

Natuurvriendelijke oevers langs kanalen: kansen voor flora en fauna

Inleiding

Langs kanalen worden in toenemende mate natuurvriendelijke oevers toegepast, meestal in combinatie met een zogenaamde vooroeververdediging. Ze vormen vaak de enige mogelijkheid om de natuurwaarde van het kanaal te verhogen. Op een aantal locaties is, vanaf het moment van aanleg, onderzocht hoe de natuur zich in die nieuwe situatie ontwikkelt. Gedurende een aantal jaren zijn de ontwikkelingen van vegetatie, vispopulatie en aquatische macrofauna gevolgd. Ook zijn zaken als

Samenvatting

Langs veel kanalen zijn in de afgelopen jaren natuurvriendelijke oevers aangelegd. Vooral de oevers die als eerste werden aangelegd, zijn op de voet gevolgd in hun biotische en abiotische ontwikkeling. Resultaten van dat monitoringonderzoek zijn nu beschikbaar en bieden de mogelijkheid een aantal algemene conclusies te trekken over de relatie tussen het ontwerp en het voorkomen van flora en fauna. Duidelijk is dat vooral de meer algemene planten- en diersoorten hun weg naar deze oevers vinden. Hun voorkomen wordt sterk bepaald door de breedte en de diepte van de vooroever, de waterkwaliteit, maar zeker ook de vormgeving en het materiaalgebruik van de vooroeververdediging die zo'n natuurvriendelijke oever langs kanalen begrenst. Dit maakt dat een goede samenspraak tussen ecologen en civieltechnici noodzakelijk is om een ecologisch gewenst beeld te realiseren.



IR. H. J. N. MEESTERS
Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en
Waterbouwkunde



IR. G. M. BOKS
Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en
Waterbouwkunde

slib- en wateruitwisseling met het kanaal onderzocht. Doel van deze monitoring-projecten was om beter inzicht te krijgen in de relatie tussen enerzijds het ontwerp van de natuurvriendelijke oever, en daarvan met name de vooroeververdediging, en anderzijds de ecologische ontwikkelingen in die oever.

Inmiddels zijn van enkele van deze locaties onderzoekresultaten bekend. In grote lijnen is hieruit een aantal conclusies te destilleren voor (1) de ecologische waarde van natuurvriendelijke oevers langs kanalen, (2) de relatie die bestaat tussen het ontwerp en de mogelijkheden voor flora en fauna en (3) de invloed die zo'n oever heeft op de natuurwaarden in het kanaal zelf. Deze zullen in dit artikel de revue passeren. Ter introductie worden eerst een aantal algemene principes van natuurvriendelijke oevers met vooroeververdedigingen neergezet.

De uitspraken die in dit artikel gedaan worden, zijn vooral gebaseerd op resultaten van monitoring in natuurvriendelijke oevers langs het Kanaal Wessem-Nederweert en het Noordhollandsch Kanaal [Mosterdijk en Moller Pillot, 1995; Reitsma *et al.*, 1995]. In beide gevallen is sprake van natuurvriendelijke oevers van maximaal 5 à 10 meter breed die in het begin van de jaren '90 zijn aangelegd.

