



Beperkingen en kansen voor waterplanten in natuurvriendelijke oevers langs scheepvaartkanalen

GER BOEDELTIJE, KATHOLIEKE UNIVERSITEIT NIJMEGEN
 ALFONS SMOLDERS, KATHOLIEKE UNIVERSITEIT NIJMEGEN
 WIM TUKKER, RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE OOST-NEDERLAND
 MARJAN DE GROOT - VAN LEERDAM, RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE NOORD BRABANT

In ondiepe oeverstroken langs het Twenthekanaal en de Zuid-Willemsvaart is de relatie onderzocht tussen de vegetatie en eigenschappen van water en waterbodem, met als doel de kenmerken te vinden die de aan- of afwezigheid van wortelende waterplanten kunnen verklaren.

Deze waterplanten kwamen voor bij een lage turbiditeit, een geringe slibafzetting (minder dan twee centimeter) en lage ammoniumconcentraties in het (porie)water. Ongewenste kroosdekken zonder doelsoorten werden aangetroffen in stagnant water boven een relatief dikke sliblaag.

Voor de inrichting van natuurvriendelijke oevers waarin wortelende waterplanten centraal staan is het essentieel om slibaccumulatie te voorkomen. Van belang is het vermijden van situaties waarin kanaalwater stagneert boven voedselrijk slib. Ondiepe stroken die volledig van het kanaal geïsoleerd zijn en die gevoed worden door regen- en grondwater bieden alternatieve mogelijkheden aan deze groep van planten.

Al vanaf 1983 worden langs scheepvaartkanalen natuurvriendelijke oevers aangelegd, bestaande uit ondiepe zones, die door een vooroever geheel of gedeeltelijk zijn gescheiden van het kanaal en aan landzijde overgaan in een onbeschermde talud⁶. Tot de streefdoelen van deze oevers behoort een geleidelijke overgang van een waterplantenvegetatie, via moerasplanten naar zones met grasland, ruigte en struweel⁹. In open water zijn vooral wortelende waterplanten belangrijk vanwege de rol die ze spelen in de structuur en het functioneren van een watersysteem³. In een watergang zonder deze waterplanten komen slechts vier compartimenten (wateroppervlak, waterkolom, bodemoppervlak en bodem) als leefgebied voor organismen voor. Indien waterplanten en riet aanwezig zijn, kan dit aantal oplopen tot 15¹⁴. Daarmee is de waterplantenvegetatie een belangrijke indicator is voor de kwaliteit van een aquatisch systeem. Monitoringonderzoek^{3,10,11} toonde aan dat in verschillende oeverstroken geen vestiging van wortelende waterplanten plaatsvond en, indien wel vesti-

ging plaatsvond, ze binnen een aantal jaren verdwenen, zonder dat of voordat natuurlijke verlanding optrad. Twee hypothesen kunnen worden opgesteld om deze resultaten te verklaren: de habitatomstandigheden zijn niet geschikt of alleen gedurende een korte periode óf de planten hebben de oevers niet bereikt.

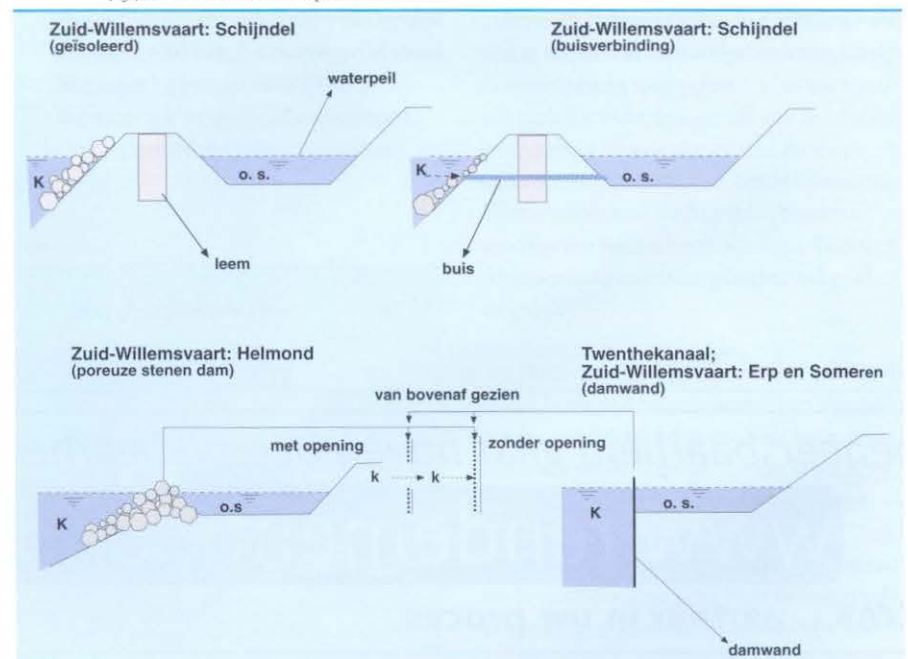
In een samenwerkingsproject tussen de Katholieke Universiteit Nijmegen, de Rijksuniversiteit Groningen en Rijkswaterstaat, voert de eerste auteur een promotieonderzoek uit dat genoemde hypothesen als basis heeft. Het eerste deel hiervan bestudeerde de vegetatie in relatie tot de waterlaag en de waterbodem⁴. Dit artikel presenteert de resultaten waarbij de volgende vragen als leidraad dienen:

