



Natuurontwikkeling Loenderveense Plas: naar helder water?

GERARD TER HEERDT, WATERLEIDINGBEDRIJF AMSTERDAM

Waterleidingbedrijf Amsterdam is eigenaar en beheerder van het grootste deel van de Loenderveense Plas in het Loosdrechtse plassengebied tussen Loenen aan de Vecht en Oud-Loosdrecht. Midden in deze plas ligt sinds 1957 een waterbekken. Het overige deel – de Loenderveense Plas Oost en Terra Nova – maakt niet direct deel uit van de drinkwaterbereiding. Deze zijn troebel en relatief soorten-arm. Om de natuurwaarden van de plas te vergroten en om de waterkwaliteit zodanig te verbeteren dat de plas als tijdelijke bron gebruikt kan worden, zal de komende jaren natuurontwikkeling plaatsvinden. Eén van de mogelijke ingrepen waarmee Waterleidingbedrijf Amsterdam experimenteert, is biomanipulatie.

Tot de jaren '30 werden de Loosdrechtse Plassen gekenmerkt door voedselarm, helder water. Het water van de Loenderveense Plas was van zo'n hoge kwaliteit dat de plas in gebruik werd genomen als drinkwaterbron⁷⁾. In het gebied lag een zwembad en er kwamen tal van plant- en diersoorten voor, die tegenwoordig schaars zijn¹²⁾. Hoge bedekkingen met waterplanten, met naast kranswieren vooral veel fonteinkruiden en blaasjeskruid en krabbescheer, waren tot begin jaren '80 algemeen^{2),5)}. Tot 1985 was nog sprake van een goede waterplantenbegroeiing in de Loenderveense Plas³⁾. Daarna stortte de waterplantengemeenschap snel in en vanaf 1987 was de bedekking met waterplanten nihil¹¹⁾. Bovendien was het water sterk troebel geworden en werd het gedomineerd door blauwalgen, met name *Planktotrix limnetica*^{1),11)}.

Troebel

De oorzaak van de verdwijning van de waterplanten en de sterke vertroebeling was onder meer de toegenomen voedselrijkdom van het water, met name fosfaat. In de jaren '80 zijn talrijke maatregelen genomen om de kwaliteit van het water in de Vechtplassen te verbeteren. Hierdoor daalde de fosfaatgehalten tot relatief lage niveaus¹⁴⁾. Het zomergemiddelde totaalfosfaat-gehalte in de Loenderveense Plas was 0.015 mg/l in 1990, 0.04 mg/l in 1999, 0.07 mg/l in 2000, 0.05 mg/l in 2001 en 0.04 mg/l in 2002. Bij dergelijke gehalten zou kun-

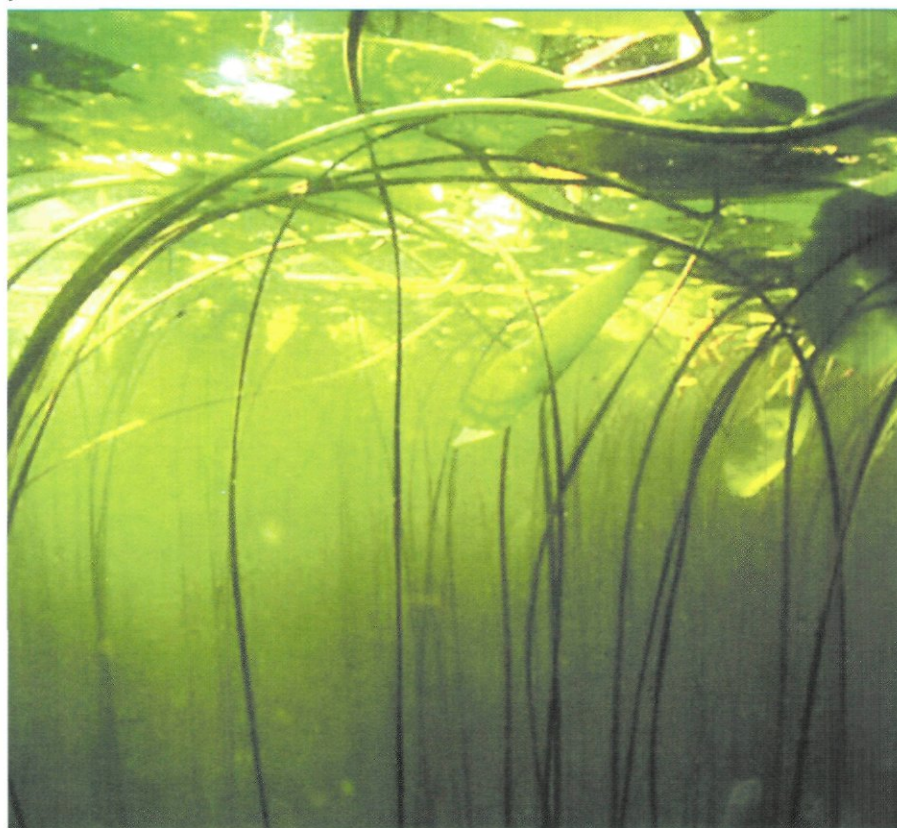
nen worden verwacht, dat het water weer helder zou worden⁸⁾. Dat is echter niet gebeurd; tot op heden is het water troebel. Dit kan te maken hebben met de mogelijkheid dat het

