

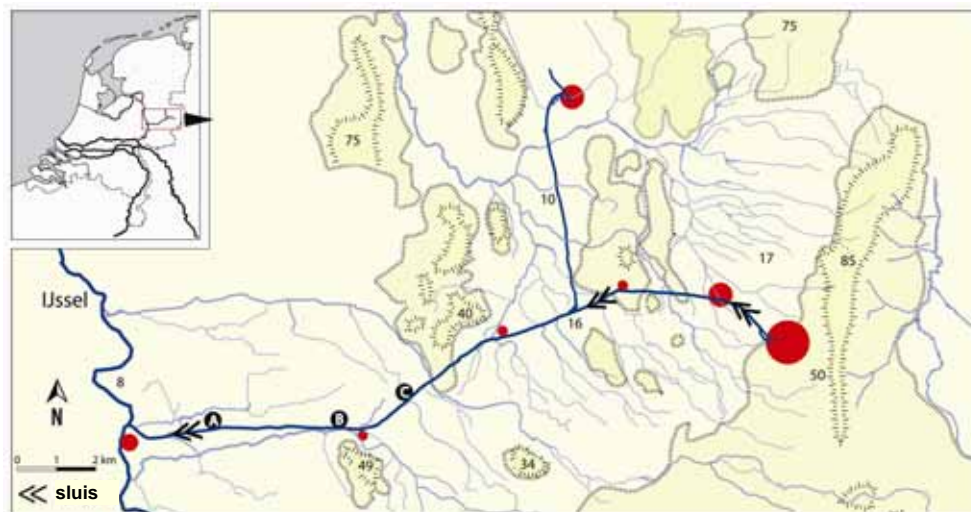
# Mossen op oevers langs het Twentekanaal

Philip Sollman, Ger Boedeltje & Martin Soesbergen

## Inleiding

Als gevolg van stroming en golfslag worden oevers van scheepvaartkanalen verdedigd door golfwerende constructies zoals damwanden en stortstenen, die een groeiplek kunnen bieden aan mossen. Mossen komen in het bijzonder voor in de ongeveer 40 cm brede zone boven de gemiddelde waterlijn, die regelmatig door scheepsgolven wordt overspoeld (Porley & Hodgetts 2005). Zo groeien in deze zone op houten balken langs het Wilhelminakanaal en enkele Friese kanalen onder andere *Bryum pseudo-triquetrum*, *Cratoneuron filicinum*, *Hygro-*

*hypnum luridum* en *Leptodictyum riparium* (Smulders 1998; Van Melick 2007; BLWG 2007). Ook op stenen strekdammen, kribben en dijkglooiingen langs meren en grote rivieren komt dit 'spatwatermilieu' voor, veelal met dezelfde soorten als langs het Wilhelminakanaal (o.a. Van Melick & Bremer 1983; Van der Pluijm 1993; De Bruijn 2005; Van Melick 2007). Hoewel de soorten van dit milieu in grote lijnen wel bekend zijn, is onbekend of de verschillende toegepaste typen oeververdedigingen een even goed substraat vormen voor deze mossen.



Figuur 1. Overzicht van het Twentekanaal in het Oost-Nederlandse landschap. De letters geven de onderzoekslocaties aan. A (Locatie Almen): stalen damwanden van ongeveer 15 jaar oud; B (Locatie Lochem): stalen damwanden van ongeveer 10 jaar oud; C (Locatie Bolksbeek): houten gording op stalen damwanden (ongeveer 20 jaar oud). Tevens werden de stenen in fauna-uitstapplaatsen onderzocht bij A en B. De cijfers geven de hoogte in m +NAP en de stippen de grootste plaatsen aan. Figuur uit Boedeltje (2005).

In dit onderzoek is nagegaan of er verschillen zijn in de bedekking en samenstelling van de moslaag op drie veel gebruikte oevertypen langs scheepvaartkanalen, te weten breuk-

stenen, verticale stalen damwanden zonder en met een horizontale houten gording (plank). De resultaten worden tevens vergeleken met het voorkomen van mossen in de rietzone

direct achter de oeververdediging. Het onderzoek is uitgevoerd langs het Twentekanaal (Sollman & Boedeltje 2005), waarvan tot nu toe alleen een incidentele melding van mossen op oevers bekend was (Zielman 2003).

