

# Diepe plassen ecologisch waardevol

Diepe plassen behoren tot de wateren met de beste waterkwaliteit in Nederland. Ze krijgen op dit moment veel aandacht. Op veel locaties worden, onder meer vanwege de Kaderrichtlijn Water, maatregelen voorgesteld om de ecologische kwaliteit ervan te verbeteren. Soms gebeurt dit in combinatie met het 'nuttig toepassen' van grondstromen zoals baggerspecie. De doelstellingen en ambities voor diepe plassen zijn daarbij niet altijd helder. Wat is eigenlijk de (gewenste) ecologische kwaliteit? En welke functies kan een diepe plas vervullen? Ook is niet duidelijk welke kansen inrichtingsmaatregelen bieden en welke mogelijke risico's er aan kleven. Het blijkt dat de kennis over diepe meren en plassen binnen Nederland sterk verspreid is. Van een aantal aspecten is nog onvoldoende kennis direct beschikbaar. Daarom is in het STOWA-rapport 'Een heldere kijk op diepe plassen' de wetenschappelijke kennis over het ecologisch functioneren van diepe meren en plassen, uit Nederlandse en buitenlandse literatuur, bij elkaar gebracht. Deze is in combinatie met praktijkervaringen vertaald naar methoden voor de ecologische systeemanalyse van diepe plassen en de keuze voor maatregelen. Onze kernboodschap is: laten we zuinig zijn op onze diepe plassen in Nederland en weloverwogen gebruik maken van de huidige waarden en potenties die deze wateren hebben.

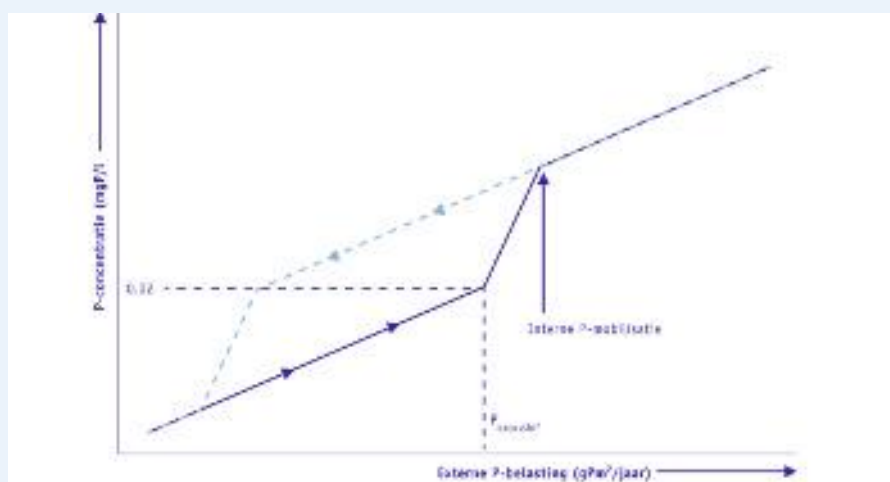
Onder diepe plassen worden de plassen verstaan waar in de zomer temperatuurstratificatie optreedt. Stratificatie is het verschijnsel waarbij een laag warm water op een koude onderlaag drijft. De diepte waar de watertemperatuur plotseling sterk daalt, heet de spronglaag. Het begin van de spronglaag ligt, afhankelijk van het oppervlak van de plas, ongeveer op vier tot tien meter diepte. Stratificatie kan al optreden in plassen van zes meter diepte.

Diepe meren komen met uitzondering van pingoruïnes van nature niet voor in Nederland. Toch hebben we in Nederland zo'n 500 tot 1.000 diepe wateren, waarvan de diepste dieper zijn dan 50 meter. Deze zijn vrijwel allemaal gegraven voor de winning van zand, klei en grind. We spreken daarom van diepe plassen. Ze kenmerken zich door steile onderwatertaluds en een diepe bodem zonder uitgesproken reliëf. De laatste jaren wordt bij de aanleg (lees: ontgravingen ten behoeve van zandwinning) meestal wel rekening gehouden met het creëren van ondiepe zones. Wielen zijn semi-natuurlijke plassen, die zijn uitgesleten door het kolkende water tijdens een dijkdoorbraak. Wereldwijd zijn de meeste meren diep. Vandaar dat veel van de kennis in het rapport 'Een heldere kijk op diepe plassen' afkomstig is van onderzoek aan buitenlandse meren.