ecosysteem meerdere stabiele situaties kent: een troebele en een heldere. Om de troebele situatie in een heldere te laten omslaan, zou dan een catastrofe of menselijke ingreep nodig kunnen zijn¹³⁾.

Opwerveling

De sterke vertroebeling in ondiepe meren wordt vooral bepaald door opgewerveld slib en blauwalgen^{8),13),14)}. Slib wervelt op door de wind, maar ook door wroetende brasem. Doordat brasem de bodem los houdt, neemt de windwerking toe. Brasem beïnvloedt ook de blauwalgenpopulatie: hij houdt de herbivore watervlooiënstand laag, waardoor algen weinig worden gegeten. Door de opwerveling van het slib neemt ook het vrijkomen van voedingsstoffen uit de bodem toe en daarmee de groei van de blauwalgen. Als gevolg van de geringe lichttoeankelijkheid krijgen waterplanten niet de kans zich te vestigen. Door de afwezigheid van waterplanten blijft de bodem los en de opwerveling in stand. Bovendien is het milieu zonder planten niet geschikt voor roofvissen die de brasem kort zouden kunnen houden en voor watervlooiën die de algen zouden kunnen begrazen. Dit mechanisme zou ook in de Loenderveense Plas een belangrijke rol kunnen spelen. Tot 1985 behoorde de visstand nog tot het snoek/blankvoorn-type met veel snoek, baars, blankvoorn en brasem³⁾. Na de omslag naar troebel water werd de visstand gedomineerd door brasem en blankvoorn: het brasem/snoekbaars-type^{15),17)}.

(foto: Willem Kolvoort)



Experiment met biomanipulatie

Als de grote hoeveelheid witvis inderdaad een sleutelrol speelt bij het troebel blijven van het systeem, zou het verwijderen ervan - biomanipulatie - kunnen leiden tot een omslag naar een helder systeem^{[6],[9],[10],[13]}. Met biomanipulatie bestaat in wateren met minerale bodems goede ervaring. De kennis over het effect van biomanipulatie in laagveenwateren is echter beperkt en fragmentarisch^[8]. Daarom is Waterleidingbedrijf Amsterdam dit voorjaar met een experiment met biomanipulatie begonnen.

