de BOOMKLEVER

Tijdschrift van de natuurstudiegroep Dijleland



Jaargang 43 - **december 2015**

Vijvers in het Dijleland als modelsysteem

voor de relatie tussen biodiversiteit en ecosysteem functioneren

BIODIVERSITEIT, ECOSYSTEEMSTABILITEIT EN "REGIME SHIFTS"

Wetenschappelijk onderzoek toont éénduidig aan dat de mens in belangrijke mate verantwoordelijk is voor het huidige verlies aan biodiversiteit[1]. Hoewel het uitsterven van soorten ook een natuurlijk proces kan zijn, zijn extinctiesnelheden vanaf het Antropoceen[2] wereldwijd met een factor 100 tot 1000 toegenomen. Het huidige verlies aan biodiversiteit wordt voornamelijk toegeschreven aan habitatverlies en –degradatie door ondermeer toenemende verstedelijking en intensivering van het landgebruik (Rockstrom et al. 2009; Steffen et al. 2009; Pereira et al. 2012). Daarnaast vormen klimaatsverandering en de introductie van invasieve uitheemse soorten een extra bedreiging voor de biodiversiteit (Sala et al. 2000; Rockstrom et al. 2009). Dit is verontrustend aangezien biodiversiteit verantwoordelijk is voor een goed functioneren van ecosystemen.

Biodiversiteit heeft bovendien een stabiliserend effect op ecosystemen (Naeem & Li 1997; Nannipieri et al. 2003; Tobor-Kaplon et al. 2005; Loreau & de Mazancourt 2013). In gemeenschappen[3] met een hoge biodiversiteit kunnen verschillende soorten een zeer gelijkaardige en dus "redundante" (letterlijk "overbodige") functie vervullen binnen het ecosysteem, hetgeen 'functionele redundantie' wordt genoemd. Zo kunnen verschillende zoöplanktonsoorten eenzelfde algensoort begrazen.
Het voorkomen van functionele redundantie is belangrijk in ecosystemen waar de omgeving sterk varieert doorheen de tijd en waarbij bepaalde soorten zich bij bepaalde condities niet optimaal kunnen handhaven. Hierdoor zijn ze tijdelijk in lagere aantallen aanwezig. Onder zulke omstandigheden kan functionele redundantie ervoor zorgen dat een ecosysteemfunctie[4] toch optimaal blijft plaatsvinden doordat andere soorten onder de nieuwe condities net wel goed gedijen. In zekere zin heeft biodiversiteit dus een verzekeringsfunctie. In een soortenarm ecosysteem is die verzekeringsfunctie beduidend lager en kunnen relatief kleine verstoringen (bv. een wijziging in soortenaantallen of omgevingscondities) het functioneren van het ecosysteem reeds in gevaar brengen.

De stabiliteit van een ecosysteem bepalen is zeer complex. Zo veranderen natuurlijke systemen niet altijd geleidelijk maar kunnen onverwachte, soms drastische veranderingen plaatsvinden. Een heldere vijver kan bijvoorbeeld onder specifieke omstandigheden op enkele dagen tijd omslaan in een troebele vijver. Plotse veranderingen waarbij de gemeenschapsstructuur van organismen en ecosysteemfuncties op korte tijd volledig veranderen naar een alternatieve toestand, worden "regime shifts" genoemd (zie Box A voor uitleg over de mechanismen, toegepast op ondiepe vijvers). Regime shifts werden aanvankelijk vooral in aquatische systemen onderzocht, met als schoolvoorbeeld de omslag van een heldere ondiepe vijver gedomineerd door waterplanten naar een troebel systeem gedomineerd door fytoplankton[5]. Onderzoek toont aan dat plotse, drastische veranderingen ook voorkomen in andere ecosystemen zoals ondermeer in koraalriffen (omslag van soortenrijk naar soortenarm door macro-algen gedomineerd rif als gevolg van een stijging in nutriëntenrijkdom), savannen (plotse omslag van savanne naar droge woestijn onder invloed van een afname in neerslag), en bossen (omslag van bos naar grasland door verdroging) (Scheffer et al. 2001). Omwille van de grote economische en maatschappelijke gevolgen van regime shifts in vele ecosystemen wordt tegenwoordig veel onderzoek verricht naar ondermeer het opsporen van de kantelpunten en de factoren die de omslag bepalen (Scheffer et al. 2009; Carpenter et al. 2011).

