



# Rotganzen tussen polder en kwelder

J.P.Bakker, D. Bos, R.H. Drent & M.J.J.E. Loonen

Van de in Nederland voorkomende ganzen, is de Rotgans het meest gebonden aan de kust. Het is intrigerend dat ze switchen tussen de natuurlijke systemen van kwelders en bemeste graslanden in aangrenzende polders (foto 1). De Rotganzen vertrekken pas laat in het voorjaar naar hun broedgebieden en worden daardoor beschouwd als concurrenten van de boeren. Dit is de aanleiding voor het hier beschreven onderzoek. Elk voorjaar verblijven er grote aantallen Rotganzen in de polders van de Waddeneilanden. Maar niet elke polder is even aantrekkelijk.

Waarom zitten er veel meer ganzen in de polder van Ameland dan in die van Schiermonnikoog? De laatste jaren gelden er gedoogregelingen in het Waddengebied. Wat betekent dat voor de ganzen?

In de loop van het voorjaar verplaatsen de ganzen zich van de polder naar de buitendijkse kwelder. Op veel kwelders in het internationale Waddengebied is gestopt met beweiding. In het Delta-gebied zijn nog maar enkele schorren en gorzen beweid. Wat zijn de gevolgen voor de Rotganzen? In dit artikel gaan we in op het waarom van de voorkeur van Rotganzen voor bepaalde habitats (kwelder en polder) en op de gevolgen van verschillende vormen van beheer (wel of niet beweiden) op het voorkomen van Rotganzen.

## Rotganzen en Brandganzen

Rotganzen (*Branta bernicla*) en Brandganzen (*Branta leucopsis*) zijn de meest talrijke ganzen in het Waddengebied. Ze foerageren beide op kwelders en in polders langs de kust in het Waddengebied, het Deltagebied en de kustzone van België en NW-Frankrijk. De populatie van de Rotgans heeft sterke veranderingen ondergaan gedurende de afgelopen eeuw. Vóór 1930 foeragerden ze massaal op Zeegras (*Zostera* spp.). Na 1930 daalde

de populatie sterk tegelijk met het afsterven van de Zeegras-velden. Er trad herstel op toen in 1972 Denemarken, Nederland, Groot-Britannië en Frankrijk de jacht beëindigden. Tot 1992 nam de populatie toe tot ongeveer 300.000 individuen. Recent is het aantal gedaald tot rond 200.000 individuen (Engelmoer et al., 2001).

Elk jaar in oktober arriveren de ganzen vanuit de arctische broedgebieden in het Waddengebied. Ze verblijven een aantal maanden in NW Europa. Eind april vertrekken de Brandganzen alweer, terwijl de Rotganzen tot eind mei in het Waddengebied blijven. In januari herbergt het Waddengebied de gehele East Atlantic Flyway populatie, dat wil zeggen tegenwoordig ongeveer 200.000 Rotganzen (Ebbinge et al., 1999).

Hoewel beide soorten samen kunnen voorkomen, foerageren Rotganzen vaak wat lager op de kwelder dan Brandganzen. Rotganzen hebben grotere zoutklieren waardoor ze meer uitgesproken kustvogel zijn dan Brandganzen (Stahl, 2001). Beide ganzensoorten hebben

Foto 1. Op Schiermonnikoog grenzen polder en kwelder direct aan elkaar: op de voorgrond de Banckspolder en op de achtergrond de Oosterkwelder. Tegen de dijk ligt het veldstation 'de Herdershut' van de Rijksuniversiteit Groningen van waaruit het onderzoek op het eiland plaats vindt (foto: P. Paris).

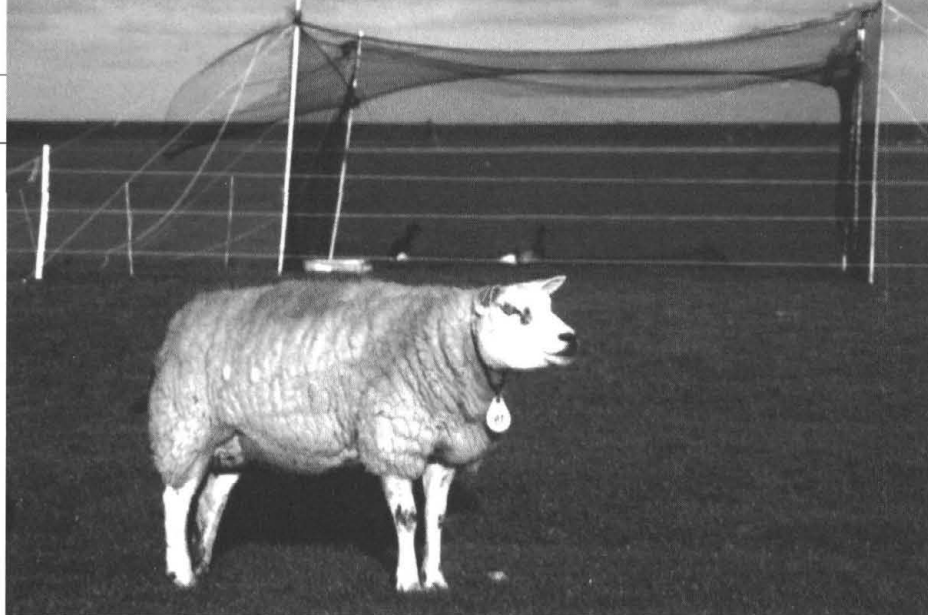
waarschijnlijk al meer dan 2000 jaar gebruik gemaakt van kwelders die al die tijd intensief werden beweid door de kustbewoners (Behre, 1985).

