft onder de Wet natuurbescherming.

Het laatste verbod is echter niet aan de orde indien kan worden onderbouwd dat de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort. Deze toevoeging is een wijziging ten opzichte van de beoordeling onder de voormalige Flora- en faunawet. Het bepalen of sprake is van een wezenlijke invloed is per soort en per situatie maatwerk.

Voor overtreding van de verbodsbepalingen voor vogelrichtlijnsoorten is een ontheffing noodzakelijk. Een ontheffing-aanvraag voor deze groep soorten wordt getoetst aan 3 criteria: 1) er is sprake van een in of bij de wet genoemd belang, 2) er is geen bevredigende andere oplossing(alternatief), 3) doet geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. De belangrijkste in de wet genoemde belangen voor vogelrichtlijnsoorten zijn de volgende:

- bescherming van flora en fauna (b);
- veiligheid van het luchtverkeer (c);
- volksgezondheid of openbare veiligheid (d).

Habitatsoorten

Het beschermingsregime voor Habitatrichtlijnsoorten heeft betrekking op in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn. De verbodsbepaling voor planten heeft betrekking op soorten (in hun natuurlijke verspreidingsgebied) uit bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern.

Voor deze dieren en planten van de Habitatrichtlijn gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden dieren opzettelijk te verstoren;
- het is verboden eieren opzettelijk te vernielen of te rapen;
- het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
- het is verboden planten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

Als deze verbodsbepalingen voor deze soorten worden overtreden, moet een ontheffing van de Wet natuurbescherming worden aangevraagd. Een ontheffing-aanvraag voor deze groep soorten wordt getoetst aan 3 criteria: 1) er is sprake van een in of bij de wet genoemd belang, 2) er is geen bevredigende andere oplossing (alternatief), 3) doet geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. De in de wet genoemde belangen voor Habitatrichtlijnsoorten zijn onder andere:

- bescherming van flora en fauna (b);
- volksgezondheid of openbare veiligheid (d);
- dwingende redenen van groot openbaar belang, van sociale of economische aard, en voor het milieu wezenlijke gunstige effecten (e).

'Andere' soorten

Het beschermingsregime voor de 'andere soorten' heeft betrekking op de soorten uit bijlage A en B bij de Wet natuurbescherming. Hierin zijn lijsten met overige plant- en diersoorten opgenomen die, buiten de Vogel- en Habitatrichtlijn om, nationaal beschermd worden. Voor deze soorten gelden de volgende verbodsbepalingen:

- het is verboden dieren opzettelijk te doden of te vangen;
- het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen;

-
- het is verboden vaatplanten opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Binnen de soortenlijsten in bijlage A en B bij de Wet natuurbescherming is geen onderscheid gemaakt tussen licht en zwaar beschermde soorten. Zowel het Ministerie van EZ als de provincies zijn bevoegd om binnen deze lijsten soorten aan te wijzen waarvoor een vrijstelling geldt of waarvoor aangepaste voorwaarden gelden in het geval van een ontheffingaanvraag.

Als er sprake is van een overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten is een ontheffing van de Wet natuurbescherming nodig. Bij de beoordeling van deze aanvraag, vindt een zogenaamde lichte toets plaats. Dit wil zeggen dat alleen wordt getoetst of geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Indien een ontheffing noodzakelijk is, is 'ruimtelijke inrichting en ontwikkeling' ook aangemerkt als wettelijk belang.

Zorgplicht

In artikel 1.11 lid 1 en lid 2 van de Wet natuurbescherming is de zorgplicht beschreven: *'Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor in het wild levende dieren en hun directe leefomgeving. Een ieder laat handelingen na, waarvan redelijkerwijs te vermoeden is, dat ze nadelig zijn voor in het wild levende dieren. Als dat nalaten in redelijkheid niet geveerd kan worden, dienen de gevolgen van dat handelen voor die dieren zoveel mogelijk voorkomen, beperkt of ongedaan gemaakt te worden'*. De zorgplicht geldt altijd

GEDRAGSCODE FLORA- EN FAUNAWET

Voor bepaalde beschermde dier- en plantsoorten gelden vrijstellingen mits de richtlijnen uit een goedgekeurde gedragscode gevolgd worden. In de gedragscodes staan voor een aantal aangewezen activiteiten gedragsregels die beschrijven op welke manier schade aan deze beschermde dieren en planten zo veel mogelijk wordt voorkomen.