ONDERZOEK NAAR DE RELATIE TUSSEN BIODIVERSITEIT EN ECOSYSTEEMSTABILITEIT

Ondiepe vijvers zijn een ideaal modelsysteem voor onderzoek naar ecosysteemstabiliteit. Het zijn duidelijk afgebakende eenheden in het landschap, kunnen door hun beperkte afmetingen relatief makkelijk worden gekarakteriseerd en gemanipuleerd, zijn in Vlaanderen talrijk aanwezig en herbergen vaak een grote biodiversiteit. Bovendien is het voedselweb in dergelijke systemen relatief goed gekend (zie Box B) en worden ze veelal gekenmerkt door het voorkomen van twee duidelijk te onderscheiden alternatieve stabiele evenwichten, nl. een heldere, plantenrijke toestand en een troebele, algenrijke toestand (zie Box A).

Wij onderzoeken de relatie tussen biodiversiteit en de stabiliteit van ecosystemen in een context van regime shifts. Dit doen we via twee verschillende, maar sterk complementaire benaderingswijzen, nl. :

(1) via grootschalige bemonsteringen van vijvers in België;
(2) via het uitvoeren van gerichte experimenten om specifieke onderzoeksvragen te testen.

VELDCAMPAGNE IN BELGIË

In 2013 werden in België 140 vijvers (zie kaart Fig. 1) met verschillende gradaties van voedselrijkdom bemonsterd. Per vijver werd een brede waaier aan organismegroepen (bacteriële, fytoplankton-, zooplankton-, aquatische macro-invertebraten- en visgemeenschappen) en belangrijke omgevingsvariabelen (fosfaat en nitraat concentraties, fytoplankton densiteit, troebelheid, enz.) gekarakteriseerd. In elke vijver werden daarnaast ook twee belangrijke ecosysteemfuncties opgemeten, nl. de snelheid waarmee eencellige algen toenemen in biomassa (de productiviteit van het fytoplankton) en de mate waarin fytoplankton door zoöplankton wordt begraasd. Momenteel worden de gegevens van 2013 met gegevens van diezelfde vijvers in 2003 vergeleken om na te gaan hoe de biodiversiteit, de gemeenschapssamenstelling en belangrijke ecosysteemfuncties veranderd zijn gedurende de laatste 10 jaar. In een tweede fase zullen we nagaan in welke mate deze veranderingen gerelateerd zijn aan omgevingsveranderingen en wijzigingen in landgebruik.

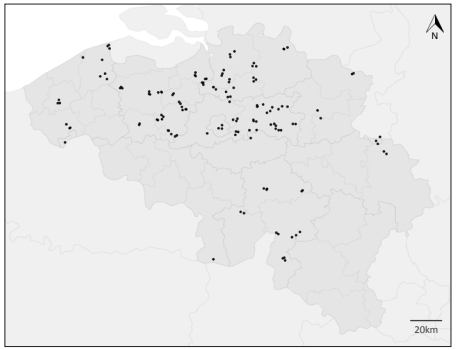


Fig. 1: **Overzichtskaart van België met aanduiding van de 140 vijvers die in 2013 werden bemonsterd.**

De veldbemonsteringen worden momenteel nog volop verwerkt, maar verkennende analyses suggereren dat zoöplankton- en fytoplanktongemeenschappen in Belgische vijvers allesbehalve stabiel zijn gebleven in de voorbije 10 jaar. Vele gemeenschappen vertonen nu een duidelijk verschillende samenstelling in vergelijking met 2003. Of de veranderingen in gemeenschapsstructuur ook het ecosysteem functioneren hebben beïnvloed, moet nog nader worden onderzocht. Naast de sterke verschillen in gemeenschapssamenstelling hebben we ook

vastgesteld dat het landgebruik rond de vijvers op verscheidene plaatsen sterk gewijzigd is. Er werd gelukkig geen systematisch verlies aan natuurlijke gebieden rond de vijver waargenomen. Zo kwam het ook regelmatig voor dat vijvers die vroeger midden tussen akkers lagen, nu vooral omringd worden door grasland.

