



# Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel

Effectiviteit van beheersmaatregelen en ontwikkelingen in landbouw- en natuurschade

Alterra-rapport 2307  
ISSN 1566-7197

D. Kleijn, M. van Riel en T.C.P. Melman



---

# Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel

---

---

---

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Faunafonds

---

---

# Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel

Effectiviteit van beheersmaatregelen en ontwikkelingen in landbouw- en  
natuurschade

David Kleijn, Mariëlle van Riel en Dick Melman

Alterra, Wageningen UR. Centrum Ecosystemen

## **Alterra-rapport 2307**

Alterra, onderdeel van Wageningen UR  
Wageningen, 2012

## Referaat

Kleijn, D., M. van Riel en T.C.P. Melman, 2011. *Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel; effectiviteit van beheersmaatregelen en ontwikkelingen in landbouw- en natuurschade*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2307; 82 blz.; 33 figuren; 6 tab.; 32 ref.

Onderzoek is uitgevoerd naar overzomerende Grauwe ganzen op Texel, gericht op het effect van aantalerulerende maatregelen op de populatieomvang, op de landbouwschade en op de schade aan enkele voor Texel belangrijke natuurwaarden. Er is gebruik gemaakt van uitgevoerde tellingen door het jaar heen en specifieke tellingen naar het aantal jonge en volwassen ganzen in het broedseizoen. Daarnaast is gebruik gemaakt van terugmeldingen aan gehalsbande exemplaren. Voor het vaststellen van effecten aan de natuur is in een experimentele aanpak een vergelijking gemaakt tussen wel en niet door ganzen gebruikte delen (exclosures), betrekking hebbend op duinplassen en matig-voedselrijke graslandvegetatie. Voor de landbouwschade is gebruik gemaakt van gegevens die door het Faunafonds worden verzameld.

Trefwoorden: aantal ontwikkeling, effecten beheersmaatregelen, ganzen, landbouwschade, natuurgebieden, populatiebeheer

Foto's: Cover - Hugh Jansman, overige foto's - Mariëlle van Riel.

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van [www.alterra.wur.nl](http://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](http://www.rapportbestellen.nl).

© 2012 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)  
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; [info.alterra@wur.nl](mailto: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 2307**

Wageningen, april 2012

# Inhoud

Voorwoord	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	13
2 Methoden	15
2.1 Effecten van maatregelen op populatieomvang	15
2.1.1 Populatieontwikkeling voor en na aantalbeperkende maatregelen	15
2.1.2 Vergelijking Grauwe gans met andere ganzensoorten in de winterperiode	17
2.1.3 Schatten van aantallen (bijna) vliegvlugge kuikens	18
2.2 Dispersie van Grauwe ganzen binnen, van en naar Texel	18
2.2.1 Relatie tussen ontwikkelingen in landbouwschade en aantallen Grauwe ganzen	19
2.3 Effect van Grauwe ganzen op natuurwaarden	21
2.3.1 Botanisch soortenrijke graslanden	21
2.3.2 Duinplassen	22
3 Resultaten	27
3.1 Effecten van maatregelen op populatieomvang	27
3.1.1 Populatieontwikkeling voor en na beheersmaatregelen	27
3.2 Vergelijking Grauwe gans met andere ganzensoorten in winterperiode	29
3.3 Relatie tussen jaarlijkse onttrekking, aanwas en populatieverandering	31
3.4 Schatten van aantallen (bijna) vliegvlugge kuikens	34
3.5 Dispersie van Grauwe ganzen op en rond Texel	35
3.5.1 Terugmeldingen van op Texel geringde ganzen	35
3.5.2 Dispersie van op Texel geringde ganzen	36
3.5.3 Dispersie van Grauwe ganzen van elders naar Texel	39
3.6 Ontwikkelingen in aantallen Grauwe ganzen en landbouwschade	41
3.7 Effect van Grauwe ganzen op natuurwaarden	44
3.7.1 Botanisch soortenrijke graslanden	44
3.7.2 Duinplassen	46
4 Discussie	59
4.1 Effecten van maatregelen op de Grauwe ganzen populatie	59
4.1.1 Afschot	60
4.1.2 Onklaar maken van eieren	62
4.1.3 Doden van ruiende ganzen	63
4.1.4 Dispersie en de effectiviteit van maatregelen	63
4.2 Grauwe ganzen en landbouwschade	64
4.3 Grauwe ganzen en natuurschade - botanische graslanden	65
4.4 Grauwe ganzen en natuurschade - Duinplassen	66
Dankwoord	69

Referenties	71
Bijlage 1 Analyse van geboortedispersie	75
Bijlage 2 Fytoplanktonsamenstelling duinplassen	77
Bijlage 3 Vegetatieopnamen duinplassen	79



# Voorwoord

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. Ganzen grazen het gehele jaar rond en zorgen voor aanzienlijke schade in de landbouw, terwijl er ook meer en meer aanwijzingen zijn dat schade aan andere natuurwaarden wordt toegebracht. Deze problematiek geldt landelijk, maar wordt op Texel zeer nadrukkelijk gevoeld. Dit is onder andere af te leiden uit het feit dat in het zomerseizoen 2008 ruim vierduizend ganzen zijn gedood. Deze ingreep maakte veel emoties los, en maakte duidelijk dat wetenschappelijke onderbouwing noodzakelijk is om tijdstip, locatie en omvang en te verwachten effecten van de aantalsregulatie te onderbouwen. In reactie daarop hebben het ministerie van EL&I (destijds LNV) en het Faunafonds een aantal onderzoeksvragen uitgezet bij Alterra, die in samenwerking met SOVON Vogelonderzoek, probeert te beantwoorden. De onderzoeksvragen richtten zich op het in beeld brengen van de effecten van verschillende aantalregulerende maatregelen op de populatieomvang, op landbouwschade en op schade aan natuurdoelstellingen. Het onderzoek waarin nu over wordt gerapporteerd is uitgevoerd in opdracht van het Faunafonds.

Het onderzoek sluit aan bij andere onderzoeken die naar deze en hiermee verwante problematiek wordt uitgevoerd (zie o.a. Alterra-rapporten 2165, 2233 en 2234).

Het onderzoek is begeleid door mr. ing. Henk Revoort, drs. Frans van Bommel (Faunafonds), drs. Luc Berris, dr. Pim de Nobel (Natuurmonumenten), drs. Andre Smit, ing. Jitske Esselaar (SBB) en ir. Sander Smolders (EL&I). Er is regelmatig contact onderhouden met de stuurgroep van het project rond het maatschappelijk draagvlak van ganzenbeheer op Texel, getrokken door ir. Ronald LanTERS (Wing-Wageningen).

Namens de auteurs,

Dick Melman



# Samenvatting

Vanaf de eeuwwisseling zijn in heel Nederland in toenemende mate geluiden te horen dat de in Nederland broedende Grauwe ganzen schade veroorzaken aan landbouwgewassen. Ook ervaren steeds meer natuurbeheerders dat de ganzen schade veroorzaken aan andere natuurwaarden in de reservaten waar het gros van de ganzen broedt en ruit. Op Texel worden vanaf 2005 serieuze inspanningen verricht om de groei van de Grauwe gans af te remmen. Aanvankelijk betrof dit naast afschot vooral het onklaar maken van de eieren, maar in 2008 zijn ook 4461 ganzen tijdens de rui gevangen en gedood. Het vangen en doden van overzomerende ganzen gebeurde niet alleen op Texel maar ook elders in Nederland. De publieke discussie over het doden van de ganzen was op Texel echter wel het meest verhit. Als gevolg daarvan is afgesproken dat er vanaf begin 2009 onderzoek zal worden verricht naar de effecten van populatie-beperkende maatregelen op de populatieontwikkeling van de Grauwe gans en op de landbouw- en natuurschade die eventueel door deze soort wordt aangericht.

De specifieke onderzoeksvragen die in het kader van de 'Pilot Texel' moeten worden beantwoord zijn (1) Welke effecten hebben de op Texel uitgevoerde aantalbeperkende maatregelen gehad op de populatieontwikkeling van broedende Grauwe ganzen? Zijn er aanwijzingen dat de populatie wordt aangevuld door aanwas en/of door toevoer van elders? (2) Wat zijn de effecten van overzomerende Grauwe ganzen op een aantal belangrijke natuurwaarden op Texel? (3) Hoe groot is de effectiviteit van aantalbeperkende maatregelen tegen op Texel broedende Grauwe ganzen voor het terugdringen van de landbouwschade en schade aan natuurdoelstellingen daar?

Voor de beantwoording van de vragen (i) zijn telgegevens van (voornamelijk) de Vogelwerkgroep Texel geanalyseerd, (ii) zijn het aantal eieren dat onklaar is gemaakt en het aantal Grauwe ganzen dat met verschillende maatregelen is gedood op een rij gezet, (iii) is in de periode 2009-2011 het aantal juveniele bijna vliegvlugge Grauwe ganzen op geheel Texel geteld, (iv) zijn op Texel en in de kop van Noord-Holland een groot aantal Grauwe ganzen van unieke halsbanden voorzien om dispersie van en naar Texel te bestuderen, (v) is de trend in de getaxeerde landbouwschade in de periode 2000-2010 gekwantificeerd en gekoppeld aan het aantal waargenomen Grauwe ganzen in dezelfde periode, (vi) is een enclosure-experiment in botanisch soortenrijke graslanden uitgevoerd en (vii) is een enclosure-experiment in duinplassen in het zuiden van Texel uitgevoerd.

Het vaststellen van de effecten van de aantalregulerende maatregelen op de Grauwe ganzenpopulatie op Texel is complex. Dit komt enerzijds doordat er op Texel gelijktijdig verschillende maatregelen zijn genomen waardoor hun effecten moeilijk te scheiden zijn. Het komt anderzijds doordat een deel van de lokale broedpopulatie gedurende een deel van het jaar niet aanwezig is op het eiland en grote aantallen ganzen van elders gedurende delen van het jaar op het eiland aanwezig zijn. Een ontnuchterende constatering is dat we, ondanks dat Grauwe ganzen op Texel al 32 jaar behoorlijk intensief worden geteld, nog steeds niet met zekerheid weten hoe groot de broedpopulatie op Texel is. De vermoedelijk beste periode om een goede schatting te maken van de omvang van de lokale broedpopulatie is eind juli. Op 17 juli en 21 augustus 2011 werden respectievelijk 5.397 en 7.041 Grauwe ganzen geteld op Texel. Dit suggereert dat de omvang van de Grauwe ganzenpopulatie op Texel in de zomer van 2011 rond de 6.000 individuen lag.

De trend in het aantal Grauwe ganzen vertoonde in de winterperiode wel maar in de zomerperiode geen relatie met het afschot. Het effect op Grauwe ganzen in de winterperiode wordt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door het afschrikkende effect van afschot op doortrekkende Grauwe ganzen uit Scandinavië. De aantalsontwikkeling

van Grauwe ganzen in de zomerperiode was niet noemenswaardig gerelateerd aan afschot, ondanks dat in de periode 2005-2011 bijna 15.000 Grauwe ganzen op Texel zijn geschoten. De meest aannemelijke verklaring is dat afschot vermoedelijk weinig effectief is tegen ganzen van de lokale broedpopulatie. Er lijken, met andere woorden, op Texel vooral ganzen van buiten Texel te worden geschoten. Afschot, zoals dat op Texel is uitgevoerd, is geen effectieve methode om de lokale broedpopulatie te beheersen.

De geschatte effectiviteit van het onklaar maken van ganzeneieren op Texel nam af van 70% in 2009 tot 57% in 2011. Berekeningen aan het aantal eieren dat jaarlijks onklaar werd gemaakt en het aantal juveniele Grauwe ganzen dat desondanks nog vliegvlug werd suggereren dat deze maatregel wel heeft geleid tot een sterke reductie van het aantal kuikens dat vliegvlug werd. Afgezien van het doden van ruiende ganzen (zie hieronder) blijkt de effectiviteit van het onklaar maken van eieren de belangrijkste factor die, via de aanwas van jonge ganzen, de populatiegroei op Texel bepaalt. Het onklaar maken van eieren is dus wel effectief in het reduceren van de aanwas van de Grauwe ganzen populatie maar niet effectief genoeg om de populatiegroei op Texel te stoppen. Ook lijken de resultaten erop te duiden dat de maatregel minder effectief wordt naarmate deze langer wordt toegepast.

Het doden van ruiende Grauwe ganzen was de enige maatregel waarvan duidelijke effecten meetbaar waren in zowel de zomer- als de winterperiode en was ook de enige maatregel die resulteerde in een reductie van de lokale broedpopulatie Grauwe ganzen. De vermoedelijke verklaring hiervoor is dat deze maatregel in belangrijke mate de volwassen ganzen van de Texelse broedpopulatie treft. Het is bekend dat maatregelen tegen volwassen vogels over het algemeen effectiever en daardoor beter zichtbaar zijn dan maatregelen tegen eieren. Het vangen en doden van ruiende ganzen is een effectieve manier om het aantal op Texel broedende Grauwe ganzen te reguleren.

Zowel in de winterperiode als in de zomerperiode werd Texel bezocht door grote aantallen Grauwe ganzen van buiten het eiland. Deze ganzen verbleven over het algemeen slechts korte tijd op het eiland. Vestiging van Grauwe ganzen die niet op Texel uit het ei gekropen waren kon niet met zekerheid worden vastgesteld, ondanks het ringen van grote aantallen ganzen op het nabijgelegen vaste land van Noord-Holland. Als er al sprake is van geboortedispersie van het vaste land naar Texel, dan gaat het hooguit om kleine aantallen. De kans dat een door maatregelen gereduceerde lokale broedpopulatie wordt aangevuld met Grauwe ganzen van elders is dus klein.

Er was een sterk verband tussen het aantal Grauwe ganzen dat op Texel werd waargenomen en de getaxeerde landbouwschade. Daarnaast waren er sterke aanwijzingen dat Grauwe ganzen meer schade veroorzaakten in de wintermaanden dan in de zomermaanden, waarschijnlijk door het feit dat Grauwe ganzen zich in de zomerperiode vaker ophouden in natuurreservaten. De verschillen in getaxeerde schade tussen jaren en seizoenen waren niet duidelijk gerelateerd aan specifieke gewassen. Gras stak er met kop en schouders bovenuit als gewas waaraan de meeste schade werd veroorzaakt. In de winterperiode werd vastgesteld dat het nemen van beheersmaatregelen samenviel met een minder sterke toename in de landbouwschade. In de zomerperiode was dat niet het geval.

Anderhalf jaar na aanleg van de exclusures in botanisch soortenrijke graslanden was de vegetatie in de exclusures, waar begrazing door ganzen werd uitgesloten, hoger en was de bedekking van kruiden en Rode Lijstsoorten hier ook hoger. De mogelijke voorkeur van ganzen voor het begrazen van kruiden en Rode Lijstsoorten kan op termijn doorwerken in effecten in de soortensamenstelling. De korte tijdsduur van het experiment maakt nog geen harde conclusies mogelijk. Vanwege het niet terugplaatsen van de exclusures in het voorjaar van 2011 valt hier op korte termijn geen uitspraak over te doen.

Het onderzoek in de duinplassen laat zien dat in de plassen in meer of minder eutrofiering is opgetreden, maar deze is niet eenduidig aan de grauwe ganzen toe te schrijven: plassen met hoge ganzendichtheden zijn ge-

eutrofiëerd, maar andere vogel- en diersoorten kunnen dit mede-veroorzaken. In plassen met lage ganzendichtheden is ook sprake van eutrofiering. Het effect van ganzenbegrazing kon niet worden vastgesteld omdat het experiment met twee meetseizoenen van te korte duur was. De hoeveelheid aanwezige vegetatie (biomassa) lijkt wel door begrazing te worden beïnvloed, maar dit werkt nog niet door in de samenstelling. Wel is er een eenduidig verband vastgesteld tussen eutrofiering en vegetatiekwaliteit (macrofyten en fytoplankton), zoals dat algemeen geldt. Naarmate het watersysteem sterker ge-eutrofiëerd en verstoord is, is de betekenis voor het natuurbehoud kwaliteit kleiner.



# 1 Inleiding

De Grauwe gans *Anser anser* is een inheemse broedvogel in Nederland. Begin 20e eeuw is de soort uitgestorven, vermoedelijk door een combinatie van jacht en vernietiging van broedbiotoop. Vanaf ongeveer 1950 zijn er een aantal pogingen gedaan de soort weer te herintroduceren. Daarnaast heeft ook spontane vestiging van dieren plaatsgevonden. Sinds het eerste broedgeval in 1961 groeit de in Nederland broedende populatie spectaculair met gemiddeld 20% per jaar (Van der Jeugd et al., 2006). De Grauwe gans broedt sinds 1974 weer op Texel (Smit en Van Kooten, 2008). De omvang van de Texelse populatie groeide exponentieel waarbij de toename tot halverwege de jaren '90 zeer bescheiden was en pas na deze periode sterk steeg. In de jaren 2007-2008 werden in mei tussen de 3000 en 4000 en in januari tussen de 7000 en 8000 dieren geteld (Smit en Van Kooten, 2008).

Vanaf de eeuwwisseling zijn in heel Nederland in toenemende mate geluiden te horen dat de in Nederland broedende Grauwe ganzen (zgn. overzomeraars) schade veroorzaken aan landbouwgewassen. Ook klagen steeds meer natuurbeheerders dat de ganzen schade veroorzaken aan andere natuurwaarden in de reservaten waar het gros van de ganzen broedt en ruit. Op Texel worden vanaf 2005 serieuze inspanningen verricht om de groei van de Grauwe gans af te remmen. In het begin betrof dit naast afschot vooral het onklaar maken van de eieren, maar in 2008 zijn ook 4461 ganzen tijdens de rui gevangen en gedood. Het vangen en doden van overzomerende ganzen gebeurde niet alleen op Texel, maar ook elders in Nederland. De publieke discussie over het doden van de ganzen was op Texel echter wel het meest verhit. Als gevolg daarvan is afgesproken dat er vanaf begin 2009 onderzoek zal worden verricht naar de effecten van populatie-beperkende maatregelen op de populatieontwikkeling van de Grauwe gans en op de landbouw- en natuurschade die eventueel door deze soort wordt aangericht. Het onderzoek zou zich vooral richten op de effectiviteit van een aantal maatregelen die genoemd worden in de 'Handreiking voor beleid ten aanzien van overzomerende ganzen' die door het voormalige ministerie van LNV is opgesteld in overleg met betrokken partijen. Daarnaast zou in beeld gebracht worden wat het effect van overzomerende Grauwe ganzen is op belangrijke natuurwaarden op Texel.

Aanvankelijk was de bedoeling dat ook na 2008 ruiende Grauwe ganzen op Texel gevangen en gedood zouden worden om de populatieomvang terug te brengen. Om uiteenlopende redenen is dat niet gebeurd. Voor het onderzoek heeft deze ontwikkeling positief uitgepakt. Enerzijds omdat effecten van hoge aantallen Grauwe ganzen op natuurwaarden per definitie niet vast te stellen zijn als Grauwe ganzen slechts in lage aantallen voorkomen. Anderzijds omdat het effect van het eenmalig doden van ruiende Grauwe ganzen op de populatieontwikkeling in de huidige situatie te scheiden is van het effect van de overige jaarlijks terugkerende populatie-beheersende maatregelen (onklaar maken van eieren, afschot). Als het doden van ruiende Grauwe ganzen een jaarlijks terugkerende maatregel zou zijn geweest, was niet meer met zekerheid aan te geven of een eventuele beperking van de populatiegroei door deze maatregel veroorzaakt werd of door de overige maatregelen.

De vraagstellingen in het onderzoek zijn specifiek voor de situatie op Texel, maar sluiten nauw aan bij een gelijktijdig lopend onderzoeksproject aan de populatiedynamiek en effectiviteit van beheersmaatregelen tegen Grauwe ganzen dat door het voormalig ministerie van LNV gefinancierd werd in het kader van Beleidsondersteunende Onderzoek (BO-02-013-005). Inzichten uit dat project worden toegepast in het huidige project en omgekeerd. De algemene onderzoeksvragen die in het kader van de 'Pilot Texel' beantwoord moeten worden zijn:

1. Welke effecten hebben de op Texel uitgevoerde aantalbeperkende maatregelen gehad op de populatieontwikkeling van broedende Grauwe ganzen? Zijn er aanwijzingen dat de populatie wordt aangevuld door aanwas en/of door toevoer van elders?
2. Wat zijn de effecten van overzomerende Grauwe ganzen op een aantal belangrijke natuurwaarden op Texel?
3. Hoe groot is de effectiviteit van aantalbeperkende maatregelen tegen op Texel broedende Grauwe ganzen voor het terugdringen van de landbouwschade en schade aan natuurdoelstellingen daar?

De vraag welke maatregelen genoemd in de Handreiking uit oogpunt van technische uitvoerbaarheid, noodzaak, complexiteit van vergunningen, kosten, visuele impact en emotionele impact uitvoerbaar zijn op Texel wordt beantwoord in een apart proces-begeleidend project (uitgevoerd door WING, Wageningen) en wordt hier verder niet meegenomen.



## 2 Methoden

### 2.1 Effecten van maatregelen op populatieomvang

Om inzicht te krijgen in het effect van beheersmaatregelen op de populatieomvang van de Grauwe gans op Texel wordt gebruik gemaakt van verschillende beschikbare gegevens en onderzoeksmethoden.

#### 2.1.1 Populatieontwikkeling voor en na aantalbeperkende maatregelen

De populatieontwikkeling van Grauwe ganzen op Texel kon worden afgeleid uit ganzentellingen die beschikbaar zijn gesteld door de Vogelwerkgroep Texel, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Het overgrote deel van de tellingen is afkomstig van de Vogelwerkgroep. Deze tellingen vonden en vinden plaats in het kader van de wadvogeltellingen en de ganzentellingen (Van Roomen et al., 2003). Ganzentellingen worden gehouden sinds het telseizoen 1985/86 in de maanden september t/m april, tenzij in die maand al een wadvogeltelling wordt uitgevoerd. De eerste eilands-dekkende tellingen vonden echter al op 19 januari 1980 plaats.

De belangrijkste beheersmaatregelen die tot dusver op Texel hebben plaatsgevonden zijn afschot, het onklaar maken van eieren en het vangen en doden van ruiende ganzen. In tabel 1 staat het aantal eieren en ganzen dat middels verschillende maatregelen respectievelijk onklaar is gemaakt en is gedood. Vóór het jaar 2000 zijn ook al eieren onklaar gemaakt in de gebieden van Natuurmonumenten, maar om hoeveel eieren dat ging is onbekend. Voor de huidige analyses zijn deze maatregelen daarom buiten beschouwing gelaten. Ook het aantal ganzen dat vóór het jaar 2000 op Texel is geschoten, is verder buiten beschouwing gelaten.

**Tabel 1**

*Een overzicht van de omvang van verschillende beheersmaatregelen op Texel in de periode 2000-2010. Bronnen: NM, SBB, FBE Noord-Holland.*

	Maatregelen		
	eieren onklaar maken	Afschot	Doden tijdens rui
2000	0	0	0
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	0	0	0
2004	0	0	0
2005	5250	1002	0
2006	0	816	0
2007	8988	2506	0
2008	0	2910	4461
2009	7807	0	0
2010	10348	3068	0
2011	12236	4550†	0

† tot 30 september 2011

Woord eieren in tabel moet worden: Eieren.....

Bovenstaande gegevens zijn gebruikt om te bepalen of de populatieontwikkeling veranderde na uitvoering van de eerste grootschalige beheersmaatregelen in 2005 (onklaar maken van de eieren). Het analyseren van afzonderlijke effecten van afschot, het onklaar maken van eieren en het vangen en doden van ganzen op de populatieontwikkeling is niet mogelijk omdat de effecten van deze maatregelen verstrengeld zijn. In de jaren na het vangen en doden van ganzen zijn bijvoorbeeld altijd eieren onklaar gemaakt waardoor het effect van het vangen en doden van ganzen niet los van het effect van het onklaar maken van eieren gezien kan worden. In de analyses zijn drie perioden onderscheiden:

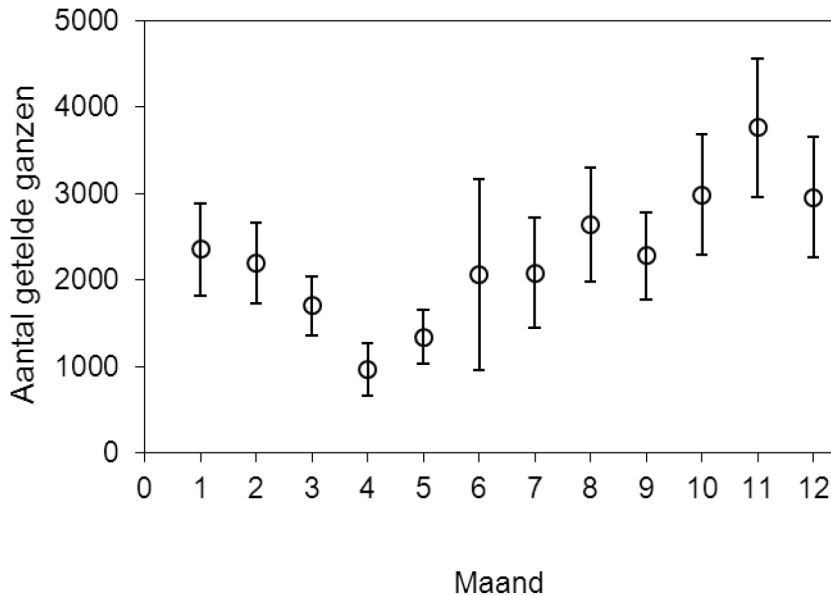
- De eerste periode is de periode waarvan is aangenomen dat er geen maatregelen tegen Grauwe ganzen zijn genomen (januari 1980 - maart 2005). Deze periode kreeg het label 'prik 0, vang 0'.
- In de tweede periode (april 2005 - mei 2008) werden uitsluitend eieren onklaar gemaakt hoewel dit niet jaarlijks gebeurde (tabel 1). Deze periode kreeg het label 'prik 1, vang 0'.
- De derde periode is de periode na het vangen en doden van 4461 Grauwe ganzen en in deze periode werden jaarlijks eieren onklaar gemaakt (juni 2008 - november 2011). Deze periode kreeg het label 'prik 1, vang 1'.

Omdat de aantallen ganzen op Texel variëren tussen de seizoenen (figuur 1) is er voor gekozen om hiervoor in de analyses te corrigeren door het opnemen van de factor 'maand' in de analyses. De telling van vooral mei kan het aantal Grauwe ganzen overigens wat onderschatten omdat de ganzentelling in deze maand traditioneel gericht was op de Rotgans en de tellers, zeker toen nog sprake was van lage aantallen Grauwe ganzen, vooral die gebieden hebben bezocht waar Rotgansen konden worden aangetroffen. In de afgelopen 10-15 jaren wordt Texel in mei integraal afgezocht, zodat dit probleem niet meer aan de orde is. Aanvullend probleem in mei is wel dat broedende Grauwe ganzen zich, net als in maart en april hebben teruggetrokken in duingebieden en andere habitats met dichte vegetatie, waarmee een deel van de populatie zich aan het oog van de tellers onttrekt (Cor Smit, persoonlijke mededelingen).

