

Aanzet tot beoordelingskader ecologische waterkwaliteit diepe binnendijkse plassen



NEDERLANDS
INSTITUUT
VOOR ECOLOGIE
(NIOO-KNAW)

OPDRACHTGEVER: MINISTERIE I&W

OPDRACHTNEMER: AQUATISCH KENNISCENTRUM WAGENINGEN (AKWA-NIOO)

PROJECTNUMMER: 31192423

COLOFON

AUTEUR: *PROF. DR. L.N. DE SENERPONT DOMIS (AKWA, NIOO-KNAW/WUR)*

CONTACT: *L.N. DE SENERPONT DOMIS (L.DESENERPONTDOMIS@NIOO.KNAW.NL)*

AQUATISCH KENNISCENTRUM WAGENINGEN

AFDELING AQUATISCHE ECOLOGIE, NIOO-KNAW

Samenvatting.....	4
Diepe plassen	5
Verondiepen van diepe plassen	7
Herijking beleid.....	8
Bestaande monitoring van diepe plassen	9
Ecologische kwaliteit van diepe plassen	11
Ecologische toestandsbepaling van diepe binnendijkse plassen	12
Aanzet tot beoordelingskader voor ecologische waterkwaliteit van diepe plassen door vergunningverleners.....	16
Watersysteem analyse	18
Methodiek Beoordelingskader ecologische waterkwaliteit diepe binnendijkse plassen	18
Sonar.....	18
Fysische-chemische kwaliteitselementen en Chl-A.....	18
Onderwatervegetatiekartering	19
Aanbevelingen.....	20
Voer vergelijkbaar onderzoek uit in andere provincies	20
Toets pas 3-5 jaar na afronden verdiepingswerkzaamheden	20
Maak een watersysteemanalyse onderdeel van het vergunningverleningstraject	20
Breid het beoordelingskader uit tot diepe buitendijkse plassen	20
Literatuur.....	21
Bijlage 1: Resultaten mentimeter workshop.....	i
Bijlage 2: Werkhandleiding vegetatiekartering.....	xxiii

Samenvatting

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet vindt de verondieping van een diepe plas niet langer plaats op grond van algemene regels en een meldplicht, maar wordt voor een verondieping een vergunning en m.e.r.-beoordelingsplicht geïntroduceerd. Bij de toets van een vergunningaanvraag moet worden beoordeeld of de aanvraag strookt met de uitgangspunten voor de bescherming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit. Met de verondieping mag het tijdig bereiken van een goede ecologische toestand cf. Kader Richtlijn Water niet in gevaar worden gebracht en deze mag ook niet leiden tot achteruitgang van de aanwezige ecologische toestand. Om te bepalen of voldaan kan worden aan deze uitgangspunten in de voorgenomen verondieping is het belangrijk dat vergunningsverleners een beoordelingskader hebben van de huidige ecologische kwaliteit, en de voorziene ecologische kwaliteit na verondieping.

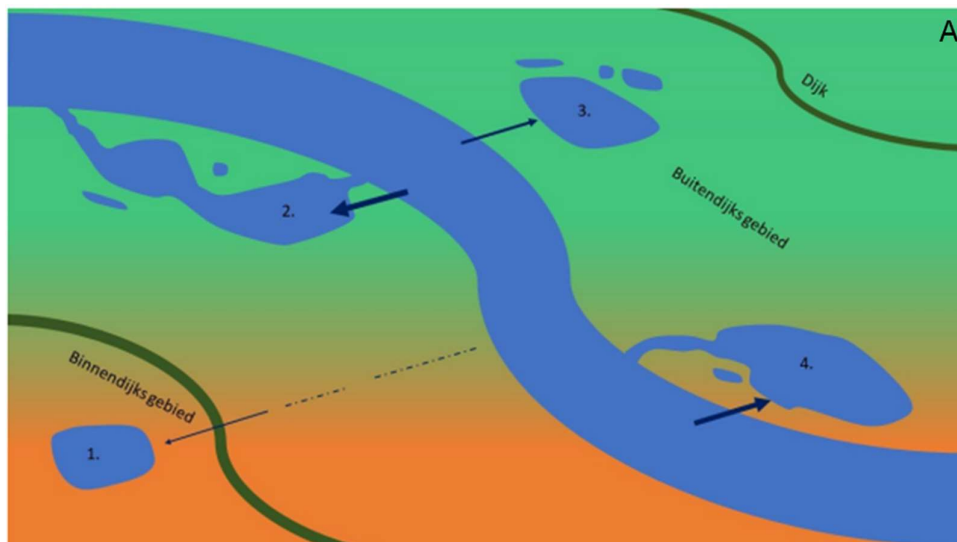
Dit rapport beschrijft een eerste aanzet tot een beoordelingskader voor het bepalen van de ecologische kwaliteit van een diepe binnendijkse plas. De tool kan daarbij antwoord geven op de vraag of verondiepen toegepast kan worden ten behoeve van het beschermen of verbeteren van de ecologische kwaliteit cf. Kader Richtlijn Water. Hoe de plas vervolgens het beste ingericht kan worden om deze doelstelling te bewerkstellingen moet onderdeel zijn van een systeemanalyse aangevuld met model exercities om verschillende inrichtingsmaatregelen tegen elkaar af te kunnen wegen. Maak de vergunningsaanvrager verantwoordelijk voor het uitvoeren van een dergelijke gedegen watersysteemanalyse. Zorg als bevoegd gezag echter ervoor dat de kwaliteit van een dergelijke watersysteemanalyse geborgd is.

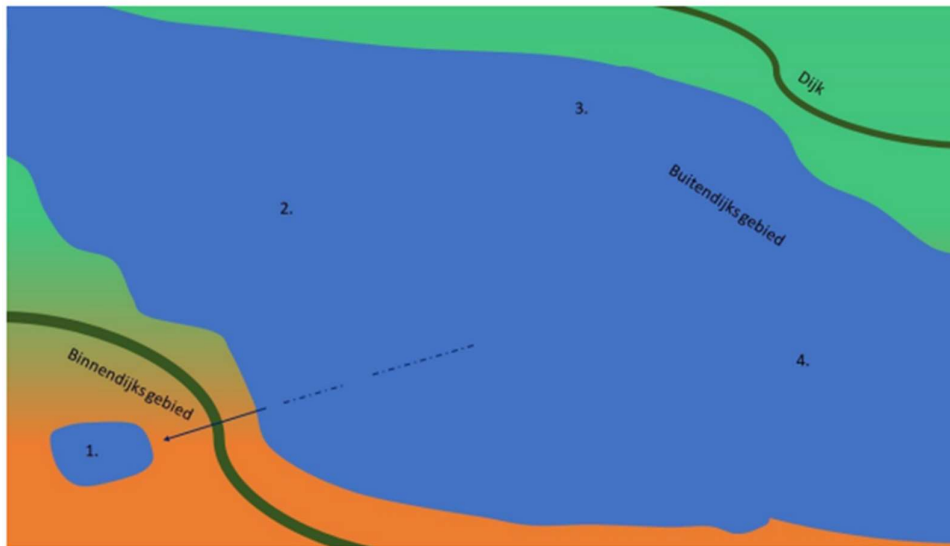
In de ontwikkeling van de tool is nadrukkelijk de input van waterschappen, Rijkswaterstaat, provincies en andere belanghebbenden meegenomen via workshops en interviews. Het in dit rapport beschreven ecologische beoordelingskader kan een extra tool zijn bij de bestuurlijke afweging van het verondiepen, waarbij dient opgemerkt te worden dat de tool alleen bruikbaar is voor het toetsen of een vergunningsaanvraag strookt met de uitgangspunten voor de bescherming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit, en niet voor de besluitvorming die betrekking hebben op andere opgaven zoals waterberging, terrestrische natuurontwikkeling of baggeropslag. De tool heeft een getrapte aanpak waarbij zowel het voorkomen van bijzonder (rode lijst) soorten wordt meegenomen alsook de ecologische waterkwaliteit analoog aan de Kader Richtlijn Water.

De huidige versie van de tool is gebaseerd op beschikbare en bruikbare data voor binnendijkse diepe plassen, die alleen zijn verzameld in de Provincie Noord-Brabant. De toepasbaarheid van de tool in andere provincies moet echter nader onderzocht worden. Het is aan te bevelen om met aanvullend onderzoek op basis van de voor diepe binnendijkse plassen ontwikkelde monstermethodiek de in dit beoordelingskader gehanteerde relaties tussen waterkwaliteit en unieke waterplantendiversiteit te toetsen voor andere provincies.

Diepe plassen

In Nederland bevinden zich ongeveer 500 diepe plassen (gemiddelde diepte > 6m) die ontstaan zijn door winning van zand, klei of grind. Ze kunnen ook zijn ontstaan door dijkdoorbraken (wielen). Plassen met een dergelijke gemiddelde diepte vertonen over het algemeen een temperatuursgelaagheid in de zomerperiode (Seelen et al., 2021b; Verstijnen et al., 2022a). Deze plassen kunnen zich zowel binnendijs als buitendijs bevinden (Fig. 1). Binnendijkse plassen zijn vaak hydrologisch geïsoleerd en worden gevoed door grondwater en regenwater. Buitendijkse plassen worden ook gevoed door grond en regenwater, en staan daarnaast soms ook (deels) in verbinding met de aanpalende rivier. Bij hoog water kan een overstromingsvlakte ontstaan, waarbij de buitendijkse plas volledig verbonden is met de rivier. Voor binnendijkse plassen die in de nabijheid van rivieren zijn gegraven geldt, dat bij hoogwater de invloed van rivierkwel groter is (Fig. 1B).

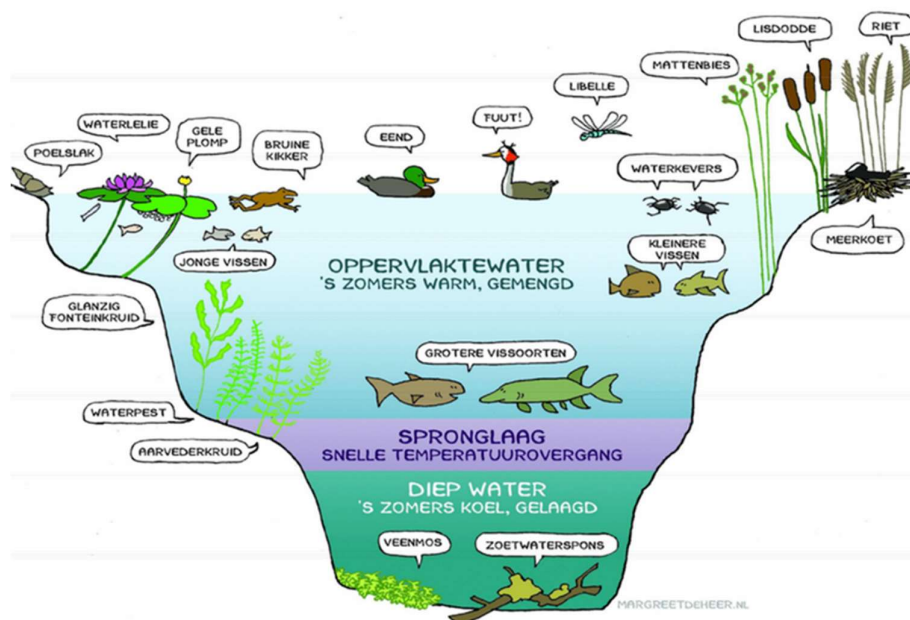




Figuur 1. Diepe plassen in het rivierengebied bij laag (A) en hoog (B) water. Binnendijkse plassen (1), tweezijdig aangetakte buitendijkse diepe plassen (2), hydrologisch geïsoleerde buitendijkse plassen (3) en eenzijdig aangetakte buitendijkse diepe plassen (4) (Verstijnen et al., 2022a).