Het onderzoek vindt plaats in Terra Nova, het westelijke deel van de Loenderveense Plas. De hypothese is dat de grote mate van troebeling vooral wordt veroorzaakt door opwerveling door wind en door vis. Om deze twee factoren te kunnen onderscheiden wordt geprobeerd ze afzonderlijk én in combinatie te elimineren. Het elimineren van wind gebeurt door proefvakken van een halve hectare met damwanden af te sluiten, waardoor de golfhoogte beperkt blijft en toestroom van elders opgewerveld slib wordt verhinderd. Het elimineren van vis gebeurt door afvissen met zegens, staand wand en fuiken. Zo worden de volgende combinaties onderzocht:

- **wel windwerking, wel vis.**
Deelgebied Terra Nova, circa 75 ha, huidige situatie (referentie);
- **geen windwerking, wel vis.**
Afgesloten proefgebied, vispopulatie aanwezig gelijk aan die in het meer;
- **geen windwerking, geen vis.**
Afgesloten proefgebied, vis afwezig;
- **wel windwerking, geen vis.**
Deelgebied Terra Nova, circa 75 ha, volledig afgevisd.

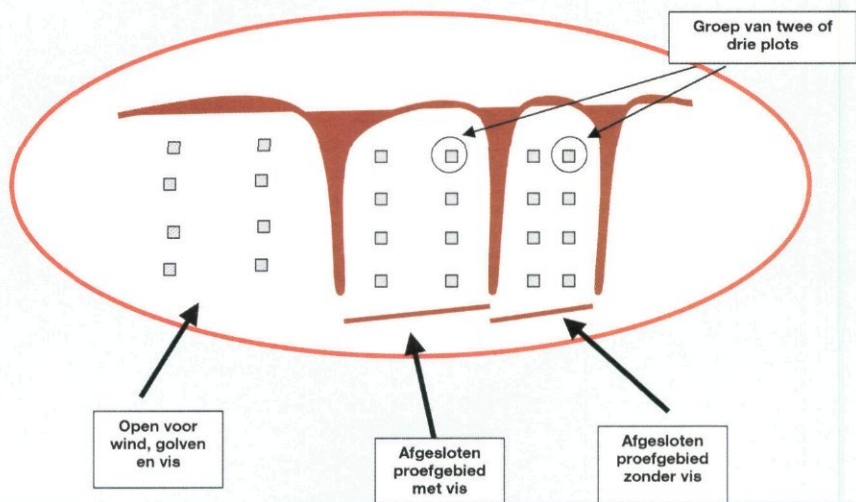
Het onderzoek naar de eerste drie combinaties is dit voorjaar begonnen. Het groot-schalig afvissen van Terra Nova is gepland voor 2004.

Helderheid meten

De belangrijkste maat voor het succes van biomanipulatie is de helderheid van het water. Deze kan worden gemeten door twee lichtmeters op verschillende dieptes te hangen. De maat voor de helderheid is de verticale extinctiecoëfficiënt (K_d) berekend als: $K_d = Z^{-1} \cdot \ln(I_0/I_z)$. Hierbij is Z de diepte waarop de hoeveelheid licht I_z gemeten wordt, vergeleken met de hoeveelheid licht aan het wateroppervlak I_0 ^[13]. Hoe lager de K_d , hoe helderder het water is.

Beperkende factoren

Voor de stabiliteit van het ecosysteem is een goede vestiging en groei van submerse waterplanten cruciaal. Daarom worden de



Afb. 1

proefgebieden regelmatig op waterplanten geïnventariseerd: op zicht en door transecten te harken. Er zijn echter factoren, los van de biomanipulatie, die de vestiging van planten kunnen beperken. Gebrek aan diasporen en herbivorie zijn daarbij de belangrijkste. Als waterplanten zich spontaan vestigen, is duidelijk dat er geen beperkende factoren waren. Mocht dat echter niet het geval zijn, dan is het van belang te ontdekken welke factoren een beperkende rol spelen.

Proefgebieden met plots

Het effect van herbivorie is te onderzoeken door plots voor vogels en vis af te sluiten met netten. Binnen elk van de drie proefgebieden staan 16 plots afgesloten met netten. Daarvan zijn twee modellen: doorlopend tot de bodem die zowel vis als vogels buitensluiten en open vanaf een meter van de bodem die alleen vogels buitensluiten. Samen met het diverse proefgebieden is onderzoek naar de volgende combinaties mogelijk:

- **wel vis, wel vogels.**
De open plots zonder kooi;
- **wel vis, geen vogels.**
Niet doorlopend tot de bodem (halve kooi);
- **geen vis, geen vogels.**
Net doorlopend tot op de bodem (hele kooi);
- **geen vis, wel vogels.**
Visloos proefgebied zonder kooi.