- Welke vegetatie komt voor in het water van oevers die verschillen in constructie en leeftijd?
- Wat zijn de belangrijkste water(bodem)kenmerken die de variatie in plantengroei verklaren?
- Wat is de betekenis van de resultaten voor inrichting en beheer van ondiepe stroken?

Een karakteristiek van de kanalen

Het onderzoek werd uitgevoerd langs het Twenthekanaal en de Zuid-Willemsvaart. Het Twenthekanaal is het drukst bevaren van de twee met circa 15000 scheepspassages in 1999 tegen 7800 in de Zuid-Willemsvaart. Het water van beide kanalen is eutroof met nitraatconcentraties tot 400 micromol/liter en fosfaatgehalten die variëren tussen maximaal 2,5 (Twenthekanaal) en 11 micromol/liter (Zuid-Willemsvaart). Daarnaast komen macro-ionen

Afb. 1: Geschematiseerde dwarsprofielen en één bovenaanzicht van de oevers nabij de onderzoekslocaties. Naar Van Beusekom en Van Lier (1992), Rijkswaterstaat, Directie Noord-Brabant (z.j.) en Directie Oost-Nederland (z.j.). K = kanaal; o.s. = ondiepe strook.



in relatief hoge concentraties voor en is sprake van een hoge alkaliniteit⁴). Langs deze kanalen is door Rijkswaterstaat tussen 1986 en 1996 een scala van natuurvriendelijke oevers aangelegd van twee tot tien meter breed en in lengte variërend tussen 0,3 en 3,6 km. Behalve in leeftijd en afmetingen, verschillen deze oevers in constructie en in de mate van contact met het kanaal (zie afbeelding 1).

Uitvoering van het onderzoek

De gegevens werden verzameld in augustus 1998 in 50 proefvakken langs het Twenthekanaal en in augustus 1999 in 30 proefvakken langs de Zuid-Willemsvaart. Deze vakken (van 25 m²) werden zodanig gekozen dat de variatie in oevertypen en vegetatie werd vastgelegd. Binnen elk vak werd de bedekking van de vegetatielagen geschat en werden de plantensoorten, hun aantallen en bedekkingspercentages genoteerd. Verder werden monsters verzameld van het (porie)water en de bodem, die geanalyseerd werden op parameters die de aanwezigheid van waterplanten zouden kunnen verklaren⁵. Met behulp van multivariate technieken zijn de vegetatietypen gerelateerd aan de milieugegevens. Via de optie 'forward selection' uit het programma CANOCO⁵ zijn de factoren, die het beste de variatie in soortensamenstelling verklaren, afgeleid.

Aangetroffen vegetatie

De vegetatie is in drie hoofdgroepen verdeeld.

De eerste hoofdgroep betreft vegetaties van

wortelende waterplanten met gewoon kransblad in twee jaar oude, van het kanaal geïsoleerde oeverstroken nabij Schijndel (foto 1), met schedefonteinkruid in twee tot drie jaar oude, open oeverstroken langs het Twenthekanaal, met aarvederkruid in drie tot vijf jaar oude, open oeverstroken langs de Zuid-Willemsvaart, met tenerg fonteinkruid in open, negen jaar oude, gebaggerde trajecten langs het Twenthekanaal en met smalle waterpest in drie jaar oude, geïsoleerde stroken langs de Zuid-Willemsvaart.

