

Mineke Wolters, Jacob Hogendorf, Marjolein Willemse & Jan Bakker

Verbreiding van zaden van kwelderplanten in de Waddenzee

Diasporen (zaden en vegetatieve delen) van kwelderplanten zijn in staat enige tijd in zeewater te blijven drijven. Getijdenwater kan daarom een belangrijke rol spelen in het transport van kwelderplanten en de uitwisseling tussen verschillende gebieden. Het is echter de vraag of er transport over langere afstand, bijvoorbeeld tussen eiland en vasteland kan plaatsvinden en of de diasporen het gehele jaar verbreid worden. Kennis over de verbreiding van diasporen van kwelderplanten is van groot belang voor de planning en het beheer van ontpolleringsprojecten, waarbij middels het doorsteken van dijken of zomerkaden voormalig ingepolderde gebieden worden blootgesteld aan getijdenwater met als doel de kweldervegetatie te herstellen.

Herstel kweldersystemen en de rol van zaadverbreiding

Gedurende de laatste decennia is de aandacht voor het herstel van kwelder (schor-) en brakwatersystemen sterk gestegen. Eén van de maatregelen die hiervoor kan worden ingezet, is het weer toelaten van getijdeninvloed in ingepolderde gebieden via het openen van zeeerende dijken of lage zomerkades of het niet herstellen van spontane dijkdoorbraken. In noordwest Europa zijn meer dan 75 gebieden bekend waar dijkdoorbraken hebben plaatsgevonden, zoals in Zeeland de Selenapolder/Sieperdaschor en in Noord Nederland Peassemmerlannen en Noard-Fryslân Bûtendyks (Wolters et al., 2005). Hoewel in verschillende van deze gebieden de kweldervegetatie spontaan tot ontwikkeling is gekomen, ontbreken vaak diverse karakteristieke kweldersoorten.

Diasporen van kweldersoorten zijn in staat enkele uren tot maanden lang in zeewater te blijven drijven en daarbij hun kiemkracht te behouden (Koutstaal et al., 1987). Naar verwachting zal het getijdenwater dan ook een belangrijke rol spelen bij het transport of de uitwisseling van diasporen tussen verschillende gebieden. Meerdere studies hebben inmiddels aangetoond dat

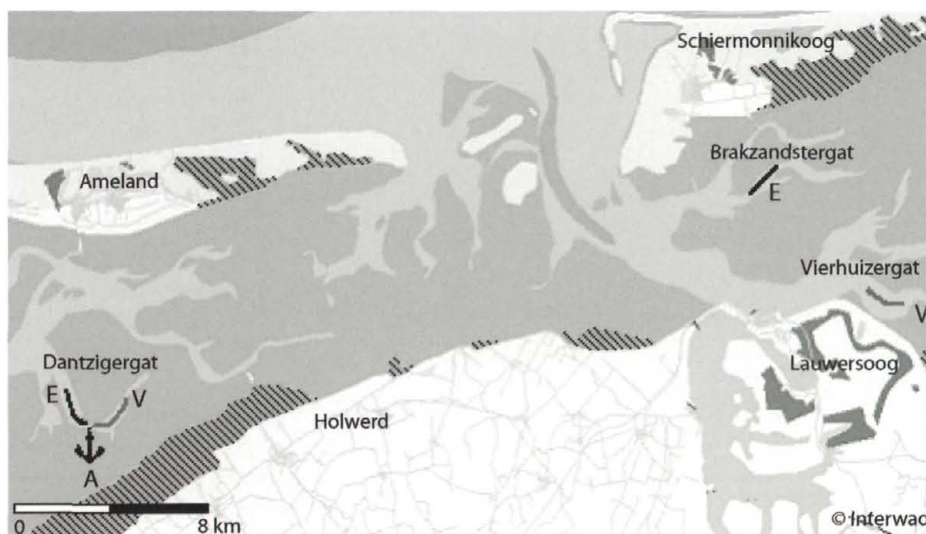
kwelderplanten massaal via vloedmerk, dat met storm en hoog water op de dijk of zomerkade wordt afgezet, verbreid kunnen worden (Persicke et al., 1999; Wolters & Bakker, 2002). Met name het najaarsvloedmerk bevat veel zaden en vegetatieve delen van kwelderplanten (Bakker et al., 2001). De samenstelling van het vloedmerk vormt echter veelal een afspiegeling van de lokale vegetatie, dat wil zeggen de vlak voor de dijk of zomerkade liggende kwelder (Gerlach, 1999; Wolters & Bakker, 2002). Uitwisseling tussen gebieden op enkele kilometers afstand van elkaar lijkt gering. Wel is gebleken dat er export van diasporen plaatsvindt vanaf de laagst gelegen delen van een kwelder het wad op (Huiskes et al., 1995). Het is onduidelijk of deze diasporen over relatief korte afstand met het getij heen en weer getransporteerd worden of dat ze nieuwe gebieden koloniseren.