De data werden geanalyseerd met het volgende statistische model:  $\text{Log}(\text{aantal ganzen}) = \text{maand} + \text{jaar} + \text{periode} + \text{jaar} \cdot \text{periode}$ . Hierbij corrigeert de factor 'maand' voor verschillen in aantallen die over het algemeen in verschillende maanden worden waargenomen. De factor 'jaar' geeft weer of er een (logaritmische) trend is in aantallen ganzen door de jaren heen. De factor 'periode' ('prik 0 - vang 0', 'prik 1 - vang 0' en 'prik 1 - vang 1') geeft weer of de aantallen ganzen in perioden met of zonder (combinaties van) beheersmaatregelen verschillen. Deze factor heeft weinig betekenis omdat de beginjaren van de populatiegroei alle vóór het uitvoeren van beheersmaatregelen vielen en de gemiddelde aantallen ganzen vóór uitvoering van beheersmaatregelen dus meestal lager uit vallen dan de gemiddelde aantallen na uitvoering van beheersmaatregelen. De meest interessante factor is de interactieterm  $\text{jaar} \cdot \text{periode}$ . Een significante interactie geeft aan dat de populatietrend in de drie perioden met of zonder (combinaties van) beheersmaatregelen van elkaar verschillen. Een minder snelle populatiegroei na beheersmaatregelen vergeleken met vóór beheersmaatregelen is een sterke aanwijzing dat de maatregelen de populatiegroei van Grauwe ganzen remmen.

Los van deze analyse is voor de periode 2000-2011 gekeken hoe de jaarlijkse toename van het aantal getelde ganzen zich verhield tot het aantal ganzen dat in dat jaar gedood werd ('oogst'). In de periode 2000-2004 zijn geen Grauwe ganzen gedood. In de periode 2005-2011 ging het meestal om afschot van Grauwe ganzen, maar in 2008 ook om ganzen die tijdens de ruiperiode gedood waren (tabel 1). Het aandeel Grauwe ganzen dat in de zomer- of winterperiode werd geschoten enigszins verschilde enigszins van jaar tot jaar, maar gemiddeld genomen werd ongeveer de helft van de ganzen in de zomerperiode geschoten (51.8 %; Bron: FBE, Noord-Holland). Voor de periode 2009-2011 waren ook schattingen bekend van het aantal Grauwe ganzen dat de vliegvlugge leeftijd bereikte. In dit rapport is het aantal vliegvlugge Grauwe ganzen simpelweg beschouwd als de jaarlijkse aanwas. Voor deze drie jaren is gekeken in hoeverre jaarlijkse aanwas en oogst overeenkwamen met de toename in het aantal getelde ganzen in die periode. Vanwege de fluctuaties van het aantal Grauwe ganzen door het jaar heen is dit gedaan voor twee afzonderlijke maanden waarvan voor de

gehele periode telgegevens beschikbaar waren. De maand september, een periode waarin nog nauwelijks overwinterende Grauwe ganzen gearriveerd zijn, is daarbij globaal indicatief voor de populatie overzomerende ganzen. In de maand november is het grootste aantal Grauwe ganzen op Texel en gaat het dus om zowel overzomerende als overwinterende dieren.



**Figuur 1**

*De variatie in het aantal getelde ganzen op Texel door het jaar heen. Weergegeven zijn gemiddelde waarden ( $\pm$  standaardfout) over de periode 1980-2011. De steekproefgrootte verschilt per maand en is vrij klein ( $n = 8-12$ ) in de maanden april, juni, juli en augustus.*

### 2.1.2 Vergelijking Grauwe gans met andere ganzensoorten in de winterperiode

De populatietrend van Grauwe ganzen op Texel kan worden beïnvloed door zowel de uitgevoerde beheersmaatregelen als door dichtheidsafhankelijke processen zoals het bereiken van de draagkracht van het eiland. Als het dichtheidsafhankelijk afvlakken van de groei van de populatie Grauwe ganzen samenvalt met het nemen van de maatregelen, dan zijn de effecten van de twee processen moeilijk van elkaar te scheiden en is het moeilijk om uitspraken te doen over de effectiviteit van de maatregelen die op Texel genomen zijn.

Dichtheidsafhankelijke processen komen vooral in de winter voor omdat er minder voedsel beschikbaar is dan in de rest van het jaar dat bovendien nog van een lagere kwaliteit is. Daarnaast krijgen de jaarrond op Texel verblijvende Grauwe ganzen in de winter gezelschap van ganzen die in noordelijker streken broeden (zowel soortgenoten als andere soorten ganzen). De aanwezigheid van wintergasten biedt de mogelijkheid om meer inzicht te krijgen in het relatieve effect van beheersmaatregelen en dichtheidsafhankelijke processen op de populatiegroei. Wintergasten zijn immers niet blootgesteld aan de aantalregulerende maatregelen die in de zomerperiode tegen op Texel broedende Grauwe gans genomen zijn, maar worden wel geconfronteerd met mogelijke voedseltekorten naarmate het aantal ganzen in de winterperiode toeneemt.

Om hier meer inzicht in te krijgen is de populatieontwikkeling van de vijf belangrijkste ganzensoorten op Texel vergeleken in de periode 1980-2011. Naast de Grauwe gans gaat het om de Kolgans *Anser albifrons*, (Toendra)rietgans *Anser fabalis*, Rotgans *Branta bernicla* en Brandgans *Branta leucopsis*. Voor deze soorten zijn jaarlijks het gemiddeld aantal getelde individuen per vogeltelling berekend voor de wintermaanden (januari, februari, november en december). De telgegevens zijn ter beschikking gesteld door de vogelwerkgroep Texel. De verwachting is dat, als uitsluitend aantalregulerende maatregelen effect hebben op de populatieontwikkeling, de populatietrend van de Grauwe gans in de winterperiode duidelijk zal afwijken van die van de overige ganzen. Als de populatiegroei van de Grauwe gans mede wordt beïnvloed (beperkt) door dichtheidsafhankelijke processen, dan neemt tenminste het totaal aan ganzen de laatste jaren niet meer toe.

### **2.1.3 Schatten van aantallen (bijna) vliegvlugge kuikens**

Om een indruk te krijgen van de effectiviteit van het onklaar maken van de eieren is in de jaren 2009-2011 een schatting gemaakt van het aantal kuikens dat op Texel aanwezig was ná het uitvoeren van deze beheersmaatregel. Op 8 juni 2009, 21 juni 2010 en 21 juni 2011 zijn op heel Texel door medewerkers en vrijwilligers van NM en SBB Grauwe ganzen geteld, waarbij onderscheid gemaakt werd tussen volwassen ganzen en kuikens. Met aannames over legseloverleving en kuikenoverleving kon hiermee een schatting gemaakt worden van het aantal nesten dat onopgemerkt is gebleven bij het onklaar maken van de eieren en daarmee van de effectiviteit van de maatregel. Daarbij moet rekening worden gehouden met natuurlijk legselverlies en kuikensterfte. Dit is nodig omdat ook zonder het onklaar maken van de legsels een deel van de legsels verloren zou zijn gegaan en omdat al vóór de kuikentellingen in juni een deel van de kuikens verloren is gegaan als gevolg van natuurlijke sterfte. Een complicerende factor is dat we uitsluitend beschikken over zogenaamde 'puntschattingen': één telling in de tijd. Het is hierdoor onbekend hoeveel dagen, op het moment van tellen, de nog aanwezige legsels nog te gaan hadden tot uitkomen. Ook is onbekend hoeveel dagen de kuikens gemiddeld al uit het ei waren op het moment van de zangentellingen in juni. Het is hierdoor moeilijk in te schatten hoe sterk de puntschattingen gecorrigeerd moeten worden. Ondanks deze beperking levert het belangrijke inzichten op om, met met enkele aannames, te schatten hoeveel nesten er onopgemerkt zijn gebleven bij het onklaar maken en hoeveel minder volwassen ganzen er voorkomen op Texel als gevolg van deze maatregel.

## **2.2 Dispersie van Grauwe ganzen binnen, van en naar Texel**

Grauwe ganzen broeden in een groot aantal, ruimtelijk meer of minder gescheiden deelpopulaties verspreid over heel Nederland. De Texelse broedpopulatie is onderdeel van deze grotere populatie en wordt gescheiden van de dichtstbijzijnde populatie op het vaste land door het Marsdiep. Omdat Grauwe ganzen op Texel vooral in de natuurgebieden broeden, kunnen ook op het eiland zelf ruimtelijk gescheiden deelpopulaties herkend worden. Een 'volwassen' broedpopulatie Grauwe ganzen bestaat, behalve uit broedvogels en kuikens, ook uit een groot aantal niet-broedende vogels. Het is onbekend hoe deze hiërarchische populatiestructuur het effect van beheersmaatregelen op Grauwe ganzen beïnvloedt. Worden leeggevallen plekken van broedvogels opgevuld door lokale niet-broeders? Kunnen leeggevallen plekken ook worden opgevuld door Grauwe ganzen uit andere broedpopulaties op Texel? Kunnen de plekken worden opgevuld door ganzen van buiten Texel? Om meer inzicht te krijgen in dispersie tussen broedpopulaties binnen Texel en dispersie van Texel naar het vaste land zijn op 9 juni 2009 in het Natte Blok in reservaat Waal en Burg 52 Grauwe ganzen gevangen in de ruiperiode. De groep bestond uit 22 adulte ganzen (elf mannetjes en elf vrouwtjes) en 30 juvenielen (zestien mannetjes, veertien vrouwtjes). Acht juveniele ganzen waren nog te klein om een halsband te krijgen. De resterende 44 ganzen werden geringd met een metalen vogeltrekstation-ring en een unieke halsband (donkergroen met in witte inscriptie een combinatie van drie letters). Daarna werden ze losgelaten.

In 2010 werden op nog eens drie locaties Grauwe ganzen gevangen. Op 9 juni 2010 werden in het reservaat Dijkmanshuizen achttien volwassen ganzen (acht mannetjes en tien vrouwtjes) en 22 juveniele ganzen (twaalf mannetjes en tien vrouwtjes) van een halsband voorzien. Zevenendertig ganzen kregen daarbij de standaard donkergroene halsband met witte inscriptie. Drie volwassen mannetjes ganzen kregen een witte gps-logger halsband met zwarte inscriptie (over de gps-logger halsbanden wordt in een apart rapport gedetailleerd gerapporteerd). Op 10 juni 2010 werd vervolgens in de Roggesloot drie ganzen (één adult mannetje, één juveniel vrouwtje en één juveniel mannetje) van groene halsbanden voorzien. Op dezelfde dag werden in de zuidelijke duinen van Texel, in het Grote Vlak Noord nog eens veertien volwassen (acht mannetjes en zes vrouwtjes) en vier juveniele (drie mannetjes en één vrouwtje) Grauwe ganzen gevangen. Zestien ganzen kregen een standaard groene halsband omgehangen, twee volwassen vrouwtjes ganzen kregen een witte gps-logger halsband omgehangen.

Om meer inzicht te krijgen in (de kans op) dispersie van het vaste land van Noord-Holland naar Texel werden op 8 juni 2009 248 grauwe ganzen gevangen op een agrarisch perceel grenzend aan het SBB weidevogelreservaat 'de Westerlanderkoog' op West-Wieringen. Alle ganzen die op dat moment in de polder verbleven en niet tot vliegen in staat waren werden rustig in een fuik gedreven. De gehele groep van circa 700 ganzen werd de fuik in gedreven, maar een groot deel brak uit waarbij netpalen bij de grond werden afgebroken. De resterende 248 dieren die in de kralen terecht kwamen bestonden uit 183 volwassen vogels en 65 juvenielen met in totaal 146 vrouwtjes, 101 mannetjes en één vogel met onbekend geslacht. 226 ganzen werden van een halsband voorzien (alle halsbanden beginnend met de letter M). De resterende 22 ganzen kregen uitsluitend een metalen ring omdat ze nog te klein waren (juvenielen) of omdat ze juist te groot waren voor de halsbanden (soepganzen). Op 13 juni 2009 werden 86 Grauwe ganzen gevangen in het NM reservaat het Zwanewater. Het bleek op deze locatie moeilijk om ganzen uit de grote groep die op het open water aanwezig waren te dwingen het land op te gaan en de fuik in te lopen. Ondanks een cordon van ca. vijf zwemmers (waaronder vrijwilligers) en een boot wist het merendeel van de opgedreven ruiende ganzen te ontsnappen. Alle vogels in de kraal waren volwassenen (51 vrouwtjes en 35 mannetjes) en werden voorzien van halsbanden.

Op 16 juni 2010 werden in de Westerlanderkoog nogmaals 52 ganzen gevangen. Achtenveertig kregen de gebruikelijke donkergroene halsband met witte inscriptie. Vier ganzen kregen een witte gps-logger halsband omgehangen.

Terugmeldingen door een netwerk van vrijwilligers van al deze uniek herkenbaar gemaakte ganzen werden en worden via de website [www.geese.org](http://www.geese.org) gemeld. Deze website is gekoppeld aan een database waarin alle terugmeldingen van verschillende soorten ganzen met halsbanden worden verzameld. Deze database vormt vervolgens de basis voor analyses aan de ruimtelijke dynamiek van de Texelse broedpopulaties.

In deze rapportage worden resultaten vermeld die zijn verkregen met terugmeldingen tot 16 oktober 2011.

### **2.2.1 Relatie tussen ontwikkelingen in landbouwschade en aantallen Grauwe ganzen**

Om de relatie te onderzoeken tussen landbouwschade in de periode 2000-2010 en de ontwikkeling in de aantallen Grauwe ganzen zijn schadegegevens opgevraagd bij het Faunafonds. Voor deze studie hadden we de beschikking over de getaxeerde schadebedragen per type gewas en seizoen (zomer of winter) op het niveau van 4-cijferige postcode-gebieden. 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. Voor prijsverschillen gecorrigeerde schade geeft meer inzicht in de ontwikkeling van de fysieke gewasschade die door Grauwe ganzen wordt aangericht dan ongecorrigeerde schadetaxaties. In deze studie wordt daarom gerapporteerd over ganzenschade geïndexeerd voor prijsverschillen tussen jaren en seizoenen

Uit praktische overwegingen werd de indexatie beperkt tot de gewassen gras, graszaad, wintergraan, zomergraan, suikerbieten, aardappelen, groenten (vooral wortelen) en overige akkerbouwgewassen (vooral wortelen), 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 2010. 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 2010.

Om vast te stellen of aantalregulerende maatregelen tegen de Grauwe gans effect hadden op de ontwikkeling van de landbouwschade werd geanalyseerd of de trend in landbouwschade significant verschilde tussen de periode voor en na uitvoering van grootschalige maatregelen (voorjaar 2005). Deze analyse werd afzonderlijk voor de zomer- en de winterperiode uitgevoerd. De data werden geanalyseerd met het statistische model  $\text{Log}(\text{schade}) = \text{jaar} + \text{maatregelen} + \text{jaar} \cdot \text{maatregelen}$ . De factor 'jaar' geeft weer of er een (logaritmische) trend is in landbouwschade door de jaren heen. De factor 'maatregelen' geeft weer of landbouwschade verschilde tussen perioden met of zonder (combinaties van) beheersmaatregelen. De meest interessante factor is de interactieterm  $\text{jaar} \cdot \text{maatregelen}$ . Een significante interactie geeft aan dat de ontwikkeling in landbouwschade in perioden met of zonder beheersmaatregelen van elkaar verschilden. Een minder snelle toename van landbouwschade na beheersmaatregelen vergeleken met voor beheersmaatregelen is een aanwijzing dat de maatregelen tegen de Grauwe ganzen ook effect hebben op de landbouwschade veroorzaakt door deze ganzen. Omdat er per seizoen maar één schadebedrag beschikbaar was, en het aantal waarnemingen in de periode 2000-2011 dus beperkt was, was het niet mogelijk verder onderscheid te maken tussen perioden met verschillende typen beheersmaatregelen.

Er is aanvullend geanalyseerd of er een relatie was tussen de getaxeerde schade en de aantallen ganzen die op Texel geteld zijn. Dit werd afzonderlijk gedaan voor de winter- en de zomerperiode. Aantallen ganzen in de winterperiode werden daarbij bepaald aan de hand van de gemiddelde aantallen in de maanden november en januari, omdat uitsluitend in deze maanden voor alle jaren telgegevens beschikbaar waren. Aantallen ganzen in de zomerperiode werden om dezelfde reden gekwantificeerd aan de hand van waargenomen Grauwe ganzen in de maand september. De relatie werd geanalyseerd met het statistische model  $\text{Log}(\text{Schade}) = \text{ganzen} + \text{seizoen} + \text{ganzen} \cdot \text{seizoen}$ . Hierbij geeft de factor ganzen aan of er een significante relatie is tussen het aantal getelde ganzen en de omvang van de schade. De factor 'seizoen' geeft aan of schade significant verschilde tussen de winter- en de zomerperiode. De interactieterm  $\text{ganzen} \cdot \text{seizoen}$  geeft aan of de relatie tussen aantallen Grauwe ganzen en schade significant verschilde in de zomer- en winterperiode.

## 2.3 Effect van Grauwe ganzen op natuurwaarden

### 2.3.1 Botanisch soortenrijke graslanden

Texel kent een groot oppervlakte aan botanisch interessante graslanden die gekenmerkt worden door het voorkomen van vele Rode Lijst-soorten en beroemd zijn om hun grote aantallen bloeiende orchideeën. Om inzicht te krijgen in het effect van Grauwe ganzen op soortenrijkdom en -samenstelling van deze vegetaties werden op 22 april 2009 in vier reservaten van NM in het poldergebied op Texel (figuur 2, bijlage 1) in totaal tien tijdelijke exclusures van 2 x 2 m grootte geplaatst. De tijdelijke exclusures bestonden uit een omheining van 50 cm hoog zeskantig kippengaas met een maaswijdte van 1.8 cm, waardoor ganzen uit de exclusures geweerd werden zonder dat de vegetatiegroei noemenswaardig werd beïnvloed door veranderingen in het microklimaat. In juli 2009, voordat de percelen gemaaid werden, zijn de tijdelijke exclusures vervangen door permanente exclusures. Deze exclusures hebben stevige palen op de hoekpunten. Het kippengaas tussen deze hoekpalen wordt bij maaien en tijdens begrazing door vee verwijderd, zodat het beheer in de exclusures hetzelfde is als erbuiten. Op een afstand van ongeveer 10 m van elke exclusure lag een controleplot die gemarkeerd was met gekleurde bamboestokjes. Deze controleplot werd gesitueerd in een deel van de vegetatie dat vergelijkbaar was met de vegetatie waarin de exclusure stond.

Van zowel exclusure als controleplot werd de globale locatie vastgelegd met GPS. Op de vier hoekpunten van de controleplot werden ook groot formaat draadnagels in de grond gestoken zodat na maaien en begrazing in volgende jaren de exacte locatie van de controleplots met GPS en een metaal-detector teruggevonden konden worden. In de praktijk bleken de draadnagels met de combinatie van GPS en metaaldetector echter niet terug te vinden te zijn. Omdat van alle onderzoeksplots wel foto's genomen waren was de globale locatie wel bekend. Vegetatiesamenstelling van de begraasde situatie is vervolgens in 2010 en 2011 op de globale locatie van de controleplot bepaald. In 2011 is de locatie van de controle-plot ten opzichte van de exclusures ingemeten.

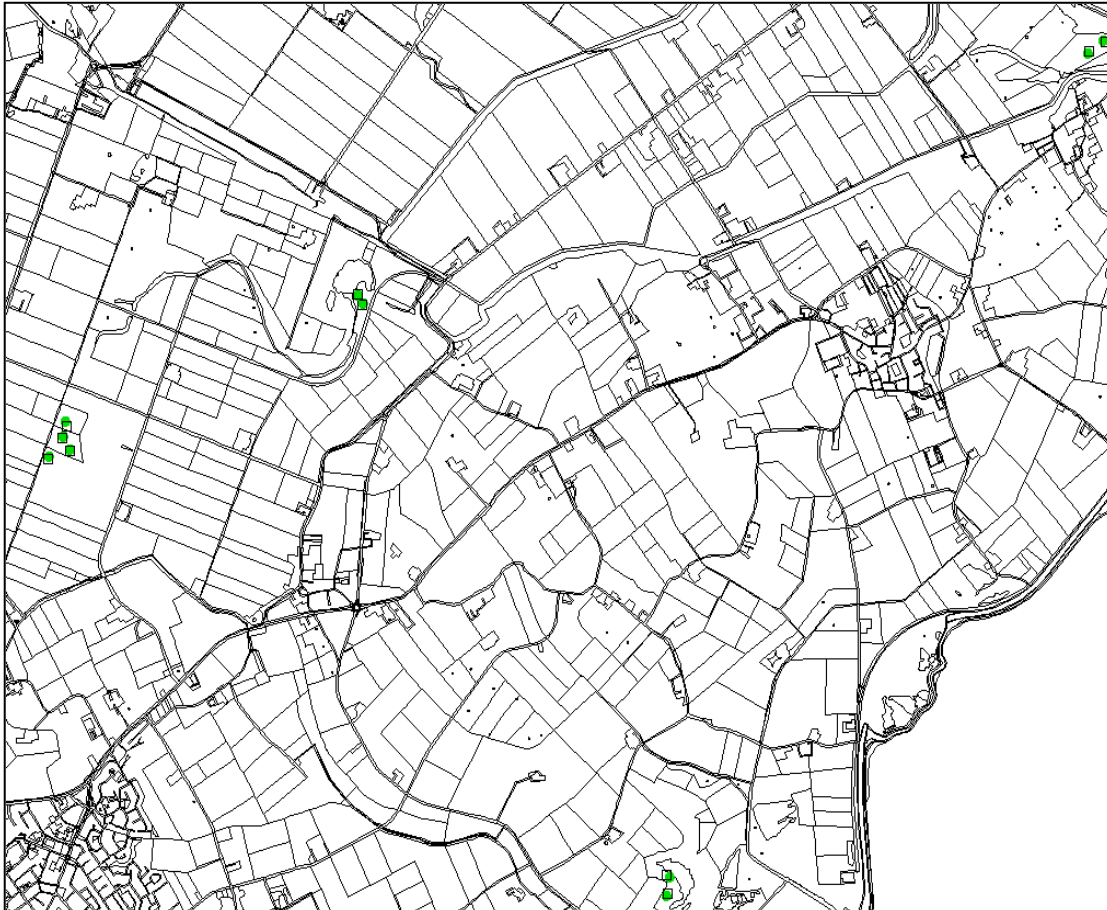
In 2011 is door een communicatiestoornis het gaas niet opnieuw tussen de permanente afscheidingspalen geplaatst. Ganzen hadden daarmee vrij toegang tot de vegetatie en de vegetatieopnamen op de locatie van de voormalige exclusures waren niet meer representatief voor de situatie zonder begrazing. In de zomer van 2011 is desondanks de vegetatiesamenstelling van zowel de 'exclusure-plots' als de controle-plots opgenomen (zie hieronder).

In het najaar van 2009 is bij agrarische werkzaamheden in de Westerkolk één van de twee exclusures verloren gegaan. In de resultaten van 2010 wordt deze exclusure en de gepaarde controleplot niet meer meegenomen. In juli 2011 bleken in Waal en Burg de hoekpalen, en daarmee de exacte plaatsbepaling van één van de exclusures, verdwenen te zijn. Ook deze exclusure is in vervolganalyses niet meer meegenomen.

In de exclusures en de controleplots werd op 22 april en 26-27 juni 2009, 29 en 30 juni 2010 en 1 juli 2011 de vegetatiehoogte gemeten met de zogenaamde vallende schijf (doorsnede 20 cm, gewicht 40 g). In elke onderzoeksplot werden per ronde tien hoogtemetingen gedaan waarvan het gemiddelde werd gebruikt als maat voor de vegetatiehoogte. Op 26 en 27 juni 2009, 29 en 30 juni 2010 en 1 juli 2011 werd in elke plot een vegetatieopname gemaakt in de centrale vierkante meter (dus ongeveer 50 cm verwijderd van het gaas). Van elke hogere plantensoort werd het percentage bedekking geschat op één procent nauwkeurig. Soorten die slechts sporadisch voorkwamen (bedekking < 1%) kregen standaard een bedekking van 0.1%.

De data over hoogte en totale soortenrijkdom van de vegetatie waren bij benadering normaal verdeeld en werden geanalyseerd met variantieanalyse (ANOVA), waarbij de variabelen 'gebied' en 'herhaling binnen gebied' (in de analyse was 'herhaling' genest binnen 'gebied') als corrigerende factoren werden gebruikt en 'begrazing' (wel of niet een exclusure) als verklarende factor werd gebruikt. Percentages (de relatieve bedekking van Rode Lijst-soorten en kruiden) werden geanalyseerd met Gegeneraliseerde Lineaire Regressiemodellen waarbij een

binomiale verdeling van de restvariantie werd aangenomen en een logit link-functie werd gebruikt. De soortenrijkdom van de Rode Lijst-soorten, tenslotte, was bij benadering Poisson-verdeeld (lage aantallen en veel nullen) en werd geanalyseerd met Gegeneralizeerde Lineaire Regressiemodellen waarbij een Poisson-verdeling van de restvariantie werd aangenomen en een log link-functie werd gebruikt.



**Figuur 2**

*Locaties van de exclosures in de botanisch soortenrijke graslandreservaten op Texel. Groene cirkels zijn exclosures, open vierkantjes zijn de gepaarde controleplots.*

### **2.3.2 Duinplassen**

Een tweede belangrijk natuurtipe waar Texel bekend om staat zijn duinplassen. In deze duinplassen komt een aantal soorten waterplanten in grote dichtheden voor die op de Rode Lijst staan (vooral verschillende soorten kranwierden en fonteinkruiden). Bij het begin van de studie bestond de indruk dat de grote aantallen ganzen die regelmatig in de duinplassen worden waargenomen via hun uitwerpselen (guanotrofieëring) en via begrazing negatieve effecten hebben op deze waterplanten.

Om het effect van Grauwe ganzen op de natuurwaarden in duinplassen vast te kunnen stellen zijn exclosures geplaatst in september 2009 in acht duinplassen in het zuidelijk deel van het duingebied van Texel (figuur 3). De veebestendige exclosures zijn 5 x 5 m groot en zijn aan de zijkant afgesloten met gaas dat loopt vanaf de bodem tot het wateroppervlak (waarbij rekening gehouden is met hoge waterstanden). Aan de bovenkant zijn



de exclusies met draden bespannen, zodat er geen vogels in kunnen vliegen. De bovenkant is echter wel bereikbaar voor bemonstering en het maken van vegetatieopnamen. Een extra omheining met prikkeldraad voorkomt dat de grazers die in en rondom de duinplassen aanwezig zijn zoals ganzen, maar ook Schotse hooglanders en meeuwen, in de buurt van de exclusies kunnen komen. De exclusies staan in het natte deel van de oever van duinplassen. In deze zone komen geen terrestrische planten voor en is het waterpeil dusdanig laag dat ganzen ook bij hogere waterstanden hier nog gemakkelijk bij de bodem kunnen komen. Naast elke exclusie, op een afstand van 5-10 m en in dezelfde zone/hetzelfde vegetatietype, is een 5 x 5 m grote controleplot geplaatst, gemarkeerd door piketpaaltjes op hoekpunten.