MESOCOSM-EXPERIMENTEN MET GEMEENSCHAPPEN UIT LANGERODEVIJVER

In 2013 en 2014 werden verschillende mesocosm-experimenten uitgevoerd, waarbij telkens vertrokken werd van bacteriële, fytoplankton- en zoöplanktongemeenschappen uit Langerodevijver. Mesocosmen zijn artificiële, relatief grote experimentele eenheden (in ons geval tonnen met een inhoud van 200 L; Fig. 2 en 3) die door hun volume een natuurgetrouwe gemeenschap aan organismen kunnen bevatten, zowel in aantal als in diversiteit. Daardoor benaderen ze complexe, natuurlijke systemen. Tegelijkertijd blijven ze manipuleerbaar. Dit betekent dat verschillende behandelingen toegepast kunnen worden en hun effect bestudeerd kan worden. De experimenten kunnen ook herhaald worden, wat noodzakelijk is om effecten van de behandeling te kunnen onderscheiden van effecten van toeval of andere factoren. In ons geval werden de mesocosmen in openlucht opgesteld zodat de omgevingscondities zoals temperatuur en zonlicht op een natuurlijke wijze konden variëren. Via onze mesocosm-experimenten onderzoeken we zowel de effecten van een stijging in temperatuur als van wijzigingen in nutriëntengehaltes (nl. nitraat en fosfaat, twee belangrijke voedingsstoffen voor plantaardig leven en dus ook voor algen) op de planktongemeenschappen.

In het experiment van 2013 werden 25 mesocosmen in Langerodevijver geplaatst van eind juni tot eind augustus (Fig. 2 a, b en c), met als doel te onderzoeken hoe planktongemeenschappen reageren op toenemende nutriëntenconcentraties. Elke 2 weken werd een hoeveelheid fosfaat en nitraat toegediend om de systemen systematisch dichter bij het kantelpunt van een heldere naar een troebele toestand te brengen. Dagelijks werd de hoeveelheid fytoplankton en de helderheid van het water bepaald. Elke drie dagen werden nutriëntenconcentraties, bijkomende waterkarakteristieken en de samenstelling van de aanwezige planktongemeenschappen bepaald. Elke negen dagen werden daarnaast ook belangrijke ecosysteemfuncties gekwantificeerd, nl. fytoplanktonproductiviteit en de mate van fytoplanktonbegrazing door zoöplankton. Momenteel zijn we nog volop bezig met de analyse van deze gegevens.

In 2014 werden 192 mesocosmen opgesteld op het openlucht proefterrein ARENA (Aquatic Research ExperimeNtal Area) van de KU Leuven in Heverlee (Fig. 3) om het effect na te gaan van een stijging in temperatuur, wijzigingen in nutriëntenrijkdom en de interactie tussen beide op 16 zoöplanktongemeenschappen, verschillend in samenstelling en diversiteit. Met dit experiment willen wij:

(1) stabiliteit bestuderen op populatie[6]-, gemeenschaps- en ecosysteemniveau;
(2) de link tussen biodiversiteit en stabiliteit op deze verschillende niveaus onderzoeken;
(3) de gevolgen van een nutriëntenaanrijking, een temperatuurstijging en de interactie van beiden op stabiliteit kwantificeren.

Alle mesocosmen werden in mei gevuld met kraantjeswater en een ent van natuurlijk vijverwater uit Langerodevijver bestaande uit bacteriën en fytoplankton (zoöplankton en grotere organismen werden hier uitgefilterd). Vervolgens werden 16 zoöplanktongemeenschappen van over heel Vlaanderen naar de experimentele site gebracht en verdeeld over de mesocosmen. Om het effect van biodiversiteit te bestuderen gebruikten we gemeenschappen met een laag, gematigd en hoog soortenaantal. We kozen ondermeer voor de zoöplanktongemeenschap van Langerodevijver aangezien deze heel divers is. Daarnaast hebben eerdere pilootstudies al uitgewezen dat deze vijver jaarlijks sterke veranderingen ondergaat door de hoge voedselrijkheid en het feit dat er in het verleden vis werd geïntroduceerd. Na het enten van de zoöplanktongemeenschappen werden verschillende behandelingen opgestart waaronder een behandeling met continu lage nutriëntrijkdom, een behandeling met continu hoge nutriëntrijkdom en behandelingen waarin nutriënten werd verhoogd of verlaagd doorheen de tijd. Om het effect van temperatuur te testen werd elke behandeling op 2 verschillende temperatuurregimes getest: omgevingstemperatuur en een temperatuursverhoging van 4°C. In parallel werden 64 van de 192 mesocosmen gebruikt om de veerkracht van de systemen te testen. Deze 64 tonnen werden elke negen dagen "gestrest" door een sterke verstoring: 20% van de zoöplanktongemeenschap werd verwijderd om zo het fytoplankton een kans te geven de overhand te nemen (en de kans op een shift naar een troebele toestand te verhogen). Door deze tonnen nauwgezet op te volgen onderzochten we de weerstand en veerkracht van elk van deze systemen. Weerstand omvat het vermogen van een systeem om bij een verstoring een toestandsverandering te kunnen weerstaan en zijn functioneren ongewijzigd verder te zetten; veerkracht omvat het vermogen om na een verstoring en daarbij gepaard gaande wijzigingen in het systeem tóch terug te keren naar de oorspronkelijke toestand en zijn functioneren te herstellen.