Natuurvriendelijke oevers met vooroeververdedigingen

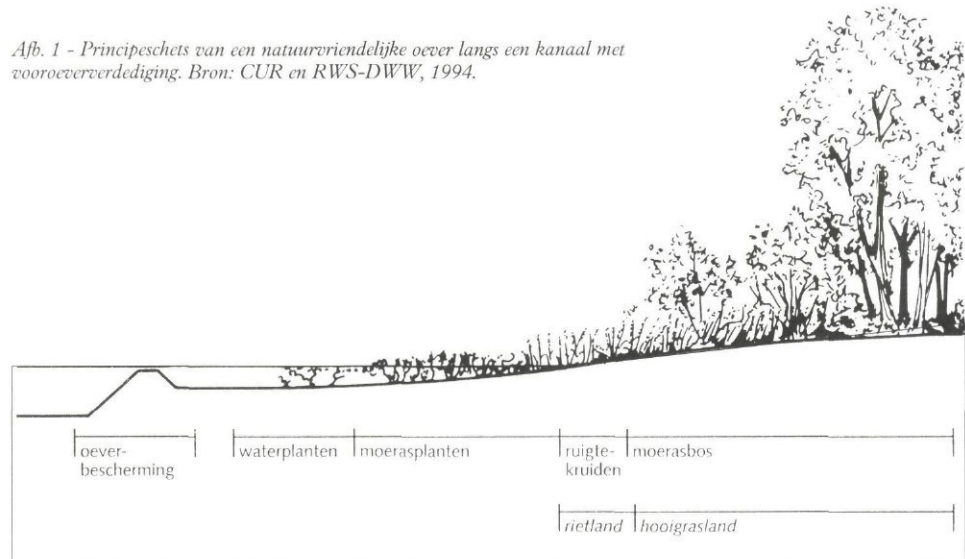
Natuurvriendelijke oevers langs kanalen bestaan veelal uit een vooroever, aan de

kanaalzijde begrensd door een vooroeververdediging (zie afb. 1). Het idee is dat zich achter deze vooroeververdediging in een beschut milieu, de vooroever, planten en dieren kunnen vestigen en voortplanten, buiten de woelige invloed van het scheepvaartverkeer op het kanaal. Bovendien is het dankzij zo'n vooroeververdediging mogelijk om de feitelijke overgang water – land (vrijwel) onverdedigd te laten. Hierdoor kan zich een min of meer natuurlijke gradiënt van nat naar droog ontwikkelen.

Als eerste stap in het ontwerp van een natuurvriendelijke oever wordt vastgesteld wat de (natuur)doelstelling van de oever is. Door de veelal beperkte ruimte langs kanalen moet er een keuze gemaakt worden uit de verschillende natuurzones met hun karakteristieke planten en dieren. In veel gevallen wordt bij smalle natuurvriendelijke oevers langs kanalen gekozen voor de waterplanten-, moerasplanten- en ruigtekruidenzone. Voor meer zones, zoals struweel of zachthoutoobos, is meestal geen plaats: er is dus sprake van een onvolledige gradiënt van nat naar droog. De genoemde zones kunnen zich in zo'n 4 à 5 jaar ontwikkelen tot het bij die zone

horende eindbeeld. Vanaf dat moment zal door middel van onderhoud de gewenste situatie in stand gehouden moeten worden. De vooroeververdedigingen, die de natuurvriendelijke oever aan de kanaalzijde begrenzen, zijn er in velerlei soorten en maten. Op hoofdlijnen verschillen materiaalgebruik (staal, hout, breuksteen) en aan- of afwezigheid van openingen voor de wateruitwisseling met het kanaal (buisen, verlagingen in de vooroeververdediging). Ook de vormgeving van de achterliggende vooroever verschilt sterk, zowel in breedte als in diepte. Het uiteindelijke ontwerp wordt sterk bepaald door de lokale situatie. Vooral de beschikbare ruimte en de wensen voor de te realiseren natuurzones spelen in het ontwerp van de oever een grote rol. Het aantal combinatiemogelijkheden van dwars- en lengteprofiel en materiaalgebruik is schier oneindig. Beide zaken, het ontwerp van de vooroeververdediging en van de vooroever, werken sterk door in enerzijds de ecologische functie die de oever kan vervullen en anderzijds het onderhoud dat nodig is om de natuurvriendelijke oever die functie te laten behouden. Daarnaast spelen ook zaken als bodemtype en waterkwaliteit een

Afb. 1 - Principeschets van een natuurvriendelijke oever langs een kanaal met vooroeververdediging. Bron: CUR en RWS-DWW, 1994.



rol in de potenties die de oever heeft voor de ontwikkeling van natuurwaarden.