***Figuur 3***

*Eén van de exclusies in de duinplassen.*

#### *Locatie beschrijving*

Bij het begin van het onderzoek zijn de te bestuderen duinplassen geselecteerd op basis van watertype (Tabel 3) en een indicatieve schatting voor begrazingsdruk door ganzen (tabel 2). In de geselecteerde duinplassen Pompevlak, Puntvlak en Grote vlak (Noord) werden regelmatig hoge aantallen ganzen gezien. De plassen Pompevlak Noord, Jacobsbol en Kapenvlak werden gekarakteriseerd als plassen met relatief weinig ganzen. In Dulenvlak en Landje van Klaas Kok werden nauwelijks ganzen waargenomen. In 2011 zijn de aantallen ganzen in de duinplassen gemonitord. Deze tellingen maken het mogelijk de ganzendruk op de duinplassen beter te kwantificeren (tabel 2). Na kwantificatie bleken Grote vlak en Kapenvlak de hoogste dichtheden ganzen te hebben. In Dulenvlak, Landje van Klaas Kok, Pompevlak en Pompevlak Noord waren de ganzendichtheden gemiddeld, bij Jacobsbol en Puntvlak zijn de laagste dichtheden ganzen geteld. Deze tellingen komen slecht overeen met de vooraf ingeschatte ganzendruk van de plassen in 2009.

Naast ganzen komen ook meeuwen, watervogels en Schotse hooglanders in en om de duinplassen voor (figuur 4), die ook effect kunnen hebben op de vegetatie-ontwikkeling en waterkwaliteit in de duinplassen.

Op basis van de morfologie en abiotiek worden volgens de aquatische supplementen typologie (Verdonschot en Jansen, 2000) de bestudeerde duinplassen Dulenvlak, Jacobsbol, Landje van Klaas Kok, Pompevlak Noord en Kapenvlak gekarakteriseerd als droogvallende, ondiepe, kalkrijke duinwateren. De plassen Pompevlak, Puntvlak en Grote vlak zijn permanente, ondiepe, jonge duinwateren. Pompevlak, Puntvlak en Grote vlak staan

met elkaar in verbinding. De referentiewaarden voor de abiotiek van deze typen duinplassen is beschreven in tabel 2.



**Figuur 4**

Een voorbeeld van het gezamenlijk voorkomen van de belangrijkste diersoorten die kunnen bijdragen aan de eutrofiëring van de duinplassen van Texel: Grauwe ganzen, Schotse hooglanders en meeuwen.

**Tabel 2**

Kenmerken van de geselecteerde Texelse duinplassen waarin exclusures en controleplots zijn geplaatst. De beschrijving is gebaseerd op het oordeel van Kees Bruin en tellingen door Staatsbosbeheer.

Duinplas	Relatieve omvang	Schatting gandezendruk	# Ganzen per hectare	Overige grazers
Pompevlak Noord	klein	middelmatig	10	Schotse hooglanders, meeuwen
Pompevlak	groot	hoog	10	Schotse hooglanders, meeuwen
Grote vlak (Noord)	tamelijk groot	hoog	17	Schotse hooglanders, meeuwen, watervogels
Puntvlak (Grote Vlak Zuid)	groot	hoog	6	Schotse hooglanders, meeuwen
Jacobsbol	middelmatig	middelmatig	4	Schotse hooglanders
Kapenvlak	klein	middelmatig	19	Schotse hooglanders
Dulenvlak	klein	laag	12	Geen
Landje van Klaas Kok	klein	laag	12	Geen

**Tabel 3**

Fysisch-chemische referentiewaarden voor het type droogvallende, ondiepe, kalkrijke duinwateren (Verdonschot en Jansen, 2000).

Variabele	Range droogvallende duinwateren	Range permanente jonge duinwateren
pH	6.5-7.5	6.5-7.5
EGV ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	250-500	250-1000
O <sub>2</sub> (%)	90-110	90-110
Diepte (m)	<1	<1
Ca (mg/l)	60-120	40-140
NO <sub>3</sub> (mgN/l)	0	0
NH <sub>4</sub> (mgN/l)	<0.08	<0.08
Orthofosfaat (mgP/l)	<0.007	<0.007
Totaal fosfaat (mgP/l)	<0.015	<0.015

De exclosures zijn in september 2009 geplaatst. In dat jaar zijn de plassen gekarakteriseerd en zijn pH en EGV bepaald met een multimeter. In juni 2010, juni 2011 en oktober 2011 zijn abiotische en biologische parameters indicatief voor vraat en bemesting gemeten binnen de exclosures en controleplots.

#### *Abiotiek*

Electrogeleidend vermogen (EGV) en zuurgraad zijn gemeten met een multimeter. Daarnaast zijn temperatuur, waterpeil en de dikte van de sliblaag bepaald. In 2011 zijn watermonsters geanalyseerd op nutriënten (totaal N, totaal P, PO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>) en de zouten calcium en chloride met behulp van ICP-analyse. Voor Dulenvlak was het niet mogelijk om in juni 2011 watermonsters te nemen omdat de plas helemaal droog stond.

#### *Fytoplankton*

Per locatie is een fytoplanktonmonster genomen. Omdat water vrij in en uit de exclosures kan stromen, volstaat één fytoplankton en chlorofyl-a bemonstering per monsterplek. Om de concentratie van chlorofyl-a te bepalen, is per locatie een liter water bemonsterd. Op het lab is dit monster gefiltreerd en is van het filtraat de chlorofyl-a waarde bepaald met een Beckman DU530 spectrophotometer. Pelagisch fytoplankton is bemonsterd door per locatie 40 liter water door een net met een diameter van 20 µm te spoelen. Het achterblijvende fytoplankton is in het laboratorium met een microscoop gedetermineerd en abundanties zijn bepaald.

#### *Vegetatie*

Van de waterplanten die in de exclosures en controleplots groeiden zijn vegetatie-opnamen gemaakt in de exclosure en in het controleplot buiten de exclosure volgens de Tansley methode. Ook is de totale vegetatiebedekking geschat en is de hoogte van de vegetatie gemeten.

#### *Analyse methoden*

Voor fytoplankton en vegetatie is een clusteranalyse uitgevoerd met Canoco 4.5. Voor beide is een CCA fastforward-analyse uitgevoerd aan log-getransformeerde data volgens de Monte-Carlo methode met handmatige selectie van milieuvariabelen. Aan soorten in de dataset met een lage abundantie is een lager gewicht toegekend. Statistische analyse van de parameters was niet mogelijk omdat er te weinig replica's beschikbaar waren. Omdat in de plots in Grote vlak geen planten groeiden ontbreekt deze locatie in de figuren van de clusteranalyse.

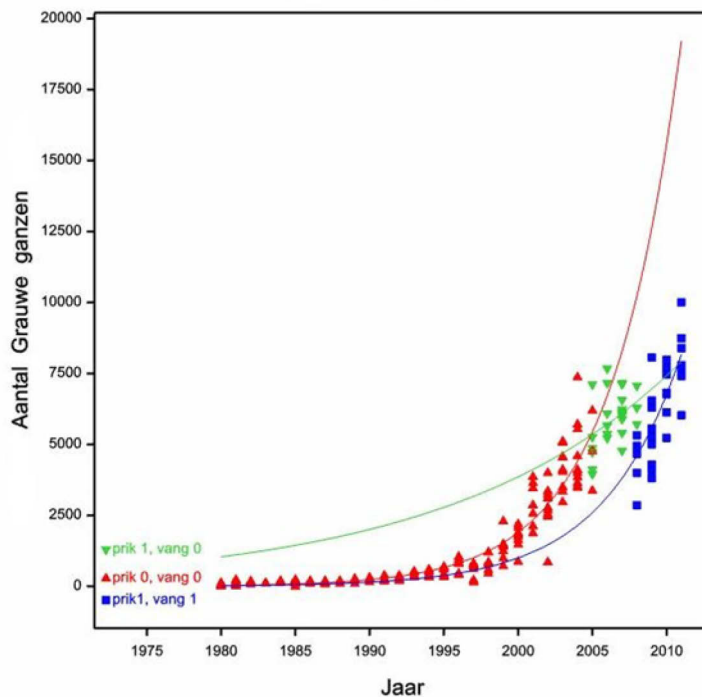


## 3 Resultaten

### 3.1 Effecten van maatregelen op populatieomvang

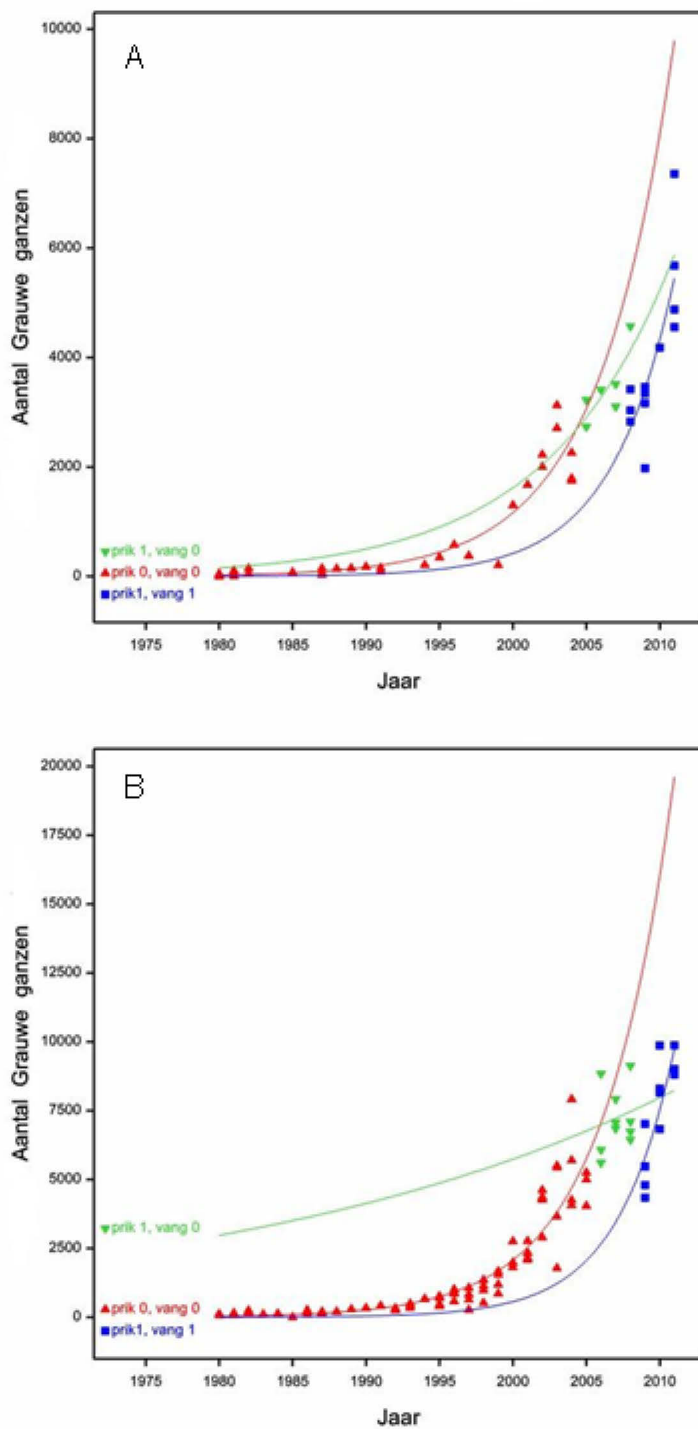
#### 3.1.1 Populatieontwikkeling voor en na beheersmaatregelen

De ontwikkeling van de populatie Grauwe Ganzen verschilde significant tussen de drie perioden met verschillende beheersmaatregelen (figuur 5; interactie jaar.periode  $F_{2,216} = 9.07$ ,  $P < 0.001$ ). Tussen 1985 en 2005 verliep de groei van de Grauwe ganzen-populatie op Texel exponentieel. De aantallen Grauwe ganzen in januari namen in deze periode toe van 0 tot een kleine 6.000. Tussen april 2005 en mei 2008 verliep de groei van de Grauwe ganzen-populatie significant langzamer. Vanaf juni 2008 verliep de groei van de populatie weer nagenoeg even snel als in de periode voor 2005 (figuur 5).



**Figuur 5**

*De populatieontwikkeling van Grauwe ganzen op Texel voor en na uitvoering van beheersmaatregelen. Tabel 1 geeft een overzicht van de beheersmaatregelen. Weergegeven is het aantal waargenomen ganzen per telling, gecorrigeerd voor de seizoensgebonden verschillen tussen maanden. De gecorrigeerde en voorspelde aantallen zijn de aantallen voor de maand januari. Prik 0, vang 0: periode voor uitvoering van beheersmaatregelen; prik 1, vang 0; periode waarin afschot plaatsvond en nesten onklaar werden gemaakt; prik 1, vang 1, periode na het vangen en doden van Grauwe ganzen waarin ook afschot plaatsvond en nesten onklaar werden gemaakt.*



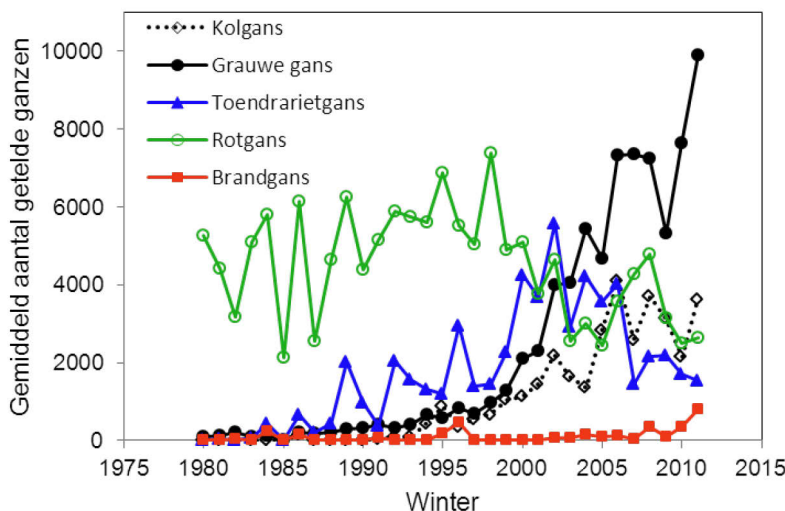
**Figuur 6**

De populatieontwikkeling van Grauwe ganzen op Texel (A) in de maanden mei-augustus en (B) in de maanden november-februari in drie perioden met verschillende combinaties van beheersmaatregelen. Voor uitleg symbolen, zie legenda figuur 5.

Een vergelijking van de trends in de zomer- en winterperiode gaf een genuanceerder beeld. De trend in aantal waargenomen Grauwe ganzen in de periode dat wintergasten afwezig waren, verschilde niet significant tussen de drie perioden (figuur 6a, interactie jaar.periode  $F_{2,42} = 1.01$ ,  $P < 0.373$ ). In de winterperiode was de trend in aantallen ganzen in de tweede periode (met afschot en eieren onklaar maken) significant lager dan in de voorafgaande of daaropvolgende perioden (interactie jaar.periode  $F_{2,89} = 4.37$ ,  $P < 0.015$ ). In de derde periode, dus na het vangen en doden van de Grauwe ganzen, werd de trend sterk beïnvloed door drie lage tellingen in de eerste winter na de vangactie. De maximale aantallen waargenomen Grauwe ganzen (gecorrigeerd voor verschillen tussen maanden) verschilden niet sterk tussen periode 2 en 3.

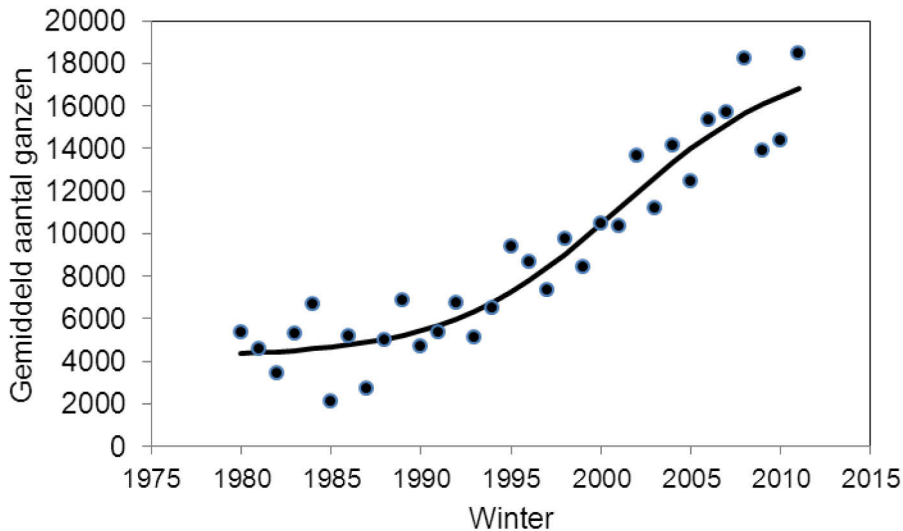
### 3.2 Vergelijking Grauwe gans met andere ganzensoorten in winterperiode

In de jaren 80 van de vorige eeuw was de Rotgans de enige soort gans die in de winter in grote aantallen op Texel voorkwam (figuur 7). De Rotgans is gedurende de gehele periode algemeen gebleven hoewel de aantallen de laatste jaren wat af lijken te nemen. De Toendrarietgans nam toe in de periode 1980-2000 en lijkt daarna weer af te nemen. De Brandgans was gedurende de gehele onderzoeksperiode slechts marginaal aanwezig. In de laatste paar jaar lijkt het aantal iets toe te nemen. Het valt niet uit te sluiten dat dit deels dieren zijn die op Texel broeden. Zowel Grauwe gans als Kolgans laten een duidelijke toename zien. Deze toename liep tot het begin van deze eeuw min of meer gelijk op. De groei van de overwinterende Kolganzenpopulatie vlakke daarna af naar een plateau van ongeveer 3.000 individuen. De populatieontwikkeling van de Grauwe gans in de wintermaanden ging onverminderd door. Uitsluitend in de winter van 2009 (de winter na het wegvangen van 4.461 lokaal broedende Grauwe ganzen) was een duidelijke dip in de populatiegroei waarneembaar. Na 2009 neemt het aantal Grauwe ganzen echter weer sterk toe. Het gaat maar om slechts twee jaar zodat enige voorzichtigheid is geboden met de interpretatie van deze trend. In de winter van 2011 bestond ongeveer 53% van de overwinterende ganzen op Texel uit Grauwe ganzen. Kolgans en Rotgans volgen met respectievelijk 20 en 14%.



**Figuur 7**

*De trends in aantallen op Texel waargenomen individuen van de vijf meest talrijke soorten overwinterende ganzen. Trends zijn gebaseerd op tellingen in de maanden november, december, januari en februari. Weergegeven is het gemiddeld aantal waargenomen ganzen per telronde per jaar. Winter 2000 bestaat uit de periode november 1999 - februari 2000. Gegevens: Vogelwerkgroep Texel.*



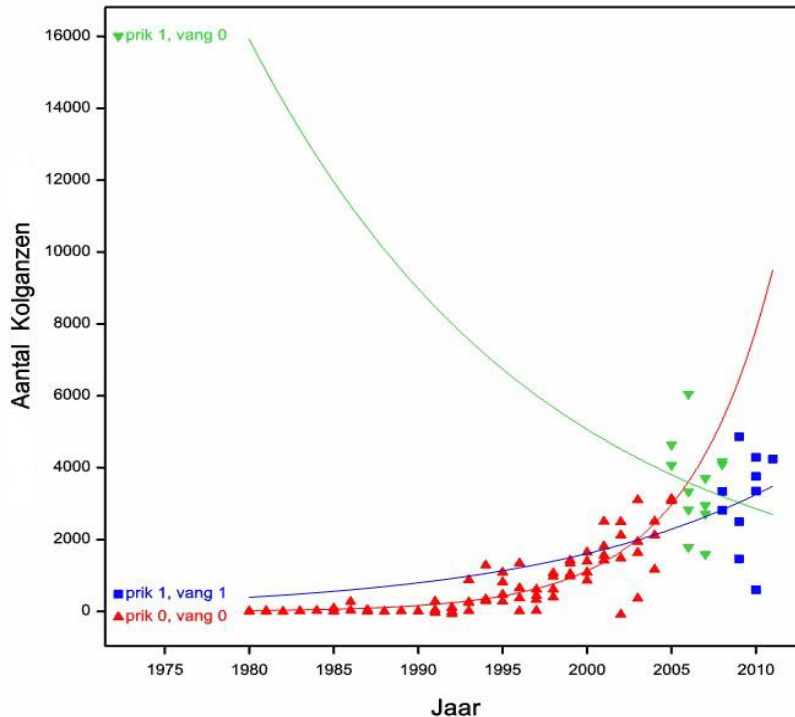
**Figuur 8**

De trend in het totaal aantal wintergasten (som van de vijf soorten uit figuur 7) op Texel. Weergegeven is per jaar het gemiddeld aantal waargenomen ganzen per telronde in de maanden januari, februari, november en december. Gegevens: Vogelwerkgroep Texel.

Het totaal aantal ganzen dat jaarlijks op Texel overwinterde nam in 30 jaar tijd toe van ongeveer 4.400 tot ongeveer 16.800. De trend werd het best beschreven door een logistische groeicurve ( $F_{3,28} = 90.25$ ,  $P < 0.001$ , verklaarde variantie  $R^2$ : 89.6%) waarbij eerst een exponentiële toename optrad die werd gevolgd door een lichte afvlakking van de groei (figuur 8). Exponentieel of lineair toenemende trends pasten iets minder goed bij de data maar het verschil was niet heel groot (respectievelijk  $F_{2,29} = 88.75$ ,  $P < 0.001$ ,  $R^2$ : 85.0% en  $F_{1,30} = 158.86$ ,  $P < 0.001$ ,  $R^2$ : 83.6%).

Omdat het aantal Kolganzen, net als het aantal Grauwe ganzen, toenam in de studieperiode is voor deze soort ook geanalyseerd of de populatietrend verschilde in perioden dat verschillende combinaties beheersmaatregelen tegen de Grauwe gans werden genomen. De resultaten van de analyse van de Kolgans vertonen gelijkenis met de resultaten van de analyse van de Grauwe gans in de wintermaanden (figuur 9, vergelijk met figuur 6b). Ook bij de Kolgans was de populatiegroei in perioden met beheersmaatregelen (tegen Grauwe ganzen) lager dan in de daaraan voorafgaande periode. Vooral periode 2 (april 2005- mei 2008) wijkt, net als bij de Grauwe gans, af van beide andere perioden met een duidelijk minder positieve populatietrend. Waar de verschillen tussen de perioden bij de Grauwe gans wel significant waren, waren ze dat bij de Kolgans echter niet (interactie jaar.periode  $F_{2,88} = 2.65$ ,  $P < 0.076$ ).



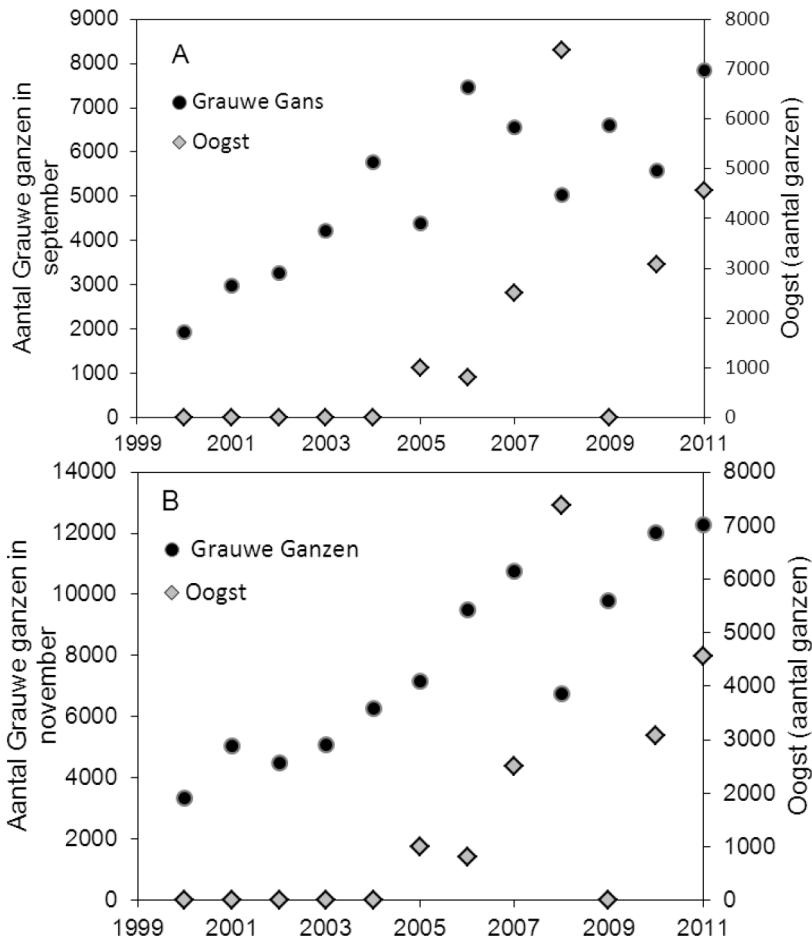


**Figuur 9**

*De populatieontwikkeling van overwinterende Kolganzen op Texel voor en na uitvoering van beheersmaatregelen tegen op Texel broedende Grauwe ganzen. Voor uitleg symbolen, zie legenda figuur 3.*

### 3.3 Relatie tussen jaarlijkse onttrekking, aanwas en populatieverandering

Er leek geen duidelijke relatie te zijn tussen het aantal Grauwe ganzen dat jaarlijks onttrokken aan de populatie (tabel 1) en de toename van het aantal Grauwe ganzen dat op Texel geteld werd (figuur 10a). Het aantal waargenomen Grauwe ganzen in september (voornamelijk ganzen uit de lokale broedpopulatie) vertoonde wel een duidelijke trendbreuk in 2005, het jaar waarin voor het eerst ganzen gedood werden (maar ook voor het eerst eieren onklaar gemaakt werden). De toename van het aantal getelde ganzen verliep op het oog minder snel na 2005 dan ervoor. Jaren met een grote onttrekking (bijvoorbeeld 2011) werden echter niet stelselmatig gekenmerkt door een afname in ganzenaantallen en jaren met een vergelijkbare oogst lieten een totaal verschillende respons laten zien (vergelijk 2005 met 2006). Als op dezelfde wijze naar de Grauwe ganzen aantallen in november wordt gekeken ziet de trend er totaal anders uit. In november worden gemiddeld de hoogste aantallen ganzen op Texel geteld en deze aantallen bestaan dus uit een combinatie van ganzen uit de lokale broedpopulatie en wintergasten. Tot 2008 nam het aantal Grauwe ganzen in november in rap tempo toe (figuur 10b). In de periode 2005-2007, als op Texel afschot van Grauwe ganzen plaatsvindt, gaat de groei van de aantallen waargenomen ganzen ogenschijnlijk ongeremd door. In november 2008 neemt het aantal Grauwe ganzen op Texel plotseling met ongeveer 4000 af ten opzichte van november van het jaar ervoor. Na 2008 neemt het aantal Grauwe ganzen in november vervolgens weer toe in een min of meer vergelijkbaar tempo dan voor de dip. Van 2010 op 2011 lijkt de groei weer af te vlakken maar of deze afvlakking aanhoudt moet blijken uit tellingen in volgende jaren.