Tijdelijke introductie van soorten

Voor het onderzoek naar de vestiging en groei van waterplanten wordt niet vertrouwd op spontane vestiging, maar worden drie soorten tijdelijk geïntroduceerd. Deze soorten zijn:

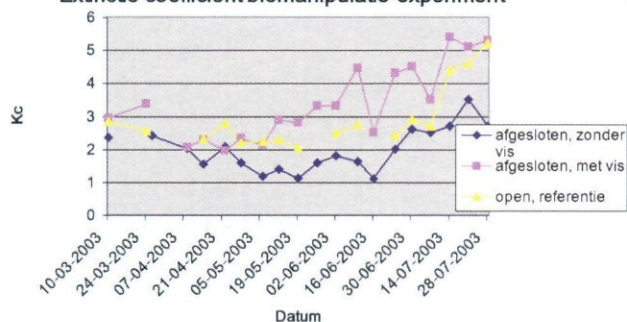
Glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*), Smalbladige waterpest (*Elodea nuttallii*) en Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*). Deze komen alle in de plas voor, zij het in zeer lage dichtheden. Ze passen goed in de te verwachten zonatiereeks van het nymphaeide type, met eutroof, hard, licht alkalisch water^[4]. De planten zijn in frames met elk negen mandpotjes gezet, zodat ze later eenvoudig geoogst en verwijderd kunnen worden.

De eerste resultaten

Het verwijderen van de vis heeft een positief effect op de helderheid van het water. Het proefvak zonder vis is veel helderder dan dat met vis of het open referentie proefgebied (afbeelding 2). De toegenomen helderheid is dus niet een effect van de afsluiting. In het voorjaar daalt de extinctiecoëfficiënt tot tegen de 1, wat heel helder is. In het begin van de zomer neemt de helderheid weer af.

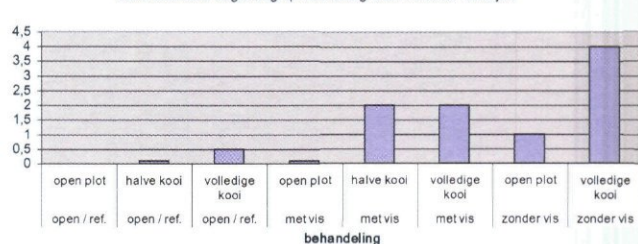
Dat is niet ongebruikelijk, relatief voedselrijke systemen kennen vaak een zogeheten 'voorjaarshelderwaterfase'^[6]. Het visloze proefgebied blijft tot nu toe aanzienlijk helderder dan de overige twee.

Extinctie coëfficiënt biomanipulatie-experiment



Afb. 2: Extinctiewaarden voorjaar en zomer 2003 in de drie proefgebieden. Een lage extinctie duidt op helder water.

Effect uitsluiten begrazing op bedekking van *P. lucens* eind juli



Afb. 3

Krabbescheer

De eerste inventarisatie wijst op een sterk toegenomen bedekking van ondergedoken waterplanten in het visloze proefgebied. In de twee ander proefgebieden worden slechts incidenteel takjes Waterpest en Grof hoornblad aangetroffen; de bedekking blijft ver onder de vijf procent. In het visloze proefgebied echter is de bedekking met ondergedoken waterplanten half juni opgelopen tot circa 40 procent. Waterpest domineert, daarnaast komen Grof hoornblad en Breekbaar kransblad (*Chara globularis*) frequent voor. Het voorkomen van breekbaar kransblad is bijzonder, deze soort is een van de doelsoorten, maar al twintig jaar niet meer in de plas gezien. Ook fonteinkruiden worden in het heldere water aangetroffen: Fijnbladig (*P. nucronsis*), Gekroesd (*P. crispus*), Puntig (*P. mucronatus*) en Stomp fonteinkruid (*P. obtusifolius*). Als klap op de vuurpijl werden enkele kiemplanten van Krabbescheer (*Stratiotes aloides*) ontdekt, een soort waar we nog niet op durfden hopen.