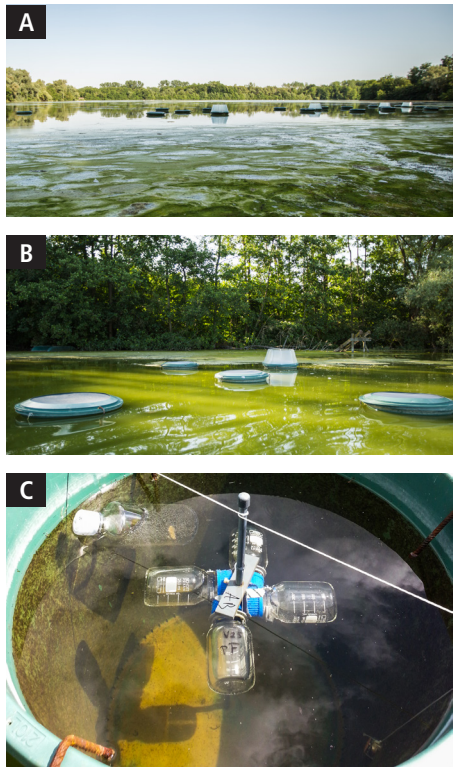


Fig 2: **(a & b) Overzichtsfoto's van het mesocosm-experiment in Langerodevijver in de zomer van 2013. (c) Weergave van de experimentele opzet om ecosysteemfuncties zoals graasdruk en fytoplankton-productiviteit te meten.**



Fig. 3: **Overzicht van het mesocosm experiment op het openlucht proefterrein ARENA (Aquatic Research ExperimeNtal Area) van de KU Leuven in Heverlee.**



Fig. 4: **Foto van adulte vrouwelijke *Daphnia magna* met broed. Bron: Ebert 2005**

Hoewel het verwerken van de stalen en gegevens van de mesocosm-experimenten nog niet is afgerond, kunnen we toch al enkele interessante bevindingen delen. Zo zijn in het experiment van 2014 bijna alle mesocosmen die van bij het

begin van het experiment zeer hoge nutriëntenconcentraties kregen toegediend van een heldere naar een troebele toestand omgeslagen. Bij de mesocosmen die geleidelijk met nutriënten werden aangerijkt bleef een aanzienlijk aantal helder gedurende het hele experiment. Een reden hiervoor kan zijn dat de zoöplanktongemeenschap voldoende tijd heeft gekregen om zich aan te passen aan de geleidelijk stijgende nutriëntenconcentraties en hierdoor het fytoplankton continu zijn blijven onderdrukken, terwijl dit mogelijk niet het geval is geweest in de mesocosmen die meteen zeer hoge concentraties aan nutriënten kregen toegediend. Daarnaast stellen we ook vast dat zoöplanktongemeenschappen waarin grote soorten, zoals de watervlooien *Daphnia magna* (Fig. 4) en *Daphnia pulex*, aanwezig zijn beter in staat zijn het water helder te houden dan zoöplanktongemeenschappen met uitsluitend kleine zoöplanktonsoorten.

TOEKOMST EN POTENTIËLE IMPLICATIES VOOR NATUURBESCHERMING EN -BEHEER

Deze studie zal bijdragen tot een beter begrip van de rol die biodiversiteit speelt op de buffering en veerkracht van zoetwaterecosystemen tegen externe verstoringen, en zal daarnaast inzicht verschaffen in de mate waarin biodiversiteit een verzekeringsrol vervult. In Vlaanderen staan veel vijvers en meren onder sterke antropogene druk, ondermeer via nutriëntenaanrijking en klimaatsverandering. Langerodevijver is daar spijtig genoeg geen uitzondering op. Onze studie laat toe om de effecten van nutriënten en temperatuur op planktongemeenschappen, ecosysteemfuncties en ecosysteemstabiliteit onder natuurgetrouwe condities geïntegreerd te onderzoeken. De bevindingen van dit onderzoek kunnen bijdragen tot de ontwikkeling van beheerplannen voor een duurzaam behoud van de integriteit van aquatische systemen waarbij, naast het voorkomen van zeldzame soorten, specifieke aandacht gaat naar het behoud van ecosysteemstabiliteit en ecosysteemprocessen. Op deze manier vormt fundamenteel ecologisch onderzoek uitlopers in de maatschappij. Vele vragen zullen voorlopig nog open blijven en slechts stap voor stap beantwoord worden, maar het belooft alvast een boeiende ontdekkingstocht te worden! Wordt vervolgd…