## Helderheid

Diepe plassen vertonen meestal een grotere helderheid dan ondiepe plassen. In ondiepe plassen houdt de windwerking zowel algen als bodemmateriaal in suspensie. In een diepe plas is de invloed van wind geringer en treedt overwegend bezinking op. Hiermee verdwijnen zwevende deeltjes, zoals algen en detritus, naar de diepte en daarmee ook voedingsstoffen zoals fosfaat en stikstof. Dit verschijnsel heet nutriëntenal. In de bovenste waterlaag worden algen hierdoor gedurende de zomer in hun groei beperkt. Deze bezinking draagt echter wel bij aan het intern opladen van de plas met fosfaat.

De groei van waterplanten in een diepe plas is sterk afhankelijk van de helderheid. Meestal komen ondergedoken waterplanten niet



Afb. 1: Theoretische weergave van ontwikkeling van de fosfaatconcentratie in de bovenlaag (donkerblauwe lijn) onder invloed van de externe fosfaatbelasting. Wanneer de externe belasting de toelaatbare belasting overschrijdt (P-excessief), wordt het hypolimnion anoxisch en wordt de interne fosfaatvoorraad gemobiliseerd. Hierdoor stijgt de fosfaatconcentratie van de bovenlaag (na destratificatie). Bij een afname van de externe fosfaatbelasting kan de interne belasting het herstel in de weg staan. De weg terug is daardoor niet gelijk aan de weg heen (lichtblauwe lijn).

dieper dan zes meter voor. Hierbij is lichtlimitatie de beperkende factor. In de meeste diepe plassen is het met planten begroeibare areaal daarom gering. Het stabiliserende effect van waterplanten op de heldere toestand, zoals in ondiepe meren plaatsvindt, is in diepe plassen daarom ook gering.

Door hun omvang, diepte en het heldere water zijn diepe plassen aantrekkelijk voor vrijwel alle recreatieve gebruiksfuncties. Dankzij de grote diepte groeien diepe plassen niet helemaal dicht met waterplanten. Gelukkig hebben maatregelen om de ecologische kwaliteit te verbeteren, vaak ook een positief effect op deze gebruiksfuncties. In het algemeen gedijen ze allemaal bij een goede waterkwaliteit (helder water zonder problemen).

## Ecologische waarde

De 'ecologische waarde' van een diepe plas is een subjectief begrip. Want wat is ecologisch het meest waardevol? Wordt dit afgeleid van de natuurlijke referentie, die de KRW als uitgangspunt neemt? Zo ja, wat is dit dan voor een specifieke, kunstmatig aangelegde

plas? Is dit een voedselarme, heldere plas, zonder waterkwaliteitsproblemen? Is dit een plas met een zo hoog mogelijke diversiteit aan soorten en/of habitats? Of is dit juist een (productieve) plas met een grote ondiepe zone? Kijken we alleen naar de plas zelf of ook naar de plas in samenhang met de omgeving? Over de optimale ecologische waarde van een diepe plas geeft het kennisdocument daarom geen oordeel. Wel hebben diepe plassen vaak goede ecologische potenties, omdat ze helder water hebben met lage nutriëntengehalten. Deze goede waterkwaliteit vormt een belangrijke randvoorwaarde voor de ecologie.

Diepe plassen hebben vaak een relatief goede waterkwaliteit, toch zijn er ook plassen met een slechte waterkwaliteit. De oorzaak ligt in een te hoge externe en/of interne nutriëntenbelasting. Wanneer deze bij elkaar opgeteld de toelaatbare belasting van een systeem overschrijden, kun je vroeg of laat waterkwaliteitsproblemen verwachten, zoals de bloei van blauwalgen. Overigens is een duidelijk regionaal patroon zichtbaar in de waterkwaliteit van diepe

plassen: grofweg zijn de plassen in hoog Nederland veel beter van kwaliteit dan die in laag Nederland.

Diepe plassen zijn minder productief dan ondiepe plassen. De reden hiervoor is de al eerder genoemde nutriëntenvol en het 'onbereikbaar' zijn van de bodem in een groot deel van de plas. Zo komt in diepe plassen meestal minder vis voor (vaak wel grotere exemplaren). De grotere diepte-gradiënt van diepe plassen biedt echter in potentie een grotere habitatdiversiteit en daarmee een grotere soortenrijkdom. De ondiepe oeverzone, die vaak smal is door de steile oevers, is hierbij zowel bepalend voor de ecologie als voor de belevingswaarde door gebruikers.