De aangewezen activiteiten betreffen doorgaans:

- Bestendig beheer en onderhoud
- Kleinschalige ruimtelijke inrichting en ontwikkeling (incl. bestendig gebruik)

Onderhoud aan waterwegen (zoals maaien van waterplanten) valt meestal onder 'bestendig beheer en onderhoud'. Op moment van schrijven worden aangepaste 'Gedragscodes Wet natuurbescherming' opgesteld. Die van de waterschappen treedt naar verwachting eind 2017 in werking. Tot die tijd zijn de gedragscodes Flora- en faunawet nog steeds vigerend, waaronder die van de waterschappen (UVW, 2012).

Onderstaand is kort beschreven welke maatregelen er in de vigerende gedragscode zijn benoemd in het kader van maaien en baggeren van waterwegen (UVW, 2012).

In het algemeen wordt aangeraden vanuit één richting te werken, zodat soorten de kans krijgen om te ontsnappen. De werkzaamheden worden bij voorkeur uitgevoerd in de periode 15 juli t/m 1 november, met een voorkeur voor de maanden september en oktober. Dit is de periode tussen de voortplanting en de winterrust van vissen en amfibieën en is na de zaadsetting van water- en oeverplanten. Zo lang de winterrust van vissen en amfibieën nog niet is ingetreden kunnen er ook in de maanden november - december werkzaamheden verricht worden. Bij baggerwerkzaamheden moet er tevens rekening gehouden worden met de temperatuur van het water (niet te laag en niet te hoog). Bij een te lage temperatuur raken vissen inactief en bij een te hoge temperatuur kunnen vissen sterven door zuurstofloosheid (UVW, 2012).

Bij soorten die voorkomen als lokale populaties op specifieke locaties zijn aanvullend specifieke schadebeperkende maatregelen nodig. Voorbeelden van maatregelen zijn:

- Gefaseerd schonen (25% laten staan): door delen van het leefgebied te behouden kunnen vissen en amfibieën vluchten;
- Op de kant gedeponiseerd maaisel of bagger wordt gecontroleerd op de aanwezigheid van beschermde soorten. Aangetroffen soorten worden teruggeplaatst. Dit geldt ook voor de gastheren van beschermde organismen, zoals de zoetwatermosselen in het leefgebied van de bittervoorn.
- Op plaatsen waar beschermde soorten voorkomen die afhankelijk zijn van krabbescheer (bijvoorbeeld de groene glazenmaker) wordt minimaal 50% van de vegetatie bespaard. Het gespaarde gedeelte wordt pas geschoond nadat het eerder geschoonde gedeelte voldoende hersteld is (UVW, 2012).

Eind 2017 treedt naar verwachting de nieuwe (derde versie) van de gedragscode in werking. Deze gedragscode is geheel herzien. In de opzet is gebruik gemaakt

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
Schonen van het natte profiel	Oranje	Oranje	Rood	Rood	Rood	Oranje	Geel	Geel	Geel	Geel	Oranje	Oranje
Baggeren van bodems en herprofilen	Oranje	Oranje	Rood	Rood	Rood	Oranje	Geel	Geel	Geel	Geel	Oranje	Oranje

FIG 1.1 Periode werkzaamheden. Geel: voorkeursperiode; periode met het minste risico op afbreuk aan populaties van soorten. Oranje: uitvoering met de nodige schadebeperkende maatregelen. Rood: uitvoering alleen in uiterste noodzaak met de nodige schadebeperkende maatregelen (UVW, 2012).

van een keuzeschema. Op plaatsen waar juridisch beschermde soorten voorkomen wordt een aantal strategieën met verschillende randvoorwaarden voorgesteld, waarbij bij enkele het schonen en baggeren van wateren en het maaien van de taluds jaarrond is toegestaan (UVW, in voorbereiding):

1. Tijdens het groeiseizoen wordt ten hoogste 75 procent van de vegetatie in het natte profiel verwijderd (ten minste 50% indien het een krabbenscheer vegetatie betreft). Bij volgende maaibeurten kunnen andere delen worden gespaard. De vegetatie in het talud dient te worden gespaard. De bodem moet ongemoeid blijven. Daarnaast moet er worden gewerkt met een aangepaste snelheid (stapvoets), zodat dieren kunnen vluchten.
2. In overleg met een ecologisch deskundige worden zodanig andere maatregelen getroffen dat het baggeren of schonen van de watergang niet van wezenlijke invloed is op de populaties van te beschermen soorten. De maatregelen worden vastgelegd in het ecologisch werkprotocol en de effecten daarvan op de betreffende soorten worden gemonitord.
3. Er wordt gewerkt buiten het broedseizoen (15 maart-15 augustus) en conform specifieke voorschriften

