



Broedende Grauwe ganzen in Nederland

Ontwikkelingen in landbouwkundige schade en factoren die hun ruimtegebruik beïnvloeden

Alterra-rapport 2343
ISSN 1566-7197

D. Kleijn, J. van der Hout, B. Voslamber, Y. van Randen en T.C.P. Melman

Broedende Grauwe ganzen in Nederland

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Faunafonds

Broedende Grauwe ganzen in Nederland

Ontwikkelingen in landbouwkundige schade en factoren die hun ruimtegebruik beïnvloeden

David Kleijn, Jasper van der Hout, Berend Voslamber, Yke van Randen en Dick Melman

Alterra, Wageningen UR. Centrum Ecosystemen

Alterra-rapport 2343

Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Wageningen, 2012

Referaat

Kleijn, D., J. van der Hout, B. Voslamber, Y. van Randen en T.C.P. Melman, 2012. *In Nederland broedende Grauwe ganzen - Ontwikkelingen in landbouwkundige schade en factoren die hun ruimtegebruik beïnvloeden*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2343. 76 blz.; 24 fig.; 10 tab.; 63 ref.

Onderzocht is hoe de landbouwschade door de in Nederland broedende Grauwe ganzen zich ontwikkelt, waarbij onderscheid is gemaakt in de zomer- en winterperiode. Met zogenaamde halsbandloggers en ringterugmeldingen is het ruimtegebruik in beeld gebracht. Hiermee is de afstand tussen slaap- en foerageerplekken bepaald. Tevens zijn de slaapplekken naar water- en begroeiingsstructuur gekarakteriseerd en is de voorkeur voor de diverse gewassen als voedselbron vastgesteld. Globale vuistregels zijn opgesteld voor ruimtelijke inrichting en beheer om de landbouwschade te beperken.

Trefwoorden: ganzen, gewasvoorkeur, landbouwschade, ruimtegebruik

Foto voorkant: Slechts twee van de 22 Grauwe ganzen die in het kader van deze studie met een GPS-logger halsband zijn in het jaar na vangst ook met jongen waargenomen. Grauwe gans '304' en haar partner wisten een jong groot te brengen en verbleven de gehele kuikenperiode in het Staatsbosbeheer reservaat de Rommelpot op Texel. Foto: Hugh Jansman.

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2012 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2343

Wageningen, juni 2012

Inhoud

Woorv vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Methoden	15
2.1 Welk deel van de in Nederland overwinterende Grauwe ganzen is afkomstig uit Nederlandse broedpopulaties?	15
2.1.1 Schatting populatieomvang overzomerende Grauwe ganzen	15
2.1.2 Factoren die winterdispersie van overzomerende Grauwe ganzen beïnvloeden	15
2.1.3 Schatting van het percentage in Nederland overwinterende, overzomerende Grauwe ganzen	16
2.2 Wat is de ontwikkeling in landbouwkundige schade (jaarrond) door in Nederland broedende ganzen in de periode 2000 - 2009?	17
2.2.1 Vergoeding van ganzenschade in de winterperiode	17
2.2.2 Tegemoetkomingen van gewasschade in de zomerperiode	18
2.2.3 Definitie ganzenschade	18
2.2.4 Relatie tussen getaxeerde schade en fysieke schade aangericht door Grauwe ganzen	19
2.2.5 Beschikbare gegevens	20
2.3 Wat voor factoren bepalen de ruimtelijke en temporele variatie in landbouwkundige schade?	20
2.3.1 Pilot 2009	21
2.3.2 Uitrusten van ganzen met GPS-logger halsbanden	23
2.3.3 Analyse van gegevens van GPS loggers	27
3 Resultaten	29
3.1 Welk deel van de in Nederland overwinterende Grauwe ganzen is afkomstig uit Nederlandse broedpopulaties?	29
3.1.1 Aantal en verdeling van overzomerende ganzen in 2009	29
3.1.2 Factoren die dispersie van overzomerende ganzen in de wintermaanden beïnvloeden	32
3.1.3 Voorspelling van de winterdispersie van overzomerende Grauwe ganzen	36
3.1.4 Welk percentage van de in de winter in Nederland verblijvende Grauwe ganzen bestaat uit in Nederland broedende dieren?	38
3.2 Wat is de ontwikkeling in landbouwkundige schade (jaarrond) door in Nederland broedende ganzen in de periode 2000 - 2009?	38
3.2.1 Welk deel van de landbouwkundige schade door Grauwe ganzen in de winter wordt veroorzaakt door overzomerende Grauwe ganzen?	40
3.3 Welke factoren bepalen de ruimtelijke en temporele variatie in landbouwkundige schade?	41
3.3.1 Logger validatie	41
3.3.2 Dispersie van en naar slaapplekken	42
3.3.3 Kenmerken van slaapplekken	44
3.3.4 Dispersie naar foerageergebieden	46

4	Discussie	52
4.1	Aantalontwikkelingen en landbouwkundige schade	52
4.2	Factoren die de ruimtelijke en temporele variatie in Grauwe ganzen veroorzaken	53
4.2.1	Slaapplaatsen	53
4.2.2	Foerageergebieden	54
4.2.3	Verplaatsingen	54
4.3	Conclusies	57
4.4	Aanbevelingen	58
	Referenties	59
	Bijlage 1a Een overzicht van het aantal van halsbanden voorziene Grauwe ganzen in verschillende gebieden in de periode 1990-2008	65
	Bijlage 1b. Een overzicht van het aantal van halsbanden voorziene Grauwe ganzen per gebied in 2009.	67
	Bijlage 2 Het bepalen van terugmeld-locaties in de winterperiode op basis van de zomerverspreiding en de dispersiekenmerken van Grauwe ganzen in Nederland.	69
	Bijlage 3 Gewascodering voor de gewaskarteringen die in 2010 en 2011 zijn uitgevoerd.	75

Woord vooraf

Sinds de hervestiging van Grauwe gans (*Anser anser*) als broedvogel in Nederland groeit de landelijke populatie van deze soort razendsnel. Momenteel worden de overzomerende exemplaren van deze soort op veel plekken als een probleem gezien, door de schade aan de landbouw die ze veroorzaken. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat ook in natuurgebieden hun aanwezigheid ongewenste effecten heeft en is de vliegveiligheid in toenemende mate in het geding. Deze laatste aspecten vallen buiten het bestek van dit onderzoek.

Het Faunafonds heeft opdracht gegeven om de ontwikkeling van de landbouwschade door de Grauwe gans in beeld te brengen en te onderzoeken hoe ganzen het landschap gebruiken om daarmee meer inzicht te krijgen in mogelijkheden om de schade aan de landbouw te beperken. Het gaat om vragen als: hoever liggen foerageerplekken van slaapplekken af, welke afstanden leggen ze dagelijks af, hoe aantrekkelijk zijn de verschillende gewassen en hoe varieert dat gedurende het groeiseizoen? Het toepassen van dergelijke inzichten in het landgebruik en bij het inrichten van het landelijk gebied kunnen helpen de schade door ganzen beter te beheersen. Daarnaast wil het Faunafonds ook weten welk deel van de overzomerende ganzen ook in de winter in Nederland verblijft en hoe de zomer- en de winterschade zich tot elkaar verhouden. Dit onderscheid tussen zomer- en winterperiode is relevant omdat Nederland zich in de eerste plaats verantwoordelijk weet voor de zorg van overwinterende ganzen en in mindere mate voor overzomerende ganzen. Als het jaarrond vooral om dezelfde individuen gaat, is dat van invloed op de manier waarop beheer wordt uitgevoerd.

De aanpak van de ganzenproblematiek vergt zorgvuldigheid omdat Nederland een verantwoordelijkheid heeft voor het duurzaam laten voortbestaan van deze soortengroep. Maatschappelijke organisaties zijn al geruime tijd in overleg om tot een goede aanpak van de ganzenproblematiek te komen. In mei 2011 hebben zeven organisaties die nauw bij de ganzenproblematiek zijn betrokken (de G7) een gezamenlijke zienswijze opgesteld (het ganzenakkoord, zie onder meer www.natuurmonumenten.nl). Het nemen van maatregelen wordt daarin ondersteund, ten minste, wanneer aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Het beschikken over onderbouwde kennis, verkregen uit wetenschappelijk onderzoek, is daar een onderdeel van. Inzicht in het gebruik van het landschap en de afstanden die de ganzen daarbij afleggen, zoals in dit onderzoek aan de orde is, past uitstekend bij de behoefte van de G7, evenals het kunnen beschikken over populatiedynamische modellen die in ontwikkeling zijn (zie bijvoorbeeld Alterra-rapport 2234).

In het rapport beschrijven we een aantal globale vuistregels die gebruikt kunnen worden bij het beheersen van de schade aan de landbouw. De vuistregels beschrijven de aan te houden afstanden tussen slaapplekken en foerageergewassen. Hoe houdbaar deze vuistregels zijn is onzeker. De Grauwe gans past zich snel en gemakkelijk aan aan nieuwe omstandigheden. Als de populatie in het huidige, hoge tempo blijft doorgroeien moet een steeds groter aantal ganzen van 'mindere' slaapplekken gebruik maken. Om in te kunnen spelen op deze veranderingen moet het landschapsgebruik door ganzen gevolgd blijven worden. Naast professioneel onderzoek kunnen vrijwilligers hier ook een belangrijke rol in vervullen.

De begeleiding van het onderzoek berustte bij drs. Frans van Bommel, mr.ing. Henk Revoort (beiden Faunafonds) en ir. Sander Smolders (Ministerie van EL&I).

Het onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door de vele personen die geholpen hebben met vooral het veldwerk. Andre van den Born en Madieke Gehem, Celine Roodhart, Leon Kelder, Jaap Rouwenhorst, Dennis Lammertsma, Hugh Jansman, Elise Knecht, Eric Menkveld, Eckard Boot, Loran Tinga,

Bart Witte, Nico de Bruin, Ab van Dorp, Loes van den Bremer, Kell Eradus, Fred Cottaar, Wim Tijssen, Vogelwerkgroep Texel: hartelijk dank voor jullie hulp. Ook dank aan Theo Gerrits voor zijn zorg voor de halsbandloggers.

Namens de auteurs,

Dick Melman

Samenvatting

Eén van de gevolgen van de toenemende aantallen overwinterende ganzen is dat de landbouwkundige schade veroorzaakt door ganzen ook sterk is gestegen in de afgelopen jaren. Waar de kosten voor ganzenopvang, schade en uitvoering in het seizoen 2003-2004 nog € 6.7 miljoen waren, was dit in 2007-2008 gestegen tot € 15.9 miljoen. De Grauwe gans heeft echter een snel groeiende populatie van in Nederland broedende dieren. Het is onbekend welk deel van de overzomerende populatie Grauwe ganzen ook in de wintermaanden in Nederland verblijft. Voordat Grauwe ganzen zich in Nederland als broedvogels vestigden, gebruikten in Scandinavië broedende Grauwe ganzen Nederland vooral als tussenstop op weg naar overwinteringsgebieden in Spanje. Van de in Nederland broedende Grauwe ganzen bestaat de indruk dat een groot deel jaarrond in Nederland verblijft, maar dit is nooit goed onderzocht.

Het doel van deze studie is tweeledig. Enerzijds is meer inzicht nodig in de schade die wordt veroorzaakt door overzomerende ganzen, zowel in de zomer- als in de winterperiode. Anderzijds is het doel te begrijpen welke factoren het ruimtegebruik (en de schade die daarmee wordt veroorzaakt) van ganzen bepalen. Hiermee worden vervolgens aanbevelingen gedaan hoe ganzenschade voorkomen kan worden.

In eerste instantie werd de populatieontwikkeling van overzomerende Grauwe ganzen in de periode 2000-2009 gereconstrueerd met bestaande gegevens en een landelijke telling in juli 2009. Vervolgens werd met terugmeldingen van met halsbanden individueel herkenbaar gemaakte Grauwe ganzen geschat welk percentage van de in Nederland broedende Grauwe ganzen ook in Nederland overwintert. Met dit berekende percentage werd vervolgens geschat welk deel van de aan Grauwe ganzen toegeschreven landbouwkundige schade werd veroorzaakt door overzomerende Grauwe ganzen.

Om het ruimtegebruik van overzomerende Grauwe ganzen te onderzoeken, werden ganzen met GPS-loggers uitgerust. Vervolgens werden de graslanden en andere landbouwgewassen in de kern van de leefgebieden van deze ganzen in vijf contrasterende perioden in het jaar gekarteerd. Hiermee werd inzicht verkregen in factoren die bepalen waar ganzen slapen en waar ze vervolgens foerageren.

In de periode 1999-2009 nam de getaxeerde schade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de winterperiode toe van ongeveer € 500.000 in het winterseizoen van 1999-2000 tot € 2-3 miljoen in de winters na 2005. In dezelfde periode nam de getaxeerde schade in de zomerperiode toe van € 58.000 in 2000 tot meer dan € 1.5 miljoen in 2009.

Grauwe ganzen zijn tegenwoordig grotendeels standvogels. Ongeveer 95% van de ganzen die in Nederland broeden, verblijft ook in de wintermaanden in Nederland. De meeste individuen houden zich het grootste deel van de tijd zelfs op in het gebied waar ze ook zomers gebruik van maken. De geschatte bijdrage van in Nederland broedende Grauwe ganzen aan de populatie die zich in de wintermaanden in Nederland ophield nam het laatste decennium gestaag toe en was in de winter 2010-2011 zo'n 67%.

De jaarrond landbouwkundige schade veroorzaakt door in Nederland broedend Grauwe ganzen is daarmee toegenomen van een geschatte € 350.000 in 2001 tot € 2.7 miljoen in 2008 (het laatste jaar waarvoor telgegevens van overwinterende ganzen beschikbaar waren).

Slaapplaatsen spelen een belangrijke rol in het ruimtegebruik van Grauwe ganzen. De meest gebruikte slaapplaatsen bestaan voor ongeveer een derde uit water en voor ongeveer 50% uit gras, riet of lisdodde.

Ganzen foerageren jaarrond bij voorkeur op graslanden met een korte vegetatie (die recent gemaaid of beweid zijn geweest). Er werd geen uitgesproken voorkeur vastgesteld voor intensief beheerde graslanden vergeleken met extensief beheerde graslanden. In het najaar hadden Grauwe ganzen daarnaast ook een voorkeur voor akkers met oogstresten.

Grauwe ganzen proberen de afstand tussen slaappleats en foerageergebied zo klein mogelijk te houden. Als ergens aantrekkelijke foerageergebieden ontstaan, bijvoorbeeld door de oogst van akkerbouwgewassen, dan worden vaak nieuwe slaappleatsen in de buurt opgezocht, vermoedelijk om het energieverbruik van het heen en weer vliegen zo laag mogelijk te houden.

Op basis van de bevindingen kan misschien geconcludeerd worden dat de schade vermindert als de afstand tussen slaappleatsen en aantrekkelijke voedselgewassen wordt vergroot. Vooral schadegevoelige (dure) gewassen moeten dan niet binnen een afstand van ca. 5 km tot belangrijke slaappleatsen worden verbouwd.

In de praktijk zijn deze richtlijnen echter van weinig waarde. In grote delen van het waterrijke Nederland is de beschikbaarheid van potentiële slaappleatsen zo groot dat vrijwel geen landbouwkundig perceel gelegen is op meer dan vijf kilometer van een potentiële slaappleats van Grauwe ganzen. Tegelijk valt ook niet uit te sluiten dat de Grauwe gans zijn gedrag niet zal aanpassen als ingegrepen wordt in de inrichting van gebieden. Bij voortzetting van de huidige groei wordt één en ander nog moeilijker voorspelbaarder en minder beheersbaar.

Inrichtingsmaatregelen zijn daarom geen effectief middel om landbouwkundige schade te beperken. Omdat landbouwkundige schade op gebiedsniveau sterk is gerelateerd aan het aantal ganzen dat zich er ophoudt (Kleijn et al., 2012) is aantalsregulatie vermoedelijk het enige effectieve middel om landbouwkundige schade te beperken. De resultaten van deze studie suggereren daarbij dat maatwerk mogelijk is. Grauwe ganzen lijken trouw te zijn aan een beperkt aantal slaappleatsen die ze frequent gebruiken en houden zich bij voorkeur op in een straal van enkele kilometers rondom die slaappleatsen. Als er al verplaatsingen over grotere afstanden worden gemaakt, dan gebeurt dat meestal omdat aantrekkelijke oogstresten beschikbaar zijn, maar ook dan worden over het algemeen de dichtstbijzijnde gebieden met oogstresten opgezocht. Daarmee is het waarschijnlijk dat voor schadebeperking aan kostbare gewassen aantalsregulatie in een beperkt gebied kan volstaan.

1 Inleiding

Het ruimtegebruik van dieren wordt door vele factoren beïnvloed (Horne et al., 2008). Veel soorten vertonen plaatstrouw en verblijven tijdelijk of het hele jaar in hetzelfde gebied (bijv. Oring en Lang, 1982; Tucker, 2010). Dit kan het gevolg zijn van territoriaal gedrag (Murray, 1971), de noodzaak van het bevoorraden van immobiel nageslacht of het belang van kennis van de omgeving voor bijvoorbeeld voedsel, nestplaatsen of vluchtroutes (Stamps, 1995; Van Overveld et al., 2011). Zowel binnen als buiten 'home ranges' of territoria beïnvloeden de ruimtelijke verdeling en kwaliteit van potentiële voedselbronnen het ruimtegebruik van dieren (Garcia et al., 2011; Carvell et al., in press). Andere factoren die het ruimtegebruik van dieren significant beïnvloeden zijn het dispersievermogen van dieren, de mate van verstoring in het gebied en het voorkomen van andere dieren. Het dispersievermogen van dieren bepaalt onder andere de grootte van de home range van dieren en welke deelgebieden en voedselbronnen wel of niet te benutten zijn (Goheen et al., 2003; Schradin et al., 2010; Carvell et al. in press). Verstoring, bijvoorbeeld door mensen, kan er voor zorgen dat potentieel geschikte gebieden niet of minder intensief worden gebruikt (Percival et al., 1997; Holm en Laursen, 2009). Ook de aanwezigheid van andere dieren, zoals (potentiële) partners, predatoren of concurrenten kan het ruimtegebruik van dieren beïnvloeden (Wauters et al., 2000). Door het grote aantal factoren die gelijktijdig een rol spelen is het vaak moeilijk om af te leiden waarom dieren op een bepaalde plaats voorkomen (Schradin et al., 2010; Van Overveld et al., 2011).

Het ruimtegebruik van dieren wekt vooral de interesse bij mensen als soorten erg zeldzaam of juist erg algemeen zijn. In het eerste geval wil men weten waarom een soort op bepaalde plekken wel voorkomt en op andere niet en hoe dit voorkomen de fitness van die soort beïnvloedt (Sierro et al., 2001; Beck et al., 2006; Smart et al., 2006). Hiermee wordt onder andere geprobeerd inzicht te verkrijgen in de maatregelen die genomen moeten worden om de populatie te laten toenemen.

Het ruimtegebruik van algemene soorten staat vooral in de belangstelling als het voorkomen van deze soorten negatieve gevolgen heeft voor mensen. Voorbeelden hiervan zijn het toebrengen van schade aan landbouwgewassen (Amano et al., 2008), de overdracht van ziekten (Olsen et al., 2006; Kleijn et al., 2010) of het in gevaar brengen van de verkeersveiligheid (Sodhi, 2002). Het gaat opvallend vaak om soorten met een groot formaat zoals herten, zwijnen en ganzen die in Westerse landen nauwelijks natuurlijke vijanden meer hebben en waarvoor de omstandigheden door de intensivering van de landbouw duidelijk verbeterd zijn vergeleken met eeuwen geleden. Bij dergelijke soorten wil men vooral inzicht krijgen in factoren die het ruimtegebruik van deze soorten beïnvloeden. Het idee is dat hieruit maatregelen geformuleerd kunnen worden die de populatiegroei remmen of die dieren weghouden uit gebieden waar ze de schade kunnen veroorzaken.

Nog niet zo lang geleden was onderzoek naar het voorkomen van soorten moeilijk omdat veel diersoorten tenminste een deel van hun levenscyclus een verscholen leven leiden. Het is daardoor niet makkelijk vast te stellen waar hoeveel dieren zitten. Een bijkomend probleem is dat dieren over het algemeen niet individueel herkenbaar zijn. Dit bemoeilijkt de interpretatie van resultaten die bijvoorbeeld met inventarisaties verkregen zijn. Voor het beheer is het van belang te weten of een groep continu dezelfde samenstelling heeft of dat er sprake is van een steeds wisselende samenstelling. Vooral bij vogels biedt het individueel herkenbaar maken van dieren met kleurringen uitkomst (bijv. Lourenço et al., 2010). Echter, voor soorten zoals ganzen is de locatie van de slaapplek een factor die het ruimtegebruik overdag sterk beïnvloedt (Jensen et al., 2008; Béchet et al., 2010; Anteau et al., 2011). Bij dergelijke soorten zijn kleurringen minder goed bruikbaar omdat ze 's nachts niet af te lezen zijn. De laatste decennia bieden elektronische plaatsbepalingstechnieken zoals satellietzenders en gps-loggers uitkomst. Hiermee kan onafhankelijk van de aanwezigheid van waarnemers

gedetailleerd inzicht verkregen worden in het ruimtegebruik van dieren (Osborne et al., 1999; Beck et al., 2006; Tucker et al., 2010; Prosser et al., 2011). In dit rapport maken we gebruik van deze techniek om meer inzicht te krijgen in de factoren die het ruimte-gebruik van in Nederland broedende Grauwe ganzen vast te stellen.

Nederland is een belangrijk overwinteringsgebied voor ganzen. Het aantal ganzen dat in Nederland overwintert is de laatste jaren gestaag toegenomen. De Noordwest Europese Grauwe ganzen (*Anser anser*) populatie is bijvoorbeeld gegroeid van ongeveer 200.000 in de jaren '90 van de vorige eeuw tot ruim 610.000 in 2008 (Fox, 2010). In de winter van 2006/2007 werden tot wel 346.000 Grauwe ganzen geteld in Nederland (Hustings et al., 2008), dit betekent dat ongeveer een derde van de Europese populatie in Nederland overwintert. Na de Kolgans *Anser albifrons* is de Grauwe gans samen met de Brandgans *Branta leucopsis* de meest talrijke in Nederland overwinterende ganzensoort.

Eén van de gevolgen van de toegenomen aantallen overwinterende ganzen is dat de landbouwkundige schade veroorzaakt door ganzen ook sterk is gestegen in de laatste jaren. Waar de kosten voor ganzenopvang, schade en uitvoering in het seizoen 2003-2004 nog € 6.7 miljoen waren was dit in 2007-2008 gestegen tot € 15.9 miljoen (Melman et al., 2009). Bij de Grauwe gans, en in iets mindere mate de Brandgans, speelt een complicerende factor. Deze soorten hebben snel groeiende populaties van in Nederland broedende dieren. In 2005 werd de populatie 'overzomerende' Grauwe ganzen geschat op 25.000 broedpaar of 100.000 individuen (Van der Jeugd et al., 2006). In 2008 was het aantal broedpaar geschat op zo'n 35.000 (Voslamber et al., 2010). Het aantal brandganzen werd geschat op 6000 en 8300 broedparen in respectievelijk 2005 en 2008. Deze populaties groeiden toen met respectievelijk 19% en 29% per jaar (Voslamber et al., 2010).

Het is onbekend welk deel van de overzomerende populatie Grauwe ganzen en Brandganzen ook in de wintermaanden in Nederland verblijft. Voordat zich Grauwe ganzen in Nederland als broedvogels vestigden gebruikten in Scandinavië broedende Grauwe ganzen Nederland vooral als tussenstop op weg naar overwinteringsgebieden in Spanje (Pistorius et al., 2007). Recentelijk vinden er echter grote veranderingen plaats in het migratiegedrag van Grauwe ganzen in Scandinavië. Er overwinteren bijvoorbeeld steeds meer dieren in Zuid-Zweden (Nilsson, 2009). Van de in Nederland broedende Grauwe ganzen bestaat de indruk dat een groot deel jaarrond in Nederland verblijft, maar dit is nooit goed onderzocht (Voslamber et al., 2010).

De hele discussie rond landbouwkundige schade veroorzaakt door ganzen ging tot voor kort uitsluitend over overwinterende ganzen. De overzomerende ganzen beginnen in deze discussie echter een steeds nadrukkelijker rol te spelen.

Het doel van deze studie is tweeledig. Enerzijds is meer inzicht gewenst in de schade die wordt veroorzaakt door overzomerende ganzen. Anderzijds is het doel te begrijpen welke factoren het habitatgebruik (en de schade die daarmee wordt veroorzaakt) van ganzen bepalen, zodat aanbevelingen gedaan kunnen worden hoe ganzenschade voorkomen kan worden.

De aanpak bestaat in eerste instantie uit het reconstrueren van de populatieontwikkeling van overzomerende Grauwe ganzen voor de periode 2000-2009. Er zijn populatieschattingen beschikbaar voor de periode '1998-2000' en voor het jaar 2005. In het kader van dit project werd in 2009 de populatieomvang van overzomerende Grauwe ganzen in Nederland geschat met een landelijke telling in juli. Met deze drie telmomenten kan de populatieontwikkeling globaal gereconstrueerd worden. Met deze schattingen, de uitgekeerde landbouwkundige schade en het totale aantal in de wintermaanden getelde Grauwe ganzen in Nederland kan een schatting gemaakt worden welk deel van de landbouwkundige schade in de periode 2000-2009 werd veroorzaakt door overzomerende Grauwe ganzen. In een tweede fase wordt de afstandsverdeling tussen broedplaats en overwinteringsgebied in de zes wintermaanden geschat met terugmeldingen van met halsbanden individueel herkenbaar gemaakte Grauwe ganzen. Hiermee kan bepaald worden welk deel van de

ganzen op welke afstand van de broedplek overwintert. In combinatie met de ruimtelijke verdeling van de Grauwe ganzen afkomstig uit de landelijke telling, kan vervolgens geschat worden welk deel van de Nederlandse overzomeraars zich in de wintermaanden buiten de landsgrenzen ophoudt. Specifieke onderzoeksvragen die in dit deel van de studie beantwoord worden zijn:

- Hoe is de populatie overzomerende Grauwe ganzen in Nederland gegroeid in de periode 2000-2009.
- Waar houden de in Nederland broedende Grauwe ganzen zich op in de winterperiode en hoe varieert dit in de tijd binnen het winterseizoen en per gebied/regio?

In tweede instantie wordt een overzicht gemaakt van de kosten die gemoeid zijn met opvang en schadevergoedingen van Grauwe ganzen in zowel de zomer- (april-september) als de winterperiode (oktober-maart). Met het eerder berekende percentage van in de winter in Nederland verblijvende overzomeraars kan vervolgens berekend worden welk deel van de kosten op het conto van ganzen in Nederland geschreven kunnen worden. De specifieke vraag die in dit deel van de studie beantwoord wordt is:

- Wat is de ontwikkeling in landbouwkundige schade (jaarrond) door in Nederland broedende ganzen in de periode 2000 - 2009?

Om te kunnen voorspellen welke factoren het habitatgebruik en landbouwkundige schade van overzomerende Grauwe ganzen beïnvloeden, worden ganzen met GPS-loggers uitgerust. Vervolgens wordt het landschap en habitat dat gebruikt wordt door deze ganzen in de verschillende seizoenen gekarteerd. Hiermee wordt inzicht verkregen in factoren die bepalen waar ganzen slapen en waar ze vervolgens foerageren. Dit is de meest praktische manier om gegevens te krijgen die voldoende detailniveau hebben om de vraag te kunnen beantwoorden. De specifieke vraag die met deze gegevens beantwoord wordt is:

- Welke factoren bepalen de ruimtelijke en temporele variatie in landbouwkundige schade?

In deze studie beperken we ons grotendeels tot de Grauwe gans. Enerzijds omdat deze soort nog steeds veruit de meest algemene overzomerende soort is in Nederland. Anderzijds omdat op dit moment van deze soort, vergeleken met andere soorten als de Brandgans, al veel meer gegevens voorhanden zijn waarmee de onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden¹.

1.1 Leeswijzer. De te beantwoorden vragen bestrijken een brede range aan onderwerpen. Elke vraag brengt zijn eigen methodiek met zich mee. Dit maakt het voor de lezer tot een niet geringe opgave om alles tot zich te nemen.

In hoofdstuk twee worden de gehanteerde methoden beschreven. Deze hebben betrekking op

- Het vaststellen van de aantallen ganzen met speciale aandacht voor het vaststellen van het aandeel van de overzomerende ganzen die ook in het winterseizoen in ons land verblijven.
- Het vaststellen van de landbouwkundige schade die door grauwe ganzen wordt veroorzaakt. Het vaststellen van de relatie tussen de omvang van de schade en de aantallen verblijvende ganzen maakt daar deel van uit.

