

Hierna volgend artikel is afkomstig uit:

De Levende Natuur

Doelstelling van 'De Levende Natuur' Het informeren over ontwikkelingen in onderzoek, beheer en beleid op het gebied van natuurbehoud en natuurbeheer, die van belang zijn voor Nederland en België.

De artikelen zijn vooral gebaseerd op eigen ecologisch onderzoek, ervaring of waarneming van de auteurs. De Levende Natuur verschijnt 6x per jaar, waaronder tenminste 1 themanummer. **Meer informatie op:**



www.delevendenatuur.nl

**U kunt zich
abonneren via
onze website**

**U kunt ook bijgaande bon uitprinten
en ingevuld opsturen naar:**

Abonnementenadministratie
De Levende Natuur,
Antwoordnummer 134
6700 VB Wageningen.

Tel. 0317 - 42 78 93
administratie@delevendenatuur.nl

DVD-set

De eerste 110 jaargangen van De Levende Natuur zijn op een DVD-set samengebracht; doorzoekbaar op auteur, trefwoord en jaargang.

**Ook de DVD-set is
via onze website
verkrijgbaar**

www.delevendenatuur.nl

JA ik teken graag in voor een abonnement op
en/of DVD-set van *De Levende Natuur*

naam: _____

adres: _____

postcode: _____ woonplaats: _____

e-mail: _____ tel.: _____

**Ik machtig *De Levende Natuur* om het totale aangekruiste bedrag
van mijn rekening af te schrijven:**

bank/giro: _____

datum: _____ handtekening: _____

Graag aankruisen:

- proefabonnement** – € 9,90 (drie nummers)
- particulier** – € 29,50 (NL + B) – overige landen € 35,-
- instelling/bedrijf** – € 50,-
- student/promovendus** – € 9,90* * (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)

Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.

- DVD** particulier – € 25,-
- DVD** instelling/bedrijf – € 200,-

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven aan te passen.

Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.

John van Gemeren,
Brigit van Vliet &
Ingeborg Dijkman



Foto 1. Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) en Groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*) in een goed ontwikkelde gradiëntsloot (foto: Watersnip Advies).

Herstel van onderwatervegetaties in Reeuwijkse plassenengebied

Het Reeuwijkse plassenengebied is een typisch Nederlands laagveenlandschap met van oorsprong veel karakteristieke waterplanten. De afgelopen 50 jaar is sprake geweest van een sterke achteruitgang van de watervegetaties. Uit onderzoek van het Hoogheemraadschap van Rijnland blijkt de primaire oorzaak hiervan te liggen in de slechte kwaliteit van het inlaatwater. Dit gebiedsvreemde water bevat relatief hoge concentraties fosfaat, bicarbonaat en sulfaat wat naast externe eutrofiëring ook tot interne eutrofiëring van het water leidt door het oplossen van de veenbodem. De vraag ontstond of terugkeer van onderwatervegetaties mogelijk zou kunnen zijn door de gradiënten te herstellen.

Kansen voor herstel biodiversiteit

Uit veldwaarnemingen blijkt dat soorten als Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*), diverse soorten Fonteinkruid (*Potamogeton spec.*), Groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*), Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) en Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) niet geheel uit het Reeuwijkse plassenengebied waren verdwenen (foto 1). Enkele aan de plassen grenzende sloten herbergden nog restanten van deze onderwatervegetaties. Dit waren voornamelijk doodlopende sloten, die maar aan één zijde in contact staan met het plaswater.

Sloten met onderwatervegetaties hebben een beter zelfreinigend vermogen, een hogere biodiversiteit en bieden meer voortplantingsmogelijkheden voor flora en fauna. Het is van belang de voorwaarden voor een betere waterkwaliteit te kennen om herstel van onderwatervegetaties gericht te kunnen bevorderen. De afgelopen vijf jaar is in het Reeuwijkse plassenengebied onderzoek uitgevoerd met als doel te achterhalen in welke mate de (ecologische) waterkwaliteit en plantengroei verbeterd in sloten die middels een schot half geïsoleerd worden.

Opzet van het project en onderzoek

Rond de Reeuwijkse plassen zijn sloten ontstaan tussen het tijdens de verving

gespaarde 'voorland' en het wegenpatroon. Voor het toetsen van de waterkwaliteitsverbetering door het vasthouden van gebiedseigen water door éézijdige afsluiting zijn vijf proefsloten en een referentiesloot geselecteerd (fig. 1) in een veldonderzoek. Deze sloten stonden oorspronkelijk aan beide zijden in verbinding met het plaswater en werden nu aan één zijde afgesloten.

Doordat de vijf sloten verschilden van lengte (tabel 1), waren ze ook geschikt om na te gaan of de waterkwaliteitsverbetering toeneemt met de lengte van éézijdig afgedamde sloten.