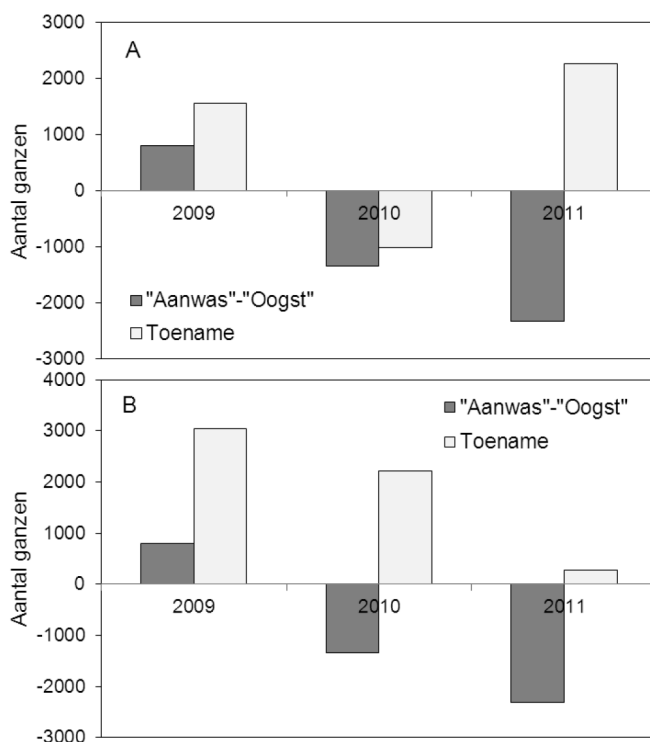
**Figuur 10**

De ontwikkeling in het aantal Grauwe ganzen op Texel dat (A) in september en (B) in november is geteld en het aantal ganzen dat in dat jaar op Texel is gedood.

Opmerkelijk is dat in het jaar 2008 meer ganzen werden gedood dan tot dusver ooit in één van de zomermaanden op Texel is geteld. Dit aantal van 7.371 ganzen vertegenwoordigt ongeveer 64% van het maximum aantal Grauwe ganzen dat ooit op Texel is geteld (in de winter van 2011).

De verwachte populatietoename (dat wil zeggen, de aanwas min het aantal gedode dieren) was niet duidelijk gerelateerd aan de toe- of afname van het aantal waargenomen dieren op Texel (figuur 11). Op basis van de september-tellingen kwam dit redelijk overeen met 2009 en 2010. In 2011 was er echter sprake van een toename van ruim 2.000 getelde Grauwe ganzen, terwijl er ruim 2.000 ganzen meer gedood waren dan er vliegvlug geworden waren. Op basis van de november-tellingen was de toename in het aantal getelde ganzen tussen de 2250-3550 hoger dan de verwachte populatietoename in de drie onderzoekjaren (figuur 11).

Tabel 4 geeft een overzicht van de afschot van Grauwe ganzen op Texel in de zomer- en de winterperiode en vergelijkt dit met afschot van Grauwe ganzen in Noord-Holland als geheel en het aangrenzende Friesland. Hieruit blijkt dat afschot op Texel van Grauwe ganzen in de winterperiode tussen de 0 en 24% van alle geschoten ganzen in Noord-Holland uitmaakt en in de zomerperiode tussen de 0 en 54%. Voor Friesland is dit respectievelijk 0-35% in de wintermaanden en 0-101% in de zomermaanden.



**Figuur 11**

De verhouding tussen aanwas van de Grauwe ganzen-populatie op Texel (het aantal bijna vliegvlugge vogels in juni), oogst (het aantal gedode dieren op Texel) en de toename in het aantal waargenomen ganzen (verschil in aantal ganzen met het voorgaande jaar) gemeten in (A) september en (B) november.

**Tabel 4**

Afschot van Grauwe ganzen op Texel en in de provincies Noord-Holland en Friesland in de wintermaanden en de zomermaanden van de kalenderjaren 2005-2010. De aantallen in Noord-Holland zijn inclusief de aantallen op Texel. Bron: FBE Noord-Holland, provincie Friesland (winterperiode), FBE Friesland (zomerperiode).

	Zomerperiode			Winterperiode		
	Texel	Noord-Holland	Friesland	Texel	Noord-Holland	Friesland
2005	1002	5429	993	0	1020	3939
2006	403	741	1746	409	3288	3005
2007	1033	6394	1895	1373	7970	4784
2008	553	15198	3064	2357	11383	6698
2009	0	3231	4133	0	0	8935
2010	875	11191	5084	2184	9264	9161

### 3.4 Schatten van aantallen (bijna) vliegvlugge kuikens

In 2009 zijn op geheel Texel, voor zover bekend, 7.807 eieren onklaar gemaakt tussen 23 maart en 1 april (1e ronde) en tussen 6 en 25 april (2e ronde). In 2010 zijn op geheel Texel, voor zover bekend, 10.348 eieren onklaar gemaakt tussen 22 maart en 2 april (1e ronde) en tussen 6 en 28 april (2e ronde). In 2011 zijn op geheel Texel, voor zover bekend, 12.236 eieren onklaar gemaakt tussen 21 maart en 18 april. Op 8 juni 2009, 21 juni 2010 en 21 juni 2011 is door medewerkers en vrijwilligers van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer geheel Texel geïnventariseerd op het voorkomen van Grauwe ganzen, waarbij in 2009 onderscheid werd gemaakt naar volwassen dieren zonder kuikens en families en het aantal kuikens die deze bij zich hadden. In 2009 werden er 140 families geteld met in totaal 802 jongen, gemiddeld dus 5.7 kuiken per familie. Dit aantal jongen is extreem hoog, zeker als in gedachten wordt genomen dat de gemiddelde legselgrootte bij Grauwe ganzen rond de zes eieren ligt (Schekkerman et al., 2000) en de overlevingskans van eieren en kuikens normaal gesproken respectievelijk 37% en 65.9% bedraagt (zie hieronder). Het is bekend dat Grauwe ganzenparen veelvuldig kuikens van andere paren 'adopter' (Havekes en Hoogkamer, 2008). Bij de schatting van het aantal eieren dat gemist wordt tijdens prikacties (maat voor de effectiviteit) wordt hieronder dan ook gebruik gemaakt van het aantal kuikens en niet het aantal families. In juni 2009 werden in totaal 1.942 volwassen Grauwe ganzen geteld. De 802 juveniele Grauwe ganzen vertegenwoordigen dus 29.2% van het totaal aantal getelde Grauwe ganzen. Na 2009 werd uitsluitend het aantal volwassen en juveniele Grauwe ganzen, en dus geen families meer, geteld. In 2010 werden 3.564 volwassen en 1.727 juveniele Grauwe ganzen geteld. In 2010 lag het percentage juveniele ganzen daarmee op 32.6%. De telling in 2011 leverde 4.624 volwassen en 2.231 juveniele ganzen op, dit komt neer op een percentage van 32.5%.

Van Texel zijn de volgende populatiedynamische parameters bekend:

Overlevingskans eieren (zonder maatregelen): 0.37 (Hondshorst en Voorbergen, 2005; gebaseerd op uitsluitend SBBgebieden omdat indertijd in NM-gebieden geraapt werd zodat het effect van predatie en rapen niet te scheiden was).

Overlevingskans kuikens: 0.659 (Hondshorst en Voorbergen, 2005; gebaseerd op schattingen van de kuikenoverleving in 2005 in Hoogezandskil, de Petten/t Stoar, Westerkolk (allen NM) en Groote Vlak Noord, Groote Vlak Zuid, Noordvlak, Mokbaai, de Nederlanden (SBB)).

Effectiviteit prikken: 86% (Hondshorst en Voorbergen, 2005). Dit percentage is bepaald op de klassieke manier en niet met de Mayfield methode en dus vermoedelijk een overschatting. Van de 255 geprikte eieren in gebieden van SBB kwamen er 35 alsnog uit. De door Hondshorst en Voorbergen (2005) onderzochte eieren waren onklaar gemaakt door het éézijdig doorprikken van de eischaal. Na 2005 is SBB overgegaan op tweezijdig prikken. In de berekeningen hieronder is er daarom vanuit gegaan dat de effectiviteit van het onklaar maken van de eieren 100% is.

De waarden voor legsel- en kuikenoverleving komen opvallend sterk overeen met parameterwaarden gevonden in andere populaties. Zo vinden Schekkerman et al. (2000) in de Ooijpolder van 1997-1999 een kuikenoverleving van 0.64 en Nilsson et al. (1997) in Zuid-Zweden een kuikenoverleving van 0.65. Schekkerman et al. (2000) vinden een overlevingskans voor de eieren van 0.37 voor paren in de voornaamste kolonie op het eiland in de Ooijpolder (legsels van paren die broeden in de periferie hebben een lagere overlevingskans van 0.17).

Kuikens die op 8 juni 2009 geteld werden zijn het product van het overleven van de eifase en het overleven van de kuikenfase tot het moment van tellen. Dit betekent dat het aantal eieren dat gemist is tijdens de prikacties groter is dan het aantal nog levende kuikens dat op 8 juni geteld is. Een goede schatting kan verkregen worden door het aantal getelde kuikens te delen door de overlevingskans van de eieren. Hetzelfde kan niet zonder meer gedaan worden met de overlevingskans van de kuikens. Enerzijds moet bedacht worden dat kuikenoverleving wordt bepaald tot het moment van vliegvlug worden en de meeste kuikens op 8 juni nog niet vliegvlug zijn. Anderzijds vindt de grootste sterfte onder ganzenkuikens plaats in de eerste weken na

uitkomst van de eieren (Larsson en Van der Jeugd, 1998); een fase die voor verreweg de meeste ganzenkuikens op 8 juni al gepasseerd is. In de hieronder beschreven schatting gaan we daarom toch uit van de kuikenoverleving zoals die gevonden is op Texel in 2005. 802 getelde ganzenkuikens op 8 juni 2009 komt daarmee overeen met een geschat aantal eieren van  $802/0.37/0.659 = 3.289$  eieren.

Op een geschat totaal aantal Grauwe ganzeneieren op Texel in 2009 van 11105 (7807 + 3298) betekent dit dat een geschat percentage van 29.7% van alle eieren gemist werd tijdens de prikacties in maart en april ( $(3298/11105)*100\%$ ). Op een vergelijkbare manier komt 1.727 getelde ganzenkuikens op 21 juni 2010 overeen met een geschat aantal eieren van  $1727/0.37/0.659 = 7.083$  eieren. Op een geschat totaal aantal Grauwe ganzeneieren op Texel in 2010 van 17.431 (10.348 + (7.083)) betekent dit dat een geschat percentage van 40.6% van alle eieren gemist werd tijdens de prikacties in maart en april ( $(7083/17431)*100\%$ ). De 2231 getelde juveniele ganzen op 21 juni 2011 komen op vergelijkbare manier voort uit  $2.231/0.37/0.659 = 9.150$  succesvolle eieren. Dit betekent dat in 2011 een geschat percentage van 42.8% van de eieren gemist is ( $9.150/(12.236+9.150)*100\%$ ).

Uit deze overwegingen volgt dat het niet onklaar maken van eieren in de jaren 2009-2011 geschatte aantallen van respectievelijk 4.109 ( $11.105*0.37$ ), 6.449 ( $17.431*0.37$ ) en 7.913 ( $12.236*0.37$ ) kuikens zou hebben opgeleverd (3.5-5 keer zo veel als het aantal dat nu als bijna vliegvlugge vogel geteld is). Hiermee is echter niet zonder meer te berekenen wat de effectiviteit van de maatregel is geweest voor het terugdringen van de reproductie van de Texelse Grauwe ganzen. Kuikenoverleving is dichtheidsafhankelijk (Van der Jeugd et al., 2006). Concreet betekent dit dat, als kuikenfoerageerhabitat beperkt is, de kuikenoverleving daalt naarmate er meer kuikens uit de eieren kruipen. Voor Texel is onduidelijk of de beschikbaarheid van kuikenfoerageerhabitat beperkend is, maar het is zeer de vraag of van de 4.109-7.913 kuikens die zonder maatregelen aanwezig zouden zijn geweest eenzelfde percentage had overleefd tot het moment van tellen dan van de geschatte 1.225-3.385 ( $802/0.659$  en  $2.231/0.659$  in 2009 en 2011 respectievelijk).

Benadrukt moet worden dat de hier boven beschreven berekeningen slechts schattingen geven van de effectiviteit van het onklaar maken van eieren. De betrouwbaarheid ervan hangt sterk af van de betrouwbaarheid van de gebruikte waarden. Het rekenen met de kuikenoverlevingskans tot vliegvlugge leeftijd voor een kortere periode (tot 8 juni 2009 of 21 juni 2010) leidt tot een lichte overschatting van het percentage gemiste legsels. Ook het feit dat een onbekend aantal nesten al verloren is gegaan voor de eerste prikactie zal tot een lichte overschatting leiden omdat deze nesten wel worden meegerekend bij de gemiste eieren (via het percentage legseloverleving dat berekend is via de Mayfield methode (Hondshorst en Voorbergen, 2005), maar niet bij het aantal onklaar gemaakte eieren).

## 3.5 Dispersie van Grauwe ganzen op en rond Texel

### 3.5.1 Terugmeldingen van op Texel geringde ganzen

Van de 105 Grauwe ganzen die in 2009 en 2010 op Texel van een halsband zijn voorzien zijn drie individuen (halsbandcodes FTE, FUU en PHK) nooit teruggezien. Dit suggereert dat deze dieren kort na het ringen zijn dood gegaan. Een gans met halsbandcode FST is drie dagen na het ringen stervend aangetroffen nabij de ringplek. Sectie op deze gans heeft uitgewezen dat het dier de buitenste vijf handpennen miste aan beide vleugels. Tijdens de rui stroomt er zeer veel bloed door deze handpennen. De doodsoorzaak is daarmee vermoedelijk bloedverlies geweest. Hoe de gans de pennen is kwijtgeraakt is onbekend. Twee ganzen zijn dood terug gemeld, FTZ op 19 november 2010 en FRX op 11 november 2011. Van de overige ganzen stamt de laatste waarneming van 29 ganzen van vóór 15 september 2011. Aangezien alle ganzen op Texel, zeker in de winterperiode, meerdere malen per maand worden waargenomen is het niet waarschijnlijk dat deze ganzen niet zouden zijn waargenomen tussen 15 september en 9 december (moment van schrijven van deze sectie)

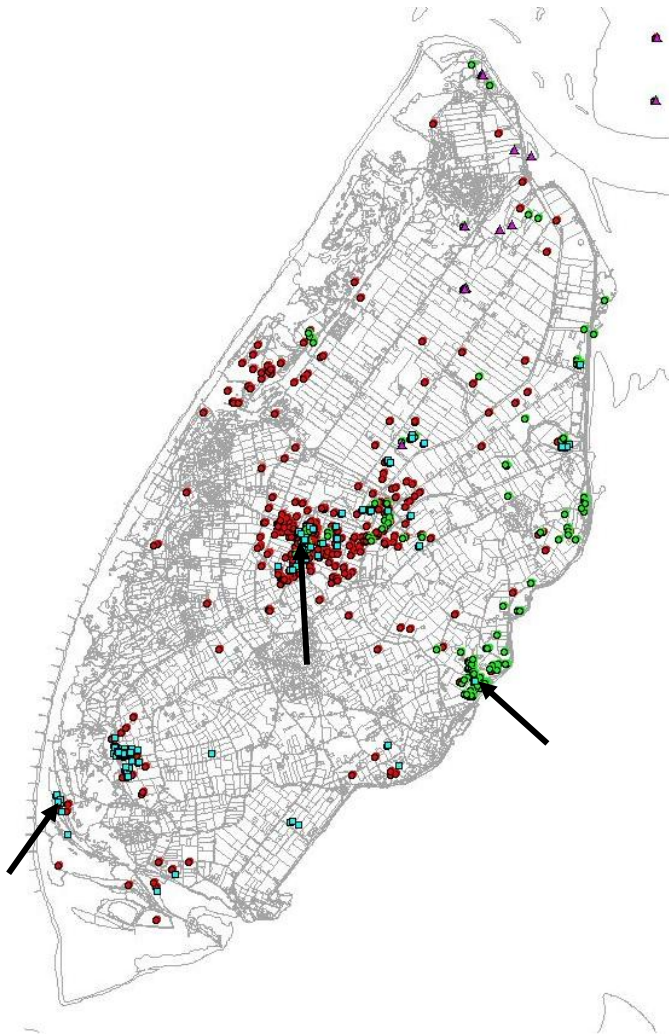
als ze nog in leven zouden zijn. Deze ganzen zijn dus vermoedelijk dood. De laatste waarnemingen van deze ganzen stammen uit de eerste helft van 2010 (twee ganzen), de tweede helft van 2010 (vijftien), de eerste helft van 2011 (zes) en de tweede helft van 2011 (zes). Alle 44 ganzen die in 2009 zijn geringd, zijn in 2010 waargenomen en hebben de tweede helft van 2009 dus overleefd. De halsbandcodes van de 29 ganzen die waarschijnlijk dood zijn op 9 december 2011 zijn: SES, SCE, FUR, PHP, SCS, SEA, FSA, FTU, SAB, PLG, FUB, SER, FSU, FRU, FUT, SEN, SBH, SBU, SCB, SCA, SBZ, PGP, PGL, FSS, FUZ, PKY, SAC, SCN, SBE.

De aanname dat ganzen die na 15 september 2011 niet meer gezien zijn ook niet meer in leven zijn, kan leiden tot een overschatting van de mortaliteit (dat blijkt als één of meerdere ganzen in de toekomst weer (regelmatig) worden waargenomen). Anderzijds zijn er waarschijnlijk ook ganzen doodgegaan in de periode 15 september-9 december 2011 (zie bijvoorbeeld FRX) die bij de huidige aanname niet meegenomen worden in de schatting van het aantal gestorven ganzen. Het is dus de vraag of de huidige berekeningswijze leidt tot een overschatting dan wel een onderschatting van het aantal dode ganzen. Het geschat percentage ganzen dat na ringen regelmatig is teruggezien en dat in de loop van 2010 en 2011 gestorven is, komt hiermee op 31% (31/101). Dit percentage komt overeen met een handmatig uitgerekende jaarlijkse overlevingskans van ruim 0.83.

### **3.5.2 Dispersie van op Texel geringde ganzen**

Waarschijnlijk foute aflezings buiten beschouwing latend, zijn veertien ganzen die op Texel een halsband hadden gekregen buiten Texel waargenomen. Op basis van de locaties van de terugmeldingen vallen de waarnemingen in een aantal groepen uiteen. De eerste groep bestaat uit ganzen die in de ruiperiode zijn waargenomen aan de westkust van Noord-Duitsland tegen de grens met Denemarken aan (Hauke Haien Koog en Fahreoter, Nordfriesland). In 2010 ging het om twee ganzen met halsbandcodes SAZ en SBT (geringd in Waal en Burg). In 2011 ging het wederom om SBT, maar nu werd ook gans FRZ (geringd in 2010 in Dijkmanshuizen) hier waargenomen. De tweede groep bestaat uit ganzen die tijdens de ruiperiode van 2011 in de Kroon's polder op Vlieland zijn waargenomen. In totaal ging het om zes ganzen (SAU en SBN geringd in 2009 in Waal en Burg en FTB, FTC, FSS en FTH, alle Dijkmanshuizen, 2010). De laatste groep bestaat eigenlijk uit twee eenlingen. Een gans met een witte halsbandlogger 305 is gaan ruien nabij Harlingen en is daar gebleven (laatste terugmelding 13 november 2011). Gans FTX is in de ruiperiode van 2011 waargenomen op Wieringen. Mogelijk is ook gans FTA in de ruiperiode van 2011 buiten Texel geweest. Deze gans is voor het laatst op 8 mei 2011 op Texel waargenomen en daarna tussen 21 augustus en 8 oktober (meest recente waarneming) in de Bandpolder nabij Anjum. De paar overige waarnemingen buiten Texel van op Texel geringde ganzen betroffen eenmalige waarnemingen in de Huisduinerpolder bij Den Helder, op Wieringen of in Dijkgatsweide bij Den Oever. Interessant is nog dat Grauwe gans met witte GPS-logger halsband 305 op 26 september 2010 is waargenomen in de Huisduinerpolder ten westen van Den Helder. Na uitlezing van de gps-logger in de halsband bleek dat dit individu ook op 29-9-2010 en op 01-10-10 om 10, 14 en 16 uur in deze polder aanwezig was. Vroeger en later op diezelfde dagen werd het dier ook waargenomen in de omgeving van de Mokbaai op Texel. Aangezien de gps-logger uitsluitend op oneven dagen plaatsbepalingen doet, is het uitstapje van deze gans op 26 september gemist. Deze gans is dus minimaal op drie dagen vanuit zuid Texel op en neer gevlogen naar de kop van Noord- Holland, vermoedelijk om te foerageren.

Van alle ganzen die buiten Texel zijn waargenomen, komen de laatste waarnemingen van twee ganzen (305, FTA) van buiten Texel. Alle andere ganzen zijn na hun verblijf buiten Texel weer teruggekeerd naar Texel.



**Figuur 12**

*Een overzicht van de ruimtelijke verspreiding van terugmeldingen op Texel van Grauwe ganzen die op Texel geringd zijn. Rode cirkels: Grauwe ganzen geringd op 9 juni 2009 in Waal & Burg, Groene cirkels: geringd op 9 juni 2010 in Dijkmanshuizen, Paarse driehoeken: drie ganzen geringd op 10 juni 2010 nabij Cocksdoorp, Blauwe vierkanten: ganzen geringd op 10 juni 2010 in het Grote Vlak. Uitsluitend terugmeldingen uit de periode 10 juni 2009 - 1 november 2010 zijn gebruikt. Pijlen geven ringlocaties aan.*

Op Texel zelf werden verreweg de meeste terugmeldingen gedaan in en rond Waal & Burg (figuur 12). Het lijkt erop dat dit gebied het zwaartepunt vormt van het leefgebied van de Grauwe ganzen op Texel. Ganzen die broeden en/of ruien in Dijkmanshuizen of het Grote Vlak houden zich in juni en juli nog grotendeels op in deze gebieden (figuur 13). De Rommelpot, een door SBB beheerd graslandreservaat nabij Den Hoorn gelegen tegen de binnenrand van de duinen, fungeert daarbij als belangrijk foerageergebied voor de ganzen van het Grote Vlak die rond de duinplassen relatief weinig voedsel vinden. Vanaf de tweede helft van juli beginnen de ganzen uit te zwermen over het eiland. Daarbij lijken de terugmeldingen van de ganzen uit Dijkmanshuizen iets meer noordoostelijk georiënteerd te zijn en de ganzen van het Grote Vlak iets meer zuidwestelijk maar het onderscheid is zeker niet zwart-wit (figuur 13).



**Figuur 13**

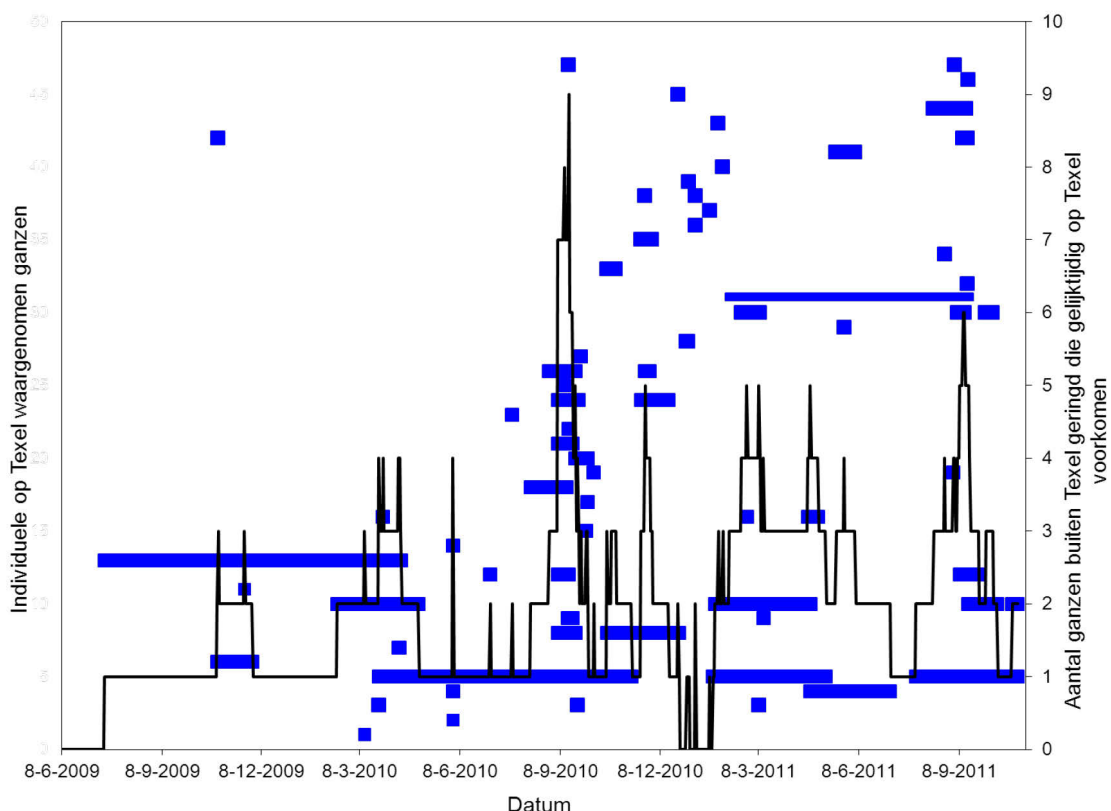
De verspreiding van Grauwe ganzen geringd in 2010 in Dijkmanshuizen (bovenste paneel) en Grote Vlak Noord (onderste paneel) in drie perioden tussen 9 juni en 1 november 2010. Blauwe cirkels: 9 juni - 30 juli; Paarse driehoeken: 1 augustus - 30 september; Rode vierkanten: 1 oktober - 1 november. De pijl geeft de ringplek aan.