## Rotganzen houden van korte vegetatie in de polder

Op Ameland verblijven vooral Rotganzen (20.000) en heel weinig Brandganzen. De meeste ganzen foerageren op de weilanden in de polder tot hun vertrek naar de broedgebieden eind mei. In de polder van Schiermonnikoog foerageren in het vroege voorjaar zowel Brandganzen (6.000) als Rotganzen (ca 2500). Beide soorten verlaten in de loop van het voorjaar de polder en gaan vooral foerageren op de kwelder, de Brandganzen al rond half maart, een maand eerder dan de Rotganzen. De Brandganzen vertrekken eind april, terwijl de Rotganzen nog een maand blijven. Wat bepaalt het verschil in voorkeur van de ganzen tussen de polders van Ameland en Schiermonnikoog?

Schapen grazen het gehele jaar door in de polder van Ameland. Koeien komen pas na half mei in de weilanden. In het voorjaar van 1998 werden 12 percelen vergeleken waarvan er zes door schapen en zes niet werden beweid. Aan het begin van het groeiseizoen hadden

**Foto 2.** Experiment met het kort houden van de vegetatie door schapen in het vroege voorjaar in de polder van Schiermonnikoog. Op de achtergrond de kooi waarin de keuze-experimenten van de Rotganzen plaats vinden (foto: D. Bos).



**Foto 3.** Experiment waarbij een Rotganzen kan kiezen uit een plagje met korte en langere vegetatie (foto: D. Bos).



beide groepen van percelen een korte vegetatie (2,8 cm). De intensiteit van ganzenbegrazing werd gemeten aan de keuteldichtheid in steeds vijf vakken van 4 m<sup>2</sup>. Ganzen produceren tijdens het grazen ongeveer elke drie minuten een keutel. Aangezien ze bijna de gehele daglichtperiode besteden aan grazen, is het aantal gevonden keutels een goede maat voor de intensiteit van begrazing. De keuteldichtheid nam toe in de loop van het voorjaar in alle percelen. In mei echter concentreerden de ganzen zich in vier percelen, alle beweide met schapen.

Dit leidde tot de hypothese dat de hoogte van de vegetatie cruciaal was voor de benutting van het gras door ganzen. Daarom werd in 1999 een experiment uitgevoerd in de polder van Schiermonnikoog. Hier worden vrijwel uitsluitend koeien geweid, ook weer vanaf half mei. In een gewoonlijk door koeien beweide perceel werden in maart, april en mei schapen geweid. Het door schapen beweidde deel (foto 2) werd verkleind in de loop van het voorjaar om de vegetatie kort te houden (immers in de loop van het voorjaar begint de grasgroei op gang te komen). Zo werd een verschil tot stand gebracht tussen door schapen kort gehouden vegetatie (4 cm) en vegetatie waarvan de hoogte toenam tot ruim 20 cm in de loop van het voorjaar. Een paartje tamme Rotganzen werd in een verplaatsbare kooi van 4 x 4 m<sup>2</sup> geplaatst, zodanig dat er binnen een kooi de helft korte en de helft hogere vegetatie was. Gedurende twee uur werd rechtstreeks waargenomen voor welke helft van de kooi de ganzen voorkeur hadden. Deze procedure werd 11 keer herhaald. De ganzen kozen in 80% van de gevallen voor de door schapen kort gehouden helft binnen de kooi.

Op basis van veldwaarnemingen en het experiment kunnen we concluderen

dat de Rotganzen voorkeur hebben voor de korte vegetatie door jaarrond beweiding met schapen in de polder van Ameland. Tussen 1980 en 1990 vond een verdrievoudiging van het aantal schapen plaats en nam het aantal koeien licht af. Omdat de koeien pas na half mei in de weilanden komen gaat de vergelijking niet tussen beweiding met schapen of koeien, maar tussen voorjaars- en zomerbeweiding.

### Rotganzen beïnvloeden ook zelf de vegetatie

Het vroeg in het voorjaar beweiden van de polder door schapen houdt de vegetatie kort, waardoor de Rotganzen er graag foerageren. Dit feit brengt de vraag naar voren in hoeverre Rotganzen zelf de vegetatie voldoende kort kunnen houden. Het ganzenreservaat Zeeburg op Texel wordt beweide met koeien en schapen, maar deze verschijnen pas op het toneel als de Rotganzen vertrokken zijn. De schapen en koeien komen op die percelen die niet meer door ganzen worden benut.