Vraat

In het gebied komen grote hoeveelheden grauwe ganzen en nijlganzen voor. Tot begin juni was op het eerste gezicht nog geen effect van begrazing op de vegetatie zichtbaar. Toen

de rui begon, veranderde dat sterk. Het geïntroduceerde Glanzig fonteinkruid buiten de kooien werd sterk aangevreten (afbeelding 3). Ook in de halve kooien in het open proefvak was sterke vraat zichtbaar, vermoedelijk niet door vis maar door ganzen die zich met groot geweld naar binnen drukken. Omdat dit experiment nog niet bemonsterd is, zijn van de andere twee soorten nog geen gegevens beschikbaar. Het lijkt er echter op, dat herbivore watervogels een groot effect op de waterplanten kunnen hebben. Of dat zorgwekkend is, hangt af van de aanwezigheid van wortelstokken, winterknoppen en zaden in de bodem, die volgend voorjaar voor een sterke opleving van de waterplanten moeten kunnen zorgen. Mits het water dan weer helder wordt natuurlijk.

Voorlopige conclusie

Op korte termijn lijkt biomanipulatie ook in een veenplas succesvol: het water wordt veel helderder en de bedekking en variatie van waterplanten neemt sterk toe. Om van een echt succes te kunnen spreken moet de helderwaterfase ook de komende jaren weer optreden en de bedekking van andere soorten dan Waterpest verder toenemen. Het experiment wordt daarom dan ook vervolgd.

LITERATUUR

- 1) AquaSense (1992). Inventarisatie en biologische beoordeling van de Loenderveense Plas. Rapport 92.0106.
- 2) Best E., D. de Vries en A. Reins (1984). The macrophytes in the Loosdrecht Lakes: a story of their decline in the course of eutrophication. Verhandlungen Der Internationale Vereinigung Für Limnologie nr. 22, pag. 868-875.
- 3) Blik L. en J. van Bergeijk (1986). Inventarisatie visstand Loenderveense plas 1984-1985. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- 4) Bloemendaal F. en J. Roelofs (1988). Waterplanten en waterkwaliteit, Utrecht. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.
- 5) De Mutsert K. (2003). A historic overview of aquatic plants in the Vecht Lakes. The influence of eutrophication in shallow lakes. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- 6) Hosper S. (1997). Clearing lakes, an ecosystem approach to the restoration and management of shallow lakes in the Netherlands. Landbouwwuniversiteit Wageningen.
- 7) Kosman H. (1988). Drinken uit de plas 1888-1988. Honderd jaar Amsterdamse plassenwaterleiding.
- 8) Lamers L., M. Klinge en J. Verhoeven (2001). OBN Preadvies laagveenwateren. Expertisecentrum LNV Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- 9) Meijer M-L. (2000). Biomanipulation in the Netherlands, 15 years of experiments. Wageningen Universiteit.
- 10) Moos B., J. Madgwick en G. Phillips (1996). A guide to the restoration of nutrient-enriched shallow lakes. The Broads Authority.
- 11) Pot R. (1987). Een globale waterplanteninventarisatie te Loenen. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- 12) Raad Chr. (1928). De Loenderveense Plassen in gevaar. Krantenartikel.
- 13) Scheffer M. (2001). Ecology of shallow lakes. Kluwer Academic Publishers.
- 14) Van Liere L. en R. Gulati (1992). Restoration and recovery of shallow eutrophic lake ecosystems in The Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- 15) Witteveen+Bos (2001). Leren in laagveen: nulsituatie visstand Loenderveense Plas.
- 16) Witteveen+Bos (2001). Leren in laagveen: nulsituatie visstand Terra Nova.
- 17) Witteveen+Bos / Gemeentewaterleidingen Amsterdam (1995). De bemonstering van de visstand in de Waterleidingplas en de Loenderveense Plas.