Doordat diepe plassen van oudsher niet in Nederland voorkomen en dus een unieke habitat vormen kunnen ze -mits de waterkwaliteit op orde is- bijzonder soorten herbergen (Seelen et al., 2019, 2021b). Waar in diepe binnendijkse plassen unieke plantensoorten zijn gevonden (Seelen et al., 2019, 2021b), lijken diepe buitendijkse aangetakte plassen te fungeren als belangrijk (opgroei)habitat voor (stroomminnende) vissoorten die vanuit de rivier naar de plas trekken en gebruik kunnen maken van de relatief hoge productiviteit en veelal structuurrijke oever als schuilrefugium (Verstijnen et al., 2022a).

Diepe plassen onderscheiden zich van ondiepe plassen door het voorkomen van temperatuursgelaagdheid in de waterkolom gedurende de zomermaanden. Door de instraling van de zon ontstaan een warme bovenlaag en een koudere onderlaag. Deze gelaagdheid kenmerkt zich niet alleen door verschillen in temperatuur, maar ook door verschillen in fysisch-chemische parameters zoals zuurstofbeschikbaarheid, pH, lichtdoordringing, en aanwezigheid van flora en fauna. In de dieper gelegen waterdelen hoopt tijdens de zomerperiode organisch materiaal op. Wanneer een diepe plas een hoge nutriëntenbelasting kent, kan door afbraak van dit opgehoopte organisch materiaal zuurstofloosheid in de dieper gelegen waterdelen ontstaan. In de herfst vindt er omkering plaats, hierbij mengt de in de regel voedselrijke onderste waterlaag zich met de voedselarmere bovenlaag. In de winterperiode ontstaat er vervolgens een koudere bovenlaag en een warmere onderlaag.



Figuur 2: Gelaagdheid van diepe plassen

Afhankelijk van de nutriëntenbelasting kunnen diepe plassen die in de zomermaanden gestratificeerd zijn in verschillende ecologische stadia verkeren, waarbij er -indien overmatige nutriëntenbelasting aanwezig is- een successie optreedt van een helder plas met welige onderwatervegetatie tot een blauwalgen gedomineerd systeem (Oste et al., 2010; Seelen et al., 2021a; Zhan et al., 2023). In een blauwalgen gedomineerd systeem is de onderste waterlaag meestal zuurstofloos.

Verondiepen van diepe plassen

Om uiteenlopende redenen worden diepe plassen soms verondiept met bagger en grond. Het verondiepen van diepe plassen met licht verontreinigde bagger of grond heeft tot maatschappelijk discussies geleid en aanscherping van het beleid (Verstijnen et al., 2022b). Het grootschalig verondiepen - waarbij materiaal uit heel Nederland en het buitenland kan worden toegepast - staat voor een aantal partijen ter discussie. Het diepe-plassen-beleid leek volgens hen nu te veel het economisch verdienmodel te ondersteunen. Dit werd ook in het rapport van de heer Kuijken aangegeven ("kleine korrels grote discussie").

Met het promotieonderzoek van Laura Seelen is aangetoond dat de diepe binnendijkse zandwinputten in Noord-Brabant uniek waterplanten herbergen, en niet zoals vaak werd aangenomen ecologisch "dood" zijn (Seelen et al., 2019, 2021b). Daarnaast is voor het rapport van het OBN-onderzoek 'Diepe uiterwaardplassen: verondiepen of niet? Visie vanuit een ecologisch perspectief' nieuwe wetenschappelijke kennis opgedaan over diepe en verondiepte uiterwaardplassen (Verstijnen et al., 2022a). Uit zowel het OBN-rapport als het promotieonderzoek van Laura Seelen blijkt dat de ecologische waterkwaliteit en biodiversiteit van waterplanten van diepe plassen niet per definitie slechter is dan verondiepte diepe plassen.

Herijking beleid

Een initiatief tot het winnen van zand en/of grond en/of het verondiepen van een diepe plas moet sinds de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024, gedocumenteerd worden in een Omgevingsplan, waarbij Provincies en gemeenten in eerste instantie de regie hebben. Ook is sinds 1 januari 2024 voor het toepassen van grond een lozingsvergunning nodig. De lozing moet worden getoetst aan de Kader Richtlijn Water (KRW).

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet vindt de verondieping van een diepe plas niet langer plaats op grond van algemene regels en een meldplicht, maar wordt voor een verondieping een vergunning en m.e.r.-beoordelingsplicht geïntroduceerd. Bij de toets van een vergunningaanvraag moet worden beoordeeld of de aanvraag strookt met de uitgangspunten voor de bescherming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit. Met de verondieping mag het tijdig bereiken van een goede ecologische toestand niet in gevaar worden gebracht en deze mag ook niet leiden tot achteruitgang van de aanwezige ecologische toestand. Daarnaast moet worden aangetoond dat een verondieping daadwerkelijk nodig is in het licht van de KRW, natuurontwikkeling, hoogwaterbescherming, etc.

Om te bepalen of voldaan kan worden aan eventuele uitgangspunten wat betreft de ecologische waterkwaliteit voor de voorgenomen verondieping is het belangrijk dat vergunningsverleners een beoordelingskader hebben van de huidige ecologische kwaliteit, en de voorziene ecologische kwaliteit na verondieping. Deze rapportage biedt een eerste aanzet tot een dergelijk ecologisch beoordelingskader. Dit rapport richt zich nadrukkelijk op binnendijkse plassen, omdat kennis en gegevens die voor handen zijn in buitendijkse plassen niet toereikend zijn om te komen tot een op kennis gebaseerd beoordelingskader. Alhoewel er veel onderzoek is gedaan aan kleine (tijdelijke) ondiepe buitendijkse plassen die een natuurlijk element zijn van stroomvlaktes (Roozen F. C. J. M et al., 2003; Van Geest et al., 2005a, 2005b), komen dergelijke plassen (1-2 ha) in de regel niet in aanmerking voor verondieping. In het voor het OBN-onderzoek 'Diepe uiterwaardplassen: verondiepen of niet? Visie vanuit een ecologisch perspectief' uitgevoerde literatuuronderzoek is het kennisgat wat betreft het ecologisch functioneren van zowel plassen die ontstaan zijn door zowel zand- of kleiwinning als recentelijk verondiepte plassen duidelijk aangetoond. Het veldonderzoek werd uitgevoerd in slechts een zestal (vier diepe plassen, 2 verondiepte plassen) van de vele uiterwaardplassen die er in Nederland zijn. Dit is een belangrijk knelpunt in het interpreteren en extrapoleren van de resultaten naar andere situaties. Ook moet worden meegenomen dat er niet tijdens hoogwater is gemeten en het onduidelijk is hoe dan de hydrologische situatie en ecologie veranderen in diepe plassen. Vanwege deze kanttekeningen is er dan ook voor gekozen om in eerste instantie een eerste aanzet te ontwikkelen voor een beoordelingskader van de ecologische kwaliteit van diepe binnendijkse plassen. Een dergelijk beoordelingskader zou als beslisondersteuning kunnen gaan functioneren bij herinrichtingsaanvragen in het licht van de KRW voor diepe binnendijkse plassen.

Dit beoordelingskader is daarmee een extra tool bij de bestuurlijke afweging van het verondiepen. Ook andere opgaven kunnen meegenomen met als gevolg dat ook een goede plas, na goede afweging en informatie vooraf, ook verondiept kan worden. Dit beoordelingskader is nadrukkelijk niet bedoeld om het relatieve belang van de opgave voor de ecologische kwaliteit van diepe plassen te vergelijken met deze andere opgaven. Wanneer bijvoorbeeld het hoofddoel bergen van baggerspecie is, en niet natuurontwikkeling, schrijft het herijkte beleid voor hierover transparant te

zijn. Verondiepingen die bijvoorbeeld uitsluitend bedoeld zijn om baggerspecie te bergen (storten), zijn ook onder huidig recht toegestaan in baggerdepots.

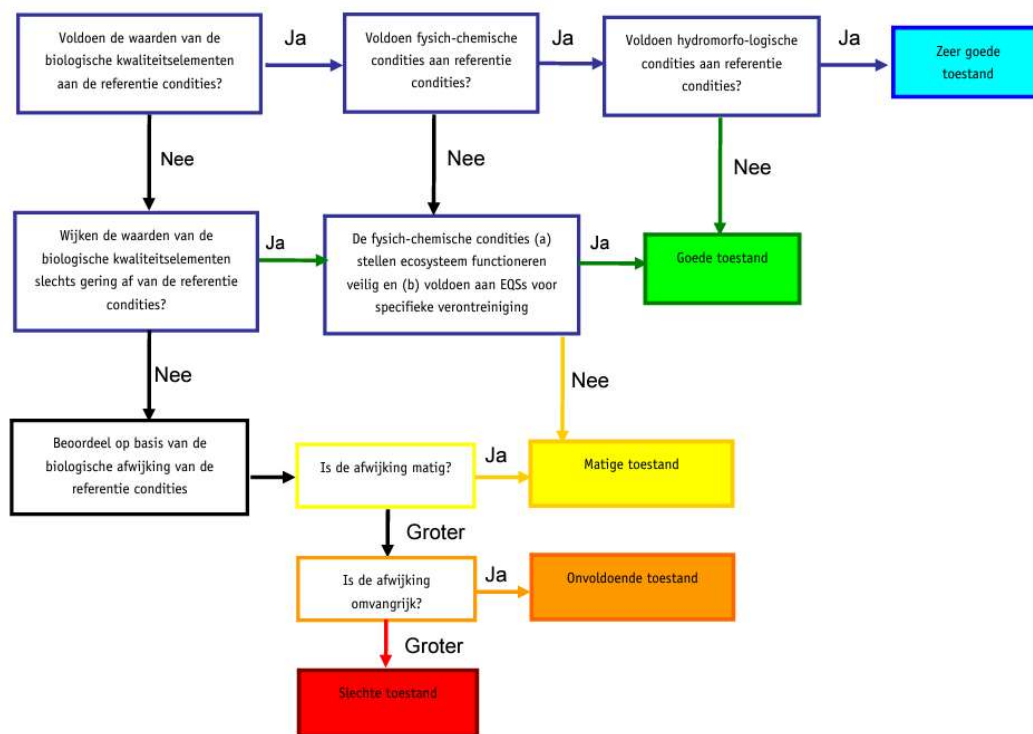
Om de kennis van de gebruikers op te halen en het draagvlak voor een beoordelingskader te vergroten zijn een aantal werksessies georganiseerd. De participanten van de werksessies bestonden uit een vertegenwoordiging van waterbeheerders, gemeentes, provincies en kennisinstellingen. Tijdens een eerste werksessie is een survey uitgevoerd waarbij een aantal punten naar voren kwamen (zie ook bijlage 1). Hieruit kwam naar voren dat op dit moment geen standaard methodiek wordt gebruikt in de beoordeling van herinrichtingsaanvragen. Als belangrijkste knelpunten voor de vergunningverlening werden aangedragen: (1) Het ontbreken van handvatten voor de beoordeling van de ecologische toestand van een diepe plas, (2) onduidelijkheid over wie verantwoordelijk is, en (3) gebrek aan sturingsmogelijkheden.