In dit artikel richten wij ons op de vraag of diasporen van kwelderplanten homogeen door de Waddenzee verbreid worden en of dit voornamelijk over korte afstand plaatsvindt of dat transport over langere afstand (meerdere kilometers) mogelijk is.

Bemonstering van de Waddenzee

De bemonstering van de waterkolom vond plaats op twee trajecten: het traject Lauwersoog (Vierhuizergat) – Schiermonnikoog (Brakzandstergat) en het traject Holwerd – Ameland (Dantzigergat) (fig. 1). Op elk traject werden twee transecten gevaren, waarbij één dichtbij het vasteland en het ander dichtbij het eiland. Aan boord van respectievelijk de 'Waddenzee' (Rijkswaterstaat) en de 'Krukel' (LNV) werd op elk traject een 200 cm lang net met een opening van 30 cm bij 30 cm en een maaswijdte van 0,2 mm in een stalen frame geklemd en met behulp van een hydraulische kraan langs de zijkant van de boot door het water getrokken over een afstand van 1000 meter (Lauwersoog – Schiermonnikoog) of 1300 meter (Holwerd – Ameland) (foto 1). Deze manier van monsternamen werd eerder toegepast in het Twentekanaal (Boedeltje et al., 2004). Tevens werd op het traject Holwerd – Ameland op een vast punt stilgelegd en gedurende 10 minuten tot een half uur bij afgaand water gemonsterd. Na het monsternamen werd het net aan boord gehaald en in een grote ton uitgespoeld. Het water met monstermateriaal werd

Fig. 1. Monsterlocaties in de Waddenzee met op het traject Schiermonnikoog – Lauwersoog de eilandmonsters (E) in het Brakzandstergat en de vastelandmonsters (V) in het Vierhuizergat en op het traject Holwerd – Ameland de eiland-, vasteland- en anker (A) monsters in het Dantzigergat. De bestaande kwelders zijn gearceerd.



vervolgens voorzichtig over een fijnmazige zeef (0,21 mm) gegoten om overtollig water kwijt te raken, waarna het overgebleven materiaal in een plastic doos werd verzameld en meegenomen.

Elk monster werd na een koudebehandeling om kieming te stimuleren, over een bak met steriele potgrond en een laagje steriel zand uitgespreid en in de kas te kiemen gezet (15 uur licht periode, 25 °C dagtemperatuur en 15 °C nacht temperatuur, automatische bewatering twee keer per dag 1 minuut lang). Gedurende een periode van tenminste zes weken werden de opgekomen kiemplantjes en vegetatieve uitlopers gedetermineerd en geteld. Indien er na deze periode twee weken lang geen kieming plaatsvond werden de bakken te drogen gezet waarna de bovenlaag voorzichtig van het laagje zand werd afgeschraapt en verkruid om eventueel dieper gelegen zaden aan het licht bloot te stellen. De bakken werden hierna opnieuw voor tenminste twee weken in de kas bewaterd.