### Methode

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op drie locaties langs het Twentekanaal (fig. 1). Dit kanaal wordt gevoed door beken terwijl in perioden van watertekort ook inlaat van water plaatsvindt vanuit de IJssel. Het kanaalwater is licht basisch (gemiddelde pH = 7,8) en eutroof met nitraatconcentraties tussen 200 - 400  $\mu\text{mol/L}$  en fosfaatconcentraties tussen 0,2

en 2,1  $\mu\text{mol/L}$ . Verder heeft het water een hoge alkaliniteit (3,3 – 4,0 meq/L) en is het kalk- en sulfatrijk met calciumconcentraties van ongeveer 2000  $\mu\text{mol/L}$  en sulfaatconcentraties van ongeveer 800  $\mu\text{mol/L}$  (Boedeltje 2005). Als gevolg van scheepspassages (ca. 15000 per jaar) worden de oeververdedigingen met mosvegetaties regelmatig door kanaalwater overspoeld. Van september - november 2005 is de mosvegetatie geïnventariseerd op oevers aan de zuidzijde van het kanaal. Dit gebeurde door het maken van 37 opnamen, verdeeld over de voorkomende oevertypen en rekening houdend met de leeftijd van de oevertypen.



Figuur 2. Mosvegetaties langs het Twentekanaal op houten gording (boven), stenen (links) en een stalen damwand (rechts) (foto's: Ger Boedeltje)

Zo kon een vergelijking worden gemaakt tussen vier categorieën:

1. stalen damwanden zonder houten gording van 15 jaar oud (fig.1, locatie A);
2. stalen damwanden zonder houten gording van 10 jaar oud (locatie B; fig. 2);
3. stalen damwanden met houten gording van 20 jaar oud (locatie C; fig. 2)
4. stenen op een flauw talud in fauna-uitstapplaatsen van 10 jaar oud (locaties A en B; fig. 2).

Elke opname betrof een zone van 1 m lengte, die zich uitstrekte van de gemiddelde waterlijn tot 40 cm daarboven (de 'spatzone'). Per opname werden de mossen en levermossen genoteerd. De totale bedekking (in procenten) werd geschat, evenals de bedekking (in procenten) van de soorten. Informatie over het voorkomen van mossen in de (voormalige) rietzone achter de damwanden langs het kanaal is verkregen uit oude vegetatieopnamen van 4 m<sup>2</sup> elk (Boedeltje & Klutman 1995-1999). De naamgeving is volgens Siebel & During (2006). Alle min of meer bijzondere en/of ecologisch opvallende soorten zijn opgenomen in het herbarium van de eerste auteur. De inventarisatiegegevens zijn tevens aanwezig in het databestand van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV (BLWG).

## Resultaten en discussie

### *Mossen op damwanden en stenen*

Alle onderzochte oevertypen waren begroeid met mossen (tabel 1; fig. 2). De gemiddeld laagste bedekking (22%) werd waargenomen op stalen damwanden van 10 jaar oud, wat significant lager was dan de bedekking op stenen van dezelfde leeftijd (47%). Ook de soortenrijkdom verschilde na 10 jaar: op stalen damwanden werden gemiddeld 3,4 soorten in een proefvak aangetroffen, tegen 7,0 soorten op stenen. De 15 en 20 jaar oude oeververdedigingen lieten geen verschil zien in mosbedekking, ongeacht het substraat; gemiddeld was de mosbedekking 66%. De soortenrijkdom verschilde echter wel. Op stalen damwanden van 15 jaar oud werden gemiddeld 5,7 mossoorten per proefvlak gevonden. Het gemiddeld grootste aantal (9,5) werd aangetroffen op de houten gording