Daarnaast is gebruikt gemaakt van NIOO-KNAW-data die beschikbaar was via het promotieonderzoek van Laura Seelen (2014-2021), en andere NIOO-KNAW-projecten. NIOO-KNAW doet al sinds 2014 onderzoek aan zowel binnendijkse als buitendijkse diepe plassen (o.a. Wylerbergmeer, Kurenpolder, Plas aan de Omloop, Esmeer, OBN-onderzoek “Verondieping of Niet”). Ook is een uitvraag naar data gedaan via de Unie van Waterschappen. Naar aanleiding van deze uitvraag heeft Waterschap Brabantse Delta data ter beschikking gesteld van het baseline onderzoek wat zij uit hebben gevoerd in 5 diepe plassen in hun beheergebied.

Bestaande monitoring van diepe plassen

De KRW schrijft voor dat in 2027 alle oppervlaktewateren in de Europese lidstaten in “Goede Ecologische Toestand” behoren te zijn. Voor kunstmatige waterlichamen zoals diepe plassen geldt echter dat ze een “Goed Ecologisch Potentieel” behoren te hebben.

De KRW-beoordeling vindt plaats door de toestand aan de hand van zogenaamde biologische kwaliteitselementen ((deel)maatlatten) te vergelijken met een referentiesituatie, waarbij de referentie het hoogst haalbare is “Zeer goede Ecologische Toestand of Maximum Ecologisch Potentieel” (Fig. 3). Het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) van sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen wordt afgeleid van de maatlat van het meest gelijkende natuurlijke watertype. De biologie is leidend bij het opstellen van de ecologische kwaliteitsbeoordeling, hydrologische en fysisch chemisch kwaliteitselementen worden afgeleid van de biologie.



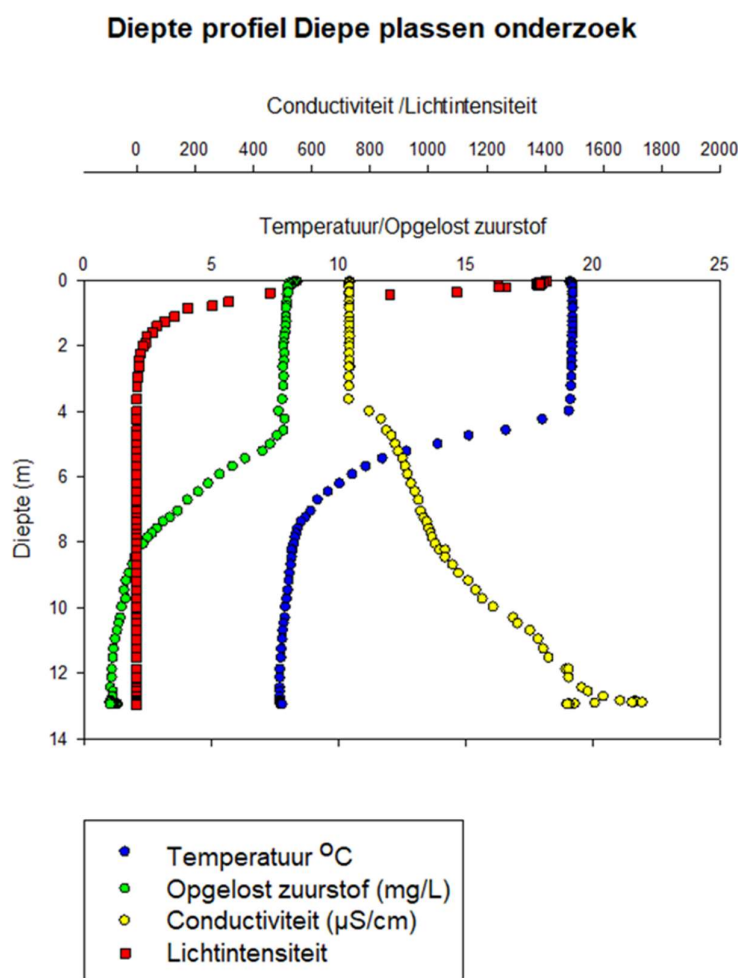
Figuur 3: Ecologische beoordeling van natuurlijke wateren (Altenburg et al., 2013)

Volgens Elbersen et al. (2003) zouden de diepe binnendijkse plassen gecategoriseerd kunnen worden in vier type waterlichamen, i.e. diepe gebufferde meren (M16), diepe zwak gebufferde meren (M17), diepe zure meren (M18) en matig grote gebufferde diepe plassen (M20). Zoals de naam al aangeeft verschillen deze maatlatten voor de algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen met name in de zuurgraad. M16-M18 zijn echter kleiner dan 0.5 km², M20 is > 0.5 km² en < 100 km². Omdat de meeste diepe plassen qua omvang vaak kleiner zijn dan 0.5 km², worden ze over het algemeen niet gemonitord ten behoeve van de KRW en vallen ze onder de maatlatten “Overige wateren”. Een volledige beschrijving van deze maatlatten “Overige wateren” zijn voor M16-M18 beschreven in Altenburg et al. (2013). Het M20 type is groter dan > 0.5 km² en valt dus niet onder de “Overige wateren”. Het M20 type kan zowel voorkomen in laagveen als zeekleigebied en wordt beschreven in Molen et al. (2019).

De maatlatten zoals die zijn afgeleid voor diepe binnendijkse plassen zijn echter niet (M16-M18) of beperkt (M20) gevalideerd. Door dit gebrek aan gevalideerde KRW-maatlatten én het ontbreken van KRW-monitoringsgegevens is het daarom moeilijk de ecologische toestand van deze diepe plassen te beoordelen. Wanneer het diepe water een officiële zwemwaterfunctie heeft, wordt de zwemzone van het desbetreffende waterlichaam gemonitord ten behoeve van de zwemwaterrichtlijn op het (risico van) voorkomen van humane ziekteverwekkers en giftige blauwalgen. Ook vindt er soms ad-hoc monitoring plaats op initiatief van de waterbeheerder (waterschappen of Rijkswaterstaat), wanneer er bijvoorbeeld aanleiding is voor volksgezondheidsrisico's of ecologische risico's. In zijn algemeenheid geldt echter dat de beschikbaarheid van monitoringsdata van diepe plassen beperkt is. Navraag tijdens de verschillende werksessies met waterbeheerders, gemeentes, provincies en kennisinstellingen bevestigden dit beeld.

Ecologische kwaliteit van diepe plassen

Het promotieonderzoek van Seelen (2014-2021) aan 51 zandwinputten in Noord-Brabant heeft laten zien dat methodieken die beschreven zijn voor de monitoring van diepe plassen niet toereikend lijken te om de ecologische waterkwaliteit van een diepe plas te kennen. De huidige KRW-methodiek voor M16-M18 waterlichamen is ontwikkeld en getest voor ondiepe plassen, en doet daarom geen recht aan de gelaagdheid die in diepe plassen aanwezig is. Volgens de huidige KRW-methodiek vindt de bemonstering van de fysisch-chemische parameters plaats in de bovenste 50 cm van de waterkolom. Door de gelaagdheid die optreedt in diepe plassen gedurende het groeiseizoen, kunnen er echter verschillen optreden in fysisch-chemische kenmerken van de plas, waarbij de bovenste waterlaag (epilimnion) vaak voedselarm is dan de onderste laag (hypolimnion). Fig. 4 laat een typisch diepte profiel zien voor een diepe binnendijkse plas.



Figuur 4: Diepte profiel Diepe plassen onderzoek voor temperatuur, opgelost zuurstof, conductiviteit en lichtintensiteit.

De locatie van KRW-monitoring vindt plaats op een locatie die representatief is voor de plas. Wanneer de plas groot is, kunnen dit ook meerdere locaties zijn. In de door Seelen et al. (2019, 2021b) ontwikkelde methodiek vindt de monitoring van fysische-chemische parameters echter altijd plaats op het diepste punt van de plas, omdat op deze plek via een proces dat “sediment funnelling” wordt genoemd het slib zich ophoopt en de kans op een verslechtering van de ecologische waterkwaliteit het grootst is. De onderliggende gedachte is hierbij dat een bemonstering de “worst-

case scenario” van een plas moet laten zien, zodat eventuele herstelmaatregelen adequaat gedimensioneerd worden.

Daarnaast worden er in de KRW-methodiek ook op niet wetenschappelijk gronden aannames gedaan over het begroeibaar areaal voor waterplanten in diepe plassen. Zo wordt in de maatlat voor M16-M18 voor abundantie van groeivormen van waterplanten (bedekkingspercentage van het begroeibare areaal) aangenomen dat het begroeibaar areaal voor ondergedoken waterplanten aangenomen dat het begroeibaar areaal zich bevindt tot 3 m diepte. Voor het M20 type houdt Molen et al. (2019) aan dat onderwaterplanten op maximaal 6 meter kunnen voorkomen. Seelen et al. gebruikte echter een andere methodiek van bemonsteren van waterplanten met behulp van duikers zodat bepaald kan worden wat de maximale diepte van voorkomen van ondergedoken waterplanten. Deze bleek in 8 van de 51 onderzochte plassen dieper dan 10 meter te liggen, met diepste plantengroei gevonden op 18.1 en 18.9 m. Het bemonsteren met een hark zoals dat gebeurt in de KRW-bemonstering van ondiepe plassen lijkt ongeschikt te zijn voor diepe plassen omdat eventuele planten door de weerstand van het water van de hark vallen in een diepere waterkolom.

Inventarisaties waarbij alleen in het veronderstelde begroeibaar areaal is bemonsterd met werphark en de gelaagdheid van de waterkolom niet is meegenomen in de waterkwaliteitsmethodiek zijn daarom minder geschikt voor het bepalen van de ecologische waterkwaliteit (Milder-Mulderij, 2018).

Ecologische toestandsbepaling van diepe binnendijkse plassen

In de voor dit project georganiseerde workshop met waterbeheerders, gemeentes en kennisinstellingen kwam naar voren dat de waterkwaliteit (i.e. de fysisch-chemische parameters) als belangrijkste voor toestandsbepaling, gevolgd door hydrologie en waterplanten (Fig. 5).

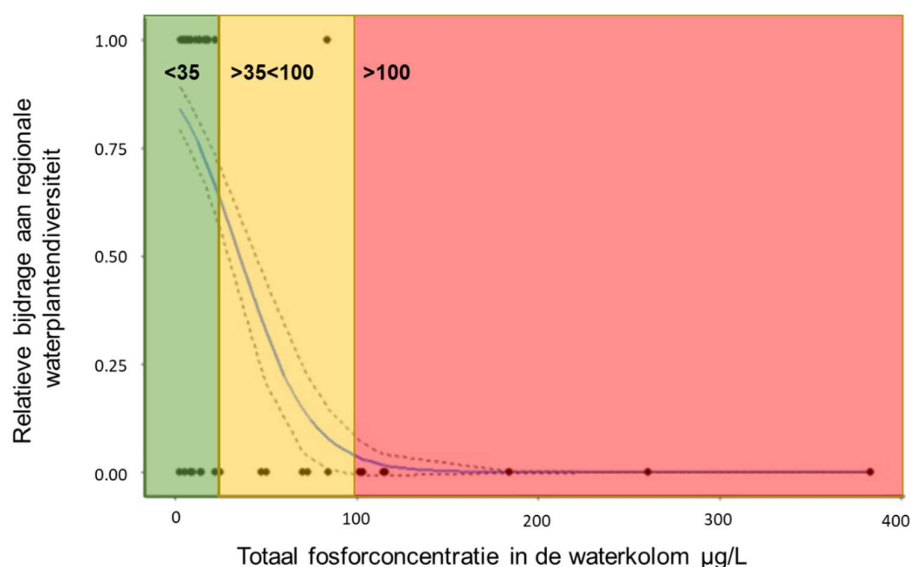


Figuur 5: Ranking van experts van variabelen die bepalend zijn voor de bepaling van de ecologische toestand van een meer.