### 3.5.3 Dispersie van Grauwe ganzen van elders naar Texel

Aflezingen die waarschijnlijk fout waren buiten beschouwing latend, zijn er tussen 8 juni 2009 en 1 november 2011 47 ganzen op Texel waargenomen die buiten Texel van een halsband voorzien waren (figuur 14). Achtendertig ganzen waren van een halsband voorzien in de Westerlanderkoog op Wieringen (27 geringd in 2009 en 11 in 2010). Dit aantal vertegenwoordigt circa 14% van het totaal aantal van 278 ganzen dat in 2009 en 2010 op deze locatie is geringd. Vier ganzen die werden waargenomen op Texel werden geringd in het Zwanenwater (alle in 2009), twee ganzen waren geringd in Schellinkhout in Noord-Holland (SEU en SRM, 2009), één individu was geringd bij Vijfhuizenplassen in Noord-Holland (F37, 2009), een andere nabij Rijsaterwoude in de provincie Zuid-Holland (FBX, 2010) en een laatste bij Loenderveen in de provincie Utrecht (YRZ, 2009).

Verreweg de meeste individuen werden slechts één keer op Texel waargenomen (figuur 14) en daarna weer teruggezien in de kop van Noord-Holland. Een aantal ganzen werd meerdere keren op Texel waargenomen en verbleef hier dus iets langer. Het merendeel van deze waarnemingen viel buiten het broedseizoen en het ruijseizoen en dit doet vermoeden dat deze ganzen alleen op Texel komen foerageren. De hoogste aantallen van op het vasteland geringde ganzen worden op Texel waargenomen in de maand september (figuur 14). De pieken in september 2010 en september 2011 bestaan bijna geheel uit volwassen mannetjes en vrouwtjes. Kort hierna arriveren ook mannetjes die tijdens het ringen nog juveniel waren. Er worden maar heel weinig als juveniel geringde vrouwtjes van het vasteland op Texel terug gezien (slechts drie individuen gedurende de hele periode).



**Figuur 14**

*De aanwezigheid op Texel van Grauwe ganzen die buiten Texel geringd zijn. De blauwe balken geven voor individuele Grauwe ganzen de perioden tussen twee waarnemingen op Texel weer. Bij een eenmalige waarneming is slechts een stip weergegeven. De zwarte lijn geeft het totaal aantal ganzen op Texel weer dat elders van een halsband was voorzien was en gelijktijdig op Texel aanwezig was.*

Zes in de Westerlanderkoog geringde ganzen waren voor langere perioden op Texel aanwezig. Het volwassen mannetje MCN spendeerde de periode van september 2010 t/m januari 2011 voor een groot deel op Texel. MUR, een in 2009 geringd tweedejaars vrouwtje, is van eind april tot begin juli 2011 op Texel, dus gedurende de ruiperiode.

Een gans met halsbandcode M15, een in 2009 als volwassen mannetje geringd dier, werd in 2009 alleen gezien in de kop van Noord-Holland. Vervolgens was hij echter zowel in 2010 als in 2011 aanwezig op Texel van maart tot april, dus in de broedperiode. In 2011 wordt hij ook in het najaar op Texel waargenomen. De overige tijd werd het dier gesignaleerd in de kop van Noord-Holland. Eén van de waarnemers heeft opgetekend dat M15 rechts kreupel is. Er zijn geen waarnemingen bekend van dit mannetje met een partner.

Gans M92, een in 2009 als eerstejaars mannetje geringde vogel, verblijft in 2009 nog het hele jaar op Wieringen, maar is vanaf 25 maart 2010 op Texel aanwezig en blijft er tot 11 november dat jaar. Hij is weer op Texel van 25 januari tot en met 8 mei 2011 en van 30 juli 2011 tot het schrijven van deze sectie op 31 oktober 2011. Van alle buiten Texel geringde ganzen verbleef M92 het langst op het eiland, namelijk minimaal 430 van 876 dagen, ongeveer de helft van de periode. M92 lijkt zich min of meer definitief op Texel gevestigd te hebben, terwijl M15 vooral tijdens de broedperiode op het eiland aanwezig is. M92 wordt viermaal met een partner gezien.

M92 geeft ook inzicht in de snelheid waarmee Grauwe ganzen zich kunnen verplaatsen tussen Texel en het vaste land. Op 25 maart 2010 wordt M92 om 8.50 uur gezien op Texel in de buurt van Den Hoorn (Grote Vlak Noord). Echter, een half uur later om 9.20 uur wordt M92 gemeld in de Woudpolder bij Noorderbuurt op Wieringen. M92 heeft dus in maximaal een half uur tijd een afstand van circa 20 kilometer overbrugd.

M33 is een in 2009 als juveniel geringd mannetje. M33 wordt pas op 9 februari 2011 op Texel gezien, maar verblijft er vervolgens de hele broed- en ruiperiode, tot en met 17 september 2011. Het is niet bekend of M33 gedurende deze periode een partner heeft.

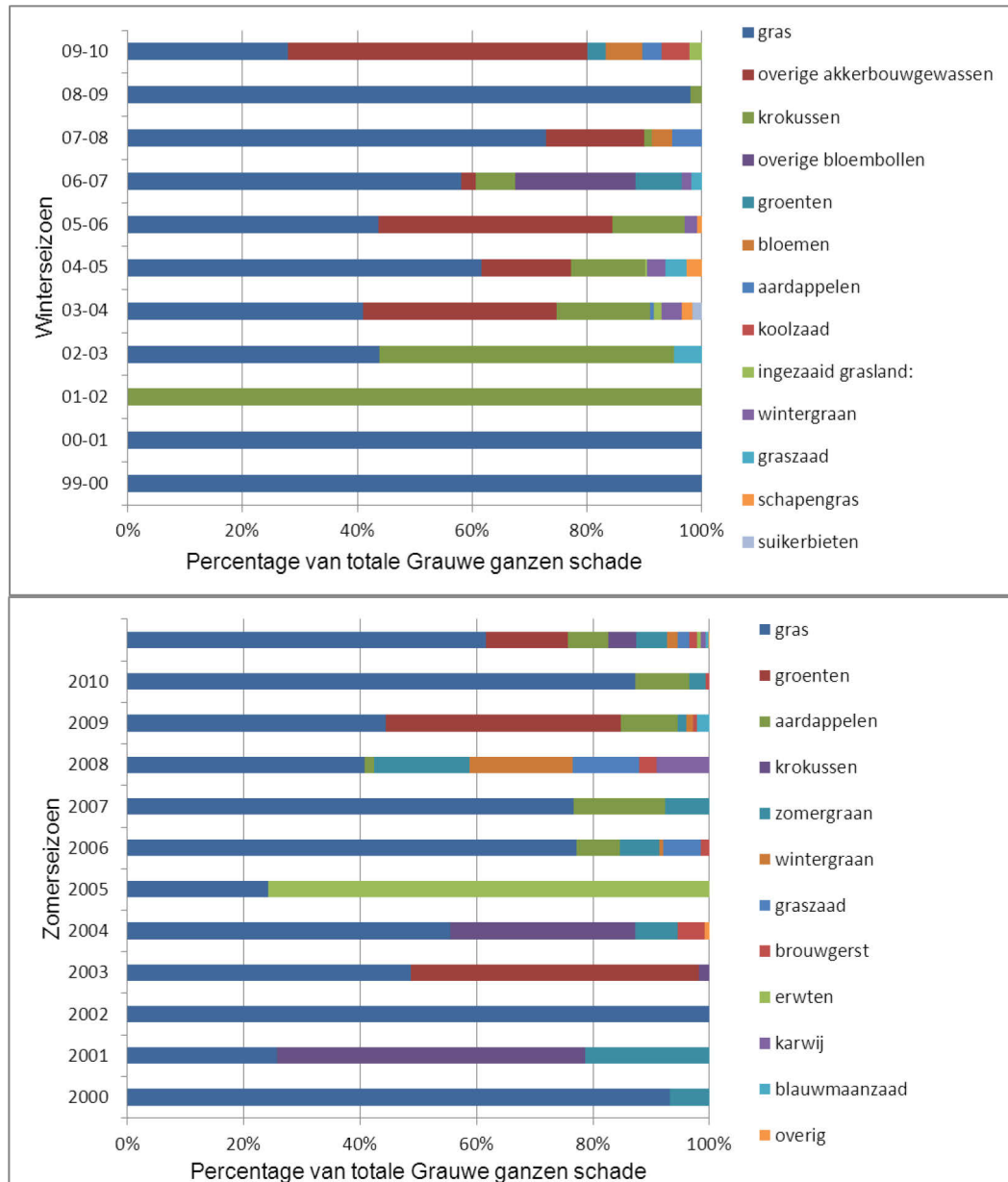
Een gans met halsbandcode M51, een als adult geringd vrouwtje, verbleef in 2010 gedurende een half jaar op Texel en werd in Dijkmanshuizen waargenomen op een nest met 14 eieren (E. Boot, mondelinge mededeling). Deze gans is na 14 april 2010 lange tijd niet meer gezien en pas op 19 november 2010 weer waargenomen op het Amstelmeer. Dit was vervolgens echter de laatste waarneming van dit dier.

Voor vijf van de 48 ganzen is hun bezoek op Texel hun laatste waarneming. Zij verdwijnen hierna uit het waarnemingenregister (MRS, FBX, M53, PNY, S88). Van MRS bestaat deze waarneming dan ook uit de terugmelding dat de gans is geschoten op Texel (op 18 maart 2011). MBC wordt op 9 januari 2011 eenmalig op Texel gezien, hierna op 18 juli op de Westerlanderkoog en vervolgens nooit meer. Ook S58 en STN worden één keer op Texel waargenomen, nog één keer elders en dan niet meer. Deze ganzen zijn niet dood terug gemeld. Daarnaast zijn er ook ganzen die, na lange tijd niet te zijn waargenomen, plots weer regelmatig worden teruggezien (bijvoorbeeld M38, M43, PJK, PTY). Dit wekt de suggestie dat een deel van de ganzen van Texel en de kop van Noord-Holland gebruik maken van één of meerdere gebieden waar geen waarnemers komen.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat er voor vier van de 364 Grauwe ganzen die in 2009 en 2010 voor het onderzoek in de Westerlanderkoog en het Zwanenwater zijn geringd, aanwijzingen zijn dat zij zich gedurende langere perioden, inclusief de broedperiode, op Texel bevonden en het dus mogelijk om dieren ging die zich op Texel gevestigd hadden. Twee van deze ganzen waren volwassen ten tijde van het ringen en hiervoor kan dus niet worden uitgesloten dat het ging om ganzen die uit de Texelse broedgebieden afkomstig waren en uitsluitend op de kop van Noord-Holland geruid hebben ten tijde van het ringen.

### 3.6 Ontwikkelingen in aantallen Grauwe ganzen en landbouwschade

Verreweg de meeste landbouwschade door Grauwe ganzen werd veroorzaakt in gras. In de periode 2000-2011 was dit in de winterperiode gemiddeld 50% en in de zomerperiode 62%. De verschillende gewassen waarin schade werd veroorzaakt verschilde echter tussen jaren en seizoenen (figuur 15).

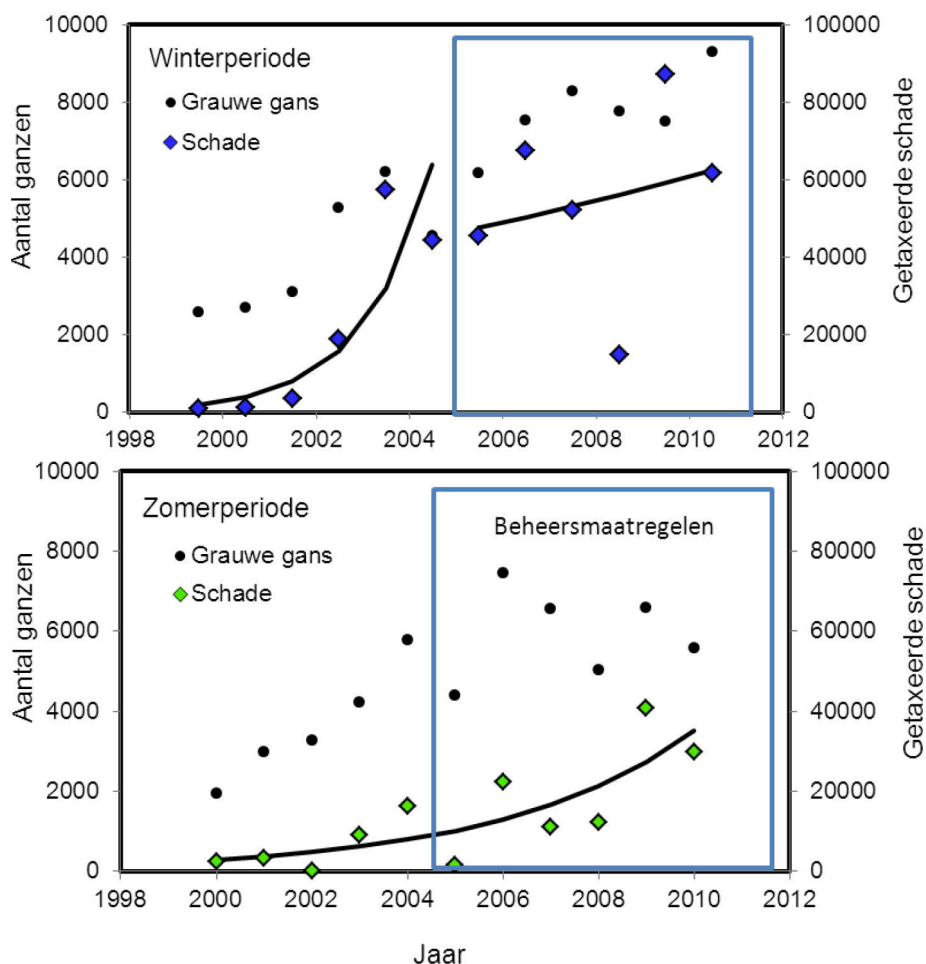


**Figuur 15**

*De verdeling van de landbouwschade veroorzaakt door Grauwe ganzen over verschillende gewassen in de periode 2000-2010 voor het winterseizoen (boven) en het zomerseizoen (onder).*

Naast gras waren de belangrijkste gewassen waarin schade werd veroorzaakt in de winterperiode 'overige akkerbouwgewassen' (vooral wortelen) en krokussen. In de zomerperiode waren dit groenten (vooral wortelen) en aardappelen hoewel de bijdrage van deze gewassen aan de totale landbouwschade beperkt was in vergelijking met gras (maximaal 14%). Seizoenen met veel schade werden niet gekenmerkt door schade aan een bepaald (kostbaar) gewas. Over het algemeen werd in zulke jaren veel schade getaxeerd in gras.

De door Grauwe ganzen in de winterperiode veroorzaakte landbouwschade nam exponentieel toe tussen 1999-2000 en 2004-2005 (figuur 16). In het broedseizoen van 2005 werden voor het eerst grootschalig maatregelen genomen tegen de op Texel broedende Grauwe ganzen. Na dit moment nam de in de winterperiode veroorzaakte schade significant minder snel toe (figuur 16; interactie jaar.maatregelen  $\chi^2_{1,8} = 6.79$ ,  $P=0.031$ ). Gedurende deze gehele periode leek het aantal Grauwe ganzen dat op Texel overwinterde min of meer rechtlijnig toe te nemen (figuur 16). De winter van 2008-2009 had een duidelijk afwijkende, lage landbouwschade. Deze afwijkende waarde was echter niet bepalend voor de gevonden relaties. Ook zonder dit jaar was de trend in jaren met beheersmaatregelen minder positief dan in de jaren voordat beheersmaatregelen genomen werden (interactie jaar.maatregelen  $\chi^2_{1,7} = 12.66$ ,  $P=0.009$ ).



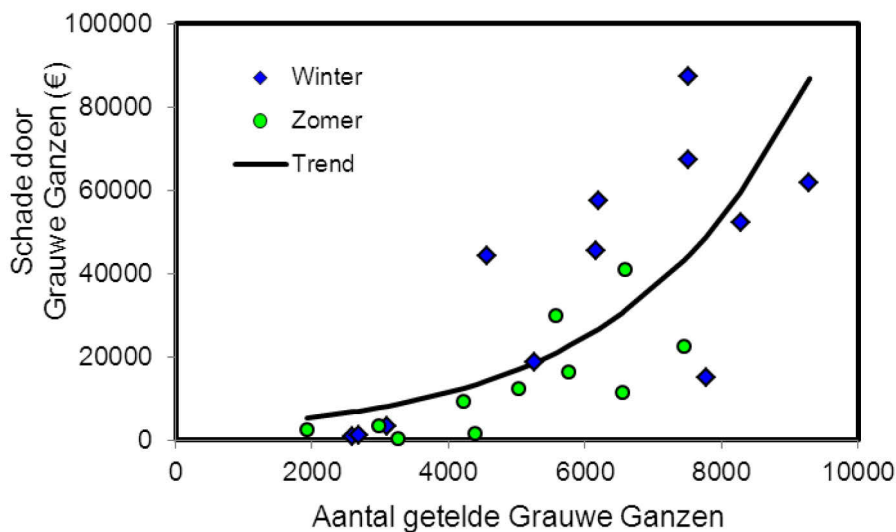
**Figuur 16**

De ontwikkeling van de landbouwschade veroorzaakt door Grauwe ganzen in de periode 2000-2010 voor het winterseizoen (boven) en het zomerseizoen (onder). Landbouwschade is de getaxeerde schade geïndexeerd naar het prijspeil van 2010. Het blauwe kader geeft de periode aan waarin aantalregulerende maatregelen tegen overzomerende Grauwe ganzen werden genomen.

De door Grauwe ganzen in de zomerperiode veroorzaakte landbouwschade nam exponentieel toe gedurende de gehele onderzoeksperiode (figuur 16). De trend in landbouwschade was niet verschillend tussen perioden met en zonder aantalregulerende maatregelen (interactie jaar.maatregelen  $\chi^2_{1,7} = 0.69$ ,  $P=0.434$ ).

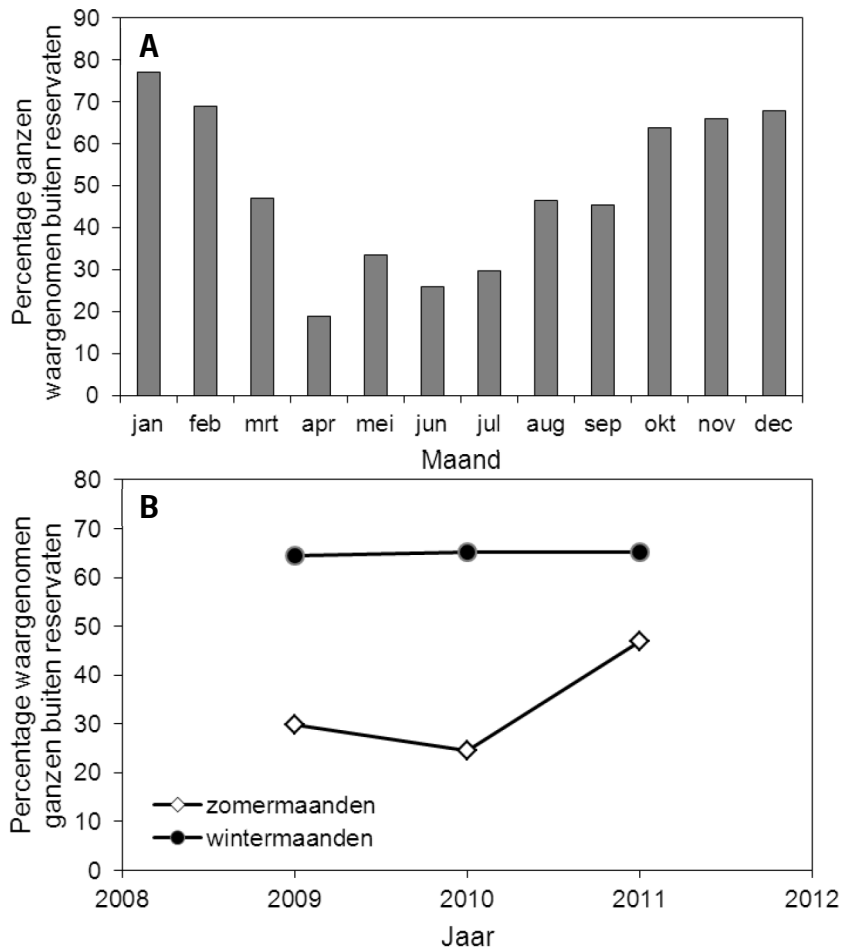
De door Grauwe ganzen op Texel veroorzaakte landbouwschade was significant gerelateerd aan het aantal Grauwe ganzen dat door de Vogelwerkgroep Texel op dit eiland geteld werd (figuur 17;  $F_{1,19} = 27.73$ ,  $P < 0.001$ ). De relatie tussen getelde ganzen en schade was vergelijkbaar in zomer- en winterperiode (interactie gans.periode  $F_{1,19} = 0.75$ ,  $P = 0.398$ ). Wel was er een trend dat bij gelijke aantallen ganzen in de winterperiode meer schade veroorzaakten dan ganzen in de zomerperiode (bij gelijke waarden op X-as liggen de ruiten over het algemeen boven de cirkels;  $F_{1,19} = 3.33$ ,  $P = 0.081$ ). Ook hier valt de winter van 2008-2009 op door de lage schade bij een relatief hoog aantal getelde Grauwe ganzen. Zonder deze winter is de relatie tussen ganzen en schade nog steeds vergelijkbaar in de zomer- en winterperiode, maar veroorzaakten Grauwe ganzen bij gelijke dichtheden in de winterperiode significant meer schade dan in de zomerperiode ( $F_{1,18} = 5.11$ ,  $P = 0.036$ ).

Het percentage op Texel broedende Grauwe ganzen dat buiten de reservaten werd waargenomen (en daarmee potentieel landbouwschade kan veroorzaken) was in de zomermaanden beduidend lager dan in de wintermaanden (figuur 18a). Vooral in april, als Grauwe ganzen (proberen te) broeden, en in juni, de belangrijkste ruiperiode worden slechts weinig Grauwe ganzen buiten de reservaten van Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten waargenomen. Gemiddeld genomen was het percentage terugmeldingen buiten reservaten in de zomermaanden met 34% iets meer dan de helft van dat in de wintermaanden (65%). Waar het percentage in de wintermaanden in de drie studiejaar gelijk bleef, nam het percentage in de zomermaanden in het laatste studiejaar echter sterk toe (figuur 18b).



**Figuur 17**

*De relatie tussen het aantal getelde Grauwe ganzen en de door de Grauwe gans veroorzaakte landbouwschade in de winter- en zomerperiode op Texel.*



**Figuur 18**

Het percentage terugmeldingen op Texel van individueel herkenbare ganzen buiten reservaatgebieden (A) in verschillende maanden van het jaar en (B) in de loop der jaren. Resultaten gebaseerd op terugmeldingen uit de periode 10 juni 2009 - 1 november 2011).

## 3.7 Effect van Grauwe ganzen op natuurwaarden

### 3.7.1 Botanisch soortenrijke graslanden

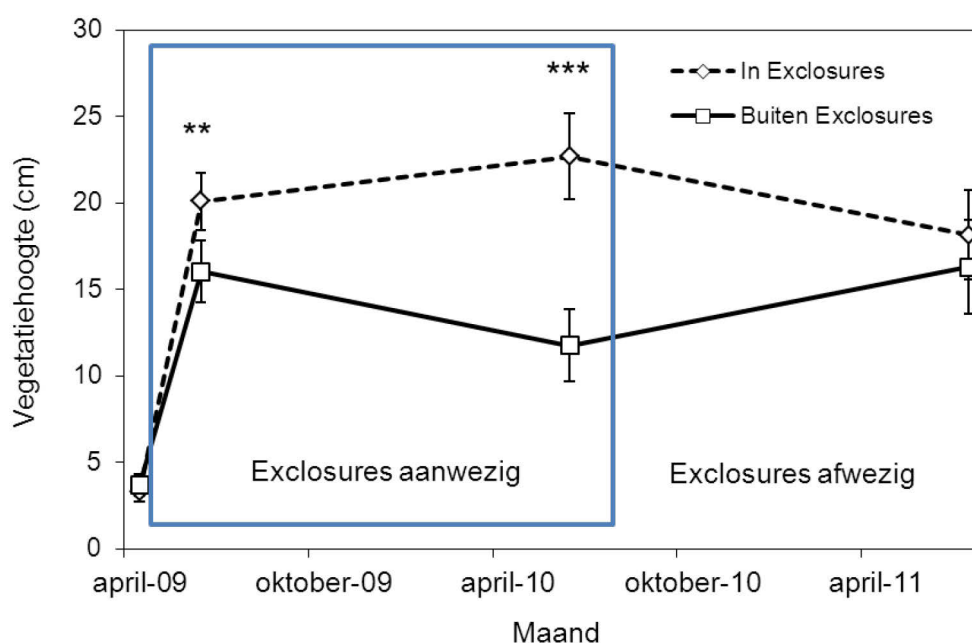
Ganzenbegrazing had een significant effect op de vegetatiehoogte in de graslandreservaten op Texel. In juni 2009, zo'n twee maanden na plaatsing van de exclusures, was de vegetatie buiten exclusures zo'n 20% lager dan die in de exclusures (figuur 19). In juni 2010 was dit verschil opgelopen tot bijna 50%. In 2011, na een seizoen zonder exclusures, was dit verschil weer verdwenen. De vegetatie op de locatie waar de exclusures hadden gestaan was iets korter en de vegetatie op de controlelocaties was juist iets langer dan in het voorafgaande jaar.

In geen enkel jaar werden significante verschillen geconstateerd tussen exclusures en controleplots in de soortenrijkdom van de vegetatie en het aantal Rode Lijst-soorten. De gemiddelde soortenrijkdom per m<sup>2</sup> was vrijwel het zelfde in 2009 en 2010 (respectievelijk 16.6 en 16.3; vergelijking op basis van plots die in de drie

jaren zijn opgenomen) en lag iets lager in 2011 (14.9). Het gemiddelde aantal Rode Lijst-soorten per m<sup>2</sup> verliep tussen 2009 en 2011 van 1.4 naar 1.2 en 1.2.

