



Mark van Heukelum, Wageningen Universiteit  
Edwin Peeters, Wageningen Universiteit

# Variatie in biodiversiteit in sloten binnen één polder

**Met meer dan 300.000 kilometer aan poldersloten en weteringen vormen de Nederlandse polders een uitgebreid potentieel leefgebied voor onder andere water- en oeverplanten, vissen, amfibieën en insecten. Toch ziet men poldersloten nog vaak slechts als uniforme transportwegen van eutroof water en kreeg de natuurfunctie binnen polders pas recentelijk meer aandacht. In het kader van een afstudeeropdracht van Wageningen Universiteit is onderzoek verricht naar de ruimtelijke verspreiding van de biodiversiteit in één polder. Verschillen in slootdimensies, landgebruik en onderhoud en beheer hebben invloed op het watermilieu en daarmee op de waterfauna. Dit maakt dat een polderdrainagesysteem een hogere ecologische diversiteit heeft dan wellicht gedacht wordt. Juist de kleine poldersloten tonen een hoge ecologische potentie, mits het waterbeheer daarop weet te anticiperen. Dit artikel laat zien hoe en waar ecologische zones binnen de polder ontstaan die verschillen in rijkdom en variabiliteit.**

**M**ultifunctionele landschappen zijn van groot belang voor een klein land als Nederland. We willen optimaal gebruik maken van ruimte en tegelijk ruimte geven aan natuurlijke ontwikkeling van ecosystemen. Zo ook voor de polders en in dit geval vooral het polderdrainagesysteem. Naast een rol in de waterhuishouding krijgen poldersloten steeds meer functies. De basisfunctie van een polderdrainagesysteem is het kunstmatig handhaven van het waterpeil<sup>1)</sup>; gedurende natte perioden kan water door een efficiënt netwerk van sloten en greppels worden afgevoerd, terwijl gedurende droge perioden hetzelfde netwerk kan worden gebruikt om water aan te voeren. Een tweede functie is de polder als biologisch filter, dat de afvoer van nutriënten en pesticiden naar het boezemwater beperkt<sup>1)</sup>; planten nemen nutriënten op en vertragen waterafvoer, wat de afbraak van toxische stoffen kan versterken. Een derde functie van de polder, die recentelijk meer aandacht krijgt, is het functioneren van de polder als natuurlijk ecosysteem<sup>2,3)</sup>. Een polderdrainagesysteem kan een belangrijke bijdrage leveren aan de biodiversiteit door bijvoorbeeld het creëren van habitat voor zowel aquatische- als terrestrische organismen. Het faciliteert voedsel en schuilplaatsen te midden van intensief gecultiveerde landschappen en kan zo als verbindingzone functioneren in een groter geheel aan landschappen<sup>1),4)</sup>. Om de natuurfunctie van een polder optimaal

in te zetten, is het belangrijk de ecologische diversiteit en verspreiding in de polder te kennen. Een polder wordt al snel gezien als eutroof en homogeen, maar dit lijkt vaak onterecht. De omstandigheden in de haarvaten van een polderdrainagesysteem kunnen erg van elkaar verschillen, terwijl de grotere wateren homogener zijn in omstandigheden<sup>3)</sup>. In dit onderzoek wordt de ruimtelijke verspreiding van fysische en chemische eigenschappen van poldersloten en de daaraan gekoppelde ecologische samenstelling in een voorbeeldpolder bekeken. Aan de hand van deze observaties kan de ecologische diversiteit binnen het polderdrainagesysteem worden geïdentificeerd.

## Biodiversiteit door heterogeniteit

Elke polder bestaat uit een gestructureerd netwerk van watergangen, die in dimensie toenemen naarmate sloten samenkomen en ze verder stromen richting het afvoerpunt, zoals een gemaal. In dat oogpunt lijkt een polder op een riviersysteem; het begint met kleine (tijdelijke) stroompjes hoog in de bergen (haarvaten), welke samenkomen en beken en riviertjes worden (zijsloten) en uiteindelijk grote rivieren vormen (brede transportsloten). Natuurlijk zijn er ook veel verschillen tussen een het stroomgebied van een polder of rivier, zoals de grootte van het stroomgebied, dynamiek, opbouw en beheer, maar het principe blijft gelijk. De haarvaten in de polder voeren water af