Het onderzoek van Seelen et al. (2019, 2021b) laat zien dat de 51 onderzochte plassen in de Provincie Noord-Brabant een unieke bijdrage kunnen hebben aan de regionale waterplantendiversiteit vergeleken met ondiepe plassen. In dit onderzoek werd zowel de waterkolom als de waterbodem bemonsterd op het voorkomen (van verschillende vormen) van stikstof (N), fosfor (P), koolstof (C), IJzer (Fe), Zwavel (S), Mangaan (Mn), Kalk (Ca), en Magnesium (Mg). Andere fysisch-chemische kwaliteitselementen zoals doorzicht, temperatuur, mate van stratificatie, opgelost zuurstof, pH, de dikte van de sliblaag, het type bodem en het fosfaatnaleverend vermogen van de bodem werden ook bepaald. Ook biologische kwaliteitselementen, zoals het voorkomen van zoöplankton, fytoplankton en vegetaties werden bemonsterd.

Uit analyse van de omvangrijke dataset kwam naar voren dat voor het verklaren van de unieke diversiteit van waterplanten de volgende factoren bepalend waren: (1) de totaal fosforgehalte en Chl-a gehalte in de waterkolom (het watermonster geïntegreerd over de waterkolom, gemeten op het diepste punt van het meer), (2) het fosfaatgehalte in het poriewater van het sediment, en (3) de dikte van de organische sliblaag. Overige factoren, zoals het voorkomen van (verschillende vormen van) stikstof (N), fosfor (P), koolstof (C), IJzer (Fe), Zwavel (S), Mangaan (Mn), Kalk (Ca), en Magnesium (Mg), doorzicht, temperatuur, mate van stratificatie, opgelost zuurstof, pH, het type bodem, of het voorkomen van zoöplankton, fytoplankton hadden geen relatie met de unieke diversiteit van waterplanten.

Nadere analyse laat zien dat bij een totaal P-gehalte in de waterkolom $>100 \mu\text{g/L}$ de plas geen noemenswaardige bijdrage aan de regionale biodiversiteit lijkt bij te dragen, terwijl bij een totaal gehalte van $< 35 \mu\text{g/L}$ de plas een zeer hoge bijdrage aan de regionale biodiversiteit bijdraagt (Fig. 6). Bij een totaal P-gehalte tussen de $35 \mu\text{g/L}$ en $100 \mu\text{g/L}$ kan de plas een ondergemiddelde, bovengemiddelde of gemiddelde bijdrage leveren aan de regionale waterplantendiversiteit.



Figuur 6: Drempelwaardes in fosfor concentraties voor relatieve bijdrage aan regionale waterplantendiversiteit. Aangepast naar Seelen et al. (2021).

We kunnen hier -analoog aan de KRW-systematiek- de ecologische toestandsklasse slecht ($>100 \text{ TP } \mu\text{g/L}$), matig ($> 35 \text{ TP } \mu\text{g/L}$ en $< 100 \text{ TP } \mu\text{g/L}$) en goed afleiden ($< 35 \text{ TP } \mu\text{g/L}$) afleiden. Omdat TP alleen wellicht een te smalle basis is om deze systematiek op te baseren, zijn in Tabel 1, deze drie klassen ook drempelwaarden voor andere waterkwaliteitsvariabelen afgeleid. Het is belangrijk hierbij op te merken dat de monitoring niet volgens de KRW-methodiek plaatsvond. Tabel 1 laat zien dat voor andere waterkwaliteitsvariabelen, de ranges overlappen.

Tabel 1: Gemiddelde waarde van waterkwaliteitsvariabelen en waterplantenindicatoren in de P-klassen slecht (>100 TP µg/L), matig (> 35 TP µg/L en < 100 TP µg/L) op grond van diepe plassen dataset Seelen et al. 2021.

Klasse	TP Water µg/L	P Porie µg/L	TN Water mg/L	N Porie mg/L	Slibdikte (cm)	Zuurstof bij de bodem (mg/L)	Doorzicht (m)	Chl-A (µg/L))	# Macrofyten	# rode lijst soorten/ernstig bedreigd	Max diepte Macrofyten	Cyanobacteriën cellen/mL
Slecht	>100	0.00-2.11	0.38-3.93	0.00-15.98	13.5-48.8	0.3-3.9	0.45-3.37	1.55-10.14	2-8	0-2	0-5.5	925-39633
Matig	>35, <100	0.00-2.55	0.10-2.53	0.01-9.49	7.8-33.1	0.5-1.7	1.95-4.93	0.14-4.27	5-14	0-3	1.30-8.30	343-44161
Goed	< 35	0.0-0.8	0.0-1.7	0.0-13.9	1.0-55.2	0-13	1.7-8.4	0.0-4.6	4-15	0-5	2.5-18.9	15.4-5776

Het waterschap Brabantse Delta heeft van 2022-2023 een waterkwaliteitsonderzoek uitgevoerd in 5 diepe plassen in hun beheergebied. De gehanteerde methodiek is niet helemaal vergelijkbaar met de in het door Seelen et al. 2021 gehanteerde methodiek water betreft bemonstering van waterkwaliteitsvariabelen. In Seelen et al. (2021) is de waterkolom elke meter bemonsterd voor de waterkwaliteitsvariabelen. In het door de Brabantse Delta uitgevoerde onderzoek is de bovenste waterlaag (epilimnion), de spronglaag (epilimnion) en de onderste waterlaag (hypolimnion) bemonsterd. Daarnaast is de set aan waterkwaliteitsvariabelen die in de 5 plassen zijn bemonsterd een stuk kleiner. In tabel 2 staan de waterkwaliteitsvariabelen in de P-klassen slecht (>100 TP $\mu\text{g/L}$), matig (> 35 TP $\mu\text{g/L}$ en < 100 TP $\mu\text{g/L}$). De beschreven waardes zijn gemiddeld over de drie monsterdieptes, met uitzondering van zuurstof en doorzicht. Daarnaast zijn de waardes gemiddeld over het meetseizoen. Opvallend is in deze dataset dat voor totaal stikstof (TN) concentraties in de waterkolom, doorzicht en Chl-A deze klassen niet overlappen.

Tabel 2: Gemiddelde waarde van waterkwaliteitsvariabelen en waterplantenindicatoren in de P-klassen slecht (>100 TP $\mu\text{g/L}$), matig (> 35 TP $\mu\text{g/L}$ en < 100 TP $\mu\text{g/L}$) op grond van diepe plassen onderzoek Waterschap Brabantse Delta (2022-2023)

Klasse	TP Water $\mu\text{g/L}$	TN Water mg/L	Zuurstof bij de bodem (mg/L)	Doorzicht (m)	Chl-A ($\mu\text{g/L}$)
Slecht	>100	1.9	0.4	1.23	35.33
Matig	>35 , <100	0.89-0.95	0.2-3.2	2.0-2.6	5.3-10.7
Goed	< 35	0.65-0.71	0.3-2.6	5.1-5.8	3-3.2

Wanneer we de in tabel 1 en 2 beschreven waardes vergelijken met de waardes zoals die zijn beschreven voor de algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen van M16-M18 & M20, zien we dat de ranges voor totaal P redelijk overeenkomen, terwijl voor stikstof de in de diepe Brabantse plassen verzamelde data veel meer variëren. Hierbij is het belangrijk op te merken dat (1) de bemonsteringsmethode niet vergelijkbaar is, (2) de toenemende invloed van stikstof (over)belasting niet uit te sluiten is in deze diepe plassen en (3) validatie van de maatlatten voor overige wateren niet heeft plaatsgevonden. Doorzicht is over het algemeen in de Brabantse Diepe plassen hoger dan de maatlatten aangeven voor de verschillende categorieën, d.w.z. slecht, matig, en goed.

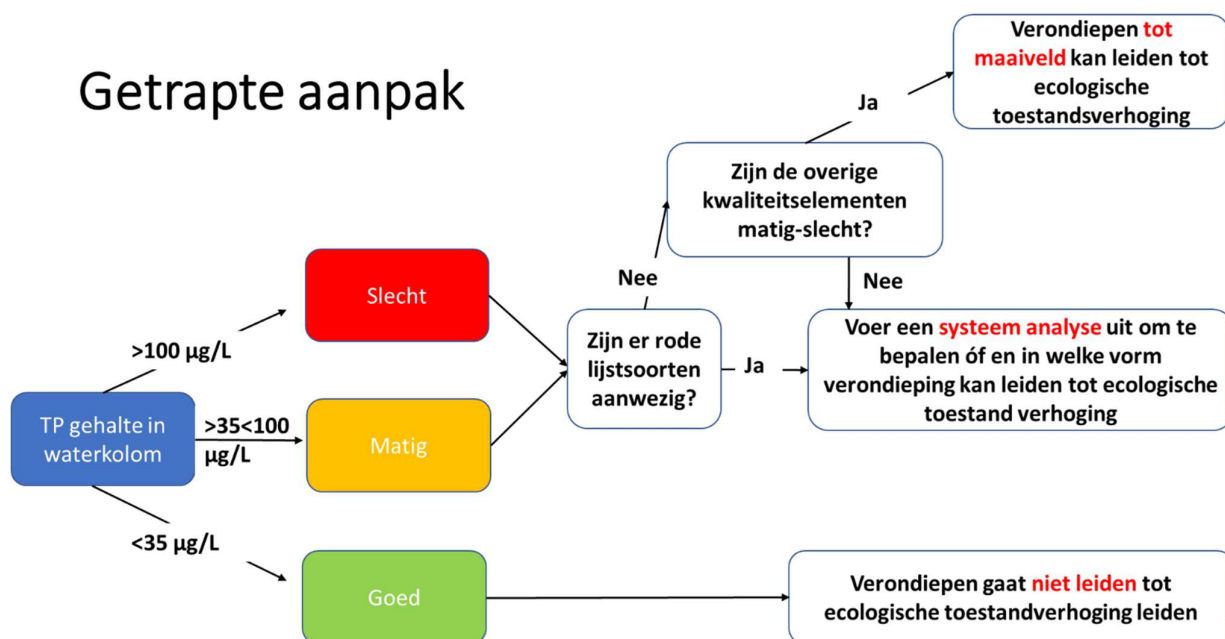
Aanzet tot beoordelingskader voor ecologische waterkwaliteit van diepe plassen door vergunningverleners

Gegeven het belang van het voorkomen van ondergedoken waterplanten voor de waterkwaliteit, geven de diepe plassen data aanleiding voor een getrapte aanpak (Fig. 7). Bij een TP-gehalte in de waterkolom < 35 $\mu\text{g/L}$ wordt afgeleid op basis van het uitgebreide ecologische onderzoek aan de Noord-Brabantse binnendijkse plassen, dat de plas in een goede ecologische toestand is en verondiepen niet gaat leiden tot ecologische toestandsverhoging. In een dergelijk geval geldt dat het inbrengen van licht verontreinigende grond of bagger en de werkzaamheden die hiermee gepaard

gaan de bestaande ecologische toestand verstoort. Mocht er om motiverende redenen echter toch voor verondieping gekozen worden, dan is het belangrijk dat er met aanvullende onderzoek onderzocht wordt of er rode lijsten of zeer zeldzame soorten in het waterlichaam aanwezig zijn (<https://minlnv.nederlandsesoorten.nl/content/rode-lijsten>).