In een experiment in 2000 zijn Rotganzen met behulp van exclusures van 4 m<sup>2</sup> uitgesloten van begrazing gedurende acht, vijf, drie en één week vóór het openstellen van de exclusures op 7 mei. Op die dag hadden de wilde Rotganzen plotseling de keuze tussen plekken vegetatie met toenemende hoogte en biomassa, naar gelang de exclusure langer had gestaan. De vegetatie die één of drie weken niet was begraasd en 6 - 8 cm hoog was, werd geprefereerd boven de vegetatie die vijf of acht weken niet was begraasd en 12 - 14 cm hoog was. De korte en lange spruiten zijn vergelijkbaar in eiwit-gehalte (ongeveer 20%), dus in kwaliteit voor de ganzen. De lange spruiten blijken echter minder goed hanteerbaar voor de ganzen, hetgeen betekent dat de opname-snelheid van stikstof afneemt. Vandaar de voorkeur voor de korte spruiten in het poldergrasland. Deze veronderstelling werd bevestigd in een experiment waarbij ganzen in gevangenschap de keuze hadden tussen plagjes uit de polder met een korte en langere vegetatie (foto 3).

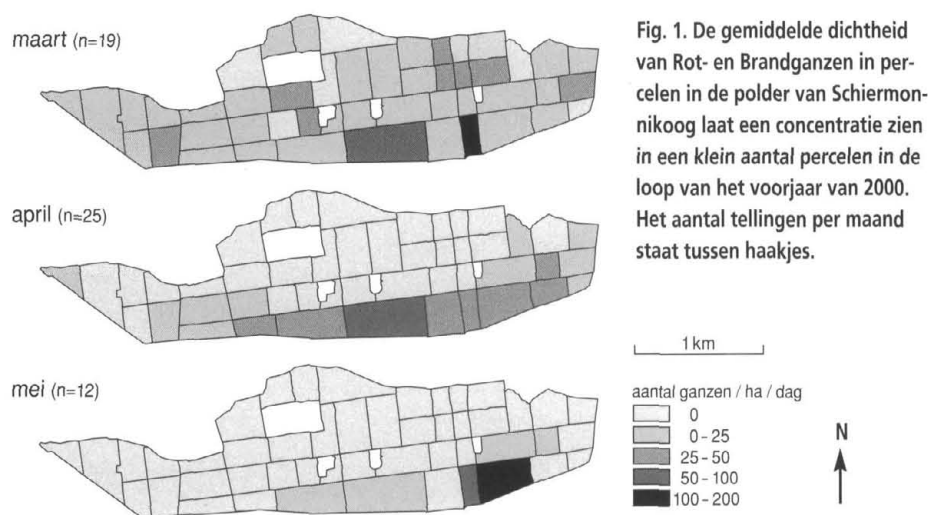


Fig. 1. De gemiddelde dichtheid van Rot- en Brandganzen in percelen in de polder van Schiermonnikoog laat een concentratie zien in een klein aantal percelen in de loop van het voorjaar van 2000. Het aantal tellingen per maand staat tussen haakjes.

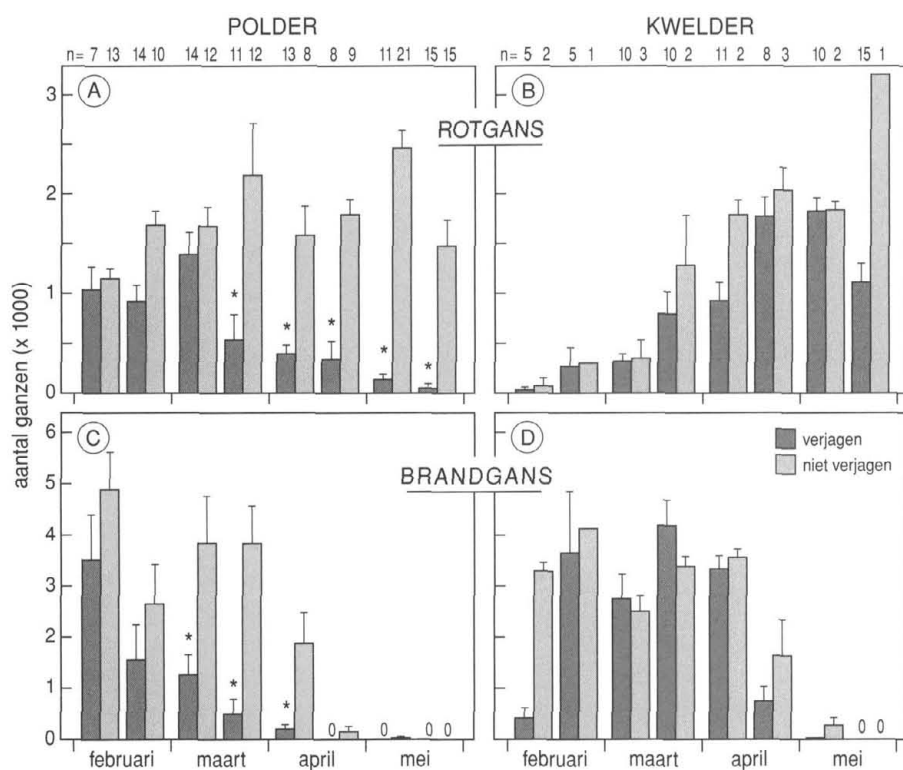


Fig. 2. Aantallen Rotganzen (A en B) en Brandganzen (C en D) in de polder en op de kwelder van Schiermonnikoog voor jaren met (1997-1999) en jaren zonder (2000-2001) verstoring door de boeren. Elke staaf vertegenwoordigt twee weken en omvat het aantal tellingen dat er boven staat aangegeven. Significante verschillen ( $P < 0,05$ ) tussen wel en niet verstoren zijn aangegeven met \*.