Diasporen in de Waddenzee

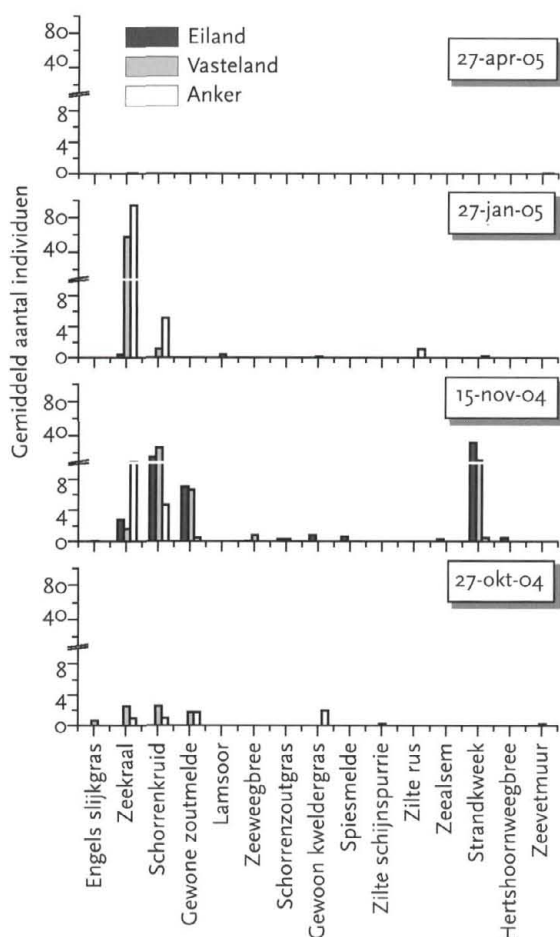
In totaal zijn 15 verschillende kweldersoorten in de Waddenzee aangetroffen (fig. 2) waarbij per transect of vast punt tussen de

Foto 1. Het sleepnet voor het vangen van diasporen in de Waddenzee (foto: Roos Veeneklaas).



nul en zes soorten werden verzameld (fig. 3). Opvallend is dat er op het traject Lauwersoog – Schiermonnikoog veel minder soorten zijn gevangen dan op het traject Holwerd – Ameland. Dit kan enerzijds komen door het tijdstip van bemonsteren, namelijk bij opkomend water, terwijl voor het traject Holwerd – Ameland bij afgaand water is gemonsterd. Het ligt echter ook voor de hand dat de nabijheid van de bron van kwelderplanten een rol speelt. In de buurt van Lauwersoog ligt geen kwelder, terwijl de monsters op het traject Holwerd – Ameland tegenover de uitgestrekte kwelder van Noord-Fryslân Bûtendyks (NFB) zijn genomen (fig. 1). Deze gedachtengang lijkt ondersteund door de waarneming dat op dit laatste traject over het algemeen meer diasporen gevangen zijn in de vasteland- en ankermonsters dan in de eilandmonsters die iets verder van de vastelandkwelder verwijderd zijn. Het aantal individuen laat hetzelfde beeld zien, namelijk zeer weinig op het traject Lauwersoog – Schiermonnikoog en tussen de 0 en 60 per kilometer voor Holwerd – Ameland (fig. 4).

Fig. 2. Gemiddeld aantal individuen per soort in eiland-, vasteland- en ankermonsters voor het traject Holwerd - Ameland en verschillende bemonsteringsdata. Aantallen zijn gestandaardiseerd per kilometertraject of 20 minuten stilliggen.



Voor het traject Holwerd – Ameland is een grote variatie in aantallen tussen de verschillende bemonsteringsdata te zien met verreweg de meeste soorten in de maand november (fig. 3). Op dit traject werden in de maand januari ook nog veel individuen aangetroffen: na 20 minuten voor anker liggen werden ruim 100 diasporen gevangen. Van Zeekraal (*Salicornia* spp.) werden de grootste aantallen aangetroffen, vaak doordat de hele plant in het net gevangen werd. Opvallend is ook het grote aantal Strandkweek (*Elytrigia atherica*) zaden dat in november gevangen werd. Dit kan komen door de combinatie van storm en springvloed enkele dagen voor het bemonsteren, waardoor de zaden van deze voornamelijk op de hoge kwelder voorkomende soort kunnen zijn los geraakt van de plant. Diasporen van pionieren en lage kweldergemeenschappen zijn het meest aangetroffen. Deze zones worden ook het vaakst door getijdenwater overstroomd.

Betekenis voor het herstel van kweldersystemen

Uit het huidige onderzoek is gebleken dat verbreiding van diasporen van kwelderplanten in de Waddenzee plaatsvindt. We kunnen niet zeggen of deze diasporen afkomstig zijn van vasteland- of eilandkwelders. Wel blijkt dat er meer diasporen en soorten zijn verzameld op de bemonsteringslocaties die het dichtst bij een uitgestrekte kwelder lagen. De diasporen zijn klaarblijkelijk niet homogeen verdeeld over de Waddenzee. Met name in de winterperiode, dat wil zeggen kort na de zaadproductie, zijn veel diasporen in het water aangetroffen. Vooral pionier- en lage kweldersoorten lijken in staat te zijn zich via het getijdenwater over grotere afstand te verbreiden. Dit komt overeen met het onderzoek van Huiskes et al. (1995) waar export van zaden en vruchten van met name de lage kweldersoorten is waargenomen.