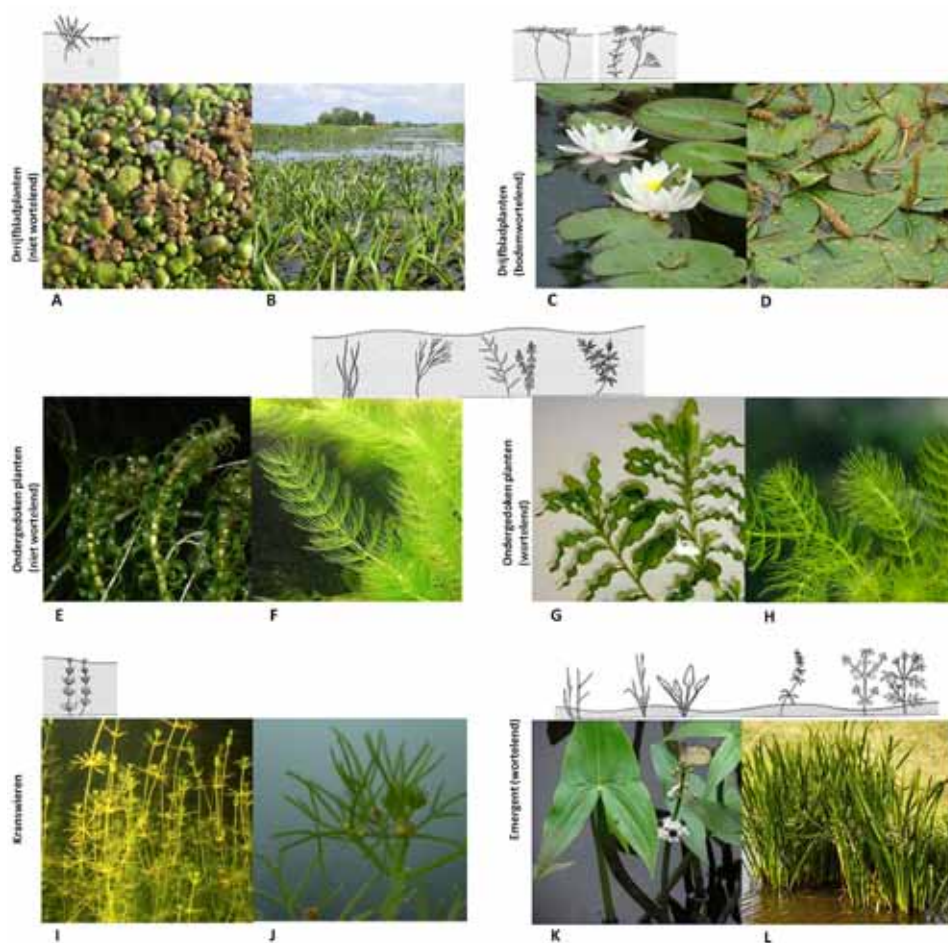


FIG II.1 Voorbeelden van waterplanten met verschillende groeivormen: Kroos en kroosvarens (A), Krabbenscheer (B), Witte waterlelie (C), Drijvend fonteinkruid (D), Smalle waterpest (E), Grof hoornblad (F), Gekroesd fonteinkruid (G), Aarvederkruid (H), Teer kransblad (I), Puntdragend glanswier (J), Pijlkruid (K), Grote egelskop (L) (Pot, 2004)

Meren, sloten, kanalen en weteringen kunnen verschillende verschijningsstanden hebben: de uitersten zijn respectievelijk een helder en plantenrijk water en een troebel en algenrijk water.

Bij stilstaande wateren (verblijftijden van meer dan 3 dagen) is de drijvende kracht achter de omslag van een troebele naar een heldere toestand en dus ook kansen voor waterplanten, de nutriëntenbelasting, vooral fosfor. De belasting waarbij het systeem omslaat noemen we de 'kritische belasting' (Janse, 2005). Omslag van de ene verschijningsstoestand in de andere gaat niet zomaar: het systeem biedt 'weerstand', en is ook min of meer stabiel. Dit wordt ook wel de draagkracht van het systeem genoemd. Hiervoor zijn meerdere mechanismen verantwoordelijk, waarbij waterplanten in relatie tot algen en vis een centrale rol spelen (STOWA, 2015; Scheffer, 1998).

Een plantenrijk meer blijft bijvoorbeeld helder doordat de planten nutriënten opnemen en het bodemslib vasthouden. Een algenrijk meer blijft bijvoorbeeld troebel doordat algen en opwervend slib de terugkeer van waterplanten tegenhouden. Vis speelt een belangrijke rol door predatie op watervlooien, waardoor de graasdruk op algen afneemt. Daarnaast heeft vis impact op het lichtklimaat door het opwerpen van bodemslib (STOWA, 2008).