¹ Tegelijkertijd is duidelijk dat behalve de Grauwe gans ook andere ganzensoorten snel in aantal toenemen, zowel inheemse soorten (bv. Brandgans) als exoten (Nijlgans, Candadese gans). Het is onduidelijk in hoeverre de inzichten zoals die voor de Grauwe gans worden gevonden van toepassing zijn op andere soorten.

- Het in beeld brengen van de factoren die bepalen hoe de ganzen het landschap gebruiken. Het gaat vooral om het vaststellen waar ze slapen en waar ze foerageren. Het gebruik maken van nieuwe vormen van GPS-loggers maakte hier deel van uit.

In hoofdstuk drie komen de resultaten aan bod. De aantalsontwikkeling van de ganzen en gansachtigen in Nederland wordt in par. 3.1 besproken (tabel 2). Voor de Grauwe gans wordt de seizoenfluctuatie aangegeven en hoe de verdeling over Nederland is (figuren 5 en 7). Ook wordt beschreven in welke mate overzomerende ganzen in ons land overwinteren of daarbuiten. Met een model wordt duidelijk gemaakt hoe de zomerganzen zich in de winter over het ons omringende gebied verspreiden (figuur 10). In tabel 7 wordt aangegeven hoe het aandeel van de zomerganzen zich ontwikkelt dat ook 's winters in ons land verblijft.

De landbouwkundige schade (zomer- en winterschade afzonderlijk) door de overzomerende ganzen wordt in par. 3.2 beschreven (figuur 11). Daarbij is bepaald welk deel van de winterschade is toe te schrijven aan zomerganzen (tabel 9).

De manier waarop de grauwe gans van het landschap gebruik maakt komt in par. 3.3 aan bod. Hier is dankbaar gebruik gemaakt van de gegevens zoals die met GPS-loggers is verzameld. In beeld is gebracht op welk tijdstip de verplaatsing van slaap- naar foerageergebied plaats vinden (figuur 15). De voorkeur voor de verschillende gewassen als voedsel is weergegeven in figuur 23.

In de discussie (hoofdstuk 4) worden de (maatschappelijke) implicaties van de resultaten besproken. Deze hebben betrekking op de aantalsontwikkeling, de aanwezigheid in de zomer en de winter en de opmerkelijke verschillen in landbouwkundige schade tussen de provincies.

Afzonderlijke aandacht wordt besteed aan het gebruik van het landschap door ganzen: de afstanden tussen slaap- en foerageerplekken en de voorkeur voor de verschillende gewassen. Aan de hand daarvan wordt een eerste aanzet gemaakt om de resultaten in praktische handreikingen om te zetten. De grote afstanden die ganzen kunnen afleggen (figuur 24) maken duidelijk dat ruimtelijke maatregelen om overlast te beperken lastig zijn.

De discussie wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen.

2 Methoden

2.1 Welk deel van de in Nederland overwinterende Grauwe ganzen is afkomstig uit Nederlandse broedpopulaties?

2.1.1 Schatting populatieomvang overzomerende Grauwe ganzen

Om een schatting te krijgen van de populatieomvang van in Nederland broedende en overzomerende Grauwe ganzen is een eenmalige landelijke telling uitgevoerd tussen 5 juli en 5 augustus 2009. In deze periode kunnen het meest betrouwbaar op een efficiënte manier overzomerende ganzen geteld worden omdat de meeste in Nederland ruiende buitenlandse ganzen dan vertrokken zijn en de najaarstrek van buitenlandse ganzen nog niet op gang is gekomen. Grauwe ganzen houden zich dan bovendien overdag op bij of op open wateren waar ze relatief gemakkelijk te tellen zijn (zie: http://www.sovon.nl/pdf/Handleiding_Zomerganzen_tellen.pdf). In tegenstelling tot eerdere tellingen zijn in deze telling groepen niet-broedende maar wel overzomerende Grauwe ganzen, en ook vliegvlugge jongen, meegenomen. Omdat dit relatief weinig extra tijd kostte, zijn daarnaast ook alle andere soorten overzomerende ganzen geteld. Hiervoor werd Nederland grof opgedeeld in deelgebieden. Voor elk deelgebied was een groep personen verantwoordelijk voor het tellen van alle voor ganzen geschikte gebieden. Dat betekent dat alle natte delen geteld werden, maar ook alle graslandgebieden. Er is geprobeerd dubbeltellingen te voorkomen. In een deel van de tellingen bleken deze wel voor te komen omdat meerdere groepen tellers hetzelfde gebied geteld hadden. Deze dubbeltellingen zijn zoveel mogelijk uit het uiteindelijke bestand verwijderd. Er is geen onderscheid gemaakt tussen adulte en juveniele vogels. Dit zou teveel tijd kosten voor een telling op deze schaal. De tellingen werden uitgevoerd door werknemers van Alterra, SOVON en plaatselijk door WBE-ers en terreinbeheerders.

Het totaal aantal getelde Grauwe ganzen die in de winterperiode in Nederland verbleven werd, voor iedere maand afzonderlijk, overgenomen uit de beschikbare watervogeltelling-rapporten (Van Roomen et al., 2003, 2004, 2005, 2006, 2007; Hustings et al., 2008, 2009; Hornman et al., 2011, 2012).

2.1.2 Factoren die winterdispersie van overzomerende Grauwe ganzen beïnvloeden

Om een schatting te krijgen waar overzomerende Grauwe ganzen zich in de wintermaanden ophielden, werd gebruik gemaakt van terugmeldingen van met halsbanden uniek herkenbaar gemaakte Grauwe ganzen. Omdat in 2009 slechts een beperkt aantal Grauwe ganzen met halsbanden rondvloog en dit soort dieren in het westen van het land vrijwel geheel ontbrak (bijlage 1a), is er voor gekozen om in het kader van dit project in twee extra populaties ganzen te vangen en van halsbanden te voorzien. Omdat gelijktijdig in andere projecten ook overzomerende Grauwe ganzen van halsbanden voorzien zijn, zijn in 2009 in totaal ongeveer 1000 Grauwe ganzen van een halsband voorzien (bijlage 1b). Hiermee kan een veel representatiever beeld verkregen worden van het dispersiegedrag van zomerganzen in de winterperiode dan voor 2009 mogelijk was. De terugmeldingen van Grauwe ganzen in de periode 1990-2010 werden gebruikt om te bepalen wat het dispersiegedrag is van overzomerende Grauwe ganzen in de wintermaanden (welk deel van de terugmeldingen in de winterperiode vindt plaats op welke afstand van het broedgebied?), hoe dit varieert in de loop van de winter en of dit verschilt per regio.

Voor de analyse van factoren die de winterdispersie van Grauwe ganzen beïnvloeden, maakten we gebruik van terugmeldingen van Grauwe ganzen die beschikbaar waren in de database van geese.org (1990 tot 1-1-2010).

Voor de statistische analyses werden de jaren 1990-1993 buiten beschouwing gelaten omdat van deze jaren slechts weinig terugmelding beschikbaar waren, afkomstig van een slechts zeer gering aantal geringde vogels. De terugmeldingen bestaan uit terugmeldingen die in eerste instantie binnenkwamen bij M. Loonen en B. Voslamber en later via www.goosetrack.nl. Al deze waarnemingen zijn toegevoegd aan www.geese.org en nieuwe waarnemingen komen vrijwel alleen via [deze](http://www.goosetrack.nl) website binnen. Alle terugmeldingen uit de wintermaanden (oktober-maart) werden geselecteerd en voor elke terugmelding werd de afstand tot de ringlocatie berekend. Vervolgens werd de responsvariabele afstand van terugmelding tot ringplek ('afstand') geanalyseerd met regressieanalyse. Omdat waarnemingen aan individuele ganzen niet onafhankelijk zijn, wordt hiervoor gecorrigeerd door opname van de factor 'individu'. Als verklarende variabelen werden de factoren 'geslacht', regio waarin een gans geringd was ('regio', zie ook hieronder), jaar van terugmelding ('jaar') en maand van terugmelding ('maand') in het model opgenomen. De factor regio maakte onderscheid tussen Noord (provincies Friesland, Groningen, Flevoland), Midden (Gelderland), West (Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht) en Zuid (Limburg, Noord-Brabant, Zeeland). Omdat de effecten van individuen volledig verstrengeld zijn met die van de overige verklarende variabelen is gebruik gemaakt van zogenaamde 'Linear Mixed Models', waarbij 'individu' als 'random factor' werd opgenomen en de overige verklarende variabelen als 'fixed factor'. De responsvariabele 'afstand' werd log-getransformeerd voor analyse zodat het statistische model kan worden samengevat als:

$\text{Log}(\text{afstand}) = \text{individu} + \text{geslacht} + \text{regio} + \text{jaar} + \text{maand}.$

Alle analyses werden uitgevoerd met het statistische softwarepakket Genstat (Payne et al., 2002).

2.1.3 Schatting van het percentage in Nederland overwinterende, overzomerende Grauwe ganzen

Het percentage ganzen dat buiten Nederland overwintert is afhankelijk van de afstand tussen het broedgebied en de grens (dit percentage is bijvoorbeeld hoger in Zeeland dan in Noord-Holland). Daarom wordt niet onderzocht welk percentage van de terugmeldingen in de wintermaanden buiten de landsgrenzen werd gedaan. In plaats hiervan wordt geschat, met behulp van de verdeling van winterdispersieafstanden, welk deel van de in Nederland overzomerende in de wintermaanden in het buitenland kan worden waargenomen. Hiervoor wordt de dispersieverdeling gekoppeld aan de verspreiding van de Grauwe ganzen in de zomerperiode in Nederland (verkregen uit de landelijke telling die in het kader van dit onderzoek is uitgevoerd).

Met de terugmeldingen in de wintermaanden (oktober-maart) van ganzen met halsbanden werd per regio een cumulatieve kansverdeling berekend waarin het percentage terugmeldingen gegeven wordt als functie van de afstand tussen ringplek en locatie waar een gans in de wintermaanden is waargenomen (zie bijlage 2, figuur B2). Met deze verdeling kan voor elke Grauwe gans die in juli 2009 in Nederland is waargenomen, een verwachting worden geformuleerd op welke afstand van deze waarneming de gans zich in de wintermaanden op zal houden. Deze methode neemt aan dat de telplek in juli 2009 vlak bij de broedlocatie ligt en dat in juli vooral in Nederlandse broedende ganzen in Nederland voorkomen. Beide aannamen zijn plausibel. Als de getrokken afstand minder dan 500 km bedraagt, wordt een willekeurige richting getrokken tussen 0 en 360 graden. Is de afstand echter meer dan 500 km, dan wordt een willekeurige richting tussen 225 en 315 graden getrokken om te voorkomen dat aan ganzen een niet reële overwinteringslocatie wordt toegewezen (bv. Zweden of Rusland). Als de winterlocatie binnen Nederland valt dan wordt met een afgeleide variant van een TOP10 smart (Clement 2011; 250 m gridcel grootte) bepaald of het getrokken punt in geschikt ganzenhabitat ligt. Als geschikt ganzenhabitat werd beschouwd 250m-gridcellen die voor minimaal 90% van de oppervlakte uit open water en/of weiland en/of bouwland bestaat. Mocht een getrokken gridcel geen geschikt ganzenhabitat hebben, dan wordt vanuit de nieuwe locatie gezocht naar de dichtstbijzijnde locatie met wel geschikt ganzenhabitat. Als de winterlocatie niet in Nederland valt, dan wordt bepaald of deze op land of in zee

ligt. Als de winterlocatie in zee ligt dan wordt een nieuwe richting (maar niet afstand) gekozen net zo lang totdat de winterlocatie op het land ligt. Voor een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde werkwijze zie bijlage 2.

Met de verspreiding van de geschatte winterlocaties is vervolgens voor alle 190.000 overzomerende Grauwe ganzen berekend welke deel in (welke regio van) Nederland overwintert.

2.2 Wat is de ontwikkeling in landbouwkundige schade (jaarrond) door in Nederland broedende ganzen in de periode 2000 - 2009?

2.2.1 Vergoeding van ganzenschade in de winterperiode

Voor gewasschade veroorzaakt door wilde soorten zoals overwinterende ganzen kan onder voorwaarden een tegemoetkoming in de schade door de overheid verkregen worden. Voor 2005 gebeurde dat voornamelijk via een schaderegeling, tussen een Agrarische Natuurvereniging en het Jachtfonds (tot 2002)/ Faunafonds (2002-2005). Vanaf het seizoen 2005/2006 is het beleidskader faunabeheer in werking getreden, waarbij foerageergebieden zijn aangewezen en PSAN-opvangovereenkomsten afgesloten kunnen worden. De PSAN-overeenkomsten worden in opdracht van de provincies door Dienst Regelingen (DR) en het Faunafonds uitgevoerd. Dienst Regelingen regelt de schadetegemoetkomingen voor percelen waar een PSAN-overeenkomst is afgesloten, het Faunafonds voert de taxaties voor DR uit. Voor percelen vallend onder de opvangovereenkomsten wordt standaard een taxatie uitgevoerd.

Daarnaast bestaat de 'reguliere' tegemoetkoming in de schade waarvoor het Faunafonds verantwoordelijk is. Deze is van kracht voor landbouwpercelen buiten de foerageergebieden en voor percelen waarvoor geen PSAN-overeenkomst is afgesloten. Om voor de schadetegemoetkoming in aanmerking te komen, moet de grondgebruiker uiterlijk binnen zeven werkdagen nadat deze de schade heeft geconstateerd per post een verzoek voor een tegemoetkoming sturen naar het Faunafonds (Oord, 2009). De hoogte van de aangerichte schade wordt vlak voor de oogst door een aangewezen taxateur getaxeerd. Om voor schadetegemoetkoming in aanmerking te komen, vereist de regeling dat grondgebruikers inspanningen deden om de ganzen te verjagen.

Tussen 1997 en 2005 liepen in een aantal gebieden pilotprojecten met een opvangregeling. Deze opvangregeling betrof een overeenkomst tussen de Agrarische Natuurvereniging (ANV) en het Faunafonds (voorheen Jachtfonds). In deze gebieden werd niet de schade vergoed die veroorzaakt werd door ganzen maar werden met boeren overeenkomsten afgesloten om ganzen te accommoderen op hun land. In deze pilotgebieden kregen de boeren in de ANV een standaard vergoeding die onderling verdeeld werd.

Vanaf oktober 2005 is, in het kader van het Beleidskader Faunabeheer, een landelijke regeling ingevoerd voor de opvang van wintergasten die in grote lijnen overeenkomt met de regeling zoals die voorheen in de pilotgebieden werd uitgevoerd. Deze regeling geldt in daartoe aangewezen gebieden (zgn. foerageergebieden) en geldt uitsluitend in de winterperiode. In deze gebieden wordt gestreefd naar rust en naar beschikbaarheid van voldoende voedsel. Het idee is verder dat in de omliggende gebieden de ganzen worden verjaagd richting foerageergebieden en andere ganzenopvanggebieden (reservaten en vogelrichtlijngebieden). De aanname is dat ganzen daarmee wordt aangeleerd wat foerageergebieden zijn en waar ze welkom zijn. De regeling is onderdeel van de Provinciale Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (PSAN) en bestaat uit een basisvergoeding ter compensatie voor het garanderen van rust en het aanbieden van een minimum aan voedselaanbod in het begin van het winterseizoen. Daarnaast is voorzien in een variabele schadevergoeding die de derving van de gewasgroei in het voorjaar compenseert.

Naast de in oktober 2005 geïntroduceerde opvangregeling is de reguliere schaderegeling van het Faunafonds blijven bestaan. Hiervan kan gebruik gemaakt worden door de grondgebruikers die buiten de aangewezen gebieden wonen, maar ook door grondgebruikers die daar wel in wonen maar die niet aan de opvangregeling mee wensen te doen.

2.2.2 Tegemoetkomingen van gewasschade in de zomerperiode

Gewasschade veroorzaakt door ganzen in de zomerperiode kan uitsluitend worden vergoed met de schaderegeling van het Faunafonds zoals hiervoor beschreven. In Limburg loopt nu een pilotproject opvang overzomerende Grauwe ganzen (Geuns en ten Tije, 2007). Analoog aan de opvanggebieden voor overwinterende ganzen worden ook hier overeenkomsten afgesloten met boeren om overzomerende ganzen te accommoderen. Deze pilot valt sinds 1 januari 2010 onder de provinciale SNL-regeling. Op de opvangpercelen van deze pilot zijn schadetaxaties uitgevoerd in opdracht van het Faunafonds. Deze gegevens konden echter niet verkregen worden en worden verder buiten beschouwing gelaten.

2.2.3 Definitie ganzenschade

Voor de beantwoording van de vraag wat de ontwikkeling van landbouwkundige schade (jaarrond) van in Nederland broedende ganzen is in de periode 2000-2009, moet eerst helder zijn welke schatter van landbouwkundige schade gebruikt wordt. In deze studie wordt de *getaxeerde gewasschade* gebruikt als indicator van de schade veroorzaakt door ganzen. Deze geeft, meer dan uitgekeerde schadebedragen of oppervlak beschadigd gewas, een indicatie van de daadwerkelijke schade die door ganzen is aangericht. De analyses worden beperkt tot de Grauwe gans, omdat deze soort de meest algemene, jaarrond aanwezige soort is en omdat we van deze soort gedetailleerde informatie hebben over de winterdispersie. Deze laatste gegevens zijn essentieel om vast te kunnen stellen welke deel van de Nederlandse broedpopulatie (inclusief lokaal verblijvende niet-broeders) ook in de winter voor schade zorgt.

De analyse van ganzenschade in de winterperiode gebruikt gegevens van:

- De getaxeerde schade zoals door taxateurs opgegeven aan het Faunafonds (tot 2002: Jachtfonds) in de periode 1 oktober 2000 - 1 april 2005 in heel Nederland in de maanden oktober-maart (winterseizoenen, dus bijvoorbeeld oktober 2006-maart 2007).
- De getaxeerde schade in de foerageergebieden op percelen met ganzenopvangpakketten (PSAN) zoals opgegeven aan de Dienst Regelingen in de periode 1 oktober 2005- 1 april 2009 in de maanden oktober-maart (winterseizoenen, dus bijvoorbeeld oktober 2006-maart 2007).
- De getaxeerde schade in de foerageergebieden op percelen zonder ganzenopvangpakketten (PSAN) zoals opgegeven aan het Faunafonds in de periode 1 oktober 2005- 1 april 2009 in de maanden oktober-maart (winterseizoenen, dus bijvoorbeeld oktober 2006-maart 2007).
- De getaxeerde schade buiten de ganzenfoerageergebieden zoals opgegeven aan het Faunafonds in de periode 1 oktober 2005- 1 april 2009 in Nederland, in de maanden oktober-maart (winterseizoenen, dus bijvoorbeeld oktober 2006-maart 2007).

Dienst Regelingen maakt in haar database geen onderscheid naar de soort gans die de schade veroorzaakt heeft. De gegevens van de Dienst Regelingen zijn daarmee niet bruikbaar voor onderzoek naar schade veroorzaakt door Grauwe ganzen. In deze analyse is daarom gebruik gemaakt van de gegevens van het Faunafonds (die wel de schadeveroorzakende soort registreert) over de getaxeerde schade op percelen met PSAN-pakketten.

Met deze benadering wordt de schade die Grauwe ganzen hebben gerealiseerd in de pilotgebieden (de ganzenopvang bij Agrarisch Natuurverenigingen (ANV)) in periode 1996-2005 buiten beschouwing gelaten. In deze gebieden werden in verband met het afsluiten van ganzenopvangpakketten eerst individuele betalingen aan boeren gedaan; later is dat gewijzigd naar totaalbedragen per ANV. Omdat het om opvangpakketten ging heeft hier geen schadetaxatie plaatsgevonden. Hetzelfde geldt voor de opvangpakketten voor met name rotganzen op de drie Waddeneilanden Terschelling, Schiermonnikoog en Ameland in de periode 2000-2009.

De analyse van ganzenschade in de zomerperiode gebruikt

- De getaxeerde schade zoals opgegeven aan het Jachtfonds in de jaren 2000-2002 en aan het Faunafonds in de jaren 2003-2009 in heel Nederland in de maanden april-september.

Onduidelijk is of de getaxeerde schade in de jaren 2006-2009 in de Limburgse pilot-gebieden voor opvang van overzomerende ganzen in de maanden april-september onderdeel uitmaken van de geanalyseerde gegevens. Naar verwachting gaat dit om echter slechts een fractie van de in de rest van Nederland getaxeerde schadebedragen.

In tegenstelling tot de evaluatie van het Beleidskader Faunabeheer (Melman et al., 2009) worden in deze analyse de vaste vergoedingen van de ganzenpakketten uit de PSAN buiten beschouwing gelaten, omdat deze vergoedingen niet gerelateerd zijn aan de daadwerkelijk gerealiseerde schade. Gemiddeld blijkt op 37% van de Nederlandse percelen met ganzenpakketten geen ganzenschade voor te komen (Melman et al., 2009). Ook de niet-schadegerelateerde kosten van de verschillende regelingen (bv. taxateurs, administratie) worden buiten beschouwing gelaten.

2.2.4 Relatie tussen getaxeerde schade en fysieke schade aangericht door Grauwe ganzen

De getaxeerde schade wordt verkregen door een combinatie van de hoeveelheid schade die ganzen aanrichten aan het gewas en de prijs van het gewas. De gewasprijzen fluctueren echter van jaar tot jaar. Bij grasland worden daarnaast aparte prijzen toegekend aan de voorjaarsnede, de zomersneden en de najaarsnede. Grofweg kan gesteld worden dat op schademeldingen met datum constatering schade tussen begin november en half mei de voorjaarsprijs van toepassing is, op schademeldingen met datum constatering schade vanaf half mei tot oktober de zomerprijs en meldingen met datum constatering schade begin oktober tot begin november de najaarsprijs. Inzicht in de getaxeerde (financiële) schade is van belang om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de financiële kosten die de aanwezigheid van Grauwe ganzen met zich meebrengt. Een voor prijsverschillen gecorrigeerde schade geeft echter meer inzicht in de ontwikkeling van de fysieke gewasschade die door Grauwe ganzen wordt aangericht. In deze studie wordt daarom naast de getaxeerde schade, ook gerapporteerd over ganzenschade geïndexeerd voor prijsverschillen tussen jaren en seizoenen.

Uit praktische overwegingen werd de indexatie beperkt tot de gewassen gras, graszaad, wintergraan, zomergraan en maïs, omdat in deze gewassen het overgrote deel van de getaxeerde schade veroorzaakt werd. Bij indexatie werd de getaxeerde schade in verschillende jaren en seizoenen omgerekend naar het prijsniveau van 2009. Voor gras is aanvullend geïndexeerd voor prijsverschillen tussen seizoenen. De door het Faunafonds gehanteerde perioden voor prijsbepalingen kwamen echter niet helemaal overeen met de winter- en zomerperiode waarvoor in dit rapport de ontwikkeling is berekend van de schade veroorzaakt door Grauwe ganzen. Uit oogpunt van eenvoud is in deze rapportage in de winterperiode gerekend met de prijzen voor de voorjaarsnede van het voorjaar volgend op de winterperiode. In de zomerperiode is gerekend met de prijzen van de zomersneden. Bij indexatie van grasprijzen is vervolgens geïndexeerd naar het prijsniveau van de voorjaarsnede van 2009.

2.2.5 Beschikbare gegevens

Van het Faunafonds is een overzicht gekregen van de getaxeerde schadebedragen in de zomer en winterperiode van 2000 tot en met 2009. Hierbij is onderscheid gemaakt naar 'provincie', 'jaar', 'seizoen' (winter, oktober-maart; zomer, april-september), ganzensoort en gewas. De indeling in schade veroorzaakt door overzomerende dan wel overwinterende ganzen is gebaseerd op de meldingsdatum (in tegenstelling tot datum aanvang schade). Soms staat in het overzicht uitsluitend gans, zonder soort aanduiding. Volgens het Faunafonds is in dit geval de melding afgewezen en niet getaxeerd.

2.3 Wat voor factoren bepalen de ruimtelijke en temporele variatie in landbouwkundige schade?

Om uit te vinden welke factoren de ruimtelijke en temporele variatie in landbouwkundige schade veroorzaken zijn gegevens op hoog detailniveau nodig. Enerzijds is het de vraag in hoeverre landschappelijke kenmerken, zoals de aanwezigheid van natte natuurontwikkelingsgebieden die kunnen functioneren als slaapplek, de aanwezigheid van Grauwe ganzen en de door hen veroorzaakte schade kunnen voorspellen. Anderzijds is het de vraag in hoeverre de (kwaliteit van de) gewassen zelf bepalend zijn voor het vóórkomen van Grauwe ganzen (schade). In essentie komt het erop neer dat informatie nodig is waaruit blijkt waar ganzen zich 's nachts ophouden en waar ze van daaruit overdag foerageren. Dit soort gedetailleerde gegevens zijn momenteel niet beschikbaar. De terugmeldingen van Grauwe ganzen met halsbanden komen binnen met tussenpozen van weken, of in de beste gevallen met tussenpozen van dagen. Deze gegevens geven ook geen inzicht in waar foeragerende ganzen de nacht doorbrachten of waar rustende ganzen foerageerden. De traditionele benadering, een regressieanalyse op het niveau van Nederland waarin het aantal terugmeldingen gerelateerd wordt aan landschappelijke kenmerken ter plekke is daarom ook maar beperkt bruikbaar en levert vermoedelijk weinig nieuwe inzichten op. Er is daarom gekozen om ganzen uit te rusten met GPS-loggers. Met GPS-loggers kunnen grote aantallen betrekkelijk nauwkeurige plaatsbepalingen verkregen worden. Tegenwoordig worden steeds lichtere GPS-loggers ontwikkeld waarmee steeds kleinere vogels kunnen worden uitgerust (Van Gils et al., 2007; Shamoun-Baranes et al., 2011). Ganzen zijn al eerder met satellietzenders uitgerust (bijv. Van Wijk et al., in druk). Het voordeel van satellietzenders is dat de gegevens onmiddellijk beschikbaar komen en niet uit hoeven worden gelezen met het risico dat ganzen met loggers niet meer teruggevonden worden. Het nadeel van satellietzenders is dat ze zeer duur zijn (zowel de zenders zelf als het afkopen van het gebruik van de satellieten). Een bijkomend nadeel voor de huidige studie is dat zenders een antenne nodig hebben om een goede verbinding met de satelliet te kunnen maken. Het vermoeden bestond dat Grauwe ganzen deze antennes zouden slopen. Er is gekozen voor GPS-loggers die gevoed worden door batterijen in plaats van door zonnecellen. Ten eerste waren bij de start van de studie Grauwe ganzen bestendige loggers gevoed door zonnecellen nog niet beschikbaar. Ten tweede wilden we zowel 's nachts als in de winterperiode frequente plaatsbepalingen hebben. In deze perioden is geen of weinig zonlicht beschikbaar waardoor bij gebruik van zonnecellen het risico bestond dat juist in deze periode energiegebrek frequente plaatsbepalingen zouden verhinderen. Aangezien Grauwe ganzen niet eerder zijn uitgerust met loggers of satellietzenders is ervoor gekozen om het eerste jaar proef te draaien. Dit proefjaar was weinig succesvol en leverde belangrijke inzichten op over wat wel en niet mogelijk is bij Grauwe ganzen. Op basis van deze inzichten is in aangepaste methode ontwikkeld die in 2010 is toegepast. Hoewel de pilot in 2009 weinig data opleverde wordt er hierover wel kort gerapporteerd, vooral om onderzoekers in de toekomst te behoeden voor het maken van dezelfde fouten.

2.3.1 Pilot 2009

In juni 2009 zijn vijf ganzen voorzien van een GPS-logger. Deze loggers zijn met een tuigje als een soort rugzak op de rug van de gans bevestigd (figuren 1-3). Deze methode is eerder met succes toegepast bij Kolganzen *Anser albifrons* (Van Wijk et al., in druk). Het ging om ganzen die waren gevangen op Texel (halsbandcode SBS, 9-06-2009), in de Noord-Hollandse Westwouderpolder (S00, 12-06-2009), in Lent (NEU, 20-06-2009), in Reeuwijk (SXE, 22-06-2009) en in de Ooijpolder (ZHH, 26-06-2009). Deze loggers bepaalden tien keer per dag (op tijdstippen 0:00, 4:00, 5:00, 6:00, 7:00, 12:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00 uur) tot op enkele meters nauwkeurig de coördinaten van de locatie waar de gans zich op dat moment bevond. Deze gegevens werden opgeslagen en konden na verloop van tijd draadloos tot op een afstand van 200-300 m worden uitgelezen. Terugvinden van deze met unieke halsbanden uitgeruste ganzen gebeurde door terugmeldingen van de halsbandcodes van vrijwilligers via de website www.geese.org. De loggers hadden een levensduur van twee jaar.