We concluderen dat continue begrazing door ganzen de vegetatie gedurende het gehele voorjaar kort houdt. Percelen waar ganzen ongestoord kunnen foerageren lijken tot later in het voorjaar te kunnen worden benut door de ganzen (Bos, 2002). Deze conclusie werd ook getrokken door Spaans & Postma (2001) voor het reservaat Zeeburg op Texel. Hier wordt speciaal beheer gevoerd op 110 ha poldergrasland. Op Texel is geen switch mogelijk tussen polder en kwelder. Het kwelderreservaat de Schorren is met 50 ha erg klein en bovendien niet beweid. De Rotganzen worden als het ware gedwongen in de pol-

der te blijven en houden zelf de vegetatie kort. Ze doen dat met succes: de reproductie is vergelijkbaar met die van het gemiddelde van de wereldpopulatie (Spaans & Postma, 2001).

### Gedoogregeling in de polder heeft effect op de vegetatie

In 1998 en 1999 foerageerden in de polder van Schiermonnikoog ongeveer 2500 Rotganzen. In die jaren werden ze regelmatig verjaagd met behulp van lichtkogels door de boeren en de wildbeheers-eenheid als verplichting inzake de compensatieregeling. In 2000 ging een gedoogregeling van start. Dit houdt in dat de boeren vóór het ganzenzeizoen een schadevergoeding krijgen op voorwaarde dat ze de ganzen niet verjagen: ganzen worden gedoofd in de weilanden. Dit experiment leverde onverwachte inzichten. Zowel in het voorjaar van 2000 als dat van 2001 was de benutting van gras door ganzen aanvankelijk gelijkmatig verdeeld over de gehele polder, maar uit tellingen bleek dat ze zich geleidelijk concentreerden op een steeds kleiner aantal percelen en ze verbleven in de polder tot het eind van mei (fig. 1).

Omdat er geen vroege voorjaarsbeweiding plaatsvindt, waardoor de vegetatie kort zou worden gehouden, is de conclusie dat de ganzen zelf de vegetatie voldoende kort kunnen houden in een aantal percelen. We weten nu dankzij het experiment op Texel, dat de vegetatie kort moet blijven en dat lukt klaarblijkelijk als de ganzen maar niet worden verstoord (Bos, 2002). Het gedoog-experiment leert dat de ganzen verstoord worden met behulp van lichtkogels. Aangezien de aantallen wandelaars en fietsers in de polder niet zijn veranderd worden deze klaarblijkelijk door de ganzen in veel mindere mate als verstoring ervaren.

De toename van de benutting van gras in de polder is niet ten koste gegaan van het aantal ganzen op de kwelder. Tegenwoordig bezoeken twee keer zoveel Rotganzen Schiermonnikoog in mei dan vóór het instellen van de gedoogregeling (fig. 2). Waar komen deze 'extra' ganzen vandaan? Rotganzen met kleurringen die zijn afgelezen in 2000 en 2001 en die vóór 2000 ook zijn waargenomen geven een indicatie. De ganzen die recent op de kwelder werden gezien werden daarvoor ook op de kwelder gezien. De ganzen die recent in de polder werden waargenomen, werden eerder gesignaleerd langs de