Indien de TP-gehalten in de waterkolom $> 100 \mu\text{g/L}$ (slecht) of $< 100 \mu\text{g/L}$ en $> 35 \mu\text{g/L}$ zijn, zou met aanvullend onderzoek moeten worden of er rode lijst soorten of zeer zeldzame soorten in het waterlichaam aanwezig zijn. Wanneer dergelijke soorten afwezig zijn, en de overige fysisch-chemische kwaliteitselementen ook matig tot slecht zijn, kan verondiepen tot maaiveld leiden tot ecologische toestandsverhoging. Het creëren van een ondiepe plas leidt in deze situaties naar alle waarschijnlijkheid niet tot verhoging van de ecologische waterkwaliteit, omdat door het kleinere watervolume en het ontbreken van een nutriëntenval eutrofiering een nog grotere drukfactor zal worden.

Bij verondiepen tot maaiveld kan een situatie ontstaan die uiteenloopt van volledige demping van de put tot een moerasituatie (afhankelijk van bijvoorbeeld de grondwaterstanden en de ligging in het landschap) gecreëerd. Belangrijk is hierbij op te merken, dat bij verondiepen tot maaiveld niet langer een watertype kan toegekend worden aan het systeem dat dan ontstaat, er is namelijk terrestrische natuur gecreëerd.



Figuur 7: Ecologisch beoordelingskader Diepe plassen.

Wanneer er echter rode lijst soorten in de plas aanwezig zijn, of een van de overige kwaliteitselementen goed zijn is het noodzakelijk om een systeemanalyse uit te voeren óf en in welke vorm verondieping kan leiden tot ecologische toestandsverhoging en achteruitgang voorkomen wordt. Het flowschema zoals beschreven in fig. 7 geeft hiermee antwoord op de vraag of verondiepen kan bijdragen tot de bescherming en verbetering van de ecologische waterkwaliteit. Hoe de plas vervolgens het beste kan ingericht kan worden om deze ecologische waterkwaliteitsdoelstellingen te waarborgen kan het beste onderzocht worden met een

watersysteem analyse. Er kunnen andere opgaven zijn die een rol spelen bij het verondiepen van plassen, zoals bijvoorbeeld ontwikkeling van habitat voor vogels (cf. Vogelrichtlijn) of (semi-) terrestrische natuur. Dergelijke opgaven vallen buiten de reikwijdte van dit beoordelingskader.

Watersysteem analyse

Een watersysteem analyse geeft inzicht op een systematische manier- waar mogelijk kwantitatief onderbouwd- inzicht in de relatie tussen hydrologie, ecologie en waterkwaliteit van een watersysteem. De [ecologische sleutelfactoren methodiek voor stilstaande wateren](#) die door STOWA ontwikkeld is kan een eerste stap zijn in het uitvoeren van een ecologisch watersysteemanalyse, waarbij van grof (expert inzicht) naar fijn (data en modelgedreven inzicht) wordt gewerkt. Voor het uitvoeren van verondiepen is echter raadzaam om een data- en modelgedreven inzicht te verkrijgen, ten einde de voor de waterecologie gewenste inrichting te verkrijgen. Het model PCLake+ (Janssen et al., 2019) kan bijvoorbeeld meer inzicht geven op welke manier het aanleggen van een moeraszone de ecologische waterkwaliteit kan verbeteren, en wat het volume van diepe delen van de plas is dat behouden zou moeten worden om de nutriëntenvalfunctie van een diepe, gestratificeerde plas te behouden.

Methodiek Beoordelingskader ecologische waterkwaliteit diepe binnendijkse plassen

De data die onderliggend zijn aan het beoordelingskader wijken op een aantal punten af van de KRW monitoring die meestal plaatsvindt op basis van het handboek Hydrobiologie (Bijkerk et al., 2014). Deze afwijkingen zijn met name op het gebied van de locatie van bemonstering en de wijze van bemonstering. Vanwege het belang van de temperatuursgelaagheid voor ecologisch functioneren die optreedt in diepe plassen, wordt de plas op het diepste punt van bemonsterd over de gehele waterkolom.

Sonar

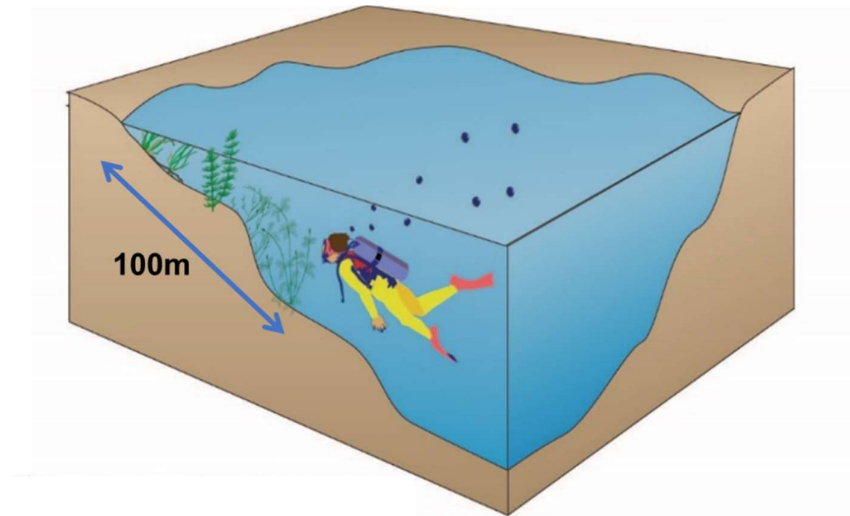
Aangezien het diepste punt niet altijd in het midden van de plas ligt, wordt met behulp van een sonarapparaat de plas ingevaren. Een sonarapparaat werkt met pulserende geluidsgolven die omlaag worden gezonden en terugkaatsen op het moment dat een object wordt geraakt, zoals de waterbodem. Met de huidige sonarapparatuur (CHIRP) kan zo niet alleen een waterdiepte kaart gemaakt worden, maar ook meer inzicht verkregen worden in de (relatieve) bodemhardheid, de aanwezigheid van vegetatie of vissen. Het Sonarprofiel geeft ook inzicht in de diepte waarop de spronglaag zich bevindt.

Fysische-chemische kwaliteitselementen en Chl-A

Op het diepste punt van de plas wordt vervolgens de volgende fysisch-chemische kwaliteit elementen gemeten, i.e. temperatuur, opgelost zuurstofgehalte, zoutgehalte, zuurgraad, nutriënten en doorzicht. Belangrijk hierbij is dat met uitzondering van doorzicht, deze fysisch-chemische kwaliteitselementen in het epilimnion (bovenste waterlaag), de spronglaag en het hypolimnion worden gemeten, om zo een representatief beeld te krijgen van de hele waterkolom. Om een representatief beeld te krijgen van het fytoplankton wordt op deze drie bemonsteringspunten ook Chl-A gemeten met behulp van Chl-A-extractie op een HPLC. Voor het meten van de nutriënten is het belangrijk dat een Autoanalyzer gebruikt wordt die een detectielimiet van minstens 10 µg/L heeft.

Onderwatervegetatiekartering

Vegetatiekartering vindt plaats met behulp van beroepsduikers door een transect te duiken loodrecht op de waterkant richting het diepste punt van het meer (Fig. 8). Op basis van de sonarbeelden wordt een locatie geselecteerd waar waterplanten het talrijkst zijn. Met behulp van een meetlint wordt over een lengte van 100m aan weerszijde van het meetlint de vegetatiebedekking op soortniveau ingeschat op basis van de Tansleyschaal (Bijkerk et al., 2014). Daarnaast wordt de maximale diepte waarop nog onderwatervegetatie voorkomt genoteerd, als ook het voorkomen van rode lijst of zeer zeldzame soorten. (Zie ook Bijlage 2 voor meer details).



Figuur 8: Vegetatiekartering met behulp van duikers.

Aanbevelingen

Voer vergelijkbaar onderzoek uit in andere provincies

Het in dit rapport beschreven beoordelingskader is een eerste aanzet voor het beoordelen van de ecologische waterkwaliteit van binnendijkse diepe plassen. Dit beoordelingskader en daarbij behorende drempelwaardes voor fosforgehaltes in de waterkolom zijn gebaseerd op de door waterschappen en NIOO-KNAW beschikbaar gestelde data, waarbij de onderzochte plassen zich bevonden in de Provincie Noord-Brabant. Navraag bij de Unie van Waterschappen leverde geen aanvullende data op. Het is aannemelijk dat in andere provincies gegeven bijv. de onderliggende grondsoort en de inbedding in het landschap, andere drempelwaardes zouden gelden. Voer daarom onderzoek naar fysisch-chemische en biologische kwaliteitselementen uit in diepe binnendijkse plassen in andere provincies om te kijken of de relaties tussen waterkwaliteit en unieke waterplantendiversiteit die gevonden zijn in de provincie Noord-Brabant standhouden. Volg hierbij een methodiek die recht doet aan het ecologisch functioneren van een diepe plas, zoals beschreven in dit rapport. Dit betekent dat de verticale gelaagdheid van de plas wordt meegenomen in de wijze van bemonstering, en dat waterplanten via duikwaarnemingen worden geïnventariseerd.

Toets pas 3-5 jaar na afronden verdiepingswerkzaamheden

Het is belangrijk om bij het volgen van het beoordelingskader in ogenschouw te nemen dat in de eerste 3-5 jaar na ontstaan van een diepe plas, de verdiepingswerkzaamheden de ecologisch toestand nog sterk beïnvloeden, en er zich nog geen ecologisch evenwicht heeft ingesteld. Het is daarom raadzaam dit ecologisch beoordelingskader pas na het 3-5 jaar te gebruiken.

Maak een watersysteemanalyse onderdeel van het vergunningverleningstraject

In het voorgestelde beoordelingskader is een prominente rol voor het uitvoeren van een watersysteemanalyse wanneer en hoe verondiepen kan bijdragen tot behouden of verbeteren van de ecologische waterkwaliteit. Maak de vergunningsaanvrager verantwoordelijk voor het uitvoeren van een gedegen watersysteemanalyse, waarbij met model exercities verkend wordt hoe de plas het beste heringericht kan worden zodat aan de ecologische waterkwaliteitsdoelstellingen voldaan wordt. Zorg als bevoegd gezag ervoor dat de kwaliteit van een dergelijke watersysteemanalyse geborgd is.

Breid het beoordelingskader uit tot diepe buitendijkse plassen

Om tot een beoordelingskader voor diepe buitendijkse plassen te komen is het noodzakelijk dat er aanvullend onderzoek plaatsvindt in dit type diepe plassen naar een relatie tussen waterplantenbiodiversiteit en waterkwaliteit. Deze diepe buitendijkse plassen verschillen van binnendijkse plassen omdat ze veel sterker door de aanpalende rivier beïnvloedt, afhankelijk van de mate van aantakking, en inundatiefrequentie van het uiterwaardegebied. Evenals bij diepe binnendijkse plassen is het hierbij belangrijk dat hierbij een methodiek wordt gevolgd die recht doet aan de gelaagdheid van deze plassen. De methodiek zoals die beschreven wordt in Verstijnen et al. (2022a) vormt hiervoor een handreiking.