De bovengenoemde weerstand en mechanismen zorgt ervoor dat de overgang van de ene in de andere toestand op een andere manier verloopt dan de weg terug (hysteresis effect) (Scheffer, 1998). De omslag van helder naar troebel vindt plaats bij een veel hogere P-belasting dan de weg van troebel naar helder. Als gevolg van dit hysteresis effect hebben meren twee kritische belastinggrenzen waarbij een omslag van het systeem plaatsvindt. Kanalen en sloten hebben slechts één kritische grens, namelijk de belasting waarbij een dominante kroosbedekking optreedt (Janse, 2005).

Het concept van de alternatieve stabiele toestanden is voor stilstaande wateren verder uitgewerkt in de STOWA publicatie: 'Van helder naar troebel... en weer terug, 2008'.

Naast de nutriëntenbelasting van het water speelt de voedselrijkdom van de waterbodem een belangrijke rol. Wanneer de bodemvruchtbaarheid (nutriëntengehalten in het poriewater) hoog is, kan woekering van waterplanten optreden.

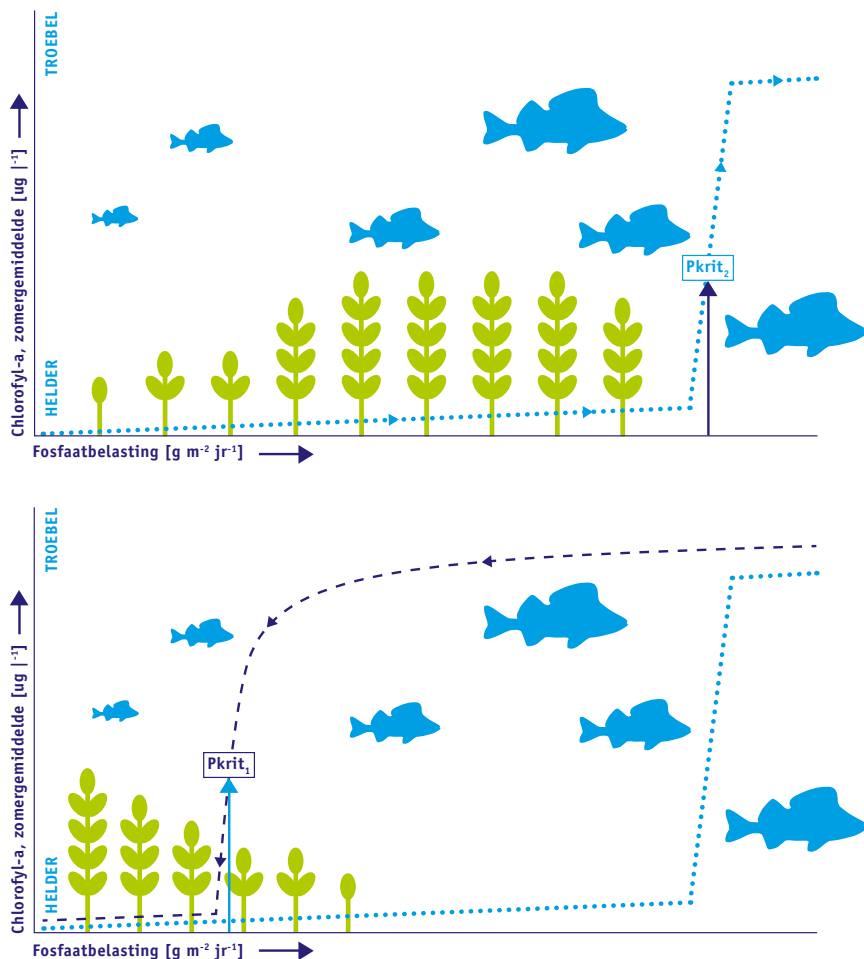


FIG III.1 Alternatieve stabiele toestanden in relatie tot P-belasting in meren. De weg van helder naar troebel (bovenste plaatje) vindt plaats bij een veel hogere P-belasting dan de weg van troebel naar helder (onderste plaatje) (STOWA, 2008).

Beheer speelt daarnaast ook een belangrijke rol. Met name het verwijderen van waterplanten bij externe belasting kan ertoe leiden dat de soortensamenstelling en toestand wijzigt.

Voor stilstaande wateren kunnen we daardoor vier subtoestanden onderscheiden: helder water met een soortenrijke vegetatie (1a), helder water met vegetatie (1b, 2b), helder water met woekering van waterplanten (2a) en troebel, algenrijk water (2b,3).