van stalen damwanden die 20 jaar oud waren. In totaal kwamen in de 37 opnamen 31 mostaxa voor, waarvan er 29 behoren tot de bladmosses en 2 tot de levermosses (tabel 1). *Cratoneuron filicinum* domineerde op veel plekken de vegetatie, zowel op damwanden, hout, als op stenen (fig. 2). Andere in veel opnamen aangetroffen soorten zijn *Hygrohypnum luridum*, *Leptodictyum riparium*, *Oxyrrhynchium speciosum*, *Amblystegium tenax*, *Rhynchostegium murale* en *Rhynchostegium confertum* (tabel 1). Minder frequent werden onder meer ook *Amblystegium serpens*, *Bryum pseudotriquetrum* en *Octodiceras fontanum* gevonden. *Cratoneuron filicinum* en *Hygrohypnum luridum* zijn eerder bij Lochem op de beschoeiing van het kanaal gevonden (Zielman 2003). Op natte delen van stenen en damwanden was ook *Octodiceras fontanum* aanwezig (fig. 3), een nieuwkomer die vanaf ongeveer 1980 in Nederland is waargenomen en zich sindsdien snel heeft verbreid, in het bijzonder langs de grote rivieren en enkele kanalen in Brabant (Arts 1982; BLWG 2007).



Figuur 3. *Octodiceras fontanum* langs het Twentekanaal (foto: Ger Boedeltje)

Tabel 1. Soorten en vegetatiebedekking per oevertype. x opn. = aantal opnamen waarin de soort voorkomt; gem. b. = gemiddelde bedekking (in %) in de opnamen waarin de soort voorkomt; s.f. = standaardfout. \* Betreft vegetatieopnamen van 4 m<sup>2</sup>.

Oevertype	staal		staal		hout		breukstenen		riet	
Locatie	A		B		C		A-B		div.	
Leeftijd (in jaren)	15		10		20		10		25-40	
Aantal opnamen	10		10		10		7		17*	
Gem. aantal soorten / opname ± s.f.	5,7±0,4		3,4±0,6		9,5±0,8		7,0±0,9		1,4±0,2	
Totaal aantal soorten	13		13		23		14		7	
Gemiddelde bedekking ± s.f.	68±4		22±7		65±5		47±7		4±1	
	x opn.	gem. b.	x opn.	gem. b.	x opn.	gem. b.	x opn.	gem. b.	x opn.	gem. b.
<i>Amblystegium fluviatile</i>			1	1	5	1				
<i>Amblystegium serpens</i>			1	2	6	1	2	1		
<i>Amblystegium tenax</i>	9	1	2	1	5	1	3	1		
<i>Barbula convoluta</i>					2	1				
<i>Barbula unguiculata</i>					2	1				
<i>Brachythecium rivulare</i>							1	1		
<i>Brachythecium rutabulum</i>	4	2			3	1	5	3	16	4
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>					2	5				
<i>Bryum archangelicum</i>					1	1				
<i>Bryum argenteum</i>									1	1
<i>Bryum barnesii</i>			1	1						
<i>Bryum capillare</i>					2	1				
<i>Bryum dichotomum</i>	1	1								
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>			1	1	9	18				
<i>Bryum spec.</i>	1	1	1	1	2	1				
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	1			2	1				
<i>Ceratodon purpureus</i>			1	1						
<i>Cratoneuron filicinum</i>	10	59	9	16	10	18	7	39	1	1
<i>Didymodon sinuosus</i>							2	1		
<i>Drepanocladus aduncus</i>							1	3		
<i>Funaria spp.</i>									1	1
<i>Hygrohypnum luridum</i>	6	2	3	2	10	19	6	2		
<i>Kindbergia praelonga</i>	1	1			3	1			2	1
<i>Leptodictyum riparium</i>	8	3	7	2	2	3	5	1		
<i>Octodiceras fontanum</i>					1	1	1	1		
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i>	3	3	1	1	8	12	5	6	1	1
<i>Pellia spec.</i>					3	1				
<i>Rhynchostegium confertum</i>	3	2	2	1	8	2	4	1		
<i>Rhynchostegium murale</i>	7	2	4	2	6	2	6	4		
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>					1	1				
<i>Riccia fluitans</i>	2	1							1	1
<i>Schistidium apocarpum</i> s.l.					1	1				
<i>Tortula muralis</i>							1	1		

