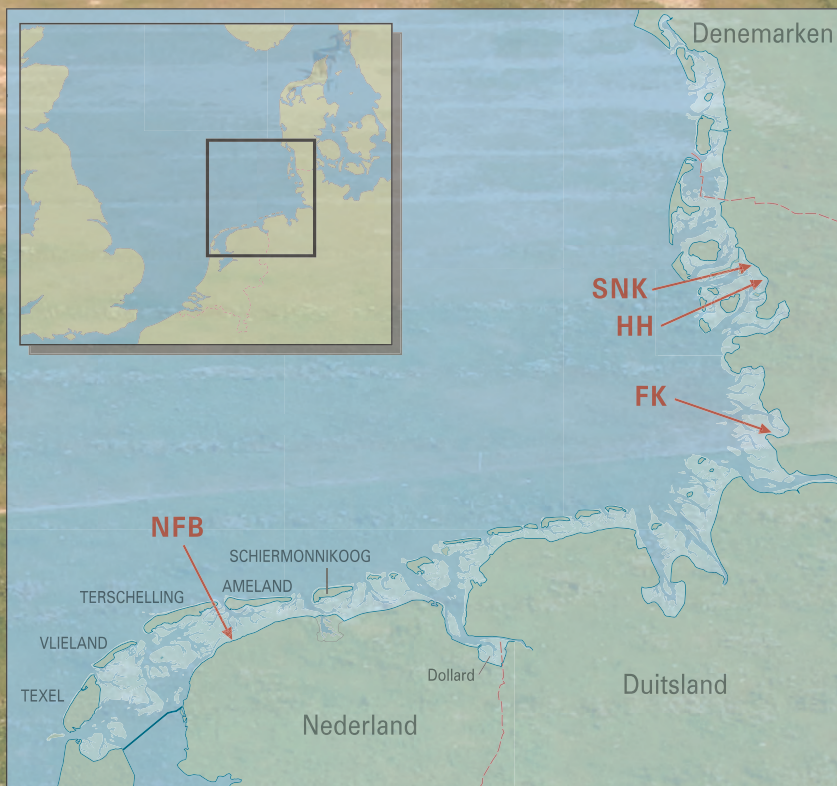




Natuurbeheer van kwelders

DE INVLOED
VAN BEWEIDING
OP DE BIODIVERSITEIT



Natuurbeheer van kwelders

DE INVLOED VAN BEWEIDING OP DE BIODIVERSITEIT

Uitgave: It Fryske Gea



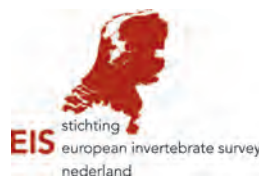
Olterterp 2013



PUCCIMAR rapport



Stichting
Willem Beijerinck Biologisch Station



Colofon

Tekst: Jaap de Vlas, Freek Mandema, Stefanie Nolte, Roel van Klink & Peter Esselink
Figuren en lay-out: Dick Visser
Druk: Wm Veenstra, Groningen

Gedrukt op 100% kringlooppapier

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van It Fryske Gea
Het onderzoek is mogelijk gemaakt door steun van het Waddenfonds (project WF 200451)

P U C C I M A R Ecologisch Onderzoek en Advies, Vries
P U C C I M A R rapport 09

It Fryske Gea
Van Harinxmaweg 17, 9246 TL Olterterp
Postbus 3, 9244 ZN Beetsterzwaag
Telefoon 0512 381448
Email: info@itfryskegea.nl
Website <http://www.itfryskegea.nl>
Bank: IBAN NL17 RABO 0309 0803 55

Inhoud

1	Samenvatting	5
2	Inleiding en doel	6
3	Van landaanwinning naar kwelderwerken	7
4	Het onderzoek	9
5	Onderzoeksgebied Noard-Fryslân Bûtendyks	10
6	Onderzoeksgebieden elders	11
7	Beweiding en vegetatie	12
	7.1 Runderen en paarden: Wat eten ze en hoe gedragen ze zich?	12
	7.2 Runderen en paarden: diversiteit in de vegetatie	12
	7.3 Patronen in de vegetatie	13
	7.4 Beweiding en Zeeasters	14
	7.5 De vegetatie bij beweiding met verschillende dichtheden schapen	15
	7.6 Beweiding en opslibbing	15
8	Effecten van beweiding op insecten, spinnen en andere ongewervelden	16
	8.1 Wat is er uit andere gebieden bekend?	16
	8.2 Zeeasters, beweiding en insecten in Noard-Fryslân Bûtendyks	17
	8.3 Insecten en spinnen in relatie tot beweiding met schapen	18
9	Beweiding en vogels	20
	9.1 Vogels in de proefvakken van Noard-Fryslân Bûtendyks	20
	9.2 De broedvogelbevolking van de Nederlandse vastelandskwelders	20
	9.3 Nestplaatskeuze Tureluur en Scholekster	22
	9.4 Vertrapping van nesten door onderzoek met kleiduiven	23
	9.5 Graspiepers, vegetatie en het voedsel dat ze voor hun jongen verzamelen	24
	9.6 Ganzen en beweiding	24
10	Beweiding en muizen	27
11	Synthese	28
12	Beheeradvies	30
13	Kennisvragen die nog niet beantwoord kunnen worden	30
14	Dankwoord	31
15	Bronnen	32



Effecten van beweiding, gezien van 70 meter hoogte. Rechtsboven een drinkplaats waarvandaan het vee zijn weg zoekt over de kwelder. De vegetatie van het rechthoekige veldje waar de dieren niet kunnen komen verschilt duidelijk van het gebied er omheen.

1 Samenvatting

Inleiding

De huidige kwelders langs de kust van Groningen en Friesland zijn voornamelijk ontstaan na 1935 toen Rijkswaterstaat begon met de aanleg van landaanwinningswerken. Sinds ongeveer 1985 is het beheer van dit gebied steeds meer gericht op natuurbescherming en is de naam van de landaanwinningswerken veranderd in 'kwelderwerken'.

Kwelders kunnen worden beweid met rundvee, schapen of paarden. Dit kan vanuit economische motieven maar beweiding kan ook worden toegepast in het natuurbeheer van kwelders. Het onderzoeksproject *Biodiversiteit en natuurbeheer van vastelandskwelders* heeft als doel natuurbeheerders langs de vastelandskust van informatie te voorzien waardoor ze in staat zijn verantwoorde keuzes te maken in zake het beheer in relatie tot verschillende aspecten van biodiversiteit zoals planten, vogels en ongewervelde dieren. Het project ging in 2009 van start, had een looptijd van vijf jaar en is gefinancierd door het Waddenfonds. Dit rapport vormt een korte weerslag van de tot begin 2013 verkregen resultaten.

Onderzoek

Het onderzoek is grotendeels uitgevoerd op de kwelder van Noard-Fryslân Bûtendyks en in enkele vergelijkbare Duitse kweldergebieden in Sleeswijk-Holstein. In Noard-Fryslân Bûtendyks werden proeven gedaan met beweiding door paarden en runderen in hoge (1 dier/ha) en lage (0,5 dier/ha) dichtheden, en met een afwisseling van een jaar wel (1 rund/ha) en een jaar niet beweiden (wisselbeweiding). In Sleeswijk-Holstein is het effect van ruim 20 jaar beweiding met verschillende dichtheden schapen bestudeerd. Verder is gebruik gemaakt van gegevens van Rijkswaterstaat en Sovon Vogelonderzoek Nederland over alle Nederlandse vastelandskwelders in de Waddenzee.

Beweiding heeft effecten op de vegetatie, en zowel direct als indirect op kleine ongewervelde diersoorten (insecten, spinnen en dergelijke) die in de vegetatie leven en ook op vogels. Deze aspecten zijn tegelijkertijd in dezelfde gebieden en zo mogelijk gecombineerd bestudeerd.

Vegetatie

Voor de vegetatie blijkt er een duidelijk verschil tussen beweiding met paarden en runderen te bestaan. Paarden eten meer vezelrijke gewassen, lopen veel meer en komen ook bij lage veedichtheid tot op grote afstand van hun drinkplaats. Runderen blijven meer op de hogere kwelderdelen en grazen vooral in de buurt van hun drinkplaats.

Bij lichte beweiding ontstaan bij alle veesoorten mozaïeken van kortere afgegrasde en ruigere

plekken, waarbij de structuur mede wordt bepaald door het soort vee. Zeeasters zijn gevoelig voor beweiding en komen zelfs bij lage veedichtheid minder tot bloei. Wanneer een gebied gedurende meerdere jaren onbeweid blijft zal de Zeeaster zich aanvankelijk sterk ontwikkelen. Daarna zal de soort toch grotendeels verdwijnen, en zal ook de diversiteit van de kweldervegetatie als geheel afnemen.

In onbeweide delen van Noard-Fryslân Bûtendyks bereikte de opslibbingssnelheid waarden tot bijna 3 cm per jaar en was hier veel groter dan in de beweide delen. Zowel in de beweide als in de onbeweide delen was de jaarlijkse hoogtetoename voldoende om in de toekomst een eventuele versnelde stijging van de zeespiegel bij te kunnen houden.

Insecten en andere ongewervelden

De rijkdom aan insecten, spinnen en andere kleine ongewervelden is het laagst in beweide situaties. Dat komt door een combinatie van concurrentie om voedsel (vooral goed verteerbare plantensoorten), afname van de vegetatiehoogte en de hoeveelheid strooisel en in mindere mate het opgegeten en vertrapt worden en verdichting van de bodem. Onbeweide gebieden zijn in het jaar dat ze niet worden beweid (wisselbeweiding) heel rijk aan ongewervelde dieren. Ook langdurig onbeweide gebieden zijn duidelijk rijker dan beweide gebieden, ondanks hun lagere diversiteit aan plantensoorten. Verruiging is echter niet gunstig voor alle soorten ongewervelden want er zijn ook soorten die het meest voorkomen bij beweiding met lage of hoge veedichtheid. Uit onderzoek aan Graspiepers bleek dat deze vogels vooral rupsen en grote spinnen vingen om aan hun jongen te voeren. Ze lieten de meeste andere soorten ongewervelden ongemoeid. In tegenstelling tot de verwachting kon niet een positief effect van vegetatiestructuur op het terrein gebruik van de Graspiepers worden aangetoond.

Vogels

In Noard-Fryslân Bûtendyks werden 's winters de hoogste aantallen vogels waargenomen in proefvakken met beweiding met een hoge dichtheid van paarden. Het aantal soorten vogels verschilde echter niet tussen de verschillende beweidingsregimes, en de aantallen broedende Scholeksters en Tureluurs waren in alle beweidingsregimes ongeveer hetzelfde. Dat er geen verschil in dichtheid van broedvogels tussen beweidingsregimes werd gevonden heeft mogelijk te maken met de korte looptijd van de proef. In een vergelijking tussen vegetatie en vogels van alle vastelandskwelders in de Nederlandse Waddenzee werden namelijk wel duidelijke verschillen

gevonden. Daarbij waren onbeweide kwelders het rijkste aan soorten, maar in de loop der tijd (van 1992 tot 2008) werd het verschil tussen beweide en onbeweide gebieden minder groot. Het broedsucces van vogels wordt sterk negatief beïnvloed door beweiding met paarden omdat deze door hun hogere activiteit veel meer nesten vertrappen dan runderen. Ganzen hebben een duidelijke voorkeur voor beweide gebieden, met in het najaar een voorkeur voor gebieden die worden beweide met hoge veedichtheid waardoor ze een homogene korte vegetatie hebben.

Woelmuizen

Kleine zoogdieren (in het bijzonder woelmuizen) komen vooral voor op hogere delen van de kwelder en waar de veedichtheid laag is of beweiding ontbreekt. Zij vormen een belangrijke voedselbron voor roofvogels als kiekendieven en Velduilen.

Conclusie

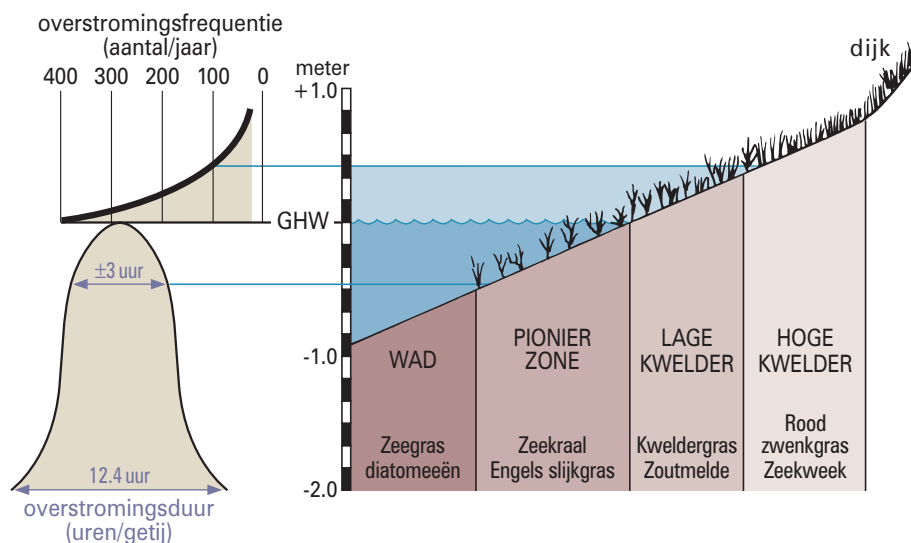
De conclusie van dit onderzoek is dat de volledige diversiteit van kwelders het beste tot zijn recht kan komen door een ruimtelijke afwisseling van intensief beweide, licht beweide, kortdurend en permanent onbeweide kwelderdelen.

2 Inleiding en doel

Langs de Friese en Groninger vastelandkust en langs de rand van de Dollard liggen uitgestrekte kweldergebieden. Kwelders kunnen worden omschreven als gebieden die begroeid zijn met hogere planten (kruiden, grassen of lage struiken) en die onder invloed van getij blootgesteld zijn aan een regelmatige overstroming met zout water. Kwelders kunnen zich uitstrekken van vlak onder het niveau van gemiddeld hoogwater (GHW) tot aan het niveau van de gemiddeld hoogste hoogwaterstanden (figuur 1). Met toenemende hoogte nemen het aantal en de duur van de overstromingen af. Elke kwelderzone is, door de verschillen in frequentie en gemiddelde duur van de overstroming, gekenmerkt door een karakteristieke vegetatie.

Het grootste aanéengesloten kweldergebied in de Nederlandse Waddenzee ligt in "Noard-Fryslân Bûtendyks", in het Nederlands aangeduid als Noord-

Friesland Buitendijks. Dat gebied bestaat uit zomerpolders direct ten noorden van de zeedijk met aan de wadzijde kwelders. De zomerpolders zijn ontstaan uit kwelders die tussen 1892 en 1956 door particuliere eigenaren zijn ingepolderd. Een klein deel daarvan is recent weer ontpolderd en terugveranderd in kwelder. Het totale kwelderoppervlak in Noard-Fryslân Bûtendyks bedraagt ruim 2000 hectare. Dit is inclusief enkele honderden hectares pionierkwelder op de overgang naar het wad. Bijna alle kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks en een groot deel van de zomerpolders worden beheerd door It Fryske Gea maar er zijn ook particuliere eigenaren in het gebied. Langs de Friese kust liggen nog enkele andere kweldergebieden waarvan de Peazemerlannen het grootste is. Ook dat gebied is in beheer bij It Fryske Gea.