Al snel na het uitrusten van de vogels met de GPS-loggers werd duidelijk dat bevestiging met een tuigje bij Grauwe ganzen geen goede methode is. Twee van de vijf ganzen wisten de tuigjes inclusief logger binnen enkele maanden grondig te slopen. Eén van deze ganzen is daarbij vermoedelijk gesneuveld omdat het dier met zijn snavel in de lus van het harnas bleef zitten waardoor drinken en eten onmogelijk werden (figuur 3). Het dier is weliswaar niet dood aangetroffen maar is sinds 18 maart 2010 niet meer gezien terwijl zijn partner ondertussen gepaard met een andere gans door het leven gaat. Van de resterende drie ganzen bleken de loggers na twee maanden niet meer te kunnen worden uitgelezen, vermoedelijk omdat er vocht in de behuizing was gekomen. Uit observaties van de vijf ganzen werd duidelijk dat individuele ganzen heel verschillend reageren op de loggers. Enkele vogels leken de tuigjes vrij snel na het omdoen te accepteren. Bij deze dieren werd zelden waargenomen dat ze met de snavel aan het tuigje trokken of dat ze in de logger beten. Andere ganzen bleven langdurig aan logger en tuigje trekken waarbij ze uiteindelijk in staat waren om de logger los te trekken van het tuigje. De ene gans (SBS bijvoorbeeld) was vrij snel daarna zijn tuigje kwijt, zoals ook de bedoeling was na opening van het tuigje. Gans NEU slaagde daar klaarblijkelijk niet in. Uit de ervaringen van 2009 werd duidelijk dat bij Grauwe ganzen uitsluitend GPS loggers (of satellietzenders) gebruikt kunnen worden die bestand zijn tegen de kracht van de snavel van Grauwe gans.



Figuur 1

Een Grauwe gans heeft net een halsband met code NEU omgehangen gekregen en wordt uitgerust met een gps-logger die meteen 'harnas' op de rug gehangen wordt. Uiterwaarden, Lent, 20 juni 2009. Foto: Hans Wolkers.



Figuur 2

Het tuigje had de vorm van een acht waarbij de nek van de gans door de eerste lus ging, de vleugels door de tweede lus. De eerste lus werd aan de voorkant van de logger bevestigd. De tweede lus sloot met de verbinding aan de logger. Bevestiging vond plaats met lichte metalen ringen. De geplande levensduur van de loggers was ongeveer twee jaar. Na het doorroesten van minimaal één van de ringen kan de gans zich van het gehele tuigje bevrijden. Waal en Burg, Texel, 9 juni 2009. Foto: Loes van den Bremer.



Figuur 3.

Grauwe gans met halsbandcode NEU had binnen enkele maanden het tuigje kapot en de logger gesloopt. Op 18 maart 2010, toen bovenstaande foto gemaakt is, is de gans voor het laatst gezien, met zijn snavel verstrikt in de lus van de het tuigje. Vermoedelijk is de gans gestorven doordat het niet meer kon eten of drinken. Foto: Otto Faulhaber.

2.3.2 Uitrusten van ganzen met GPS-logger halsbanden

In 2010 is door de producent van de in 2009 gebruikte GPS-loggers (MadebyTheo) een nieuw en verbeterd model GPS-logger ontwikkeld die verwerkt zit in een behuizing die geïntegreerd is in een halsband (figuur 4). De halsbanden zijn gemaakt met een 3D printer die met een laser laag na laag nylon-poeder smelt tot een vast product. Het voordeel is dat de hoeveelheid naden waardoor vocht in de logger kan binnendringen tot een minimum wordt beperkt. Daarnaast kan de behuizing van de logger op een relatief aerodynamische manier verwerkt worden in de halsband. De behuizingen werden elders besteld; de hardware en de batterijen werden vervolgens in de behuizing gemonteerd waarna deze werd dichtgelijmd. Na montage werd elke halsband aan een serie tests onderworpen. Logger-halsbanden die bleven functioneren na het uitvoeren van een aantal zware tests werden vervolgens gebruikt voor deze studie. Een proefmodel is eerst enige maanden getest op een Grauwe gans uit een groep die door de Animal Ecology Group (RUG) in gevangenschap wordt gehouden. Het gedrag van deze gans is gedurende enige maanden gevolgd en de werking van de logger is na twee maanden gecontroleerd. Uit deze proeffase bleek dat het gedrag van de gans niet noemenswaardig werd beïnvloed door de loggerhalsband en dat de logger goed bleef functioneren na twee maanden te zijn blootgesteld aan weersomstandigheden en de (allengs minder wordende) pogingen van de gans om de halsband te verwijderen.

Vervolgens zijn 25 GPS-halsbanden besteld waarvan er, na rigoreus testen door de producent 21 een behuizing bleken te hebben die de ook onder extreme omstandigheden waterdicht bleken te zijn. Eén van de halsbanden bleek een twijfelgeval die uiteindelijk toch is gebruikt.

Het zoeken van contact met satellieten door de ontvanger in de logger, waarmee de locatie kan worden berekend, verbruikt stroom. Daarnaast verbruiken de loggers stroom gedurende de tijd dat ze uitgelezen kunnen worden omdat gedurende deze tijd een Bluetooth ontvanger aanstaat. De grootte en zwaarte van de batterij bepaalt hoeveel plaatsbepalingen en/of uitleestijd er mogelijk zijn en hoe lang de logger blijft functioneren. De batterij mag echter niet te zwaar worden omdat de ganzen er dan te veel last van krijgen. Over het algemeen wordt in zenderonderzoek bij vogels de vuistregel gebruikt dat zenders (inclusief bevestigingsmateriaal) niet zwaarder mogen zijn dan 3% van het lichaamsgewicht. De levensduur van de logger is dus een functie van de kracht van de batterij, de frequentie van de plaatsbepalingen en de frequentie en duur van de uitleesmogelijkheden. Met de bij deze loggers gebruikte batterijen hadden de loggerhalsbanden een gemiddeld gewicht van 58.0 g (± 0.26 g). Bij een gemiddeld gewicht van de Grauwe gans van 3 kg betekent dit 1.93% van het lichaamsgewicht. De (interne) doorsnede van de loggerhalsbanden was 48 mm.



Figuur 4.

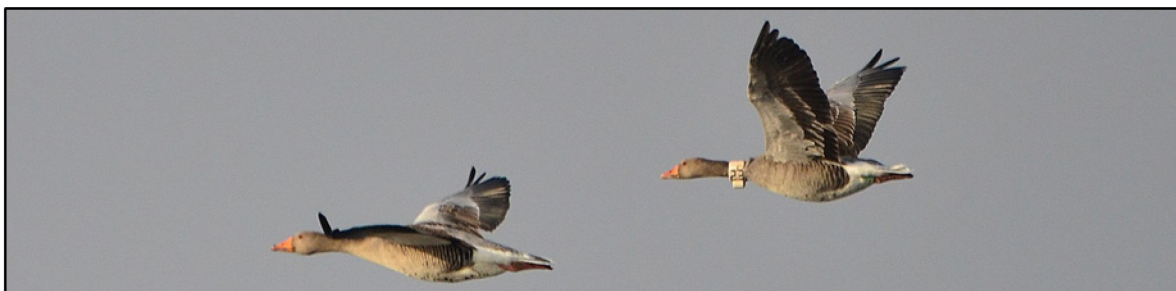
GPS-logger halsbanden bij Grauwe ganzen.

Foto boven: Een Grauwe gans in het Texelse reservaat Dijkmanshuizen heeft op 9 juni 2010 een GPS-logger halsband met de code 305 omgehangen gekregen. Foto: David Kleijn.

Foto midden boven: Gans '327' in vlucht boven de Jan Ayenweg, Texel, 10 mei 2011. Foto: Hans Jansen.

Foto midden onder: Het kuiken van Gans '304' doet dapper mee met het afschrikken van andere Grauwe ganzen in de Staatsbosbeheer reservaat de Rommelpot. 12 mei 2011. Foto: Hugh Jansman.

Foto onder: Grauwe gans '323' vliegend met GPS-logger halsband. In vlucht zakt de kant met batterij, die het zwaarst is, naar beneden. Putterpolder, Putten, 20 februari 2011. Foto: Bert Geelmuijden.



Het doel van deze studie is een gedetailleerd beeld te krijgen van het ruimtegebruik van Grauwe ganzen door het jaar heen. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat de slaappleats een belangrijke factor is die het ruimtegebruik van ganzen beïnvloedt (Jensen et al., 2008; Béchet et al., 2010; Anteau et al., 2011). Hierdoor is ook inzicht vereist in de verplaatsingen in de loop van een etmaal. Er is uiteindelijk voor gekozen om de loggers uitsluitend plaatsbepalingen te laten doen op oneven dagen. Plaatsbepalingen vonden tien keer per etmaal plaats op 2, 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18, 20 en 22 uur Universele Tijd (UT). De Universele Tijd komt overeen met de zomertijd + 2 uur of de wintertijd + 1 uur. Alle tijdstippen in de rapport refereren aan Universele Tijd. Alle plaatsbepalingen worden opgeslagen in de geheugenchip van de logger waarin ze, ook bij uitval van de batterij, bewaard blijven. Ook van loggers waarvan de batterij uitgeput is kunnen de gegevens dus nog gebruikt worden als de logger in handen verkregen wordt, bijvoorbeeld doordat de gans geschoten is of als deze in de ruiperiode terug gevangen wordt. Daarnaast zijn de loggers dagelijks op acht tijdstippen (8.15, 9.15, 10.15, 11.15, 12.15, 13.15, 14.15, 15.15 uur UT) gedurende vijf minuten uit te lezen. De test GPS-logger die was aangebracht bij de Grauwe gans die in gevangenschap werd gehouden had gemiddeld 72 seconden nodig om een plaatsbepaling te doen ('Time to Fix', TTF = 72). Bij de instellingen van de loggers is van deze tijd uitgegaan en op basis hiervan is de geschatte levensduur 12.1 maand. De gemiddelde TTF van de ganzen die inmiddels zijn uitgelezen ligt in de orde van grootte van 50 seconden. Hiermee zou de levensduur van de GPS-loggers op ongeveer 15 maanden komen.

De GPS-loggerhalsbanden zijn omgehangen bij ganzen uit vijf verschillende gebieden (tabel 1). De vijf ringgebieden worden omgeven door landschappen met uiteenlopende kenmerken: van volledig door grasland gedomineerde laagveengebieden (Reeuwijkse plassen) via kleinschalige gemengde landbouwgebieden (Ooijpolder en Texel) tot grootschalige akkerbouwgebieden (Wieringermeer). Het landgebruik (type en toestand van het gewas) werd tussen juni 2010 en mei 2011 vijf keer gekarteerd. De eerste karteerronde vond plaats eind juli/begin augustus 2010, de daaropvolgende karteerrondes vonden plaats van 1-10 september (2^e), van 11-22 oktober (3^e), en van 7 december 2010 tot 6 januari 2011. De laatste karteerronde vond plaats van 20-30 april 2011. De onderscheiden gewasstadia staan weergegeven in bijlage 3.

Tabel 1

Datum en locaties waar Grauwe ganzen met een gps-logger halsband zijn uitgerust. Halsbanden zijn wit met zwarte becijfering (zie figuur 2), pootringen zijn donkergroen met witte becijfering.

Datum	Plaats	Amersfoort coördinaat		Geslacht	Code			Laatst uitgelezen
		X	Y		Halsband	Pootring	Aluminium	
7-6-2010	Putterpolder, Nijkerk	162.724	475.025	V	311	016	8051792	-
7-6-2010	Putterpolder, Nijkerk	162.724	475.025	V	318	019	8051795	2-9-2010
7-6-2010	Putterpolder, Nijkerk	162.724	475.025	V	323	017	8051793	21-1-2011
7-6-2010	Putterpolder, Nijkerk	162.724	475.025	M	325	015	8051791	11-4-2011
7-6-2010	Putterpolder, Nijkerk	162.724	475.025	V	329	018	8051794	15-5-2011
9-6-2010	Dijkmanshuizen, Texel	120.341	563.458	M	305	020	8051819	12-5-2011
9-6-2010	Dijkmanshuizen, Texel	120.341	563.458	M	316	021	8051828	9-6-2011
9-6-2010	Dijkmanshuizen, Texel	120.341	563.458	M	322	022	8051826	9-6-2011
10-6-2010	Grote Vlak, Texel	110.028	560.034	V	304	023	8051863	13-5-2011
10-6-2010	Grote Vlak, Texel	110.028	560.034	V	327	024	8051865	8-12-2010
14-6-2010	Vietberg, Ooijpolder	189.477	429.609	V	308	103	8053027	2-5-2011
14-6-2010	Vietberg, Ooijpolder	189.477	429.609	V	309	104	8053014	10-8-2010†
16-6-2010	Westlanderkoog, Wieringen	123.985	544.247	V	313	108	8050860	21-9-2010
16-6-2010	Westlanderkoog, Wieringen	123.985	544.247	V	314	109	8053108	-
16-6-2010	Westlanderkoog, Wieringen	123.985	544.247	V	315	107	8053114	-
16-6-2010	Westlanderkoog, Wieringen	123.985	544.247	V	328	112	8053111	-
21-6-2010	Bisonbaai, Ooijpolder	191.755	431.401	M	335	129	8053263	2-8-2010
22-6-2010	Tiengeboden, Ooijpolder	190.269	429.900	V	330	135	8053276	12-4-2011
24-6-2010	Reeuwijkse plassen	112.395	451.064	V	324	138	8053295	10-8-2010†
24-6-2010	Reeuwijkse plassen	112.395	451.064	V	331	145	8053304	1-02-2011†
24-6-2010	Reeuwijkse plassen	112.395	451.064	V	332	141	8053300	-
24-6-2010	Reeuwijkse plassen	112.395	451.064	V	333	144	8053303	19-11-2010†

Tijdens de gewaskarteringen en in tussenliggende perioden werd, wanneer een gans met GPS-logger werd waargenomen, geprobeerd de loggers uitgelezen. Vanaf april 2011 werd actief naar ganzen met halsbandloggers gezocht om de loggers uit te lezen. Dit had wisselend succes omdat bij een aantal ganzen die werden teruggevonden geen verbinding met de logger kon worden gemaakt. Naar later bleek was dit meestal omdat de batterij er vroegtijdig mee was opgehouden. Een aantal andere ganzen werd vanaf april 2011 niet meer waargenomen. Waar bij aanvang van de studie de verwachting was dat de meeste ganzen jaarlijks van hetzelfde ruigebied gebruik maken bleek dit bij een groot aantal ganzen niet het geval te zijn. Waarnemingen van deze ganzen kwamen na de ruiperiode wel weer binnen maar dit was ver na de geschatte levensduur van de batterijen zodat loggers niet meer uitgelezen konden worden en de gegevens van deze ganzen niet gebruikt konden worden voor de huidige studie. Drie ganzen met loggerhalsbanden waarmee geen contact meer gemaakt kon worden zijn terug gevangen in de ruiperiode. De gegevens van deze loggers zijn alsnog uitgelezen en gebruikt in de analyses.

Al met al zijn zeventien van de 22 loggers minimaal één keer uitgelezen. De loggers van vijf ganzen zijn nooit uitgelezen. Eén van deze loggers was vermoedelijk al defect bij het omdoen en dient feitelijk niet meegerekend te worden in dit overzicht. Drie van deze ganzen waarvan de loggers nooit zijn uitgelezen kwamen van Wieringen. Deze ganzen waaierden uit over een bijzonder groot gebied, werden relatief weinig waargenomen en waren daarom moeilijk terug te vinden. Geen van de vier ganzen ruiden in de Westlanderkoog waar ze het jaar ervoor wel hadden geruid en onbekend is waar ze dan wel hebben geruid in 2011. Drie ganzen uit Reeuwijk zijn geschoten en de drie halsbanden zijn teruggemeld en twee halsbanden (331 en 333) zijn teruggestuurd en data zijn uitgelezen. Opmerkelijk is dat van de vijf ganzen die in 2009 in verschillende gebieden van een gps-loggers zijn voorzien de gans uit Reeuwijk ook de enige was die is geschoten. Gans

'309' is vermoedelijk vlak na de laatste keer dat de logger is uitgelezen gestorven aangezien dit dier na 8 september 2010 nooit meer is waargenomen.

De GPS-loggerhalsbanden 331 en 333 zijn, nadat de data zijn uitgelezen, naast elkaar op een locatie buiten opgehangen. Deze loggers zijn gebruikt om te bepalen wat de levensduur van de loggers was en om te analyseren wat de nauwkeurigheid van de plaatsbepalingen van de loggers is (331: periode 30 januari tot 6 augustus 2011; 333: periode 23 december 2010 tot 6 augustus 2011).

Alles bij elkaar leverden de GPS-loggerhalsbanden 19.857 bruikbare plaatsbepalingen. Als we uitgaan van tien plaatsbepalingen per dag, zijn dat bijna 2000 dagen oftewel 5.5 gansjaar waarover continue plaatsbepalingen beschikbaar zijn. Het maximum aantal dat haalbaar was geweest bij 21 GPS-loggerhalsbanden die een levensduur hebben van de batterijen van een jaar met tien plaatsbepalingen per oneven dag van is 38.325 plaatsbepalingen ($21 \cdot 10 \cdot (365/2)$). In totaal is dus 51.8% van het maximaal haalbare aantal plaatsbepalingen veiliggesteld. Gezien de risico's die verbonden zijn met dit type onderzoek is dat een goede score.

2.3.3 Analyse van gegevens van GPS loggers

Buiten het broedseizoen brengen ganzen de nacht over het algemeen door op gezamenlijke slaapplekken. In algemene zin weten we dat dit meestal plassen of meren zijn. Omdat ganzen meestal dicht bij foerageergebieden overnachten, beïnvloeden slaapplekken het ruimtegebruik van ganzen sterk. De huidige dataset biedt een unieke mogelijkheid om slaapplekken van Grauwe ganzen zowel kwalitatief (hoe groot moet een plas zijn) als kwantitatief (hoe vaak maken ze gebruik van een bepaalde plas) in kaart te brengen. Echter, om met de huidige dataset vast te kunnen stellen wat slaapplekken zijn, moeten we weten wanneer Grauwe ganzen op slaapplekken aankomen en wanneer ze hiervan vertrekken. Hiertoe is voor elke gans berekend wat de dispersieafstand is tussen twee plaatsbepalingen die twee uur uit elkaar lagen (dispersie tussen 12 en 16 uur werd dus buiten beschouwing gelaten). Daarna is voor elk verplaatsingsinterval berekend hoeveel tijd er zat tussen het begin van dit interval en zonsopgang of zonsondergang (KNMI; <http://www.knmi.nl/klimatologie/achtergrondinformatie/>). Tenslotte is geanalyseerd hoe gemiddeld over alle ganzen de dispersieafstand in het verplaatsingsinterval fluctueerde rond zonsop- en zonsondergang. Dit gebeurde met Generaliseerde Additieve Modellen (GAMs; Hastie en Tibshirani, 1990) gevolgd door een 'likelihood ratio test' (of *G*-test). De flexibiliteit of mate waarin de gemodelleerde relatie zich aanpast aan de pieken en dalen in de data wordt bepaald door het aantal vrijheidsgraden van de GAM, waarbij de flexibiliteit toeneemt met het aantal vrijheidsgraden. Gekozen werd voor een model met het hoogste aantal vrijheidsgraden die nog een significant betere fit had ten opzichte van het model met één vrijheidsgraad minder. In deze modellen werd de identiteit van de ganzen meegenomen als corrigerende factor omdat waarnemingen aan dezelfde gans niet onafhankelijk van elkaar zijn.

Op vergelijkbare manier werd geanalyseerd hoe in de loop van een jaar (1) de dispersieafstand varieerde tussen twee opeenvolgende slaapplekken en (2) de maximum dispersieafstand varieerde tussen slaapplekken en foerageergebied. Daarbij werd afstand tussen twee slaapplekken geschat als de afstand tussen de plaatsbepaling om 0 en 22 uur op dezelfde dag of 22 uur op dag 1 en 0 uur op dag 2. De maximum dispersieafstand tussen slaapplek en foerageerplek werd geschat door de dispersieafstand tussen de plaatsbepaling om 2 uur en de verst gelegen plaatsbepaling tussen zonsop- en zonsondergang op dezelfde dag.

Om een indruk te krijgen van de kenmerken van slaapplekken van de Grauwe ganzen jaarrond zijn de locaties geselecteerd waar ganzen om 22 uur 's avonds of om 2 uur 's ochtends verbleven. Uit de analyse van de dispersie van en naar slaapplekken was duidelijk geworden dat op deze tijdstippen gedurende het grootste deel van het jaar betrekkelijk zeker was dat Ganzen op de slaapplekken verbleven. Voor deze analyse zijn

uitsluitend de gegevens gebruikt van de negen ganzen waarvoor jaarrond gegevens beschikbaar waren (tabel 1). Om de invloed van ruiplekken en incuberende vogels uit te sluiten zijn uitsluitend gegevens gebruikt van de periode 17 juli 2010 - 31 maart 2011.

Het is over het algemeen onbekend wat Grauwe ganzen doet besluiten om op een bepaalde plek te overnachten en op welk schaalniveau slaapplaatsen onderscheiden worden. Zeker in gebieden met grote oppervlakten potentieel geschikte overnachtingsbiotoop is het moeilijk vast te stellen waar de ene slaapplaats ophoudt en de andere begint. In deze studie is daarom een praktische stelregel gehanteerd om slaapplaatsen te identificeren. Indien er een gat van minimaal 500 m tussen twee (clusters van) plaatsbepalingen lag, werden de twee (clusters van) plaatsbepalingen als afzonderlijke slaapplaatsen gekenmerkt. Om deze clusters van plaatsbepalingen werd vervolgens in GIS een polygoon getrokken, bij benadering volgens de minimum concave polygoon-methode. Vervolgens werden de kenmerken van deze slaapplaats-polygonen geanalyseerd, bijvoorbeeld door het aantal plaatsbepalingen dat er in lag of het percentage habitat dat er deel van uitmaakte.

3 Resultaten

3.1 Welk deel van de in Nederland overwinterende Grauwe ganzen is afkomstig uit Nederlandse broedpopulaties?

3.1.1 Aantal en verdeling van overzomerende ganzen in 2009

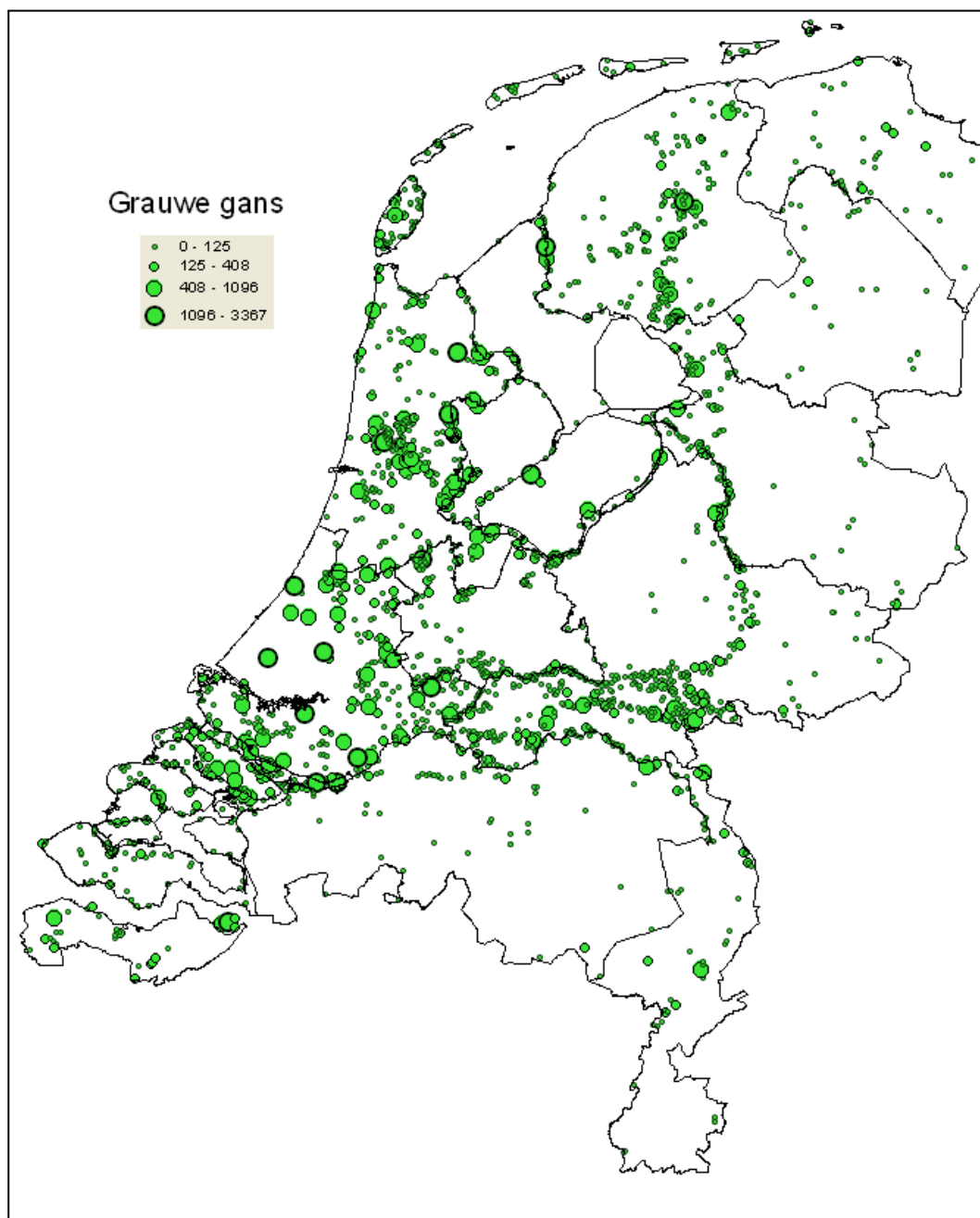
Tijdens de landelijke telling werden in totaal een kleine 190.000 Grauwe ganzen geteld. Deze soort is daarmee verreweg de meest talrijke overzomerende ganzensoort in Nederland (tabel 2). De geschatte groeisnelheid was met 17.5% iets lager dan vóór 2005, maar de Grauwe gans is hiermee momenteel samen met de Canadese gans wel de snelst groeiende soort. Na de Grauwe gans is de Brandgans de meest talrijke overzomeraar met ongeveer 34.000 individuen. Ook Canadese gans en Nijlgans zijn, qua aantal, belangrijke overzomeraars in Nederland, waarbij de Canadese gans zoals eerder gezegd nog steeds fors in aantal aan het toenemen is. De Soepgans (hybride Grauwe gans en Boerengans) neemt in aantal af. Alle overige soorten ganzen die in de zomerperiode zijn aangetroffen komen in relatief kleine aantallen voor en nemen, de stabiele populatie van de kolgans uitgezonderd, in aantal af.

Overzomerende Grauwe ganzen komen in geheel Nederland voor, met grotere concentraties vooral langs rivieren en in grotere plassen (figuur 5). Langs de grote rivieren komen Grauwe ganzen vrijwel overal voor maar meestal in kleine groepen. Vooral in het westen van het land komen op veel plaatsen, soms in de onmiddellijke nabijheid van elkaar, grote groepen (> 400) ganzen voor.