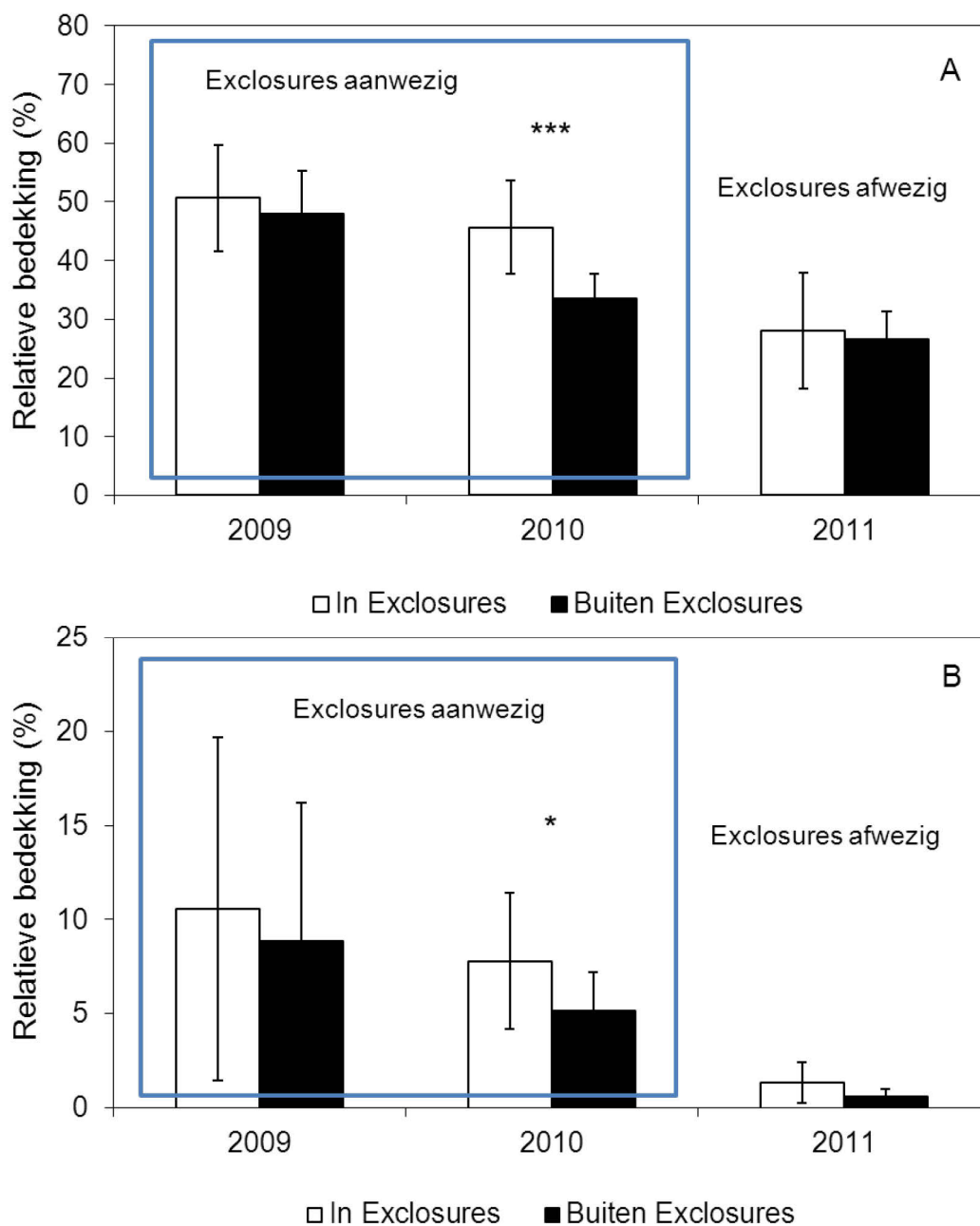
In het eerste jaar van de studie werden nog geen duidelijk verschillen geconstateerd in de bedekking van kruidachtige soorten of Rode Lijst-soorten binnen of buiten exclosures. In 2010 was de bedekking van kruidachtige plantensoorten significant hoger binnen exclosures dan daarbuiten (figuur 20a). Ook de bedekking van Rode Lijst-soorten was hoger binnen exclosures dan daarbuiten hoewel de verschillen niet erg groot waren (figuur 20b). In 2011, het jaar dat de exclosures niet waren geplaatst, waren deze verschillen weer verdwenen. In de drie jaar van de studie nam de bedekking van kruiden en de bedekking van Rode Lijst-soorten duidelijk af zowel op de controlelocaties als op de locaties waar de exclosures stonden (figuur 20).

In 2010 is ook het aantal bloemhoofdjes geteld in de onderzoeksplots. Hoewel de drie geslachten *Rhinanthus*, *Euphrasia* en *Odontites* Rode Lijst-soorten bevatten, werden deze buiten beschouwing gelaten omdat hier nooit vruchtsporen aan werden waargenomen. De belangrijkste bloeiende planten waarvan bloemhoofdjes werden geteld waren *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Ranunculus acris*, *Lotus corniculatus* ssp. *tenuis*, *Leontodon autumnalis*, *Hypochaeris radicata*, *Lychnis flos-cuculi* en *Bellis perennis*. Dit zijn algemene tot zeer algemene plantensoorten. De rijkdom aan bloemhoofdjes verschilde niet significant binnen en buiten exclosures (respectievelijk 12.6 en 15.2 bloemhoofdje.m<sup>2</sup>).



**Figuur 19**

Het effect van ganzenbegrazing op de vegetatiehoogte in botanisch soortenrijke graslanden op Texel. Weergegeven is het gemiddelde ± de standaardfout. \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.001$ .



**Figuur 20**

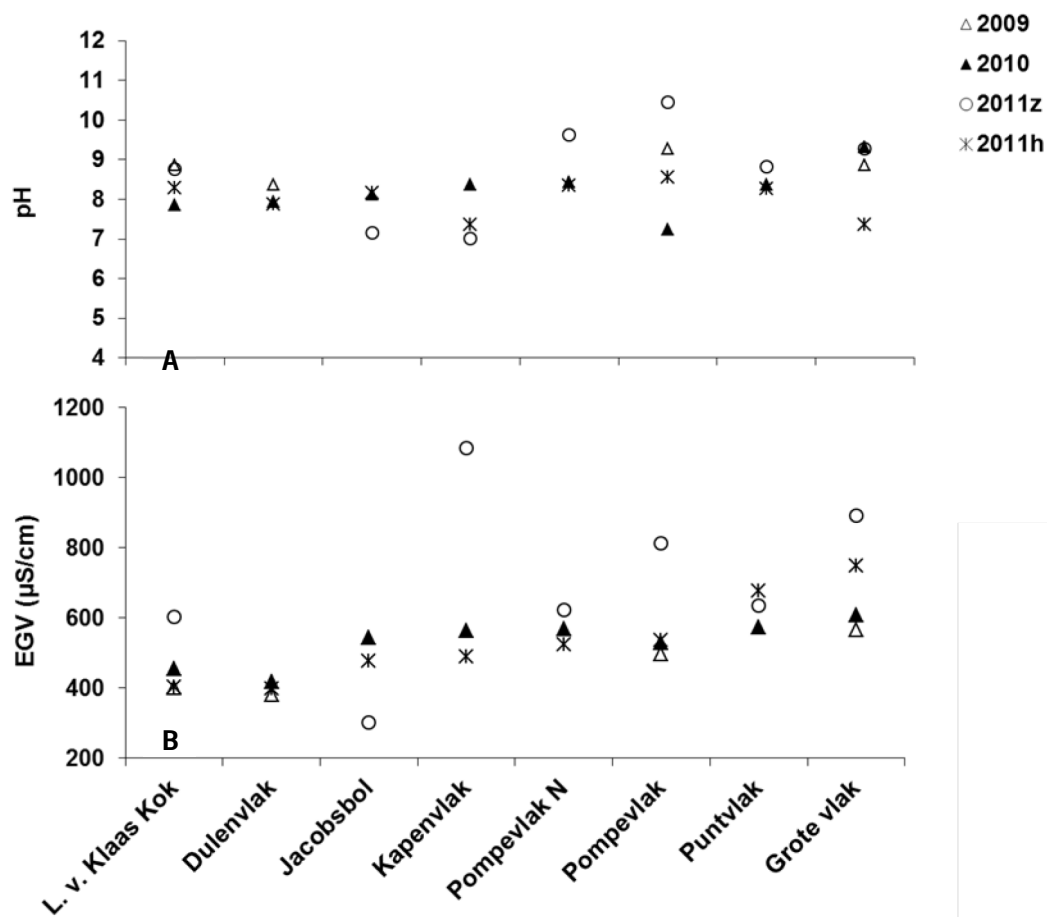
Het effect van ganzenbegrazing op (A) de relatieve bedekking van kruiden en (B) de relatieve bedekking van Rode Lijst-soorten in botanisch soortenrijke graslanden op Texel. Weergegeven is het gemiddelde  $\pm$  de standaardfout. \*  $P < 0.05$ , \*\*\*  $P < 0.001$ .

### 3.7.2 Duinplassen

De exclosures zijn in september 2009 zijn geplaatst. In 2010 zijn de eerste metingen gedaan aan de duinplassen. In 2011 zijn deze metingen herhaald en aangevuld met waterkwaliteitsanalyses. In de figuren in deze paragraaf worden de locatienamen soms met een afkorting aangeduid. Er is gebruik gemaakt van de volgende afkortingen: Dulenvlak (DV), Grote vlak (GV), Jacobsbol (JB), Kapenvlak (KV), Landje van Klaas Kok



(LKK), Pompevlak (POV) en Pompevlak Noord (POVN). Verder is onderscheid gemaakt tussen de zomermeting in 2011 (2011z) en de herfstmeting van 2011 (2011h), en worden samples uit exclusures aangeduid met de letter 'e' aan het begin van de code terwijl gegevens uit de controleplots beginnen met de letter 'c'.



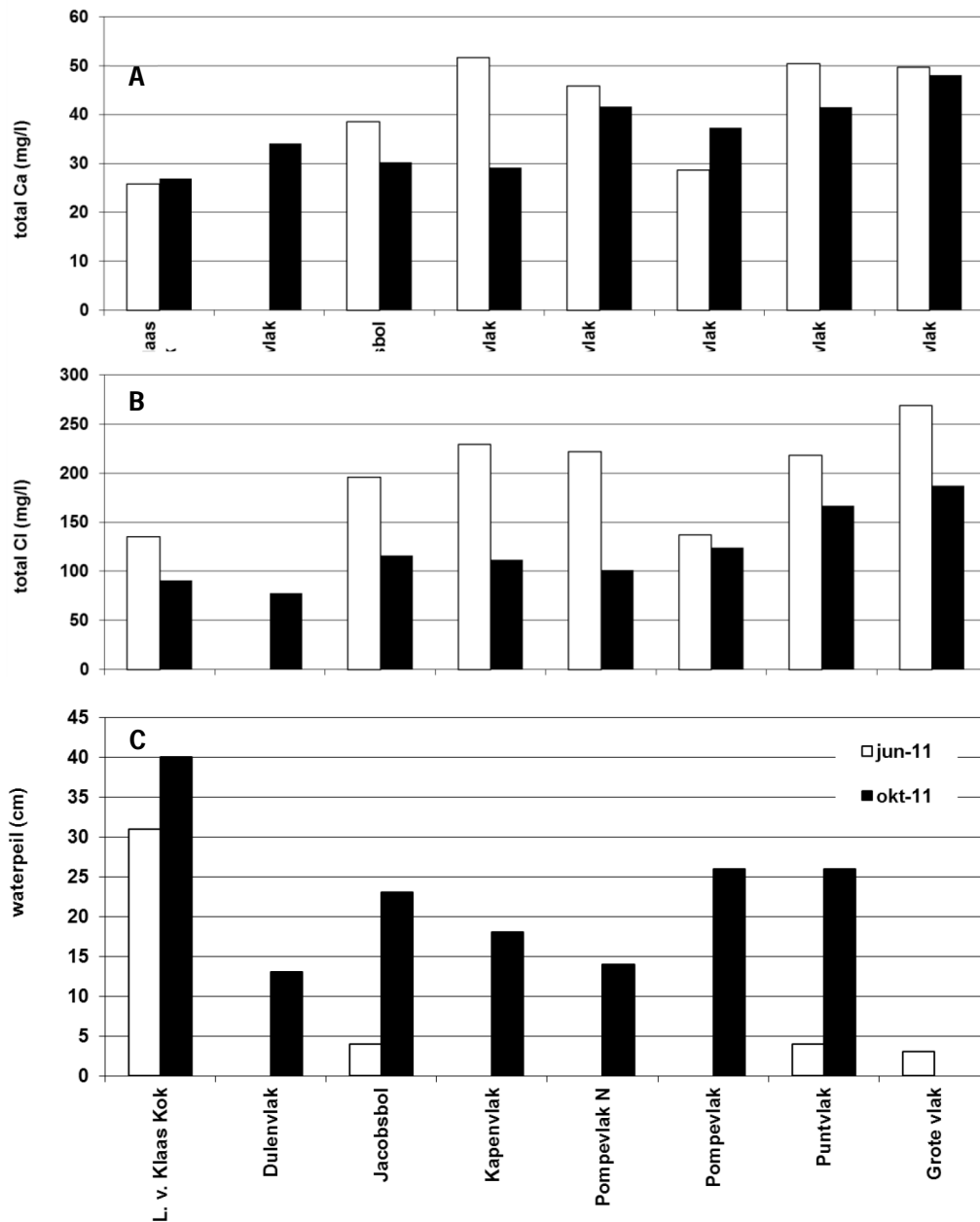
**Figuur 21**

A) Electrogeleidend vermogen (EGV) en B) zuurgraad (pH) van de onderzochte duinplassen, gemeten in zomer 2009, 2010, 2011 en in de herfst (h) van 2011.

### Abiotiek

In alle plassen behalve Landje van Klaas Kok en Dulenvlak is het electrogeleidend vermogen (figuur 21a) hoger dan standaard voor kalkrijke droogvallende plassen (250-500 µS/cm), maar valt nog binnen de range die voor jonge, permanente duinwateren te verwachten is (tabel 3). De pH is zelfs voor kalkrijke duinwateren te alkalisch in de onderzochte wateren (figuur 21b). In duinplassen ligt de pH tussen de 6.5 en de 7.5. Als er voldoende nutriënten in de duinplas aanwezig zijn, kan de plantaardige productie in de plas toenemen met als gevolg een hogere zuurgraad.

Calcium zorgt voor een bufferende werking in duinwateren. Op zich is nog voldoende calcium in de plassen aanwezig voor een zwakke buffering (figuur 22a). Dat de pH in Pompevlak, Kapenvlak en Grote vlak zo varieert in de tijd duidt op een verstoring die de waterkwaliteit instabiel maakt. De gemeten calciumconcentraties zijn voor duinplassen aan de lage kant.

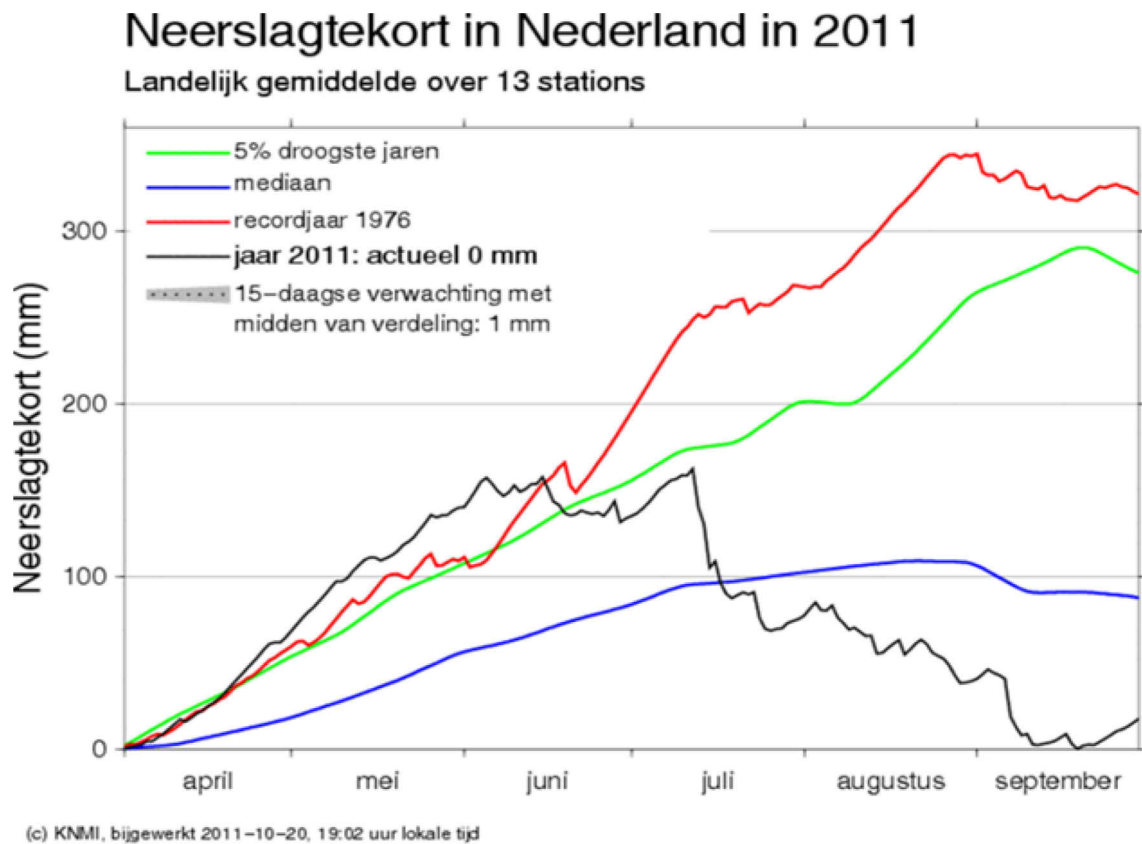


**Figuur 22**

De concentraties van calcium (A) en chloride (B) in de duinplassen, en het waterpeil in de exclusures (C) in juni 2011 (□) en oktober 2011 (■). Omdat Dulenvlak droog stond in juni 2011 ontbreken de waarden in de figuur. Voor Grote vlak ontbreekt de waterpeilmeting van oktober 2011.

De lange droogte-periode in het voorjaar van 2011 (KNMI 2011, figuur 23) heeft grote invloed op de abiotische metingen. Dulenvlak stond in juni helemaal droog. In de meeste plassen was het gebied waarin de exclusures en controleplots stonden drooggevalen (figuur 22c). Alleen de exclusures in Landje van Klaas Kok, Jacobsbol, Puntvlak en Grote vlak stonden nog in het water. De hoge nutriëntenconcentraties (figuren 24 en 25) en schommelingen in pH en EGV (figuur 21) zijn deels te wijten aan een sterke concentratie van elementen door hoge verdamping. Als er in de duinplasbodem nutriënten opgeslagen zijn, kan een extra

nutriëntenverhoging in het water optreden omdat door de verdroging in de bodem opgeslagen nutriënten gemobiliseerd worden waardoor plantaardige activiteit toeneemt en algenbloeien zich kunnen ontwikkelen.

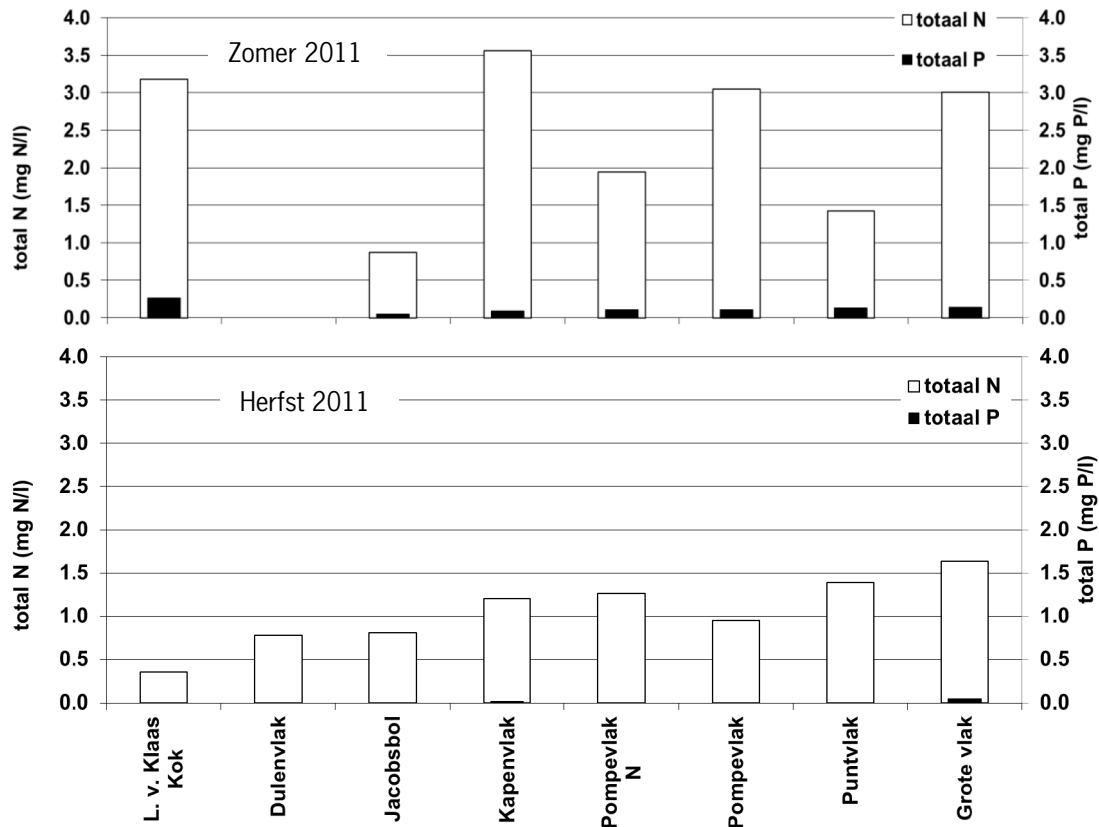


**Figuur 23**  
Neerslagoverschot in Nederland in 2011. Bron: KNMI.

Om te bepalen of de hoge voedingsstoffenconcentraties het gevolg zijn van verdamping alleen of dat daarnaast nutriëntenmobilisatie vanuit de bodem een rol speelt, kan de concentratie van nutriënten (figuren 24 en 25) vergeleken worden met de chlorideconcentratie van het water (figuur 22b). Chloride is inert en de concentratie hiervan wordt minder beïnvloed door biologische processen dan de concentratie van calcium of nutriënten. Als de nutriëntenconcentratie niet evenredig met de chlorideconcentratie toeneemt in het water tijdens verdroging, is dit een teken dat er sprake is van nalevering van nutriënten vanuit de bodem. Na het droge voorjaar viel er in de zomer zoveel neerslag (figuur 23) dat het waterpeil aan het einde van de zomer weer hersteld was. De chloridemetingen gedaan in oktober 2011 (figuur 22b) kunnen daarom als referentiepunt genomen worden voor de chlorideconcentratie van de duinplassen wanneer er geen sprake van verdroging is. Het verschil tussen de chlorideconcentraties in zomer en herfst is het grootste in Kapenvlak en Pompenvlak, de chlorideconcentratie is in deze plassen in de zomer twee keer zo hoog als tijdens de herfstmetingen. In deze plassen is het concentratie-effect door droogte het sterkst.

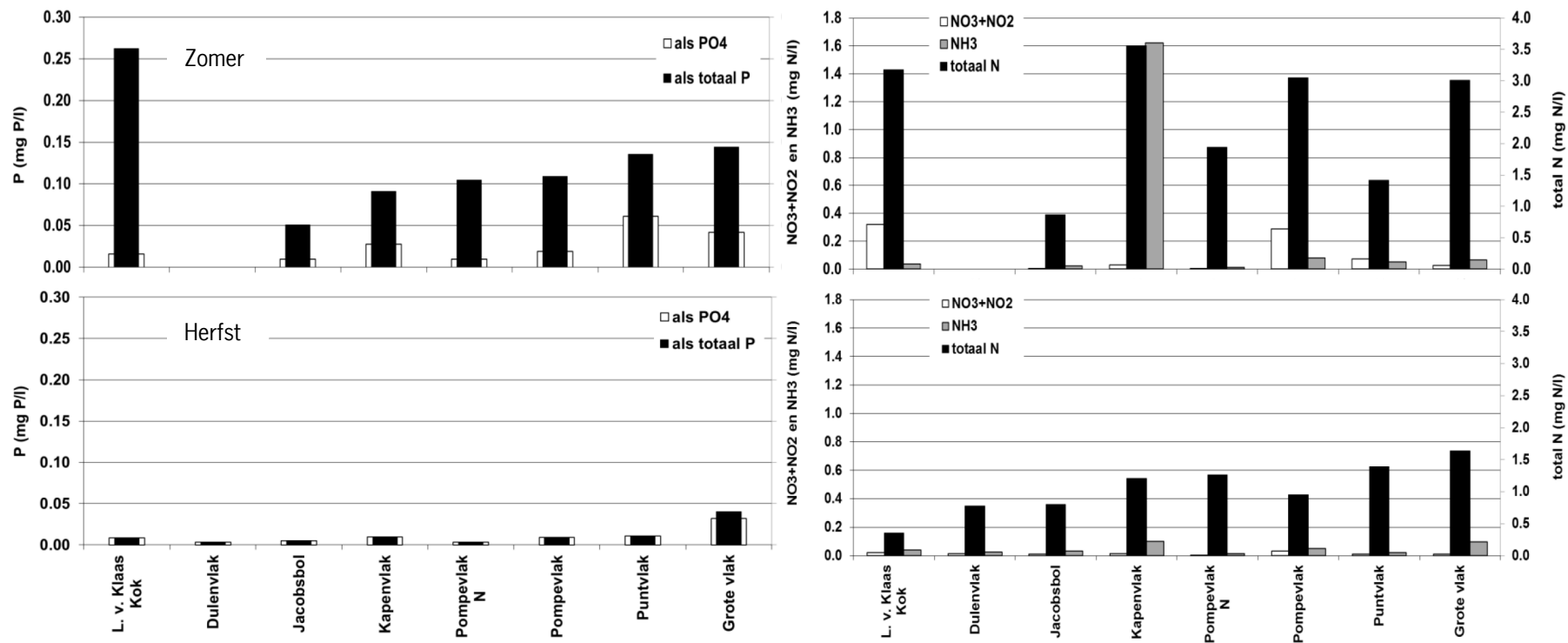
Tijdens de droge periode zijn de nutriëntenconcentraties in de duinplassen hoog (figuur 24 en 25). In alle duinplassen is de nutriëntenconcentratie in de zomermetingen veel hoger dan in de herfstmetingen. Ten opzichte van de referentiewaarden voor de duinplassen (tabel 3) zijn de stikstof- en fosfaatgehalten van de zomermetingen in alle plassen veel te hoog. In Jacobsbol, Pompevlak Noord en Dulenvlak is de concentratie van orthofosfaat laag genoeg, maar in de overige duinplassen is deze zelfs in de herfstmetingen, wanneer

droogte geen rol meer speelt, nog te hoog (figuur 25). De hoogste orthofosfaatgehalten zijn gemeten in Grote vlak (0.032mg/l) en Puntvlak (0.011). In de herfst is fosfaat voornamelijk aanwezig als orthofosfaat, maar in de zomermetingen is naast orthofosfaat nog veel aan organische stof gebonden fosfaat aanwezig.



