

Onderzoek naar het ecologisch functioneren van Nederlandse sloten

De leerstoelgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer van de universiteit van Wageningen gaat de komende vier jaar vernieuwend onderzoek uitvoeren in sloten. Het onderzoek is mogelijk door donaties van de STOWA en 14 direct betrokken waterbeheerders. Enerzijds zal het onderzoek zich richten op het verkrijgen van meer inzicht in de fundamentele processen achter het zelfreinigend vermogen (het verwijderen van nutriënten) van slootsystemen. Daarnaast probeert men verdergaand inzicht te krijgen in de manier waarop het onderhoud (met name schonen en baggeren) de ecologische kwaliteit van sloten kan verhogen. Uiteindelijk moet het onderzoek leiden tot meer inzicht in de fundamentele processen en mechanismen die een rol spelen bij het functioneren van sloten. De resultaten zullen ook handreikingen opleveren voor een beter uitgebalanceerd beheer.

Kenmerkend voor het waterrijke Nederlandse polderlandschap zijn de netwerken van kleine greppeltjes, sloten, wetingen en vaarten. De totale lengte aan sloten wordt geschat op zo'n 250.000 kilometer, wat neerkomt op zo'n 15 meter sloot per Nederlander. Op mondiale schaal is dit type landschap vrij zeldzaam en alleen om die reden al belangrijk¹.

Sloten zijn door de mens gegraven watergangen voor de waterhuishouding en de landbouw. Veelal worden ze louter als hydrologische infrastructuur gezien. Maar sloten hebben meer. Heimans en Thijssen beschreven al de enorme rijkdom aan leven in en om de sloot. Verschillende soorten waterplanten en macro-evertbraten (ongewervelde waterdieren) kun je in sloten aantreffen. Sloten dragen dan ook veel bij aan de biodiversiteit van agrarische landschappen². Die diversiteit aan watergebonden planten en dieren in het landelijk gebied is karakteristiek voor het Nederlandse landschap. Hoewel sloten geen natuurlijke ecosystemen zijn, spelen er zich wel natuurlijke processen in af. Voorbeelden hiervan zijn de opbouw en afbraak van biomassa, de productie en consumptie van zuurstof, de omzetting van nitraat in stikstofgas (denitrificatie) en verlanding.

In deze haarvaten van het Nederlandse oppervlaktewater vindt vastlegging van stikstof plaats. Het belangrijkste proces daarbij is denitrificatie. De eutrofiërende stof nitraat kan door omzettingen afgebroken worden en zo uit het systeem verdwijnen.

Ook vastlegging in het sediment en waterplanten is een belangrijk verwijderingsmechanisme. Door het grote areaal aan slootoppervlak kan denitrificatie een heel belangrijke rol spelen in het terugdringen van de effecten van eutrofiëring. Hoewel bekend is dat zelfreiniging optreedt in slootsystemen, is op dit moment nog onduidelijk welke factoren dat proces sturen en hoe dat door een gericht beheer gestimuleerd kan worden.

In sloten treedt voortdurend verlanding op. Zonder beheer (schonen en/of baggeren) zou een sloot als aquatisch ecosysteem op den duur verdwijnen. Verlanding is een gevolg van successie van plantengemeenschappen. De voedselrijkdom en de dimensies van de sloot bepalen de snelheid waarmee die verlanding optreedt en dus ook de regelmaat waarmee het onderhoud uitgevoerd moet worden om dichtgroei en dichtslibben tegen te gaan. Na het schonen van een sloot begint de ontwikkeling van de vegetatie weer van voren af aan. Pioniersoorten vestigen zich en worden later vervangen door andere soorten. De methode en de frequentie van onderhoud is daarom van grote invloed op de biodiversiteit in sloten, maar hoe dat precies werkt is nog onduidelijk. Bovendien wordt ook het zelfreinigend vermogen, dat afhankelijk is van de aanwezige planten en dieren, beïnvloed door het gevoerde onderhoud (schooningsregime).

Rol van watervegetaties

Watervegetaties spelen een cruciale rol in het functioneren van aquatische ecosystemen³ en dat geldt dus zeker voor sloten. Planten nemen voedingsstoffen op die omgezet worden in biomassa. De aanwezigheid van waterplanten vergroot de diversiteit aan woon-, vestigings- en schuilmogelijkheden voor andere organismen. Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat de structuur van de vegetatie sterk bepalend is voor de aanwezige diversiteit van onder andere macro-evertbraten, amfibieën, reptielen, vissen en vogels. Ook de belangrijke rol van watervegetaties in de zuurstofdynamiek is bekend. Het belang van watervegetaties bij het zelfreinigingsproces is echter minder bekend.