Figuur 1 Schematische opbouw van een kwelder met vegetatiezonering in relatie tot de overstromingsduur en -frequentie

Langs de Groninger noordkust liggen geen zomerpolders; de kwelders beginnen daar direct bij de zeedijk. Ze beslaan een oppervlak van ruim 1250 hectare (inclusief pionierkwelder). Ze worden grotendeels beheerd door de boeren die hun land aan de binnenkant van de dijk hebben en voor een kleiner deel beheerd door Het Groninger Landschap. Langs de Dollard ten slotte ligt een kweldergebied van ongeveer 760 hectare waarvan ongeveer 65% wordt beheerd door Het Groninger Landschap.

Doel van het natuurbeheer is het ontwikkelen en behouden van een zo hoog mogelijke natuurwaarde. Bij de natuurwaarde van een gebied speelt de diversiteit van alle planten en dieren die er in voorkomen een rol, waarbij vooral belang wordt gehecht aan soorten die karakteristiek zijn voor een bepaald gebied. In dit geval zijn dat alle plant- en diersoorten die voor hun voortbestaan afhankelijk zijn van kwelders. Voorbeelden zijn plantensoorten zoals Gewoon kweldergras, Zeeweegbree, Schorrenzoutgras, Lamsoor en Zulte of Zeeaster, vogels zoals de Rot- en Brandgans en honderden soorten insecten, spinnen en andere ongewervelden.

Traditioneel werden de vastelandskwelders gebruikt als weidegrond. Voor particuliere eigenaren is beweiding van kwelders een middel om een inkomen te verwerven. Voor een goede benutting

van de grasopbrengst wordt doorgaans zo veel mogelijk vee ingeschaard. In het verleden werden er bijna alleen schapen en runderen geweid, maar in de afgelopen tientallen jaren verschenen er ook grote groepen paarden.

Voor natuurbeheerders zoals It Fryske Gea is beweiding een middel om de natuurwaarde en biodiversiteit in stand te houden of te verhogen. Grasopbrengst is geen doel; het resultaat wordt geteld in ganzen, broedvogels, plantensoorten en ongewervelden in een harmonische samenhang. Voor hen is de vraag aan de orde of en waar beweiding moet worden toegepast, in welke veedichtheden en met welk soort vee om een zo goed mogelijke natuur te verkrijgen. Bij het maken van keuzes in het beheer voor het behoud van biodiversiteit moet niet op één soortgroep gelet worden, maar moet met veel aspecten van de natuur tegelijk rekening worden gehouden.

Doel van dit onderzoek was effecten van beweiding op diverse aspecten van het biologische leven op de vastelandskwelders experimenteel te kwantificeren. Deze effecten kunnen als basis gebruikt worden voor de beslissingen van de natuurbeheerder hoe beweiding in te zetten om gestelde doelen te bereiken.

3 Van landaanwinning naar kwelderwerken

Het overgrote deel van de huidige kwelders langs de Nederlandse vastelandskust in de Waddenzee is ontstaan door de uitvoering van landaanwinningswerken. Daarmee werd door het Rijk begonnen in de crisisjaren rond 1935, met als doel een combinatie van landaanwinning en werkverschaffing. De werkwijze werd overgenomen uit Duitsland (de zgn. Sleeswijk-Holsteinse methode), en bestond uit het aanleggen van bezinkvelden van 400 m × 400 m begrensd door dubbele palenrijen waartussen rijshout werd vastgezet. Elk bezinkveld had een opening waardoor zeewater kon in- en uitstromen. Door de rijshoutdammen werden de golven gedempt waardoor slibdeeltjes gemakkelijker konden bezinken en bij storm ook minder snel opgewoeld werden. Bovendien werden er sloten en greppels gegraven. Door de verbeterde afwatering kon de plantengroei met pioniersoorten zich gemakkelijker vestigen. De belangrijkste pionierplanten zijn Zeekraal en Engels slijkgras (Een soort die in de negentiende eeuw in Engeland is ontstaan uit een kruising van het inheemse Klein slijkgras en een Amerikaanse slijkgrassoort en daarna wereldwijd op veel plaatsen, waaronder Nederland, is aangeplant om aangroei van kwelders te bevorderen. Vervolgens

is de soort verwilderd). Verdergaande opslibbing kwam vooral tot stand door de vestiging van Gewoon kweldergras gevolgd door andere kwelderplanten.

In de Tweede Wereldoorlog lag het werk zo goed als stil, maar daarna is het met kracht hervat. Zowel in Noard-Fryslân Bûtendyks als in Groningen werd uiteindelijk een kuststrook van meer dan een kilometer breed voorzien van rijshoutdammen. Met groot succes, want rond 1990 was bijna overal een kwelderstrook van 400 – 600 meter breedte ontstaan, op sommige plaatsen zelfs nog breder.

Sinds 1990 is de kwelderontwikkeling nog verder gegaan, zij het langzamer, en werd het beheer van de landaanwinningswerken vooral gericht op behoud van het kwelderareaal mede met het oog op kustverdediging en vergroting van de natuurwaarde. Omdat landaanwinning geen doel meer was wordt tegenwoordig gesproken over 'kwelderwerken' in plaats van landaanwinningswerken. Het veranderde beheer houdt ondermeer in dat de greppels niet meer worden onderhouden om door het ontstaan van minder goed ontwaterde gebieden de afwisseling in de vegetatie te vergroten. Verder worden de buitenste rijshoutdammen aan de wadzijde niet langer onderhouden. De buitenste strook van bezink-

velden is daarmee als het ware teruggegeven aan het wad. De overige rijshoutdammen worden nu juist extra goed onderhouden. Dat is nodig om afslag van de kwelders te voorkomen. Een leerzaam voorbeeld van wat er gebeurt wanneer de rijshoutdammen niet worden onderhouden is te zien ten oosten van het dorp Wierum, waar de kwelder door afslag steeds kleiner wordt.

Rijshoutdammen van de kwelderwerken in Noard-Fryslân Bûtendyks. In de luwte van de rijshoutdammen kan de pioniervegetatie van Zeekraal zich goed ontwikkelen.



Door de geschiedenis van de landaanwinning ligt er nu een uitgestrekt kweldergebied langs de Friese en de Groninger kust. Weliswaar bescheiden van omvang in vergelijking met situatie van enkele honderden jaren geleden, maar groot genoeg om trots op te zijn en passend bij de werelderfgoedstatus van de Waddenzee. De door mensenhanden ontwikkelde kwelders in de Waddenzee vormen 10% van het totale kwelderoppervlak in West Europa. Er is wel een 'maar'. Door de grootschalige aanlegmethode zijn deze kwelders tamelijk éénvormig van opbouw. Het is daarom nu een opgave om ze zo te beheren dat de potentiële rijkdom aan planten en dieren die in vastelandskwelders kan voorkomen ook tot ontwikkeling komt.

Kwelderafslag bij Wierum. Sinds de rijshoutdammen niet langer werden onderhouden slaat deze kwelder af.



Vanuit de lucht is de structuur van de voormalige landaanwinningwerken in Noard-Fryslân Bûtendyks nog goed te zien. Links-boven is (lichtgeel) een stukje zomerkade zichtbaar. Daar begint de hoge kwelderzone die via een lage kwelderzone afloopt in de pionierzone en kale bezinkvelden rechtsonder. Helemaal rechtsonder is nog een stukje van het wad zichtbaar.



4 Het onderzoek

Over de effecten van beweiding op kwelders met schapen en runderen op de vegetatie is veel bekend, en bij voorbaat was duidelijk dat beweiding noodzakelijk is om de natuurwaarde van vastelandskwelders te behouden en te vergroten. Maar of die beweiding overal en altijd zou moeten plaats vinden en met welke veedichtheid was niet duidelijk. Er waren bovendien enkele grote leemtes in kennis: het effect van beweiding met paarden was nog nooit onderzocht, hetzelfde gold voor de gevolgen van beweiding op insecten en andere ongewervelden en er ontbrak een systematische analyse van de effecten van beweiding op vogels.

Genoeg redenen voor It Fryske Gea om in samenwerking met verschillende onderzoeksorganisaties onder leiding van de Rijksuniversiteit Groningen bij het Waddenfonds een aanvraag in te dienen voor onderzoek om deze kennisleemtes zo veel mogelijk op te vullen. De aanvraag werd in 2008 gehonoreerd. Het onderzoek is begin 2009 voorlopig voor een periode van vijf jaar van start gegaan (zie tekst-kader). Deze brochure geeft een inkijk in het uitgevoerde onderzoek en een overzicht van de belangrijkste tot dusver verworven inzichten.

Organisatie van het onderzoek

Voor het onderzoek heeft It Fryske Gea een subsidie ontvangen van het Waddenfonds. Een kleiner deel van de kosten van het project is gefinancierd door It Fryske Gea en de Rijksuniversiteit Groningen (RuG).

Voor de uitvoering van het onderzoek zijn bij de Community and Conservation Ecology Group (COCON) van de RuG drie promovendi aangesteld: één plantencoloog (Stefanie Nolte) en twee dierecologen (Roel van Klink voor de ongewervelde dieren en Freek Mandema voor de vogels). Naast Jan Bakker als eerste begeleider zijn de promovendi in hun onderzoek mede ondersteund door Joost Tinbergen (Animal Ecology Group, RuG), Bruno Ens, Kees Koffijberg, Julia Stahl (Sovon Vogelonderzoek Nederland), Michiel Wallis de Vries (De Vlinderstichting), Rikjan Vermeulen (Stichting Willem Beyerinck Biologisch Station), Menno Reemer (European Invertebrate Survey Nederland, EIS-NL), Kees Dijkema (Imares) en Peter Esselink (bureau PUCCIMAR). Voor een goede uitwisseling tussen de onderzoekers en It Fryske Gea en ook om tussentijds de voortgang van het project te kunnen doornemen werd een begeleidingscommissie gevormd. Tegelijkertijd bood het project de mogelijkheid aan studenten voor een stage of een masterproject. Om een aantal datareeksen over de volledige projectduur vast te kunnen leggen zijn Petra Daniels en Remco Hiemstra gedurende de laatste twee projectjaren als veldassistent werkzaam geweest.

It Fryske Gea (Gerrit van de Leest en Johannes Westerhof) leverde met de aanleg van de proefvelden en het toezicht op het vee zelf ook een belangrijke bijdrage aan het onderzoek. Het bureau PUCCIMAR werd gevraagd voor de algemene projectorganisatie en het verzorgen van deze brochure.

5 Onderzoeksgebied Noard-Fryslân Bûtendyks



Figuur 2 Overzichtskaartje van de drie proefgebieden in Noard-Fryslân Bûtendyks. Het middelste proefgebied is uitvergroot en daarin is het beheer in de vijf proefvakken weergegeven. Elk proefvak was ongeveer 11 hectare groot. Eén dier in deze figuur betekent lichte beweiding met 5 stuks vee per proefvak (0,5 dier/ha), twee dieren betekent intensieve beweiding met 10 stuks vee per proefvak (1 dier/ha). In het meest rechtse proefvak werd wisselbeweiding toegepast door om het jaar intensief (1 rund/ha) en helemaal niet te beweiden. Het meest westelijke proefgebied heeft zes proefvakken omdat daar ook nog een permanent onbeweid proefvak aanwezig was.

Een belangrijk deel van het onderzoek is uitgevoerd op de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks. Door haar ontstaansgeschiedenis is dit gebied tamelijk homogeen, en was het goed mogelijk om drie goed vergelijkbare proefgebieden uit te zoeken. Alle drie lopen ze af in hoogte van een hoge kwelder (0,6 – 0,8 m boven het gemiddeld hoogwaterniveau (GHW) naar een lage kwelder (0,3 – 0,5 m +GHW).

Elk proefgebied werd onderverdeeld in vijf proefvakken van ongeveer 11 hectare groot (figuur 2).

Het zuidelijke deel van elk proefvak bestond steeds uit een hoge kwelder begroeid met Kweek, Zeekweek, Fioringras en Rood zwenkgras die ongeveer halverwege in de richting van het wad overging in een lage kwelder met Gewoon kweldergras. In het middelste proefgebied had elk proefvak aan de wadzijde ook nog een stukje pionierzone met Zeekraal en Engels slijkgras.

In 2010 werden in elk proefgebied met vijf proefvakken de volgende beweidingsregimes ingesteld: intensieve beweiding met paarden of runderen (1 dier/ha), lichte beweiding met paarden of runderen (0,5 dier/ha) en wisselbeweiding (één jaar intensieve runderbeweiding afgewisseld met één jaar helemaal geen beweiding, namelijk 2010 en 2012). Er was alleen sprake van zomerbeweiding: het weideseizoen op de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks loopt van ongeveer 1 juni tot 15 oktober. In elk proefvak was een drinkbak aanwezig op het hoge deel van de kwelder.

6 Onderzoeksgebieden elders



De kwelder van de Hamburger Hallig die na een hoge vloed gedeeltelijk is overstroomd met zeewater.

In het Duitse Nationalpark *Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer* liggen de kwelders van Sönke-Nissen-Koog, Friedrichskoog en de Hamburger Hallig (figuur 3). Net als in Nederland zijn ze met behulp van de Sleeswijk-Holsteinse methode van landaanwinning ontstaan. Hierdoor is de structuur van deze kwelders goed vergelijkbaar met die van de vastelandskwelders in de Nederlandse Waddenzee. De onderzoeksgebieden in Sleeswijk-Holstein worden al sinds 1989 met verschillende dichtheden schapen beweide. Daardoor was het mogelijk om daar onderzoek te doen naar de effecten van een bepaalde veedichtheid op langere termijn, zowel voor wat betreft de vegetatie als de insecten, spinnen en

andere ongewervelden die er leven. De kwelders van Sönke-Nissen-Koog liggen tamelijk laag (0,2 – 0,3 m +GHW), en zijn voornamelijk begroeid met Gewoon kweldergras. De kwelders van Friedrichskoog liggen wat hoger (0,5 – 0,6 m +GHW) en zijn voornamelijk begroeid met Rood zwenkgras.

Ten slotte zij vermeld dat gebruik is gemaakt van gegevens over de vegetatie en de broedvogels van de kwelders langs de hele Nederlandse vastelandkust, en dat de kwelder van Schiermonnikoog als vergelijkingsobject is gebruikt voor het onderzoek naar effecten van beweiding op ongewervelden.



Figuur 3 De ligging van de belangrijkste onderzoeksgebieden in de Internationale Waddenzee: Noord-Fryslân Bûtendyks (NFB), de kwelders van Sönke-Nissen-Koog (SNK), Friedrichskoog (FK) en de Hamburger Hallig (HH).

7 Beweiding en vegetatie



Veldwerk tijdens het onderzoek naar het dieet van paarden.

