

Oeverbescherming door Riet

Hugo Coops

Rietgordels zijn op veel plaatsen achteruitgegaan. Het lijkt erop dat de druk op rietkragen van twee kanten komt. Aan de landzijde vindt verruiging en verbossing plaats, aan de waterzijde vooral afslag. In dit artikel zal worden ingegaan op de rol van golfwerking bij het verdwijnen van Riet (*Phragmites australis*), de bijverschijnselen van golfwerking en op mogelijkheden om rietoevers te beschermen.

Golfwerking

Golfwerking speelt zowel in positieve als in negatieve zin een belangrijke rol bij de instandhouding van gezonde rietkragen. Een beperkte golfwerking heeft een positieve invloed door het afvoeren van strooisel uit de rietvegetatie (Clevering, dit nummer). Daarentegen heeft sterke achteruitgang van Riet plaatsgevonden als gevolg van de golfbelasting langs grote open wateroppervlakken en langs drukke vaarwegen. Golven oefenen daar aanzienlijke krachten op de begroeide oevers uit,

die leiden tot bodemerrosie en directe stress voor Riet.

Er zijn verschillen en overeenkomsten tussen wind- en scheepvaartgolven (fig. 1). Windgolven zijn vooral van belang langs groot, open water; deze golven groeien evenredig aan de strijklengte, dat is de lengte waarover direct contact bestaat tussen het wateroppervlak en de wind. Er ontstaat een heel spectrum van onregelmatige golven. Dit spectrum wordt gekarakteriseerd door de significante golfhoogte, ofwel de gemiddelde golfhoogte van het hoogste eenderde deel van de golven tijdens een bepaalde tijdsduur.

Scheepvaartgolven ontstaan door de waterverplaatsing door varende schepen en de daarmee gepaard gaande drukverschillen in de scheepshuid. Scheepvaartgolven worden gekenschetst door een primaire waterbeweging, met een boeg golf voor het schip uit, een waterspiegeldaling naast het schip en een haalgolf achter het schip, als beëindiging van de waterspiegeldaling. Daarnaast treden secundaire golven op, een serie van regelmatige golven per scheepspassage.

Doorgaans belasten de haalgolven, opgewekt door grote, geladen motorschepen (o.a. duweenheden) en de secundaire golven, veroorzaakt door kleine, scherpstekende, snelvarende motorschepen, de

oevers het zwaarst. De hoogte en het type golven die door langsvarende schepen worden opgewekt zijn afhankelijk van het scheepstype, de afmetingen van het schip in verhouding tot de afmetingen van het profiel van de vaarweg, de vaarsnelheid en de afstand tussen het schip en de oever. Een bijkomend effect van de waterspiegeldaling is dat water wordt weggezogen uit de oever, waardoor bodemmateriaal richting de vaargeul wordt getransporteerd: zo kan erosie beginnen.

Erosie door golven, peilbeheer en eutrofiëring

De golfenergie hangt samen met de golfhoogte. Als een golf de oever nadert, verliest hij steeds meer energie door golfbreking (energie verdwijnt door turbulentie), bodemwrijving (energie kan bodemsediment doen opwervelen), en demping door stromingsremmende structuren, zoals plantenstengels. Hierbij wordt een kracht uitgeoefend, die zo sterk kan zijn dat de bodem erodeert of plantenstengels afbreken. Hoe dieper het water, des te kleiner is het effect op de bodem, maar des te groter is de oppervlakte van de plant dat aan de golfkracht blootstaat.

Bodemdeeltjes worden door de wortels van oeverplanten vastgehouden.

Afkalvend Riet langs een drukke vaarweg (de Oude Maas).

Door golfwerking op een kale of schaars begroeide bodem worden de fijnste deeltjes het eerst losgewerkt. Na het verdwijnen van een rietkraag kan zo al na enkele jaren een grofzandige bodem overblijven. Proeven in het Haringvliet wezen uit, dat een combinatie van directe effecten (verminderde vitaliteit, afsterven) en indirecte effecten van toenemende blootstelling aan golven (minder geschikt sediment om in te groeien) op de vegetatie leidt tot het verdwijnen van verscheidene oeverplantensoorten (Coops et al., 1991).

De duur van de belasting met golven is bepalend voor de snelheid waarmee erosie plaatsvindt. Bij een bijna constant peil grijpt het erosieve effect van golven langdurig in dezelfde zone op de oever aan. In het Haringvliet en Hollandsch Diep is door het verdwijnen van het getij de geconcentreerde golfwerking mede verantwoordelijk voor de achteruitgang van Riet- en biezenbestanden. Door erosie verdween de honderden meters brede vlakke en ondiepe vooroever, en ontstond een steilrand die zich jaarlijks verder landinwaarts verplaatste.