Van de levermossen is *Riccia fluitans* in lage aantallen aangetroffen op enkele stalen damwanden. Deze soort wordt in najaar en winter massaal door de op het kanaal afwaterende beken aangevoerd (Boedeltje 2005). Twee van de aangetroffen soorten staan op de Rode Lijst van de Nederlandse mossen (Siebel et al. 2006): *Bryum*

*archangelicum* en *Brachythecium rivulare*. *Bryum archangelicum* is langs het Twentekanaal gevonden in de spatzone op een houten gording nabij de Bolksbeek (locatie C). Elders in Nederland komt dit mos onder meer voor op vrij droog tot vochtig, verdicht, kalkhoudend zand, aan rivier- en beekoevers, op steile greppelwanden en op muren van

putten en duikers (Touw & Rubers 1989). *Bryum archangelicum* is in het gehele land vrij sterk achteruit gegaan en behoort binnen de Rode Lijst tot de categorie ‘kwetsbaar’ (Siebel et al. 2006). *Brachythecium rivulare* is eveneens een ‘kwetsbare’ Rode Lijstsoort, die langs het Twentekanaal in de spatzone op keien groeit (locatie A). De overige in de mosvegetatie aangetroffen soorten behoren tot de categorie “Thans Niet Bedreigd”. Hoewel niet bedreigd, is een aantal soorten te rekenen tot de (relatief) zeldzame tot vrij algemene soorten van Nederland (BLWG 2007). Dit betreft *Amblystegium tenax*, *Amblystegium fluviatile*, *Bryum pseudo-triquetrum*, *Cratoneuron filicinum*, *Didymodon sinuosus*, *Octodicerias fontanum* en *Hygrohypnum luridum*.

### Mossen in rietruigtes

In vergelijking met de damwanden en stenen, is de mosvegetatie in de rietruigte achter de oeververdediging slecht ontwikkeld en soortenarm (tabel 1). De oorzaak hiervan is, dat deze vegetatiezone niet of weinig gemaaid wordt, waardoor de ophoping van strooisel zo sterk is, dat er voor mossen geen geschikte habitat aanwezig is. In totaal zijn in 17 vegetatieopnamen van 4 m<sup>2</sup> slechts zeven mossoorten aangetroffen, waarvan *Brachythecium rutabulum* het meest frequent en abundant voorkwam.

### Conclusies en aanbevelingen

Ons onderzoek laat zien dat kunstmatige oevers langs scheepvaartkanalen een belangrijke functie kunnen vervullen als habitat voor blad- en levermossen. Reeds tien jaar na het opleveren van de oevers, heeft zich zowel op hout, stenen als op stalen damwanden een mosvegetatie ontwikkeld. Het gemiddelde aantal soorten per proefvak op houten gordingen langs stalen damwanden is groter dan op stalen damwanden zonder hout en ook groter dan op breukstenen, waarbij wel moet worden opgemerkt dat de ontwikkelingstijd van de mosvegetatie op hout langer was dan op de beide andere substraten. Breukstenen oevers scoren wat soortenrijkdom betreft beter dan stalen damwanden zonder houten gording. Het is daarom van belang om langs de grotere scheepvaartkanalen niet alleen stalen damwanden te plaatsen, maar ook (en

vooral) gebruik te maken van hout en van stenen oeververdedigingen. Voor mossen uit de spatwaterzone kan al veel winst geboekt worden door stalen damwanden ter hoogte van de waterlijn te bekleden met een houten gording.