Literatuur

Altenburg, W. G., G. Arts, J. G. Baretta-Bekker, M. S. van den Berg, T. Van den Broek, R. Buskens, R. Bijkerk, H. C. Coops, H. Van Dam, G. Van Ee, C. H. M. Evers, R. Franken, B. Higler, T. Ietswaart, N. Jaarsma, D. J. De Jong, A. M. T. Joosten, M. Klinge, R. A. E. Knoben, J. Kranenbarg, W. M. G. M. van Loon, R. Noordhuis, R. Pot, F. Twisk, P. F. M. Verdonschot, H. Vlek, K. Wolfstein, Cuppen, H., J. J. G. M. Backx, M. Beers, A. D. Buijse, D. Duursema, M. Fagel, IJ de Leeuw, J. van der Molen, R. C. Nijboer, T. Vriese, & B. van Maanen, 2013. Referenties en maatlatten voor overige wateren (geen KRWI-waterlichamen). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Amersfoort: 197.

Bijkerk, R., M. Beers, G. Bonhof, B. Brans, R. Buskens, H. Coops, H. van Dam, K. Fockens, J. Kampen, B. van Maanen, A. Mertens, M. Moeleker, R. Nieuwenhuis, J. Pilon, R. Pot, J. Spier, M. Swarte, O. van Tongeren, R. Torenbeek, J. Vermaat, A. Wagenvoort, M. Wilhelm, & M. de Wit, 2014. Handboek hydrobiologie: biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. STOWA, Amersfoort, <https://edepot.wur.nl/469800>.

Elbersen, J. W. H., P. Verdonschot, B. Roels, & J. Hartholt, 2003. Definitiestudie KaderRichtlijn Water.

Janssen, A. B. G., S. Teurlincx, A. H. W. Beusen, M. A. J. Huijbregts, J. Rost, A. M. Schipper, L. M. S. Seelen, W. M. Mooij, & J. H. Janse, 2019. PCLake+: A process-based ecological model to assess the trophic state of stratified and non-stratified freshwater lakes worldwide. *Ecological Modelling* 396: 23–32.

Milder-Mulderij, G., 2018. Quicksan ecologische waarde diepe plassen Groningen: Interpretatie op basis van diverse historische gegevens en actuele waarnemingen aan fytoplankton, zoöplankton, vegetatie en abiotiek. Bureau Biota, Zwolle: 354.

Molen, D. T., R. Pot, C. H. M. Evers, F. C. J. Herpen, L. L. J. Nieuwerburgh, & W. M. G. M. Loon, 2019. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027.

Oste, A., N. Jaarsma, & F. V. Oosterhout, 2010. Een heldere kijk op diepe plassen. STOWA, Amersfoort: 174, <https://www.stowa.nl/publicaties/een-heldere-kijk-op-diepe-plassen>.

Roozen F. C. J. M., Geest G. J., Ibelings B. W., Roijackers R., Scheffer M., & Buijse A. D., 2003. Lake age and water level affect the turbidity of floodplain lakes along the lower Rhine. *Freshwater Biology* 48: 519–531.

Seelen, L., T. Huismans, & L. N. De Senerpont Domis, 2019. Geheimen van diepe plassen ontsluit. *De Levende Natuur* 120: 22–27.

Seelen, L. M. S., S. Teurlincx, M. R. Armstrong, M. Lüring, E. van Donk, & L. N. de Senerpont Domis, 2021a. Serving many masters at once: a framework for assessing ecosystem services delivered by quarry lakes. *Inland Waters*.

Seelen, L. M. S., S. Teurlincx, J. Bruinsma, T. M. F. Huijsmans, E. van Donk, M. Lüring, & L. N. de Senerpont Domis, 2021b. The value of novel ecosystems: Disclosing the ecological quality of quarry lakes. *Science of The Total Environment* 769: 144294.

Van Geest, G. J., Coops H., R. M. M. Roijackers, Buijse A. D., & M. Scheffer, 2005a. Succession of aquatic vegetation driven by reduced water-level fluctuations in floodplain lakes. *Journal of Applied Ecology* 42: 251–260.

Van Geest, G. J., H. Wolters, F. Roozen, H. Coops, R. M. M. Roijackers, A. D. Buijse, & M. Scheffer, 2005b. Water-level fluctuations affect macrophyte richness in floodplain lakes. *Hydrobiologia* 539: 239–248.

Verstijnen, Y., A. J. P. Smolders, P.-J. Westendorp, L. N. De Senerpont Domis, S. Teurlincx, G. van Geest, M. Groen, M. Dorenbosch, & P. van Els, 2022a. Verstijnen, Y., Smolders, A.J.P., Westendorp, P.J., de Senerpont Domis, L., Teurlincx, S., van Geest, G., Groen, M., Dorenbosch, M., van Els, P., 2022. Diepe uiterwaardplassen: verondiepen of niet? Rapportnummer 2022/OBN252-RI, VBNE, Driebergen. VBNE, Driebergen.

Verstijnen, Y., P.-J. Westendorp, A. J. P. Smolders, A. J. P. Smolders, S. Teurlincx, G. van Geest, M. Groen, M. Dorenbosch, & P. van Els, 2022b. Het verondiepen van diepe uiterwaardplassen met slib: Is natuurontwikkeling daarbij gebaat? *Landschap* 4: 185–193.

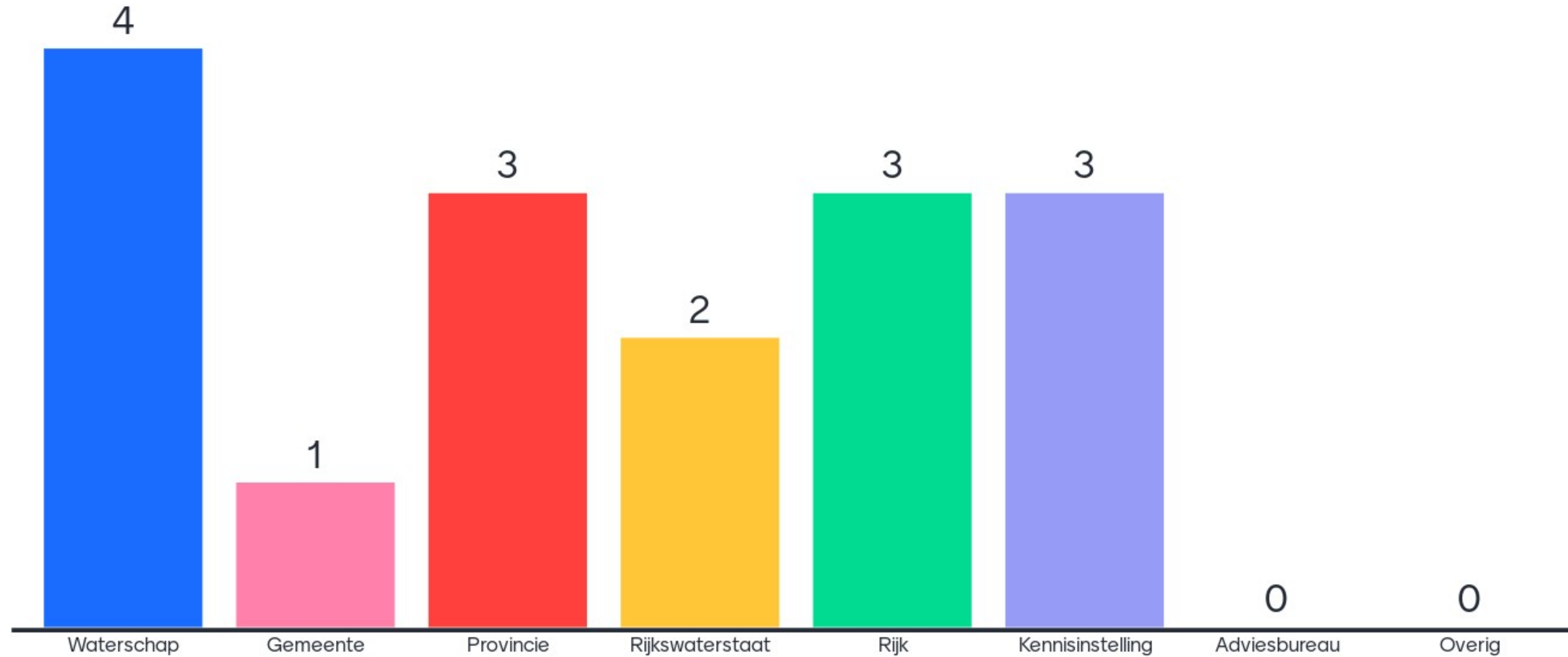
Zhan, Q., L. N. De Senerpont Domis, M. Lüring, R. Marcé, T. S. Heuts, & S. Teurlincx, 2023. Process-based modeling for ecosystem service provisioning: Non-linear responses to restoration efforts in a quarry lake under climate change. *Journal of Environmental Management Elsevier BV* 348: 119163.