**Figuur 24**

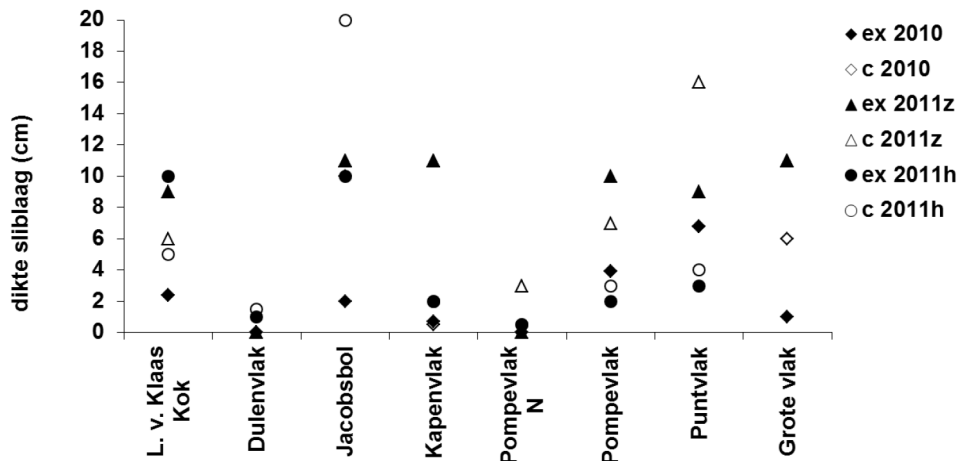
*Totale concentraties van stikstof (mgN/l) en fosfaat (mgP/l) in de duinplassen in juni 2011 en in oktober 2011.*



**Figuur 25**

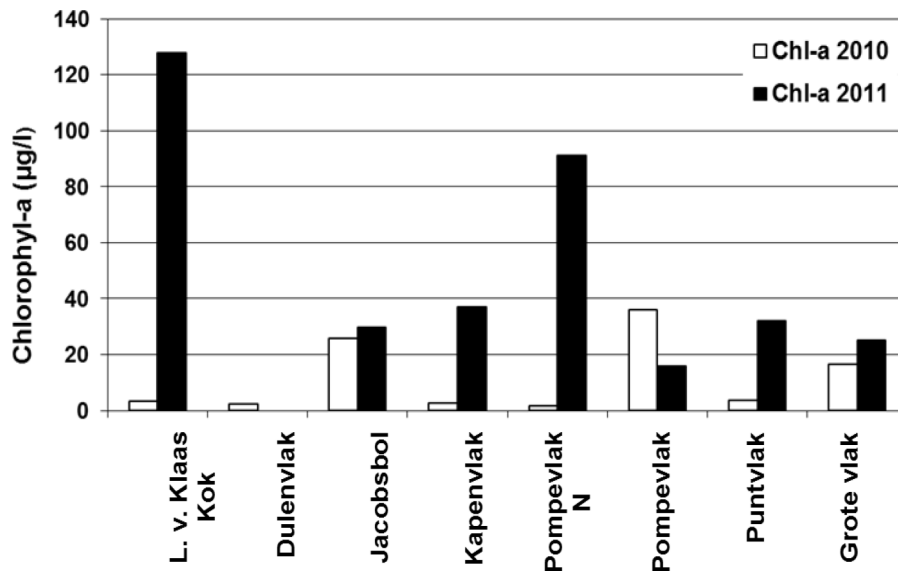
Specificatie van de concentraties stikstof (als NOx en NHx) en fosfaat (als fosfaat en in de vorm van orthofosfaat) in de duinplassen gemeten in de zomer (juni) en herfst (oktober) van 2011. In de zomer zijn geen wateranalyses gedaan voor Dulenvlak.

Ook als de droogte voorbij is blijven de nutriëntgehalten voor de meeste plassen hoger dan deze volgens de referentie zouden moeten zijn (figuren 24, 25 en tabel 3). Als de verschillen tussen de nutriëntenconcentraties in de zomermetingen en herfstmetingen worden berekend (concentratie zomermeting/ concentratie herfstmeting, tabel 5), blijken nutriënten in de zomer ten opzichte van de herfst veel geconcentreerder dan chloride. Dit is een indicatie dat in alle plassen mogelijk plantenactiviteit als gevolg van organische belasting voorkomt. Omdat in Dulenvlak geen water aanwezig was tijdens de droge zomerperiode, kan voor deze plas geen vergelijking gemaakt worden tussen de droge periode en de herfstmetingen.



**Figuur 26**

Silblaagdikte in de onderzochte duinplassen in exclosures (e), controleplots (c) gemeten in 2010 en in de zomer (2011z) en herfst (2011h) van 2011. Voor Grote vlak ontbreekt de herfstmeting van 2011.



**Figuur 27**

Chlorofyll-a concentratie in de duinplassen.

**Tabel 5***Concentratiefactor van chloride en nutriënten volgens: waarde zomermeting/waarde herfstmeting.*

	chloride	NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	totaal N	P als PO <sub>4</sub>	P als totaal P
L. v. Klaas Kok	1.49	15.20	0.97	9.00	1.97	32.19
Dulenvlak	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Jacobsbol	1.69	0.37	0.67	1.08	1.98	10.73
Kapenvlak	2.04	2.02	15.92	2.96	2.91	9.10
Pompevlak N	2.20	0.02	0.70	1.54	3.08	34.51
Pompevlak	1.10	8.53	1.63	3.20	2.12	12.22
Puntvlak	1.31	6.99	2.42	1.02	5.71	12.69
Grote vlak	1.44	2.10	0.70	1.84	1.31	3.60

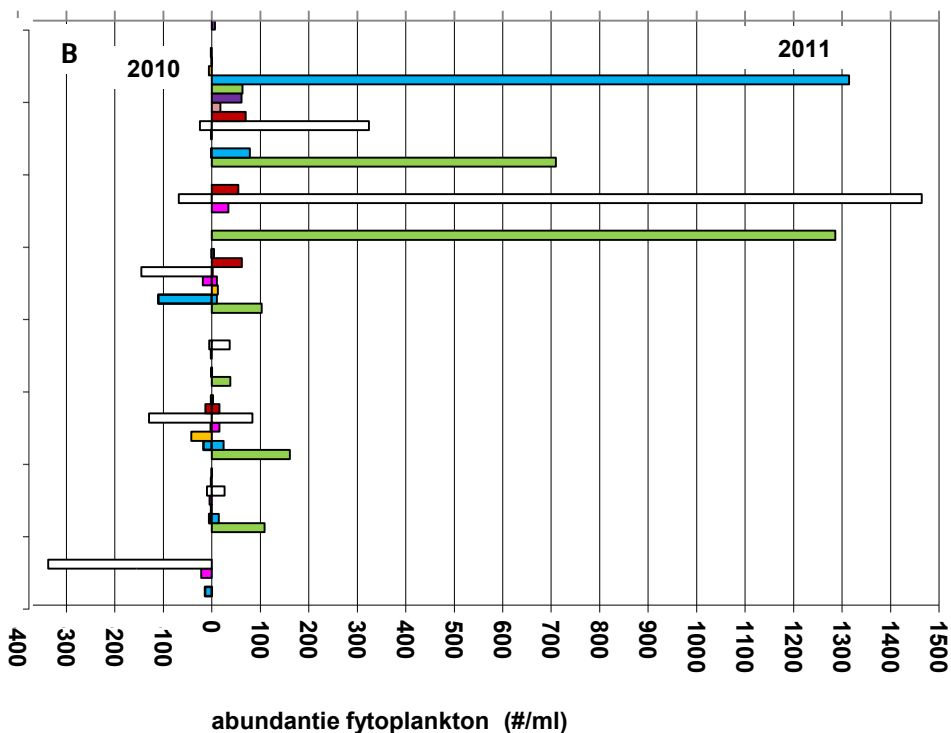
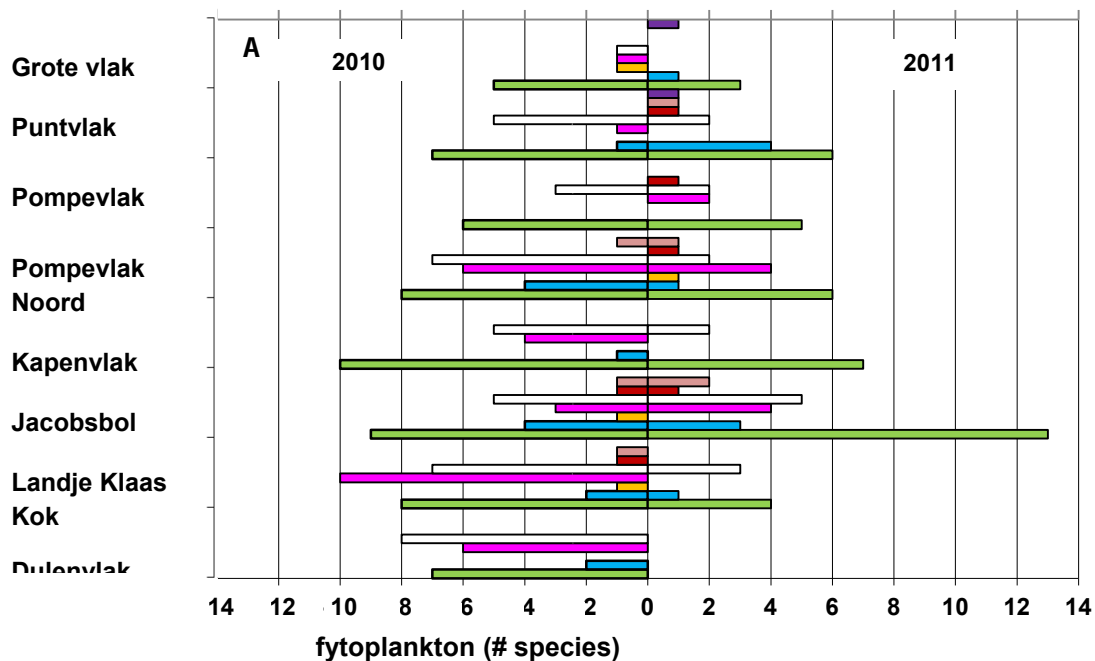
Dat de onderzochte duinplassen een hoge nutriëntenbelasting hebben, blijkt naast de waterkwaliteitsanalyse ook uit de sliblaag die in alle plassen met uitzondering van Dulenvlak en Pompevlak Noord aanwezig is (figuur 26) en de hoge chlorofyl-a concentraties (figuur 27). Voor duinwateren is een dunne laag vezelrijke slib normaal, maar in de duinplassen waar een sliblaag dikker dan 2 cm gemeten is was sprake van fijn, anorganisch slib. De plaats van slibmeting is wel belangrijk: door windwerking wordt het slib in de plas over de bodem naar luwe delen getransporteerd. Een sliblaag zegt dus iets over de nutriëntenconcentratie van de hele plas en is geen indicatie voor lokale belasting. In gevallen van hoge nutriëntenbeschikbaarheid, kan niet alle organische stof omgezet worden en blijft achter op de bodem waar het niet verder verteerd wordt en tot een anaerobe bodemlaag kan leiden. Door deze interne eutrofiëring neemt de nutriëntenbelasting verder toe en kunnen algenbloeien optreden. In 2010 zijn de chlorofyl-a concentraties (figuur 27) van Grote vlak (16.58 mg/l), Jacobsbol (25.83 mg/l) en Pompevlak (36.00 mg/l) hoog in vergelijking met de overige plassen (1.77-3.55 mg/l). In de zomer van 2011 zijn de chlorofyl-a concentraties in alle plassen behalve Dulenvlak en Pompevlak veel te hoog. Hoewel hoge chlorofyl-a concentraties een indicatie zijn voor het optreden van dit proces fluctueren deze waarden sterk. Een aanvullende analyse van fytoplanktonsoorten geeft een completer beeld van de algenkwaliteit.

### Fytoplankton

De soortensamenstelling en dichtheden van pelagische fytoplankton wordt weergegeven in bijlage 2 en figuur 28. Van fytoplanktongroepen die op goede waterkwaliteit duiden zijn goudwieren, sialgen, Dinophyceae en Encyonopsis cf aangetroffen in de duinplassen (figuur 28). In 2010 werden deze indicatoren waargenomen in de plassen Dulenvlak, Landje van Klaas Kok en Jacobsbol.

Als de fytoplanktongemeenschap in een plas wordt gedomineerd door grote abundanties van enkele soorten groenwieren en blauwwieren (figuur 28b), terwijl goudwieren en sialgen ontbreken, is dit een indicatie voor verstoring en eutrofiëring. In Puntvlak en Pompevlak zijn bijna geen sialgen gevonden. Jacobsbol en Pompevlak Noord bevatten in 2010 Euglenophyta, welke meestal voorkomen in water met hogere concentraties organische stof. Pompevlak Noord bevatte in 2010 de meeste blauwwieren. Grote vlak en Pompevlak bevatten daarnaast erg weinig soorten fytoplankton, waarvan de merendeel groenwieren. Dit wijst op een verstoring in de vorm van eutrofiëring. Jacobsbol heeft ook veel groenwieren, maar met een gevarieerde soortensamenstelling en sialgen zijn nog aanwezig.

In 2011 zijn veel van de in 2010 gevonden sialgensoorten, goudwieren en diatomeeën in dichtheid achteruit gegaan of zelfs helemaal verdwenen. Grote Vlak en Puntvlak hebben de meest verstoorde fytoplanktongemeenschap: in beide plassen ontbreken fytoplanktonsoorten die indicatief zijn voor goede waterkwaliteit. In Puntvlak komen veel soorten blauwalgen voor terwijl in Grote vlak grote dichtheden blauwalgen voorkomen. Van de overige duinplassen heeft Pompevlak de beste fytoplanktonkwaliteit. In alle andere onderzochte plassen is de fytoplanktongemeenschap sterk verstoord. Voor Dulenvlak was het in de zomer van 2011 door de droogte niet mogelijk een fytoplanktonanalyse te maken. In 2010 duidde de fytoplanktongemeenschap in deze plas op een goede waterkwaliteit.



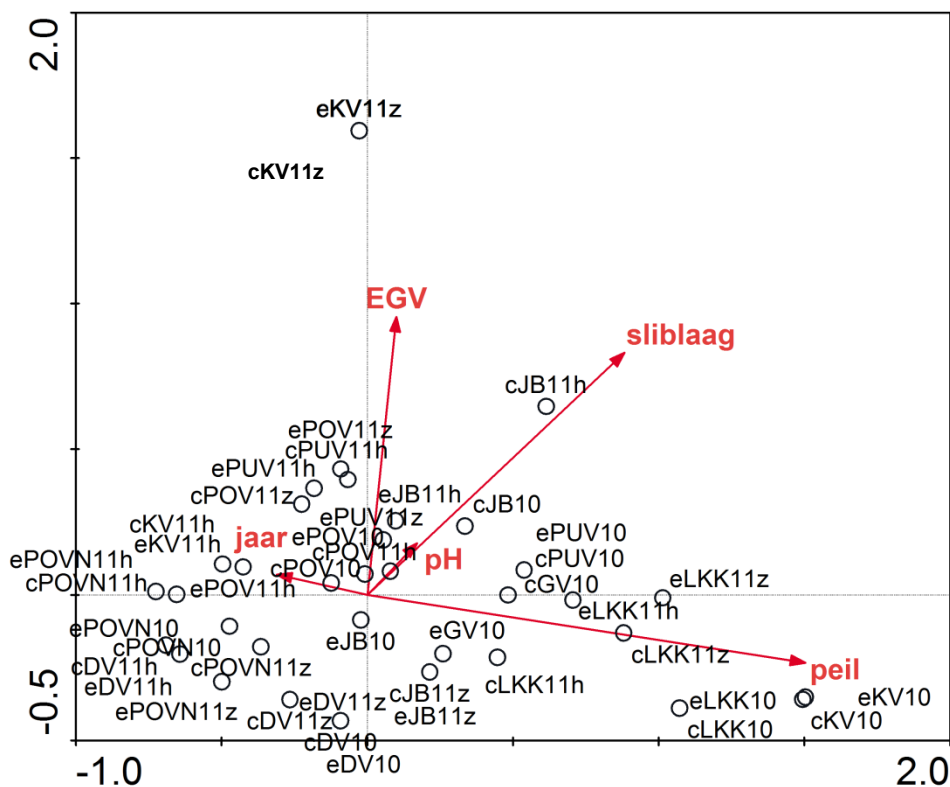
- Desmidiaceae (sialalgen)      ■ Cryptophyta
- Chrysophyta (goudwieren)    ■ Euglenophyta
- Cyanophyta (blauwwieren)    ■ Dinophyceae
- Chlorophyta (groenwieren)    □ Bacillariophyceae (diatomeeën)

**Figuur 28**  
*Soortenrijkdom (A) en abundantie (B) van fytoplankton in de onderzochte duinpassen.*



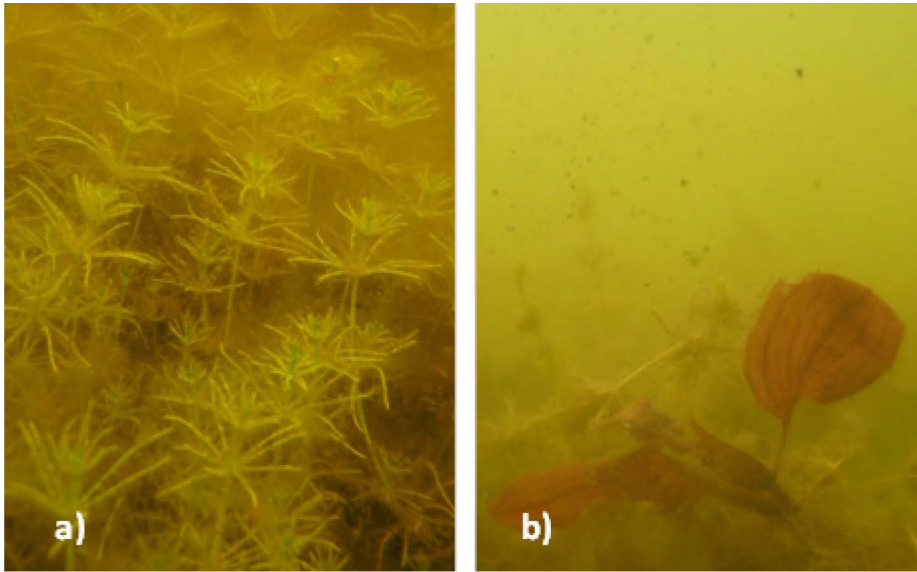
## Vegetatie

De vegetatieopnamen (zie bijlage 3) geven geen grote verschillen in macrofytensamenstelling binnen en buiten de exclusures aan. Cluster analyse (Canoco 5.0) van alle vegetatieopnamen gedaan in 2010 en 2011 geeft een sterker verschil aan tussen de duinplassen dan tussen exclusure en controleplot binnen dezelfde plas (figuur 29). Na 1 jaar isolatie in exclusure verschilt de vegetatiesamenstelling binnen de exclusures niet van die in begraasde delen van de plassen. En ook na twee jaar is de soortensamenstelling binnen de exclusures niet aanmerkelijk anders dan die in de begraasde delen. Van de in zowel 2010 als 2011 gemeten milieuv variabelen zijn waterpeil, sliblaag en EGV van invloed op de clustering. Voor de plassen Puntvlak en Kapenvlak is een groot verschil tussen de vegetatie van 2010 en 2011 gevonden. De vegetatie in Kapenvlak is zeer variabel, en ook in Landje van Klaas Kok waren de Charavelden gezien tijdens de bemonstering van 2010, in de zomer van 2011 verdwenen (figuur 30). In oktober 2011 waren de Chara's weer abundant. Van de verschillende locaties liggen Dulenvlak en Pompevlak Noord dicht bij elkaar, lijkt de Chara-rijke vegetatie van Landje van Klaas Kok op die van Kapenvlak in 2010, en hebben Pompevlak en Puntvlak overeenkomsten. Jacobsbol heeft een specifiekere begroeiing die soms tussen die van Landje van Klaas Kok en Dulenvlak instaat en toch ook elementen heeft van de vegetatie in Pompevlak en Puntvlak. Grote vlak heeft de slechtste kwaliteit waterplanten. In de proefvlakken van Grote vlak ontbraken in 2011 de waterplanten zelfs totaal. Lege vegetatie opnamen zoals die van Grote vlak in 2011 en de controleplot van Puntvlak in 2011 kunnen niet in de clusterfiguren weergegeven worden.



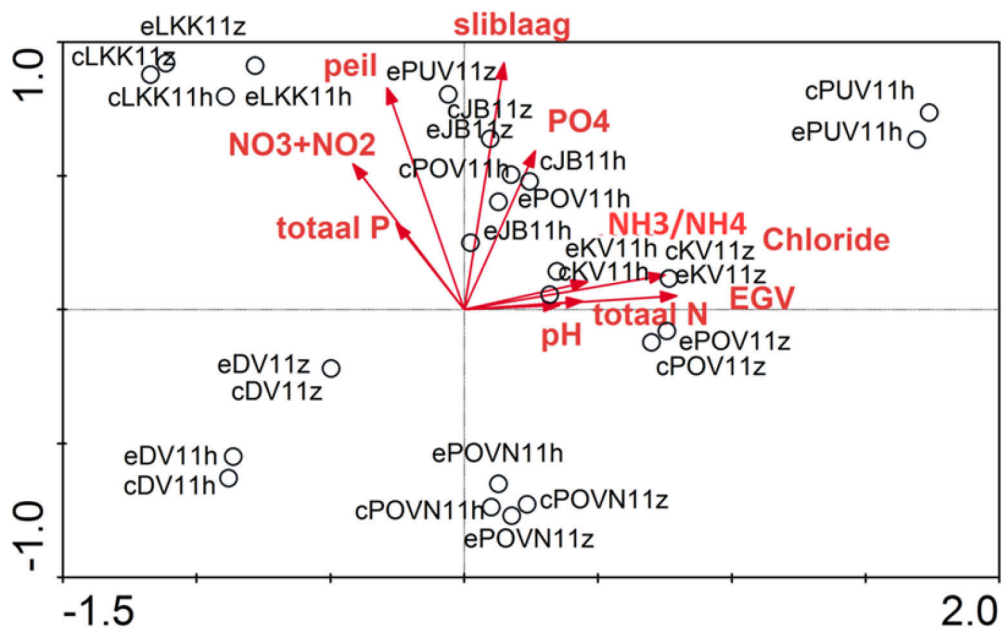
**Figuur 29**

Clusteranalyse van de vegetatie binnen de exclusures en buiten de exclusures in de controleplots. De vegetatieopnamen zijn weergegeven als cirkels, pijlen geven de invloed van de onderzochte milieuv variabelen weer. De codes zijn samengesteld uit een code voor binnen exclusures (e), of in controleplot (c), gevolgd door een locatiecode en een datumcode. Deze codes zijn conform de uitleg aan het begin van dit hoofdstuk.

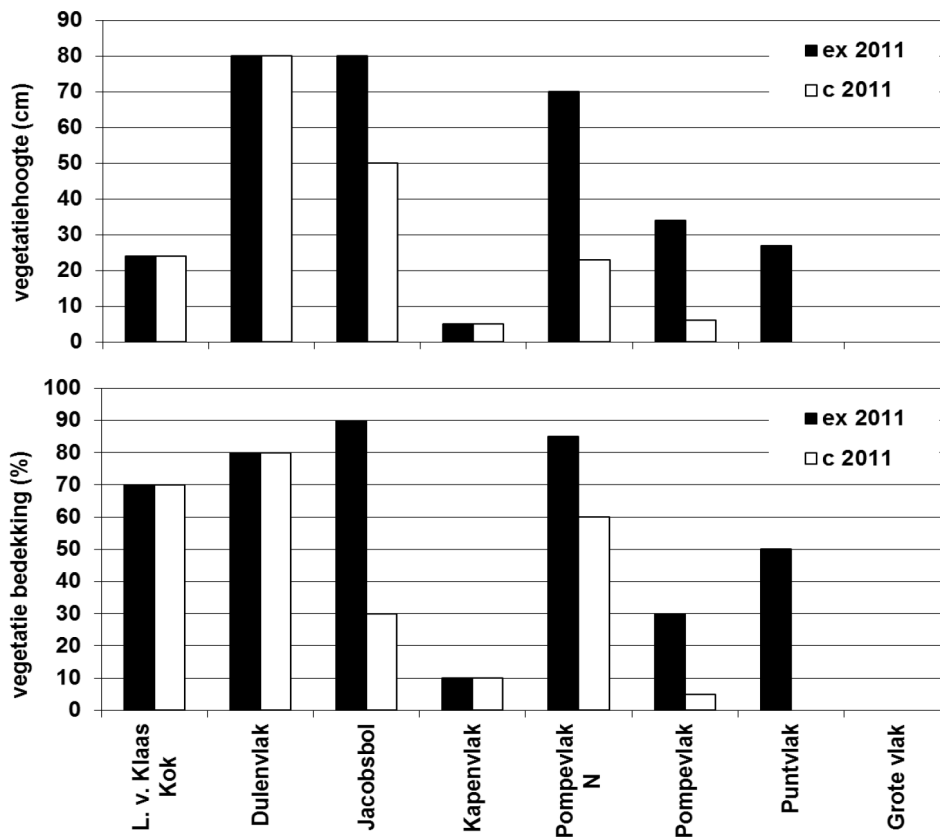


**Figuur 30**  
 Onderwatervegetatie binnen de exclusie van Landje van Klaas Kok in juni 2010 (a) en in juni 2011(b).

Als nutriënten als milieuvariabelen meegenomen worden in de clustering (figuur 31), worden Dulenvlak en Pompevlak Noord als minst geëutrofiëerde plassen aangeduid. In Kapenvlak en Puntvlak heeft de saliniteit grote invloed op de vegetatiesamenstelling.



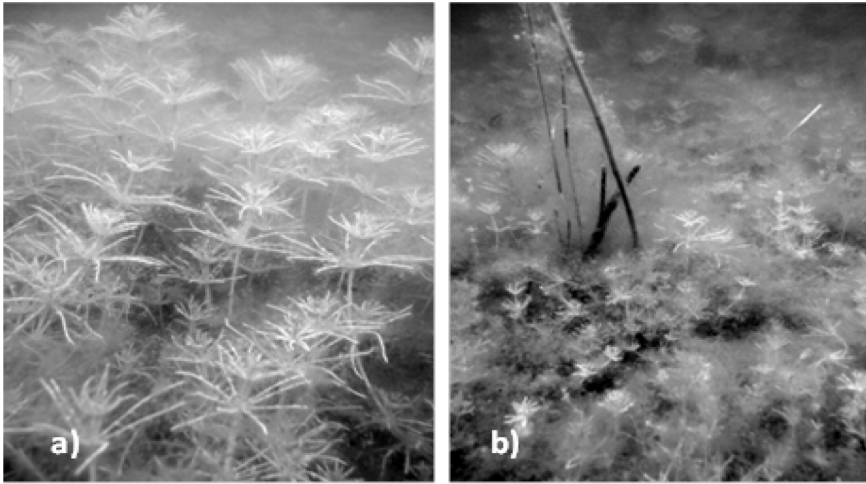
**Figuur 31**  
 Clusteranalyse van de vegetatie binnen de exclusies en buiten de exclusies in de controleplots. De vegetatieopnamen zijn weergegeven als cirkels, pijlen geven de invloed van de onderzochte milieuvariabelen weer. De codes zijn samengesteld uit een code voor binnen exclusies (e), of in controleplot (c), gevolgd door een locatiecode en een datumcode. Deze codes zijn conform de uitleg aan het begin van dit hoofdstuk.