De tweede hoofdgroep omvat vegetaties van vrij drijvende en in het water zwevende planten: met veelwortelig kroos en riet in negen jaar oude, niet-gebaggerde stroken met weinig dynamiek langs het Twenthekanaal, met grof hoornblad in vijf jaar oude, open oeverstroken langs de Zuid-Willemsvaart nabij Helmond en met grof hoornblad bedekt door een dek van klein kroos in een zes jaar oude oeverstrook met stagnerend water achter een breukstenen dam nabij Helmond.

De derde hoofdgroep bestaat uit rietvegetaties: ijl riet (bedekking minder dan 50 procent) met smalle waterpest in open, gebaggerde trajecten langs het Twenthekanaal, dicht riet (bedekking 50 procent of meer) zonder waterplanten en ruigtesoorten in open, vijf tot negen jaar oude, niet-gebaggerde stroken langs het Twenthekanaal (foto 2) en dicht riet met grote brandnetel in 13 jaar oude, niet-gebaggerde, door het kanaal beïnvloede stroken nabij Someren (Zuid-Willemsvaart).

In een aantal proefvakken kwamen nau-

welijks soorten voor en was de vegetatiebedekking minder dan één procent.

Vegetatie in relatie tot milieukennmerken

Karakteristieken van de bodem (dikte van de sliblaag, gehalte aan organische stof), het poriewater (ammonium, sulfide, ijzer) en de waterlaag (turbiditeit en ammonium) verklaren het beste de variatie in soortensamenstelling (afbeelding 2). Slibophoping blijkt hierbij een sleutelproces te zijn, waaraan andere processen gekoppeld zijn, zoals ophoping van organische stof en de vorming van potentieel toxische stoffen zoals sulfide en ammonium.

Afbeelding 2 laat grofweg twee milieus zien:

- oeverstroken met een dunne sliblaag, een laag gehalte organische stof en lage concentraties ammonium en sulfide in het (porie)water (linksboven in het diagram)
- oeverstroken met een relatief dikke sliblaag en een relatief hoog percentage organische stof (rechtsonder in het diagram).

Opnamen met wortelende waterplanten en van de rietvegetatie met smalle waterpest, zijn beperkt tot milieu (a). De slibdikte in vegetaties van ondergedoken waterplanten was gemiddeld minder dan twee centimeter, de gemiddelde ammoniumconcentratie in de waterlaag varieerde tussen 7 en 17 micromol/liter en in het poriewater tussen 37 (kranswier) en 627 (schedefonteinkruid) micromol/liter. De opnamen met kroos, grof hoornblad en riet, zijn beperkt tot milieu (b). De gemiddelde slibdikte varieerde tussen 7 (grof hoornblad) en 38 (riet en ruigte) centimeter. De hoogste ammoniumconcentraties werden gemeten onder het kroosdek: gemiddeld 46 micromol per liter in de waterlaag en 1855 micromol/liter in het poriewater. IJzer speelt een belangrijke rol bij het binden van sulfide dat bij de reductie van sulfaat wordt gevormd. De hoogste sulfideconcentraties (16 micromol/liter) werden dan ook gemeten in ijzerarme oeverzones, waarin wortelende waterplanten ontbraken. Eerder onderzoek¹² toonde aan dat een sulfideconcentratie van 10 micromol/liter al toxisch is voor krabbescheer.

Een andere sleutelfactor is de turbiditeit van het water. Wortelende waterplanten kwamen voor bij een lage turbiditeit (tussen 2 en 5 ppm), wat een doorzicht betekent van meer dan 50 centimeter.

Effecten van hydrologische isolatie en verschillende wijzen van contact met het kanaal

Langs de Zuid-Willemsvaart zijn drie jaar oude, geïsoleerde oeverstroken vergeleken met ongeveer even oude stroken die op verschillende manieren in contact staan met het kanaal (afbeelding 1). Het blijkt dat vegetaties van wor-

Afb. 2: CCA-ordinatiediagram van de eerste twee assen met de vegetatieopnamen (symbolen), vegetatietypen (omcirkelde vlakken) en de voornaamste verklarende omgevingsfactoren (pijlen). De vegetatieopnamen zijn in de vorm van symbolen op een zodanige manier langs de assen gerangschikt, dat de symbolen, die vlakbij elkaar liggen, corresponderen met opnamen die overeenkomen in soortensamenstelling. De correlatie van de omgevingsfactoren met de ordinaatassen kan uit het diagram worden afgeleid. Bijvoorbeeld, de coördinaten van de factor turbiditeit zijn 0,83 en 0,30, dat wil zeggen de correlatie met de eerste as is 0,83 en met de tweede as 0,30. De eigenwaarden, die het belang aangeven van elk van de assen (waarden tussen 0 en 1) zijn 0,49 en 0,28 voor respectievelijk de assen 1 en 2.