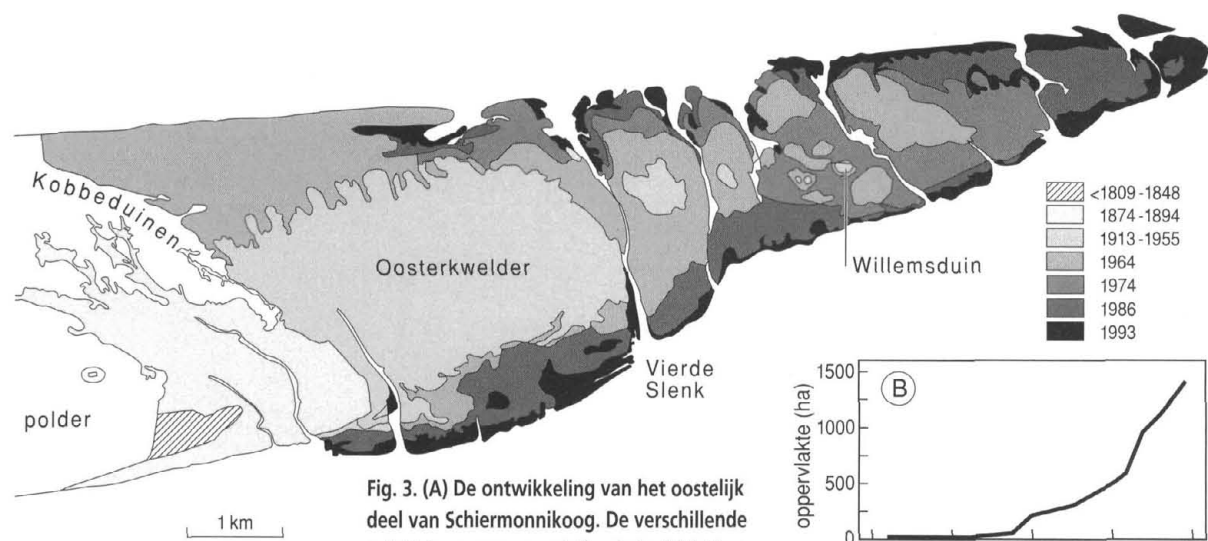


Fig. 3. (A) De ontwikkeling van het oostelijk deel van Schiermonnikoog. De verschillende grijs tinten geven verschillende leeftijdsklassen aan. (B) De toename van de oostelijk helft van het eiland sinds 1800.

Groninger kust of op andere Waddeneilanden. We vermoeden dat ganzen die vóór de gedoogregeling de polder van Schiermonnikoog even aandeden, nu enige tijd in de polder blijven sinds ze niet meer worden verjaagd.

### Ganzen houden van korte vegetatie op de kwelder

De oostkant van Schiermonnikoog breidt zich steeds verder uit naar het oosten (fig. 3). Hierdoor vinden we jonge kwelder oostelijk van het Willemsduin en oude kwelder westelijk van de Vierde Slenk. De kwelder ten oosten van de Vierde Slenk is nooit beweide geweest. Als de kwelder ouder wordt, vindt steeds meer opslibbing plaats. In het slib bevindt zich stikstof, de motor voor plantaardige productie. Hoge productie gaat gepaard met een hoge vegetatie en die is niet aantrekkelijk voor ganzen wanneer dit niet wordt weggegeten. Nu kunnen hazen de vegetatie een tijdlang kort en aantrekkelijk houden voor Rotganzen door de Gewone zoutmelde (*Atriplex portulacoides*) te eten, zoals experimenteel is vastgesteld (van der

Wal, 2000). Maar op een gegeven moment is de productie ook voor de hazen te hoog, waardoor de begrazing door hazen wegvalt en de kwelder zijn aantrekkelijkheid verliest voor ganzen.

Het aantal Rotganzen op de kwelder van Schiermonnikoog is de laatste jaren niet afgenomen, doordat het verlies aan oppervlak aantrekkelijke vegetatie op de oude kwelder werd gecompenseerd door het ontstaan van jonge kwelder helemaal in het oosten. De oudste delen van de kwelder op Schiermonnikoog, tussen het Kobbeduin en de dijk van de polder, worden beweide met jongvee. Het vee houdt de vegetatie kort en op de beweide kwelder komen volop Brand- en Rotganzen voor.

In de landaanwinningskwelders langs de kust van Groningen zijn in de periode oktober-december 1996 wekelijks ganzenkeutels geteld op kwelderdelen met uiteenlopende bedekking van Gewone zoutmelde. Bedekkingen van deze dwergstruik (hoogte tot 50 cm) van 10% leiden al tot een reductie met 30% in aantallen keutels en bij 25% bedekking worden bijna geen keutels meer gevonden.

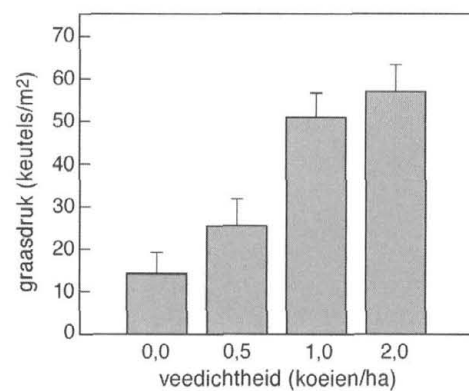


Fig. 4. Aantal ganzenkeutels bij verschillende veedichtheden op de kwelder van de Ley Bucht, Noord Duitsland, 17 jaar na het instellen van de verschillende beweidingsregimes.

Het effect van beweiding op het voorkomen van ganzen is fraai geïllustreerd in de Ley Bucht ten noorden van Emden, Duitsland. Op deze landaanwinningskwelder werd van 1980 tot 1999 een experiment uitgevoerd met verschillende dichtheden jongvee in vakken van 700 x 100 m. Op 21 mei 1999 werden ganzenkeutels geteld in 20 vakjes van 4 m<sup>2</sup> met veedichtheden van 2, 1, 0,5 en 0 koeien

Tabel 1. Hoogste en laagste graasdruk afgeleid van literatuurgegevens en schattingen van de Gemiddeld Potentiële Graasdruk (GPD) per type kwelder en beweidingsregiem. De graasdruk is weergegeven in aantallen ganzen/ha, en is omgerekend van gegevens over keutelaantallen. De graasdruk is weergegeven voor mei, dus uitsluitend voor Rotganzen; de

Brandganzen zijn dan al vertrokken. Bij de GPD is rekening gehouden met de aard van de plantengemeenschap en het oppervlak, afgeleid van vegetatiekaarten van het hele Waddengebied. Kort-eetbaar staat voor gemeenschappen gekenmerkt door voedselplanten voor de ganzen: gemeenschap van Gewoon kweldergras en Rood zwenkgras.