### Literatuur

- Arts, T., 1982. Octodicerias fontanum in Kempische kanalen in België en Nederland. *Dumortiera*, 24: 23-24.
- BLWG, 2007. Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen. Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV.
- Boedeltje, G., 2005. The role of dispersal, propagule banks and abiotic conditions in the establishment of aquatic vegetation. Proefschrift Radboud Universiteit, Nijmegen.
- Boedeltje G. & A.G.M. Klutman, 1995-1999. Monitoring en evaluatie van natuurvriendelijke oevers langs de Twentekanaal. Bureau Daslook, Lochem.
- Bruijn de, J., 2005. Muursterretjes en andere Steentjesmossen, de bryoflora van het Rotterdamse stedelijk gebied. *Buxbaumiella* 72: 2-32.
- Melick van, H.M.H., 2007. Atlas van de mosflora van Eindhoven. Floristische inventarisatie van Blad-, Lever- en Hauwmossen in Zuidoost-Brabant. Valkenswaard.
- Melick van, H.M.H. & P. Bremer, 1985. De voorjaarsexcursie 1983 naar de “Ijsseldelta”. *Buxbaumiella* 17: 14-28.
- Pluijm van der, A., 1993. De eendagsexcursie naar de Berge Maas in 1988 en 1990. *Buxbaumiella* 32: 63-67.
- Porley, R. & N. Hodgetts, 2005. Mosses & Liverworts. HarperCollins Publishers, Londen.
- Siebel, H.N., R.J. Bijlsma & D. Bal, 2006. Toelichting op de Rode Lijst Mossen. Directie Kennis, Ministerie van LNV. Rapport DK nr. 2006/034, Ede.
- Siebel, H.N. & H.J. During, 2004. Beknopte mosflora van Nederland en België. KNNV-uitgeverij, Utrecht.
- Smulders, H.A.M., 1998. Plagiomnium rostratum en andere vondsten langs het Wilhelminakanaal. *Buxbaumiella* 45: 17-21.
- Sollman, P. & G. Boedeltje, 2005. Mossen op oevers langs het Twentekanaal. Bureau Daslook, op verzoek van Rijkswaterstaat, DWW, Delft.
- Touw, A. & W.V. Rubers, 1989. De Nederlandse Bladmossen. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Zielman, H.R., 2003. Mossen bij Lochem, met name op landgoed Ampsen. *Buxbaumiella* 64: 7-10.

### Auteursgegevens

Ph. Sollman, Notarisappel 2, 9076 LB Sint Anna Parochie

G. Boedeltje, Bureau Daslook, Korte Voren 8, 7241 HR Lochem (g.boedeltje@planet.nl)

M. Soesbergen, Rijkswaterstaat Waterdienst, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

### Abstract

*Bryophytes on wave-breaking structures along a navigation canal (Twentekanaal, the Netherlands)*

Species composition and cover of the bryophyte vegetation on wave-breaking structures along a navigation canal were studied in 37 plots of 0.4 m<sup>2</sup>.

The plots were located at the southern side of the canal along the water line and represented the variation in material (stones; vertical steel sheet piles, with and without a wooden board) and age (10, 15, 20 years old) of the banks. Ten-year-old steel sheet piles had the lowest vegetation cover (22

± 7%) and species richness ( $3.4 \pm 0.6$  species/plot), significantly lower than the 10-year-old embankment of stones ( $47 \pm 7\%$  and  $7.0 \pm 0.9$  species/plot). There was no significant difference in vegetation cover between the 15-year-old steel embankments ( $68 \pm 14\%$ ) and on 20-year-old wooden boards, covering steel sheet piles ( $61 \pm 5\%$ ). Species-richness was highest on the 20-year-old wooden boards, covering steel sheet piles ( $9.5 \pm 0.8$  species/plot). On 15-year-old steel sheet piles,  $5.7 \pm 0.4$  species/plot occurred.

The vegetation, which is kept permanently moist by irrigation with calcareous, eutrophic, bicarbonate-rich water, was dominated by *Cratoneuron filicinum*. Frequent mosses included *Bryum pseudotriquetrum*, *Hygrohypnum luridum*, *Leptodictyum riparium* and *Oxyrrhynchium speciosum*. Two species of the Dutch Red List were found: *Brachythecium rivulare* and *Bryum archangelicum*.