Ecologische waarde van natuurvriendelijke oevers langs kanalen

Veel natuurvriendelijke oevers langs kanalen worden zó ontworpen, dat open water via een zo geleidelijk mogelijke gradiënt overgaat in land. Deze situatie is als basis geschikt voor de kolonisatie van de vooroever door diverse planten- en diersoorten. Zijn het in aanvang vooral de pioniers, en kent de vooroever een relatief grote soortenrijkdom, na verloop van tijd stabiliseert de situatie zich en neemt de soortenrijkdom iets af. Net zoals in weinig dynamische natuurlijke oevermilieus treedt in een natuurvriendelijke oever, wanneer geen onderhoud wordt gepleegd, op den duur verlanding op.

Naast een habitatfunctie hebben natuurvriendelijke oevers ook een functie als verbindingszone. Dit geldt zowel voor kleinere als voor bredere natuurvriendelijke oevers langs kanalen. Voor veel grotere dieren is een smalle vooroever slechts een deel van hun leefgebied: de vooroevers kunnen niet volledig aan de habitateisen voldoen. Het overige deel van hun leefgebied moet dus gevonden worden in het achterland of in het kanaal.

Vooral hogere planten, macrofauna en vissen hebben baat bij de nieuwe habitats. Typische oeverplanten als Riet en Lisdodde verschijnen al gauw in de vooroever. Kokerjuffers, watermijten, wantsen en andere macrofauna zijn er te vinden. Vissen, amfibieën en water- en moerasvogels kunnen profiteren van de aanwezige planten en de macrofauna.

Voor vogels, behoudens voor de zeer algemene soorten, zijn natuurvriendelijke oevers langs kanalen te smal en (nog) te gering in lengte om een echte toegevoegde waarde te bieden. Soorten als Kleine karekiet, Meerkoet en Fuut kunnen in smallere natuurvriendelijke oevers worden aangetroffen; in bredere komt ook een soort als de Blauwborst voor.

Ook voor amfibieën geldt dat in de vooroever vooral algemene soorten voorkomen [Reinhold & de la Haye, in druk].

Gewone pad, Bruine kikker en groene kikkercomplex. De vooroever wordt door veel amfibieën slechts als tijdelijk leefgebied gebruikt, en waarschijnlijk niet of zeer beperkt als voortplantingsgebied. Mogelijk is de aanwezigheid van vis in de vooroever hier debet aan. Met name de Ruisvoorn is in smalle vooroevers een regelmatige gast.

Van de zoogdieren worden in natuurvriendelijke oevers onder andere Bruine rat, en in de bredere oevers ook Bunzing aangetroffen. Naar zoogdieren

is overigens nog weinig onderzoek gedaan. De natuurvriendelijke oevers bieden dus vooral plaats aan de algemenere soorten: gezien de heersende milieu-omstandigheden langs veel kanalen is dat geen verrassing. Welke soorten uiteindelijk verschijnen is daarnaast ook sterk afhankelijk van inrichting en grootte van een vooroever en van de omgeving. Pas wanneer er voor natuurvriendelijke oevers meer ruimte beschikbaar is, ontstaan er, zeker voor de fauna, ook kansen voor minder algemene soorten. Dit is bijvoorbeeld het geval met natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal en het Twenthekanaal.

Relatie ontwerp natuurvriendelijke oever en flora en fauna

Het ecologisch functioneren van de natuurvriendelijke oever is sterk afhankelijk van de aanvoer van planten- en diersoorten, de waterkwaliteit en het ontwerp van de oever. Vormgeving en materiaalgebruik van de vooroeververdediging spelen daarbij een cruciale rol. Deze bepalen namelijk voor een groot deel de dynamiek die in de vooroever aanwezig is. Daarbij valt te denken aan de omvang van wateruitwisseling en de optredende stroomsnelheden, beide in beweging gezet door de passage van schepen.