dat van het land afstroomt of vanuit het grondwater omhoog komt en de chemische samenstelling is dus erg afhankelijk van lokale omstandigheden en landgebruik. En elke keer wanneer twee waterlichamen bij elkaar komen, kunnen de chemische- maar ook de fysische eigenschappen, zoals de dimensie, veranderen. Een grotere dimensie heeft onder andere invloed op de (fluctuatie in) watertemperatuur, zonlichtpenetratie en op het voorkomen van vissen<sup>5)</sup>. Dit alles heeft invloed op plantengroei en predatie, wat op zijn beurt weer invloed heeft op de ecologische samenstelling van het water. Juist in de polder, waar op een relatief klein landoppervlak veel verschillende vormen van landgebruik kunnen plaatsvinden, is variatie tussen sloten in chemische samenstelling te verwachten. Ook is de verandering in slootdimensie erg abrupt, omdat op een enkel afvoerkanaal veel zijsloten uitstromen en deze dus van dusdanige grootte moet zijn dat het de afvoer van al deze zijsloten aankan. Sloten met verschillende dimensies en vegetatieontwikkeling ondersteunen aparte invertebratengroepen. Vooral op plekken waar sloten samenkomen of waar een andere abrupte overgang plaatsvindt, is een verandering in ecologische samenstelling te verwachten<sup>6)</sup>.

## Onderscheid in sloottypen

De verwachting is dat een polderdrainagesysteem kan worden opgedeeld in aparte sloottypen met een eigen typische ecologische diversiteit, gebaseerd op fysische

eigenschappen. De meest duidelijke zones in het onderzoeksgebied zijn doodlopende greppels die deels droog kunnen vallen gedurende bepaalde perioden van het jaar; minder dan drie meter breed, permanent watervoerende sloten én meer dan drie meter brede sloten die vooral het water van aangrenzende sloten transporteren.

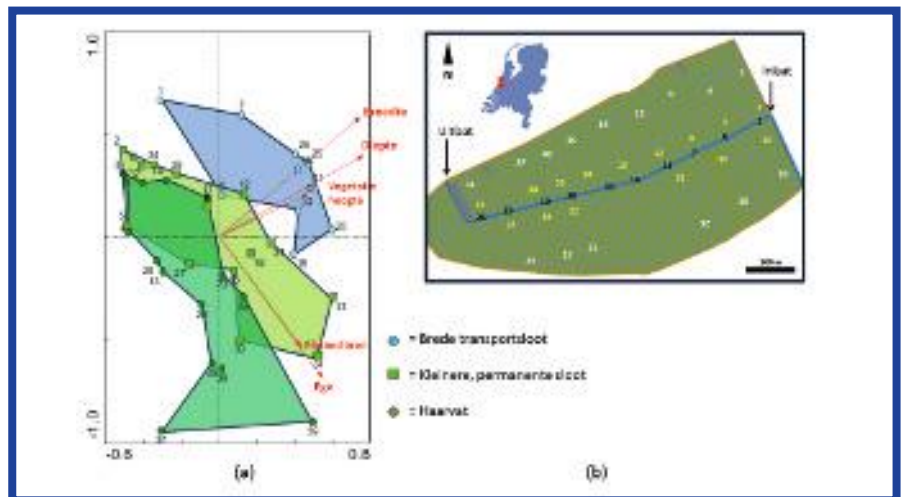
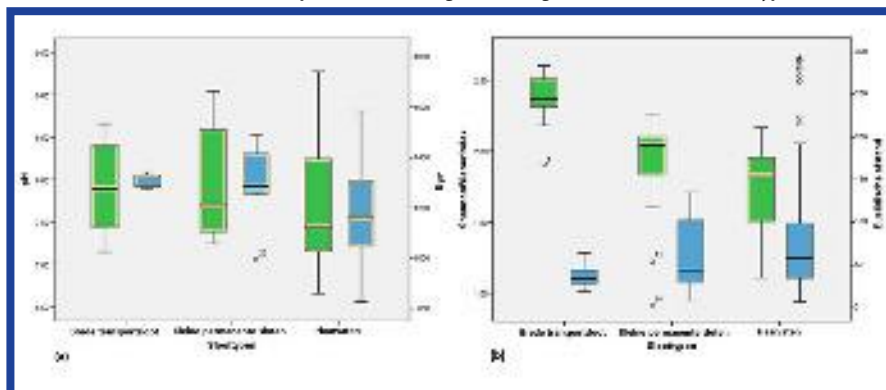
In greppels die droog kunnen vallen, zullen vooral organismen voorkomen die een periode van droogte kunnen overleven, organismen die kunnen migreren en organismen die tijdelijk van water afhankelijk zijn. Er is weinig predatie door vis. Greppels worden hoofdzakelijk gevoed door kwel (in mindere mate oppervlakkige afstroming) en de verhouding oppervlakte waterbodem/watervolume is groot. Hierdoor kan de chemische samenstelling van haarvaten onderling en vergeleken met grotere sloten sterk verschillen. Kleine permanent watervoerende sloten zijn over het algemeen rijk aan vegetatie en faciliteren daarmee veel waterfauna door de aanwezigheid van voedsel en schuilplaatsen. Deze sloten vormen veruit het grootste deel van de watergangen in een polder en kunnen onderling behoorlijk verschillen in fysische en chemische eigenschappen. Brede transportsloten verschillen in grote mate van kleinere sloten in fysische eigenschappen; door toenemende diepte en troebelheid neemt de aanwezigheid van macrofyten af, zich meer aan de kanten concentreren. De aanwezigheid van vis neemt toe en door vispredatie en gebrek aan schuilplaatsen neemt de aanwezigheid van amfibieën en bepaalde invertebraten af.