Er zijn aanwijzingen dat de sterkte van riestengels afhangt van het nutriëntengehalte: onder hypertrofe condities wordt er minder sclerenchym gevormd, waardoor de stengels groter, maar slapper worden (Boar & Crook, 1985). Eutrofiëring van het oppervlaktewater kan daardoor tot een sterkere achteruitgang van rietoevers hebben geleid. Bovendien ontwikkelen draadwieren zich sterker in voedselrijk water. Draadwieren kunnen door de wind de oevervegetatie in gedreven worden en daar tot een extra belasting op de riestengels leiden (Binz-Reist, 1989).

Sterkte van Riet

Uit het voorgaande blijkt dat de golfkracht voor een (klein) deel wordt gedempt door de riestengels. Wel kan de uitgeoefende kracht zo groot zijn, dat de stengel onomkeerbaar verbuigt of afbreekt. Het moment dat een riestengel breekt onder invloed van een externe kracht, is afhankelijk van de dimensies: hoe groter de stengel is, des te sterker

(fig. 2). Maar hoe dikker een stengel is, des te meer waterdruk hij ondergaat. Twee factoren, breeksterkte en buigzaamheid, bepalen hoeveel golfenergie riestengels kunnen opvangen. Een riestengel is te beschouwen als een holle cilinder, bij uitstek een sterke constructie die goed tegen externe krachten kan. Inwendig zijn er dan weer verstevigingen door dwarschotten. Zo'n constructie kan als reactie op een kracht een heel eind doorbuigen tot het moment dat een onomkeerbare vervorming optreedt (de kritieke buigbelasting). Bij nog verder doorbuigen breekt de stengel (de kritieke breekbelasting). De kritieke buig- en breekbelasting zijn belangrijke eigenschappen die de sterkte van het Riet bepalen. Naast de sterkte speelt ook de buigzaamheid een rol. Hoe verder de stengel mee kan buigen, des te zwaarder is de kortdurende belasting die hij aankan. In een rietbestand geven de

individuele stengels elkaar steun. Hierdoor is een groep stengels sterker dan een individu.

Na afbreken kan een riestengel zich door hergroei herstellen. Secundaire stengels groeien uit de rustende knoppen, waardoor een beschadigd Riet veel dunne, in plaats van enkele dikke stengels heeft. Secundair Riet is veel minder sterk dan primair Riet, omdat de stengels veel dunner zijn en in bundels bijeen groeien. Ook komen in een beschadigd rietbestand open plekken en inhammen voor, waardoor de bodem gemakkelijker erodeert, ter plekke algen gaan groeien omdat er licht doordringt en drijfvuil zich verzamelt. Draadalgen en drijfvuil kunnen meegevoerd met de golfbeweging weer een extra druk uitoefenen op de riestengels. Het gevolg hiervan is dat het diep groeiende Riet verdwijnt, waardoor de rand van de rietkraag hoger op de

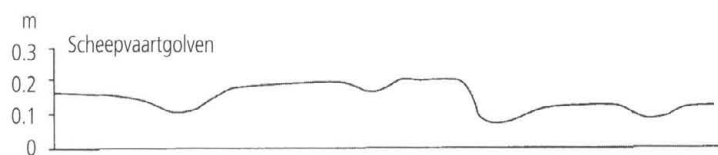
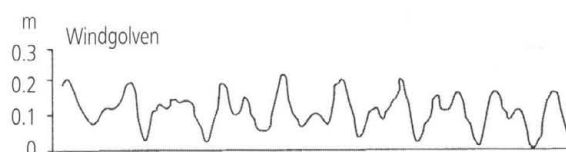


Fig. 1. Kenmerkende patronen van windgolven en scheepvaartgolven: windgolven bestaan uit een spectrum van grote en kleine golven dat een vrij grillig verloop kan hebben, terwijl scheepvaartgolven bestaan uit een hoge en steile boeg golf gevolgd door een waterspiegeldaling en secundaire golven.