Materiaalgebruik en openingen

De keuze voor het type materiaal van de vooroeververdediging wordt bepaald door kostenoverwegingen, de beschikbare ruimte en de ecologische functie van de natuurvriendelijke oever. Damwandconstructies bieden de meeste

ruimte aan de vooroever. De ecologische waarde van dit materiaal is echter uiterst beperkt: slechts organismen als draadwieren en Driehoeksmossel gebruiken het als aanhechtingsmateriaal. Naast het type materiaal dient ook bedacht te worden hoe het materiaal wordt toegepast. Met name de passeerbaarheid tussen kanaal en vooroever is van belang, niet alleen voor vis, maar vooral ook voor zoogdieren en (jonge) watervogels. Vooral damwanden als vooroeververdediging kunnen harde barrières vormen. Om de barrièrewerking voor bijvoorbeeld reën te verminderen, worden er vaak openingen in aangebracht. Een algemene richtlijn is dat deze voor grote zoogdieren minimaal 40 cm diep en één damwandplank breed (60 cm of meer) moeten zijn en maximaal 75 m uit elkaar mogen liggen. Deze ontwerpeis moet in samenhang met de eis voor de mate van wateruitwisseling in de vooroever gezien worden (zie hierna). Een andere oplossing is om op de damwand een breukstenen dam te laten aansluiten: het talud is een neembaar hindernis voor de meeste dieren. Breukstenen dammen (met of zonder aarden kern) beslaan meer ruimte, maar bieden de mogelijkheid tot begroeiing, zeker zodra bodemmateriaal wordt ingevangen. Bovendien is de barrièrewerking voor grotere diersoorten als het Ree minder groot. Voor vissen blijven openingen noodzakelijk. Bij de dam met aarden kern past de kanttekening dat deze dermate sterk begroeid kan raken, dat onvoldoende overslag van water plaatsvindt en de dynamiek in de vooroever te laag wordt, ondanks openingen in de vooroeververdediging.

Afb. 2 - Damwand als vooroeververdediging, voorzien van openingen. Duidelijk is te zien dat water uit de vooroever stroomt, als gevolg van een scheepspassage.

(Foto: Rijkswaterstaat, DWW).





Afb. 3 - Natuurvriendelijke oever langs het Noordhollandsch kanaal. In de damwand zijn de openingen zichtbaar.

(Foto: H. Meesters).

Openingen en slibsedimentatie

De ecologische ontwikkelingsmogelijkheden van een vooroever zijn sterk afhankelijk van de waterdynamiek. Deze wordt op zijn beurt bepaald door het aantal en de grootte van de passerende schepen en de mate van openheid van de vooroeververdediging. De natuurdoelstellingen voor de vooroever bepalen in feite of er openingen moeten komen en op welke manier ze moeten worden vormgegeven.

Bij het volledig isoleren van een natuurvriendelijke oever van het kanaal, ontstaat een geheel eigen aquatisch milieu.

Voordeel is dat de versturende invloed van het kanaal gering is. Meestal worden omwille van de ecologische relatie, de natuurvriendelijke oever als onderdeel van het watersysteem 'kanaal', openingen aangebracht in de vooroeververdediging. Hiermee is een uitwisseling van organismen mogelijk, en een verversing van het water in de vooroever. Te grote opwarming en zuurstoftekort kunnen daarmee worden voorkomen. Als het aantal openingen beperkt is, kan in de loop van de tijd de vooroever dichtslibben door bezinking van zwevend stof uit het kanaal. Dit slib, dat afkomstig is uit het kanaal, kan de verlanding bespoedigen en ook anaërobe situaties tot gevolg hebben.