7.1 Runderen en paarden: wat eten ze en hoe gedragen ze zich?

Runderen en paarden verschillen van elkaar in een aantal aspecten. Runderen zijn herkauwers, en hebben daardoor een behoorlijk efficiënt verterings-systeem. Paarden zijn geen herkauwers, verteren hun voedsel minder volledig en hebben daardoor bij gelijke lichaamsgrootte meer voedsel nodig dan runderen. Wel is hun spijsvertering flexibeler, dat wil zeggen dat paarden wanneer ze voedsel met een lage kwaliteit of verteerbaarheid moeten eten, ze dit voedsel ook weer sneller kunnen uitpoepen. Doordat paarden vaak meer vezelrijk voedsel eten dan runderen moeten ze ook om die reden meer eten. Runderen en paarden verschillen ook in de manier waarop ze het gras afbijten. Runderen pakken wat ze willen eten met hun tong en snijden of rukken het daarna af met de tanden onderin hun kaak. Daarbij blijft altijd een paar cm gras staan. Paarden hebben snijtanden boven en onder in hun bek en kunnen hun voedsel tot vlak bij de grond afbijten.

Deze verschillen werden in Noard-Fryslân Bûten-dyks ook gevonden. Paarden aten naar verhouding veel Kweek, Zeekweek en Gewoon kweldergras, grassen met een hoog vezelgehalte. Runderen aten naar verhouding veel Fioringras, een gras met een wat lager vezelgehalte, en ook graag Zeeaster.

De paarden liepen meer dan runderen en ze verspreidden zich meer over het hele proefvak. Er ontstond dan ook geen begrazingsgradiënt. Bij runderen ontstond zowel bij de lage als de hoge veedichtheid een begrazingsgradiënt vanaf de drinkplaats op de hoge kwelder naar de lage kwelder.

De verschillen in gedrag en voedselkeuze tussen runderen en paarden leiden tot de conclusie dat

runderen beter zijn te sturen door de locatie van de drinkplaats. Voor het opeten van verruigde vegetaties zijn paarden echter meer geschikt.

7.2 Runderen en paarden: diversiteit in de vegetatie

Zouden er plantensoorten bijkomen of verdwijnen bij beweiding, afhankelijk van het soort vee en de veedichtheid? De onderzoeksperiode bleek te kort voor plantensoorten om helemaal te verdwijnen of om een proefvak te koloniseren. Wel kon in permanente kwadraten van 4 m × 4 m verschuivingen in talrijkheid van plantensoorten worden waargenomen.

Bij beweiding met 1 rund/ha is op deze plaats een afwisseling ontstaan tussen plekken met Reukeloze kamille (witte bloemen) afgewisseld door plekken met kort afgegraasd gras.



Zeekweek was na drie jaar meer algemeen bij runderbeweiding dan bij paardenbeweiding. Waarschijnlijk kwam dat mede doordat paarden meer voedsel nodig hebben dan runderen. Ook de Zeeaster was na drie jaar meer algemeen bij runderbeweiding dan bij paardenbeweiding en hetzelfde gold voor Zeealsem en Spiesmelde. De laatste twee soorten worden door runderen en paarden niet veel gegeten maar waarschijnlijk zijn ze gevoelig voor vertrapping. Vooral bij lichte runderbeweiding deden verscheidene plantensoorten op de hoge kwelder het relatief goed, waaronder de aan de kust gebonden Zeegerst en Reukeloze kamille.

De permanente kwadraten in de proefvakken met wisselbeweiding waren na drie jaar gemiddeld wat minder rijk aan plantensoorten dan in de andere proefvakken. Dat heeft mogelijk te maken met een toename van de hoogopgaande Zeekweek in de jaren zonder beweiding. Hierbij zij aangetekend dat slechts één complete wisseling plaats vond.

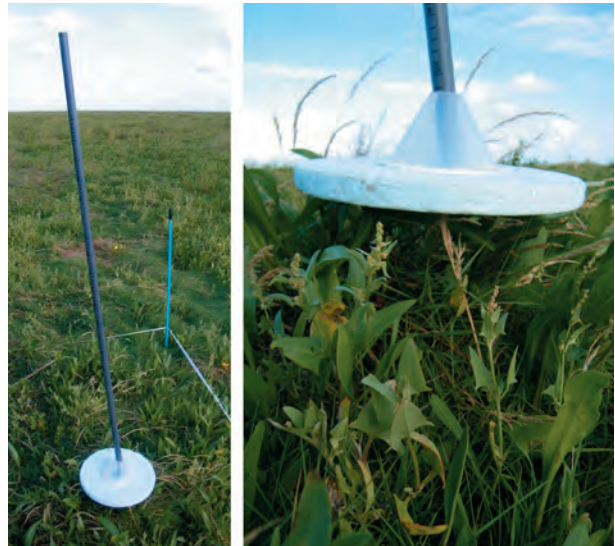
Afgaand op deze resultaten zou voorlopig geconcludeerd kunnen worden dat paarden beter zijn in het verminderen van de bedekking van Zeekweek maar dat runderbeweiding waarschijnlijk beter is voor een hoge diversiteit van plantensoorten.

7.3 Patronen in de vegetatie

Door beweiding ontstaan vaak patronen waarbij plekken met hogere vegetatie worden afgewisseld door kort afgegraasde terreindelen. Deze 'patches' (plekken die zich onderscheiden van hun omgeving door hogere of juist lagere vegetatie) kunnen in stand blijven doordat de planten op een eenmaal begraasde plek jonge, malse scheuten voortbrengen die weer opnieuw opgegeten kunnen worden. Daardoor blijft een dergelijke plek aantrekkelijk voor dieren om er steeds weer terug te keren terwijl onbegraasde patches juist vaker onbegraasd blijven, omdat hier geen nieuwe eiwitrijke scheuten worden gevormd.

Soms kunnen patches mede ontstaan door de aanwezigheid van niet-eetbare planten. Daartussen kunnen eetbare planten staan die profiteren van de bescherming van hun niet-eetbare buren. Een voorbeeld van een onsmakelijke plantensoort is Zeealsem. Op een niet te zwaar beweidde kwelder blijven dan ook vaak plekken met Zeealsem staan.

Zoals te verwachten was bleek de gemiddelde vegetatiehoogte afhankelijk van de veedichtheid: hoe groter de veedichtheid, hoe lager de vegetatie. Het soort vee had ook effect: bij beide veedicht-



De afwisseling in de hoogte van de vegetatie werd gemeten met behulp van een piepschuimen schijf van 25 cm diameter (75 gram zwaar) die langs een stok met schaalverdeling naar beneden kon zakken. De hoogte waarop de schijf op de vegetatie bleef hangen is gebruikt als maat voor de vegetatiehoogte.

heden maakten de paarden de vegetatie gemiddeld genomen lager dan de runderen. Dat is wel te verklaren uit het feit dat paarden meer voedsel nodig hebben dan runderen en ook meer vertrappen. Bij lichte beweiding ontstonden zowel bij paarden als bij runderen patronen in de vegetatie. De grootte van de patches verschilde bij paarden en runderen: bij paarden waren ze bijna twee keer zo groot.

Bij beweiding ontstaan doorgaans plekken met lage, kort afgegraasde vegetatie afgewisseld door plekken met hogere, minder kort gehouden vegetatie.



7.4 Beweiding en Zeeaster

De Zeeaster, tegenwoordig officieel Zulte genoemd, is een opvallende plantensoort. Op de kwelders van Groningen en Friesland kunnen ze tot één meter hoog worden en op brakke kwelders zoals in de Dollard zelfs wel tot twee meter. Rond eind augustus kan een kwelder door de bloei van Zeeaster helemaal paars kleuren.



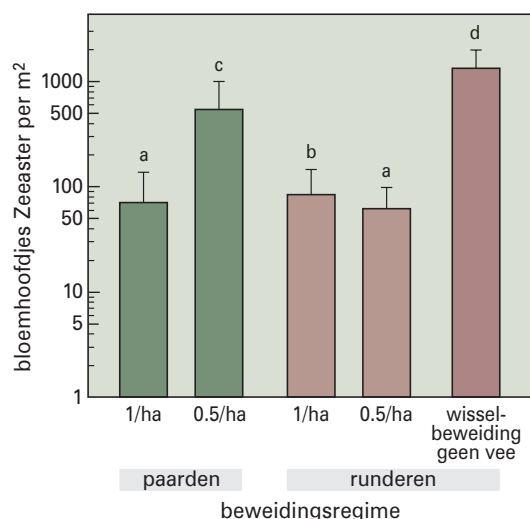
Zeeasters kunnen rond eind augustus massaal in bloei staan, vooral op onbeweide kwelders die in de jaren daarvoor wel werden beweide.

Schapen, runderen en paarden lusten graag Zeeaster. Het effect van beweiding is dan ook dat kortere planten met minder bloemen overblijven. Bovendien gaan er ook Zeeasterplanten dood doordat ze vertrapt worden. Zeeaster is voor veel soorten insecten een belangrijke plant op de kwelder. Dit vormde in het onderzoek een belangrijke aanleiding om speciaal naar Zeeaster te kijken. Daarnaast staat Zeeaster model voor andere, doorgaans lagere en minder opvallende kwelderplanten.

Zoals te verwachten was overleefden Zeeasterplanten het beste en produceerden ze de meeste bloemhoofdjes wanneer er een jaar lang geen runderen of paarden bij konden komen, zoals het geval is bij de wisselbeweiding. In dat geval werden er meer dan 1000 bloemhoofdjes per vierkante meter gevormd (figuur 4). De schade nam toe bij toenemende beweidingsdruk. Bij een veedichtheid van 0,5 paard/ha verminderde het aantal bloemhoofdjes tot ongeveer 500 bloemhoofdjes per vierkante meter en bij een veedichtheid van 0,5 rund/ha tot ongeveer 50 per vierkante meter. Bij een veedichtheid van 1 rund/ha of 1 paard/ha, was het aantal bloemhoofdjes ook ongeveer 50 per vierkante meter.

In een met 0,5 koe/ha beweide proefvak (voorgrond) staat veel Zeeaster met daartussen Gewoon kweldergras (niet zichtbaar op de foto) en wat Engels slijkgras. In het aangrenzende met 1 paard/ha beweide proefvak staat kort afgegraasd Gewoon kweldergras en het in de nazomer rood verkleurende, niet eetbare Klein schorrenkruid.





Figuur 4 Invloed van het beweidsregime op de bloei van Zeeaster gemeten aan de hand van het aantal bloemhoofdjes per vierkante meter. Onbeweid staat voor het jaar zonder vee bij het beheer met wisselbeweiding. Verschillende letters duiden op significante verschillen.

De conclusie lijkt nu dat om een uitbundige bloei van Zeeasters te verkrijgen het beste niet beweid kan worden! Echter, die conclusie is alleen geldig voor de korte termijn, omdat het onbeweide gebied in deze proef met wisselbeweiding maar één jaar onbeweid bleef. De Zeeasterplanten waren dus al aanwezig, en konden in het jaar zonder beweiding ongehinderd uitgroeien tot grote planten met veel bloemhoofdjes. Het is bekend dat bij langdurig niet beweiden andere plantensoorten zoals Zeekweek, kunnen gaan overheersen (zie volgende paragraaf), waardoor de Zeeaster wordt verdrongen.

7.5 De vegetatie bij beweiding met verschillende dichtheden schapen

De kwelder van Sönke-Nissen-Koog ligt tamelijk laag. De kwelder van Friedrichskoog ligt hoger (zie hdst.6). Beide gebieden zijn onderverdeeld in vijf proefvakken van ongeveer 12 hectare. Eén proefvak bleef gedurende de hele looptijd van het experiment onbeweid, in de andere vier werden elke zomer

respectievelijk 1½, 3, 4½ en 10 schapen/ha geweid. In elk van de proefvakken was dicht bij de dijk een drinkplaats voor de schapen.

Door het jarenlang constant gehouden beweidsbeheer was het effect van verschillen in beweidsdruk goed waarneembaar. Bij geen beweiding of een veedichtheid van 1½ schaap/ha trad verrijging met Zeekweek op, bij veedichtheden van 3 en 4½ schaap/ha gebeurde dat alleen pleks-gewijs. Bij een veedichtheid van 10 schapen/ha, ontstond een homogene korte grasvegetatie. Op de laaggelegen kwelder van Sönke-Nissen-Koog domineerde dan Gewoon kweldergras (dat ook elders vooral te vinden is op beweidde lage kwelders) en op de hoger gelegen kwelder van Friedrichskoog Rood zwenkgras (een soort die kenmerkend is voor beweidde hoge kwelders).

Gewoon kweldergras heeft een hogere groeisnelheid dan Rood zwenkgras. Dat verklaart waardoor de vegetatie in de kwelder van Sönke-Nissen-Koog gemiddeld genomen wat hoger was met een kleiner aandeel korte vegetatie dan op kwelder van de Friedrichskoog. Op beide kwelders was er wel een effect van de drinkplaats waar de schapen steeds heen moesten om te drinken. Hoe dichterbij de drinkplaats, hoe korter het gras.

De toestand van de vegetatie bleek dus in beide gebieden ook op langere termijn goed te 'sturen' door middel van de veedichtheid.

7.6 Beweiding en opslibbing

Bij een waterstandsverhoging, vooral bij noordwestelijke wind, worden kwelders overstroomd met zeewater. Met dat water komen sedimentdeeltjes mee die door de stroming of golven uit een kreek of van aangrenzende wadplaten zijn opgewerveld. Boven een kwelder komt het water tot rust en kan een groot deel van het sediment uit de waterkolom tot bezinking komen. Vegetatie zou daarbij een belangrijke rol kunnen spelen: daartussen komt het water beter tot rust waardoor slibdeeltjes gemakkelijker kunnen bezinken. Hoe hoger de vegetatie, hoe groter dat effect. Wanneer de vegetatie korter wordt door beweiding zou dat dus tot een lagere opslibbing

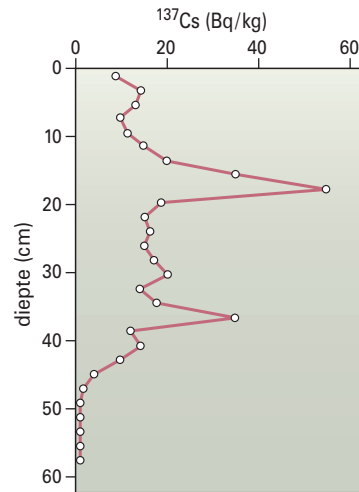
Voorbeelden van Duitse kwelders met een intensieve – en extensieve schapenbeweiding en een onbeweide kwelder.



en een minder snelle ophoging van de kwelder kunnen leiden. Dit effect kan nog worden versterkt door grotere bodemcompactie bij beweiding als gevolg van vertrapping. Hoe groot zouden deze effecten zijn en zouden beweide kwelders bij een versneld stijgende zeespiegel voldoende slib kunnen vangen om de zeespiegelstijging bij te houden?

Onderzocht is hoeveel opslibbing er in de afgelopen tientallen jaren is geweest in beweide en onbeweide kweldergebieden, zowel in Noard-Fryslân Bûtendyks als in drie gebieden langs het vasteland van Sleeswijk-Holstein. Hierbij is gekeken naar de diepte waarop sporen van de radioactieve neerslag veroorzaakt door de kernramp bij Chernobyl (1986) konden worden teruggevonden (figuur 5): de bodemlaag boven deze diepte is er sindsdien bijgekomen. In Noard-Fryslân Bûtendyks werd op deze manier een groot verschil in opslibbing gevonden tussen beweide - en onbeweide kwelder (13,4 mm/jaar tegenover 29 mm/jaar). Gemiddeld over alle vier kweldergebieden bedroeg de opslibbing 11,6 mm per jaar en kon geen significant verschil worden aangetoond tussen beweide en onbeweide kwelders. In alle gebieden was de opslibbing veel hoger dan de huidige zeespiegelstijging (de laatste 100 jaar in Nederland gemiddeld ongeveer 2 mm per jaar).