kwelder- type	beheer	planten- gemeenschap	laagste waarneming	hoogste	GPD
zand	beweid	kort-eetbaar	8	45	30
	onbeweid	kort-eetbaar	4	30	15
klei	beweid	kort-eetbaar	8	50	30
	onbeweid	kort-eetbaar	0,5	5	5
alle	alle	Zilte rus	0	10	2
alle	alle	Zeealsem	0	4	2
alle	alle	Gewone zoutmelde	0	5	2
alle	alle	Zeekraal	0	2	2
alle	alle	Engels slijkgras	0	5	2
alle	alle	Strandkweek	0	3	2

per ha. Hoe hoger de veebezetting, hoe lager de vegetatie, hoe meer keutels (in dit geval van Brandganzen) werden aangetroffen (fig. 4). Het is duidelijk dat een onbeweide kwelder na verloop van tijd minder aantrekkelijk wordt voor ganzen. Ebbinge & Boudewijn (1984) wezen al op het belang van beweiding van de kwelder voor ganzen.

### Kwelderbeweiding en ganzen in het Waddengebied

Om algemene conclusies te kunnen trekken over de relatie tussen beweiding en het voorkomen van ganzen op de kwelder, hebben we in april en mei 1998 op 38 kwelders in het hele Waddengebied ganzenkeutels geteld op in totaal 63 transecten met elk 20 plotjes van 4 m<sup>2</sup> van de lage naar de hoge kwelder (Bos et al., 2002). Er kon geen onderscheid worden gemaakt tussen keutels van Brand- en Rotganzen. Bij elk plotje werden de hoogte en de samenstelling van de vegetatie bepaald. Ook werd vastgesteld of de kwelder werd beweide of niet. Als de kwelder niet werd beweide, werd onderscheid gemaakt tussen kort (1-9 jaar) onbeweide en minimaal 10 jaar onbeweide.

Pas als een kwelder langdurig niet meer wordt beweide, neemt het aandeel hoge vegetatie sterk toe (Bakker et al., 2002). Dit geldt in mindere mate voor eilanden waar jonge, onbeweide kwelders voorkomen met een korte vegetatie, zoals eerder werd aangegeven (Bos et al., 2002). Er werden beduidend meer keutels gevonden op intensief beweide kwelders dan op langdurig onbeweide kwelders (fig. 5). In de vegetatie van Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) en Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) (komen veel voor op beweide kwelder) werden meer keutels gevonden dan in de vegetatie van Strandkweek (*Elymus athericus*), Zeealsem (*Artemisia maritima*) en Gewone zoutmelde (komen vooral voor op langdurig onbeweide kwelders (fig. 6).

### Perspectieven voor Rotganzen in het Waddengebied

Met de kennis die nu is verzameld over het voorkomen van Rotganzen in relatie tot de vegetatie en het gevoerde beheer kunnen uitspraken worden gedaan over mogelijke aantallen Rotganzen in mei in het Waddengebied. We beschikken over gegevens aangaande aantallen waargenomen ganzen in een groot aantal kwelders

Fig. 5. Aantallen ganzenkeutels bij verschillende beweidingsregimes met bijbehorend aandeel van vegetatie met verschillende hoogte op vastelandkwelders in het gehele Waddengebied. Korte vegetatie omvat gemeenschappen van Gewoon kweldergras, Rood zwenkgras, Lamsoor, Zilte rus en Fioringras; hoge vegetatie omvat gemeenschappen van Strandkweek, Gewone zoutmelde en Zeealsem. Significante verschillen ( $P < 0,05$ ) worden aangegeuid met verschillende letters.

■ hoge vegetatie  
■ lage vegetatie  
■ overige

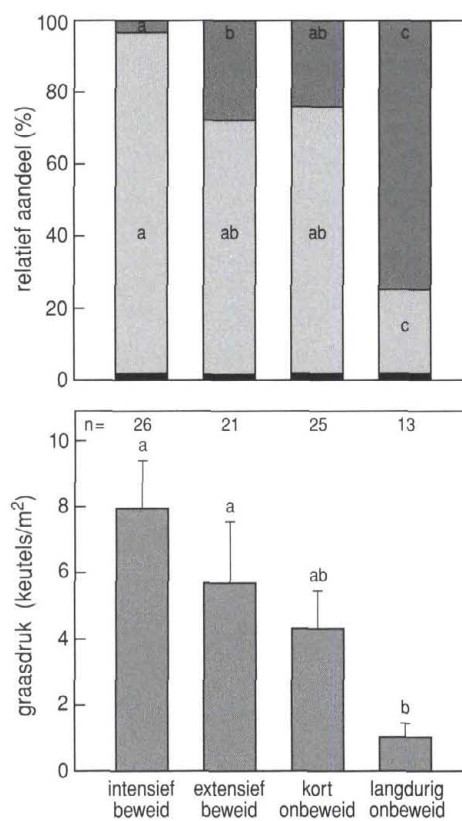
in relatie tot de samenstelling van de vegetatie en de beweiding. Interessant voor Rotganzen zijn de vegetatietypen gedomineerd door Gewoon kweldergras en door Rood zwenkgras. Schattingen van de aantallen Rotganzen die in verschillende vegetatietypen zijn waargenomen, staan vermeld in tabel 1.