Typerend voor sloten met een goede ecologische kwaliteit is de grote diversiteit aan waterplanten en waterdieren. Verslechtering in fysische en chemische omstandigheden leidt ertoe dat veranderingen optreden in de samenstelling van de watervegetatie. De gevarieerde watervegetatie wordt vervangen door een vegetatie

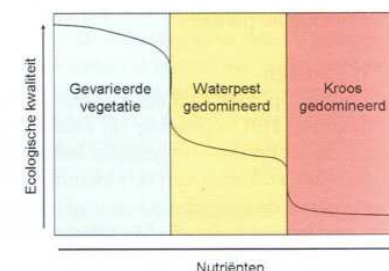
die gekenmerkt wordt door dominantie van waterpest en bij nog verdergaande verslechtering van de kwaliteit blijft een dicht dek van kroos over (afbeelding 1). Hoewel er in de literatuur sterke aanwijzingen zijn dat verrijking van sloten met nutriënten één van de belangrijkste factoren is voor de hiervoor beschreven overgangen, spelen andere factoren mogelijk ook een rol, zoals breedte van de watergang, bodemtype en afvoer(dynamiek).

De waterkwaliteit en vooral de voedselrijkdom bepaalt in eerste instantie welk type levensgemeenschap (welke soorten) in de sloot voorkomt. Een toenemende voedselrijkdom heeft al gauw een afname van het aantal soorten tot gevolg. Maar voedselrijkdom is ook van belang voor het zelfreinigend vermogen daar een groter aanbod van nutriënten het zelfreinigend vermogen in absolute zin zal stimuleren. Het is echter wel de vraag of onder voedselrijke omstandigheden eenzelfde percentage van de nutriënten weggenomen wordt. Ook het onderhoud wordt sterk gestuurd door de voedselrijkdom, want als er veel voedsel aanwezig is zal de vegetatie sneller groeien waardoor een hogere onderhoudsfrequentie nodig is. Na het onderhoud zal de voedselrijkdom ook bepalen welke vegetatie terugkeert. Kortom, de intensiteit van alle processen is sterk afhankelijk van de voedselrijkdom.

Uitgangspunten en vragen

Het voorgestelde onderzoek moet leiden tot meer inzicht in de fundamentele processen en mechanismen die een rol spelen bij het functioneren van sloten en daarmee handreikingen opleveren voor de inrichting van sloten en een beter uitgebalanceerd onderhoud. Inrichting en onderhoud dat, naast aandacht voor watervoerend vermogen en veiligheid, ook gericht is op het vergroten van enkele belangrijke neven-

Afb. 1: Drie onderscheiden vegetatietypen in sloten in relatie tot de waterkwaliteit en in samenhang met de bijbehorende ecologische kwaliteit.





functies van sloten, zoals natuurkwaliteit en zelfreinigend vermogen.

In het onderzoek wordt verondersteld dat nutriëntengehalte, inrichting en onderhoud in belangrijke mate bepalend zijn voor het aan te treffen vegetatietype. Daarbij moet wel bedacht worden dat ook de bodem en de oever hierbij een rol kunnen spelen. Voorts wordt gedacht dat het vegetatietype sturend is voor de aan te treffen biodiversiteit en het zelfreinigend vermogen (zie afbeelding 2). Daarnaast veronderstellen we dat omslagen van vegetatietypen niet geleidelijk gaan maar plotseling gebeuren. Bij bepaalde kritische nutriëntenconcentraties verschuiven rijke en gevarieerde levensgemeenschappen naar waterpest gedomineerde gemeenschappen en waterpest naar kroosgedomineerde gemeenschappen.

Centrale vragen in het project zijn: In hoeverre zijn de genoemde vegetatietypen te onderscheiden? Welke factoren indiceren de overgangen en zijn deze geleidelijk of plotseling? Hoe bepaalt het vegetatietype het zelfreinigend vermogen? En hoe kunnen inrichting en onderhoud de overgangen tussen de vegetatietypen beïnvloeden?

Om deze vragen afdoende te kunnen beantwoorden, wordt het onderzoek opgedeeld in twee promotieprojecten, die onderling zeer nauw zullen samenwerken. Het eerste project betreft zelfreiniging. Het tweede project richt zich op onderhoud en inrichting. Beide projecten kennen naast de eerder beschreven algemene onderzoeksvragen ook hun eigen, specifieke onderzoeksvragen. Waar mogelijk zullen afstudeeronderwerpen van studenten gekoppeld worden aan deze projecten.

Vijf onderzoekslijnen

Een scala aan onderzoeksmethoden zal gebruikt gaan worden. Grotendeels maken

Afb. 2: Belang van nutriënten en inrichting en onderhoud op vegetatietype en de relatie tussen vegetatietype en biodiversiteit en zelfreiniging.



beide projecten gebruik van dezelfde methoden maar in detail zullen verschillen bestaan, afhankelijk van de gestelde doelen en reeds beschikbare gegevens. In grote lijnen zijn vijf belangrijke onderzoekslijnen te onderscheiden: analyses van bestaande gegevens, veldmonitoring, grootschalig veldexperimenten, laboratoriumexperimenten en modellen.