Bijlage 1: Resultaten mentimeter workshop

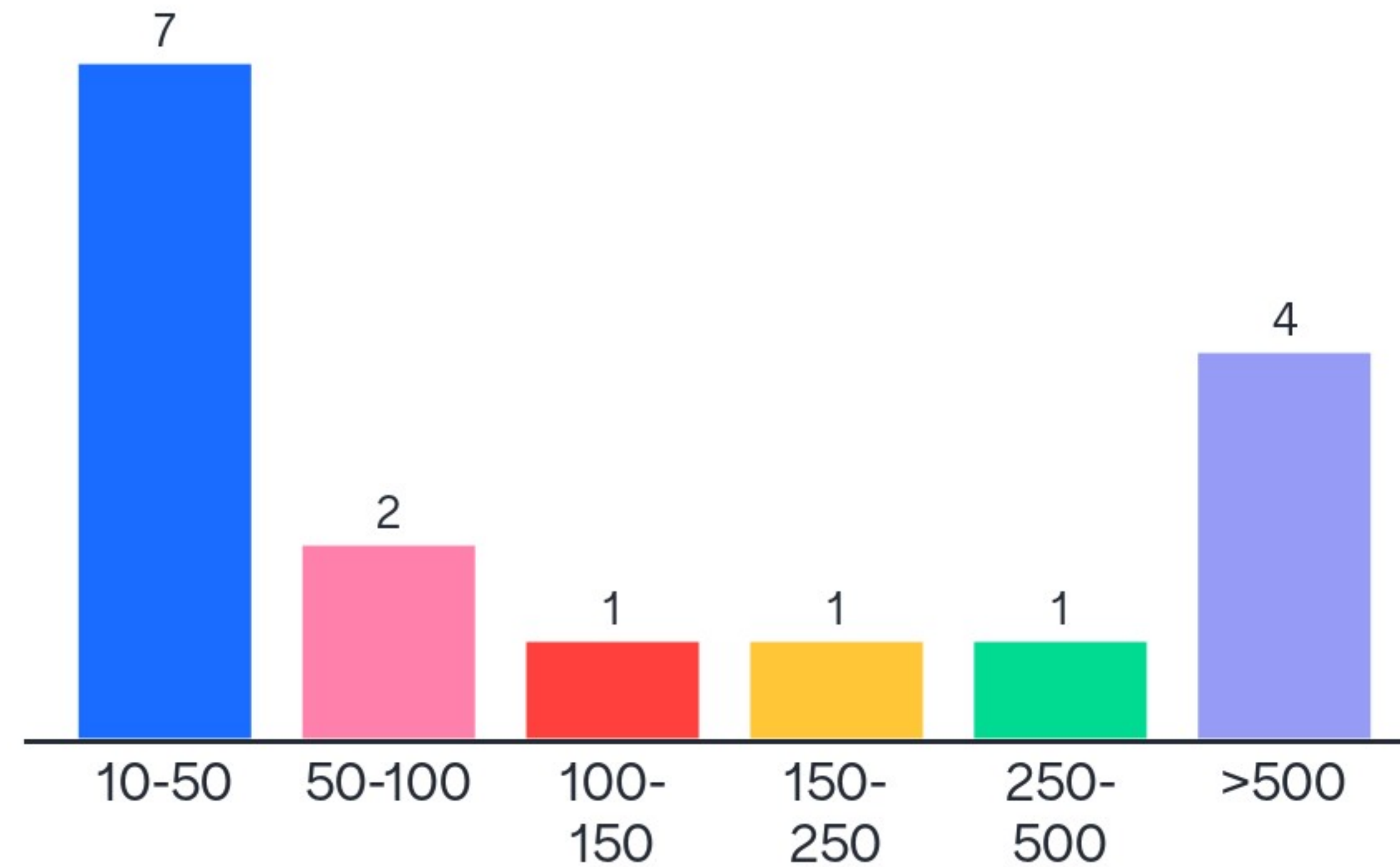


Bruikbaarheid huidige methodiek

Bij welke organisatie werk je?



Hoeveel diepe plassen heb je in je werkgebied?



Waar denk je aan bij diepe plassen?

41 responses



Perspectief diepe plassen



Welke gegevens zijn er beschikbaar over diepe plassen in je beheergebied?

Niet veel

Normen voor
storten. Bestemmingsplan

Te weinig, te heterogeen

Vrij weinig. We doen
vooralsnog geen
diepgaand onderzoek.

Verschilt per plas

Meestal veel te weinig, dus
meten we zelf 😊

Alleen algemen gegevens,
geen specifieke
ecologische data

Te weinig data vaak

Welke gegevens zijn er beschikbaar over diepe plassen in je beheergebied?

Beperkte gegevens waarbij we sterk afhankelijk zijn van de marktpartijen

Zeer weinig, eigenlijk geen systeemanalyses kunnen vinden. Wel wat inrichtingsplannen, meestal toegeschreven naar het belang van de opdrachtgever

Beperkt. diepte als gelood. Waterkwaliteit indien een meetpunt in de buurt

DiepteWanneer aangelegdEigenaar

Gebruik, diepte dumping in verleden

Waterkwaliteitsgegevens en waterbodem van alle diepe plassen worden nu verzameld. Uit verleden vooral waterkwaliteit in oppervlaktewater bij zwemwater beschikbaar. nutriënten, zicht, algen, waterbodem

LiggingVan enkele plassen ook kwaliteitEnkele plassen ook kwaliteit data van vooraf verondiepen/zonnepanelen en erna.Zwemwater data

Welke methodiek gebruik je in de vergunningsverlening?

Nvt

Geen idee

Nvt

Geen

Provincie verleent
vergunning

Geen,

Nvt

Voor waterkwaliteit RWS
beleidsregel

Welke methodiek gebruik je in de vergunningsverlening?

Zie waterschappen

Geen idee

Aanvrager toont aan.

Geen voor zover ik weet
behalve het toetsen van de
aan te brengen bagger specie.
We zijn nog op zoek

N.v.t.

RWS nog geen specifieke
momenteel. Handreiking diepe
plassen nog werkinstructie
chloride en sulfaat mbt
eenvoudige immissietoets

veranderings
waterstaatswerk
Waterwet

Geen idee

Welke methodiek gebruik je in de vergunningsverlening?

RWS heeft geen
beleidregel mbt diepe
plassen

Geen of beperkte toetsing
op krw doelen

Wat zijn de knelpunten in de vergunningverlening?

Weet ik niet

Geen idee, maar
aandachtspunt is
omgevingsmanagement

Geen goed beeld van
huidige en toekomstige
(ecologische) waarde.

Geen goed handvat voor
ecologische kwaliteit.

Weinig doortastendheid
van provincies.

Geen aandacht ecologie,
geen kennis bij
vergunningverlening van dit
aspect

Kennis van ecologie

🤔 kennis over diepe
plassen?

Wat zijn de knelpunten in de vergunningverlening?

Governance, wie gaat waar over en hoe organiseer je toezicht gedurende de lange looptijd

Geen specifieke instrumenten/ handvatten beschikbaar

Onvoldoende sturingsmogelijkheden

Weinig handvaten voor aanwezige ecologie/toetsen

Nauwelijks een plek in een omgevingsplan van gemeente

Onduidelijkheid wie waarvoor verantwoordelijk is

Het beoordelen op plas niveau ipv op watersysteemniveau

Helder afwegingskader lijkt te ontbreken
Afstemming tussen overheden

Wat zijn de knelpunten in de vergunningverlening?

Ontbrekende toets
waterwet doelen?

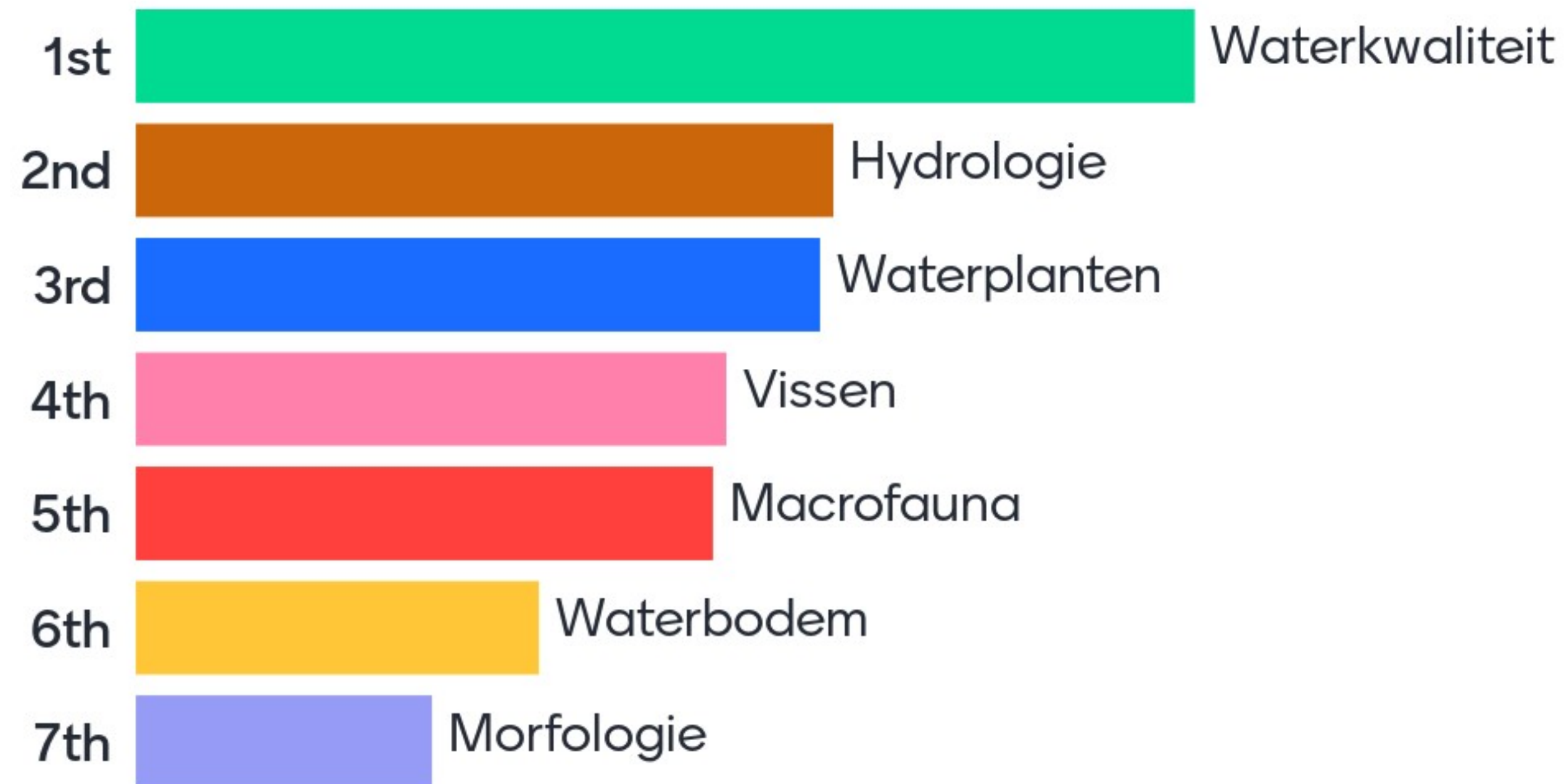
Vergunning wordt
sectoraal getoetst

Bij gemeenten komt dat te
beperkt voor om daar
voldoende kennis binnenshuis
te hebben

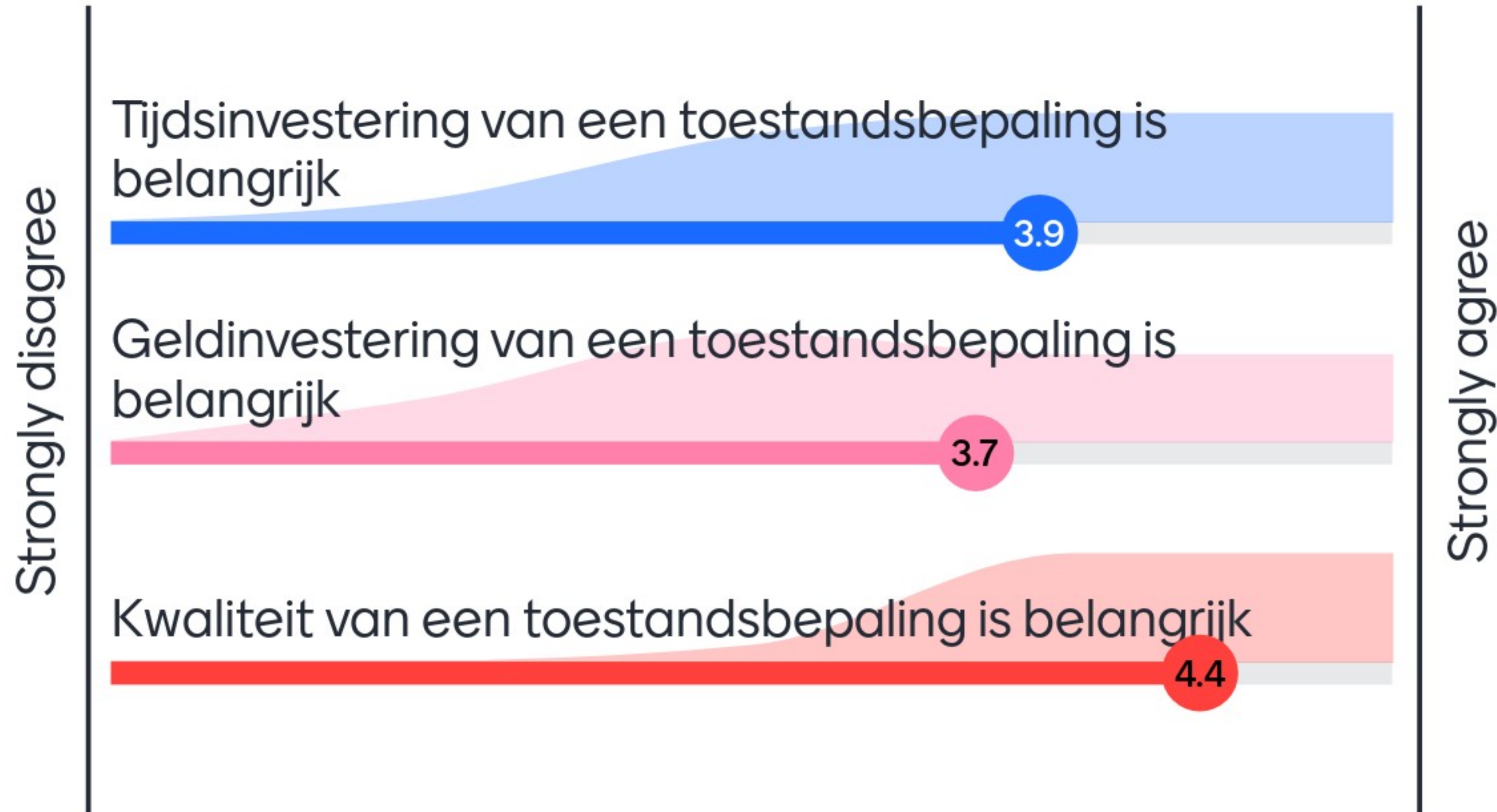
Als een plas niet opgenomen is
op de legger van een
waterschap, gaan we er niet
over.