De ecologische diversiteit binnen een polderdrainagesysteem zal daarom ruimtelijk verspreid zijn, waarbij de brede transportsloten gemiddeld de hoogste soortenrijkdom hebben en de kleinere sloten en de greppels de grootste variatie in soortensamenstelling vertonen en daarmee de hoogste totale soortenrijkdom bevatten.

### Onderzoeksgebied

Het onderzoek vond plaats in de Geerpolder in Zoetermeer: een kleine polder met een oppervlakte van ongeveer 100 hectare en

**Afb. 2: (a) De grafiek toont de relatief homogene chemische omstandigheden in brede transportsloten en de toenemende heterogene omstandigheden naar de greppels toe (groen = pH, blauw = Egv). (b) Op de rechteras de euclidische afstanden tussen de monsters van hetzelfde sloottypen (blauw). Op de linker as de Shannon-Wiener Index van monsters van hetzelfde sloottypen (groen). Statistische analyses tonen aan dat voor de euclidische afstanden de brede transportsloot significant lager scoort dan zowel de greppels als de kleine permanent watervoerende sloten en dat deze laatste twee niet van elkaar verschillen. Voor de Shannon-Wiener Index is dit andersom; de brede transportsloot scoort significant hoger dan beide andere sloottypen.**



**Afb. 1: (a) Grafische weergave van de resultaten van een multivariate analyse, waarbij de diversiteit van de macrofauna is gerelateerd aan een aantal omgevingsfactoren. Ieder symbool met een cijfer staat voor één locatie, waarbij het cijfer correspondeert met dat uit de rechterfiguur. (b) Schets van de Geerpolder met de bemonsterde locaties. Brede transportsloot (zwart), kleine permanent watervoerende sloot (geel) en greppels (wit).**

een in- en uitlaatpunt. De greppels in deze polder worden gevormd door de kopsloten, die dichterbij de brede transportsloot toe tot de kleinere, permanente sloten gerekend worden. De polder is twee keer bezocht: in maart en mei-juni, om zowel de vroeg- als later ontwikkelende organismen te vangen<sup>5,7</sup>. In totaal zijn 40 locaties in 16 sloten bemonsterd op fysische en chemische eigenschappen en op de samenstelling van de ongewervelde dieren die in het water leven (zie afbeelding 1b).