Analyseren van bestaande gegevens

In de loop der jaren zijn veel gegevens verzameld door de regionale waterbeheerders, die opgeslagen zijn in de Limnodata Neerlandica. Deze gegevens vullen we aan met andere gegevens van de regionale waterbeheerders. Doel van de analyses is in eerste instantie het toetsen van de hypothese dat de drie vegetatietypen als zodanig herkenbaar zijn en het toetsen van de hypothese dat een diverse vegetatie leidt tot een diverse gemeenschap van andere organismen. Tevens wordt geanalyseerd bij welke concentraties nutriënten mogelijke overgangen liggen tussen de onderscheiden vegetatietypen. Ook wordt het relatieve belang van schone en baggeren onderzocht. Verwacht wordt dat het aantal waarnemingen waarvan het onderhoud en beheer exact bekend is, vrij klein zal zijn en dat de analyses dus slechts beperkte informatie zullen opleveren.

Veldmonitoring

Komende zomer worden circa 100 sloten bezocht en bemonsterd. Er worden sloten geselecteerd die in hoofdzaak alleen verschillen in dominante vegetatie, voedselrijkdom en in de wijze van onderhoud en beheer. De selectie van de te onderzoeken locaties vindt momenteel plaats in overleg met betrokken waterbeheerders om zodoende optimaal gebruik te kunnen maken van hun gebiedskennis. Zo wordt een complete en eenduidige dataset van sloten in Nederland verkregen, waaruit hypothesen voor de veldexperimenten worden afgeleid.

Grootschalig veldexperiment

In 2008 volgt een grootschalig veldexperiment, waarbij het accent ligt op de vraag hoe het gevoerde schonings- en baggerbeheer de effecten van eutrofiëring kan verminderen. Onder semi-gecontroleerde veldomstandigheden worden verschillende manieren van schonen en/of baggeren toegepast in twee systemen die verschillen in voedselrijkdom. Tevens zal geëxperimenteerd worden met het verwijderen van

kroos. De behandelingen zullen steeds met voldoende replica's uitgevoerd moeten worden om statistisch onderbouwde uitspraken te kunnen doen. Het op deze schaal uitvoeren van experimenten is zeer innovatief en tot nu toe (internationaal) zeer beperkt toegepast. Gedurende de uitvoering van het project zullen de effecten slechts gedurende een kortere periode gevolgd kunnen worden. Het is goed te beseffen dat voor het vaststellen van de duurzaamheid van de ingreep een langere periode van monitoren nodig is, maar ook dat effecten pas op een langere termijn zichtbaar zijn.

Laboratoriumexperimenten

In de veldsituatie richt het onderzoek zich op het hele systeem. Een aantal factoren blijft dan oncontroleerbaar of niet-manipuleerbaar. Daarom worden onder laboratoriumomstandigheden onderdelen van het veldexperiment gerepliceerd, waarbij de omstandigheden wel te hanteren of onder controle te houden zijn. Reeksen van aquaria worden ingezet die verschillen in voedselrijkdom. Vervolgens worden deze systemen geënt met één of twee plantensoorten die model staan voor de onderscheiden vegetatietypen (kroosdominantie, waterpestdominantie en gevarieerd vegetatietype). Om het effect van de planten te kunnen achterhalen, worden ook behandelingen ingericht met kunstplanten: behandelingen waarbij wel en geen macro-evertebraten worden toegevoegd. Kroos verwijderen en schonen wordt geïmiteerd in de systemen waarbij verschillende frequenties worden toegepast. Effecten op de vegetatie en de zelfreiniging zullen in de tijd gevolgd worden.

Modellen

Voor de interpretatie van de onderzoeksresultaten maken de betrokkenen gebruik van diverse modellen. Zij zullen ook modellen ontwikkelen die het inzicht in de processen vergroten met het oog op het voorspellen van mogelijke effecten van ingrepen.

De gekozen aanpak waarbij verschillende onderzoeksmethodieken worden ingezet, vergroot de kans op het daadwerkelijk meer inzicht krijgen in het functioneren van sloot-ecosystemen, de effecten van beheer en het belang dat sloten hebben voor de zelfreiniging en de biodiversiteit.

Edwin Peeters, Jeroen de Klein en Marten Scheffer (Wageningen Universiteit)

NOTEN

- 1) Heijmans E. en J. Thijsse (1946). In sloot en plas. Ploegsma.
- 2) Painter D. (1998). Effects of ditch management patterns on Odonata at Wicken Fen, Cambridgeshire (GB). Biological Conservation nr. 84, pag. 189-195.
- 3) Scheffer M. en J. Cuppen (2005). Vijver, sloot en plas. Tirion Uitgevers.
- 4) Verdonschot P., E. Peeters, J. Schot, G. Arts, J. van der Straaten en M. van den Hoorn (1997). Waternatuur in de regionale blauwe ruimte; gemeenschappen in regionale oppervlaktewateren. Achtergronddocument Natuurverkenningen 1997. IKC-N.