DANKWOORD

Dit onderzoek kadert in het internationaal samenwerkingsproject TIPPINGPOND, gefinancierd door het ERA-Net BiodivERsA met België, Zweden, Frankrijk en Duitsland als partners, en het IAP project SPEEDY, gefinancieerd door het federaal wetenschapsbeleid (BELSPO). Matthias Vanhamel geniet een doctoraatsbeurs van het IWT-Vlaanderen (agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie). Alle auteurs zijn verbonden aan het Laboratium voor Aquatische Ecologie, Evolutie en Conservatie van de KU Leuven. Oprechte dank gaat uit naar de vele collega's voor de essentiële hulp tijdens het veldwerk en de opvolging van de experimenten.

Voor meer informatie, contacteer Matthias Vanhamel via matthias.vanhamel@bio.kuleuven.be

Matthias Vanhamel, Pieter Lemmens, Caroline Souffreau & Luc De Meester

Referenties

- Brönmark, C. & Hansson, L.-A. (2005) The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press, New York.
- Carpenter, S. R., & W.A. Brock (2011) Early warnings of unknown nonlinear shifts: a nonparametric approach. Ecology 92: 2196–2201.
- Ebert, D. (2005) Ecology, Epidemiology, and Evolution of Parasitism in Daphnia. Bethesda (MD).
- Lampert, W. & U. Sommer (2007) Limnoecology: The ecology of lakes and streams. Oxford University Press, New York.
- Loreau, M. & de Mazancourt, C. (2013) Biodiversity and ecosystem stability: a synthesis of underlying mechanisms. Ecology Letters 16: 106-115.
- Miner, B.E., L. De Meester, E. Pfrender, W. Lampert & N.G. Jr Hairston (2012) Linking genes to communities and ecosystems: Daphnia as an ecogenomic model. Proceedings of the Royal Society B. 279: 1873-82.
- Naeem, S. & S. Li (1997). Biodiversity enhances ecosystem reliability. Nature 390: 507–509.
- Nannipieri, P., J. Ascher, M.T. Ceccherini, L. Landi, G. Pietramellara & G. Renella (2003) Microbial diversity and soil functions. European Journal of Soil Science 54: 655–670.

Referenties vervolg

- Pereira, H.M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G.N., Jongman, R.H.G., Scholes, R.J., Bruford, M.W., Brummitt, N., Butchart, S.H.M., Cardoso, A.C., Coops, N.C., Dulloo, E., Faith, D.P., Freyhof, J., Gregory, R.D., Heip, C., Hoft, R., Hurtt, G., Jetz, W., Karp, D.S., McGeoch, M.A., Obura, D., Onoda, Y., Pettorelli, N., Reyers, B., Sayre, R., Scharlemann, J.P.W., Stuart, S.N., Turak, E., Walpole, M. & Wegmann, M. (2013) Essential Biodiversity Variables. Science 339: 277-278.
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schelinhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P. K., Constanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J. A. (2009) A safe operating space for humanity. Nature 461 : 472-465.
- Sala, O.E., Chapin III, F.S., Armesto, J., Berlow, R., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D., Mooney, H.A., Oesterheld, M., Poff, N.L., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M. & Wall, D.H. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.
- Scheffer, M., 1998, Ecology of Shallow Lakes. Chapman and Hall, London, 357 pp.
- Scheffer, M., S.R. Carpenter, J.A. Foley, C. Folke & B.H. Walker (2001) Catastrophic shifts in ecosystems. Nature 413: 591-596.
- Scheffer, M. & Carpenter, R. (2003) Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observation. TRENDS in Ecology and Evolution 18 (12): 648-656.
- Scheffer, M., J. Bascompte, W.A. Brock, V. Brovkin, S.R. Carpenter, V. Dakos, H. Held, E.H. van Nes, M. Rietkerk & G. Sugihara. (2009) Nature 461: 53-59.
- Steffen, W., A. Sanderson, P. D. Tyson, J. Jager, P. M. Matson, B. Moore, III, F. Oldfield, K. Richardson, H. J. Schnellnhuber, B. L. Turner, II, and R. J. Wasson. 2004. Global change and the Earth system: a planet under pressure. Springer-Verlag, New York, New York, USA. 336 pp.
- Tobor-Kaplon, M.A., J. Bloem, P.F.A.M. Römkens, & P.C. de Ruiter (2005) Functional stability of microbial communities in contaminated soils. Oikos 111: 119–129.