### Resultaten

Op basis van de aanwezigheid en verspreiding van fauna onderscheiden de drie sloottypen zich van elkaar (zie afbeelding 1a). De duidelijkste verschillen zijn zichtbaar tussen de brede transportsloot (circa zeven meter breed) enerzijds en de greppels en kleinere sloten anderzijds. Maar ook de greppels en de kleinere, permanent watervoerende sloten onderscheiden zich van elkaar, maar in mindere mate. Dit beeld wordt bevestigd door de Shannon-Wiener Index, een maat voor biodiversiteit, die aangeeft dat het gemiddeld aantal soorten in de brede transportsloot significant hoger is dan in de

andere sloten. Het verschil tussen de kleine sloten en de greppels is niet significant verschillend.

De fysische variabelen zijn niet significant verschillend tussen de sloottypen, maar er is wel veel meer variatie in de waarden voor de greppels en kleinere sloten dan voor de brede transportsloot (zie afbeelding 2a). Dit duidt op veel homogenere levensomstandigheden in de brede transportsloot dan in de kleine sloten en greppels. Die hebben daarentegen een grotere heterogeniteit dan de monsters uit de brede transportsloot. Eenzelfde patroon is terug te zien in de macrofauna; meer soorten in de brede transportsloot en meer variatie in de greppels en kleine sloten (zie afbeelding 2b). De transportsloten hebben gemiddeld 1,5 keer meer soorten per locatie dan de kleinere sloot en greppels. Een kleinere sloot op zichzelf bevat relatief weinig soorten, maar door de hoge onderlinge variantie in soorten bevatten de zijsloten bij elkaar opgeteld meer soorten dan de transportsloten; in totaal zijn 32 soorten macrofauna gedetermineerd, waarvan 27 soorten in de transport- en 29 in de zijsloten voorkwam.

De diversiteit aan fysische eigenschappen in de kleinere sloten zou in theorie een grotere diversiteit aan fauna kunnen faciliteren maar ook tot een grotere variatie in de macrofauna samenstelling. De Euclidische afstanden tussen de monsters uit de brede transportsloot zijn gemiddeld genomen lager dan die voor de kleine, permanente sloten en haarvaten (zie afbeelding 2b). Dit betekent dat gemiddeld genomen de variatie tussen de monsters van de brede transportsloten kleiner is. Ook is de spreiding bij de transportsloten vele malen kleiner, indicierend dat de variatie veel kleiner is. Binnen de greppels en kleine permanente sloten zijn dus sloten die op basis van de macrofauna zeer sterk op elkaar lijken, maar er zijn er ook die enorm van elkaar verschillen en dus weinig gemeen hebben.

### Invloed waterbeheer en landgebruik

De resultaten laten duidelijk zien dat er herkenbare ruimtelijke patronen in biodiversiteit zijn in de watergangen van de

Geerpolder. Op basis van slootdimensie en de daaraan gekoppelde fysische eigenschappen is verschil in ecologische samenstelling te onderscheiden. Transportsloten tonen een hogere gemiddelde soortenrijkdom, maar de kleinere, permanent watervoerende sloten en greppels hebben samen een hogere soortenrijkdom. Toch zijn de kleinere sloten minder divers ten opzichte van de bredere transport-sloot dan we verwachtten. Mogelijk heeft dit te maken met het onderhoud; de kleinere sloten worden binnen deze polder jaarlijks gemaaid en met meer regelmaat gebaggerd, terwijl de transportsloot slechts eens in de circa acht jaar wordt geschoond. Daarnaast worden de kleinere sloten meestal in één keer geschoond, zodat er geen permanente schuil- of rustplaatsen aanwezig zijn. Het ontbreken van meerjarige larven, zoals die van grote waterroofkevers, waterjuffers en libellen die vooral voorkomen in de transportsloot, lijkt dit mede te suggereren.

De kleinere sloten lijken te weinig tijd te hebben om zich goed te ontwikkelen, terwijl ze wel ecologisch potentieel hebben. Dit bleek ook uit een project van Watermaatwerk en Hoogheemraadschap Rijnland, waar in samenwerking met lokale agrariërs een aangepast maaieregime werd toegepast op poldersloten om de chemische en ecologische waterkwaliteit te verbeteren<sup>8)</sup>. Door natuurvriendelijk schonen bleef een deel van de

slootkantbegroeiing staan, wat leidde tot het behoud en/of het sneller herstellen van de ecologische situatie. Al binnen enkele jaren bleek de biodiversiteit sterk verbeterd. Een voorbeeld hoe met minimale inspanningen een groot resultaat behaald kan worden.