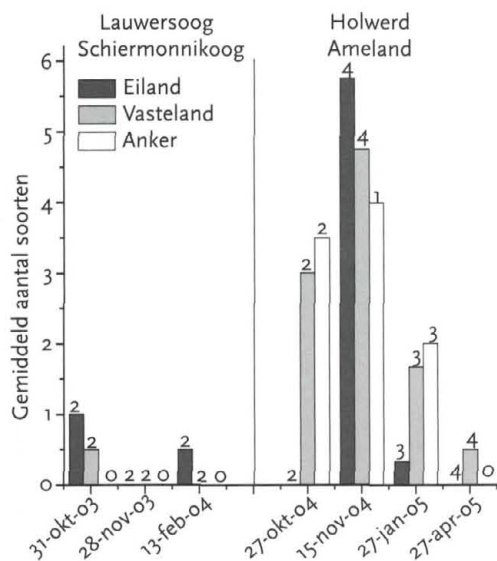


Fig. 3. Gemiddeld aantal kweldersoorten in eiland-, vasteland- en ankermonsters voor twee verschillende trajecten en verschillende bemonsteringsdata. De nummers boven de balkjes geven het aantal monsters (replica's) weer.

Met uitzondering van Strandkweek zijn in ons onderzoek van de midden- en hoge kweldersoorten maar enkele individuen aangetroffen. Het kan zijn dat de zaden van deze planten door vogels worden gegeten en daardoor niet beschikbaar zijn voor dispersie via getijdenwater. De hogere kwelderzones worden echter ook minder vaak overstroomd waardoor de zaden minder kans hebben in het zeewater terecht te komen. Naar verwachting zijn bij het herstel van kweldersystemen middels het doorsteken van dijken of zomerkades (ontpolderen) goede resultaten te verwachten indien een goed ontwikkelde kwelder aan het herstelgebied grenst. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de proefpolder van Noard-Fryslân Bûtendyks waar een relatief snelle ontwikkeling van de kweldervegetatie te zien is (de Vries, 2004; van Duin et al., 2005). Het blijft echter de vraag of in afwezigheid van een nabije kwelder de vegetatie in een herstelgebied snel op gang zal komen, aangezien zaden niet homogeen in het getijdenwater voorkomen. Het is ook verstandig om bij het ontpolderen rekening te houden met de seizoensinvloed op de zaadvoorraad. Wanneer het doorsteken van dijken of zomerkades vóór het najaar gebeurt, kan nog volop geprofiteerd worden van het aanbod aan zaden van de aangrenzende kwelder.

Literatuur

- Bakker, J.P., G. van den Brink, G.L. Verweij & P. Esselink, 2001. Zaadvoorraad en dispersie bij een proefverkweldering in Noard-Fryslân Bûtendyks. *De Levende Natuur* 102 (1): 19 - 23.
- Boedeltje, G., J.P. Bakker, A. ten Brinke, J.M. van Groenendaal & M. Soesbergen, 2004. Dispersal phenology of hydrochorous plants in relation to discharge, seed release time and buoyancy of seeds: the flood pulse concept supported. *Journal of Ecology* 92: 786 - 796.
- Duin, W. van, P. Esselink, D. Bos, G. Verweij, M. Wolters & P.-W. van Leeuwen, 2005. Monito-