Door de relatief goede waterkwaliteit in veel diepe plassen zijn de ondiepe delen van de plassen vaak ook zeer plantenrijk. Kenmerkend zijn grote velden met kranwierden, waterpest of aarvederkruid, afgewisseld met kleinere opstanden van fonteinkruiden zoals gekroesd-, doorgroeid- en glanzig fonteinkruid. Door de plantenrijkdom zijn de omstandigheden voor macrofauna en vis ook gunstig. Ruisvoorn, snoek en zeelt zijn vissoorten van plantenrijke oeverzones, een kenmerkende macrofaunasoort is de plasrombout (libelle).

Vanwege de geïsoleerde ligging vertonen diepe plassen, ten opzichte van ondiepe wateren, waarschijnlijk relatief vaker een seizoensmatig fluctuerend peil. In de zomer kunnen de oevers droogvallen. Als deze zones in het voorjaar onder water staan, kunnen ze dienen als paaiplaats voor (plantminnende) vis. Er liggen dan ook goede kansen om de peilfluctuatie in diepe plassen te benutten voor het ontwikkelen van oevers en moeraszones.

### Diagnose

Bij het stellen van een diagnose voor een diepe plas speelt de actuele belasting met nutriënten in relatie tot de toelaatbare belasting een centrale rol. Net als ondiepe plassen kunnen diepe plassen een omslag vertonen wanneer de nutriëntenbelasting een bepaalde grens overschrijft. Net als in ondiepe meren en plassen, is in een diepe plas de weg terug (van 'troebel naar helder') niet dezelfde als de weg heen (van 'helder naar troebel'). Bij afname van de externe belasting kan de interne belasting, als erfenis uit het verleden, het herstel in de weg staan. In dat opzicht kan, net als in ondiepe meren en plassen, bij eenzelfde externe nutriëntenbelasting toch sprake zijn van alternatieve stabiele toestanden, kortom: helder óf troebel. De mechanismen zijn echter anders.

Daar waar in ondiepe plassen waterplanten de resuspensie van bodemmateriaal verminderen, werkt in een diepe plas de stratificatie ten gunste van bezinking. In zowel ondiepe als diepe meren vormt de waterbodem een belangrijke interne nutriëntenbron. In een ondiep meer vertaalt deze zich naar een hoge visbiomassa

(karperachtigen). De vis houdt via bodemwoeling en predatie op zoöplankton de troebele toestand in stand. In een diep meer vertaalt deze zich naar zuurstofverbruik door het diepe sediment, waarbij zuurstofloosheid het vrijkomen van ijzergebonden fosfaat veroorzaakt. Dit fosfaat wordt in het najaar, tijdens menging van de waterkolom, naar de bovenlaag getransporteerd. Hier stimuleert het in het voorjaar en de zomer weer de groei van algen, die naar de diepte zinken en het zuurstofverbruik opjagen. Ook dit is een toestand die zichzelf in stand houdt.

De belasting uit het verleden blijft dus 'rondzingen' in de plas en leidt tot hoge nutriëntengehalten in de bovenlaag. Carpenter (2005) heeft dit ook modelmatig aangetoond. Afbeelding 1 illustreert het concept van de alternatieve stabiele toestanden voor diepe meren en plassen.