Metingen

De waterkwaliteit in de sloten en plassen is bepaald aan de hand van de vegetatie in het water en de chemische samenstelling van oppervlaktewater en bodemporieewater. Jaarlijks zijn in augustus-september oever- en waterplanten in de proef- en referentiesloten gemonitord volgens de Braun-Blanquet methode.

De chemische waterkwaliteit is op zeven verschillende punten door het Hoogheemraadschap van Rijnland gemeten. De metingen begonnen voordat de proefsloten werden afgesloten, zodat de o-situatie goed (twee jaar lang) kon worden gedocumenteerd. Daarnaast is twee maal per jaar op drie punten per proef-/ referentiesloot de chemische

samenstelling van zowel het oppervlaktewater als het bodemporievocht gemeten door onderzoeksbureau B-ware uit Nijmegen.

Watervegetaties leven op in gradiëntsloot

Gedurende de vijf jaar van het onderzoek heeft in alle half geïsoleerde sloten een zichtbare groei van de vegetatie plaatsgevonden. Er ontstond een gradiënt die visueel waarneembaar was door de toenemende helderheid en de aanwezigheid van meer waterplanten. Daarbij vertoonden de langste sloten (sloot 1,4 en 5) ook consequent de grootste toename van vegetatie ten opzichte van de o-situatie (tabel 2). Sloot 4 laat na een toename enige afname zien. Dit komt doordat deze sloot naast een agrarisch bedrijf ligt en er sprake is van uitspoeling van meststoffen. Maar ook hier is herstel opgetreden ten opzichte van de o-situatie. In de referentiesloot (de open sloot) trad geen toename op van de bedekkingspercentages.

Voor het aantonen van gebiedsvreemd water zijn chloride en sulfaat het meest relevant. De waarden van deze chemische parameters nemen af in de richting van de dam/ het schot (fig. 2). Voor de andere chemische waarden verwijzen we naar het rapport (van Vliet & van Gemeren, 2010; kader 1).

Het onderzoek bevestigt dat wanneer een sloot aan één zijde wordt afgesloten, regenwaterproppen door opstuwend inlaatwater worden opgesloten tegen de schotten. Zeker is dat in een éézijdig afgedamde sloot op deze manier in de loop der jaren een gradiënt ontstaat van een matige naar een betere waterkwaliteit. Hier blijken soorten als Krabbenscheer, Groot blaasjeskruid en Stomp fonteinkruid (*Potamogeton obtusifolius*) van te profiteren. Hoe langer de sloot (gradiënt), hoe groter de toename van watervegetaties is (tabel 2; foto 2).

Toepassing bij inrichting

Conclusie uit het onderzoek is dat het éézijdig afsluiten van veensloten goed werkt, indien geen sprake is van sterke uitspoeling van mest-

Tabel 1. Lengte van de sloten.

Sloot 1	1290 meter
Sloot 4	800 meter
Sloot 5	570 meter
Sloot 3	560 meter
Sloot 2	225 meter



Fig. 1. Ligging van de referentiesloot en de proefsloten 1 t/m 5.

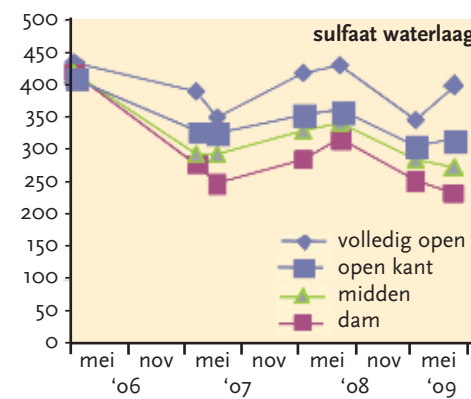
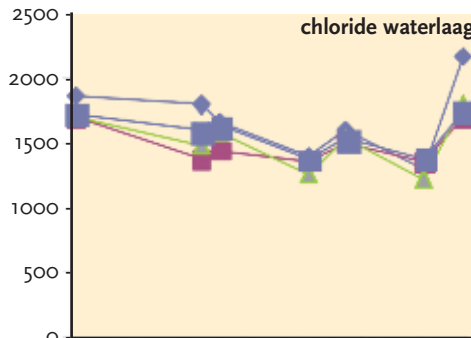
Kader 1. Bestellen onderzoek

Het onderzoek vond plaats in opdracht van Stichting VEEN in samenwerking met de gemeente Reeuwijk, Research Centre B-Ware van Universiteit van Nijmegen en het Hoogreemradschap van Rijnland.

U kunt de 'Eindrapportage Herstel onderwatervegetatie', door Brigit van Vliet en John van Gemeren, 2010, bestellen voor 30,- euro bij Brigit van Vliet, adviseur Natuur & Landschap Watersnip Advies, 's-Gravenbroekseweg 154, 2811 GK Reeuwijk, tel. 0182 - 39 54 60 brigitvanvliet@watersnip.info; www.watersnip.info

Fig. 2. Chloride- en sulfaatveranderingen.