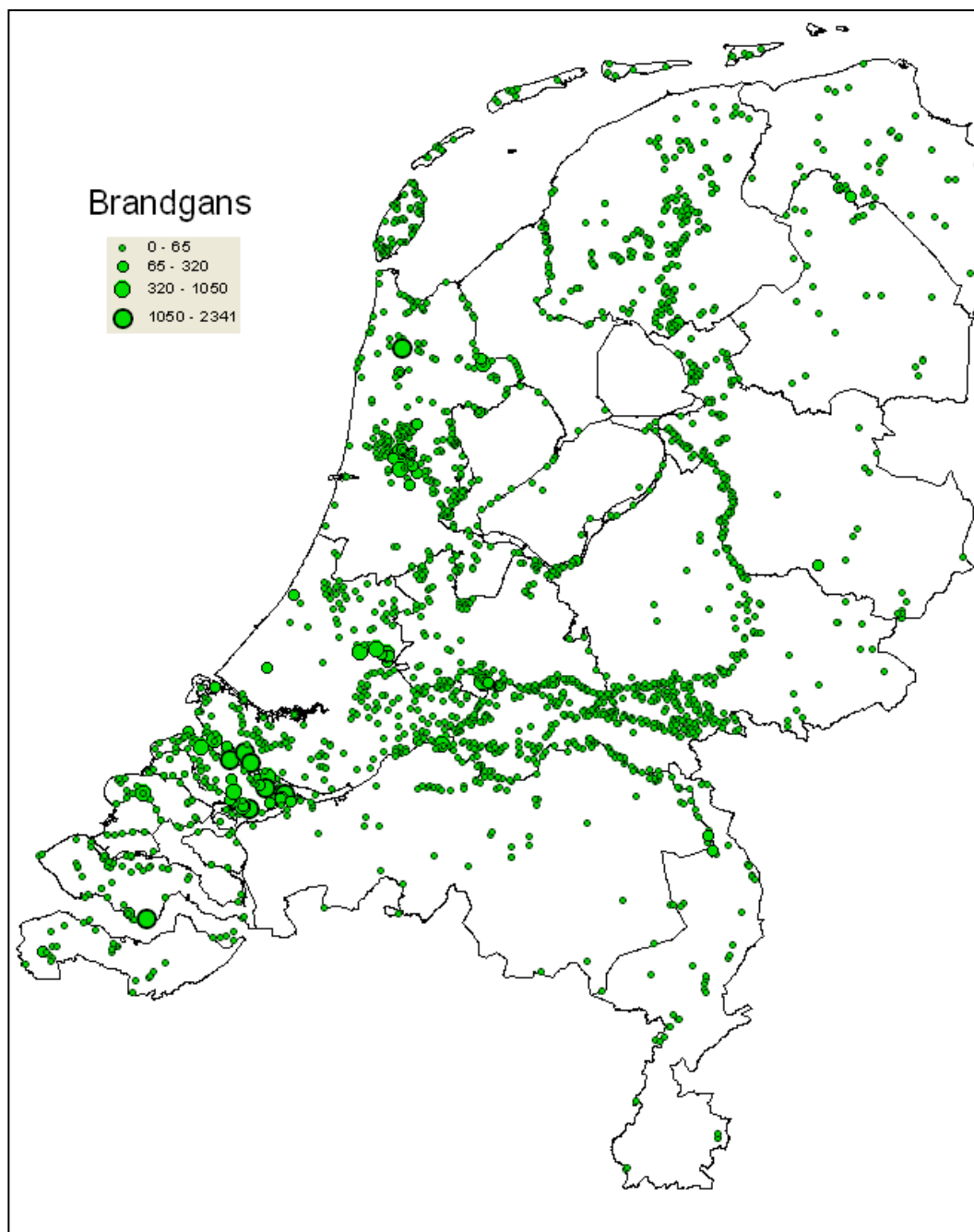
Tabel 2. Een overzicht van het aantal getelde ganzen en gansachtigen in 2009. Ter referentie zijn de aantallen vogels, en de geschatte groei van de populatie ten opzichte van eerder inventarisaties gegeven. Gegevens van eerdere tellingen en groeisnelheden komen uit van der Jeugd et al. (2006). Voor berekening van het aantal vogels in '1998-2000' is gebruik gemaakt van dezelfde vermeerderingsfactor als die gebruikt is voor de schatting in 2005.

Soort	1998-2000 ¹	2005	2009	Jaarlijkse groei tot 2000 (%)	Jaarlijkse groei 1999- 2005 (%)	Jaarlijkse groei 2005- 2009 (%)
Rotgans	-	-	28	-	-	-
Nijlgans	-	-	21829	-	-	-
Grauwe gans	34000	100000	189903	20	20	17.5
Brandgans	3500	25000	33942	46	37	8
Canadese gans ¹	5000	12500	23808	36	16	17.5
Toendrarietgans	-	10	5	-	-7	-15
Zwaangans	-	500	11	-	47	-61
Dwerggans	-	10	7	-	-	-9
Indische gans	-	350	212	20	3	-11
Kolgans	-	2000	1999	32	10	0
Sneeuwgans	-	10	6	-	20	-13
Soepgans	14000	15000	9555	10	4	-11

¹ Inclusief Grote Canadese gans en Kleine Canadese gans

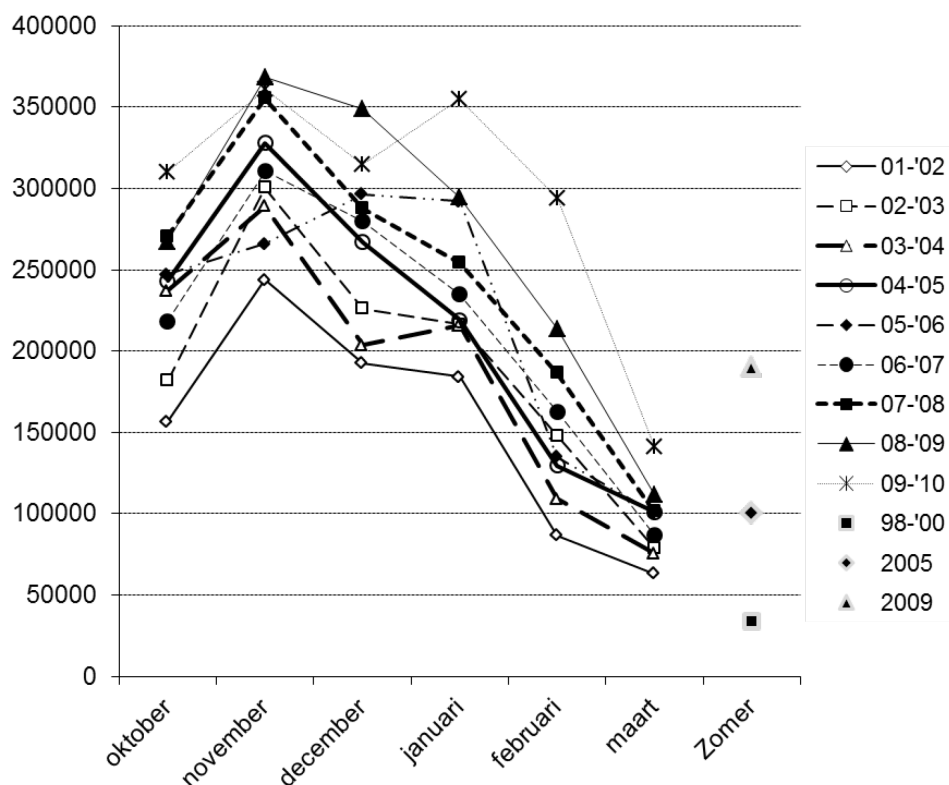


Figuur 5.
De ruimtelijke verdeling van overzomerende Grauwe ganzen in juli 2009.



Figuur 6.
De ruimtelijke verdeling van overzomerende Brandganzen in juli 2009.

Ook de Brandgans komt in geheel Nederland voor (figuur 6), waarbij ook deze soort langs de grote rivieren vrijwel overal wordt waargenomen. Het gaat echter vrijwel overal om kleine aantallen. Anders dan bij de Grauwe gans worden grote groepen vooral waargenomen in het traditionele bolwerk, de Zeeuwse delta. Daarnaast zijn er nog enkele concentraties bij Vianen, de Reeuwijkse plassen en het Wormer- en Jisperveld.



Figuur 7.

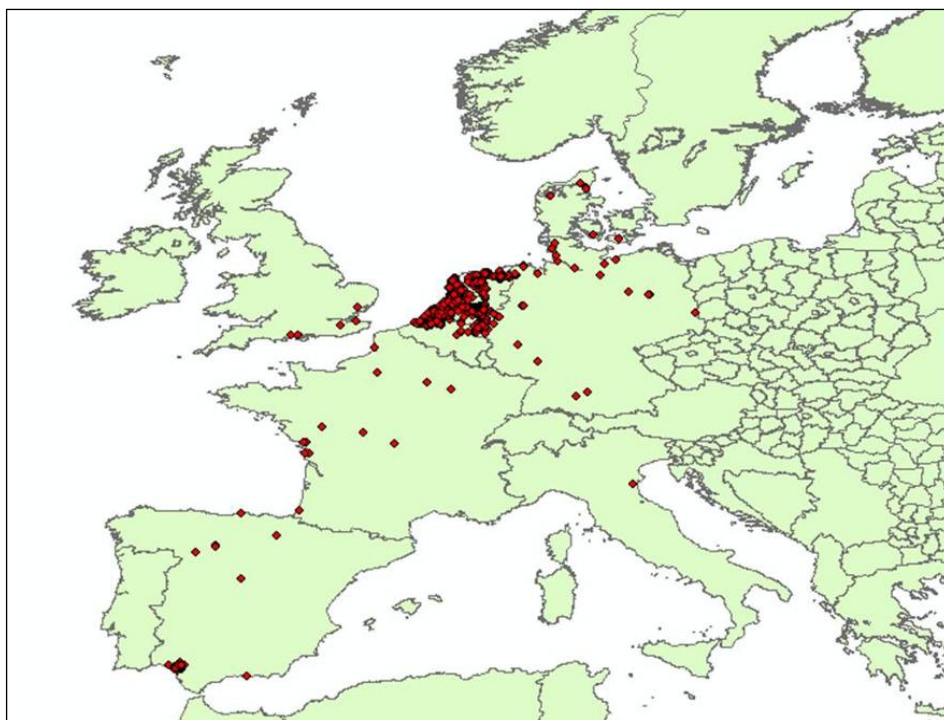
Een vergelijking van de ontwikkeling van de aantallen in de wintermaanden getelde *Gauwe* ganzen en het aantal geschatte overzomerende ganzen in Nederland. Bronnen zijn gegeven in de tekst.

Een vergelijking van de aantallen in de winter getelde ganzen met de geschatte populatieomvang van de overzomerende ganzen (figuur 7) laat zien dat het aantal overzomerende ganzen veel sneller toeneemt dan het aantal overwinterende ganzen. In november, als over het algemeen de hoogste aantallen 'winter ganzen' worden geteld groeide het aantal ganzen van 245.000 in het seizoen '01-'02 tot 360.848 in '09-'10 (toename van 47%). Het aantal zomerganzen daarentegen groeide in de periode '98-'00 tot 2009 van 34.000 tot 190.000 (toename van 459%).

3.1.2 Factoren die dispersie van overzomerende ganzen in de wintermaanden beïnvloeden

In totaal waren 49.085 terugmeldingen van *Gauwe* ganzen, gedaan in de wintermaanden van de periode 1990 tot 2010, voor analyse beschikbaar. Slechts 2.95% van de terugmeldingen kwam van buiten Nederland (figuur 8), vooral uit België (54.1% van alle ganzen die in het buitenland werden waargenomen), Spanje (24.3%) en Duitsland (15.3%). In zeldzamere gevallen werden ganzen waargenomen in Denemarken (3.3%), Frankrijk (2%), Engeland (0.5%) en Italië (0.4%).

Verreweg de meeste individuen (85%) werden in de wintermaanden teruggezien binnen 5 km van hun ringplek (tabel 3). Gemiddeld genomen werd slechts 2.4% van de ganzen 's winters waargenomen op meer dan 50 km van de ringplek.



Figuur 8.

De ruimtelijke verdeling van de terugmeldingen van in Nederland overzomerende Grauwe ganzen in de wintermaanden (oktober-maart) in de periode 1990-2009.

Tabel 3. De verdeling van terugmeldingen over verschillende afstandsklassen van overzomerende Grauwe ganzen in de wintermaanden (oktober-maart) in de periode 1990-2009. Afstand is bepaald tussen terugmelding en ringplek.

Afstandsklasse (km)	Terugmeldingen	
	Aantal	%
0 - 5	42950	84.93
5 - 10	3713	7.34
10 - 50	2716	5.37
50 - 100	339	0.67
100 - 200	308	0.61
200 - 400	93	0.18
400 - 800	70	0.14
800 - 1000	11	0.02
1000 - 2000	140	0.28
2000 - 3000	232	0.46

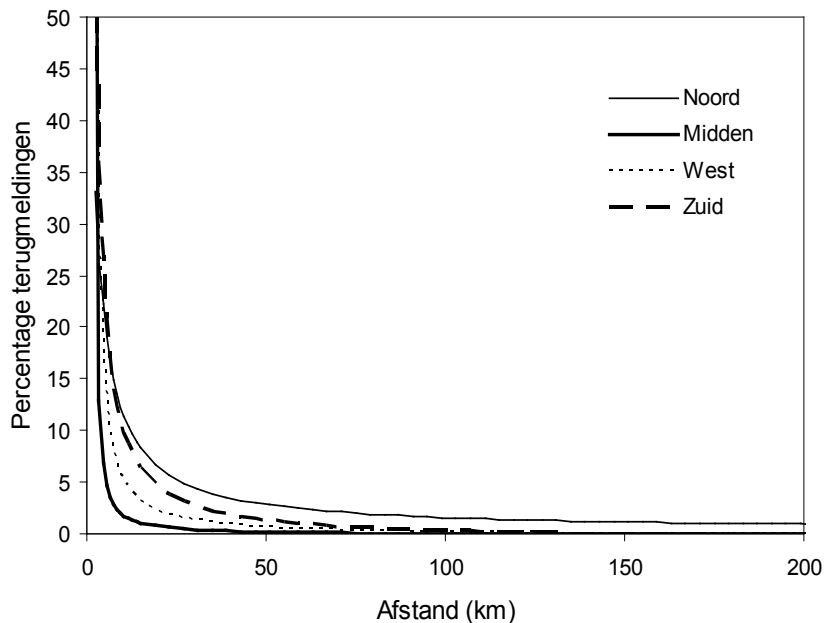
Alle onderzochte factoren hadden een significant effect op de afstand waarop Grauwe ganzen in de wintermaanden werden teruggezien (tabel 4). Wat betreft de verschillen tussen jaren, werden de hoge waarden in de jaren 1994-1996 veroorzaakt door waarnemingen van ganzen die overwinterden in Spanje. Dit waren vooral vogels die in de Deelen, Waterland en de Oostvaardersplassen van halsbanden waren voorzien. Met uitzondering van de Deelen zijn in deze gebieden recent geen ganzen meer geringd (bijlage 1). In Spanje is ook nog een recent in de Deelen geringde vogel teruggezien, van de andere twee gebieden is onduidelijk of vogels

ook nu nog in Spanje overwinteren. Na het jaar 2000 werden de afstanden tussen ringplek en terugmeldingen in de wintermaanden bijzonder laag (< 11 km) en was er ook weinig variatie tussen jaren. Een aanvullende analyse liet echter zien dat ook in deze periode (2000-2009) de verschillen tussen jaren nog significant waren (Wald statistic=4975.78 ; d.f. = 10 ; $P < 0.001$), vermoedelijk door het grote aantal terugmeldingen in deze periode waardoor ook kleine verschillen snel significant worden.

De gemiddelde afstanden (dus inclusief terugmeldingen van vogels uit Spanje) tussen ringplek en terugmelding in de verschillende wintermaanden kwamen nooit boven de 25 km (tabel 4). In de periode november-februari waren de afstanden het hoogst, waarbij geen enkele maand er sterk boven uitstak. In oktober en maart waren de afstanden beduidend lager, met gemiddelden onder de 10 km.

Tabel 4. Resultaat van de analyse naar het effect van jaar, maand, geslacht en regio op de afstand tussen ringplek en terugmelding in de winterperiode (1994-2009) van in Nederland overzomerend Grauwe ganzen. Afstanden zijn gemiddelden.

	Afstand (km)	Maand	Afstand (km)	Geslacht	Afstand (km)	Regio	Afstand (km)
Jaar							
1994	131.6	oktober	7.3	?	15.3	Midden	2.3
1995	229.0	november	24.3	F	15.4	Noord	274.2
1996	151.9	december	17.5	M	20.8	West	12.4
1997	20.8	januari	23.7			Zuid	8.0
1998	14.1	februari	24.3				
1999	19.6	maart	9.3				
2000	14.4						
2001	3.3						
2002	3.5						
2003	3.0						
2004	2.4						
2005	3.4						
2006	8.8						
2007	6.3						
2008	9.0						
2009	10.6						
2010	9.8						
Wald-statistic	5101.18		8094.54		5.88		428.57
d.f	16		5		2		3
P	<0.001		<0.001		0.053		<0.001



Figuur 9.

De gemodelleerde relatie tussen het percentage terugmeldingen van overzomerende Grauwe ganzen in de wintermaanden en de afstand tussen terugmelding en ringplek voor vier verschillende regio's in Nederland.

Mannetjesganzen werden gemiddeld op iets grotere afstand teruggezien dan vrouwtjes ganzen. Dit verschil was net niet statistisch significant (tabel 4). Vogels waarvan het geslacht niet bepaald kon worden (categorie '?') lieten vergelijkbare gemiddelden zien als vrouwtjesganzen, mogelijk dat de geslachtsbepaling dus vooral bij vrouwtjes een probleem oplevert.

Ganzen afkomstig uit verschillende regio's lieten duidelijke verschillen zien in de afstand ten opzichte van ringplek waarop ze in de wintermaanden werden waargenomen (tabel 4). Regio noord (Friesland, Groningen, Flevoland) had verreweg de grootste afstanden. Dit werd in belangrijke mate veroorzaakt door vogels uit de Deelen en de Oostvaardersplassen die in Spanje overwinterden. Ganzen uit de regio midden (Gelderland, met vooral terugmeldingen van ganzen uit de Ooijpolder) lieten nauwelijks enige verplaatsing zien ten opzichte van de ringplek. Omdat de gemiddelde afstand niet veel zegt over welk deel van de ganzen op welke afstanden werden teruggezien, werd bepaald welke relatie bestond tussen het percentage waarnemingen en de afstand tot ringplek. Hierbij werden een aantal verschillende curvilineaire relaties door de data gefit om te bepalen welke relatie het beste paste. Uiteindelijk werd gekozen voor een lineair-bij-lineaire relatie (beschreven door $\text{Percentage} = A + B / (1 - C * \text{Afstand})$). Deze relaties werden voor terugmeldingen van de vier regio's afzonderlijk gefit (figuur 9). Hieruit blijkt dat in alle regio's verreweg de meeste ganzen worden teruggemeld binnen 20 km, maar dat vooral in het noorden een laag percentage ganzen over een grotere afstand disperseert. Het lijkt in dit geval vooral te gaan om dieren uit een beperkt aantal populaties die in Spanje overwinteren.

3.1.3 Voorspelling van de winterdispersie van overzomerende Grauwe ganzen

De ruimtelijke verdeling van de voorspelde winterlocaties van de 190.000 Grauwe ganzen die in juli 2009 in Nederland geteld waren geeft een redelijk realistisch beeld (figuur 10, vergelijk met figuur 8). Buiten Nederland is, wegens gebrek aan informatie hierover, geen rekening gehouden met de geschiktheid van de habitat voor Grauwe ganzen. Daarom worden ook in de Alpen en midden op Corsica overwinterende Grauwe ganzen voorspeld. De clustering van voorspelde locaties langs de Engelse Noordzeekust en langs de Middellandse zee kust van Spanje, Sardinië, Sicilië en Griekenland heeft te maken met het feit dat het in deze analyse niet mogelijk was winterlocaties in Noord-Afrika te plaatsen. Grauwe ganzen worden normaliter wel in Noord-Afrika waargenomen (Hamdi et al., 2008). Voor het doel van deze studie, het schatten welk deel van de in Nederland broedende Grauwe ganzen zich in de wintermaanden ook in Nederland ophoudt, zijn deze schoonheidsfoutjes echter geen probleem.



Figuur 10.

De voorspelde ruimtelijke verdeling van 190.000 in Nederland broedende Grauwe ganzen in de wintermaanden. Het overgrote deel van de voorspelde locaties valt in Nederland (zie tabel 5), dit is door stapeling van punten niet goed te zien, maar zie figuur 8. Voorspelde locaties in Noord-Afrika ontbreken omdat bij toekenning van punten aan locaties uitsluitend de kaart van Europa is gebruikt.

Tabel 5 vat samen welk percentage van de in verschillende regio's waargenomen overzomerende Grauwe ganzen ook in de winter in deze of andere Nederlandse regio's worden waargenomen. Gemiddeld verblijft 94.6% (tabel 6; $179701/189903 \times 100\%$) van de in Nederland broedende Grauwe ganzen in de winter ook in Nederland. Deze percentages verschillen enigszins per regio. Niet onverwacht is in het Noorden van Nederland dit percentage lager. Enerzijds vanwege de aanwezigheid van deelpopulaties die in Spanje overwinteren. Anderzijds vanwege de dispersie naar het zuiden in strenge winters. In het Zuiden is het percentage ook lager dan gemiddeld. Dit zal te maken hebben met het fenomeen dat ook als deze ganzen in de winter slechts kleine afstanden naar het Zuiden migreren ze toch al snel in het buitenland terecht kunnen komen. Interessant is verder dat zich in de regio Midden naar schatting in de wintermaanden meer overzomerende ganzen ophouden dan in de zomermaanden.

Tabel 5. Het percentage voorspelde locaties van Grauwe ganzen in de winterperiode in verschillende regio's in Nederland ten opzichte van de regio's waarin ze van een halsband voorzien zijn.

Broedpopulatie/ Ruiplek	Percentage terugmeldingen				
Regio	Noord	West	Midden	Zuid	Nederland
Noord	67.10	5.03	4.97	1.20	78.29
West	1.44	92.98	1.35	3.16	98.92
Midden	1.67	3.03	91.91	1.95	98.56
Zuid	0.15	9.20	4.83	73.29	87.46

Tabel 6. Het geschat aantal in 2009 in Nederland broedende Grauwe ganzen dat ook in Nederland overwintert. De berekeningen van de aantallen zijn gebaseerd op regio's. Ter indicatie zijn ook de aantallen overwinterende ganzen per provincie gegeven. Deze zijn geschat als het aantal in de zomer getelde ganzen in die provincie maal het geschat percentage dat overwintert in de regio waarbinnen de provincie valt.

	Aantal Grauwe ganzen zomer 2009	Geschat aantal overzomerende Grauwe ganzen in de winter
Regio Noord	23598	17965
Friesland	16520	12577
Groningen	1400	1066
Flevoland	5114	3893
Drenthe	564	429
Regio West	99907	97779
Noord-Holland	45045	44085
Zuid-Holland	46497	45506
Utrecht	8365	8187
Regio Midden	38943	39639
Gelderland	32123	32697
Overijssel	6820	6942
Regio Zuid	27455	24319
Zeeland	14941	13234
Noord-Brabant	9063	8028
Limburg	3451	3057
Nederland	189903	179701

3.1.4 Welk percentage van de in de winter in Nederland verblijvende Grauwe ganzen bestaat uit in Nederland broedende dieren?

Een lineaire interpolatie van het geschatte percentage van de in 2009 overzomerende Grauwe ganzen dat ook in de winter in Nederland verblijft, suggereert dat het aandeel overzomerende ganzen in de 's winters geteld Grauwe ganzen tussen de winters van 2001-2002 en 2009-2010 gestaag is toegenomen van ongeveer 30% naar bijna 61% (tabel 7).

Tabel 7. Ontwikkelingen in de populatieomvang van in Nederland broedende Grauwe ganzen, het gemiddelde aantal in de winterperiode in Nederland getelde Grauwe ganzen en het percentage dat in Nederland broedende Grauwe ganzen uitmaken van de overwinterende populatie Grauwe ganzen. De groei van de populatie overzomerende Grauwe ganzen is op basis van interpolatie van de geschatte aantallen in '98-00, 2005 en 2009 (vetgedrukt). Het aantal in de winter in Nederland verblijvende Grauwe ganzen is berekend op basis van de schatting dat 94.6% van overzomerende Grauwe ganzen ook in de winter in Nederland verblijft.

Jaar	Overzomerende ganzen		Overwinterende ganzen		% zomerganzen in winterpopulatie
	Populatie-omvang	Aantal in Nederland in aansluitende winter	Winter-seizoen	Gemiddeld aantal geteld (okt-mrt)	
1999	34000	32164			
2000	40698	38500			
2001	48716	46085	01-'02	154500	29.8
2002	58312	55164	02-'03	191954	28.7
2003	69800	66031	03-'04	188307	35.1
2004	83551	79039	04-'05	214567	36.8
2005	100000	94600	05-'06	222850	42.5
2006	117390	111051	06-'07	215567	51.5
2007	137804	130363	07-'08	242623	53.7
2008	161768	153033	08-'09	267464	57.2
2009	189903	179648	09-'10	295923	60.7

3.2 Wat is de ontwikkeling in landbouwkundige schade (jaarrond) door in Nederland broedende ganzen in de periode 2000 - 2009?

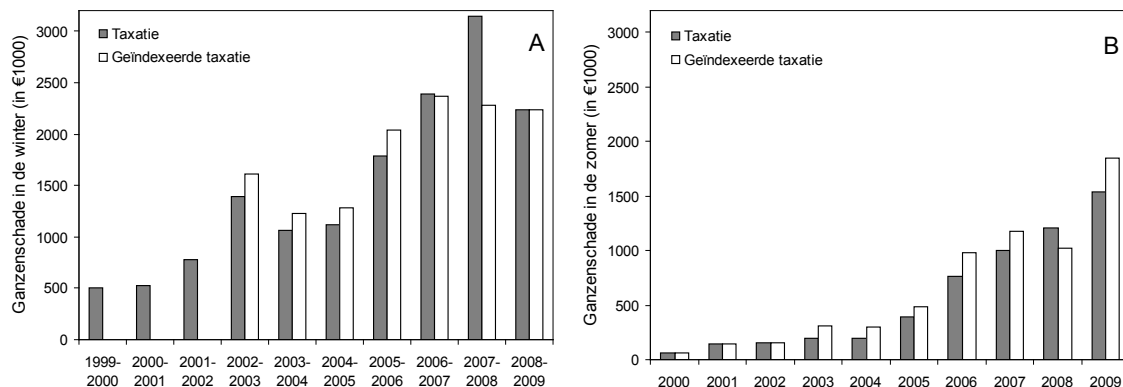
In de periode 1999-2009 nam de getaxeerde schade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de winterperiode in Nederland gestaag toe van ongeveer € 500.000 in het winterseizoen van 1999-2000 tot € 2-3 miljoen in de winters na 2005 (tabel 8, figuur 11a). Deze stijging was proportioneel met de stijging van getaxeerde schade veroorzaakt door andere ganzensoorten: gedurende de gehele periode fluctueerde het percentage getaxeerde schade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de winterperiode rond de 30% van het totaal getaxeerde schade veroorzaakt door ganzen in deze periode (tabel 8). Een deel van de stijging was het gevolg van prijsstijgingen in de landbouw. De geïndexeerde schadetaxaties stegen minder sterk vooral omdat de landbouwkundige schade in de winter van 2007-2008 veel minder hoog uitviel. De prijzen van landbouwkundige producten waren hoog in 2008, wat in belangrijke mate het verschil in de door Grauwe ganzen veroorzaakte schade in de winter van 2007-2008 en de voorafgaande en daaropvolgende winters verklaart. De fysieke gewasschade veroorzaakt door Grauwe ganzen lijkt tussen de winters van 2005-2006 en die van 2008-2009 nauwelijks gestegen te zijn. De getaxeerde schade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de zomerperiode nam toe van € 58.000 in de zomer van 2000 tot meer dan € 1.5 miljoen in 2009. Het aandeel van de Grauwe gans in de door ganzen veroorzaakte landbouwkundige schade nam in die periode sterk toe van 13 tot 87%. Momenteel wordt dus het overgrote deel van de zomerschade veroorzaakt door ganzen toegekend aan de Grauwe gans ondanks het feit dat deze soort slechts tweederde van het totaal aantal overzomerende ganzen uitmaakt (zie tabel 2). Geïndexeerd is de stijging van het grauwe ganzen aandeel nog sterker en is het relatieve belang van zomerschade ten opzichte van winterschade ook groter (tabel 8, figuur 11). Dit laatste wordt vooral

veroorzaakt doordat boeren een lager bedrag uitgekeerd krijgen voor een standaard eenheid schade veroorzaakt in de zomer dan in de winter.

In tabel hieronder moet €1000 veranderd worden in € 1000

Tabel 8. De ontwikkeling in landbouwkundige schade tussen 1999 en 2010 veroorzaakt door Grauwe ganzen. Weergegeven is getaxeerde schade in €1000 met tussen haakjes het percentage van het totaal aan schade veroorzaakt door alle soorten ganzen. In de kolom onder geïndexeerd staat de getaxeerde schade geïndexeerd naar het prijspeil van 2009 en, voor gras, de voorjaarsnede.