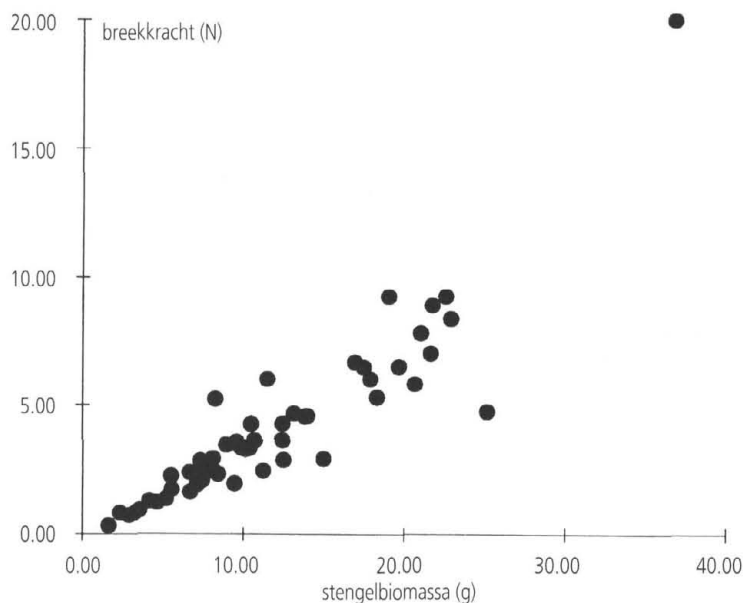


Fig. 2. Verband tussen stengelbiomassa en de buigsterkte van riestengels (naar Coops & van der Velde, 1996).



Sterke oeverafslag langs het Haringvliet: door de geringe peilschommelingen is de golfaanval geconcentreerd in een beperkte zone van de oever. Daardoor zijn soms honderden meters van de oever afgeslagen. In de tachtiger en negentiger jaren zijn langs de meeste oevers oeverbeschermende maatregelen getroffen.

oever komt te liggen. Een vroeger begroeide zone komt dan bloot te staan aan erosie, omdat breking van nog niet gedempte golven optreedt vóór of in de vegetatie.

Aan de andere kant kan gesteld worden dat golfwerking de instandhouding van Riet bevordert door het vertragen van de successie (Graveland, dit nummer). Erosie van rietkragen kan een functie hebben binnen het natuurlijke verjongingsproces, waarbij in een cyclische dynamiek nieuw door Riet te koloniseren plekken ontstaan. Het lijkt haast overbodig te vermelden dat deze vorm van dynamiek in onze watersystemen doorgaans ver te zoeken is.

Maatregelen

Herstel van aaneengesloten rietkragen langs het open water is belangrijk uit landschappelijk oogpunt, maar ook ten behoeve van allerlei organismen en als oeverbescherming. Een onderbroken rietgordel biedt meer aangrijpingspunten voor oevererosie dan een gezonde, aaneengesloten gordel. Bij een eenmaal aangetaste rietgordel zal de afslag vaak doorgaan tot er helemaal geen rietkraag meer over is. Voor de instandhouding van rietbegroeiingen langs het water zijn in de loop der tijd allerlei maatregelen bedacht: rijshout- en stortsteendammen, doorgroeiconstructies van zinkstukken en geotextiel, vooroever-suppletie, drijvende golfbrekers, enz. (Simons et al., 1994).

Men heeft vaak getracht bestaande rietkragen te beschermen door golfwerende of golfbrekkende constructies aan te leggen. In sommige gevallen zijn deze oplossingen mislukkingen geworden: de afslag stopte wel, maar verrooiing kwam ervoor in de plaats. Golfdempende constructies dienen dus uitgekiend te worden toegepast: openingen om waterstroming mogelijk te maken, een zo breed mogelijke open water lagune tussen de constructie en de rietkraag. Aanvullend beheer van de rietkraag (zoals periodiek maaien of uitkrabben) kan nodig zijn om verdere verlanding te vertragen. De slibvang kan echter zo groot zijn dat niet Riet, maar Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*) zich optimaal ontwikkelt.

Als de oorzaken van achteruitgang al verdwenen zijn, betekent dit niet zonder meer dat Riet uit zichzelf terugkomt. Een tijdelijke beschermende constructie (tegen golven, vraatwerende voorzieningen) kan nodig zijn om een nieuwe rietkraag de kans te geven zich te vestigen. Door herprofilering van de oever kan soms hetzelfde bereikt worden (Lenssen et al., 1997).

Schade aan Riet langs (recreatie)vaarwegen kan verminderd worden door het verlagen van de vaarsnelheid van schepen. Het eroderende effect van de golven opgewekt door langsvarende schepen neemt zeer sterk toe boven een bepaalde grens: bij een studie in Tasmanië was dat een golfhoogte 30 cm, overeenkomend met een gemiddelde vaarsnelheid van 17 km/h (Nanson et al., 1994). Instelling van een maximum vaarsnelheid van 17 km/h leverde een drastische vermindering van de oevererosie op. In een experiment in een golfgoot bleek ook dat 30 cm hoge golven grote schade berokkendden aan riet- en biezenbestanden, terwijl 20 cm hoge golven alleen voor biezen schadelijk waren (Coops et al., 1996).