In een ander onderzoek in Noard-Fryslân Bûtendyks kon over een periode van tien jaar zowel de opslibbing als de hoeveelheid afgezet sediment in beweide en onbeweide omstandigheden met elkaar



Figuur 5 Activiteit van radioactief cesium per 2 cm-laag in een kwelderbodem. De scherpe piek op 18 centimeter diepte is veroorzaakt door de kernramp bij Chernobyl in 1986. De kleinere piek op ca. 37 cm diepte is het gevolg van proeven met atoombommen in de jaren 60.

worden vergeleken. Ook hier werd in de beweide situatie een veel lagere opslibbing gemeten dan in onbeweide situatie (7,6 mm/jaar tegenover 15,2 mm/jaar), maar de hoeveelheid afgezet sediment liet geen significant verschil zien tussen beide situaties. Het verschil in opslibbing kon geheel worden verklaard door de invloed van vertrapping op de bodemcompactie in de beweide situatie.

8 Effecten van beweiding op insecten, spinnen en andere ongewervelden

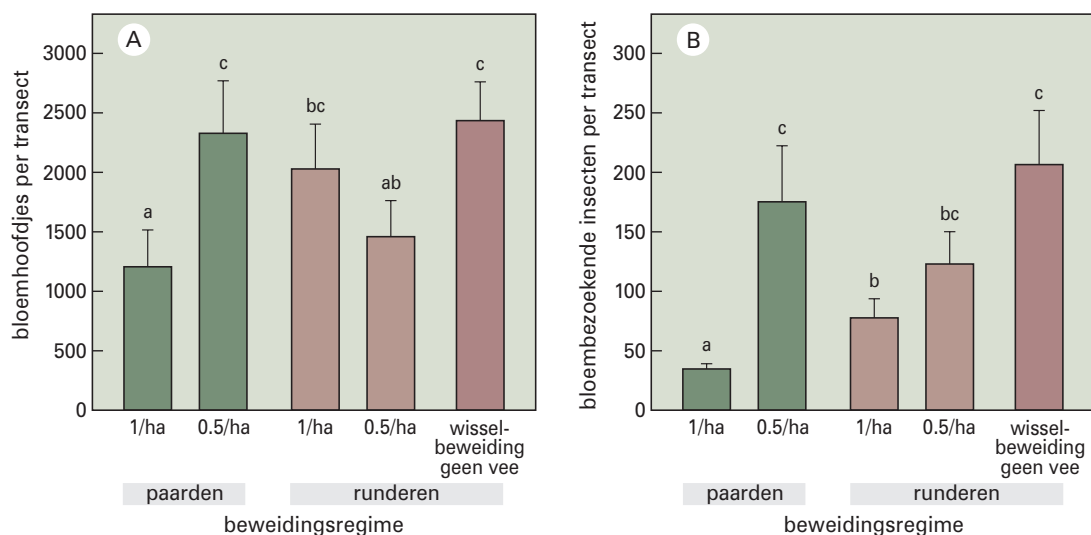
8.1 Wat is er uit andere gebieden bekend?

Kwelders, maar ook andere graslandgebieden worden wereldwijd begraaasd door huisvee of grote wilde dieren. Vaak wordt daardoor bosvorming tegen gegaan of in elk geval vertraagd. In dat geval zijn de insecten, spinnen en andere ongewervelden die in graslandgebieden voorkomen op lange termijn afhankelijk van beweiding. Op de Nederlandse kwelders speelt dat niet; in ons klimaat zijn er geen bomen die op kwelders kunnen groeien. Maar wel verandert de vegetatie door beweiding, en dat heeft altijd gevolgen voor kleine diersoorten.

Een direct effect dat altijd bij beweiding optreedt, is dat insecten en andere ongewervelden mee opgegeten worden, vooral trage dieren en dieren die niet weg kunnen komen doordat ze in stengels en bladeren leven. Trage dieren die op een plant zitten kunnen soms nog ontkomen door zich te laten

vallen, maar daarna hebben ze wel geruime tijd nodig om weer omhoog te klimmen.

Het resultaat van beweiding is dat de vegetatie korter wordt en dat veel planten niet meer volledig uitgroeien. Daardoor ontstaat een meer open milieu waarin andere, en vaak ook meer plantensoorten zijn aan te treffen. Aangezien veel plantensoorten hun eigen insecten hebben zou verwacht kunnen worden dat de soortenrijkdom aan ongewervelden dan ook toeneemt. Maar uit de vele publicaties die over dit onderwerp zijn verschenen blijkt dat toch meestal niet het geval. Een kortere en mogelijk soortenrijkere vegetatie die door beweiding ontstaat is doorgaans minder rijk aan ongewervelden dan een hogere onbeweide vegetatie in hetzelfde gebied. Dit komt doordat in de korte vegetatie geen ruimte is voor soorten om van de verschillende lagen in de vegetatie gebruik te maken, en bovendien vormt zich er



Figuur 6 Vergelijking van (A) het bloemenaanbod en (B) het aantal bloembezoekende insecten per transect van 20 m² tussen de vijf beheervarianten in de beweidingproef in een jaar zonder vee bij de wisselbeweidning (2012). Het aantal bloembezoekende insecten was het hoogste bij wisselbeweidning, maar verschilde niet significant van de aantallen bij 0,5 paard/ha of 0,5 rund/ha. Verschillende letters duiden op significante verschillen.

geen strooisellaag waar veel soorten van afhankelijk zijn. Ook worden plantenstructuren opgegeten die belangrijk zijn voor insecten (zoals bloemen en stengels), waardoor de insecten die daarin – of daarvan leven – geen kans meer hebben.

Een ander direct effect van beweiding is vertrapping. Vertrapping kan voor kleine diersoorten een directe doodsoorzaak zijn. Maar de druk van de hoeven van het vee heeft ook een indirect effect, want daardoor worden de strooisellaag en de bovenlaag van de bodem in elkaar gedrukt. Voor de vele dieren die in het strooisel en de bodem leven is dat een groot nadeel en hun aantallen nemen bij beweiding dan ook drastisch af. Alle redenen dus om nauwkeurig na te gaan hoe de wereld van insecten, spinnen en andere ongewervelden op kwelders reageert op verschillende beweidingssystemen!

8.2 Zeeasters, beweiding en insecten in Noard-Fryslân Bûtendyks

Zweefvliegen, bijen en vlinders hebben op kwelders wel heel direct te maken met beweiding omdat ze op zoek zijn naar bloemen met stuifmeel en nectar. Afhankelijk van de beweiding bestaat het bloemenaanbod uit lage, kleine planten zoals Gerande - en Zilte schijnsparrie of uit grote, hoge planten zoals Reukeloze kamille en Zeeaster. Vooral de Zeeaster heeft een enorme aantrekkingskracht op bloembezoekers.

Het bloemenaanbod veranderde over het seizoen: in mei en juni waren Melkkruid en Zilverschoon de belangrijkste bloeiende planten, terwijl in juli Akkerdistel en de beide soorten schijnsparrie belangrijk waren. In augustus en september bloeiden de hoogopgaande en bloemrijke Reukeloze kamille en vooral

ook de Zeeaster. Hierdoor werden de meeste bloembezoekende insecten waargenomen in de nazomer.

Zoals in § 7.4 is beschreven worden Zeeasters door het vee gegeten en neemt het aantal bloemhoofdjes bij beweiding af. Dat had direct invloed op de bloembezoekende insecten (figuur 6). Het aantal bloembezoekende insecten was het laagst bij beweiding met 1 dier/ha, zowel bij paarden als bij runderen. Dat kwam vooral door het lagere aantal zweefvliegen en dagvlinders. Wisselbeweidning zorgde voor hoge aantallen bloembezoekers in het jaar zonder vee (figuur 6), maar in het beweide jaar waren aantallen bloembezoekers net zo laag als bij continue runderbeweiding.

Het Zwartspriddikkopje is één van de vele bloembezoekers die te vinden zijn op de bloemen van Zeeasters.

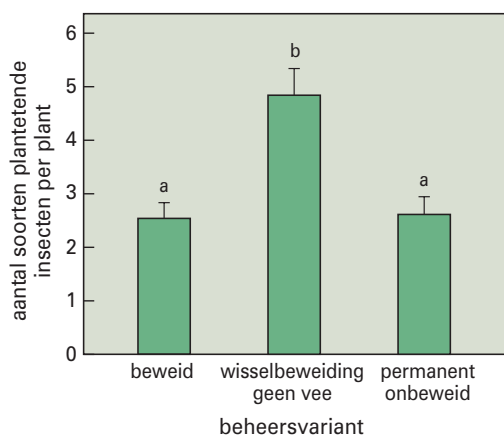




Enkele tientallen soorten insecten leven van Zeeasters. Voorbeelden zijn de mineervliegen waarvan de larven in het blad leven en met hun vraatsporen de typische verkleuring veroorzaken. De kleine bont gekleurde Zeeasterboorvliegen legt haar eitjes op de ontlukkende bloemknoppen.

In 2010 is gemeten wat het effect van beweiding is op insecten die Zeeaster als voedselplant gebruiken. Hiervoor werden 20 bloeiende Zeeasters verzameld onder drie verschillende beweidingssystemen: langdurig (minstens 20 jaar) onbeweid, beweiding met 1 rund/ha en wisselbeweiding in een jaar waarin niet geweid werd. De met paarden beweidde kwelder bleef in dit onderzoek buiten beschouwing.

Er werden significant meer soorten insecten per plant gevonden in het onbeweide jaar van wisselbeweiding dan op de niet beweidde kwelder en de met 1 rund/ha beweidde kwelder (figuur 7). De belangrijkste factor die bepaalde hoeveel soorten er per plant voorkwamen bleek de grootte van de plant te zijn. Bij beweiding met 1 rund/ha bleken minstens



Figuur 7 Het aantal soorten insecten dat op één Zeeasterplant gevonden kan worden is sterk afhankelijk van de grootte van de plant. De planten in beweidde gebieden worden gedeeltelijk opgegeten waardoor ze laag blijven en minder insecten kunnen herbergen. De planten in een gebied dat één jaar uit beweiding bleef waren het grootst en hadden per plant de meeste insectensoorten. Planten in permanent onbeweidde gebieden hadden ongeveer even veel soorten insecten als planten in beweidde gebieden. Verschillende letters duiden op significante verschillen.

zevenmaal zoveel planten nodig om dezelfde soortenrijkdom van insecten te herbergen als onder de onbeweide omstandigheden bij wisselbeweiding. Opmerkelijk genoeg was de diversiteit van deze insecten het hoogste in de kwelder met wisselbeweiding, hoger dus dan in de minstens 20 jaar onbeweide kwelder. Dit zou een gevolg kunnen zijn van de lagere bedekking met planten op vooral de lage delen van de langdurig onbeweide kwelder in de winter. Veel insecten zoals de vliegjes en motjes die in de bloemhoofdjes van de Zeeaster leven overwinteren namelijk in de bodem, tussen de plantwortels.

Beweiding met 1 paard of 1 rund/ha had dus minder bloembezoekers op Zeeaster tot gevolg, wat te verwachten was. Verder had beweiding met 1 rund/ha tot gevolg dat er per Zeeaster minder soorten plantetende insecten aanwezig waren.

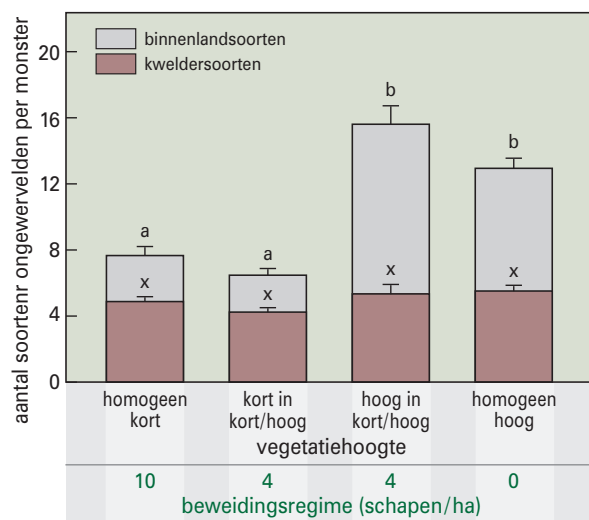
8.3 Insecten en spinnen in relatie tot beweiding met schapen

Het onderzoek naar insecten en spinnen in langdurig (meer dan 20 jaar) met schapen beweidde kwelders werd uitgevoerd op de vastelandkwelders van Sleeswijk-Holstein (zie hdst. 6). De dichtheden waarin de schapen werden geweid varieerde tussen 0, 4 en 10 dieren per hectare.

Hoogopgaande vegetaties op zowel de onbeweide kwelder als op de kwelder met 4 schapen/ha bleken het rijkst aan soorten. Bovendien waren de dichtheden aan ongewervelde diersoorten daar ook het hoogst. Dat kwam vooral door de aanwezigheid van soorten die ook in het binnenland voorkomen. Op plekken die door beweiding een korte vegetatie hadden kwamen duidelijk minder soorten ongewervelden voor, vooral doordat daar minder binnenlandsoorten werden gevonden (figuur 8). De conclusie is dan ook dat er ongeveer even veel kwelderspecialisten voorkomen op de beweidde als op onbeweide kwelder. De ruimtelijke afwisseling van kort en hoge



De insecten, spinnen en andere ongewervelden werden gevangen door eerst een cilinder van kunststof op de grond te zetten, en daaruit door middel van een sterke stofzuiger (een omgekeerde bladblazer) alle dieren van de planten af te zuigen. Daarna werden de planten tot op 3 cm van de bodem weggeknipt waarna ook de strooisellaag en de bodem werden afgezogen.

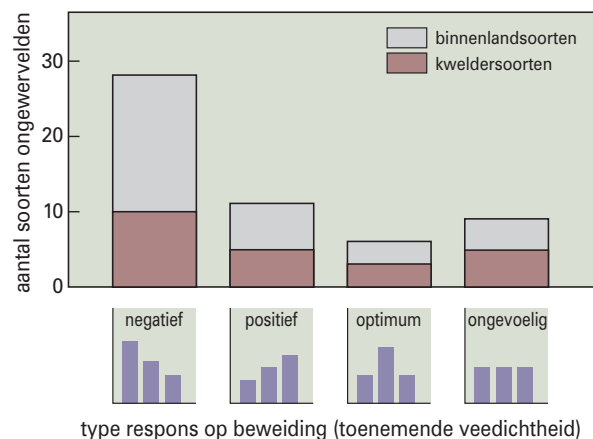


Figuur 8 Het aantal soorten ongewervelden op de Duitse kwelders in relatie tot de hoogte van de vegetatie en de variatie in vegetatiehoogte. Overal kwamen ongeveer evenveel aan kweldergebonden soorten voor (donkere arcering), maar vooral in de hoge vegetatie (onbeweide stukken in proefvakken met 3-4 schapen/ha en geheel onbeweide proefvakken) kwamen veel soorten ongewervelden voor die ook te vinden zijn in zoete milieus. Verschillende letters duiden op significante verschillen.

vegetatie leidt niet tot meer kwelderspecialisten, terwijl de niet kenmerkende soorten er wel van lijken te profiteren.