Bevat de vooroeververdediging veel en grote openingen, dan resulteert dat door de invloed van de scheepvaart in een hoge dynamiek in de vooroever (veel wateruitwisseling). Dit kan de vestiging van water- en moerasplanten door slibopwerveling en

stromingseffecten bemoeilijken. Zijn er weinig en kleine openingen (weinig wateruitwisseling) aangebracht, dan is de dynamiek lager, wat een rustiger milieu geeft waarin slib makkelijker kan bezinken. Dit kan de reden zijn dat langs zowel het Noordhollandsch Kanaal als het Kanaal Wessem-Nederweert (ondergedoken) waterplanten op den duur het onderspit delven. Een ander risico is dat te weinig waterverversing optreedt, wat tot

algenbloei en mogelijk zelfs botulisme kan leiden.

Nog steeds is het slib in kanalen in meer of mindere mate verontreinigd. Onderhoud in de vorm baggeren wordt daarmee bemoeilijkt en kostbaar. Dit geldt zowel voor het kanaal als voor de vooroever. 'Voordeel' van de vooroever is dat het verontreinigde slib op die plaats geconcentreerd aanwezig is. Wat de ecotoxologische invloed van het slib in de natuurvriendelijke oever is, is vooralsnog niet duidelijk.

Het is moeilijk om de mate van openheid van de vooroeververdediging goed af te stemmen op deze slibproblematiek: in de natuurvriendelijke oevers die tot op heden langs kanalen zijn aangelegd, helpt de zuiging van passerende schepen onvolgende om de slibvracht uit de vooroever te trekken. Ook is het nog niet gelukt om een relatie af te leiden tussen de mate van wateruitwisseling enerzijds en het gewenste natuurbeeld anderzijds: het aantal ontwerp- en omgevingsvariabelen is te groot. Met behulp van het programma PLONS [Positionering en Lengteverdeling van de Openingen in een Natte Strookverdediging; Cappendijk en Vermeulen, 1996] is het wel mogelijk het uitwisselingspercentage te berekenen.

Er vindt momenteel onderzoek plaats binnen de Dienst Weg- en Waterbouwkunde naar de wisselwerking tussen ecologische waarde, wateruitwisseling met het kanaal en slibsedimentatie. Het is de

• *Vervolg op pagina 771.*

Afb. 4 - Natuurvriendelijke oever langs het Kanaal Wessem-Nederweert. De verbinding tussen vooroever en kanaal wordt gelegd door buizen onder de waterspiegel (diameter 40 cm) die door de begroeide vooroeververdediging van breuksteen heen steken.

(Foto: H. Meesters).



Toepassingsmogelijkheden van de biofilmmonitor

Met de biofilmmonitor kunnen relevante gegevens worden verkregen over de vorming van afzettingen op oppervlakken in contact met stromend (drink)water. Deze gegevens zijn van belang voor het voorspellen van processen in systemen voor transport en distributie van drinkwater. Kwantitatieve informatie over de biofilmvormende eigenschappen van water kan ook in andere situaties van belang zijn, bijvoorbeeld bij het optreden van weerstandsverliezen in transportleidingen, het optreden van verstopping van infiltratieputten, en het vervuilen ('biofouling') van membranen. Welke relaties er bestaan tussen de biofilmvormende eigenschappen van het water en de genoemde problemen kan blijken uit verder onderzoek.

Verantwoording

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het gezamenlijke onderzoek-programma van de waterleidingbedrijven. Dank is verschuldigd aan de betrokken waterleidingbedrijven voor het verlenen van assistentie bij het plaatsen van de biofilmmonitor en voor het uitnemen van leidingsegmenten. Technische ondersteuning bij Kiwa is verleend door Daan van der Klift (constructie en plaatsing van biofilmmonitors), Cynthia Baars-Lorist, Didy Braat-Van Veenendaal en Ellen van der Speld (analyses). Johan Groennou heeft de relatie tussen overschrijdingsrisico en BVS-waarde (afb. 9) berekend. De biofilm-monitor is gepatenteerd.