Seizoen	Winterperiode		Seizoen	Zomerperiode	
	Getaxeerd	Geïndexeerd		Getaxeerd	Geïndexeerd
'99-'00	504.1 (28.0)		2000	57.8 (13.2)	
'00-'01	530.9 (32.1)		2001	145.9 (25.9)	
'01-'02	776.3 (34.7)		2002	152.5 (40.5)	
'02-'03	1387.3 (40.4)	1612.1	2003	195.8 (44.3)	309.7
'03-'04	1065.1 (37.3)	1223.9	2004	193.2 (31.4)	302.0
'04-'05	1119.9 (35.3)	1284.1	2005	387.1 (47.8)	489.1
'05-'06	1788.0 (34.5)	2038.0	2006	765.4 (76.8)	981.2
'06-'07	2384.6 (29.9)	2364.8	2007	997.9 (42.7)	1172.1
'07-'08	3148.4 (33.1)	2279.3	2008	1205.6 (78.4)	1020.3
'08-'09	2232.4 (31.4)	2232.4	2009	1534.5 (87.1)	1844.8

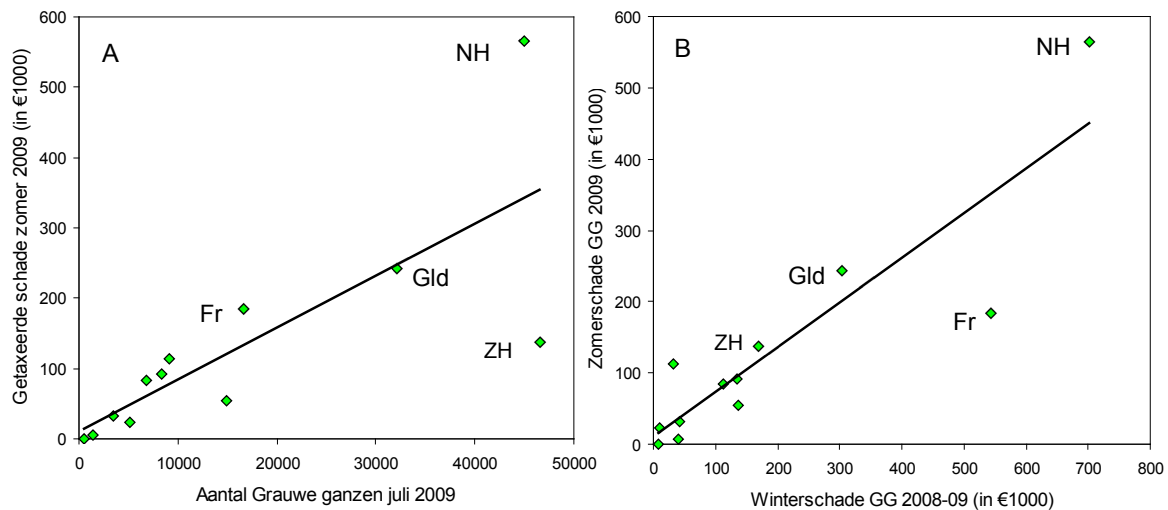


Figuur 11.

Een grafische weergave van de ontwikkeling in landbouwkundige schade tussen 1999 en 2010 veroorzaakt door Grauwe ganzen in (A) de winterperiode en (B) de zomerperiode. De open kolommen geven de getaxeerde schade weer, geïndexeerd naar het prijspeil van 2009 en, voor gras, de voorjaarsnede. Voor de winterperiode vóór 2003 zijn geen gegevens beschikbaar waarmee de getaxeerde schade geïndexeerd kan worden.

Op provincie niveau zijn er enorme verschillen in de verhouding van het aantal getelde Grauwe ganzen en de getaxeerde schade veroorzaakt door deze soort (figuur 12a). Zo werden er in juli 2009 in Noord-Holland en Zuid-Holland vrijwel evenveel Grauwe ganzen geteld maar lag de getaxeerde schade in Noord-Holland ruim € 400.000 hoger (factor 4!) dan in Zuid-Holland. De omvang van de winterschade verhoudt zich vrijwel lineair evenredig tot de omvang van de zomerschade (figuur 12b). De schade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de winterperiode valt over het algemeen iets hoger uit dan de schade in de zomerperiode. Gezien het feit dat de meeste overzomerende Grauwe ganzen het hele jaar in de buurt van het broedgebied verblijven is dat niet echt vreemd. Dit betekent immers dat in de winterperiode zowel overzomerende als overwinterende ganzen

aanwezig zijn terwijl er in de zomerperiode uitsluitend overzomerende ganzen zijn. De provincie die er qua hoeveelheid schade met kop en schouders bovenuit steekt is Noord-Holland (in 2009 € 565.000 zomerschade). Gelderland zit ruim boven de € 200.000 zomerschade veroorzaakt door Grauwe ganzen. Friesland, de provincie bij uitstek van de overwinterende ganzen, heeft met € 542.000 relatief veel winterschade ten opzichte van door Grauwe ganzen veroorzaakte zomerschade die ruim onder de € 200.000 blijft.



Figuur 12.

De relatie tussen (A) de aantallen overzomerende Grauwe ganzen en de getaxeerde zomerschade en (B) de door Grauwe ganzen veroorzaakte getaxeerde zomer- en winterschade in de verschillende Nederlandse provincies.

3.2.1 Welk deel van de landbouwkundige schade door Grauwe ganzen in de winter wordt veroorzaakt door overzomerende Grauwe ganzen?

Tabel 9 toont de ontwikkeling van getaxeerde landbouwkundige schade veroorzaakt door de Grauwe gans in de winter, de ontwikkeling van het geschatte percentage overzomerende Grauwe ganzen die in Nederland overwinteren en daarmee de geschatte winterschade veroorzaakt door de overzomerende Grauwe gans. Deze laatste nam toe van ruim 2 ton tot ruim € 1.5 miljoen. Als percentage van de landbouwkundige schade veroorzaakt door alle ganzen vertegenwoordigde deze trend een toename van ruim 10% tot bijna 18%.

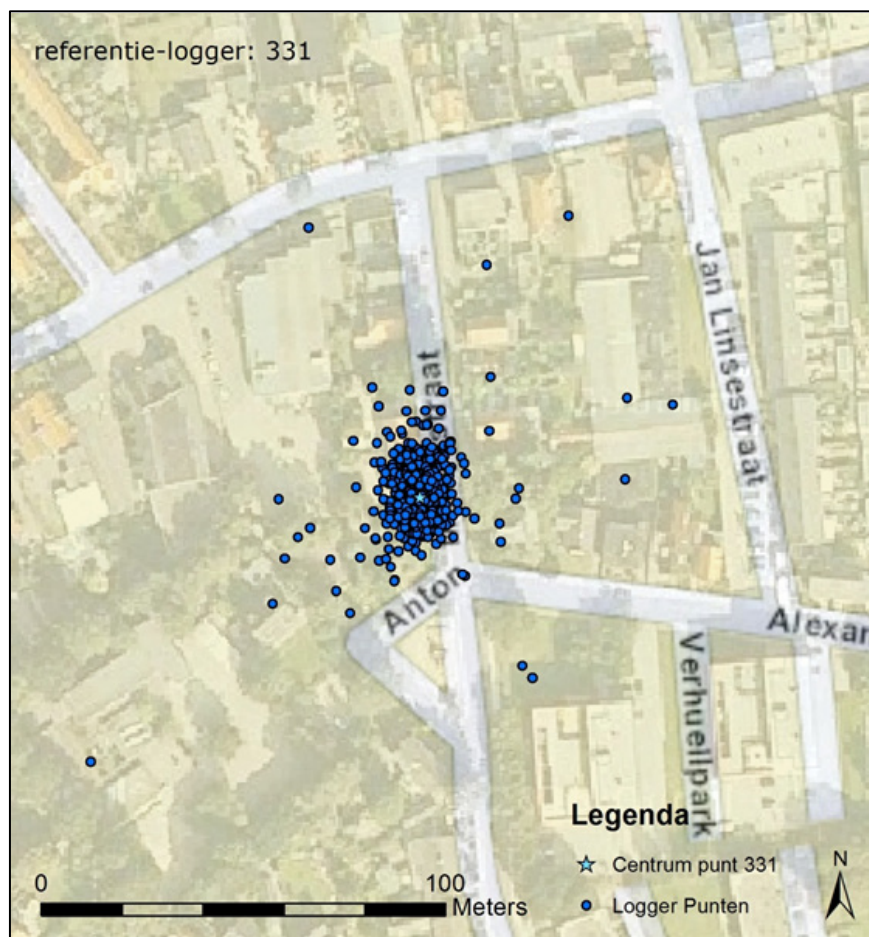
Tabel 9. De ontwikkeling van de getaxeerde landbouwkundige schade in de winterperiode veroorzaakt door Grauwe ganzen en de geschatte schade in de winterperiode door in Nederland broedende Grauwe ganzen.

Winter-seizoen	Getaxeerde winterschade Grauwe gans (€)	% van de totale winterschade door ganzen	% zomergans in winterpopulatie	Geschatte winterschade door zomergans (€)	% van de totale winterschade door ganzen
01-'02	776264	34.7	29.8	231547	10.4
02-'03	1387283	40.4	28.7	398676	11.6
03-'04	1065144	37.3	35.1	373498	13.1
04-'05	1119930	35.3	36.8	412543	13.0
05-'06	1788029	34.5	42.5	759096	14.7
06-'07	2384642	29.9	51.5	1228592	15.4
07-'08	3148434	33.1	53.7	1691840	17.8
08-'09	2232409	31.4	g.g.	-	-

3.3 Welke factoren bepalen de ruimtelijke en temporele variatie in landbouwkundige schade?

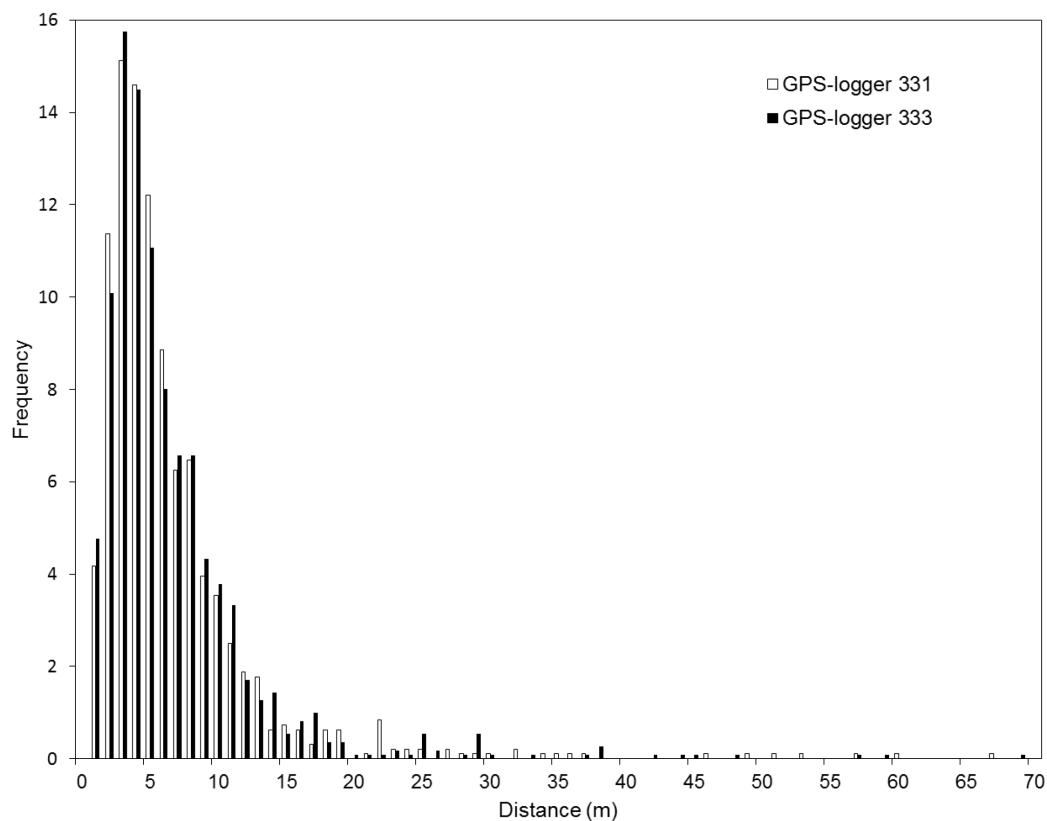
3.3.1 Logger validatie

Twee loggers (331 en 333) werden vroegtijdig terug verkregen omdat de ganzen geschoten werden. Deze loggers waren niet beschadigd en functioneerden nog goed. Ter validatie van de nauwkeurigheid van de plaatsbepalingen die met deze loggers verkregen konden worden werden de loggers op een vaste plaats buiten opgehangen. Hieruit blijkt dat er geen systematische afwijking is in een bepaalde windrichting (figuur 13). De meeste plaatsbepaling liggen binnen de 10 m van de gemiddelde plaatsbepaling (figuur 14), maar af en toe worden uitschieters tot wel 100 m vastgesteld. Hieruit blijkt dat de metingen geschikt zijn om plaatsbepalingen te koppelen aan landgebruik op bijvoorbeeld perceelniveau. Nauwkeurigere uitspraken, zoals bijvoorbeeld of ganzen zich ophielden in sloten tussen twee percelen, zijn kunnen echter niet betrouwbaar gedaan worden.



Figuur 13.

De ruimtelijke verdeling van de plaatsbepalingen van GPS-logger 311 die gedurende zes maanden op een vaste plek hing. De verdeling van plaatsbepalingen van GPS-logger 333 zag er vergelijkbaar uit.



Figuur 14.

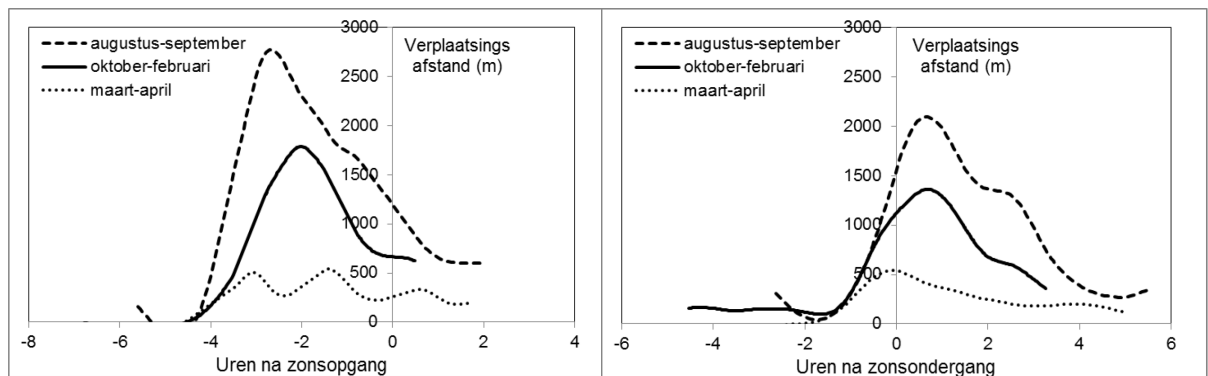
De verdeling van het aantal plaatsbepalingen op toenemende afstand van de gemiddelde locatie van alle plaatsbepalingen van twee verschillende GPS-loggers. Uit oogpunt van presentatie is de verdeling tot en met 70 m weergegeven en zijn de enkele punten op grotere afstand buiten beschouwing gelaten.

3.3.2 Dispersie van en naar slaapplekken

De Grauwe ganzen met halsbandloggers vertrokken voor dag en dauw van hun slaapplekken. De grootste verplaatsingen vonden plaats in de vier uur voor zonsopgang (figuur 15). De piek van de verplaatsingen leek zich voor te doen rond drie uur voor zonsopgang. Na zonsopgang verplaatsten de ganzen zich duidelijk minder ver. Er waren duidelijke verschillen tussen verschillende perioden. De onderzochte Grauwe ganzen verplaatsten zich in augustus en september over de grootste afstanden en in de periode oktober-februari over minder grote afstanden. In de broedperiode (maart-april) was er geen sprake meer van een duidelijke dispersiepiek rond zonsopgang. Overigens was in termen van afgelegde kilometers de dispersie gemiddeld genomen beperkt met in augustus/september een kleine drie kilometer per twee uur en in oktober-februari een kleine twee kilometer. Dat Grauwe ganzen zich in een dergelijk tijdsinterval over veel grotere afstanden kunnen verplaatsen als dat nodig is blijkt wel uit maximum afstanden van 77, 46 en 32 km (top drie) die door de loggers werden vastgelegd.

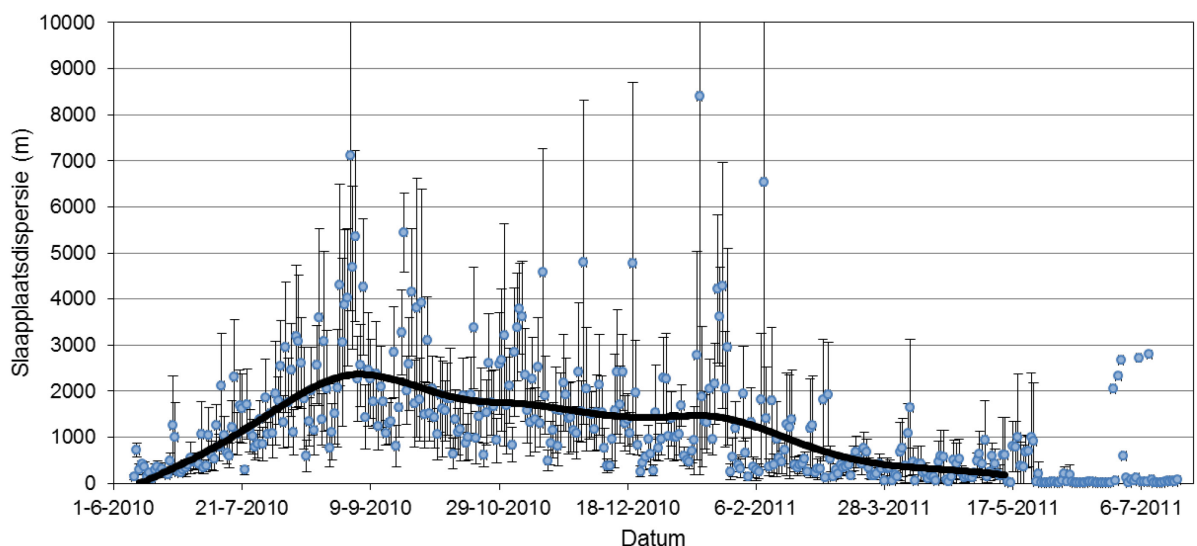
De verplaatsingen rond zonsondergang naar de slaapplekken liet een vergelijkbaar patroon zien met dat rond zonsopgang (figuur 15). Dispersie naar de slaapplekken leek net voor zonsondergang op gang te komen en de, gemiddeld genomen, grootste verplaatsingen vonden plaats een half uur na zonsondergang. Zo'n vier uur na zonsondergang was nauwelijks sprake meer van een verhoogde dispersie. Ook de avonddispersie was hoger in augustus/september dan in de periode oktober-februari en was het laagst rond de broedperiode. De verplaatsingen rond zonsondergang vonden gemiddeld over minder grote afstanden plaats dan die rond

zonsopgang (vergelijk figuur 15 linker en rechter paneel). Dit zou kunnen worden veroorzaakt doordat ganzen 's avonds naar andere slaapplaatsen vliegen dan waar ze 's morgens vandaan kwamen. Dit wordt ondersteund door een analyse van de slaappleatsdispersie (dus de afstand tussen slaapplaatsen waarvan in opeenvolgende nachten gebruik gemaakt wordt) (figuur 16). In de ruiperiode treedt er begrijpelijkerwijs nauwelijks dispersie tussen slaapplaatsen op. In juli en augustus neemt deze sterk toe om begin september te pieken rond de 2.3 km. Van oktober tot en met begin februari blijft de slaappleatsdispersie min of meer constant. Daarna neemt deze in de loop van het broedseizoen weer sterk af tot vrijwel nul in de ruiperiode. De slaappleatsdispersie werd sterk beïnvloed door een beperkt aantal grotere verplaatsingen. De dispersieafstanden volgden een cumulatieve lognormale frequentieverdeling: 25% van de verplaatsingen tussen opeenvolgende slaapplaatsen lag beneden de 57 m, 50% was minder dan 250 m, 75% was minder dan 1230 m en de grootste geconstateerde slaappleatsdispersie was 86.7 km.



Figuur 15.

Verplaatsingsafstanden van in Nederland broedende Grauwe ganzen rond zonsopgang en -ondergang in drie verschillende perioden. De verplaatsingsafstand is bepaald als de afstand tussen plaatsbepalingen die twee uur na elkaar gemaakt zijn. De x-as geeft het vertrektijdstip weer van een twee uur durend verplaatsingsinterval. De y-as geeft de afstand weer die in dat interval is afgelegd. De curves geven het verloop van de gemiddelde verplaatsingsafstand weer zoals bepaald met Generalized Additive Models.

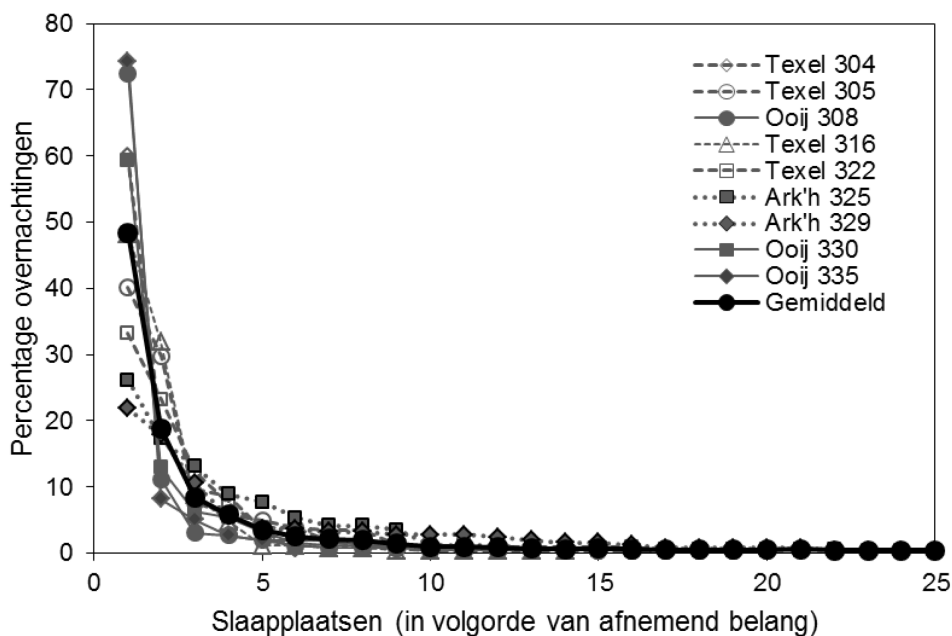


Figuur 16.

Slaappleatsdispersie van Grauwe ganzen door het jaar heen. Onder slaappleatsdispersie wordt verstaan de afstand tussen de locaties waar een gans in twee opeenvolgende nachten verblijft. Symbolen geven gemiddelden $\pm$ standaardfout weer van alle ganzen waarvoor loggegevens beschikbaar waren. De lijn geeft de voorspelde waarden weer voor gans 304 op basis van het Generalized Additive Model (Spline met 9 vrijheidsgraden, regressie: $F_{10, 3769} = 20.38$, $P < 0.001$).

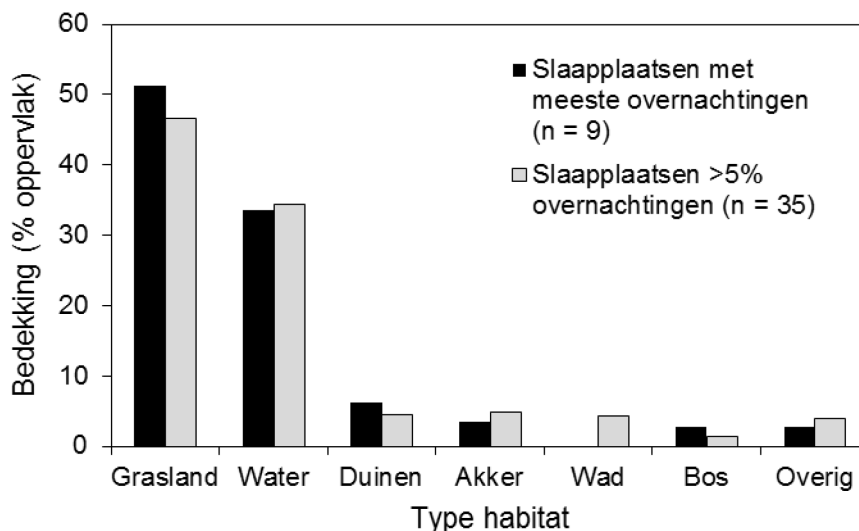
3.3.3 Kenmerken van slaapplaatsen

Het gemiddeld aantal afzonderlijke slaapplaatsen per gans was 20.3 (± 3.57). Het aantal slaapplaatsen dat vaak gebruikt werd was echter aanzienlijk kleiner. Het gemiddeld aantal slaapplaatsen dat minimaal 5% van het totaal aantal overnachtingen van een gans bevatte was 3.9 (± 0.41). De meeste ganzen hadden een duidelijke voorkeur voor één of enkele slaapplaatsen (figuur 17). Dit waren meestal de bekende ganzengebieden zoals de reservaten Drijvers Vogelweid de Bol, Dijkmanshuizen en Puntvlak Noord op Texel, de kern van Ooijpolder of het Harderbroek bij Harderwijk. Soms waren dit echter onverwachte locaties zoals de Ir Julius-put nabij Hoevelaken waar gans 325 het meest frequent overnachtte. Ganzen uit dezelfde gebieden hadden een vergelijkbare frequentieverdeling van slaapplaatsen, ook al waren ze op andere ruiplekken gevangen (figuur 17). In gebieden waar grote aaneengesloten gebieden voorkomen die geschikt zijn als slaapplaats vinden de meeste overnachtingen ook in deze gebieden plaats (Ooijpolder, de Bol, Dijkmanshuizen, Puntvlak Noord). In gebieden waar minder uitgesproken geschikte gebieden voorhanden zijn (vooral rond Arkemheen) lijkt van veel meer slaapplaatsen gebruik te worden gemaakt.



Figuur 17.

De frequentieverdeling van het percentage overnachtingen die individuele Grauwe ganzen in verschillende slaapplaatsen doorbracht. Gans 329 had in totaal 41 slaapplaatsen waarvan er 20 slechts één keer gebruikt werden.



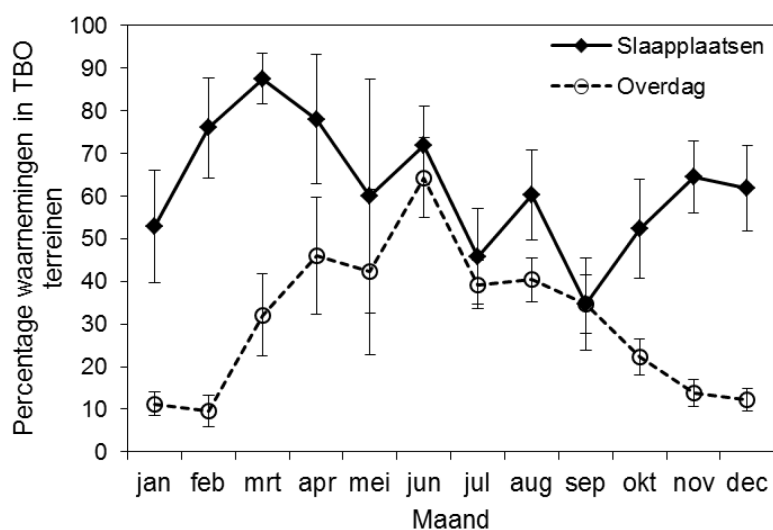
Figuur 18.

De bedekking (gemiddelde, $n = 9$) van verschillende typen habitat in de belangrijkste slaapplaatsen van Grauwe ganzen tussen 17 juli 2010 en 31 maart 2011. De categorie grasland bevat ook rietvegetatie.

Er is vermoedelijk sprake van overlap tussen de gebieden waar de meeste overnachtingen plaats vinden en de broedlocatie. Echter, de twee ganzen die succesvol kuikens hebben uitgebroed hebben dat buiten de belangrijkste slaapplaatsgebieden gedaan. Gans 304 zat op en nest in de Texelse duinen net ten westen van SBB reservaat de Rommelpot en wist daar minimaal één kuiken met succes uit te broeden. Dit kuiken is vervolgens voor zover bekend vliegvlug geworden op ca. één ha grasland in de Rommelpot. Gans 325 wist zes kuikens uit te broeden op een eilandje onder de brug van Harderwijk naar Flevoland. Kort na uitkomst is de familie naar het reservaat Arkemheen gezwommen, hemelsbreed 14 km verderop, waar ze alle kuikens vliegvlug hebben gekregen. Ook gans 325 broedde dus buiten haar belangrijkste slaapplaatsgebied.