De plantetende insectensoorten lieten niet allemaal eenzelfde reactie op beweiding zien. In figuur 9 zijn ze ingedeeld in vier categorieën: de eerste categorie (28 soorten) liet een afname zien met toenemende veedichtheid (negatieve respons); de tweede categorie (11 soorten) liet een positieve respons zien op toenemende veedichtheid; de derde categorie (6 soorten) liet een optimum zien bij een lichte beweiding van 3 – 4 schapen/ha en de vierde categorie (9 soorten) liet geen reactie (neutrale respons) zien op de veedichtheid. Van de kwelderspecialisten lieten tien soorten een negatieve respons op toenemende veedichtheid zien; vijf soorten een positieve respons; drie een optimum respons bij 4 schapen/ha en vijf soorten lieten geen relatie zien met de veedichtheid van 0 – 10 schapen/ha.

Onbeweide kwelders zijn dus het rijkste aan ongewervelden, ook wanneer het om kwelderspecialisten gaat. Toch zijn er ook kwelderspecialisten die een voorkeur lijken te hebben voor beweide kwelders: sommige voor kwelders met een lage veedichtheid, andere voor meer intensief beweide kwelders.



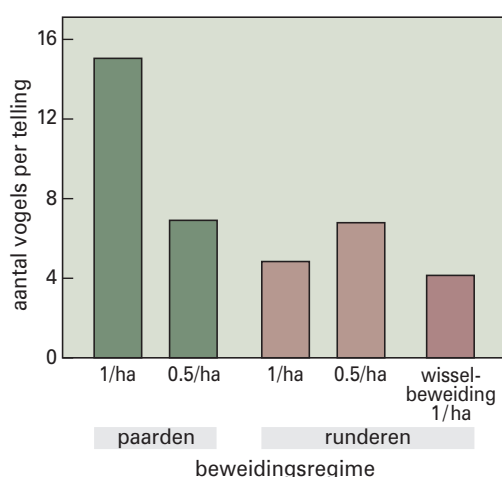
Figuur 9 Op de kwelders van Sleeswijk-Holstein bleken veel soorten ongewervelden vooral voor te komen op plekken zonder beweiding (negatieve reactie op beweiding). Kleinere aantallen soorten hadden een voorkeur voor intensieve beweiding (positieve reactie) en lichte beweiding (een optimum tussen onbeweid en intensief beweid). Er waren ook soorten die zowel in onbeweide, licht beweide en intensief beweide gebieden ongeveer even veel voorkwamen (ongevoelig of neutrale reactie). Overal, maar het meest op de onbeweide kwelder werden behalve kwelderspecialisten ook ongewervelden gevonden uit binnendijkse milieus.

9 Beweiding en vogels

9.1 Vogels in de proefvakken van Noard-Fryslân Bûtendyks

In welke mate zou de veedichtheid en het soort vee invloed hebben op de broed- en trekvogels op de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks? Om daar achter te komen werden gedurende de hele looptijd van het onderzoek, vanaf oktober 2009 tot december 2013, om de twee weken de vogels in de proefvakken van Noard-Fryslân Bûtendyks geteld. Dat gebeurde door elk proefvak één maal in de lengte door te lopen en daarbij alle vogels te tellen die erin zaten, eruit opvlogen of erin landden. De veertiendaagse vogeltellingen zijn voor de eerste drie jaar van het onderzoek (tot december 2012) geanalyseerd. De in het gebied verblijvende ganzen werden bewust niet in deze analyses betrokken omdat die nu eens hier, en dan weer daar in enorme groepen op één plaats neer kunnen strijken. Voor ganzen is een veel betere methode gebruikt om te schatten hoe terreingebruik samenhangt met begrazing door vee, namelijk keuteltellingen. Die worden later besproken.

De vogelaantallen varieerden sterk per seizoen. De vogelaantallen gedurende de laatste winterperiode waren duidelijk (en significant) het hoogst in proefvakken met 1 paard/ha: gemiddeld 15 vogels per telling (figuur 10). Alle overige beweidingsregimes scoorden duidelijk lager, gemiddeld tussen 4 en 7 vogels per telling. In de voorgaande periodes was er weinig verschil in vogelaantallen tussen de verschillende beweidingsregimes. Ook de soortensamenstel-



Figuur 10 Het gemiddelde aantal waargenomen vogels per proefvak en per telronde in de beweidingsproef in de winterperiode van 2011/12 (tweede jaar van de proef). Over het algemeen waren er geen grote verschillen in aantallen vogels tussen de verschillende beheervarianten. Alleen werden er relatief veel vogels vastgesteld in de proefvakken met beweiding door 1 paard/ha.

ling van de waargenomen vogels verschilde niet tussen de verschillende beheerregimes.

Eigenlijk werden er wel meer veranderingen in de vogelwereld verwacht omdat er door de verschillen in beweiding wel verschillen ontstonden in de vegetatie. Misschien speelde plaatstrouw van broedvogels daarbij een rol (zie §9.3).

Hoe dan ook, mogelijk was drie jaar te kort om duidelijke veranderingen waar te nemen, want zoals in de volgende paragraaf wordt beschreven gaan verschillen in beweiding op langere termijn wel degelijk samen met veranderingen in de vogelwereld.

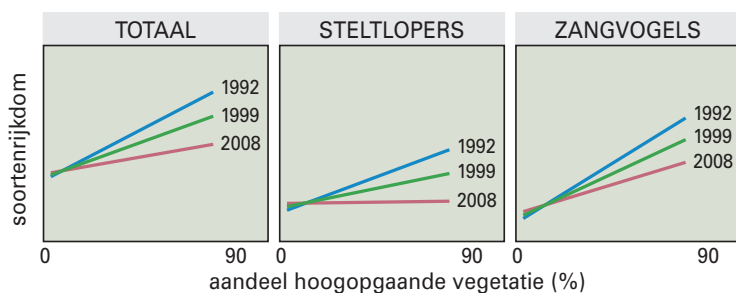
9.2 De broedvogelbevolking van de Nederlandse vastelandskwelders en de hoogte van de vegetatie

Om na te gaan hoe de dichtheden van broedvogels op kwelders samenhangen met beweiding in de voorafgaande jaren werd de broedvogelbevolking van alle Nederlandse vastelandskwelders langs de Friese en Groninger kust, inclusief de Dollard, vergeleken met het aandeel ruige of hoogopgaande vegetatie en korte vegetatie in deze gebieden. Het aandeel hoogopgaande vegetatie neemt toe naarmate een kwelder langer niet meer wordt beweid. Voor dit onderzoek zijn de vegetatiekarteringen van Rijkswaterstaat en de vogelinventarisaties van Sovon Vogelonderzoek Nederland tussen 1992 en 2008 gebruikt.

Op de kwelders komen vogelsoorten voor van verschillende soortgroepen. Er zijn steltlopers zoals Tureluur, Scholekster en Kluut, en zangvogels zoals Veldleeuwerik, Graspieper, Gele kwikstaart en Rietgors. Naast de Kluut komen er ook andere kolonievogels zoals meeuwen en sterns regelmatig tot broeden (vooral Kokmeeuwen en Visdieven). Tevens broeden er soms kiekendieven en Velduilen. Alle geïnterviewde vogels zijn meegenomen in de berekeningen over de totaal aantallen en diversiteit aan soorten. Zes soorten bleken talrijk genoeg om daarmee ook apart berekeningen uit te voeren, namelijk Kluut, Scholekster, Tureluur, Veldleeuwerik, Graspieper en Rietgors.

Wanneer alle jaren worden samengenomen was de soortenrijkdom ongeveer gelijk verdeeld over steltlopers (gemiddeld 4,2 soorten per telgebied), zangvogels (gemiddeld 4,5 soorten per telgebied) en de overige soorten (3,8 soorten per telgebied).

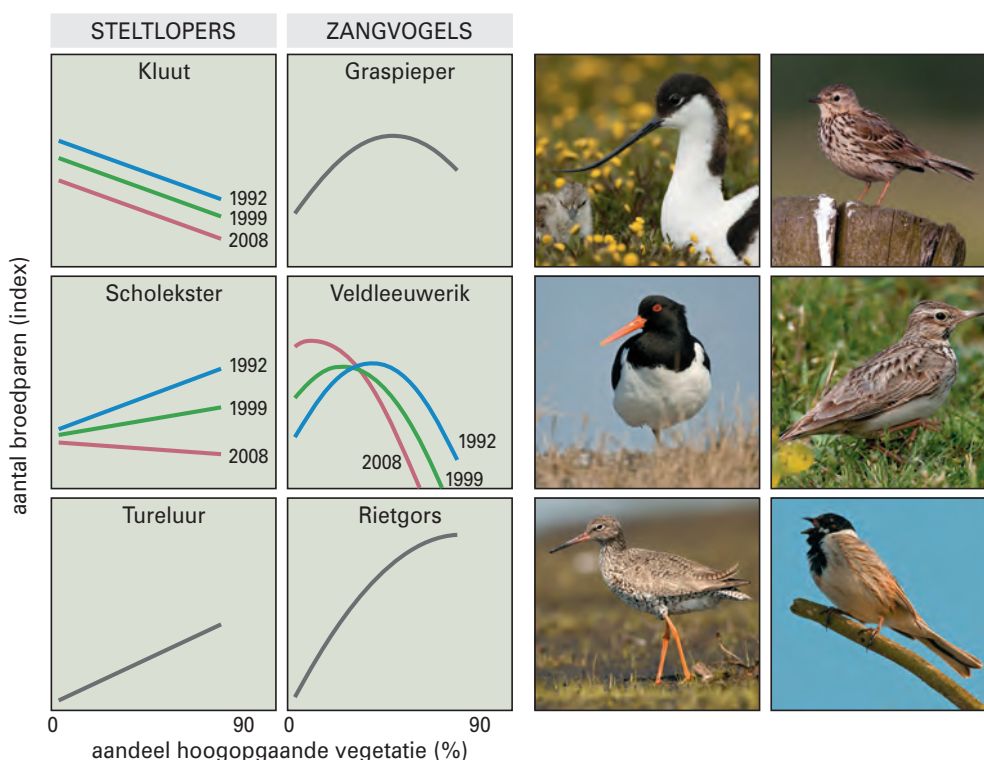
Het resultaat van de analyses met alle soorten per groep (steltlopers, zangvogels en alle vogels samen) was dat de soortenrijkdom en de broedvogeldichtheid toenemen naarmate er op een kwelder meer hoge vegetatie aanwezig is (figuur 11). Echter, dat effect werd in de loop der tijd minder sterk. Voor



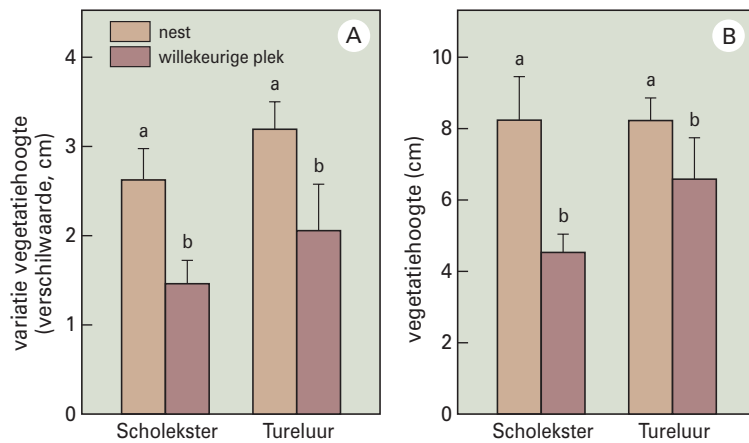
Figuur 11 De soortenrijkdom aan vogels die op de kwelders broeden (berekend per telgebied) Hoe groter het aandeel van hoge vegetatie, hoe meer soorten. Maar dat verband werd tussen 1992 en 2008 wel minder duidelijk, vooral omdat de steltlopers (met name de Scholekster) een afname lieten zien in hoge vegetatie. De zangvogels bleven een voorkeur houden voor hoge vegetatie maar die voorkeur werd tussen 1992 en 2008 minder sterk.

steltlopers als groep was er in de laatste jaren geen positieve relatie meer tussen het aandeel aan hoge vegetatie en de broedvogeldichtheid. Deze algemene relaties golden niet voor alle groepen apart en zeker niet voor de individuele soorten (figuur 12). Voor wat betreft de steltlopers nam het aantal Scholeksters en

Tureluurs (Scholeksters alleen in het verleden) weliswaar toe naarmate het aandeel hoge vegetatie steeg, maar het aantal Kluten nam dan juist af. Van de zangvogels hield de Veldleeuwerik van niet al te ruig, de Rietgors van heel ruig, en de Graspieper zat daar ongeveer tussenin.



Figuur 12 In deze figuur zijn de correlaties te zien tussen het aandeel hoogopgaande of ruige vegetatie per telgebied en verschillende soorten broedvogels op drie verschillende momenten in de tijd. Links: Steltlopers in relatie tot het aandeel hoge vegetatie per telgebied. Kluten broedden vooral in gebieden met een lage vegetatie, en zijn in de periode 1992-2008 in aantal afgenomen. Scholeksters waren in 1992 algemener in gebieden met een hoog aandeel hoge vegetatie, maar dat is in de loop der tijd veranderd. In 2008 waren de aantallen in hoge vegetaties sterk afgenomen terwijl de dichtheid in korte vegetaties op peil bleven. De Tureluur ten slotte heeft een duidelijke voorkeur voor hogere vegetaties. Rechts: De dichtheid van zangvogels in relatie tot het aandeel hoge vegetatie per telgebied. De Graspieper bereikte de hoogste dichtheden in gebieden met een gemiddeld aandeel hoge vegetatie. De Veldleeuwerik broedde in 1992 vooral in gebieden met een gemiddeld of iets lager aandeel hoge vegetatie, maar die voorkeur verschoof in de richting van gebieden met een vrij hoog aandeel lage vegetatie in 2008. De Rietgors liet een voorkeur zien voor gebieden met een hoog aandeel aan hoogopgaande vegetatie.



Figuur 13 In vergelijking met willekeurig gekozen plekken broedden zowel Scholeksters als Tureluurs op plekken met hoogteverschillen in de vegetatie (A) en bovendien op plekken waar de vegetatie hoger was dan in de rest van het gebied. Verschillende letters duiden op significante verschillen.

Wanneer gezocht wordt naar een optimum voor alle soorten tegelijkertijd is de conclusie dat een toename van hoge vegetatie op zoute kwelders aanvankelijk gunstig is, maar na een langere reeks van jaren niet meer, wanneer de vegetatie hoog blijft maar qua samenstelling verandert door voortgaande successie na het stoppen van beweiding. Wanneer naar de individuele soorten wordt gekeken zijn er ook soorten die helemaal niet van hoge vegetatie houden. Dat geldt in elk geval voor Kluten. En ook Veldleeuweriken hebben een maximum bij een relatief laag aandeel hoge vegetatie.

9.3 Nestplaatskeuze Tureluur en Scholekster

Zouden broedvogels van de kwelders een voorkeur hebben voor een bepaalde vegetatiehoogte en voor afwisseling in de vegetatie? Dat is voor Scholekster en Tureluur in meer detail onderzocht in de proefvakken van Noard-Fryslân Bûtendyks.