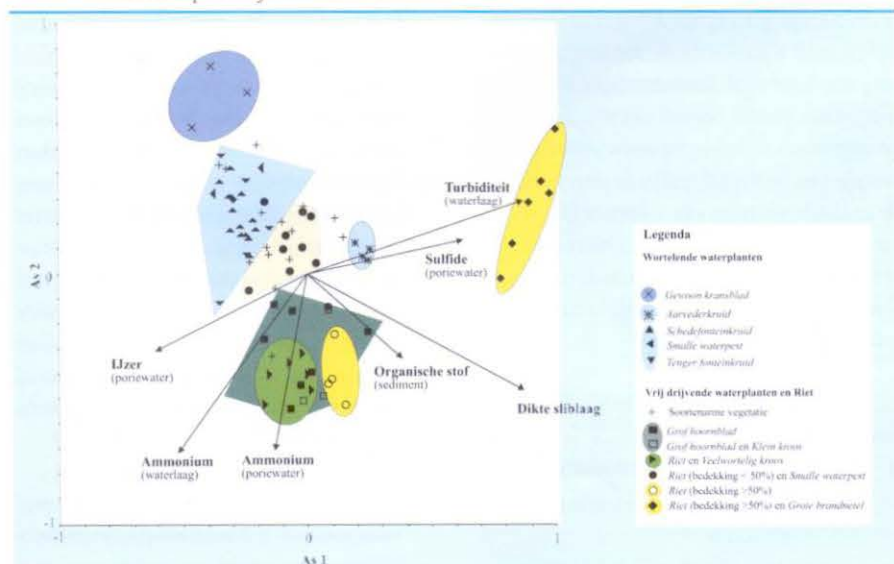




Foto 1. Brede, ondiepe plas langs de Zuid-Willemsvaart bij Schijndel die door middel van een lemen dam, bedekt met stenen, volledig is gescheiden van de invloed van het kanaal. Kranswieren bepalen het aspect in het heldere water dat arm aan voedingsstoffen is. Langs de oevers vormt riet een dichte vegetatie (foto: Ger Boedeltje).



Foto 2. Smalle, ondiepe strook langs het Twenthekanaal nabij Bornerbroek die na negen jaar vrijwel volledig is dichtgegroeid met riet (foto: Ger Boedeltje).

telende waterplanten beperkt waren tot geïsoleerde stroken, gekarakteriseerd door lage nutriëntenconcentraties in de waterlaag (gemiddelde concentratie fosfaat = 0,6 micromol/liter; nitraat = 12 micromol/liter; ammonium = 6,7 micromol/liter) en een sliblaag van minder dan één centimeter. Oeverstroken, die via buizen met het kanaal in contact staan, hadden geen waterplantenvegetatie en in plasbermen die via openingen in de dam met het kanaal verbonden zijn, overheerste grof hoornblad. In vergelijking met geïsoleerde plassen, waren in deze stroken de nutriëntenconcentraties in het (porie)water hoger en de sliblaag dikker.

Betekenis voor inrichting en beheer van ondiepe oeverstroken langs kanalen

De habitatcondities waaronder wortelende waterplanten voorkomen (een doorzicht van meer dan 50 cm; een slibafzetting van minder dan twee centimeter; lage concentraties ammonium in het (porie)water en het ontbreken van sulfide in het poriewater) kunnen als uitgangspunt worden genomen bij oeverprojecten waarin de ontwikkeling van een vegetatie van wortelende waterplanten wordt nagestreefd.

In open oeverstroken langs scheepvaartkanalen zullen deze condities echter slechts gedurende enkele jaren aanwezig zijn. In rustige gedeelten van deze oeverstroken vindt namelijk een snelle aanslibbing plaats⁴⁾. Hoewel aanslibbing nabij openingen in de vooroever niet plaatsvindt, is daar sprake van een sterke stromingen en turbiditeit tijdens scheepspassages.