Ongeveer 50% van de slaapplaatsen van de Grauwe ganzen bestond uit grasland. In veel gebieden valt onder dit habitattypen ook vegetatie ondergedomineerd door Riet (*Phragmites australis*), Lisdodde (*Typha latifolia*) en Gele lis (*Iris pseudacorus*) wat in bepaalde gebieden (Harderbroek, Dijkmanshuizen) waarschijnlijk een aanzienlijk deel van het oppervlak uitmaakt. Ongeveer een derde van de slaapplaatsen bestond uit water. Naast deze twee dominante habitattypen werd in vrijwel alle gebieden ook kleine oppervlakten akker in de slaapplaatspolygonen aangetroffen. Afhankelijk van het gebied bestond de rest van het oppervlak van de slaapplaatsen uit duinen en wad (Texel) of bos (Arkemheen, Ooijpolder).

Het merendeel van de overnachtingen vond plaats in reservaten van terreinbeherende organisaties (figuur 19), maar er was aanzienlijke variatie in de loop van het jaar. Vlak voor en tijdens de broedperiode (februari-april) werd rond de 80% van de overnachtingen in reservaten gedaan. De vogels overnachten dan vermoedelijk dicht bij potentiële broedlocaties. Ook in de ruiperiode (juni) was het aantal overnachtingen, met 72%, hoog. In september was het aantal overnachtingen in reservaten juist weer relatief laag (35%). In de overige maanden schommelt het percentage tussen de 46 en 64%.

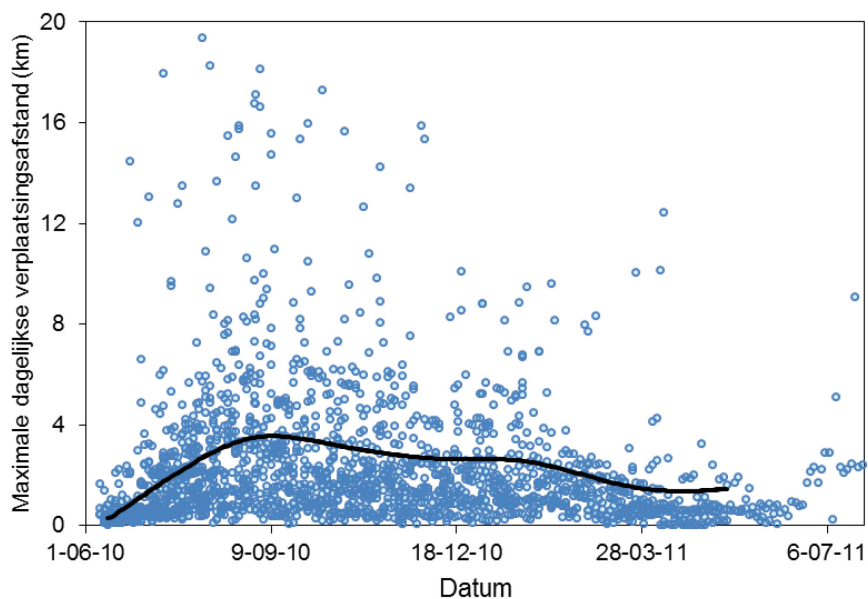


Figuur 19.

De jaarlijkse ontwikkeling van het percentage plaatsbepalingen dat 's nachts of overdag werd gedaan in reservaten van terreinbeherende organisaties (TBO's). Waarnemingen op water zijn buiten beschouwing gelaten omdat ganzen op water geen landbouwkundige schade veroorzaken en omdat veel wateren grenzen aan reservaat én landbouwgrond. Daardoor kunnen plaatsbepalingen niet met zekerheid aan een type landgebruik toegekend worden. Symbolen geven gemiddelde $\pm$ standaardfout weer gebaseerd op een afnemend aantal ganzen van 17 in augustus 2010 tot 5 in mei 2011.

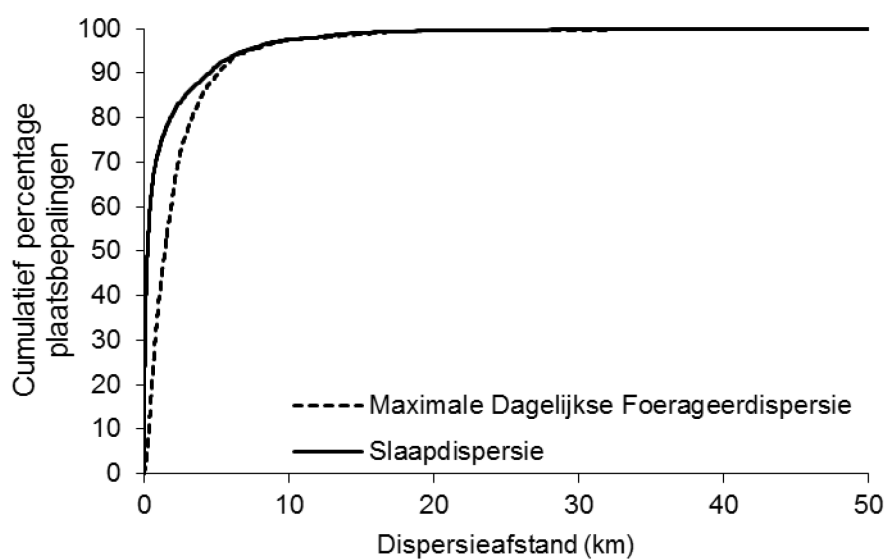
3.3.4 Dispersie naar foerageergebieden

De maximale afstand die werd afgelegd door Grauwe ganzen tussen slaapplaats en (potentiële) foerageerlocatie overdag volgde globaal hetzelfde patroon als de slaapplaatsdispersie (figuur 20). Dispersie was het hoogst begin september, zakte iets en bleef daarna min of meer gelijk van oktober tot begin februari. Gedurende de broedperiode en richting ruiperiode nam de foerageerdispersie weer af. Gemiddeld genomen foerageerden Grauwe ganzen nooit op grotere afstanden dan 4 km van de slaapplaats van de nacht ervoor. De frequentieverdeling van verplaatsingsafstanden liet zien dat 50% van de verplaatsingen plaatsvond over afstanden van minder dan 1.4 km terwijl 75% en 90% van de verplaatsingen niet verder gingen dan 2.8 en 5.1 km (figuur 21). Vergelijkbare cijfers voor de slaapdispersie waren 250 m, 1.2 km en 4.5 km (voor 50, 75 en 90% van de waarnemingen).



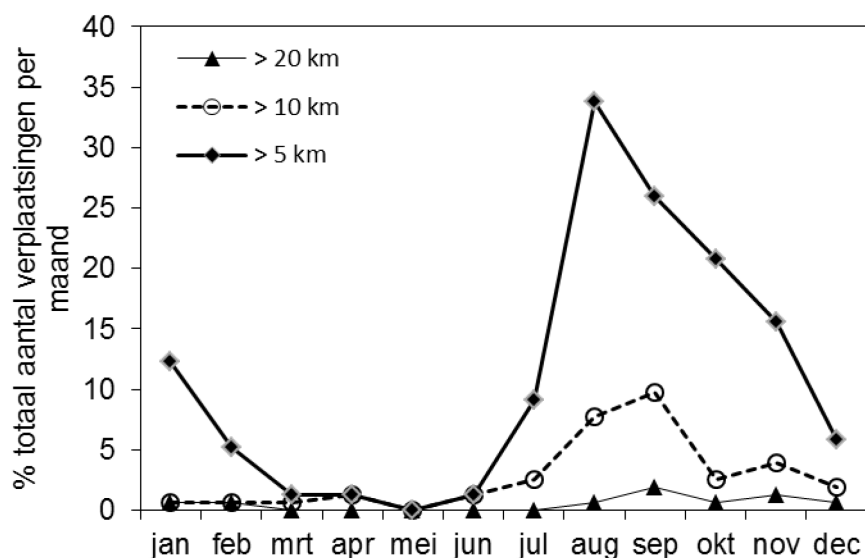
Figuur 20.

De maximale dagelijkse foerageerdispersie van Grauwe ganzen in de loop van een jaar. De maximale foerageerdispersie is bepaald als de afstand tussen de slaappleats en het verst gelegen



Figuur 21.

De relatie tussen het cumulatief percentage plaatsbepalingen en de dispersieafstand van slaappleats naar slaappleats in de daaropvolgende nacht (slaapdispersie) of de maximale afstand tussen slaappleats en een locatie van een gans in de daaropvolgende daglichtperiode (maximale foerageerdispersie). Maximaal waargenomen afstanden voor zowel slaap- als foerageerdispersie



Figuur 22.

De variatie in de tijd in het percentage (maximale dagelijkse) foerageer-verplaatsingen dat over grotere afstanden plaats vindt.

Verplaatsingen over grotere afstanden vonden vooral in de maanden augustus en september plaats (figuur 22). In deze maanden vond meer dan 25% van de maximale dagelijkse foerageerverplaatsingen over afstanden groter dan 5 km en meer dan 7.5% over meer dan 10 km plaats. Verplaatsingen over afstanden groter dan 20 km waren ook in augustus en september zeldzaam (<2%).

In de wintermaanden (november-februari) werd vrijwel uitsluitend buiten reservaatgebieden en dus waarschijnlijk op gangbaar boerenland gefoerageerd (figuur 19). Na februari loop het percentage plaatsbepalingen overdag in natuurreservaten snel op om te pieken tot 64% in de ruiperiode in juni.

Opmerkelijk is dat in deze kwetsbare periode waarin ganzen niet kunnen vliegen een aanzienlijk deel van de ganzen zich nog steeds buiten de reservaten ophoudt. Mogelijk dat het hier om rui-locaties gaat die buiten de reservaten vallen, aangezien eenzelfde percentage ganzen in deze periode buiten reservaten overnacht. Het is dus weinig waarschijnlijk dat het hier gaat om ganzen die overdag het reservaat uitlopen om op boerenland te foerageren. Ook valt niet uit te sluiten dat de GIS-bestanden van de ligging van de TBO-terreinen verouderd zijn waardoor land dat in 2011 al reservaat was in de analyse nog als boerenland geclassificeerd is. Na juni daalt het aantal plaatsbepalingen dat overdag in TBO-terreinen gedaan werd sterk tot november. Opvallend is dat in september het percentage waarnemingen buiten TBO-terreinen overdag en 's nachts exact gelijk is, terwijl ganzen in deze periode juist het meest mobiel zijn (figuren 16, 20). Dit duidt er mogelijk op dat ganzen in deze periode grotere afstanden afleggen van het ene foerageergebied naar het andere en dat ze vervolgens ook op deze foerageerplekken overnachten.

Tabel 10 geeft een indicatie van de voorkeur van de onderzochte ganzen voor bepaalde typen gewas. Een hoger percentage plaatsbepalingen op een gewastype dan het percentage oppervlak dat van dit gewastype aanwezig is duidt op een voorkeur van ganzen voor dit gewastype. Hierbij moet opgemerkt worden dat de nauwkeurigheid van de analyse afneemt met het aantal plaatsbepalingen dat beschikbaar is in een periode. Zo waren vooral in december relatief weinig waarnemingen beschikbaar. Over het algemeen lijken de resultaten

echter een realistisch beeld te schetsen van het habitatgebruik van de ganzen. Zo zijn ook op gewastypen die slechts een zeer klein deel van het gekarteerde gebied uitmaken nog plaatsbepalingen vastgesteld. Hier tabel 10 plaatsen?

De met GPS-loggers uitgeruste Grauwe ganzen hadden gedurende de periode juli-december een voorkeur voor graslandpercelen die beweide werden, recent beweide waren geweest, net gemaaid waren of al wat langer geleden gemaaid waren (hergroei) (tabel 10, figuur 22). Er was daarbij variatie tussen de verschillende perioden welk type grasland de voorkeur had. In juli/augustus werden zowel extensief als intensief gebruikte graslanden actief opgezocht. In september werden vooral extensieve graslanden gebruikt en leken de intensieve graslandtypen te worden gemedend. In oktober werd vervolgens weer selectief gebruik gemaakt van zowel extensieve als intensief gebruikte graslanden, terwijl er in december nauwelijks meer sprake was van enige voorkeur. Er was geen uitgesproken voorkeur voor een bepaald type gebruik van de bovengenoemde graslandtypen (bijvoorbeeld begraasd of hergroei). Dit kan te maken hebben met een verschil in aanbod van gewastypen tussen perioden of met variatie in de kwaliteit van de gewastypen in de loop van het jaar. Ook valt niet uit te sluiten dat de toekenning van percelen aan bepaalde gewastypen in de verschillende perioden op iets andere wijze gebeurde. De karteringen zijn door een aantal verschillende personen uitgevoerd en bepaalde gewastypen zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden, zeker later in het jaar als de vegetatie minder snel of niet meer groeit. Dit alles kan hebben geleid tot ruis in de dataset.

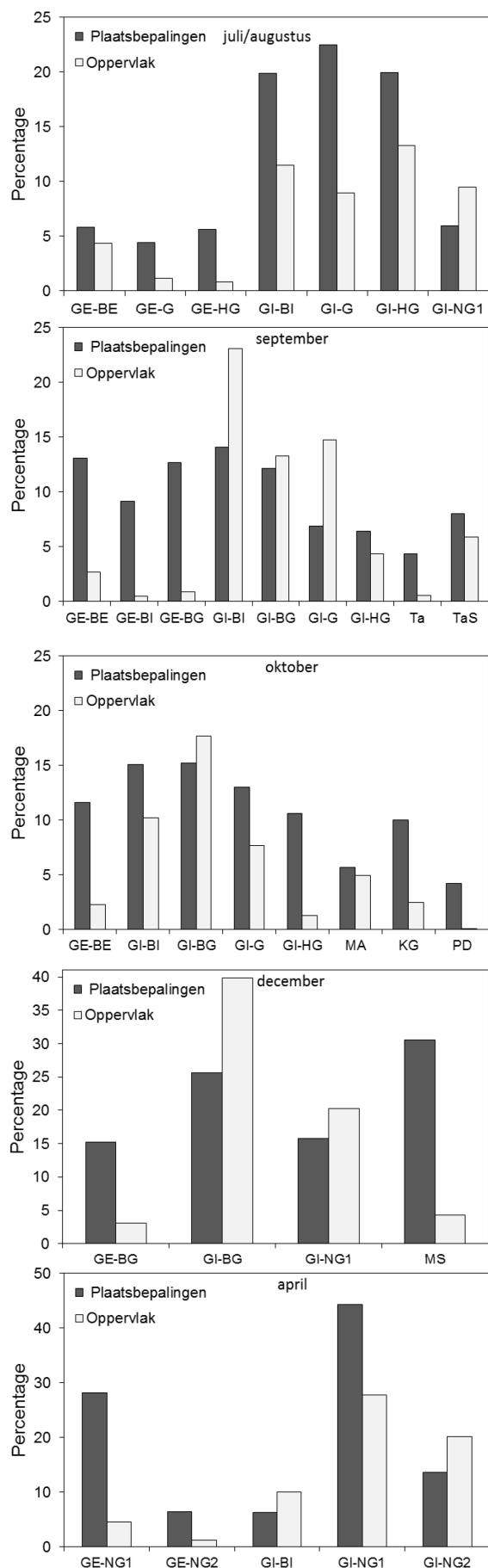
Naast percelen met kort gras vertoonden Grauwe ganzen in september een voorkeur voor percelen met tarwe of tarwestoppels. Vermoedelijk gaat het in beide gevallen om recent geoogste tarwepercelen aangezien in de analyse ook plaatsbepalingen van een korte periode na de gewaskartering gekoppeld zijn aan het gekarteerde gewastype. In deze karteringsperiode van september was de tarweoogst in volle gang. In oktober vertoonden ganzen een voorkeur kale grond. Mogelijk waren dit recent geoogste percelen van aardappelen en/of bieten. In december was er een duidelijke voorkeur voor percelen met maisstoppels (figuur 22).

In april tenslotte waren relatief weinig gewastypen aanwezig. In deze periode hielden de Grauwe ganzen zich vooral op extensief en intensief beheerde graslanden waarvan de vegetatie nog kort was.

Tabel 10.

De relatie tussen het percentage plaatsbepalingen (Fix) dat op een bepaald type gewas is gedaan en het percentage oppervlak dat in een gebied beschikbaar was (Opp). De percentages zijn uitsluitend berekend over het oppervlak dat in een ronde gekarteerd was. Er zijn uitsluitend plaatsbepalingen gebruikt van de perioden dat de gewassen gekarteerd werden (meestal ongeveer 14 dagen).

Code	Gewas	juli/augustus		september		oktober		december		april	
		n = 433	26122 ha	n = 182	19159 ha	n = 165	20842 ha	n = 67	7902 ha	n = 136	6655 ha
		Fix (%)	Opp. (%)	Fix (%)	Opp. (%)	Fix (%)	Opp. (%)	Fix (%)	Opp. (%)	Fix (%)	Opp. (%)
GE	Extensief grasland										
GE-BE	beweiding extensief	5.8	4.4	13.1	2.7	11.6	2.3	1.8	1.0	0	3.5
GE-BI	beweiding intensief	1.6	2.0	9.2	0.5	0.4	0.8			0	0.8
GE-BG	beweid geweest	0.2	0.1	12.7	0.9	2.7	1.1	15.3	3.1		
GE-G	gemaaid	4.4	1.1			0	0.2				
GE-HG	hergroei	5.6	0.8	1.5	1.1	0	0.1				
GE-NG1	nietgemaaid, kort	0	0.7	1.1	0.03	0	0.1	2.5	3.8	28.1	4.6
GE-NG2	nietgemaaid, middel	0	1.7			0	0.05	0	0.2	6.4	1.3
GE-NG3	nietgemaaid, lang					0	5.0				
GI	Intensief grasland										
GI-BE	beweiding extensief	0.4	1.3			1.6	15.1	3.2	3.4	0	1.4
GI-BI	beweiding intensief	19.9	11.5	14.1	23.1	15.1	10.2	0	1.6	6.4	10.1
GI-BG	beweid geweest	2.6	1.7	12.2	13.3	15.3	17.7	25.6	39.9	0	0.1
GI-G	gemaaid	22.5	9.0	6.9	14.8	13.0	7.7			0	0.1
GI-HG	hergroei	20.0	13.3	6.4	4.4	10.6	1.3	0	0.04		
GI-NG1	nietgemaaid, kort	5.9	9.5			0	0.2	15.8	20.2	44.4	27.7
GI-NG2	nietgemaaid, middel	2.9	3.5			0.8	0.1	1.8	0.3	13.6	20.2
GI-NG3	nietgemaaid, lang					0	9.0				
Akker											
AA	Aardappel	0	7.0	2.1	2.1	1.5	1.5	0	0.1	0	0.2
AAS	Aardappel stoppel	0	0.1	2.3	0.9	3.7	1.5				
BG	Bolgewassen	0	1.3	1.1	0.6	0	0.1	0	0.03	0	1.8
BGS	Bolgewassen stoppel					0	0.3	0	0.03		
MA	Mais	2.2	10.4	0.5	6.2	5.7	5.0	0	0.1	0	0.3
MS	Mais stoppel					0.9	0.04	30.5	4.3	0	0.4
OG	Overig graan	1.9	2.5			0	0.02			0	0.4
OGS	Overig graan stoppel					0	1.6	0	0.02		
SB	Suikerbieten	0.1	4.8			1.2	1.5	0	0.1	0	0.8
SBS	Suikerbieten stoppel					0.0	1.4	2.1	0.1		
Ta	Tarwe	0.1	2.3	4.3	0.6	0.5	4.8	0	2.1		
TaS	Tarwe stoppel	0	2.7	8.0	5.9	1.2	2.6	0.7	1.2		
VG	Vollegronds groente	0	2.4	1.9	3.0	0	0.9	0	0.1		
VGS	Vollegronds groente stoppel	0	0.1					0	0.5		
KG	Kale grond	1.7	0.6			10.0	2.5	0.7	12.4	0	22.6
Overig grondgebruik											
Bos	Bos	0	0.8			0	1.5	0	1.1	0	0.8
Ri	Riet	0.0	0.0			0	3.0	0	0.2		
PD	Plas-dras percelen	1.5	0.4	2.8	0.6	4.2	0.1	0	1.2	1.2	0.7
OV	Overig	0.6	4.0			0	0.9	0	2.7	0	2.2



Figuur 23.

Het relatieve gebruik (plaatsbepalingen) en aanbod (oppervlak) van de voor Grauwe ganzen belangrijkste gewastypen in vijf verschillende perioden in een jaar. De figuren tonen per periode alle gewastypen waarop meer dan 4% van het totaal aantal plaatsbepalingen van Grauwe ganzen werd gedaan. Uitleg van de gebruikte codes staat in tabel 10 en bijlage 3.

4 Discussie

4.1 Aantalontwikkelingen en landbouwkundige schade

In vergelijking met de periode voor 2005, toen de Nederlandse populatie Grauwe ganzen met gemiddeld 20% per jaar groeide, is de populatiegroei de afgelopen vijf jaar iets minder hard gegaan. De jaarlijkse groei van 17.5% per jaar tussen 2005 en 2009 betekent echter dat op landelijk niveau nog steeds niet gesproken kan worden van een afvlakkende populatiegroei en het is dus nog onduidelijk bij welke omvang de Nederlandse populatie zal stabiliseren. Dit alsmaar toenemende aantal heeft de zogenaamde G7 tot een gezamenlijk standpunt gebracht waar aantalregulatie een onderdeel van is. Echter, de G7 geeft ook aan dat voor het uitvoeren van dergelijke maatregelen wetenschappelijke onderbouwing noodzakelijk is. Daarvan is op dit moment maar zeer beperkt sprake. Immers, het feitelijke aantal aanwezige ganzen is onbekend (de onzekerheden zijn substantieel). Ingrijpen om tot een bepaald aantal te komen (de G7 noemt het aantal van 100.000) is dan niet mogelijk. Verder is onbekend hoeveel Grauwe ganzen Nederland kan herbergen zonder ingrijpen (en welke maatschappelijke kosten daarbij horen) en hoeveel er onttrokken moeten worden om tot een bepaald, acceptabel aantal te komen. Met dergelijke onduidelijkheden is het moeilijk om randvoorwaarden te formuleren wanneer wel of niet ingegrepen moet worden.

De tot dusver verkregen resultaten bevestigen de perceptie van veel betrokkenen dat, in tegenstelling tot vroeger, in ons land overzomerende Grauwe ganzen tegenwoordig grotendeels standvogels zijn. Ongeveer 95% van de ganzen die in Nederland broeden, verblijft ook in de wintermaanden in Nederland. Dat betekent dat de groei van de aantallen in Nederland overwinterende Grauwe ganzen voor een belangrijk deel veroorzaakt wordt door de toenemende aantallen in Nederland broedende Grauwe ganzen. Immers, deze toenemende zomerpopulatie blijft grotendeels ook in de winterperiode in Nederland en wordt dus meegeteld in de watervogeltellingen (bv. Van Roomen et al., 2007; Hustings et al., 2009). Het geschatte aandeel overzomerende ganzen in de 's winters getelde Grauwe ganzen nam, tussen de winters van 2001-2002 en 2009-2010, min of meer lineair toe van ongeveer 30% naar bijna 61%. Als we deze lineaire trend doortrekken zou dat betekenen dat in de winter van 2010-2011 twee op de drie Grauwe ganzen (67%) die we in de wintermaanden in Nederland waarnemen een Grauwe gans is die ook in de zomermaanden aanwezig is.

De sterke toename in de aantallen overzomerende Grauwe ganzen wordt weerspiegeld in de ontwikkeling van de landbouwkundige schade die door deze soort wordt aangericht. In tien jaar tijd vervijfvoudigde de getaxeerde schade in de winterperiode ongeveer. De laatste jaren lijkt de winterschade echter nauwelijks meer toe te nemen als wordt gecorrigeerd voor verschillen in gewasprijzen tussen jaren (figuur 11). In globaal diezelfde periode nam de getaxeerde schade in de zomerperiode toe met een factor 26! De ontwikkeling in zomerschade door Grauwe ganzen was ook min of meer onafhankelijk van prijsverschillen tussen jaren. De stijging in geïndexeerde schadebedragen was zelfs nog iets groter dan die van de getaxeerde schadebedragen. Deze ontwikkelingen hebben er toe geleid dat in 2009 de (geïndexeerde) zomerschade voor Grauwe ganzen het niveau van de winterschade benadert. Dit is opmerkelijk omdat overzomerende Grauwe ganzen in de winter van 2008/2009 niet meer dan 60% van het totaal aantal overwinterende Grauwe ganzen hebben uitgemaakt. Verwacht had mogen worden dat de schade in de winterperiode nog beduidend hoger zou liggen dan in de zomerperiode.

De landbouwkundige schade veroorzaakt door Grauwe ganzen verschilt sterk per provincie. Verschillen in de schadegevoeligheid van gewassen waarin de schade wordt veroorzaakt kan een verklaring zijn, zeker als deze gewassen sterk in prijs verschillen. Het is echter de vraag of dit het enorme verschil in schade per gans kan

verklaren tussen Noord- en Zuid-Holland, aangezien de ganzengebieden van deze provincies sterk op elkaar lijken: veel door grasland gedomineerde laagveengebieden en een aantal door akkerbouw gedomineerde zeekleipolders. De relatief hoge schadetegemoetkomingen per gans in de provincie Noord-Holland zijn vermoedelijk mede te wijten aan het uitblijven in 2009 van een ontheffing voor verjaging met ondersteunend afschot in Noord-Holland en later door de weerstand van de FBE tegen een ontheffing met zodanig belemmerende voorwaarden dat een goede uitvoering door personen belast met de uitvoering van het Fauna Beheerplan niet mogelijk werd geacht (Stichting Faunabeheereenheid Noord-Holland, 2010). Hierdoor heeft het Faunafonds in 2009 in Noord-Holland alle landbouwkundige schade veroorzaakt door ganzen vergoed. Duidelijk is in ieder geval dat de Grauwe gans, qua aantallen en wat betreft de hoeveelheid veroorzaakte landbouwkundige schade, het meest prominent aanwezig is in de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Friesland en Gelderland.

4.2 Factoren die de ruimtelijke en temporele variatie in Grauwe ganzen veroorzaken

De resultaten van de studie van Grauwe ganzen met GPS-loggers bevestigen het beeld van de analyse met de halsbanden dat in Nederland broedende Grauwe ganzen tegenwoordig grotendeels standvogels zijn (Voslamber et al., 2010). De gegevens van de GPS-loggers geven een kwantitatieve onderbouwing van eerdere schattingen dat het ruimtegebruik van ganzen vooral wordt gestuurd door de locatie van de slaapplekken omdat ganzen bij voorkeur foerageren in de nabij omgeving van deze slaapplekken (Vickery en Gill, 1999). Nieuw is dat deze studie aantoont dat het ruimtegebruik sterk wordt bepaald door het feit dat Grauwe ganzen gebruik maken van veel verschillende slaapplekken. In vergelijking met vaste slaapplekken betekenen wisselende slaapplekken dat individuele ganzen een veel groter foerageergebied energetisch efficiënt kunnen gebruiken. Ook suggereert deze studie dat het ruimtegebruik van Grauwe ganzen sterk wordt beïnvloed door de aanwezigheid van energetisch aantrekkelijke oogstresten. De sleutel tot het onaantrekkelijk maken van landbouwgebieden voor foeragerende Grauwe ganzen ligt daarmee bij een combinatie van afstand tot potentiële slaapplekken (zo groot mogelijk) en de kwaliteit van de gewassen als voedsel voor de ganzen (zo laag mogelijk).

4.2.1 Slaapplekken

De meest gebruikte slaapplekken van Grauwe ganzen worden gekenmerkt door combinaties van water (circa 33% van de oppervlakte) en gras en moerasachtige vegetatie (Riet, Lisdodde, Gele lis, circa 50% van de oppervlakte). Dit kennen we van bekende ganzenslaapplekken zoals de reservaten Dijkmanshuizen, Drijvers Vogelweid de Bol, Harderbroek en de Ooijpolder. In deze gebieden verblijven Grauwe ganzen 's nachts zowel op het water als op het land (zie figuur 19). Ook als alle slaapplekken in beschouwing genomen worden waar de onderzochte ganzen meer dan 5% van hun nachten doorbrachten blijft de verhouding tussen water en grasachtige vegetatie hetzelfde. Dit kan betekenen dat het juist de combinatie van water en grasachtige vegetatie is die locaties aantrekkelijk maakt als slaapplekken. Grauwe ganzen foerageren dag en nacht en Kahlert et al. (1996) vonden dat ze in de ruiperiode soms zelfs uitsluitend 's nachts foerageren. Nachtelijk foerageren kan tot wel 50% bijdragen aan de dagelijkse energie-inname van overwinterende Rotganzen (*Branta bernicla*; Tinkler et al., 2009). Het is daarmee aannemelijk dat de aanwezigheid van goede foerageergebieden essentieel is voor een goede slaapplek. De beste slaapplekken voor Grauwe ganzen bestaan dan uit waterrijke gebieden die begrensd worden door voedselrijke graslanden. Hoe groter de oppervlakte met voedsel in de nabijheid van het water hoe groter de draagkracht van het gebied voor overnachtende Grauwe ganzen en dus hoe groter het aantal ganzen dat er kan overnachten.