In totaal werden er in de proefvakken 29 scholeksternesten en 22 tureluurnesten gevonden. Zowel

Scholeksters als Tureluurs bleken op plekken te broeden met een gemiddeld significant hogere vegetatie en meer variatie in vegetatiehoogte dan gemiddeld elders in hetzelfde proefvak (figuur 13). De variatie in vegetatiehoogte rond de tureluurnesten was iets groter dan rond scholeksternesten, maar dat verschil was niet significant.

Zowel het soort vee als de veedichtheid bleken verschillen op te leveren die van belang zouden kunnen zijn voor Tureluurs en Scholeksters. Na een jaar van beweiding waren de hoogte en de hoogteverschillen in de vegetatie significant hoger bij 0,5 dier/ha of wisselbeweiding (één jaar wel, één jaar niet) dan bij 1 paard of 1 rund/ha. Echter, die verschillen in vegetatie leidden niet tot verschillen in nestdichtheid tussen de verschillende beheerregimes, ook niet in het tweede jaar van het onderzoek.

Eigenlijk was verwacht dat Tureluurs wat duidelijker voor een wat hogere en meer afwisselende vegetatie zouden kiezen dan de Scholeksters, en ook dat er in het tweede onderzoeksjaar relatief meer



Tureluurs (linker foto) verbergen hun nest meestal heel goed in pollen hoge vegetatie, en vertrouwen op camouflage. Bij gevaar blijven ze zo lang mogelijk op hun nest. Kortere vegetatie rondom de nestplaats geeft een beter zicht op eventuele naderende predatoren en kan worden gebruikt om te vluchten bij gevaar. Scholeksters (rechter foto) daarentegen maken hun nest in een relatief open vegetatie, en proberen predatoren met veel misbaar af te leiden en zo nodig aan te vallen. Voor hen is het minder belangrijk om hun nest te verstoppen.



Nadat een kleidui was ingegraven werd de uitgestoken plag er weer overheen gelegd.



Kleiduiven

vogels zouden gaan broeden in de proefvakken met een lichte beweiding. Maar kennelijk waren ook in de proefvakken met 1 dier/ha voldoende geschikte nestplaatsen te vinden. Daarbij kan een rol spelen dat vogels plaatstrouw zijn. Een verschuiving naar de proefvakken met 0,5 dier/ha zou dus op langere termijn wel kunnen optreden, door sterfte van oude vogels en vestiging van jonge vogels die voor het eerst gaan broeden.

9.4 Vertrapping van nesten geschat door middel van kleiduien

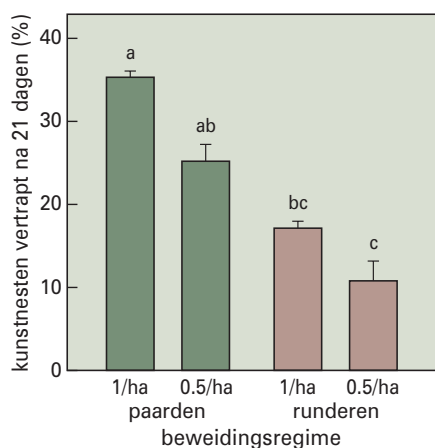
Vogels die een voorkeur hebben voor de vegetatiestructuur van beweide gebieden lopen het risico dat hun nesten door het vee worden vertrapt, en uiteraard zal die kans toenemen naarmate de veedichtheid groter is. Verder zou er een effect kunnen zijn van het soort vee en van de positie van de drinkbak, want daar moeten de dieren steeds weer heen lopen waardoor er in de buurt van drinkplaatsen extra kans op vertrapping ontstaat. De

vragen voor dit deel van het onderzoek waren: hoe groot is de kans op vertrapping van een nest bij verschillende dichtheden van runderen en paarden, en is er een drinkplaatseffect?

Om deze vragen te onderzoeken is gebruik gemaakt van kunstnesten in de vorm van ingegraven kleiduien. Kleiduien zijn gebakken kleischijven van ongeveer 10 cm diameter die in de schietsport gebruikt worden bij het kleiduienschieten. Kleiduien zijn erg broos, en spatten in stukken uiteen wanneer ze door een kogeltje geraakt worden of wanneer er een rund of paard op gaat staan. De grootte van een kleidui komt aardig overeen met de

Paarden lopen meer dan runderen en rennen vaak achter elkaar aan over de kwelder. Ze hoeven niet te herkauwen. Runderen gedragen zich meestal heel rustig en liggen bovendien gedurende een deel van de dag te herkauwen.





Figuur 14 Het deel van kunstmatige nesten in de vorm van ingegraven kleiduiven dat werd vertrappt door het vee. Bij beweiding met paarden werden meer nesten vertrappt dan bij beweiding met runderen. De vertrappingskans is ook afhankelijk van de veedichtheid. Intensieve beweiding met paarden gaf daardoor de grootste vertrappingskans (36%), en lichte beweiding met runderen de kleinste (10%). Verschillende letters duiden op significante verschillen.

grootte van een nest van bijvoorbeeld een Tureluur of een Scholekster. Verdeeld over elk proefvak werden 50 kleiduiven met behulp van een zodeboor ingegraven op een diepte van 10 cm. Nadat de kleiduif in het gat was geplaatst werd het gat weer opgevuld met de plag uit de zodeboor (zie foto). Hierdoor waren de kleiduiven niet zichtbaar voor het vee, maar wel zo dicht bij het bodemoppervlak dat ze zouden breken wanneer er een dier op zou gaan staan. Kleiduiven zijn al eerder gebruikt in onderzoek naar vertrapping en hebben als voordeel dat veel meer waarnemingen kunnen worden gedaan dan wanneer er met echte nesten gewerkt zou moeten worden.

Na drie weken, ongeveer even lang als de broedtijd van de meeste steltlopers, werden de kleiduiven weer opgezocht. Van de 600 kleiduiven die werden aangebracht konden er na drie weken 524 worden teruggevonden. Daarvan waren er 118 gebroken.

Er bleek een duidelijk verschil afhankelijk van het soort vee en de veedichtheid. Paarden hadden meer dan twee keer zoveel kleiduiven vertrappt als runderen, hoe groter de veedichtheid hoe meer vertrapping (figuur 14). Ook was er een effect van de drinkplaats: hoe dicht bij de drinkplaats, hoe meer kans op vertrapping.

Deze resultaten sluiten naadloos aan op de waarnemingen die in het kader van het vegetatieonderzoek werden gedaan: paarden lopen veel meer dan runderen en dat is dan ook de verklaring voor het grotere aantal kleiduiven dat werd vertrappt. Om de kans op vertrapping van vogelnesten te beperken verdient beweiding met runderen dus de voorkeur.

9.5 Graspiepers, vegetatie en het voedsel dat ze voor hun jongen verzamelen

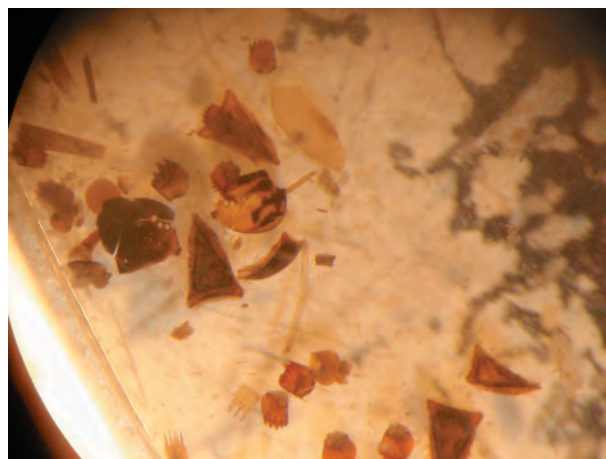
Op de vastelandskwelders broeden enkele zangvogelsoorten die voor hun voedsel afhankelijk zijn van de daar levende insecten en spinnen. Voor Graspiepers is onderzocht waar ze het liefst hun prooien vandaan halen om aan hun jongen te voeren en welke prooien daarbij worden geselecteerd uit het totale aanbod. Dit onderzoek was mogelijk door het samengaan van deskundigheid op gebied van vegetatie, insecten en vogels, en dit mag dan ook als een meerwaarde worden gezien van het totale onderzoeksproject waarin verschillende deelaspecten tegelijkertijd onderzocht kunnen worden.

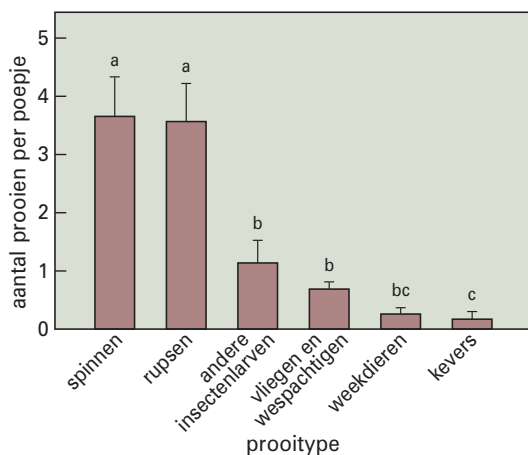
Om te kijken waar Graspiepers hun prooien vandaan haalden werden in het midden van het onderzoeksgebied observatietorens van 3 meter hoogte opgericht van waaruit de kwelder goed kon worden overzien. Hier vandaan werden nesten opgespoord en kon worden waargenomen waar de oudervogels hun voedsel zochten. Om te zien wat Graspiepers vervolgens aan hun jongen voerden werden poepjes verzameld van jonge Graspiepers in

Jonge Graspiepers in het nest.



Microscopiebeeld van prooiresten uit de poep van jonge Graspiepers.





Figuur 15 Graspiepers in Noard-Fryslân Bûtendyks voerden hun kuikens vooral met grote spinnen en rupsen. Kleine spinnen en veel volwassen insecten waren wel in het gebied aanwezig maar werden relatief weinig aan de jongen gevoerd. Verschillende letters duiden op significante verschillen.

het nest. Jongen die uit het nest gehaald werden produceerden meestal heel snel een poepje. Wanneer dat niet binnen 10 minuten gebeurde werd het jong weer teruggezet in het nest om te voorkomen dat het broedsel zou worden verstoord. In totaal werden er zo 23 poepjes verzameld.

In dezelfde plekken waar de volwassen vogels naar voedsel zochten, werden ongewervelden bemonsterd in lage (<10 cm), iets hogere (10 – 20 cm) en hoge (>20 cm) vegetatie. Op die manier kon worden vastgesteld wat het aanbod aan prooidieren was op de verschillende plekken. Vervolgens kon uit vergelijking met de prooïresten in de poepjes worden nagegaan welke prooien uit het totale aanbod werden geselecteerd.

In die poepjes bleken alle harde resten van de gegeten prooidieren terug te vinden: poten, kaken, harde pantserdelen. Van veel resten, zoals poten en allerlei kleine fragmentjes was het niet mogelijk vast te stellen van welke prooidieren deze afkomstig waren. Daarom werden de harde delen opgezocht die meestal heel bleven en waarvan er in elke prooi maar één of twee zaten, zoals kaken van rupsen en kevers en geslachtsorganen van spinnen. Deze werden gedetermineerd door ze te vergelijken met lichaamsdelen van de soorten die in hetzelfde gebied gevangen werden.

Het grootste deel van de prooidieren die aan de jonge Graspiepers werden gevoerd bestond uit vrij grote spinnen en rupsen (elk 38%). Andere soorten prooien waren veel minder talrijk (figuur 15). Enkele keren werden er kleine slakjes en schelpjes aangetroffen, en heel soms resten van een kever. De spinnen waren bijna allemaal groter dan 5 mm, en de rupsen waren ongeveer 2 cm lang. Naar verhouding was het aandeel grotere spinnen, rupsen en andere insectenlarven hoger dan in het aanbod van

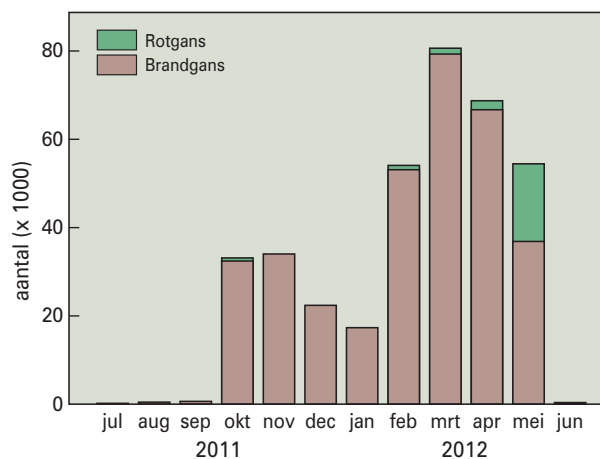
prooidieren in de vegetatie. Kleine spinnetjes, kleine kevers, cicaden, spuugbeestjes, wantsen, soldaatjes (zachte en vrij grote kevers) en lieveheersbeestjes waren daarentegen ondervertegenwoordigd in het dieet. Die waren kennelijk te klein of niet aantrekkelijk qua smaak of voedingswaarde. Tegen de verwachting lieten de Graspiepers geen voorkeur zien voor plekken met veel overgangen tussen lage en hoge vegetatie en ze hadden ook geen voorkeur voor hele lage vegetatie.

9.6 Ganzen en beweiding

Ganzen leven van jonge, voedselrijke grasscheuten en van andere planten zoals Zeeweegbree en Schorrenzoutgras. Zulke planten kunnen zich op wat oudere kwelders alleen handhaven wanneer er beweiding is. Maar hoe veel beweiding zou minimaal noodzakelijk zijn voor een goed voedselaanbod op kwelders, en zou het uitmaken welke soort vee er wordt ingeschaard?

Op de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks foerageren grote aantallen Rotganzen en Brandganzen. De Brandgans is het meest talrijk; tussen oktober en mei zijn het er tienduizenden, met een piek in maart-april (figuur 16). De aantallen in Noard-Fryslân Bûtendyks zijn in de afgelopen 20 jaar toegenomen, onder meer door de toename van de wereldpopulatie (van 267.000 in de jaren negentig van de vorige eeuw tot 770.000 in 2010). Rotganzen komen het meest voor in mei, vlak voordat ze terugvliegen naar hun broedgebied in het hoge noorden.

Om te weten hoeveel ganzen in een bepaald gebied hebben gefoerageerd kan gebruik worden gemaakt van het aantal keutels dat ze hebben laten vallen. Ganzen eten namelijk de hele dag door en produceren onderwijl om de paar minuten een verse keutel. Hoe meer keutels op een bepaald oppervlak



Figuur 16 Aantallen Brand- en Rotganzen in Noard-Fryslân Bûtendyks in de periode juli 2011 – juni 2012.