Het afsluiten van openingen in vooroevers wordt afgeraden als kanaalwater via overslaande golven de ondiepe oeverstrook nog kan bereiken of indien de oeverstrook gevoed wordt door eutroof water vanuit het achterland. Zo gauw slibophoping plaatsvindt, zal in dergelijke stroken in de zomer door microbiële processen eutrofiëring optreden gevolgd door

een explosie van kroos en mogelijk ook door de ontwikkeling van blauwwieren en botulisme⁵⁾. De aanleg van breukstenen vooroevers, die kanaalwater doorlaten, maar onvolgende verversing van achterliggende stroken mogelijk maken, leidt op den duur tot hetzelfde ongewenste resultaat.

Van het kanaal geïsoleerde stroken, gevoed door regen- en grondwater, bieden alternatieve mogelijkheden aan wortelende waterplanten. Bovendien vinden amfibieën hierin betere leefmogelijkheden dan in door het kanaal beïnvloede oeverstroken⁷⁾.

Toepassing in de praktijk: de Twenthekanaal als voorbeeld

Na de verbreding van de Twenthekanaal en de realisatie van ondiepe oeverstroken omstreeks 2006¹⁾, zal de vooroever grotendeels bestaan uit een niet-doorlaatbare dam. Op plaatsen met weinig ruimte, wordt een damwand als vooroever aangelegd. Waar sprake is van een slechte kanaalbodemkwaliteit, zullen eventueel pas openingen in de vooroever worden aangebracht, als de vaarweg gebaggerd is. Of en hoeveel openingen worden gemaakt, is afhankelijk gesteld van de vegetatieontwikkeling en de waterkwaliteit, die door monitoring wordt gevolgd. Faunabelangen spelen daarbij ook een rol, hoewel van verschillende faunagroepen de belangen nauw verweven zijn met die van waterplanten. In de plannen is ook de realisatie voorzien van waterpartijen, die van het kanaal geïsoleerd zijn. Daarmee wordt optimaal tegemoet gekomen aan de eisen van wortelende waterplanten, die de basis vormen van een gezond watersysteem.

LITERATUUR

- 1) Belois C. van, C. Jaspers, S. Meliste, G. Boedeltje, W. Tukker en A. Klutman (1997). De Twenthekanaal natuurvriendelijk. Groen nr. 53, pag. 28-40.
- 2) Bloemendaal F. en J. Roelofs (1988). Waterplanten en

waterkwaliteit. KNNV en vakgroep Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.

- 3) Boedeltje G. en A. Klutman (1998). Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvriendelijke oevers langs de Twentekanaal. Bureau Daslook en Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland.
- 4) Boedeltje G., A. Smolders, J. Roelofs en J. van Groenendaal (2001). Constructed shallow zones along navigation canals: vegetation establishment and change in relation to habitat characteristics. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* nr. 11, pag. 453-471.
- 5) Braak C. ter en P. Smlauer (1998). CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows: software for Canonical Community Ordination.
- 6) CUR (1999, 2000). Natuurvriendelijke oevers. CUR-publicaties 200 t/m 205.
- 7) Felix R., R. Krekels en R. Creemers (2000). Amfibieën en reptielen. In 'Biologische monitoring zoete rijkswateren: Watersysteemrapportage Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal, Kanaal Gent-Terneuzen, Twenthekanaal 1997. RIZA-rapport 2000.031.
- 8) Haye de la M. (1997). Waterplanten in natte stroken: pioniers of blijvertjes? Habitat-eisen versus oeverontwerp. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. Rapport W-DWW-97-026.
- 9) Meesters H. en G. Boks (1997). Natuurvriendelijke oevers langs kanalen: kansen voor flora en fauna. H₂O nr. 25, pag. 772-774.
- 10) Reitsma J., G. Brandjes en R. Munts (1997). Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant. Bureau Waardenburg en Rijkswaterstaat Directie Noord-Brabant.
- 11) RWS Noord-Brabant en RIN (1989). Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal. Project Milieuvriendelijke Oevers rapportnr. 8.
- 12) Roelofs J. en A. Smolders (1993). Grote veranderingen in laagveenplassen door de inlaat van Rijnwater. De Levende Natuur nr. 94, pag. 78-82.
- 13) Soesbergen M., M. de la Haye en E. Arens (1999). Blauwwieren en botulisme in natte stroken te voorkomen door beheer en inrichting? Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde. Rapport W-DWW-98-083.
- 14) Velde van der G. (1988). Relaties tussen waterplanten en andere organismen. In 'Waterplanten en waterkwaliteit' (zie literatuurverwijzing 2).