Er zijn vegetatiekaarten of biotoopkaarten beschikbaar van het Waddengebied van Denemarken, Duitsland en Nederland. Het is bekend van elke kwelder of er beweide wordt. Daarmee is het oppervlak beweide en onbeweide vegetatie van Gewoon kweldergras en Rood zwenkgras bekend (in 1998 was ongeveer 60% van de kwelders in het Waddengebied beweid). Ook voorspellen we dat indien alle kwelders in het Waddengebied intensief zouden worden beweid er 3-8 keer meer Rotganzen kunnen voorkomen in mei dan wanneer alle kwelders langdurig onbeweid zouden blijven. Dit is een orde van grootte; absolute aantallen kunnen niet worden gegeven, omdat er veel onzekere factoren zijn, zoals het effect van verstoring door mensen en de mobiliteit van de ganzen.

### Conclusies en aanbevelingen voor beheer ten behoeve van Rotganzen

We hebben hierboven de cruciale rol laten zien van beweiding op de kwelder. De meeste ganzen komen voor op kwelders met een groot aandeel korte vegetatie gedomineerd door Gewoon kweldergras en Rood zwenkgras. Hieruit volgt de aanbeveling: intensieve beweiding van de kwelder met schapen of koeien.

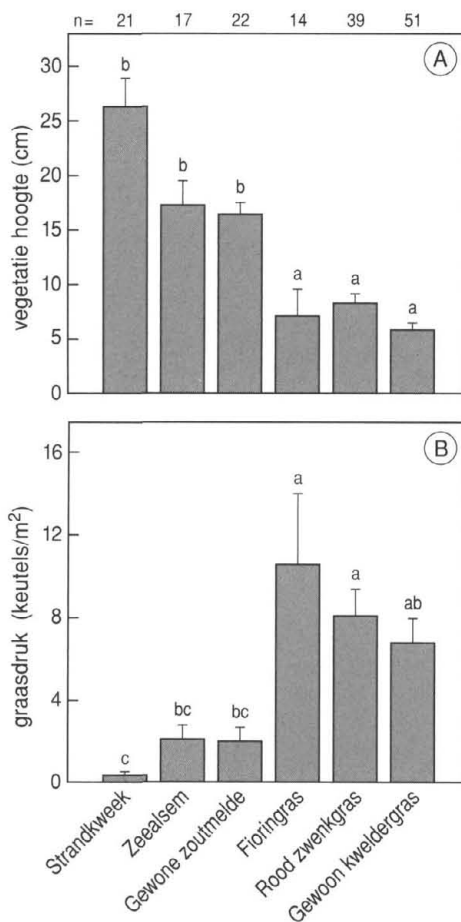
Op grond van deze gegevens lijkt het mogelijk te voorspellen hoeveel Rotganzen op een kwelder met bekende vegetatie-



samenstelling in mei voedsel kunnen vinden. De berekeningen gelden voor intensieve beweiding. Naarmate de beweiding extensiever is, neemt het aandeel hoge vegetatie toe. Enkele procenten bedekking voor hogere vegetatie leidt al tot een afnemende begrazingsdruk door Rotganzen. De beheerder dient zich te realiseren dat eenzelfde veedichtheid (aantal stuks vee/ha) op zandige kwelders leidt tot een groter aandeel korte vegetatie (hogere begrazingsintensiteit) dan op de productievare kleikwelders.

Een geheel korte vegetatie gedomineerd door Gewoon kweldergras en Rood zwenkgras (intensieve beweiding) is optimaal voor ganzen. Voor de diversiteit in de vegetatie is het voorkomen van meerdere vegetatietypen met elk hun eigen kenmerkende hoogte wenselijk. Dit doel wordt juist bereikt door extensieve beweiding. Het is dus zaak eerst doelen voor de kwelder op het gebied van vegetatiesamenstelling en -structuur en aantallen ganzen te definiëren, voordat beslissingen kunnen worden genomen ten aanzien van niet of wel beweiden, en zo ja met welke veedichtheid.

In polders komen de meeste ganzen voor wanneer gedurende het voorjaar de



**Fig. 6.** Relatie tussen aantallen ganzenkeutels (B) en hoogte van de vegetatie (A) van verschillende plantengemeenschappen in het hele Waddengebied. Significante verschillen ( $P < 0,05$ ) worden aangegeven met verschillende letters.

vegetatie kort wordt gehouden. Hieruit volgt de aanbeveling: zorg voor voldoende rust voor de ganzen, zodat ze zelf de vegetatie kunnen korthouden in een aantal percelen. Eventueel kan het nuttig zijn het poldergras te beweiden, indien de grasmat hoger wordt dan 4 cm. Gezien de tijd van het jaar dat de korte vegetatie nodig is (in het vroege voorjaar) wordt beweiding met schapen voorgesteld.