BOX A – Regime shifts

Ondiepe stilstaande wateren behoren tot de best bestudeerde ecosystemen met betrekking tot het optreden van alternatieve stabiele evenwichten: in een gradiënt van voedselaanrijking zien we een omslag van de heldere naar de troebele toestand, waarbij over een breed bereik van gematigde nutriënten-concentraties, twee alternatieve, zichzelf stabiliserende toestanden kunnen voorkomen (Fig. A). Met toenemende eutrofiëring neemt de kans op een troebele toestand sterk toe. Een systeem in heldere toestand dat blootgesteld wordt aan nutriëntenaanrijking vertoont echter een grote hysteresis (een vorm van veerkracht), en kan in heldere toestand blijven ondanks een toenemende stress. Dit wordt vooral veroorzaakt door positieve terugkoppelingslussen waarbij de aanwezigheid van onderwatervegetatie goede condities creëert (minder predatie van zoöplankton door vis, competitie met fytoplankton) om de vijver in de heldere toestand te houden. Deze positieve terugkoppeling stabiliseert het systeem in de heldere toestand. Wanneer echter een bepaalde grenswaarde wordt overschreden (cfr. "tipping point", kantelpunt), slaat het systeem abrupt om in een troebele toestand. Deze overgang is abrupt omdat door het afsterven van de onderwatervegetatie de stabiliserende positieve terugkoppelingsmechanismen wegvallen en er bijgevolg een algenbloei optreedt. Net zoals de heldere toestand wordt ook de troebele toestand gestabiliseerd door positieve terugkoppelingslussen (ondermeer omdat algenbloei de beschikbaarheid van licht en nutriënten voor waterplanten reduceert). Regime shifts en het optreden van alternatieve evenwichten zijn dus een gevolg van stabiliserende terugkoppelingslussen die bij blijvende of verhoogde stress kunnen doorbroken worden (Scheffer 1998; Scheffer et al. 2001).

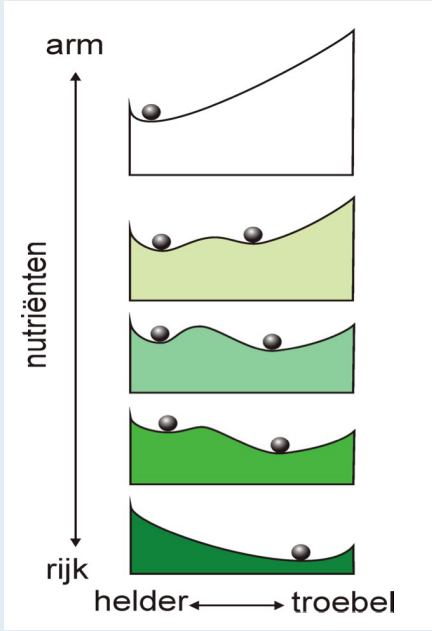


Fig. A: Het "knikkermodel" toont hoe nutriënten het stabiliteitslandschap van ondiepe vijvers bepalen. De intensiteit van de groene kleur geeft de kans weer op een troebele toestand. Een vijver met een lage nutriëntenconcentratie zal altijd in de heldere toestand voorkomen (zie bovenste stabiliteitslandschap) terwijl een vijver met zeer hoge voedselrijkheid altijd in de troebele toestand zal voorkomen (zie onderste landschap). Bij intermediaire voedselrijkheid zijn beide toestanden mogelijk en zijn de geschiedenis van de vijver, de samenstelling van de biotische gemeenschap en de stabiliteit van de omgevingsveranderingen bepalend voor welke toestand het meest waarschijnlijk zal zijn (aangepast uit Scheffer & Carpenter 2003).

BOX B - Ecologie van heldere en troebele vijvers

Ondiepe vijvers worden veelal gekenmerkt door het voorkomen van twee duidelijk te onderscheiden alternatieve stabiele evenwichtstoestanden; een heldere door waterplanten gedomineerde, en een troebele door fytoplankton gedomineerde toestand. Beide evenwichten zijn in zekere mate stabiel door het voorkomen van talrijke positieve en negatieve feedbackmechanismen (zie ook Box A).