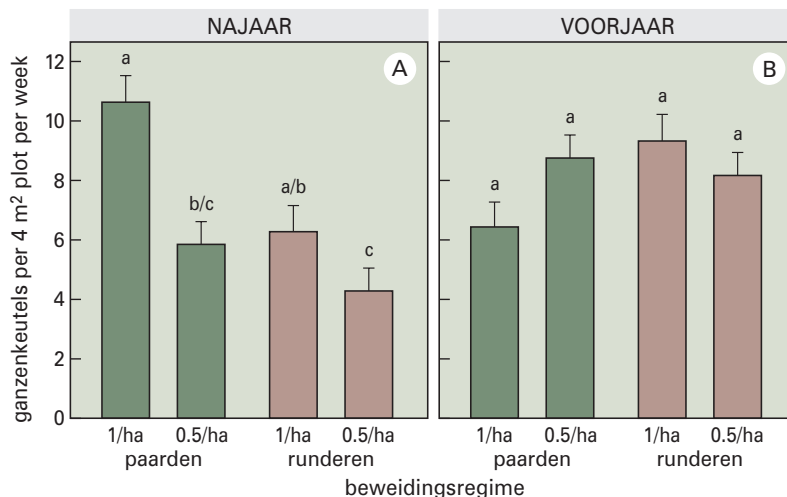


liggen, hoe meer tijd de ganzen er foeragerend hebben doorgebracht.

De ganzen in Noard-Fryslân Bûtendyks bleken een voorkeur te hebben voor beweide hogere delen van de kwelder. Op grond van de keuteltellingen kon worden vastgesteld dat het voor ganzen niet veel uitmaakt of een gebied werd beweid met runderen of met paarden. Wel maakte de veedichtheid uit: In het najaar was er een voorkeur voor de proefvakken met 1 dier/ha. In het voorjaar was die voorkeur er niet; proefvakken met een 0,5 en 1 dier/ha trokken ongeveer evenveel ganzen aan (figuur 17).

Alleen in de herfst was een veedichtheid van 1 dier/ha dus gunstig voor ganzen. Tegen de verwachting in werd dat verschil niet veroorzaakt door verschil in vegetatiehoogte, want proefvakken met een lagere vegetatie hadden ongeveer evenveel keutels als plekken met een wat hogere vegetatie.

Een mogelijke verklaring voor het verschil tussen na- en voorjaar is dat in het najaar vooral oude planten aanwezig zijn, met alleen veel jonge scheuten wanneer de planten door beweiding steeds opnieuw moeten uitlopen. Hoe groter de veedichtheid, hoe sterker dat effect. In het voorjaar maken alle planten nieuwe scheuten, ook wanneer ze in het jaar daarvoor niet kort zijn afgegraasd. Daardoor is de veedichtheid in het voorafgaande jaar minder belangrijk voor de hoeveelheid beschikbaar voedsel voor ganzen in het voorjaar.



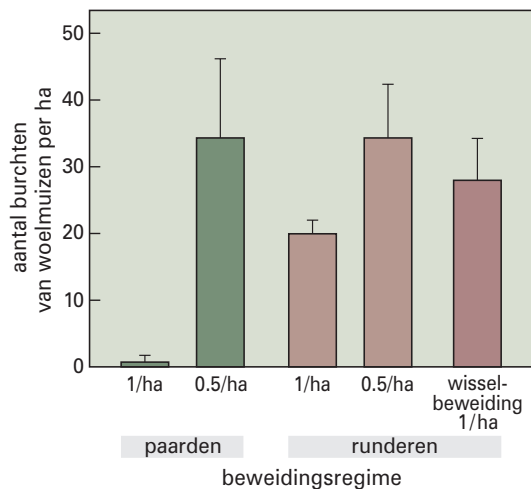
Figuur 17 Het gemiddelde aantal ganzenkeutels dat wekelijks werd geteld in plotjes van 4 m² bij vier verschillende beweidingsvarianten opgesplitst voor (A) de herfst en (B) het voorjaar. In de herfst hadden de ganzen een voorkeur voor de proefvakken met een hoge veedichtheid. In het voorjaar was er geen verschil tussen de vier getoonde beheervarianten. Lettersymbolen boven de staafjes geven per seizoen aan welke waarden statistisch significant verschillen.

10 Beweiding en muizen

Op de hoge kwelder van Noard-Fryslân Bûtendyks zijn kleinere en grotere holletjes van muizen te vinden. De kleine holletjes zijn waarschijnlijk afkomstig van woelmuizen (Veldmuizen of Aardmuizen) en de grotere mogelijk van een grote woelmuissoort, de Woelrat. In Noard-Fryslân Bûtendyks is het aantal gangenstelsels (burchten) geteld langs vijf transecten van ongeveer 250 m lang en 9 m breed. De gegevens zijn nog maar van één jaar en één proefgebied beschikbaar. De resultaten geven een eerste indruk van de verschillen in muizendichtheid bij verschillende beweidsregimes.

Bij 1 paard/ha werd bijna geen spoor van muizen gevonden (één bewoonde burcht op vijf transecten; figuur 18). Bij 1 rund/ha werden omgerekend 20 burchten per hectare gevonden, bij 0,5 paard/ha of rund/ha 34 burchten per hectare. Wisselbeweiding in een jaar zonder beweiding met 1 rund/ha zat daar ongeveer tussenin met 28 burchten per hectare. Kennelijk kunnen de muizen wel tegen enige beweiding maar nemen de aantallen af bij dichtheden van 1 rund/ha en kunnen ze niet tegen een dichtheid van 1 paard/ha.

Hoe groot de dichtheid aan holletjes na een langere periode zonder beweiding zou zijn geweest valt uit de nu bekende gegevens niet af te leiden. Wel is van langdurig onbeweide kwelders, zoals het noordelijke deel van de Peazemerlannen, bekend dat ook daar ondanks de vrij eenvormige vegetatie van Zeekweek hoge muizendichtheden voorkomen.



Figuur 18 Het aantal muizen in de herfst op de hoge kwelder bij verschillende beweidsvarianten. Staafdiagram geeft het gemiddelde aantal bewoonde burchten (\pm standaardfout) per hectare over vijf transecten per beheervariant in het middelste proefgebied (figuur 2).

Links: In de hoge delen van de kwelders van Noard-Fryslân Bûtendyks zijn veel holletjes van woelmuizen te vinden, vooral wanneer de beweiding niet te intensief is. **Rechts:** Woelmuis in Noard-Fryslân Bûtendyks.



11 Synthese

Beweiding, met welke veedichtheid en met wat voor vee? Dat was de kernvraag van dit onderzoek, waarin effecten van beweiding op vegetatie, ongewervelde dieren en vogels zijn bestudeerd.

De effecten van de verschillende beheervarianten in de beweidingsproef van Noard-Fryslân Bûtendyks zijn hieronder in een schema samengevat (Tabel 1). Daarin is te zien dat de effecten van beweiding afhankelijk zijn van veedichtheid en vee-soort. De effecten van wisselbeweiding op langere termijn zijn nog niet duidelijk, vandaar dat een aantal cellen in de meest rechter kolom niet is ingekleurd.

De verschillen die zijn aangegeven in dit schema worden veroorzaakt door verschillen in veedichtheid, in combinatie met verschillen in gedrag en voedselopname van paarden en runderen. Paarden lopen meer en ze hebben een iets andere voedselkeus. Op de schaal van de gebruikte proefvakken ontstond er bij paarden geen begrazingsgradiënt, bij runderen wel. Het is echter mogelijk dat een dergelijke gradiënt bij paarden ook wel kan ontstaan, maar dan alleen wanneer de beweidingseenheden groter zijn. Het feit dat paarden meer lopen heeft tot gevolg dat er meer nesten worden vertrapt en dat de bodem meer wordt verdicht. De andere voedselvoorkeur van paarden houdt in dat deze meer geneigd zijn om meer vezelrijke planten te eten. Het natuurbeheer

kan daarvan gebruik maken wanneer er nagestreefd wordt het aandeel Zeekweek in de vegetatie te verminderen.

Voor de vorming van patronen en diversiteit in vegetatiestructuur is beweiding met veedichtheden van 0,5 dier/ha gunstig. In dit onderzoek was de structuurrijkdom het hoogst bij veedichtheden van 0,5 dier/ha, en lagen de overgangen tussen hoge en lage vegetatie bij beweiding met runderen dichter bij elkaar dan bij beweiding met paarden. Voor ongewervelde dieren betekent structuurtoename van de vegetatie in principe een verrijking doordat in delen met een hoge vegetatie andere en meer soorten voor kunnen komen dan in kort afgegraste gebieden. Ook voor vogels kan een structuurrijke vegetatie gunstig zijn; in dit onderzoek is aangetoond dat Scholekster en Tureluur een voorkeur hebben voor nestplaatsen met meer structuur in de vegetatie dan dat gemiddeld in de omgeving wordt aangetroffen.

Voor de diversiteit van ongewervelden bleek beweiding over het algemeen een nadelig effect te hebben, wat ook in overeenstemming is met de wetenschappelijke literatuur. Niet beweide kwelders

Effect	Beweidingsregime				
	Paarden (dier/ha)		Runderen (dier/ha)		
	1	0,5	1	0,5	wisselend (0/1)
Bloemproductie (Zeeaster) korte termijn	-	+	0	0	+/?
Bloemproductie (Zeeaster) lange termijn	(--)	(-)	(+)	(++)	?
Soortenrijkdom planten	?	?	?	?	-
Reductie van Zeekweek	(++)	(+)	0	(-)	(-)
Hoogte vegetatie	--	0	0	+	++/0
Variatie in structuur ('patches')	-	+	+	++	?
Bloembezoekende insecten	--	0	-	0	++/?
Insecten op Zeeaster	--(?)	0(?)	-	0(?)	++/0?
Soortenrijkdom ongewervelden	(--)	?	?	?	+/-
Geschiktheid voor ganzen	++	-	+	-	-/+
Variatie in vegetatiehoogte (nesthabitat)	-	+	-	+	+
Vertrapping van vogelnesten	++	+	+	-	+/-
Voedsel voor zangvogels	(-)	?	?	?	(+/-)

Tabel 1 Overzicht van de onderzochte effecten van de verschillende beweidingsregimes in de beweidingsproef op potentiële beheerdoelen langs een vijfdelige schaal. Met een vraagteken is aangegeven dat het effect nog niet duidelijk is door de korte duur van de proef. Tussen haakjes geplaatste effecten zijn niet bewezen, maar worden waarschijnlijk geacht. Door middel van een achtergrondkleur is aangegeven of een effect als gunstig of ongunstig wordt gezien. Bij wisselbeweiding kunnen effecten verschillen tussen jaren met – en zonder beweiding.

vallen nog weer uiteen in kwelders die nog maar korte tijd uit beweiding zijn en kwelders die al voor langere tijd niet worden beweide. Maar er bleken ook ongewervelden te zijn die baat hadden bij hetzij een lichte beweiding van 0,5 dier/ha, hetzij een intensieve beweiding van 1 dier/ha. Door die verschillende voorkeuren zal de totale diversiteit van een grote kwelder dus het grootst kunnen zijn door een ruimtelijke afwisseling van een veedichtheid van 1 dier/ha, 0,5 dier/ha, tijdelijk onbeweide en permanent onbeweide delen.

De diversiteit aan broedvogels op de Nederlandse vastelandkwelders in de Waddenzee bleek het hoogste in gebieden zonder beweiding, maar dat effect werd in de loop van een periode van bijna 20 jaar (1992 – 2008) minder duidelijk. Dat kan te maken hebben met de voortgaande successie in de vegetatie na het stoppen van beweiding die uiteindelijk leidt tot een vrij eentonige bedekking met Zeekweek, maar de opkomst van de Vos en mogelijk ook andere predatoren in het buitendijkse gebied kunnen ook een rol gespeeld hebben. Net als bij de ongewervelden zijn er vogels die een voorkeur hebben voor veedichtheden van 0,5 en 1 dier/ha. Daardoor is de totale diversiteit aan ongewervelden en broedvogels gebaat bij een ruimtelijke afwisseling van een veedichtheid van 1 dier/ha, 0,5 dier/ha, tijdelijk onbeweide en permanent onbeweide onderdelen.

Voor de diversiteit aan trekvogels kunnen op basis van dit onderzoek nog geen uitspraken worden gedaan. Er is wel onderzoek gedaan naar het effect van beweiding op Rot- en Brandganzen. Vooral in het najaar lieten ganzen een sterke voorkeur zien voor de met 1 dier/ha kort afgegraasde kwelder; in het voorjaar was de vegetatie bijna overal kort en kon niet een duidelijk voorkeur van de ganzen voor een bepaald beweidsregime gemeten worden.

Voor de diversiteit van planten in de vegetatie lijken runderen iets beter te scoren dan paarden. Maar de proeven in Noard-Fryslân Bûtendyks duurden te kort om te kunnen te zeggen of dat ook op langere termijn opgaat.

Voor de diversiteit aan ongewervelden is het effect van bodemverdichting onderzocht, maar alleen voor beweiding met runderen. Bodemverdichting bleek nadelig voor de strooisellaag en de bodemstructuur, en daarmee voor ongewervelden die daarin leven. Het is daarom aannemelijk dat beweiding met een veedichtdichtheid van 0,5 dier/ha beter is dan met een dichtheid van 1 dier/ha, en dat beweiding met runderen beter is voor het strooisel- en bodemleven dan beweiding met paarden.



Velduil boven een ruige kwelder op jacht naar woelmuizen.

Voor de diversiteit van vogels werden in Noard-Fryslân Bûtendyks noch voor trekvogels, noch voor broedvogels significante verschillen gevonden tussen beweiding met runderen en paarden en met verschillende dichtheden. Het is echter heel goed mogelijk dat zulke verschillen op langere termijn wel zullen ontstaan.

Op hoge kwelders kunnen woelmuizen leven die op hun beurt kiekendieven en Velduilen aantrekken. De muizenstand in het proefgebied was het hoogst bij een veedichtheid van 0,5 dier/ha en halveerde bij 1 rund/ha. In een proefvak met 1 paard/ha waren bijna geen muizen aanwezig. Muizen doen het kennelijk het beste bij een veedichtheid van 0,5 dier/ha of wellicht helemaal geen beweiding.

12 Beheeradvies

Het algemene resultaat van het experiment in Noard-Fryslân Bûtendyks is dat effecten van beweiding soortspecifiek zijn. Dat houdt in dat keuze voor het één, verlies van het andere kan inhouden. Zonder de verschillen tussen paarden en runderen apart aan te duiden is dat mede op basis van het nu uitgevoerde onderzoek aangegeven in bijgaand schema. Om alle aspecten van diversiteit tot hun recht te laten komen moeten meerdere beweidingssystemen naast elkaar worden gehandhaafd. Een deel niet beweiden, een deel met lage veedichtheid, een deel met hogere veedichtheid en een deel met wisselbeweiding. Runderen hebben voordelen boven paarden maar inzet van paarden is ook mogelijk.

Verwacht wordt dat paarden beter zijn in het opruimen van Zeekweek.

Gegeven de omvang van het totale areaal aan vastelandskwelders is het mogelijk om enerzijds met robuuste oppervlaktes te werken en anderzijds een zekere spreiding over het totale gebied te handhaven. Voor de beheerder is het nu van belang de beheerdoelen zo te kiezen dat op basis van de in dit onderzoek verkregen resultaten een streefverhouding tussen de verschillende beheerregimes kan worden gekozen die voor de beheerder ook haalbaar is. Daarbij kan, als de beheerder dat wil, natuurlijk de bescherming van specifieke soorten ook een rol spelen.