Wanneer ganzen in de polders niet worden verjaagd kunnen ze zelf de vegetatie kort houden in een aantal percelen. Zeker later in het seizoen bij hoge gewasproductie moeten de ganzen constant kunnen grazen; een paar dagen afwezigheid kan maken dat de vegetatie te hoog wordt en daardoor onhanteerbaar voor de ganzen. Hieruit volgt de aanbeveling: toepassen van de gedoogregeling in de polders langs de kust.

Genoemde aanbevelingen kunnen worden ingebracht in een aantal activiteiten met betrekking tot beheer in het Waddengebied: het Flyway Action Plan, Trilaterale Monitoring en Actie Plannen in het internationale Waddengebied, beheerspakketten van natuurbeheerorganisaties.

## Literatuur

**Bakker, J.P., D. Bos & Y. de Vries, 2002.** To graze or not to graze, that is the question. In: K. Essink, M. van Leeuwe, A. Kellerman & W.J. Wolff (eds). Proceedings tenth International Scientific Wadden Sea Conference. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Groningen (in druk).

**Behre, K.H., 1985.** Die ursprüngliche Vegetation in den Deutschen Marschgebieten und deren Veränderung durch prähistorische Besiedlung und Meeresspiegelbewegungen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 13: 85-95.

**Bos, D., 2002.** Grazing in coastal grasslands – Brent Geese and facilitation by herbivory. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

**Bos, D., J.P. Bakker & Y. de Vries, 2002.** Vegetation changes in experimentally grazed and ungrazed backbarrier marshes in the Wadden Sea over a 25-year period. Applied Vegetation Science 5: 45-54.

**Ebbing, B.S. & T. Boudewijn, 1984.** Richtlijnen voor het beheer van rotgans in het Nederlandse Waddengebied. Rapport 84/4. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

**Ebbing, B.S., C. Berrevoets, P. Clausen, B. Ganter, K. Guenther, K. Koffijberg, M. Mahéo, J.M. Rowcliffe, A. St. Joseph, P. Südbek & E.E. Syroechkovski jr. In: J. Madsen, G. Cracknell & A.D. Fox (eds), 1999.** Goose populations of the western Palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publication 48: 284-297. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands and National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark.

**Engelmoer, M., J. Taal, E. Wymenga & R. Kuipers, 2001.** Aantalsafname bij de Rotgans *Branta bernicla* langs de Friese Waddenkust. Limosa 74: 41-56.

**Spaans, B. & P. Postma, 2001.** Inland pastures are an appropriate alternative for salt marshes as a feeding area for spring-fattening Dark-bellied Brent Geese, *Branta bernicla*. Ardea 89: 427-440.

**Stahl, J., 2001.** Limits to co-occurrence of avian herbivores. How geese share scarce resources. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

**Wal, R. van der, 2000.** Rotgans zonder haas het haasje. In: J.M. Tinbergen, J.P. Bakker, T. Piersma & J.M. van den Broek (eds). De Onvrije Natuur: 11-16. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

## Summary

### Brent geese between polder and salt marsh

Dark-bellied Brent geese *Brenta bernicla bernicla* breed in the Arctic. During winter and spring they stay in NW Europe before they leave for the breeding area in the second half of May. Initially they forage on fertilized pastures in polder areas, and stay when livestock grazing takes already place in early spring. When livestock grazing starts in May, the geese switch to adjacent salt marshes. With increasing levels of standing biomass due to primary production, the nutrient intake increases but declines again when levels of biomass become too high. This happens within a season due to declining forage quality caused by maturation, and to changes in sward structure: tillers become too long to be handled by the geese. Over the years, the geese are confronted with a decrease of palatable species due to ongoing succession on the salt marshes. Repeated removal of biomass by herbivores or farmers maintain the sward in a suitable stage, both within a season and over the years. By virtue to this facilitation Brent geese are enabled to utilize highly productive pastures until the end of their spring staging period and livestock-grazed salt marshes in spite of old marsh age. Disturbance of the geese strongly affects habitat use, especially because it allows the vegetation to 'escape' the grazing cycle and prevent it from losing its high quality. We hypothesize that the numbers of Brent geese in the entire Wadden Sea in May can be a factor four higher when all salt marshes are grazed by livestock, than in the absence of grazing.

## Dankwoord

Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door de Stichting Technische Wetenschappen STW projectnummer GBI 3834. Wij danken de leden van de begeleidingscommissie voor hun bijdragen: drs. K.S. Dijkema, dr. B.S. Ebbing, drs. U.G. Hosper, dr. J. de Vlas, ing. J.P. de Waard, prof.dr. W.J. Wolff en mw.drs. A. Woudstra. Beheerders van de Vereniging Natuurmonumenten, het Staatsbosbeheer, It Fryske Gea en boeren in de polders van Schiermonnikoog en Ameland gaven toestemming de terreinen te bezoeken en experimenten uit te voeren. De hulp van drs. Sandra van der Graaf, dr. Julia Stahl en dr. Martin Stock werd zeer op prijs gesteld.

Dr. M.J.J.E. Loonen & Prof.dr. R.H. Drent  
Dieroecologie

Dr. ir. D.Bos & Prof.dr.J.P. Bakker  
Laboratorium voor Plantenoecologie  
Rijksuniversiteit Groningen  
Postbus 14  
9750 AA Haren  
email: J.P.Bakker@biol.rug.nl