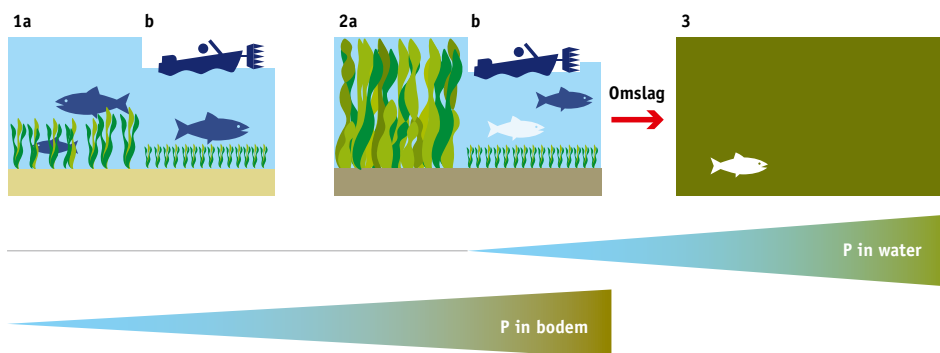


FIG III.2 Toestanden in meren (aangepast van Verhofstad & Bakker, 2017 en Lamers et al., 2012).

In [figuur III.4](#) zijn de verschijnings toestanden weergegeven als afgeleide van de externe belasting (P in water), bodemvruchtbaarheid (P in bodem) en de verwijdering van planten.

Door maatregelen zijn de kritische grenzen te beïnvloeden.

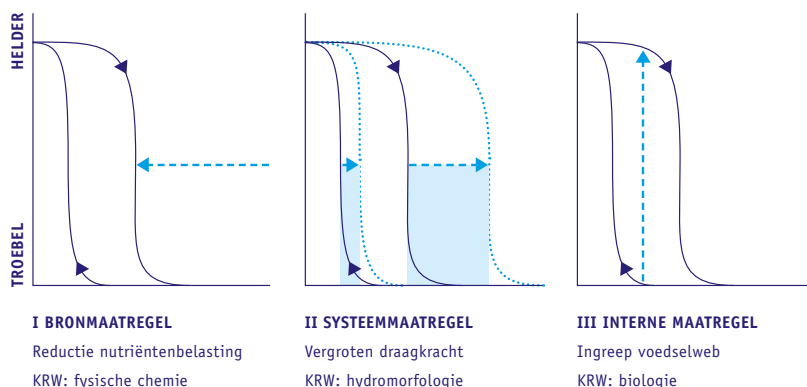


FIG III.3 Type maatregelen in relatie tot de nutriëntenbelasting en kritische grenzen.

De kansrijkheid en het risico van een aanpak of maatregel verschilt per toestand ([figuur 3.2](#)). Door teveel waterplanten te verwijderen schiet toestand 2b eenvoudig in toestand 3. Dit komt doordat planten en algen concurreren om voedingstoffen. Wanneer je in deze situatie teveel waterplanten verwijdert 'winnen' de algen het van de waterplanten. Hierdoor wordt het troebel. In een troebele situatie kunnen door beperkte lichtbeschikbaarheid planten minder groeien.

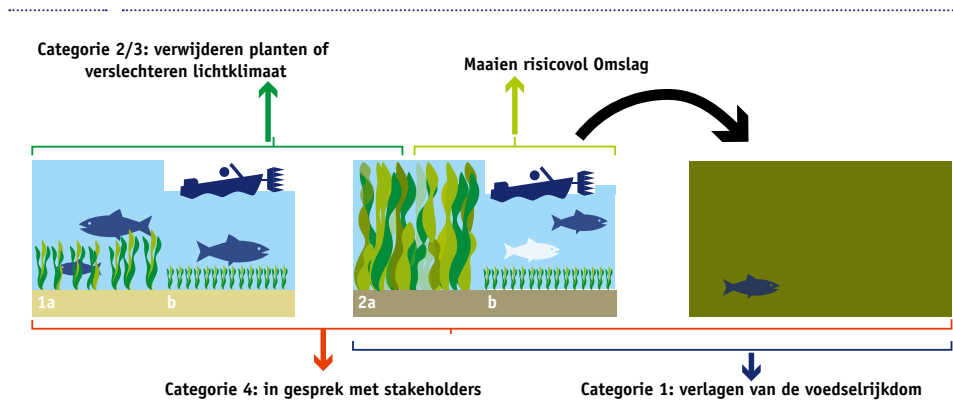


FIG III.4 *Handelingsperspectieven per toestand.*



STICHTING
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

stowa@stowa.nl www.stowa.nl

TEL 033 460 32 00

Stationsplein 89

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