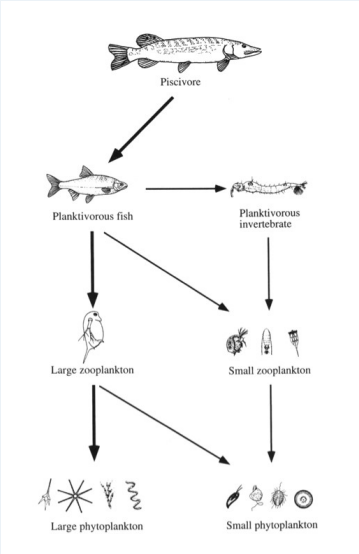


Fig. B: Een sterk vereenvoudigde weergave van een typisch voedselweb van een ondiepe vijver. De dikte van de pijlen geeft de intensiteit van de interactie weer. (uit Brönmark & Hansson 2005)
Een vereenvoudigd voedselweb (zie Fig. B) in ondiepe vijvers omvat verschillende trofische niveaus (primaire producenten, primaire consumenten, zoöplanktivoren die zich met zoöplankton voeden en piscivoren die zich met vis voeden). De basis bestaat uit primaire producenten (ééncellige algen of fytoplankton) die dankzij de energie uit zonlicht anorganische koolstof (CO_2) en nutriënten omzetten in biomassa en zuurstof. Heterotrofe bacteriën en schimmels gebruiken daarentegen de afval- en bouwstoffen van anderen om biomassa op te bouwen. Zoöplankton is een belangrijke primaire consument die zich via het filteren van vijverwater voedt met fytoplankton. Hierbij zijn het de grote zoöplanktonindividuen die het sterkst het fytoplankton kunnen begrazen (Miner et al. 2012). Het zoöplankton zelf wordt gepredeerd door zoöplanktivore vissen en aquatische macro-invertebraten. Vele vissen zijn visuele predatoren en hebben daarom een duidelijke voorkeur voor grote zoöplanktonindividuen. Aan de top van het aquatisch voedselweb staan de piscivore vissen die zich voeden met andere vissen.

Heldere vijvers worden doorgaans gedomineerd door hoge densiteiten groot zoöplankton waardoor de fytoplankton densiteiten laag blijven. Dit resulteert in een heldere vijver waar zich een rijke onderwatervegetatie kan ontwikkelen, hetgeen op zijn beurt talrijke positieve terugkoppelingslussen initieert (zie Box A). In troebele vijvers is de densiteit aan groot zoöplankton veelal zeer laag door de vaak hoge densiteit aan zoöplanktivore vis. Door de beperkte begrazing door zoöplankton kan het fytoplankton floreren waardoor het water troebel wordt en ondergedoken waterplanten verdwijnen door een gebrek aan licht.

Voetnoten
1. Biodiversiteit is de verscheidenheid aan levende organismen van alle habitattypes, terrestrisch, marien of andere aquatische systemen en de verscheidenheid aan ecologische complexen waarvan ze deel uitmaken; de term omvat dus verscheidenheid binnen soorten, tussen soorten en ecosystemen.
2. Het Antropoceen is een door geoloog Pavlov voorgestelde benaming voor het tijdperk waarin we nu leven en waarin het klimaat en de atmosfeer gevolgen ondervinden van menselijke activiteit.
3. Een gemeenschap is een verzameling van alle organismen die samen voorkomen en interageren in eenzelfde gebied.
4. Ecosysteemfuncties zijn de processen die de stromen van energie, nutriënten en organisch materiaal in een ecosysteem controleren.
5. Fytoplankton is de verzamelnaam voor de planktonische organismen die aan fotosynthese doen. Onder deze term vallen zowel algen als autotrofe bacteriën.
6. Stabiliteit op populatieniveau heeft betrekking op de genetische samenstelling binnen één soort, waarop evolutie kan inwerken.

Start natuurinrichtingswerken

aan de Vijvers van Oud-Heverlee

De Vlaamse Landmaatschappij (VLM) en het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) hebben de voorbije jaren in de Dijlevallei een natuurinrichtingsproject voorbereid dat dit najaar in de uitvoeringfase is gekomen. Het project beoogt onder meer een duurzame natuurontwikkeling in en rond de vijvers van Oud-Heverlee, ten behoeve van een uitbreiding of terugkeer van enkele topsoorten in de Dijlevallei.