De lijn 'volledig open' staat voor de waarden in de Referentiesloot 1. De lijn 'dam' betreft alle waarden in de afgelopen jaren aan de kant van de dam/schot. Het gaat hier om de gemiddelde waarden van de vijf gradiëntsloten op dat punt. Dit geldt ook voor de lijnen 'midden', de waarden gemeten in het midden van de sloot en 'open kant', de waarden gemeten aan de open kant van de sloot, dichtbij de plas. Na het plaatsen van het schot zien we chloride licht afnemen; deze is het sterkst bij de dam/schot. Hieruit blijkt dat het gebiedsvreemde water afneemt. Dit is ook zichtbaar bij het sulfaat. Fluctuaties kunnen verklaard worden door drogere perioden waarbij meer water werd ingelaten in de plas. (grafieken: Onderzoeksbureau B-Ware)



Tabel 2. Totale toename van de watervegetatie per gradiëntsloot van 2007-2009. De toename is ten opzichte van de nul situatie 2005/2006. Er is een duidelijk verschil te zien in de toename van watervegetaties tussen de referentiesloot R1 en de gradiëntsloten 1 t/m 5. R1.1 en R1.3 zijn twee verschillende meetpunten in sloot R1.

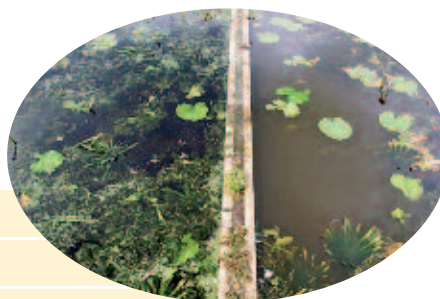
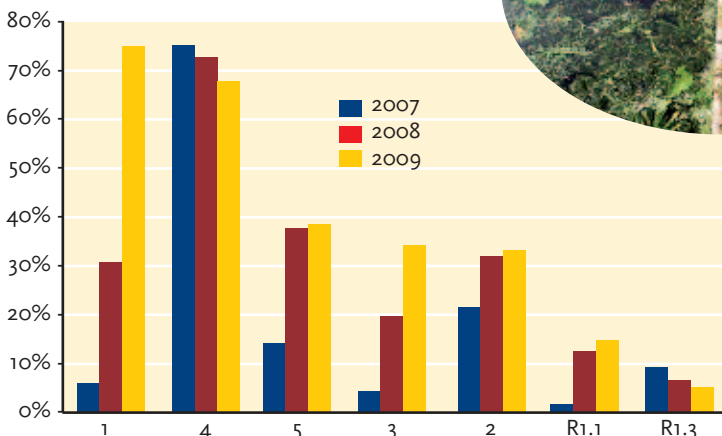


Foto 2. Het verschil in waterkwaliteit en de ontwikkelde watervegetaties bij het schot (foto: Watersnip Advies).

stoffen of overstort van riolering (zie voorbeeld tabel 2, sloot 4). Poldersloten in het algemeen bevatten van oorsprong gradiënten, doordat zij eenzijdig doodliepen. Door veertig jaar aanhoudende inlaat van water in droge perioden zijn de meeste gradiënten echter letterlijk verdamppt. Zo bereikte het rivierwater de laatste jaren de hele polder. De praktijk van het waterschapsbeheer om zoveel mogelijk sloten met elkaar te verbinden om robuuste watersystemen te creëren draagt bij aan het opheffen van de gradiënten. De resultaten van dit onderzoek kunnen stimuleren om bij de inrichting van watersystemen regenwater geconcentreerd vast te houden en gradiënten weer te herstellen.

Summary

Recovering of water vegetation in the Reeuwijkse Plassen

The Reeuwijkse Plassen are lakes in a bogland area in the west of Holland. In the past the water quality of the Reeuwijkse Plassen deteriorated, caused by the poor quality of the inlet water. This was nutrition rich water from the neighbouring rivers. As a consequence, the amount of water plants was strongly reduced. In the past five years we investigated the stimulation of the growth of the vegetation in ditches near the Reeuwijkse plassen. Certain ditches were selected, some shorter and some longer. By closing a ditch at one side, rain water got trapped at the closed part of the ditch, creating a gradient to the nutrition rich water of the adjoining lake. The so called 'sweet water bubble' that formed in the ditch proved to be a healthy environment for water vegetation to develop. The results can stimulate a better management of the water systems in a bogland area. From an ecological point of view it seems better to close off ditches at one side.

C.A. van Gemeren BSc, B.H.J. van Vliet BSc & I.K. Dijkman BSc
Watersnip Advies
's-Gravenbroekseweg 154
2811 GK Reeuwijk
johnvangemeren@watersnip.info
brigitvanvliet@watersnip.info
ingeborgdijkman@watersnip.info