- ringsonderzoek proefverkweldering Noard-Fryslân Bûtendyks. Tussenrapportage 2004. Alterra, Texel.
- Gerlach, A., 1999. Winterdriftline debris on the Wadden island of Mellum, Germany; distribution, quantity and decomposition. *Abhandlungen Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen* 44: 707 - 724.
- Huiskes, A.H.L., B.P. Koutstaal, P.M.J. Herman, W.G. Beeftink, M.M. Markuse & W. De Munck, 1995. Seed dispersal of halophytes in tidal salt marshes. *Journal of Ecology* 83: 559 - 567.
- Koutstaal, B.P., M.M. Markuse & W. De Munck, 1987. Aspects of seed dispersal by tidal movements. In: Huiskes, A.H.L., C.W.P.M. Blom & J. Rozema (Eds) *Vegetation between land and sea. Structure and processes*: 226 - 233. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Persicke, U., A. Gerlach & W. Heiber, 1999. Zur botanischen Zusammensetzung von Treibsel der niedersächsischen Deichvorländer und Deichabschnitte. *Drosera* 1: 23 - 34.
- Vries, H. de, 2004. Noard-Fryslân Bûtendyks: van zoet naar zout. *De Levende Natuur* 105 (5): 200 - 203.
- Wolters, M. & J.P. Bakker, 2002. Soil seed bank and driftline composition along a successional gradient on a temperate salt marsh. *Applied Vegetation Science* 5: 55 - 62.
- Wolters, M., A. Garbutt & J.P. Bakker, 2005. Salt-marsh restoration: evaluating the success of de-embankments in north-west Europe. *Biological Conservation* 123: 249 - 268.

Summary

Dispersal of salt-marsh species in the Waddensea

Salt-marsh species are able to float for some time in seawater. Tidal water may therefore play an important role in the dispersal and exchange of salt-marsh species between different areas. Knowledge about this process will be important for the planning and management of de-embankment schemes, which are aimed at restoring salt-marsh vegetation on

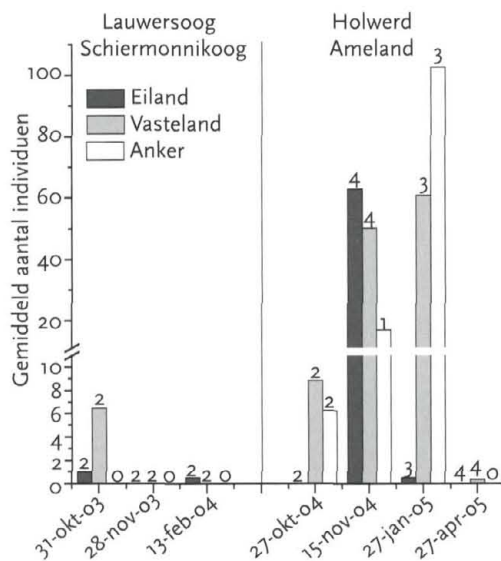


Fig. 4. Gemiddeld aantal individuen in eiland-, vasteland- en ankermonsters voor twee verschillende trajecten en verschillende bemonsteringsdata. De nummers boven de balkjes geven het aantal monsters (replica's) weer. Aantallen zijn gestandaardiseerd per kilometertraject of per 20 minuten stilliggen.

formerly reclaimed land. An important question is whether dispersal by tidal water mainly occurs over short distances or whether long-distance transport is also possible. In the present study, floating diaspores have been trapped at different locations and in different seasons in the Dutch Waddensea. The results show that a total of 15 salt-marsh species have been trapped throughout the study period (fig. 2). The highest number of species was trapped in November (fig. 3), and the highest number of individuals in November and January, shortly after seed set (fig. 4). More species and individuals were trapped at the location that was relatively close to a well-developed salt marsh compared to the location that was far from a salt marsh. For the restoration of salt marshes after de-embankment, better results can be expected when a well-developed salt marsh is nearby. De-embankment should take place before October in order to take advantage of the dispersal peak for salt-marsh species.

Dankwoord

Voor de enthousiaste medewerking en nuttige adviezen bij de bemonstering bedanken wij Ger Boedeltje, Fokko Wolters, Roos Veeneklaas, Harold Steendam, Esther Chang, Reinoud Havinga, Wendy Kanter en de kapiteins en bemanning van de 'Waddensee' en de 'Krukel'. De bouw van het sleepnet werd mede mogelijk gemaakt door de technische assistentie van Albert ten Brinke, Ebel Top en Pieter Molenkamp en de financiële bijdragen van het Schure-Beijerinck-Popping Fonds en het Prins Bernhard Cultuurfonds.

Ing. M. Wolters, J.J. Hogendorf, L.M. Willemse, Prof.dr. J.P. Bakker
Community and Conservation Ecology Group
Rijksuniversiteit Groningen
Postbus 14
9750 AA Haren
e-mail: j.p.bakker@rug.nl