Literatuur

Baggelaar, P. K., Drost, Y. C., Nauta, G. en Kooij, D. van der (1992). *Landelijk overzicht van Aeromonas bacteriën in drinkwater*. pp. 14-26, in D. van der Kooij (ed): *Aeromonas in drinkwater, voorkomen, bestrijding en betekenis*; Kiwa NV, Rijswijk/Nieuwegein.

Gezondheidsraad (1986). *Preventie van legionellose*; Gezondheidsraad, 's-Gravenhage.

Herson, D.S., McGonigle, B., Payer, M. A. and Baker, K. H. (1987). *Attachment as a factor in the protection of Enterobacter cloacae from chlorination*. Appl. Environ. Microbiol. 53:1178-1180.

LeChevallier, M. W., Cawthon, C. D. and Lee, R. G. (1988). *Inactivation of biofilm bacteria*. Appl. Environ. Microbiol. 54:2492-2499.

Kooij, D. van der, en Hijnen, W. A. M. (1984). *Mogelijkheden van AOC-bepalingen bij het vaststellen van de concentratie van gemakkelijk afbreekbare in water*. H₂O (30) 1997, nr. 17 p. 249-252.

Kooij, D. van der, Veenendaal, D. H. R., Baars-Lorist, C., Klift, H. W. van der and H. W. van der Drost, H. W. van der (1995). *Biofilm formation on surfaces of glass and teflon exposed to treated water*. Wat. Res. 29:1655-1662.

Kooij, D. van der, Veenendaal, H. R. (1994). *Assessment of the biofilm formation potential of synthetic materials in contact with drinking water during distribution*. Proceedings 1993 AWWA Water Quality Technology Conference, Miami Florida, pp. 1395-1407.

Kooij, D. van der and Veenendaal, H. R. (1993). *Assessment of the biofilm formation characteristics of*

drinking water. Proc. 1992 AWWA Water Quality Technology Conference, Toronto Ontario, pp. 1099-1110.

Kooij, D. van der, Vrouwenvelder, J. S. and Veenendaal, H. R. (1995). *Kinetic aspects of biofilm formation on surfaces exposed to drinking water*. Wat. Sci. Tech. 32:61-65.

Kooij, D. van der, Vrouwenvelder, J. S., Veenendaal, H. R. and Raalte-Drewes, M. J. C. van (1995). *Multiplication of aeromonads in ground water supplies in relation with the biofilm formation characteristics of drinking water*. Proc. 1994 AWWA Water Quality Technology Conf. San Francisco California, pp. 1349-1363.

LeChevallier, M. W. (1990). *Coliform regrowth in drinking water: a review*. J. Am. Water Works Ass. Nov. 74-86.

Lieverloo, J. H. M. van, en Kooij, D. van der (1996). *Waterpissebedden: natuurlijke, maar ongevenste bewoners van systemen voor de distributie van drinkwater*. H₂O (29) 1996, p.773-777.

Trouwborst, T. (1992). *Overheidsbeleid ten aanzien van het voorkomen van Aeromonas in drinkwater*. pp. 95-104, In D. van der Kooij (ed): *Aeromonas in drinkwater, voorkomen, bestrijding en betekenis*; Kiwa NV, Rijswijk/Nieuwegein.

• • •

Natuurvriendelijke oevers

• Slot van pagina 774.

bedoeling te komen tot een aantal concrete ontwerpsuggesties.

Invloed natuurvriendelijke oever op natuurwaarden in kanaal

Doordat de natuurvriendelijke oever een biotoop aan het kanaal toevoegt, heeft deze een verhoging van de natuurwaarden van het kanaal zelf tot gevolg. Dit geldt vooral voor de visstand. Uit monitoring blijkt dat zowel oudere vis als jong broed in de vooroever aanwezig is. Het lijkt aannemelijk dat oudere vissen de natuurvriendelijke oever weten te vinden; het ligt voor de hand dat de vis ook de weg terug, naar het kanaal, weet te vinden en zich daarlangs verspreidt. Voor planten is vooral de dispersiefunctie van zaden van belang; vestiging in het kanaal is niet in beeld, gezien de te grote waterdiepte en het te onrustige milieu van het kanaal.