NATUURINRICHTINGSPROJECT DIJLEVALLEI

Een natuurinrichtingsproject (NIP) is een potentieel krachtig beleidsinstrument voor de verwerving van gronden en de realisatie van inrichtingswerken in functie van natuurontwikkeling. Het wordt steeds in opdracht van het ANB uitgevoerd door de VLM. Het natuurinrichtingsproject Dijlevallei werd reeds in 2000 opgestart. Het is dus zeker niet nieuw in het gebied. In een eerste fase (periode 2008-2012) van het NIP werden een aantal werken uitgevoerd op gronden van het Vlaamse Gewest, Natuurpunt en andere partners. Aan de vijvers van Oud-Heverlee werd in deze eerste fase onder meer de huidige vogelkijkhut en de vogelkijkwand gebouwd, aan respectievelijk de zuidelijke vijver en de noordelijke vijver. Maar ook elders in de Dijlevallei werden werken uitgevoerd. Zo werd bijvoorbeeld in de Doode Bemde o.a. heel wat verlande vijvers weer open gemaakt en beheerwegen aangelegd.
Om de doelstellingen van de beheerder (ANB) voor de vijvers van Oud-Heverlee en haar omgeving te kunnen realiseren (zie verder), was onder meer het officieel instellen van een hoger waterpeil en de start van een gericht natuurbeheer op gronden die niet in eigendom waren van ANB essentieel. Daarom werden ter voorbereiding van een tweede projectfase alle noodzakelijke gronden verworven via kavelruil op basis van de natuurinrichtingswetgeving. De eigenaars van andere getroffen percelen werden eenmalig vergoed voor de waardevermindering van hun grond ten gevolge van deze vernatting. De uitbetaling van de vergoedingen, de akte en de financiële afrekening van de kavelruil werden eind oktober 2014 afgerond. Een tweede uitvoeringsfase van het NIP werd vervolgens voorbereid en ging dit najaar in uitvoering.

LOKAAL NATUURSTREEFBEELD

Aan de vijvers van Oud-Heverlee wordt – conform de Europese instandhoudingsdoelen - een landschappelijk open moerasgebied beoogd, dat hoofdzakelijk bestaat uit vegetatierijk open water met een heldere waterkolom, uitgestrekte vegetaties van het rietverbond (o.a. waterriet), Grote zeggevegetaties, Moerasspirearuigten, Struwelen, Dotterbloemgraslanden en Grote vossenstaartgraslanden.
In de vijvers wordt gestreefd naar herstel van een vegetatierijk, helder watersysteem met grote oppervlakten waterriet en de vestiging van Roerdomp (*Botaurus stellaris*) en Woudaapje (*Ixobrychus minutus*) als jaarlijkse broedvogel van het gebied. Ook een hele reeks andere soorten zullen hiervan mee profiteren. Hoewel de vijvers zeer kunstmatig zijn, wordt het behoud en herstel van de vijvers daartoe als essentieel beschouwd. In dit hoogproductief systeem zijn regelmatige afvissingen, tijdelijke droogzettingen en een (in bepaalde mate) hydrologische isolatie van de vijver immers essentieel om een goede waterkwaliteit en dus ook een goede ecosysteemkwaliteit te behouden of te herstellen. Bijkomend onderzoek is echter nog nodig om na te gaan of herstel van een goede waterkwaliteit wel haalbaar is in de noordelijke vijver. Verschillende verontreinigingsbronnen liggen aan de basis van de actueel slechte waterkwaliteit van deze vijver, maar nader onderzoek moet nog meer duidelijkheid brengen over het aandeel van iedere bron in de totale problematiek.

In de omgeving van de vijvers worden de waterpeilen geoptimaliseerd door opstuwing van de Leibeek, hoofdzakelijk in functie van een maximale uitbreiding/herstel van Grote zeggenvegetaties in het gebied. Dit ten behoeve van de terugkeer van Porseleinhoen (*Porzana porzana*) als jaarlijkse broedvogel van het gebied. Ook na uitvoering van het NIP zullen de waterpeilen wellicht nog een tijdje verder verfijnd moeten worden, totdat de meest optimale waterstanden bereikt worden. Naast Grote zeggenvegetaties zal hier een grotere diversiteit aan vegetatietypes ontstaan. Afhankelijk van de locatie zullen Grote zeggenvegetaties, rietlanden, ruigten, Dotterbloemgraslanden, Grote vossenstaartgraslanden en struwelen ontstaan, hersteld of behouden worden.