Veel van de belangrijkste slaappleatsen lagen op beperkte afstand van elkaar (< 10 kilometer). Daarnaast hadden de meeste Grauwe ganzen ook nog één of enkele veel gebruikte slaappleatsen op grotere afstand (25-75 km) van de kern van hun verspreidingsgebied. Aanvullend aan de veel gebruikte slaappleatsen, werd ook regelmatig gebruik gemaakt van meer tijdelijke slaappleatsen waar slechts één of twee keer overnacht werd. Dit laatste gebeurde veel tijdens omzwervingen buiten de kern van het verspreidingsgebied van een gans. Het gebruik van éénmalige slaappleatsen werd waarschijnlijk ook wel geïnitieerd door verstoringen. Zo brachten twee op Texel geringde ganzen (halsbandcodes 316 en 322) uitsluitend op 31 december 2010 en 1 januari 2011 de nacht door op de Waddenzee, vermoedelijk door het vuurwerk dat tijdens de jaarwisseling op Texel werd afgestoken.

4.2.2 Foerageergebieden

In het voorjaar foerageren Grauwe ganzen vooral op graslandpercelen met kort gras. Later in het jaar zijn dat vooral percelen die beweide worden of die recent gemaaid of beweide zijn. Deze gewasvoorkeuren liggen in de lijn der verwachting en komen overeen met resultaten van onderzoek naar het foeragegedrag van ganzen waaruit blijkt dat ganzen vooral kort, hergroeiend gras opzoeken vanwege de relatief hoge voedingswaarde van dit gewasstype en omdat deze gemakkelijker te behappen is door de ganzen (bijv. Durant et al., 2003; Fox en Kahlert, 2003).

Er was geen duidelijke voorkeur voor intensief beheerde (en dus zwaar bemeste) percelen over extensief beheerde percelen. Het preferentieel gebruik van de twee typen graslanden varieerde enigszins tussen de verschillende karteerperioden. Een voorkeur voor intensief gebruikte graslanden was logisch geweest omdat intensief beheerde graslanden eiwitrijker en daardoor voedselrijker zijn. De grotere aantallen Grauwe ganzen op boerenland dan in reservaten die wel gerapporteerd worden zou dus mogelijk even veel te maken kunnen hebben met het feit dat agrarische graslanden vaker gemaaid worden dan met het feit dat ze eiwitrijker zijn dan extensief beheerde graslanden.

In het najaar hadden de onderzochte Grauwe ganzen daarnaast ook nog een voorkeur voor akkers met oogstresten. In Nederland werden achtereenvolgens percelen met tarwestoppels, percelen met oogstresten van aardappels en bieten en percelen met maisresten selectief opgezocht door foeragerende Grauwe ganzen.

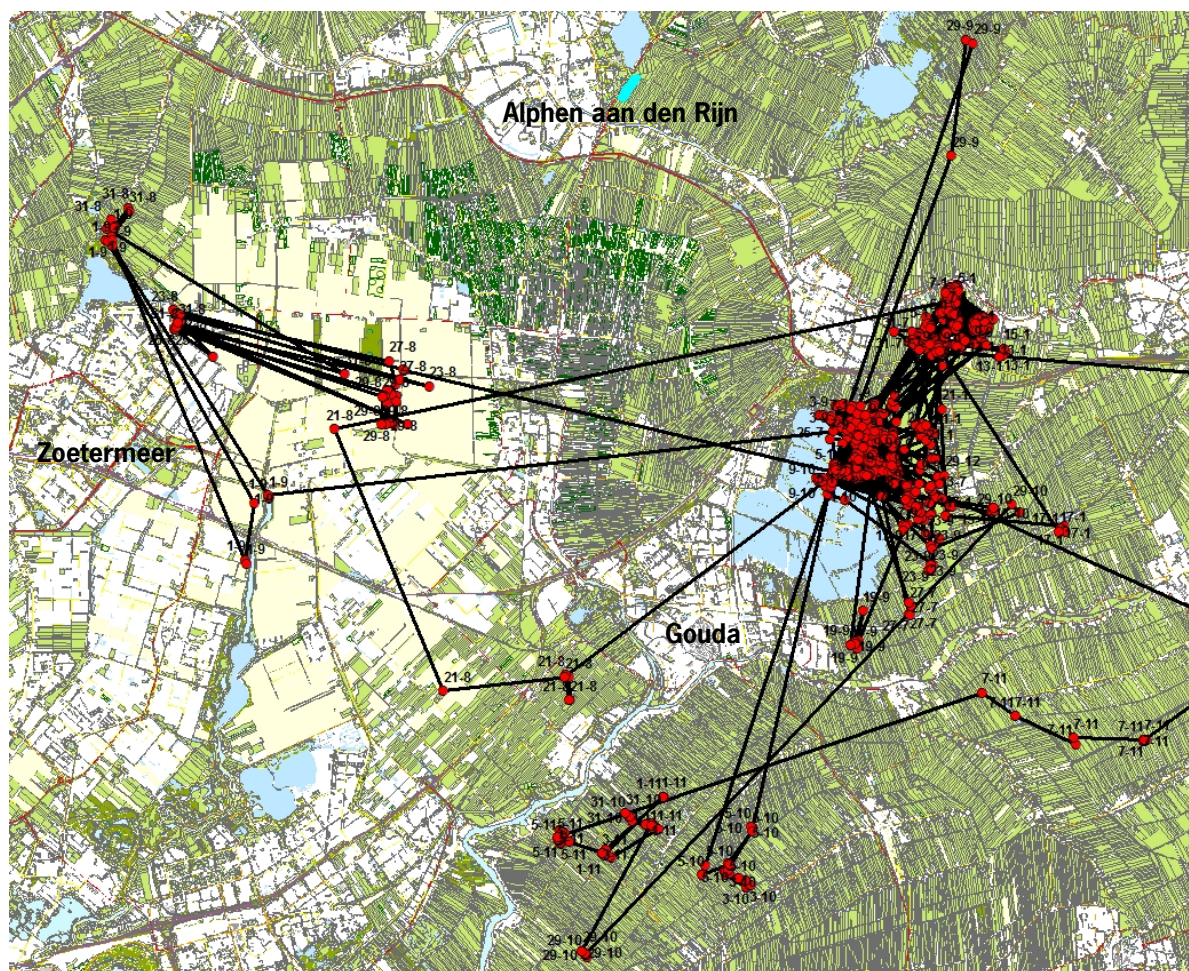
4.2.3 Verplaatsingen

Grauwe ganzen kunnen zich gemakkelijk over grote afstanden verplaatsen. In deze studie maakten bijvoorbeeld twee ganzen die in Arkemheen van GPS-loggers waren voorzien omzwervingen over grotere afstanden. Gans 325 bestreek een gebied van de monding van de IJssel tot de uiterwaarden bij Amerongen (hemelsbreed zo'n 75 km) en gans 329 werd waargenomen van de Oostvaardersplassen tot de Maasuiterswaarden bij Waalwijk (hemelsbreed 85 km). Echter, of het nu ging om dispersie van slaappleatsen naar foerageergebieden of om dispersie tussen slaappleatsen in opeenvolgende nachten, verreweg de meeste verplaatsingen vonden over zeer kleine afstanden plaats en verplaatsingen over grote afstanden vinden weinig plaats (figuur 21). De maximum afstand die werd afgelegd binnen een etmaal was 87.3 km. Vergelijkingsmateriaal voor andere ganzen die zich als standvogel gevestigd hebben is niet voorhanden maar vergelijkbare afstanden werden gevonden voor de Keizerarend (*Aquila heliaca*, 113.6 km, Fernandez et al., 2009). Verplaatsingen over afstanden groter dan 88 km werden dus nooit waargenomen terwijl uit de resultaten van deze studie toch blijkt dat dat een afstand is die Grauwe ganzen in enkele uren kunnen overbruggen.

4.2.3.1 Tussen slaappleats en foerageergebied

Foerageergebieden werden in de vier uur voorafgaande aan zonsopgang opgezocht en werden voornamelijk pas na zonsondergang weer verlaten. Dit betekent dat de ganzen vrijwel de gehele daglichtperiode in de foerageergebieden doorbrengen. Hoewel dit niet specifiek is geanalyseerd wekt de ruimtelijke en temporele verspreiding van de plaatsbepalingen de indruk dat Grauwe ganzen zonder verstoring de hele dag op dezelfde plek blijven foerageren.

De beperkte foerageerdispersie van gemiddeld genomen slechts 3 - 4 kilometer (figuur 20) betekent dat vooral landbouwpercelen in de directe omgeving van de belangrijkste slaappleatsen veel schade zullen ondervinden van overzomerende Grauwe ganzen. Deze resultaten komen overeen met bevindingen en aannamen van eerdere studies. Vickery en Gill (1999) geven aan dat de Grauwe ganzen, net als de meeste andere soorten ganzen, bij voorkeur percelen gebruiken die tussen de 2 en 5 km van de slaappleats liggen en dat over het algemeen niet verder dan 10 km gevlogen wordt.



Figuur 24.

Een voorbeeld van de verplaatsingen van individuele ganzen. Grauwe gans 311 is oostelijk van de Reeuwijkse plassen van een GPS-logger halsband voorzien (te midden van de grootste cluster stippen). Groen geeft graslanden weer, geel de akkers. Lijnen verbinden locaties die achtereenvolgens bezocht zijn.

Een vergelijking van de foerageerdispersie en de slaapplaatsdispersie (figuur 21) suggereert dat bij verplaatsingen groter dan 5.5 km, de opgezochte foerageergebieden in de buurt liggen van nieuwe slaapplaatsen. Bij afstanden groter dan 5.5 km is de maximale dagelijkse foerageerdispersie namelijk vrijwel identiek aan de slaapplaatsdispersie, terwijl bij afstanden kleiner dan 5 km de slaapplaatsdispersie beduidend kleiner is dan de foerageerdispersie.

De toegenomen dispersieafstanden rond de oogst van tarwepercelen duidt er op dat ganzen een sterke voorkeur hebben voor graanresten en bereid zijn daar grotere afstanden voor af te leggen. Vooral rond de tarweoogst zal er dus sprake zijn van een grotere dynamiek en meer vliegbewegingen van Grauwe ganzen. Dit was al bekend. Nieuw is dat deze studie uitwijst dat ganzen daar niet extreem grote afstanden voor afleggen (figuur 20). Over het algemeen werden akkers opgezocht in de onmiddellijke nabijheid van het kerngebied van ganzen. Voor een deel van de ganzen ging het daarbij om akkerbouwgebieden die de rest van het jaar niet werden gebruikt. Een goed voorbeeld daarvan was gans 331 die in het gebied van Reeuwijkse plassen van een GPS-logger halsband was voorzien (figuur 24). Deze gans hield zich uitsluitend in graslandgebieden op met uitzondering van de periode 21 augustus tot 1 september 2010 toen een akkerbouwgebied tussen Zoetermeer en Waddinxveen werd opzocht. Dit gebied, of enig ander akkerbouwgebied, werd daarvoor en daarna nooit meer bezocht. Niet alle ganzen vertonen dit gedrag aangezien gans 333 (ook uit Reeuwijk) zich in dezelfde periode uitsluitend in graslandgebieden ophield.

Onze resultaten zijn in lijn met 'optimal foraging theory'. Uit energetisch oogpunt is het meest efficiënt om te foerageren op locaties die zo dicht mogelijk bij de slaapplaats liggen (Dias et al., 2006; Baveco et al., 2011; Wilson et al., 2012). Het foerageren nabij slaapplaatsen gebeurt dus waarschijnlijk omdat ganzen op deze manier voedingsstoffen en energie kunnen bemachtigen tegen zo laag mogelijke energetische vliegcosten. Voor energetisch rijkere gewassen, zoals oogstresten, loont het vermoedelijk wel de moeite om grotere afstanden af te leggen en dit kan verklaren waarom in augustus en september de grootste afstanden worden afgelegd voor het foerageren. Echter ook hier worden vooral die akkerbouwgebieden aangedaan die zo dicht mogelijk bij het kerngebied van de gans ligt.

4.2.3.2 Tussen verschillende slaapplaatsen

Een belangrijke bijdrage van deze studie aan de auto-ecologie van Grauwe ganzen is het inzicht dat in ieder geval de in Nederland broedende individuen gebruik maken van een breed scala aan verschillende slaapplaatsen. Toch is ook wat betreft slaapplaatskeuze er sprake van een duidelijke voorkeur voor enkele slaapplaatsen waarin het gros van de overnachtingen in plaatsvindt.

Gemiddeld genomen is de afstand tussen slaapplaatsen in opeenvolgende nachten zeer beperkt (< 2.5 km; figuur 16). Omdat het gros van de overnachtingen plaatsvindt in een beperkt aantal slaapplaatsen (figuur 17) betekent dit dat er regelmatig gewicht wordt van slaapplaats, maar dat de meeste van deze slaapplaatsen in globaal hetzelfde gebied liggen. Af en toe worden slaapplaatsen opgezocht die op grotere afstand liggen. Een deel van deze verhoogde dispersie kan worden verklaard door de aanwezigheid van oogstresten die dus niet alleen het foerageergedrag beïnvloedt, maar ook de keuze voor slaapplaatslocaties (mede) bepaalt. Zo vond het grootste deel van het jaar het merendeel van de overnachtingen plaats in natuurgebieden. In september piekte het percentage slaapplaatsen buiten reservaten echter en kwam het percentage slaapplaatsen buiten TBO-terreinen exact overeen met het percentage foerageerplaatsen buiten TBO-terreinen. In deze periode hadden de Grauwe ganzen een sterke voorkeur voor percelen met tarwestoppels (figuur 23). Dit suggereert dat de ganzen in deze periode op of vlakbij deze percelen overnachten (zie ook figuur 24). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat ganzen in deze periode een slaapplaats uitzoeken die zo dicht mogelijk bij de tarwepercelen ligt om zodoende de foerageerkosten te minimaliseren.

Een deel van de verhoogde dispersie vindt ook buiten de oogstperiode van akkerbouwgewassen plaats. De indruk bestaat dat dit vooral in de maanden december en januari gebeurde. Mogelijk dat gebrek aan voedsel van hoge kwaliteit in het kerngebied van de verspreiding van ganzen hier een rol speelt. Voedselkwaliteit is vooral belangrijk bij lage temperaturen (Therkildsen en Madsen, 2000). Ganzen kunnen in deze maanden dus gedwongen worden om nieuwe locaties op te zoeken waar hoogwaardig voedsel nog in voldoende mate beschikbaar is. Ook in februari is het natuurlijk nog koud maar dan lokt het naderende broedseizoen de ganzen mogelijk weer naar het broedgebied terug. Nadere analyses moeten uitwijzen of deze verklaring steek houdt. In alle gevallen werd na kortere of langere tijd het kerngebied weer door de ganzen opgezocht.

4.3 Conclusies

Het belangrijkste doel van deze studie was te verkennen wat de bijdrage is van in Nederland broedende Grauwe ganzen aan de landbouwkundige schade in de zomer én winterperiode en of er (inrichtings)maatregelen te formuleren zijn waarmee schade door ganzen voorkomen kan worden.

In de periode 1999-2009 nam de getaxeerde landbouwkundige schade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de winterperiode toe van ongeveer € 500.000 in het winterseizoen van 1999-2000 tot € 2-3 miljoen in de winters na 2005. De getaxeerde schade in de zomerperiode nam toe van € 58.000 in 2000 tot meer dan € 1.5 miljoen in 2009.

Grauwe ganzen zijn tegenwoordig grotendeels standvogels. Ongeveer 95% van de ganzen die in Nederland broeden, verblijft ook in de wintermaanden in Nederland. De meeste individuen houden zich het grootste deel van de tijd zelfs op in het gebied waar ze ook zomers gebruik van maken. De geschatte bijdrage van in Nederland broedende Grauwe ganzen aan de populatie die zich in de wintermaanden in Nederland ophield nam gestaag toe en was in de winter 2010-2011 zo'n 67%.

Op basis hiervan is geschat dat de jaarrond landbouwkundige schade veroorzaakt door in Nederland broedend Grauwe ganzen is toegenomen van € 350.000 in 2001 tot € 2.7 miljoen in 2008 (het laatste jaar waarvoor telgegevens van overwinterende ganzen beschikbaar waren).

Slaapplaatsen spelen een essentiële rol in het ruimtegebruik van Grauwe ganzen omdat ganzen bij voorkeur in de nabijheid van de slaapplaatsen foerageren. De meest gebruikte slaapplaatsen bestaan voor ongeveer een derde uit water en voor ongeveer 50% uit gras, riet of lisdodde. Grote aaneengesloten gebieden met deze combinatie van habitats worden veel gebruikt door individuele ganzen en, hoewel niet onderzocht in deze studie, trekken grote concentraties overnachtende Grauwe ganzen aan. Deze concentraties ganzen verspreiden zich elke ochtend voor zonsopgang over de omringende landbouwpercelen en vliegen na zonsondergang weer terug.

Ganzen foerageren jaarrond bij voorkeur op graslanden met een korte vegetatie (veelal recent gemaaid of beweid geweest). Er is geen uitgesproken voorkeur vastgesteld voor intensief beheerd grasland ten opzichte van extensief beheerde graslanden, hoewel in de winter de voorkeur meer uit leek te gaan naar intensieve graslanden. In het najaar hebben Grauwe ganzen een voorkeur voor akkers met oogstresten.

Grauwe ganzen proberen de afstand tussen slaapplaats en foerageergebied zo klein mogelijk te houden en foerageren zelden op meer dan 5 km van slaapplaatsen. Als ergens aantrekkelijke foerageergebieden ontstaan, bijvoorbeeld door de oogst van akkerbouwgewassen, dan worden wel grotere afstanden afgelegd, maar worden vaak nieuwe slaapplaatsen in de buurt opgezocht, vermoedelijk om het energieverbruik van het heen en weer vliegen zo laag mogelijk te houden.

Er is op basis van deze inzichten dus goed te voorspellen in welke gewassen of gewasstadia de belangrijkste schade te verwachten valt. Vroeg in het voorjaar, als het gras begint te groeien is vrijwel al het gras geschikt voor Grauwe ganzen. Een aanzienlijk deel van de ganzen houdt zich dan echter op in reservaten (figuur 19) waar de belangrijkste broedgebieden liggen waardoor de schade in deze voor melkveehouders belangrijke periode minder erg is dan het zou kunnen zijn. Na de ruiperiode worden vooral beweide, en recent beweide of gemaaide percelen opgezocht. De vastgestelde sterke voorkeur van Grauwe ganzen voor akkers met gewasresten zijn uit oogpunt van landbouwkundige schade geen probleem. De verhoogde mobiliteit van ganzen in deze periode kan echter zorgen voor problemen met de vliegveiligheid rond luchthavens (aanvaringen van ganzen met vliegtuigen).

4.4 Aanbevelingen

Kunnen er op basis van de in deze studie opgedane inzichten in het ruimtegebruik van Grauwe ganzen inrichtingsmaatregelen geformuleerd worden die landbouwkundige schade door Grauwe ganzen kunnen beperken?

In theorie kan gesteld worden dat dergelijke maatregelen zich moeten richten op het vergroten van de afstand tot de slaapplekken. Percelen die verder dan 5.5 km van de dichtstbijzijnde slaapplek liggen ondervinden weinig last van schade. Binnen deze afstand neemt de kans op schade toe met afnemende afstand tot slaapplekken. In theorie zouden vooral schadegevoelige (dure) gewassen niet binnen een straal van circa 5 km tot de belangrijke slaapplekken van Grauwe ganzen verbouwd moeten worden.

In de praktijk zijn deze richtlijnen echter van weinig waarde. In grote delen van het waterrijke Nederland is de beschikbaarheid van potentiële slaapplekken zo groot dat vrijwel geen landbouwkundig perceel gelegen is op meer dan vijf kilometer van een potentiële slaapplek van Grauwe ganzen. In de praktijk valt ook niet uit te sluiten dat de Grauwe gans zijn gedrag niet zal aanpassen als ingegrepen wordt in de inrichting van gebieden. Als de populatie in het hoge tempo van de afgelopen decennia blijft doorgroeien kan een steeds groter deel van de populatie niet meer terecht in de meest geprefereerde slaapplekken. Vermoedelijk gaan deze dieren gebruik maken van minder geprefereerde slaapplekken. Het voorkomen van Grauwe ganzen en de daarmee gepaard gaande landbouwkundige schade wordt dan onvoorspelbaarder en moeilijker controleerbaar.

Inrichtingsmaatregelen zijn daarmee geen effectief middel om landbouwkundige schade te beperken. Gezien het feit dat landbouwkundige schade op gebiedsniveau sterk is gerelateerd aan het aantal ganzen dat zich er ophoudt (Kleijn et al., 2012) is aantalsregulatie vermoedelijk het enige effectieve middel om landbouwkundige schade te beperken. De resultaten van deze studie suggereren daarbij dat maatwerk mogelijk is. Grauwe ganzen lijken trouw te zijn aan een beperkt aantal slaapplekken die ze frequent gebruiken en houden zich bij voorkeur op in een straal van enkele kilometers rondom die slaapplekken. Als er al verplaatsingen over grotere afstanden worden gemaakt, dan gebeurt dit meestal omdat aantrekkelijke oogstresten beschikbaar zijn, maar ook dan worden over het algemeen de dichtstbijzijnde gebieden met oogstresten opgezocht. Aantal-regulerende maatregelen die tot doel hebben de landbouwkundige schade in een specifiek gebied te verminderen hebben dus effectief als ze zich richten op de ganzen-populaties die gebruik maken van de slaapplekken in een straal van ongeveer vijf km van dat gebied.

Referenties

Amano, T., K. Ushiyama en H. Higuchi, 2008. Methods of Predicting Risks of Wheat Damage by White-Fronted Geese. *Journal of Wildlife Management* **72**: 1845-1852.

Anteau M.J., M.H. Sherfy en A.A. Bishop, 2011. Location and Agricultural Practices Influence Spring Use of Harvested Cornfields by Cranes and Geese in Nebraska. *Journal of Wildlife Management* 75: 1004-1011.

Baveco, J.M., H. Kuipers en B.A. Nolet, 2011. A large-scale multi-species spatial depletion model for overwintering waterfowl. *Ecological Modelling* 222: 3773-3784.

Béchet, A., J.F. Giroux, G. Gauthier en M. Bélisle, 2010. Why roost at the same place? Exploring short-term fidelity in staging snow geese. *Condor* 112: 294-303.

Beck, J.L., K.P. Reese, J.W. Connelly en M.B. Lucia, 2006. Movements and survival of juvenile greater sage-grouse in southeastern Idaho. *Wildlife Society Bulletin* 34: 1070-1078.

Carvell, C., W.C. Jordan, A.F.G. Bourke, R. Pickles, J.W. Redhead en M.S. Heard, 2011. Molecular and spatial analyses reveal links between colony-specific foraging distance and landscape-level resource availability in two bumblebee species. *Oikos*, doi: 10.1111/j.1600-0706.2011.19832.x

Clement, J., 2011. Top10Smart: Multi laag raster met veel mogelijkheden voor schaalloze kaarten. *Geo-info*, in druk.

Dias, M.P., J.P. Granadeiro, M. Lecoq, C.D. Santos en J.M. Palmeirim, 2006. Distance to high-tide roosts constrains the use of foraging areas by dunlins: Implications for the management of estuarine wetlands. *Biological Conservation* 131: 446-452.

Durant, D., H. Fritz, S. Blais en P. Duncan, 2003. The functional response in three species of herbivorous Anatidae: effects of sward height, body mass and bill size. *Journal of Applied Ecology* 72: 220-231.

Ebbinge, B.S., 2009. Evaluatie Opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 4. Invloed opvangbeleid op de internationale verspreiding van overwinterende ganzen in NW-Europa; Alterra-rapport 1842. Alterra, Wageningen.

Fernandez, M., J. Oria, R. Sanchez, L.M. Gonzalez en A. Margalida, 2009. Space use of adult Spanish Imperial Eagles *Aquila adalberti*. *Acta Ornithologica* 44: 17-26.

Fox, A.D. en J. Kahlert, 2003. Repeated grazing of a salt marsh grass by moulting graylag geese *Anser anser* – does sequential harvesting optimize biomass or protein gain? *Journal of Avian Biology* 34: 89-96.

Fox, A.D., B.S. Ebbinge, C. Mitchell, T. Heinicke, T. Aarvak, K. Colhoun, P. Clausen, S. Dereliev, S. Faragó, K. Koffijberg, H. Kruckenberg, M.J. J. E. Loonen, J. Madsen, J. Mooij, P. Musil, L. Nilsson, S. Pihl en H. Van der Jeugd, 2010. Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica* 20: 115-127.

Garcia, D., R. Zamora en G.C. Amico, 2011. The spatial scale of plant–animal interactions: effects of resource availability and habitat structure. *Ecological Monographs* 81: 103–121.

Geuns, P.J.M. en M.R.B. ten Tije, 2007. Beheerplan overzomerende Grauwe ganzen in de provincie Limburg. Provincie Limburg, Maastricht.

http://www.limburg.nl/upload/pdf/Beheerplan_overzomerende_grauwe_ganzen_in_Limburg.pdf

Goheen, J.R., R.K. Swihart, T.M. Gehring en M.S. Miller, 2003. Forces structuring tree squirrel communities in landscapes fragmented by agriculture: species differences in perceptions of forest connectivity and carrying capacity. *Oikos* 102: 95-103.

Hamdi, N., F. Charfi en A. Moali, 2008. Dam effects on the wintering strategy and habitat use of Greylag Goose (*Anser anser*) in Ichkeul National Park, North Tunisia. *European Journal of Wildlife Research* 54: 635-641.

Hastie, T.J. en R.J. Tibshirani, 1990. Generalized additive models. Chapman and Hall. London.

Holm, T.E. en K. Laursen, 2009. Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwit *Limosa limosa*. *Ibis* 151: 77-87.

Horne, J.S., E.O. Garton en J.L. Rachlow, 2008. A synoptic model of animal space use: Simultaneous estimation of home range, habitat selection, and inter/intra-specific relationships. *Ecological Modelling* 2: 338–348.

Hornman M., F. Hustings, K. Koffijberg, R. Kleefstra, O. Klaassen, E. van Winden, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2012. Watervogels in Nederland in 2009/2010. SOVON-rapport 2012/02, Waterdienst-rapport BM 12.06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Hornman M., F. Hustings, K. Koffijberg, E. van Winden, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2011. Watervogels in Nederland in 2008/2009. SOVON-monitoringrapport 2011/03, Waterdienst-rapport BM 10.24. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Hustings F., K. Koffijberg, E. van Winden, M. van Roomen, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2008. Watervogels in Nederland in 2006/2007. SOVON-monitoringrapport 2008/04, Waterdienst-rapport 2008.061. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Hustings F., K. Koffijberg, E. van Winden, M. van Roomen, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2009. Watervogels in Nederland in 2007/2008. SOVON-monitoringrapport 2009/02, Waterdienst-rapport 2009.020. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Jensen, R.A., M.S. Wisz en J. Madsen, 2008. Prioritizing refuge sites for migratory geese to alleviate conflicts with agriculture. *Biological Conservation* 141: 1806-1818.

Kahlert, H., A.D. Fox en H. Ettrup, 1996. Nocturnal feeding in moulting Greylag Geese *Anser anser* - An anti-predator response? *Ardea* 84: 15-22.

Kleijn, D., V.J. Munster, B.S. Ebbinge, D.A. Jonkers, G.J.D.M. Müskens, Y. van Randen en R.A.M. Fouchier, 2010. Dynamics and ecological consequences of avian influenza virus infection in greater white-fronted geese in their winter staging areas. *Proceedings of the Royal Society B* 277: 2041-2048.