Monitoring en voorspelling

Onderzoekgegevens afkomstig uit monitoring, gekoppeld aan ecologische kennis, maakt het mogelijk om op hoofdlijnen een inzicht te geven in de toekomstige ecologische waarde van een natuurvriendelijke oever. Bij de Dienst Weg- en Waterbouwkunde is daarnaast een model in ontwikkeling waarmee bepaald kan worden of een oever geschikt is voor bepaalde oevergebonden dieren. Dit model maakt gebruik van omgevingsvariabelen die van belang zijn voor de soort. Het is dan ook mogelijk om, naast de indicatie van de geschiktheid, te bepalen welke variabele beperkend is.

Hiermee wordt duidelijk welke ingrepen in de oever het meeste rendement opleveren voor die soort.

Tot besluit

Natuurvriendelijke oevers langs kanalen hebben een meerwaarde voor de natuur, zeker in vergelijking met kanalen zonder dergelijke oevers. Ze bieden namelijk ruimte aan meer oevergebonden soorten dan voorheen. Zeker wanneer ze op grotere schaal en over langere aaneensluitende trajecten worden toegepast, kunnen ze steeds beter gaan functioneren als ecologische verbindingzones. Met name geldt dit voor soorten die in de oever optimale levensvoorwaarden vinden en/of zich meer gericht via de natte zone boven de waterspiegel verspreiden.

Kanttekening is dat van deze oevers geen wonderen verwacht mogen worden: het ecologische streefbeeld ligt lager dan voor natuurgebieden, en het maximaal haalbare is eerder bereikt. Verder is er in ontwerpende zin op het grensvlak tussen techniek en natuur nog veel te leren. Ook het opnemen van natuurvriendelijke oevers in onderhoudsplannen, om daarmee op termijn de gewenste ecologische functie te waarborgen, verdient aandacht. Het is van het grootste belang om dergelijke oevers in goede samenspraak tussen ecologen en civiel-technici te realiseren en in stand te houden.

Voorspellen welke soorten er precies de natuurvriendelijke oever zullen gaan bevolken, blijkt moeilijk. Het is daarom belangrijk de verwachtingen helder, en niet te hoog te stellen: streefbeeld formuleren is prima, maar het is van belang ze realistisch en niet te gedetailleerd te maken. Het aangeven van ecotopen, in combinatie met enkele gericht gekozen doelsoorten, is over het algemeen voldoende om te starten met ontwerpen en een doorzicht te bieden naar het toekomstig beheer.

Literatuur

Cappendijk, A. M. en Vermeulen, I. A. H. M. (1996). *Modelbeschrijving en gebruikershandleiding van PLONS. PC-model voor berekening van wateruitwisseling tussen natte strook en vaarweg, herziene versie*. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

CUR en RWS-DWW (1994). *Natuurvriendelijke oevers*. Rapport 168. CUR, Gouda.

Mosterdijk, H. G. en Moller Pillot, H. K. M. (1995). *Onderzoek milieuvriendelijke oevers Kanaal Wessem-Nederweert*. Monitoring proefvak 1991-1994.

In opdracht van Rijkswaterstaat directie Limburg. Reinhold, J. en la Haye, M. de (in druk). *Amfibieën in kanalen*. RAVON, jaargang 1, nr. 1.

Reitsma, J.M., Beek, G. C. W. van en Munts, R. (1995). *Monitoring natuurvriendelijke oever langs het Noordhollandsch kanaal ter hoogte van het Alkmaarder Meer. Periode 1992-1995*. Eindrapportage en evaluatie. In opdracht van Rijkswaterstaat directie Noord-Holland. ANW-nota 95.15.

• • •