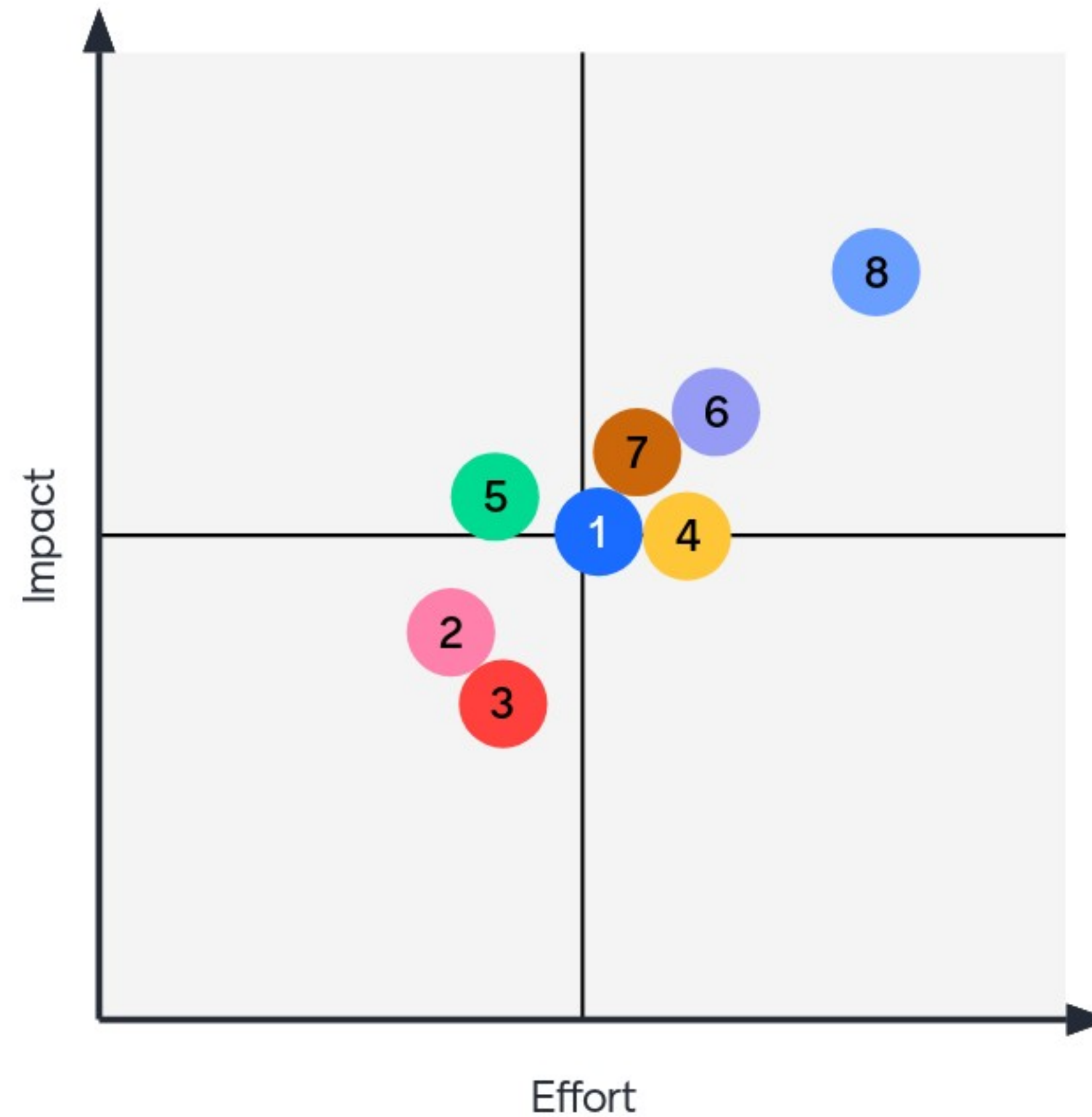
Wat is het belangrijkste voor toestandsbepaling?



Tijd, geld en kwaliteit



Visie huidige methodiek



- 1 KRW monitoring
- 2 Zwemwatermonitoring
- 3 Eenmalig veldbezoek
- 4 Ecologische sleutelfactoren
- 5 Emissietoets
- 6 Bodemonderzoek
- 7 Natuurtoets
- 8 Systeemanalyse

Welke gegevens zijn minimaal nodig voor een ecologische toestandsbepaling?

-

Waterbodem analyse

Waterkwaliteit meerdere diepte, vooral nutriënten. Waterbodemkwaliteit, waterplantenbedekking, soorten

nutriënten, doorzicht, diversiteit en aantal, waterkwaliteit

Doorzicht als proxy voor waterkwaliteit. Info over niet KRW soorten

Flora en fauna monitoring
icm ecotopenkaart

Gefaseerde
onderzoeksaanpak

Max diepte
waterplanten
Soorten en
abundantie waterplanten
Chlorofyl
TP en
TN
Doorzicht
Cyanos

Welke gegevens zijn minimaal nodig voor een ecologische toestandsbepaling?

Waterplanten doorzicht

Waterkwaliteitsvariabelen op
meerdere dieptesFlora/
faunaSediment

waterkwaliteitsoorten en
aantallen



Welke gegevens zijn wenselijk voor een ecologische toestandsbepaling?

Lesa

Volledige water en
stoffenbalans, visstand

Vis macrofauna
systeemanalyse

Systeemanalyse

Waterbodemonderzoek

Waterplanten

Doorzicht
Nutrienten
Oevervegetatie.
Productie/respiratie
info. Geen vis. Dat is een loterij

Vragen?

0 questions

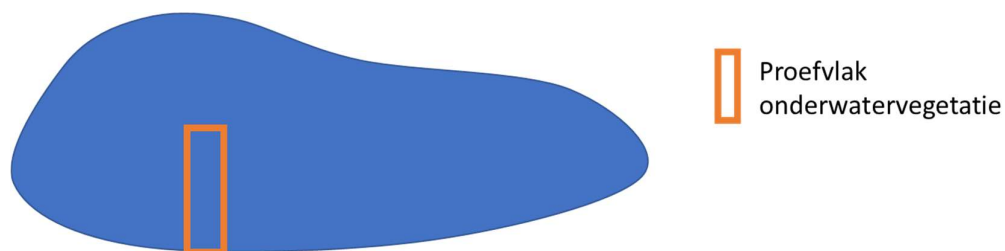
0 upvotes



Bijlage 2: Werkhandleiding vegetatiekartering

Conform Handboek Hydrobiologie (Bijkerk et al., 2014) worden waterplantenbegroeiingen in de zomerperiode opgenomen, tijdens of zo dicht mogelijk bij het tijdstip waarop de biomassa maximaal is. Dat is tussen begin juni en eind augustus. De gevolgde methodiek is een aanpassing van Arendt et al. en volgt waar mogelijk het de methodes voor het karteren van onderwatervegetatie beschreven in het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk et al., 2014).

Vegetatiekartering vindt plaats met behulp van beroepsduikers door een raai te duiken loodrecht op de waterkant richting het diepste punt van het meer (Fig. 2.1). Op basis van de eerder gemaakte sonarbeelden wordt een locatie voor deze raai geselecteerd waar waterplanten het talrijkst zijn. Met behulp van een meetlint wordt over een lengte van 100m aan 1 meter over een oppervlak van 1 meter aan weerszijden van het meetlint de vegetatiebedekking op soortniveau ingeschat op basis van de Tansleyschaal cf. Tabel 11.3 in het handboek Hydrobiologie (Bijkerk et al., 2014). Soorten die niet tijdens de duik op soortnaam worden gebracht, kunnen worden verzameld voor latere taxonomische identificatie, mits niet het vermoeden bestaat dat het om een rode lijstsoort, of zeer zeldzame soort bestaat. De bedekking van planten is het bodemoppervlak dat alle planten bij verticale projectie bedekken, ten opzichte van het totale bodemoppervlak van het proefvlak. Dit bedekkingsaandeel drukt men uit als percentage. Men schat de totale bedekking van waterplanten, de totale bedekking van oeverplanten en de bedekking van de lagen en groeivormen. Hierbij werkt men met gehele getallen, dus 2%, 25%, maar niet 4,5%. Bij bedekkingen lager dan 1% noteert men deze als <1%.



Figuur 2.1: Proefvlak voor kartering van onderwatervegetatie diepe plassen.

Tijdens het duiken worden ook andere voor de interpretatie belangrijk metadata genoteerd, d.w.z. diepte van voorkomen vegetatiesoorten, maximale diepte van voorkomen waterplanten, voorkomen van rode lijst of zeer zeldzame planten en diersoorten, voorkomen van invasieve planten en diersoorten, en samenstelling ondergrond.

Arendt, K., Oldorff, S. Kabus, T. m Kirschey, T. (2011). Methodik und erste Ergebnisee des "naturkundlichen Tauchens" in Seen des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land. Naturschutz und Landschaftspflege Brandenburg, 20, 122-135

Bijkerk, R., M. Beers, G. Bonhof, B. Brans, R. Buskens, H. Coops, H. van Dam, K. Fockens, J. Kampen, B. van Maanen, A. Mertens, M. Moeleker, R. Nieuwenhuis, J. Pilon, R. Pot, J. Spier, M. Swarte, O. van Tongeren, R. Torenbeek, J. Vermaat, A. Wagenvoort, M. Wilhelm, & M. de Wit, 2014. Handboek hydrobiologie: biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. STOWA, Amersfoort, <https://edepot.wur.nl/469800>.