- Kleijn, D., M. van Riel en T.C.P. Melman, 2012. Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel – Effectiviteit van beheersmaatregelen en ontwikkelingen in landbouw- en natuurschade. Alterra-rapport 2307, Alterra, Wageningen.
- Lourenço, P.M., R. Kentie, J. Schroeder, J.A. Alves, N.M. Groen, J.C.E.W. Hooijmeijer en T. Piersma, 2010. Phenology, Stopover Dynamics and Population Size of Migrating Black-Tailed Godwits *Limosa Limosa Limosa* in Portuguese Rice Plantations. *Ardea* 98: 35-42.
- Melman, T.C.P., B.S. Ebbinge en A.P.P.M. Clerkx, 2009. Evaluatie Opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 7. Kosten van het opvangbeleid in relatie tot de verspreiding van ganzen en smienten over de provincies. Alterra-rapport 1844. Alterra, Wageningen.
- Murray, B.G., 1971. Ecological consequences of interspecific territorial behaviour in Birds. *Ecology* 52: 414-423.
- Nilsson, L., 2009. International waterfowl and goose counts in Sweden. Annual report 2008/09. Department of Ecology, Lund University (in Swedish with English summary).
- Olsen, B., V.J. Munster, A. Wallensten, J. Waldenstrom, A.D.M.E. Osterhaus en R.A.M. Fouchier, 2006. Global patterns of influenza A virus in wild birds. *Science* 312: 384-388.
- Oord, J.G., 2009. Handreiking Faunaschade. Faunafonds, Dordrecht.
- Oring, L.W. en D.B. Lang, 1982. Sexual selection, arrival times, philopatry and site fidelity in polyandrous spotted sandpiper. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 10: 185-191.
- Osborne, J.L., S.J. Clark, R.J. Morris, I.H. Williams, J.R. Riley, A.D. Smith, D.R. Reynold en A.S. Edwards, 1999. A landscape-scale study of bumble bee foraging range and constancy, using harmonic radar. *Journal of Applied Ecology* 36: 519-533.
- Payne, R.W., D. B. Baird, M. Cherry, A. R. Gilmour, S. A. Harding, A. F. Kane, P. W. Lane, D. A. Murray, D. M. Soutar, R. Thompson, A. D. Todd, G. Tunnicliffe Wilson and S. J. Welham. 2002. Genstat for Windows, 6th edn. VSN International, Oxford, UK.
- Percival, S.M., Y. Halpin en D.C. Houston, 1997. Managing the distribution of barnacle geese on Islay, Scotland, through deliberate human disturbance. *Biological Conservation* 82: 273-277.
- Pistorius, P.A., A. Follestad, L. Nilsson en F.E. Taylor, 2007. A demographic comparison of two Nordic populations of Greylag Geese *Anser anser*. *Ibis* 149: 553-563.
- Prosser, D.J., P. Cui, J.Y. Takekawa, M.J. Tang, Y.S. Hou, B.M. Collins, B.P. Yan, N.J. Hill, T.X. Li, Y.D. Li, F.M. Lei, S. Guo, Z. Xing, Y.B. He, Y.C. Zhou, D.C. Douglas, W.M. Perry en S.H. Newman, 2011. Wild Bird Migration across the Qinghai-Tibetan Plateau: A Transmission Route for Highly Pathogenic H5N1. *PLOS ONE* 6: e17622.
- Schradin, C., G. Schmohl, H.G. Rödel, I. Schoepf, S.M. Treffler, J. Brenner, M. Bleeker, M. Schubert, B. König en N. Pillay, 2010. Female home range size is regulated by resource distribution and intraspecific competition: a long-term field study. *Animal Behaviour* 79: 195-203.
- Shamoun-Baranes, J., W. Bouten, C.J. Camphuysen en E. Baaij, 2011. Riding the tide: intriguing observations of gulls resting at sea during breeding. *IBIS* 153: 411-415.

- Sierro, A., R. Arlettaz, B. Naef-Daenzer, S. Strebel en N. Zbinden, 2001. Habitat use and foraging ecology of the nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in the Swiss Alps: towards a conservation scheme. *Biological Conservation* 98: 325-331.
- Smart, J., J.A. Gill, W.J. Sutherland en A.R. Watkinson, 2006. Grassland-breeding waders: identifying key habitat requirements for management. *Journal of Applied Ecology* 43: 454-463.
- Sodhi, S.S., 2002. Competition in the air: Birds versus aircraft. *The Auk* 119: 587-595.
- Stamps, J., 1995. Motor learning and the value of familiar space. *American Naturalist* 146: 41-58.
- Stichting Faunabeheereenheid Noord-Holland. 2010. Faunabeheereenheid Noord-Holland. Jaarverslag uitvoering Faunabeheerplan 2009. Stichting Faunabeheereenheid Noord-Holland, Haarlem.
- Therkildsen, O.R. en J. Madsen, 2000. Energetics of feeding on winter wheat versus pasture grasses: a window of opportunity for winter range expansion in the pink-footed goose *Anser brachyrhynchus*. *Wildlife Biology* 6: 65-74.
- Tinkler, E., W.I. Montgomery en R.W. Elwood, 2009. Foraging ecology, fluctuating food availability and energetics of wintering brent geese. *Journal of Zoology* 278: 313-323.
- Tucker, A.D., 2010. Nest site fidelity and clutch frequency of loggerhead turtles are better elucidated by satellite telemetry than by nocturnal tagging efforts: Implications for stock estimation. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 383: 48-55.
- Van der Jeugd, H.P., B. Voslamber, C. van Turnhout, H. Sierdsema, N. Feige, J. Nienhuis en K. Koffijberg, 2006. Overzomerende ganzen in Nederland: grenzen aan de groei? Sovon-onderzoeksrapport 2006/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van Gils, J.A., V.J. Munster, R. Radersma, D. Liefhebber, R.A.M. Fouchier en M. Klaassen, 2007. Hampered Foraging and Migratory Performance in Swans Infected with Low-Pathogenic Avian Influenza A Virus. *PLoS ONE* 2(1): e184.
- Van Overveld, T., F. Adriaensen en E. Matthysen, 2011. Postfledging family space use in great tits in relation to environmental and parental characteristics. *Behavioral Ecology* 22: 899-907.
- Van Roomen M., E. van Winden, F. Hustings, K. Koffijberg, R. Kleefstra, SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2005. Watervogels in Nederland in 2003/2004. SOVON-monitoringrapport 2005/03, RIZA-rapport BM05.15, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, B. Ens, F. Hustings, R. Kleefstra, J. Schoppers, C. van Turnhout, SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2006. Watervogels in Nederland in 2004/2005. SOVON-monitoringrapport 2006/02, RIZA-rapport BM06.14, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, A. Boele, F. Hustings, R. Kleefstra, J. Schoppers, C. van Turnhout, SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2004. Watervogels in Nederland in 2002/2003. SOVON-monitoringrapport 2004/02, RIZA-rapport BM04/09, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, L. van den Bremer, B. Ens, R. Kleefstra, J. Schoppers, J-W. Vergeer, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep en L. Soldaat, 2007. Watervogels in Nederland in 2005/2006. SOVON-monitoringsrapport 2007/03, Waterdienst-rapport BM07.09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Van Roomen M.W.J., E.A.J. van Winden, K. Koffijberg, R. Kleefstra, G. Ottens, B. Voslamber en SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep, 2003. Watervogels in Nederland in 2001/2002. SOVONmonitoringsrapport 2004/01, RIZA-rapport BM04/01, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Van Wijk, R.E., A. Kölzsch, H. Kruckenberg, B.S. Ebbinge, G.J.D.M. Müskens en B.A. Nolet, 2011. Individually tracked geese follow peaks of temperature acceleration during spring migration. *Oikos*, in druk.

Voslamber, B., H. van der Jeugd en K. Koffijberg, 2010. Broedende ganzen in Nederland. *De Levende Natuur* 111: 40-44.

Voslamber B., E. Knecht en D. Kleijn, 2010. Dutch Greylag Geese *Anser anser*: migrants or residents? *Ornis Svecica* 20: 207-214.

Wauters, L.A., P.W.W. Lurz en J. Gurnell, 2000. The effects of interspecific competition by grey squirrels (*Sciurus caroliensis*) on the space use and population dynamics of red squirrels (*S. vulgaris*) in conifer plantations. *Ecological Research* 15: 271-284.

Wilson, R.P., F. Quintana en V.J. Hobson, 2012. Construction of energy landscapes can clarify the movement and distribution of foraging animals. *Proceedings of the Royal Society BB* 2012: 975-980.

Bijlage 1a Een overzicht van het aantal van halsbanden voorziene Grauwe ganzen in verschillende gebieden in de periode 1990-2008

Gebied	Periode	Aantal halsbanden
Noorder- + Oostvaardersplassen	1990-1994	41
De Deelen, Friesland	1993-1995, 2006-2008	171
De Scheelhoek, Z-Holland	1993-1994	126
Waterland, Noord-Holland	1996-1998	88
Ooijpolder, Gelderland	1997-2008	609
Zeeuws Vlaanderen	2002-2008	124
Biesbosch	2004-2005	74
Maas, Limburg	2005-2008	136
Tetjehorn, Schildmeer, Groningen	2005-2008	101
Grave	2007-2008	21
Sonsbeek, Arnhem	2008	6
Arkemheen	2008	1
Krammerse Slikken	2008	5
Bienen, Duitsland	2008	1
Totaal		1504

Bijlage 1b. Een overzicht van het aantal van halsbanden voorziene Grauwe ganzen per gebied in 2009.

Schuingedrukt staan de onderzoeksgebieden waar in het kader van dit project ganzen van halsbanden voorzien zijn.

Datum	Locatie	Grauwe Gans		Soepgans	
		N gevangen	N hals	N gevangen	N hals
27-mei-09	Vinkeveen	25	25		
2-jun-09	Molengreend, Limburg	61	58		
3-jun-09	Vijfhuizerplas	9	9		
4-jun-09	Zoetermeer	43	38		
4-jun-09	Nieuwkoop	14	5		
5-jun-09	Westbroekplas	41	17	2	0
5-jun-09	Penningsveer	8	4		
8-jun-09	Westerlanderkoog	246	224	2	2
8-jun-09	Loenderveen	52	25		
9-jun-09	Texel (Waal en Burg?)	52	44		
9-jun-09	Nieuwkoop	3	3		
10-jun-09	<i>Schellinkhout</i>	44	44	4	4
11-jun-09	Amsterdamse Bos	0	0		
12-jun-09	Oudekerkerplas	5	5		
12-jun-09	Westwouderpolder	16	16	10	10
13-jun-09	Zwanenwater	82	82	5	5
15-jun-09	Tetjehorn/Woudbloem	31	29		
17-jun-09	De Deelen	53	52		
17-jun-09	Rijpwetering	9	8		
18-jun-09	Asseltse Plassen	6	6		
19-jun-09	Bisonbaai	27	21		
19-jun-09	Rijpwetering	32	22		
20-jun-09	Lent	90	75		
22-jun-09	<i>Reeuwijkse Plassen</i>	33	33	1	1
23-jun-09	Arkemheen	34	33		
24-jun-09	Westzaan	39	39	2	2
26-jun-09	Spruitenkamp, Ooij	13	10		
27-jun-09	Vlietberg, Ooij	22	17		
28-jun-09	Sonsbeek, Arnhem	49	0		
29-jun-09	Millingerwaard	6	5		
2-jul-09	Oude Waal, Tiengeboden	5	5		
7-jul-09	Millingerwaard	8	5		
Totaal		1158	959	26	24

Bijlage 2 Het bepalen van terugmeld-locaties in de winterperiode op basis van de zomerverspreiding en de dispersiekenmerken van Grauwe ganzen in Nederland.

Het bepalen van een mogelijke overwinteringslocatie is gedaan met de volgende beslisregels:

1. Voor elke gans waargenomen op een bepaalde locatie uit aangeleverde terugmeldingbestand.
2. Trek een willekeurige afstand.
3. Als deze getrokken afstand minder dan 500 km bedraagt, trek dan een willekeurige richting tussen 0 en 360 graden. Is de afstand meer dan 500 km trek dan een willekeurige tussen 225 en 315 graden. Op deze manier wordt voorkomen dat aan ganzen een niet reële overwinteringslocatie wordt toegewezen (Zweden etc.).
4. Maak met de richting en afstand een nieuwe locatie afgeleid van de oorspronkelijke waarneming.
5. Bepaal de Europese provincie waarin deze nieuwe locatie valt.
6. Als er geen provincie bepaald kan worden dan valt de nieuwe locatie in zee en herhalen we de voorgaande stappen.
7. Als wel een provincie bepaald is en dit is een buitenlandse provincie, dan is dit een mogelijke overwinteringslocatie en wordt deze vastgelegd.
8. Ist het een Nederlandse provincie, dan wordt bepaald of het bodemgebruik in de 250 m cel waarin het getrokken punt ligt een geschikte ganzenhabitat kan zijn. Voor deze bepaling is gebruikt gemaakt van een van TOP10 smart (Clement, 2011) afgeleide variant die een 250 m rastercelgrootte heeft. Als minimaal 90% van de oppervlakte van de 250m gridcell open water en/of weiland en/of bouwland is, dan is dit een geschikte ganzenhabitat. De classificatie bij aanmaken van dit bestand (Clement, 2011) classificeert alle gras als weilanden, dus ook park, sportvelden etc.).
9. Mocht stap 7 niet leiden tot een locatie met geschikte habitat, dan wordt vanuit de nieuwe locatie gezocht naar de dichtstbijzijnde locatie met wel een geschikt ganzenhabitat.

Gebruikte gegevens bestanden

Voor de uitvoering is gebruikt gemaakt van een aantal aangeleverde of beschikbare gegevens:

1. Locaties (x, y coördinaten) en aantal waargenomen ganzen (terugmeldingbestand).
2. Resultaten van een analyse van afstand tussen ringplek en locaties winterterugmeldingen (1 oktober – 1 maart) grauwe ganzen met gekleurde halsbanden.
3. Europese provinciegrenzen-bestand uit geese.org.
4. Een van TOP10Smart afgeleid bestand waarbij 250 m rastercellen beschikbaar zijn.

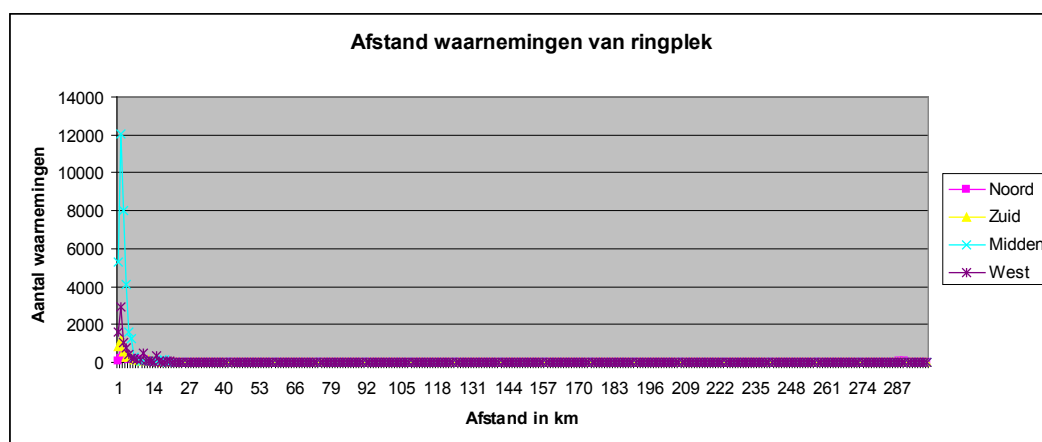
Realisatie beslisregels

Een aantal beslisregels is niet verder uitgewerkt omdat hiervoor bestaande software gebruikt kon worden (bv Oracle Spatial voor alle GIS functionaliteit) of omdat er geen noodzaak tot toelichting bestaat.

Trekken willekeurige afstand

Een analyse naar afstand tussen ringlocatie en locaties van winterterugmeldingen van grauwe ganzen met halsbanden (referentie) leverde figuur B1.

Om een willekeurige representatieve afstand te kunnen trekken is een functie ontwikkeld, die een afstand levert, waarbij de geleverde afstand wordt bepaald door de kans op terugmelding. Deze functie is afgeleid uit de data van bovenstaande grafiek. Voor deze afleiding zijn afstandklassen gedefinieerd met een constante breedte van 500 m. Voor elke van de klassen is per regio bepaald hoeveel terugmeldingen er zijn op een afstand meer dan de ondergrens van de klasse respectievelijk op minder afstand dan de bovengrens van de klasse. De conversie van deze absolute aantallen naar procentuele waarden ten opzichte van het totaal aantal terugmeldingen levert een kanstraject op met bijbehorende afstanden. Tabel B1 geeft een voorbeeld met fictieve data.



Figuur B1.

Aantallen terugmeldingen uitgezet tegen afstand.

Uit een dergelijke tabel is de gewenste tabel met afstand en waarnemingskans te creëren. De kans dat een gans binnen 1000 m terug gemeld wordt is de som van de kansen van de 1^e twee klasse (0.52 %). De kans dat een vogel binnen een afstand vallend in de klasse 500 - 1000 m terug wordt gezien is 0.39 %. Door de informatie in deze tabel op een andere manier weer te geven is deze te tabel te gebruiken voor een cumulatieve kansverdeling.

In het onderzoek is deze tabel uitgesplitst in vier varianten, een variant voor elke regio, zoals staat weergegeven in figuur B2.

Tabel B1.

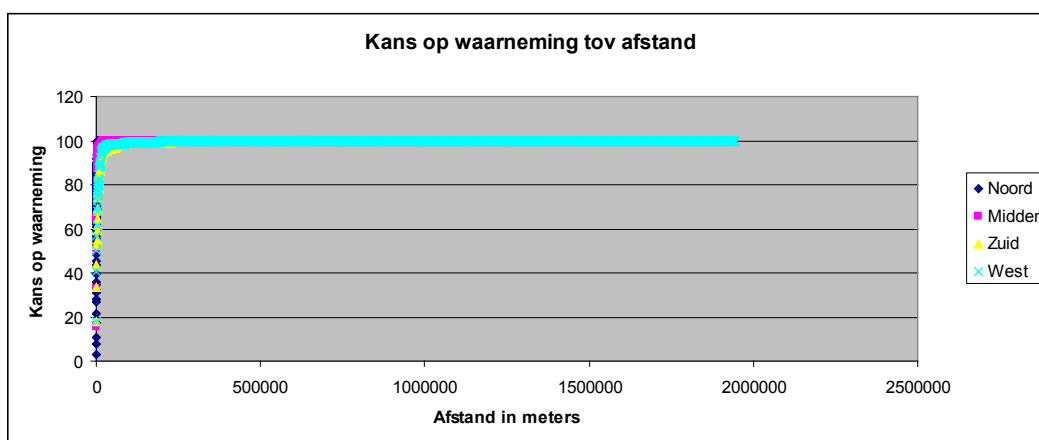
Een voorbeeldtabel met de aantallen terugmeldingen per afstandsklasse.

Afstandsklasse in m	Aantal terugmeldingen	%	Cumulatief %
0 - 500	2	0.13	0.13
500 - 1000	6	0.39	0.52
1000 - 1500	5	0.326	0.846
1500 - 2000	3	0.195	1.041
Etc.			
Totaal	1536	100	100

Tabel B2.

Voorbeeld van een tabel met afstandsklassen en de kans dat voor een gans een dispersieafstand getrokken wordt die in die klasse terechtkomt.

Afstandsklasse in m	Ondergrens in %	Bovengrens in %	Kans voor klasse
0 - 500	0	0.13	0.13
500 - 1000	0.13	0.52	0.39
1000 - 1500	0.52	0.846	0.326
1500 - 2000	0.846	1.041	0.195
Etc.			



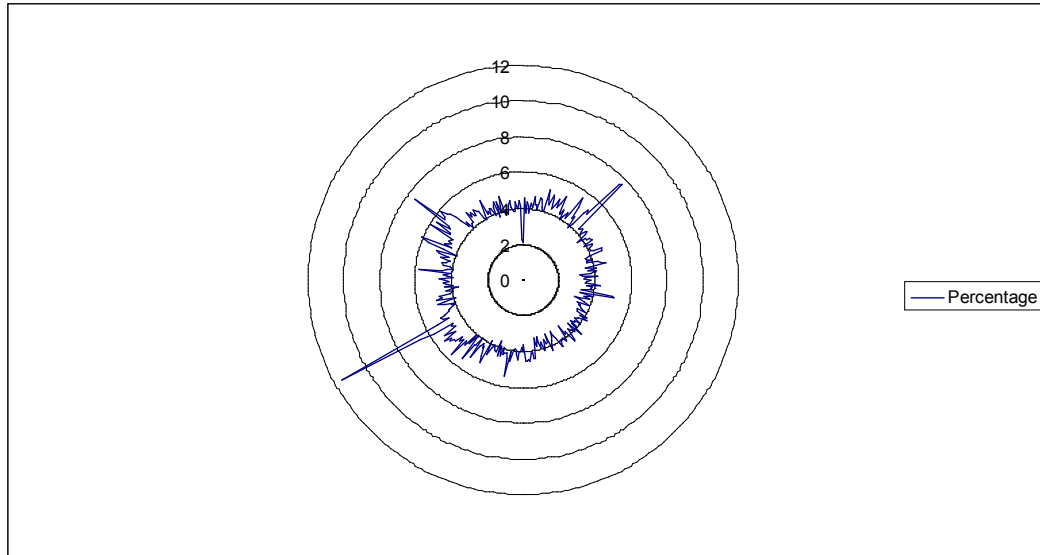
Figuur B2.

De cumulatieve kansverdeling dat een gans in de wintermaanden op een bepaalde afstand van de waarneming in juli 2009 wordt waargenomen.

Een willekeurige afstand wordt getrokken door willekeurig een getal tussen 0 en 100 te trekken. Bij dit getal is dan te bepalen via de ondergrenzen en bovengrenzen van de afstandsklassen in welke afstandsklasse bij de bijbehorende regio dit getal valt. Van de betreffende afstand wordt dan het gemiddelde van minimale afstand en maximale afstand genomen als de voor die klasse representatief zijnde afstand. In bovenstaand voorbeeld levert een willekeurig getrokken kans van 0.6 een afstand van 1250 meter.

Richtingen

De richting vanuit het oorspronkelijke waarnemingspunt wordt willekeurig bepaald. Een willekeurige waarde tussen 0 en 2π levert een richtingcoëfficiënt in radialen. Om te voorkomen dat mogelijke overwinteringslocaties in niet-geschikte gebieden vallen (Scandinavië, Baltische staten) wordt bij afstanden groter dan 500 km de keuze voor hoek beperkt tot het interval $0.625 * 2\pi$ (225 graden) en $0.875 * 2\pi$ (315 graden).



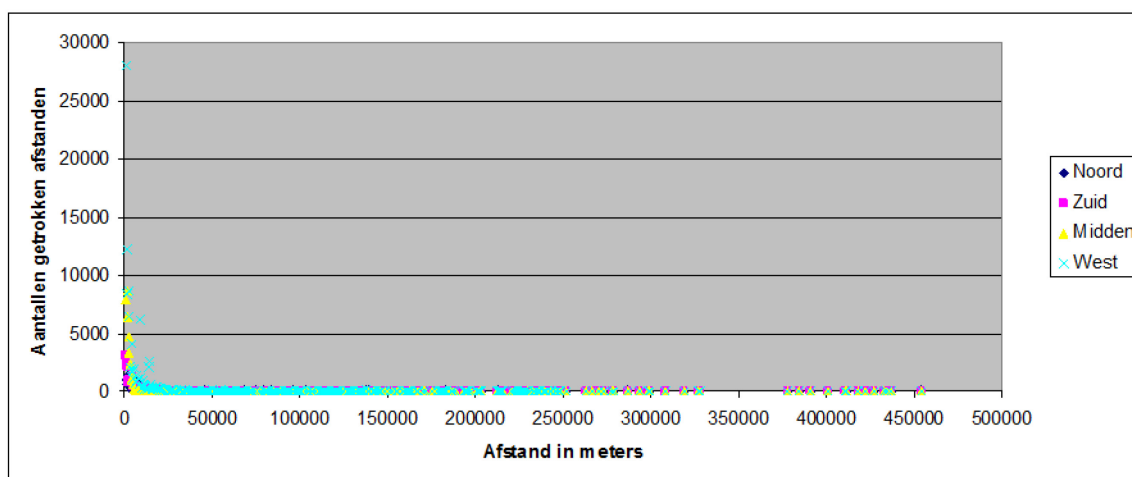
Figuur B3.

Frequentieverdeling (%) van de getrokken richtingen in graden.

In figuur B3 is de frequentieverdeling van de willekeurig getrokken richtingscoëfficiënten weergegeven. De uitschieters (225 °, 135 ° en 45 °) worden veroorzaakt door de Atlantische Oceaan, respectievelijk de Noordzee en de Waddenzee. Als een voorspelling in de Noordzee valt, dan zoekt het algoritme links en rechts naar het eerste land. Voor een voorspelling in de Noordzee wordt of Noord-Engeland of West-Denemarken geselecteerd. Voor de uitschieter op 225 ° is Spanje het eerst gevonden land, op die afstand is dat het enige land dat geselecteerd kan worden (in westelijke of noordelijke richting is alleen zee).

Getrokken afstanden

In figuur B4 is per regio aangegeven hoe vaak een bepaalde afstand getrokken is. Deze figuur komt grotendeels overeen met de afstanden uit terugmeldingen (zie figuur B1).



Figuur B4

Aantallen voorspellingen uitgezet tegen getrokken afstanden.

Bepalen geschikte ganzenhabitat

Vanuit de aangeleverde punten wordt op basis van willekeurige afstanden en richtingscoëfficiënten mogelijke overwinteringslocaties afgeleid. Als deze willekeurig bepaalde locatie in een Nederlandse provincie ligt dan is, via een van TOP10Smart afgeleid rasterbestand, gekeken naar het bodemgebruik (anno 2006) van de 250 meter rastercel waar de locatie in valt. Als de som van de oppervlakten van grasland, bouwland en open water meer dan 90% van de totale oppervlakte van die raster cel uitmaken, dan is op die locatie een goede ganzenhabitat aanwezig. De locatie is dus een mogelijke overwinteringsplaats.

Ligt het percentage onder de 90% dan wordt in de buurt gezocht naar een locatie met goede ganzenhabitat. Van de oorspronkelijke locatie, waar de net afgewezen locatie van is afgeleid dus, worden twee nieuwe locaties (linker en rechter) afgeleid. Deze nieuwe locaties komen op dezelfde afstand van het oorspronkelijke punt maar gebruiken aangepaste richtingscoëfficiënten. De richtingscoëfficiënt van de nieuwe linkerlocatie is de oorspronkelijk willekeurig gekozen richtingscoëfficiënt minus 0.01 radiaal en voor de nieuwe rechterlocatie plus 0.01 radiaal.

Bijlage 3 Gewascodering voor de gewaskarteringen die in 2010 en 2011 zijn uitgevoerd.

Akkertypen

MA = Maïsland, plantjes > 25 cm
MS = Maïsstoppel (land van geoogst maïs)
SB = Suikerbieten
SBS = Recent gerooide suikerbieten
AA = Aardappelen
AAS = Recent gerooide aardappelen
Ta = Tarwe
TaS = Tarwestoppel
OG = Overig Graan (Gerst, Rogge, Haver)
OGS = Overig Graanstoppel
OV = Overig gewas, recreatie grond
KG = Kale grond (braak liggende grond)
BG = Bolgewassen (Narcis, Tulp, Hyacinth, etc.)
VG = Vollegronds groentegewassen (Peen, Prei, Asperge etc.)

Graslandtypen

Extensief (reservaat of beheersland)- GE

GE-NG1 = Extensief Grasland, niet gemaaid, kort gras < 15 cm (poot van de gans zichtbaar)
GE-NG2 = Extensief Grasland niet gemaaid, gras lengte > 15 cm (poot van de gans niet meer zichtbaar)
GE-G = Extensief Grasland gemaaid (eventueel nog met maaisel), kort gras < 15 cm
GE-HG = Extensief Grasland, hergroei, graslengte > 15 cm (na gemaaid of beweid)
GE-BI = Extensief Grasland intensief beweid door koe (> 5 koeien per hectare) schaap (> 15 schapen per hectare), geit (> 15 geiten per ha) of paard (> 5 paarden per ha)
GE-BE = Extensief Grasland extensief beweid door koe (< 5 koeien per hectare) schaap (< 15 schapen per hectare), geit (< 15 geiten per ha) of paard (< 5 paarden per ha)
GE-BG = Extensief Grasland beweid geweest (gras < 15 cm)

Intensief (gangbaar boerenland)

GI-NG1 = Intensief Grasland, niet gemaaid, kort gras < 15 cm (poot van de gans zichtbaar)
GI-NG2 = Intensief Grasland niet gemaaid, gras lengte > 15 cm (poot van de gans niet meer zichtbaar)
GI-NG3 = Intensief Grasland niet gemaaid, platgeslagen lang gras
GI-G = Intensief Grasland gemaaid (eventueel nog met maaisel), kort gras < 15 cm
GI-HG = Hergroei, graslengte > 15 cm (na gemaaid of beweid)
GI-BI = Intensief Grasland, intensief beweid door koe (> 5 koeien per hectare) schaap (> 15 schapen per hectare), geit (> 15 geiten per ha) of paard (> 5 paarden per ha)
GI-BE = Intensief Grasland, extensief beweid door koe (< 5 koeien per hectare) schaap (< 15 schapen per hectare), geit (< 15 geiten per ha) of paard (< 5 paarden per ha)
GI-BG = Intensief Grasland, beweid geweest (gras < 15 cm)

Overige typen landgebruik

PD = Plas-dras gebied
W = Water
Ri = Riet
MB = Moerasbos



Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

Meer informatie: www.alterra.wur.nl