### Selecteren maatregelen

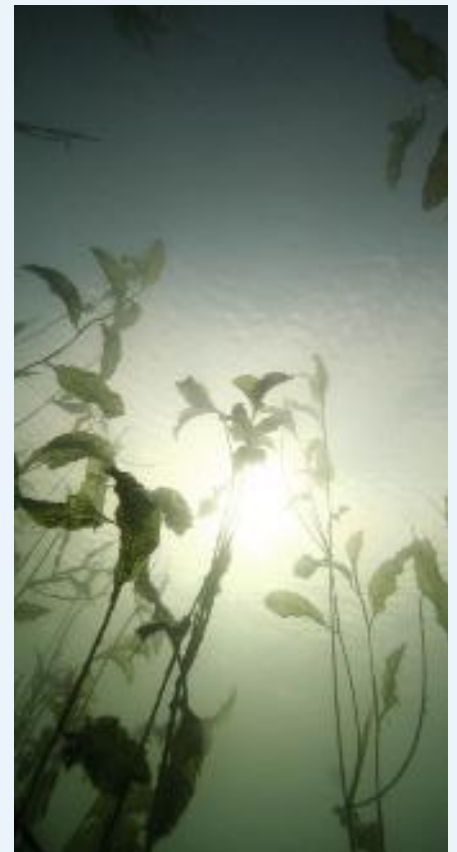
Iedere plas is uniek en iedere situatie vraagt om maatwerk. Bij het kiezen van maatregelen is het daarom wenselijk dat waterbeheerders de diepe plas in kwestie nader bestuderen voor het beste resultaat. Ter ondersteuning van deze keuzes is een zogeheten beslisboom opgesteld waarbij maatregelen zijn ingedeeld in vier hoofdtypen:

- bronmaatregelen oftewel maatregelen om de externe of interne nutriëntenbelasting te verminderen. Voorbeelden zijn het beperken van inlaatwater, het beperken van de uitwisseling met grondwater en het vastleggen van fosfaat in de waterbodem;
- systeemmaatregelen oftewel maatregelen die zich richten op het vergroten van de toelaatbare belasting, zoals het verdiepen van een plas;
- voedselwebmaatregelen oftewel maatregelen die ingrijpen op één of enkele soortgroepen (bijvoorbeeld vis of blauwalgen) met als doel de (interne) nutriëntenfluxen te veranderen en de balans in het voedselweb te herstellen;
- (her)inrichtingsmaatregelen oftewel maatregelen om nieuwe, ecologisch interessante habitats te creëren, bestaande habitats te versterken en de connectiviteit te verbeteren.

Als de externe belasting hoger is dan de toelaatbare belasting, kunnen waterbeheerders beginnen met het verminderen van deze belasting. Als dat onvoldoende is, zullen ze ook de interne belasting (belasting vanuit het systeem zelf via nalevering van fosfaat uit de waterbodem) moeten aanpakken. Is dit niet mogelijk of biedt dit nog altijd onvoldoende soelaas, dan zijn maatregelen mogelijk die de toelaatbare belasting van het systeem vergroten. Verder zijn er mogelijkheden om via het voedselweb in te grijpen in de nutriëntenbelasting, de aanwezige habitats te versterken of te vergroten en eventueel de connectiviteit van het systeem te verbeteren.

### Conclusie

Diepe plassen zijn (in potentie) de helderste watersystemen die we in Nederland kennen. Deze goede waterkwaliteit is een belangrijke randvoorwaarde voor de ecologie, vaak



hebben diepe plassen daarom ook bijzondere ecologische waarden. Daarnaast hebben diepe plassen ook een belangrijke waarde voor een grote diversiteit aan functies en gebruik. Ook deze hangen vaak sterk samen met een goede waterkwaliteit. Natuurlijk zijn er ook diepe plassen met waterkwaliteitsproblemen, bijvoorbeeld blauwalgen. Om de oorzaken van deze problemen te onderkennen en de juiste maatregelen te kiezen, is een goede ecologische systeemanalyse nodig. Het ecologisch functioneren van diepe plassen is complex, maar wordt uiteindelijk vooral bepaald door twee factoren: de mate van nutriëntenbelasting en de inrichting van het watersysteem. Het in de vingers hebben van deze belasting en het creëren van habitatdiversiteit - ook door het toelaten van een seizoensmatige peilfluctuatie - geeft de beste kans op ecologische verbetering. Maatregelen zullen dus vooral daarop gericht moeten zijn. Het genoemde STOWA-rapport vormt een goede basis voor het stellen van een diagnose om knelpunten en meest kansrijke maatregelen in diepe plassen te bepalen.

**Arnold Osté (RPS advies- en ingenieursbureau)**  
**Nico Jaarsma (Witteveen+Bos)**  
**Frank van Oosterhout (Wageningen Universiteit / Stichting Nederlandse Onderwaterparken)**  
**Bas van der Wal (STOWA)**

### NOOT

STOWA (2010). Een heldere kijk op diepe plassen. Kennisdocument diepe meren en plassen: ecologische systeemanalyse, diagnose en maatregelen.