Waterriet in oevers: vervolgonderzoek

Voor de beantwoording van de vragen die gesteld worden over de perspectieven voor rierherstel, is kennis van de ecologie en dynamiek van rietbegroeiingen nodig.



Een constructie van schanskorven beschermt een rietoever tegen erosie.

Riet langs de Nieuwe Merwede.

Daarom zijn de volgende drie groepen onderzoeksvragen gedefinieerd.

- 1) Rond sterkte van Riet: hoe sterk moet Riet eigenlijk zijn om in specifieke omstandigheden golfbelasting te kunnen verdragen? Wat is de relatie tussen de individuele stengelsterkte, de dichtheid van de wortelmat, en de structuur van rietvelden? Zijn er verschillen tussen pas gekiemde, pas aangeplante en volgroeide bestanden? Wat is de invloed van het beheer op de sterkte van Riet - en kan met behulp van een gericht beheer op een optimale sterkte gestuurd worden?
- 2) Zijn er grote verschillen in erosiegevoeligheid tussen ecotypen van Riet, en kunnen die verschillen eventueel worden toegepast in de waterbouwkundige toepassing van Riet?
- 3) Wat zijn de mogelijkheden om met (kleine) aanpassingen aan het peilbeheer erosie te beperken en de groei van Riet te bevorderen? Wat zijn de gevolgen van veranderde nutriëntengehaltes en van begrazing op de te verwachten rietgroei bij peilbeheer? Treedt er waterwaartse groei op bij een natuurlijk peilbeheer, ook bij (matige) golfbelasting? Met welk peilbeheer kan gemikt worden op spontane ontwikkeling, aanplant, tijdelijk beschermde aanplant of permanent beschermde aanplant?

Literatuur

- Binz-Reist, H.R., 1989.** Mechanische Belastbarkeit natürlicher Schilfbestände durch Wellen, Wind und Treibzeug. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, nr. 101.
- Boar, R.R. & C.E. Crook, 1985.** Investigations into the causes of reedswamp regression in the Norfolk Broads. Verhandl. Internat. Ver. theor. angew. Limnol. 22: 2916-2919.
- Coops, H. & G. van der Velde, 1996.** Effects of waves on helophyte stands: mechanical characteristics of stems of *Phragmites australis* and *Scirpus lacustris*. Aquatic Botany 53: 175-185.
- Coops, H., R. Boeters & H. Smit, 1991.** Direct and indirect effects of wave attack on helophytes. Aquatic Botany 41: 333-352.
- Coops, H., N. Geilen, H.J. Verheij, R. Boeters & G. van der Velde, 1996.** Interactions between waves, bank erosion and emergent vegetation: an experimental study in a wave tank. Aquatic Botany 53: 187-198.
- Lenssen, J.P.M., F.B.J. Menting, W.H. van der Putten, M.A.A. de la Haye, J.A. van der Velden & H. Coops, 1997.** Soortenrijke oevers: sturen tussen riet en ruigte. Dienst Weg- en Waterbouwkunde/ Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland / Waterschap De Brielse Dijkkring, rapportnr. P-DWW-97-071.
- Nanon, G.C., A. von Krusenstierna, E.A. Bryant & M.R. Renilson, 1994.** Experimental measurements of river-bank erosion caused by boat-generated waves on the Gordon River, Tasmania. Regulated Rivers: Research & Management 9: 1-14.
- Simons, H.E.J., J.L. Koolen & G.J. Verkade, 1994.** Natuurvriendelijke oevers. Rijkswaterstaat / CUR-rapportnr. 168.

Summary

Bank protection using Common reed (*Phragmites australis*)

Wave action is an important factor in the degradation of reedbelts. This can be due to both an indirect impact, such as the sorting of sediments in the shore zone, and to a direct impact, i.e. bending and breaking of stems and washing out of plants. Among other parameters, strength and flexibility of individual stems determine the erosion susceptibility of a reed stand. Measures taken to prevent damage to reed stands often target on excluding wave action by any sort of protective construction, or for instance limitation of speed for passing boats.

There are still many questions to be answered to provide a clear view on the restoration potential of littoral reed stands, concerning:

- 1) the strength of reed stands to withstand erosion and other environmental impacts,
- 2) the application of different ecotypes of reed, and
- 3) the effects of water-level alterations on reed performance.

Dankwoord

Waardevol commentaar op de tekst werd geleverd door René Boeters en Michelle de la Haye (Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde).

Dr.ir. H. Coops
RIZA
Postbus 17
8200 AA Lelystad
e-mail: h.coops@riza.rws.minverw.nl