### Praktische aanbevelingen

Dit onderzoek toont aan dat het polder-drainagesysteem geen homogeen geheel is, maar dat sloten op basis van variatie in fysische en chemische omstandigheden hoge ecologische diversiteit kunnen tonen. Dit is van belang bij het nastreven van natuurdoelen, een hoge biodiversiteit en/of een goede waterkwaliteit. Om deze doelen binnen de polders te stimuleren, lijkt het zinvol om bij het praktische beheer de nadruk te leggen op de kleinere sloten; deze vertonen een hoge onderlinge diversiteit, een hoge totale diversiteit en omvatten veruit het grootste deel van de watergangen. Onderzoeken naar de invloed van het type waterbeheer tonen aan dat met de juiste vorm van onderhoud de biodiversiteit verhoogd kan worden<sup>8),9)</sup>. Maar het begint met de erkenning dat binnen een polder de ene sloot de andere niet is.

### LITERATUUR

- 1) Herzon I. en J. Helenius (2008). Agricultural drainage ditches, their biological importance and functioning. *Biological Conservation* 141, pag. 1171-1183.

- 2) Simon T. en J. Travis (2011). The contribution of man-made ditches to the regional stream biodiversity of the new watershed in the Florida panhandle. *Hydrobiologica* 661, pag. 163-177.
- 3) Davies B., J. Biggs, P. Williams, M. Whitfield, N. Pascale, D. Sear, S. Bray en S. Maund (2008). Comparative biodiversity of aquatic habitats in the European agricultural landscape. *Elsevier. Agriculture, Ecosystems and Environment* 125, pag. 1-8.
- 4) Stammler K., R. McLaughlin en N. Mandrak (2008). Streams modified for drainage provide fish habitat in agricultural areas. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences* 65, pag. 509-522.
- 5) Minshall C., R. Petersen en C. Nimz (1985). Species richness in streams of different size from the same drainage system. *The American Naturalist* 125, pag. 16-38.
- 6) Rice S., M. Greenwood en C. Joyce (2001). Tributaries, sediment sources, and the longitudinal organisation of macroinvertebrate fauna along river systems. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences* 58, pag. 824-840.
- 7) De Pauw N. en R. Vannevel (1993). Dossiers Stichting Leefmilieu 11: Macro-invertebraten en waterkwaliteit. Stichting Leefmilieu, Antwerpen.
- 8) Hoogheemraadschap van Rijnland (2010). Pilot 'Met maatwerk naar natuurlijk water, Rijnland en agrariërs samen aan zet'. Evaluatierapport 2008-2010.
- 9) Staro Natuur en Buitengebied (2010). Fauna is niet te missen. Rapport 10-0140.

advertentie



## Fiber Filtration BV

## V&T Group

a member of the

Al 20 jaar de specialist in vloeistof- en luchtfiltratie

Ontwerp / Assemblage / Service

Zelfreinigende vloeistoffilters van 5 mm t/m 3 micron uit de eigen ISO:9001 productie

Toepassingen:

- Drinkwater
- Proceswater
- Afvalwater
- Koelwater
- Voorfiltratie RO

Types:

- ACF Groffilter
- Filtomat
- MCFM continu zelfreinigend
- MT-IBA
- MT / 44
- MTG

Ook conventionele filters:

- Vlak- en diepbed bandfilters + filtermedia
- Kaarsen- en zakkenfilters
- Hydrocyclonen
- Filterpersen

Luchtfiltratie van G2 t/m U17:

- Anti-microbiologisch
- Geur bestrijding
- Op maat gemaakt wanneer nodig
- O.a. voor utiliteit en reinwateropslag (filters / beluchters)
- Paneelfilters, zakkenfilters, compactfilters en HEPA filters



TEL: +31(0) 186 57 4151  
www.fiberfiltration.com