Beheerregime	Veedichtheid		Wisselbeweiding		Geen beweiding	Ruimtelijke combinatie van beheervormen
	Hoog	Laag	Jaren met vee	Jaren zonder vee		
Diversiteitsgroep						
Plantensoorten						
Vegetatietypen						
Ongewervelden planteneters						
Ongewervelden roofdieren						
Ongewervelden strooiseleTERS						
Broedvogels						
Zangvogels 's winters						
Ganzen (aantallen)						
Muizen (aantallen)						

Tabel 2 Globaal overzicht van de diversiteit aan kwelderplanten en -dieren in relatie tot het beweidingssysteme. Hoe donkerder de kleur, hoe meer soorten. (Bij ganzen en muizen: hoe donkerder de kleur, hoe hoger de aantallen). Voor vogels en ongewervelden geldt dat elk regime zijn eigen soorten heeft. Over een groot gebied bezien kunnen de mogelijkheden voor diversiteit maximaal benut worden door ruimtelijke combinatie van verschillende beheervormen. De aanduiding voor zangvogels in de winter is op basis van een inschatting.

13 Kennisvragen die nog niet beantwoord kunnen worden

Met dit onderzoek is het inzicht in de effecten van verschillende beweidingssystemen sterk toegenomen, vooral omdat voor het eerst is onderzocht welke verschillen er zijn tussen beweiding met runderen en paarden in verschillende dichtheden en omdat behalve de vegetatie en de vogels ook de ongewervelden zijn onderzocht. Qua onderzoeksmethode is het bijzondere van de hier behandelde experimenten in Noard-Fryslân Bûtendyks dat de beweidingssystemen netjes experimenteel verdeeld zijn over de vegetatietypen, waardoor de beweiding werkelijk als

oorzaak voor de gemeten effecten op de vegetatie, vogels en ongewervelden kan worden beschouwd. Het integrale karakter van dit onderzoek maakt dat It Fryske Gea en de andere natuurbeheerders van vastelandskwelders een totaalbeeld krijgen van de mogelijkheden om door beweiding tot een optimaal natuurbeheer te komen. Dat geldt zowel voor de keuze van het soort vee (voor de meeste aspecten een voorkeur voor runderen) als voor de veedichtheid (voor de meeste aspecten een voorkeur voor een lage veedichtheid).

Wel zal er in de komende jaren nog vervolgonderzoek nodig zal zijn. De belangrijkste nog niet beantwoorde vragen zijn:

1. Zoals in de tekst al enkele keren is aangeduid is de periode van onderzoek te kort om te zien hoe de verschillende beheervormen op langere termijn uitpakken. Voorbeelden zijn het gedrag van vogels en verschuivingen in de soortenrijkdom van de vegetatie. Er zijn wel aanwijzingen voor het optreden van verschuivingen op langere termijn, maar die konden niet in 3 of 5 jaar tijd waargenomen worden.
2. Hoewel de eerste resultaten van wisselbeweiding zeer hoopvol zijn blijven er juist voor dit beweidingsregime veel vragen over. De ervaring die in de afgelopen jaren is opgedaan is onvoldoende om deze beheervorm op waarde te kunnen schatten. Bovendien kon in deze proef (vanwege de geringe beschikbare tijd) alleen gebruik gemaakt worden van een korte wisseling van om het jaar. Mogelijk zijn cycli van enkele jaren beter, omdat de opbloei van planten mogelijk enkele jaren aanhoudt voordat verlies van diversiteit aan planten, ongewervelden en vogels optreedt. Een goed onderzoek naar de merites van wisselbeweiding is dus alleen mogelijk in een langjarig onderzoek.

3. Het is nog niet duidelijk of wisselbeweiding, in welke cyclustlengte dan ook, op lange termijn voldoende effect heeft om de Zeekweek te onderdrukken. Wanneer dat niet, of onvoldoende zou lukken heeft wisselbeweiding op langere termijn geen zin.
4. Gaat de kwaliteit van onbeweide vegetatie voor vogels na verloop van tijd achteruit, of lijkt dat maar zo en wordt dat veroorzaakt door de opkomst van predatoren?

De beheerders staan nu voor de vraag hoe de aanbevelingen die uit dit onderzoek naar voren komen in de praktijk kunnen worden gerealiseerd. Wat is de beste verdeling tussen de verschillende beweidingsregimes, zijn er minimumoppervlaktes aan te geven, is het werken met vooral runderen praktisch haalbaar? Antwoorden op deze vragen zijn afhankelijk van de gekozen beheerdoelen en zullen zowel door onderzoek als door ervaringen in de praktijk moeten worden gegeven.

14 Dankwoord

Vele handen maken licht werk. Zonder de hulp die het project afgelopen jaren kreeg waren we niet gekomen waar we nu zijn. Op deze plaats willen we graag de volgende personen bedanken voor de assistentie in het veld en gegevensanalyse: Irene Lantman, Adriënne Verburg, Josée de Jager, Christa van der Weyde, Nils Buisman, Wouter van Looien-goed, Mark Eerkens, Sietse Kooijstra, Frank Groenewoud, Emma Penning, Jelle Loonstra, Eric Brüning, Corinna Rickert, Maarten Schrama, Fons van de Plas, Petra Daniels en Remco Hiemstra. Een project als dit kan niet zonder een goede logistiek. Jan Jelle Jongsma zorgde voor de afspraken met de pachters van It Fryske Gea voor de goede veebezetting in de proefvakken, terwijl Johannes Westerhof en Gerrit van de Leest het toezicht op het vee verzorgden en steeds de tijdelijke rasters plaatsten en verwijderden.

Tot slot heeft het project sterk geprofiteerd van de kennis en ervaring van de begeleidings-commissie: Jan Bakker, Joost Tinbergen, Chris Smit (RuG), Henk de Vries, Nynke van der Ploeg (IFG), Bruno Ens, Kees Koffijberg, Julia Stahl (Sovon), Kees Dijkema (Imares), Michiel Wallis de Vries (Vlinderstichting) en Rikjan Vermeulen (WBBS). Zij vormden een belangrijk klankbord en waren een grote stimulans bij de uitvoering van het onderzoek. Hierbij moet speciaal Jan Bakker worden genoemd als bedenker en initiatiefnemer voor het project.

15 Bronnen

De informatie in deze brochure is ontleend aan de wetenschappelijke publicaties en proefschriften die uit project zijn voortgekomen, als mede aan nog niet gepubliceerde gegevens uit het project.

Proefschriften:

- Mandema, F.S. 2014. Grazing as a nature management tool. An experimental study of the effects of different livestock species and stocking densities on salt-marsh birds. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. <http://www.waddenacademie.nl/Proefschriften.140.0.html>.
- Nolte, S. 2014. Grazing as a nature management tool. The effect of different livestock species and stocking densities on salt-marsh vegetation and accretion. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. <http://www.waddenacademie.nl/Proefschriften.140.0.html>.
- van Klink, R. Of dwarves and giants – how large herbivores shape arthropod communities on salt marshes. (in voorbereiding).

Overige publicaties:

- Nolte, S., P. Esselink & J.P. Bakker. 2013. Flower production of *Aster tripolium* is affected by behavioural differences in livestock species and stocking densities: the role of activity and selectivity. *Ecological Research* 28: 821–831.
- Nolte, S., E.C. Koppelaar, P. Esselink, K.S. Dijkema, M. Schuerch, A.V. de Groot, J.P. Bakker & S. Temmerman. 2013. Measuring sedimentation in tidal marshes: a review on methods and their applicability in biogeomorphological studies. *Journal of Coastal Conservation* 17:301–325.
- Nolte, S., F. Müller, M. Schuerch, A. Wanner, P. Esselink, J.P. Bakker & K. Jensen. Does livestock grazing affect salt marsh resilience to sea-level rise in the Wadden Sea? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (in druk).
- Nolte, S., P. Esselink, C. Smit & J.P. Bakker. Herbivore species and density affect vegetation-structure patchiness in salt marshes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* (in druk).
- Mandema, F.S., J.M. Tinbergen, B.J. Ens & J.P. Bakker. 2013. Livestock grazing and trampling of birds' nests: an experiment using artificial nests. *Journal of Coastal Conservation* 17: 409 – 416.
- Mandema, F.S., J.M. Tinbergen, B.J. Ens & J.P. Bakker. Spatial diversity in canopy height at Redshank and Oystercatcher nest sites in relation to livestock grazing. *Ardea* (in druk).
- Mandema, F.S., J.M. Tinbergen, J. Stahl, P. Esselink & J.P. Bakker. 2014. Habitat preference of geese is affected by livestock grazing – seasonal variation in an experimental field evaluation. *Wildlife Biology* (in druk).
- Mandema F.S., J.M. Tinbergen, B.J. Ens, K. Koffijberg, K.S. Dijkema & J.P. Bakker. Livestock grazing and breeding bird numbers along the mainland coast of the Netherlands. *The Wilson Journal of Ornithology* (in druk)
- van Klink, R., F.S. Mandema, J.M. Tinbergen & J.P. Bakker. 2014. Foraging site choice of Meadow Pipits *Anthus pratensis* breeding on grazed salt marshes. *Bird Study* (in druk)
- van Klink, R., C. Rickert, R. Vermeulen, O. Vorst, M.F. WallisDeVries & J.P. Bakker. 2013. Grazed vegetation mosaics do not maximize arthropod diversity: evidence from salt marshes. *Biological Conservation* 164: 150–157.

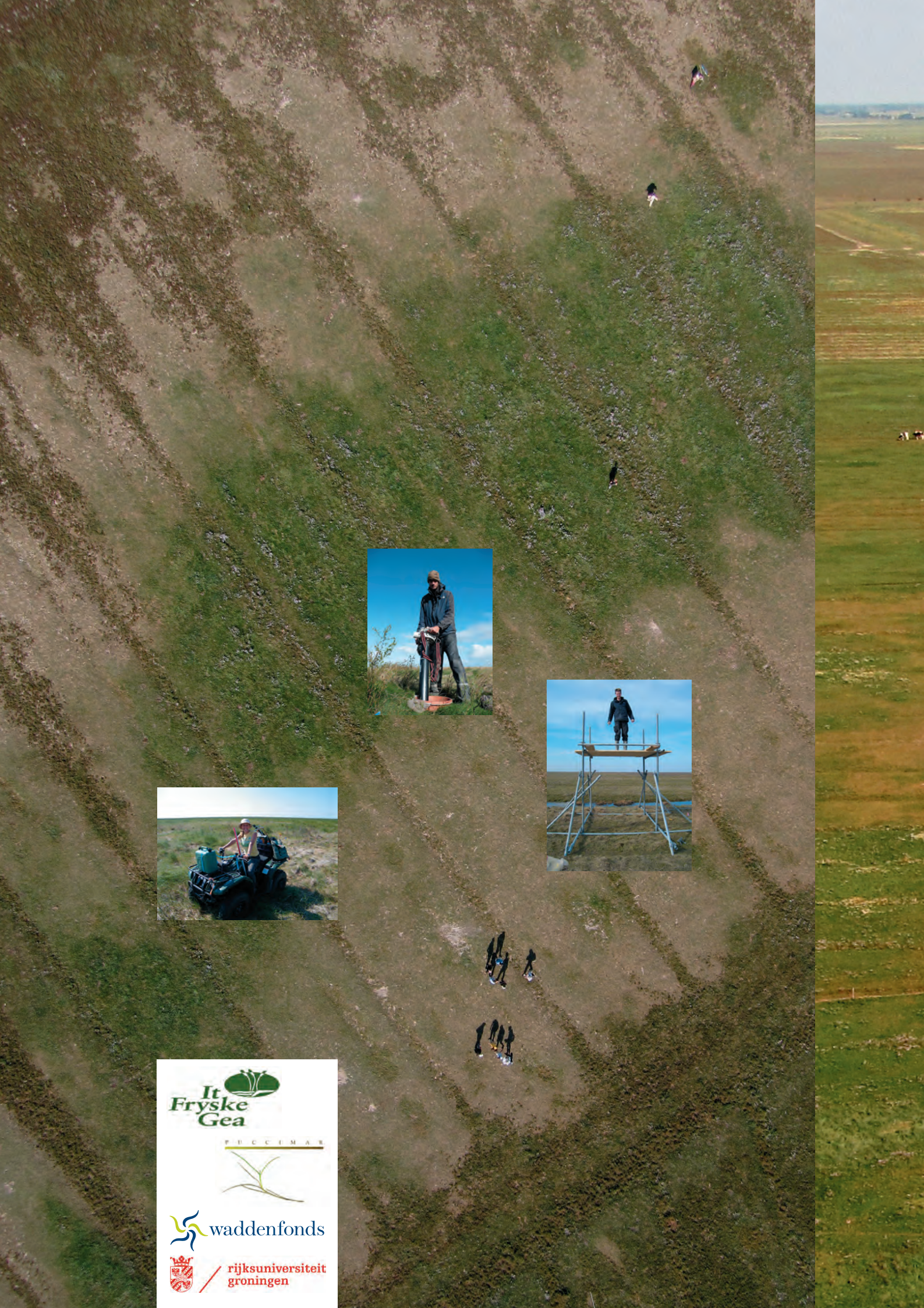
Daarnaast zijn de volgende bronnen gebruikt:

- Dijkema, K.S., A. Nicolai, J. de Vlas, C.J. Smit, H. Jongerius & H. Nauta. 2001. Van landaanwinning naar kwelderwerken. Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland, Leeuwarden, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Texel. 68 pp.
- Doody, P. 2008. Saltmarsh conservation, management and restoration. Springer.com. 217 pp.
- Esselink, P., J. Petersen, S. Arens, J.P. Bakker, J. Bunje, K.S. Dijkema, N. Hecker, U. Hellwig, A.-V. Jensen, A.S. Kers, P. Körber, E.J. Lammerts, G. Lüerßen, H. Marencic, M. Stock, R.M. Veeneklaas, M. Vreeken & M. Wolters. 2009. Salt marshes. Thematic Report no.8. In: H. Marencic & J. de Vlas (eds). Quality Status Report 2009. Wadden Sea Ecosystem no. 25. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. 54 pp.
- Esselink, P., D. Bos, P. Daniels, W.E. van Duin & R.M. Veeneklaas. 2013. Van Polder naar kwelder: tien jaar kwelderherstel Noorderleech. PUCCIMAR-rapport 06. PUCCIMAR Ecologisch Onderzoek & Advies, Vries.
- Schroor. M. 2009. Van Keeg tot Leeg. Geschiedenis van het Noorderleegs Buitenveld. It Fryske Gea, Olterterp. 100 pp.

Fotoverantwoording

Jaap de Vlas	omslag, blz. 4, 8 rechtsboven en onder, 9, 12 onder, 13 onder, 14 onder, 18 rechts, 26 midden, 27 rechts
Roel van Klink	blz. 11, 17, 18 (links), 19, 24 (onder)
Freek Mandema	blz. 22, 23 linksboven en rechtsboven, 24 boven
Stefanie Nolte	blz. 12 boven, 13 boven, 14 boven, 23 onder, 26 linksboven
Peter Esselink	blz. 27 links
Petra Daniels	blz. 23 midden
Hans Pietersma	blz. 21 Graspieper, 29
Corinne Rickert	blz. 15
Henry Spruyt	blz. 21 Rietgors
Stoelwinder fotografie	blz. 21 Kluut en Tureluur
Teun Veldman	blz. 21 Scholekster en Veldleeuwrik, 26 rechtsboven
Theun Wiersma	blz. 8 linksboven





It Fryske Gea
PICCIMAR
waddenfonds
rijksuniversiteit groningen