**Figuur 32**

*Lengte en bedekking van de vegetatie in de duinplassen binnen en buiten de exclosures.*

Hoewel in soortensamenstelling geen aanzienlijke verschillen waargenomen zijn, is de vegetatie binnen de exclosures in de plassen Jacobsbol, Pompevlak, Pompevlak Noord en Puntvlak hoger dan in de controle plots (figuur 32, 31). De vegetatiebedekking was in Jacobsbol, Pompevlak Noord en Pompevlak hoger binnen de exclosures dan in de controleplots. Ook groeiden er meer en langere stengels riet binnen de exclosures, en waren de kranswieren langer binnen de exclosures dan erbuiten (figuren 32, 33). Eventuele effecten van begrazing leiden zich in eerste instantie eerder tot een verandering in plantbiomassa dan een veranderende soortensamenstelling. Een tijdsperiode van twee jaar isolatie van begrazing is waarschijnlijk te kort om veranderende soortensamenstellingen waar te kunnen nemen. Ook de sterke eutrofiëring van de plassen staat een ontwikkeling van een oligotrofe duinplasvegetatie in de weg.



**Figuur 33**

*Charas binnen de enclosure (a) en buiten de enclosure (b) in het Landje van Klaas Kok in 2010.*

## 4 Discussie

Een ontnuchterende constatering is dat we, ondanks dat Grauwe ganzen op Texel al 32 jaar behoorlijk intensief worden geteld, nog steeds niet met zekerheid weten hoe groot de broedpopulatie op Texel is. Maart is de maand dat Grauwe ganzen het sterkst gebonden zijn aan hun broedgebied, mogelijk omdat alle ganzen dan proberen een nestplek te veroveren. In deze maand leiden Grauwe ganzen echter ook een bijzonder verscholen leven waardoor ze moeilijk te tellen zijn en de omvang van de populatie vrijwel altijd wordt onderschat. Zoals deze studie goed illustreert, ruit een aanzienlijk deel van de Texelse populatie buiten Texel, soms op (grote) afstand van het broedgebied. Ook ruien er Grauwe ganzen van elders op Texel. Het is dus de vraag wat de telgegevens in mei en juni precies weergeven. In september zijn in Nederland broedende Grauwe ganzen het meest mobiel (figuur 14; Kleijn et al. in voorbereiding), mogelijk als gevolg van het aanbod aan eiwitrijke oogstresten in akkerbouwgebieden. Vóór maart en ná september vermengt de lokale broedpopulatie zich met overwinterende Grauwe ganzen. De vermoedelijk beste periode om een goede schatting te maken van de omvang van de lokale broedpopulatie is eind juli. Ruiende ganzen zijn dan teruggekeerd naar de eigen broedpopulatie en de ganzen zijn al weer zo mobiel dat ze zich buiten de meest beschutte gebieden wagen waardoor ze beter te tellen zijn terwijl de september-dynamiek nog niet is begonnen. Op 17 juli en 21 augustus 2011 werden respectievelijk 5.397 en 7.041 Grauwe ganzen geteld op Texel. Dit suggereert dat de omvang van de Grauwe ganzenpopulatie op Texel in de zomer van 2011 rond de 6.000 individuen lag.

### 4.1 Effecten van maatregelen op de Grauwe ganzen populatie

Het vaststellen van de effecten van de aantalregulerende maatregelen op de Grauwe ganzenpopulatie op Texel is complex. Dit komt enerzijds doordat er op Texel gelijktijdig verschillende maatregelen zijn genomen waardoor hun effecten moeilijk te scheiden zijn. Het komt anderzijds doordat een deel van de lokale broedpopulatie gedurende een deel van het jaar afwezig is van het eiland en grote aantallen ganzen van elders gedurende delen van het jaar op het eiland aanwezig zijn. Afhankelijk van de periode, worden met bijvoorbeeld afschot dus niet alleen ganzen van de lokale broedpopulatie gedood maar ook ganzen van elders. Hetzelfde geldt voor het vangen en doden van op Texel ruiende ganzen. Dat dit een factor is om rekening mee te houden blijkt uit de resultaten van het dispersieonderzoek. In 2010 en 2011 bevonden zich in de ruiperiode respectievelijk 4.5% en 10% van de op Texel geringde ganzen buiten Texel. De meeste van deze ganzen keerden na de ruiperiode terug naar Texel. Zowel in 2010 als in 2011 bevonden zich tijdens de ruiperiode vier Grauwe ganzen die op het vaste land van Noord-Holland van een halsband voorzien waren op Texel. Gezien de herhaaldelijke dispersie van Grauwe ganzen van Texel naar de Duitse waddenkust vindt ruidispersie deels over grote afstanden plaats naar vaste ruiengebieden en wordt mogelijk bepaald door leergedrag dat specifiek is voor (delen van) broedpopulaties. Hierdoor is moeilijk vast te stellen welk deel van de op Texel ruiende ganzen van buiten Texel komt omdat het van toeval afhangt of ganzen uit relevante broedpopulaties van halsbanden zijn voorzien. Alle juveniele dieren die tijdens de vangperiode zijn gevangen waren uiteraard wel afkomstig van Texel. Gedurende het gehele jaar bevinden zich ganzen van elders in Nederland op Texel maar in september is er sprake van een verhoogde dispersie van Grauwe ganzen van elders naar Texel. Mogelijk heeft dit te maken met de tarweoogst die rond deze periode plaatsvindt. De oogstresten zijn een voedselbron van hoge kwaliteit voor Grauwe ganzen.

De wisselende samenstelling van de ganzenpopulatie op Texel heeft ook effecten op de belangrijkste responsvariabele waarmee in deze studie het effect van de maatregelen is geschat: het aantal Grauwe ganzen dat op Texel is geteld in de verschillende maanden. Een maatregel als het onklaar maken van eieren heeft

uitsluitend effect op de lokale broedpopulatie. Er kan echter bij tellingen geen onderscheid worden gemaakt tussen lokale, overzomerende ganzen en overwinterende ganzen van elders. Het is dus de vraag of maatregelen die uitsluitend tegen de broedpopulatie gericht zijn, meetbaar zijn in de wintermaanden als ook de wintergasten worden meegeteld.

Hieronder wordt geprobeerd de meest aannemelijke verklaring te vinden voor de gevonden resultaten. Causale verbanden zijn met de huidige studieopzet niet te maken, maar een geïntegreerde interpretatie van alle gevonden resultaten geeft een redelijk consistent beeld van de effectiviteit van de verschillende maatregelen.

#### **4.1.1 Afschot**

Het feit dat het begin van grootschalige maatregelen op Texel wel gerelateerd was aan aantallen Grauwe ganzen in de winterperiode, maar niet aan de aantallen ganzen in de zomerperiode wekt de suggestie dat vooral het afschot (dat van 2005-2008 ook in de winterperiode plaats vond) van invloed is geweest op de trend in de ganzenaantallen. Dit wordt ondersteund door het feit dat de Kolgans een trend liet zien die vergelijkbaar was met die van de Grauwe gans. Jacht heeft een grote invloed op de verdeling van overwinterende ganzen. Jachtintensiteit is bijvoorbeeld over het algemeen negatief gerelateerd aan het aantal dieren dat een gebied gebruikt (Fox en Madsen, 1997). Afschot vond echter ook plaats in de omliggende gebieden (tabel 4). Hoewel niet duidelijk is of dat in dezelfde intensiteit gebeurde, zullen overwinterende ganzen ook hier regelmatig aan afschot blootgesteld zijn. In Nederland 'overwinterende' Grauwe ganzen zijn echter vooral dieren uit Noorwegen en Zweden die Nederland gebruiken als pleisterplaats op weg naar hun echte overwinteringsgebieden in Spanje (Pistorius et al., 2007). Mogelijk zijn deze dieren in vergelijking met de jaren ervoor, toen ze na 2005 regelmatig werden verstoord door jacht, sneller doorgetrokken naar andere pleisterplaatsen of hun overwinteringsgebieden. Een dergelijke respons zou leiden tot lagere aantallen getelde Grauwe ganzen op Texel in de winterperiode. De versnelde toename in de wintermaanden na 2008 wordt mogelijk deels verklaard door het feit dat in 2009 geen afschot plaatsvond op Texel (tabel 1) waardoor pleisterende trek ganzen mogelijk weer langer op het eiland bleven hangen. Daarnaast werd de trend sterk beïnvloed door de lage aantallen in de winter van 2008-2009 en niet zozeer door de hoge aantallen in de daar op volgende winters (figuur 6b). Deze trend is mogelijk vooral bepaald door de groei van de op Texel broedende populatie ganzen.

De aantalsontwikkeling van de Grauwe ganzen in de zomermaanden lijkt, met uitzondering van het jaar 2008, nauwelijks te zijn beïnvloed door aantalregulerende maatregelen. Dit lijkt moeilijk te verklaren aangezien het aantal dieren dat per jaar gedood werd beduidend hoger lag dan het aantal (bijna) vliegvlugge jongen dat jaarlijks geproduceerd werd (figuur 11). Ook zijn er weinig aanwijzingen dat er op grote schaal Grauwe ganzen van elders naar Texel emigreren. Er is nauwelijks geboortedispersie of broeddispersie geconstateerd van het vasteland naar Texel of van Texel naar het vasteland. In beide gevallen ging het om minder dan 4% van het aantal dieren dat een halsband had gekregen. Als we het aantal dieren dat in de tussentijd is dood gegaan buiten beschouwing laten wordt dit percentage iets groter, maar is nog steeds zeer beperkt. Dit komt overeen met bevindingen van Nilsson en Persson (2001) voor een Zweedse populatie Grauwe ganzen, met bevindingen van Kleijn et al. (2011) voor alle in Nederland gehalsbande Grauwe ganzen en met bevindingen van Van der Jeugd (2001) voor de Brandgans. De meest aannemelijke verklaring is dat afschot vermoedelijk weinig effectief is tegen ganzen van de lokale broedpopulatie. Er lijken, met andere woorden, op Texel vooral ganzen van buiten Texel te worden geschoten. Deze verklaring wordt onderbouwd door een aantal bevindingen:

- Ten eerste is de geschatte populatieomvang van de Grauwe ganzen op Texel in de zomer van 2011 ongeveer 6.000 dieren (zie begin discussie). In 2011 zijn, tot 30 september, alleen al 4.550 Grauwe ganzen geschoten. Desondanks is het aantal Grauwe ganzen dat zowel in de zomermaanden als in de wintermaanden op Texel werd geteld nooit hoger geweest dan in 2011.

- Ten tweede is de jaarlijkse overlevingskans van Grauwe ganzen op Texel ongeveer 0.83. De ganzen die op Texel van een halsband voorzien waren bestonden uit een vrijwel gelijk aandeel volwassen en juveniele ganzen (52% om 48%). Op basis hiervan kan geschat worden dat de op Texel gevonden overlevingskans ruim hoger is dan de overlevingskans van Grauwe ganzen in de Ooijpolder gevonden in de jaren 1997-2002. Van Turnhout et al. (2003) vonden in de Ooijpolder overlevingskansen van 0.85 voor adulten en 0.73 voor juvenielen. Bij gelijke geslachtsverhouding als bij de groep ganzen die op Texel van een halsband was voorzien zou dit neerkomen op een jaarlijkse overlevingskans van 0.79 ( $0.52 \cdot 0.85 + 0.48 \cdot 0.73 = 0.79$ ). Tijdens een deel van de studie van Van Turnhout et al (2003) mochten in het geheel geen ganzen worden geschoten (de jaren 2000-2002). Als het afschot op Texel effectief was geweest tegen de lokale broedpopulatie had de overlevingskans van Grauwe ganzen op Texel dus lager moeten zijn dan die in de Ooijpolder.
- Tenslotte is geen van de Grauwe ganzen die op Texel een halsband heeft gekregen teruggemeld als geschoten. Nu is het niet ongebruikelijk dat een (groot) deel van de jagers afschot van ganzen met halsbanden niet melden. Op Texel is echter wel een gans die op Wieringen een halsband heeft gekregen (halsbandcode MRS) teruggemeld als geschoten. Het is daarom niet erg waarschijnlijk dat er veel gehalsbande ganzen van Texel zijn geschoten, maar er geen enkele is teruggemeld terwijl er wel een gehalsbande gans als geschoten is teruggemeld van de paar ganzen met halsband van buiten Texel die op het eiland zijn waargenomen.

In het algemeen passen dieren hun gedrag aan in aanwezigheid van predatoren, waaronder jagers ook geschaard kunnen worden (Lima en Dill, 1990). Ganzen reageren snel op verschillen in jachtdruk (Madsen, 1995; Fox en Madsen, 1997) en Grauwe ganzen nemen sterk in aantal af in aanwezigheid van jagers (Madsen et al., 1992b in Fox en Madsen, 1997). Het mogelijk selectief afschot op Texel van Grauwe ganzen van buiten Texel kan zijn veroorzaakt doordat lokale ganzen een betere kennis van het eiland hebben dan ganzen van elders. De jaarrond op Texel verblijvende Grauwe ganzen worden gedurende hun leven veel vaker blootgesteld aan de specifieke omstandigheden waaronder afschot op Texel plaatsvindt (locaties, uiterlijk van schuilhutten, gedrag van jagers) dan ganzen die elders in Nederland broeden of die Texel kortstondig aandoen tijdens voor- of najaarstrek. Dit verschil in blootstelling zal leiden tot een verschil in ervaring hoe afschot te vermijden. Ervaring beïnvloedt de overlevingskans van dieren in het algemeen sterk (Frair et al., 2007) en kan de effectiviteit van beheersmaatregelen aanzienlijk reduceren (Bischof en Zedrosser, 2009).

Als we afschot als niet-effectief beschouwen en uitsluitend een eventueel beperkt effect van afschot via de jaarlijkse overlevingskans meenemen, dan komt de som van jaarlijkse sterfte en aanwas redelijk goed overeen met de het aantal getelde ganzen in de periode 2009-2011 (tabel 6). Een verschil tussen voorspeld en geteld van enkele honderden ganzen (tabel 6) valt waarschijnlijk ruim binnen de foutenmarge van de tel- en rekenmethoden.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat afschot, zoals dat op Texel is uitgevoerd, geen effectieve methode is om lokale broedpopulatie te beheersen.

**Tabel 6**

Een vergelijking van het aantal getelde Grauwe ganzen in de zomer-maanden en het aantal ganzen dat wordt voorspeld op basis van de overlevingskansen plus de jaarlijkse aanwas. Het aantal getelde ganzen in de zomerperiode van een jaar wordt gegeven door het model in figuur 6a. Aanwas is het aantal bijna vliegvlugge juveniele ganzen dat in juni geteld is. Jaar 2009 geldt als uitgangsjaar. Het voorspeld aantal ganzen in 2010 wordt verkregen door aantal ganzen 2009 \* overlevingskans + aanwas in 2010.

Jaar	Geteld aantal	Overlevings kans	Aanwas	Voorspeld aantal	Verskil voorspeld - geteld
2009	3418	0.83	802	*	*
2010	4318	0.83	1727	4563.94	245.94
2011	5454	0.83	2231	5814.94	360.94

#### 4.1.2 Onklaar maken van eieren

De effectiviteit van het onklaar maken van ganzen-eieren, een andere belangrijke aantalregulerende maatregel die grootschalig op Texel werd toegepast, nam sterk af van 70% in 2009 tot 57% in 2011. De schatting van de effectiviteit van het onklaar maken van eieren geeft waarschijnlijk een conservatief beeld. Op Texel komt een aantal gebieden voor waar ganzen wel broeden, maar die niet beheerd worden door Natuurmonumenten of Staatsbosbeheer (maar bijvoorbeeld door het Hoogheemraadschap). Hier worden over het algemeen geen eieren onklaar gemaakt (L. Tinga, persoonlijke mededelingen). Anderzijds is dit is wel een aspect dat meegenomen moet worden in de beoordeling van de effectiviteit van deze methode. Hoewel het onklaar maken van eieren overal in Nederland op grote schaal plaatsvindt, zijn er ook overal deelgebieden te vinden waar Grauwe ganzen hun eieren veilig uit kunnen broeden omdat beheerders ter plekke het onklaar maken van eieren niet toestaan. Een ander proces dat de effectiviteit van de maatregel beperkt, is dat Grauwe ganzen mogelijk hun gedrag aanpassen als ze herhaaldelijk worden geconfronteerd met deze beheersmaatregel en gaan op steeds slechter waarneembare en ontoegankelijke plekken zoals onder doornstruiken broeden. Hier is echter, voor zover bekend, nooit kwantitatief onderzoek aan gedaan.

Berekeningen aan het aantal eieren dat jaarlijks onklaar werd gemaakt en het aantal juveniele Grauwe ganzen dat desondanks nog bijna vliegvlug werd, suggereren dat deze maatregel wel heeft geleid tot een sterke reductie van het aantal kuikens dat vliegvlug werd. De groei van veel ganzenpopulaties wordt beperkt door dichtheidsafhankelijke kuikenoverleving veroorzaakt door toegenomen voedselconcurrentie tussen ganzenfamilies bij hoge dichtheden (Larsson en Forslund, 1994; Nilsson en Persson, 1994; Loonen et al., 1997; Nilsson et al., 1997). Het is de vraag of de dichtheid van ganzenfamilies op Texel al dusdanig hoog is en/of het aanbod aan geschikt kuikenfoerageergebied dusdanig beperkt is dat kuikenoverleving hier door beperkt wordt. Hondshorst en Voorbergen (2005) merken daarbij op dat op Texel de beschikbaarheid van goede vluchtmogelijkheden (mogelijkheden om te ontsnappen aan predatoren) voor de overleving van jongen waarschijnlijk belangrijker is dan de kwaliteit van het grasland. Of en wanneer beschikbaarheid van kuikenopgroei-habitat op Texel de kuikenoverleving beperkt is uitsluitend te beantwoorden door deze te meten in een jaar dat er geen eieren onklaar gemaakt worden.

Afgezien van het doden van ruiende ganzen (zie hieronder) blijkt de effectiviteit van het onklaar maken van eieren de belangrijkste factor die, via de aanwas van jonge ganzen, de populatiegroei bepaalt (tabel 5). Eerdere bevindingen dat het onklaar maken van eieren de populatiegroei niet beïnvloedt, waren vooral gebaseerd op tellingen van broedparen (Van der Jeugd et al., 2006). Uit onze modelberekeningen blijkt dat het onklaar maken van eieren wel degelijk effect heeft op (de toename van) het totaal aantal ganzen in een lokale populatie (dus broedende en niet-broedende Grauwe ganzen). Via een verlaagde jaarlijkse aanwas heeft het onklaar maken van eieren ook effect op de uiteindelijke grootte van de populatie die een bepaald gebied kan dragen (Klok et al., 2010; Kleijn et al., 2011). Als nestplaatsen beperkend worden, wordt het effect van



maatregelen echter vooral zichtbaar in het aantal niet-broedende Grauwe ganzen dat verbonden is met een bepaald broedgebied. Het aantal niet-broedende Grauwe ganzen dat bij een bepaald broedgebied is, door hun grote mobiliteit, echter lastig vast te stellen of te tellen. Omdat Texel een eiland is, is dat iets makkelijker en de resultaten van de huidige studie onderbouwen in algemene zin de voorspellingen die op basis van modelberekeningen gedaan zijn (Klok et al., 2010; Kleijn et al., 2011).

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat het onklaar maken van eieren wel effectief is in het reduceren van de aanwas van de Grauwe ganzenpopulatie maar niet effectief genoeg is om de populatiegroei op Texel te stoppen. Ook lijken de resultaten erop te duiden dat de maatregel minder effectief wordt naarmate deze langer wordt toegepast, omdat ganzen hun nesten steeds beter verstoppen waardoor een steeds groter deel van de eieren gemist wordt.

#### **4.1.3 Doden van ruiende ganzen**

Het doden van ruiende Grauwe ganzen was de enige maatregel waarvan duidelijke effecten meetbaar waren in zowel de zomer- als de winterperiode. Ongeveer 45% van de Grauwe ganzen die tijdens de vangactie in 2008 gedood werden was juveniel (Loran Tinga, persoonlijke mededelingen) zodat ongeveer 2.450 volwassen Grauwe ganzen gedood zijn. Een dergelijke reductie is duidelijk te zien in de winterperiode (figuur 6b) en in iets mindere mate ook de daarop volgende zomerperiode (figuur 6a). De vermoedelijke verklaring hiervoor is dat deze maatregel in belangrijke mate de volwassen ganzen van de Texelse broedpopulatie treft. Het is bekend dat maatregelen tegen volwassen vogels over het algemeen effectiever en daardoor beter zichtbaar zijn dan maatregelen tegen eieren (Rockwell et al., 1997; Schekkerman et al., 2000; Klok et al., 2010).

Het vangen en doden van ruiende Grauwe ganzen was ook de enige maatregel die resulteerde in reductie van de aantallen Grauwe ganzen in de zomerperiode. Van afschot kan niet met zekerheid gezegd worden dat het een effect op de groei van de broedpopulatie Grauwe ganzen heeft gehad, maar als er al sprake was van een effect dan was deze marginaal. Het onklaar maken van eieren leidde tot een vermindering van de aanwas van de lokale broedpopulatie, maar als al een effect waarneembaar was op de aantalsontwikkeling dan was het een lichte vermindering van de groeisnelheid. Vangen en doden van Grauwe ganzen leidde tot een effectieve reductie van de lokale populatie Grauwe ganzen op Texel. Ter vergelijking, het effect van afschot van 14.739 Grauwe ganzen op Texel in de periode 2005 - 1 november 2011 en/of het onklaar maken van 44.629 eieren leidde niet tot een duidelijk waarneembare trendbreuk in het aantal Grauwe ganzen dat tijdens de zomermaanden op Texel aanwezig was terwijl het doden van 4461 ruiende ganzen dat wel deed.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat het vangen en doden van ruiende ganzen een effectieve manier is om het aantal op Texel broedende Grauwe ganzen te reguleren.

#### **4.1.4 Dispersie en de effectiviteit van maatregelen**

Zowel in de winterperiode als in de zomerperiode werd Texel bezocht door grote aantallen Grauwe ganzen van buiten het eiland. Deze ganzen verbleven over het algemeen slechts korte tijd op het eiland. Vestiging van Grauwe ganzen die niet op Texel uit het ei gekropen waren kon niet met zekerheid worden vastgesteld, ondanks het ringen van grote aantallen ganzen op het nabijgelegen vaste land van Noord-Holland. Dit komt overeen met bevindingen van andere studies waarbij over het algemeen wordt geconstateerd dat broeddispersie (het fenomeen dat broedvogels in verschillende jaren op verschillende locaties kunnen broeden) bij (Grauwe) ganzen vrijwel niet voorkomt (Lessels, 1985; Nilsson en Persson, 2001) en geboortedispersie beperkt is (Nilsson en Persson, 2001). Als er al sprake is van dispersie van het vaste land naar Texel dan gaat

het hooguit om kleine aantallen juveniele ganzen. De kans dat het effect van aantal regulerende maatregelen teniet wordt gedaan door vestiging van Grauwe ganzen van elders is dus klein.

## 4.2 **Grauwe ganzen en landbouwschade**

Het belangrijkste resultaat van het effect van aantalregulerende maatregelen tegen Grauwe ganzen op de ontwikkeling van landbouwschade is dat er een sterk verband bestaat tussen het aantal Grauwe ganzen dat op Texel voorkomt en de getaxeerde landbouwschade. Daarnaast waren er sterke aanwijzingen dat Grauwe ganzen meer schade veroorzaakten in de wintermaanden dan in de zomermaanden (figuur 17). Een verschil in veroorzaakte schade per gans tussen de winter en zomerperiode wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat Grauwe ganzen zich in de zomerperiode vaker ophouden in natuurreservaten. Dit is niet onverwacht omdat het grootste deel van de broed- en de gehele ruiperiode in de zomermaanden vallen en ganzen zich in deze periode terugtrekken in gebieden met weinig verstoring, zoals reservaten. In het laatste studiejaar nam het percentage waarnemingen buiten de reservaten in de zomerperiode echter sterk toe (figuur 18). Dit zou er op kunnen duiden dat, door een toename van de lokale Grauwe ganzenpopulatie, de voedselbeschikbaarheid in de reservaten beperkend wordt. ganzen zouden hierdoor 'gedwongen' worden zich buiten de reservaten te begeven om hun conditie op peil te houden. Of dit daadwerkelijk het geval is en of de in figuur 18 geschetste trend zich doorzet - met als mogelijk gevolg een verder toenemende landbouwschade - moet de komende jaren blijken.

De verschillen in getaxeerde schade tussen jaren en seizoenen waren niet duidelijk gerelateerd aan specifieke gewassen. Gras stak er met kop en schouders bovenuit als gewas waaraan de meeste schade werd veroorzaakt. Schade aan enkele andere gewassen (zoals wortel of krokus) was aanzienlijk in sommige jaren of seizoenen maar verwaarloosbaar in andere seizoenen of jaren. Dit gebeurde vrij willekeurig en leek vooral door toeval veroorzaakt te zijn.

De sterke relatie tussen aantallen Grauwe ganzen en gewasschade suggereert dat maatregelen die er in slagen de aantallen ganzen te beperken ook zullen leiden tot een reductie in landbouwschade. Dit wordt bevestigd door de analyses (figuur 16). In de winterperiode is er na 2005 sprake van een veel minder sterke toename in gewasschade dan voor 2005 zoals ook in de analyses van de ganzenaantallen zichtbaar is (figuur 6b). Vanwege data schaarste (per jaar een enkele schatting) was het niet zinvol om te toetsen of de trend voor en na 2008 ook nog verschilde. Opvallend is de lage schade in de winter van 2008-2009 ondanks het feit dat in die winter wel veel Grauwe ganzen zijn geteld (figuur 17). Mogelijk is dit vooral veroorzaakt door de nasleep van het doden van ruiende ganzen op Texel in de zomer van 2008. Hier is erg veel ophef over ontstaan. Mogelijk dat boeren vanwege het feit dat er overduidelijk aan hun probleem werd gewerkt minder snel geneigd waren om schade te claimen.

In de zomerperiode bleef de getaxeerde schade veroorzaakt door Grauwe ganzen toenemen ongeacht het nemen van aantalregulerende maatregelen (figuur 16). Dit komt overeen met de bevinding dat beheersmaatregelen tegen Grauwe ganzen geen significant effect hadden op de ontwikkeling van de Grauwe ganzenaantallen in de zomerperiode (figuur 6a). Hierbij valt wel op dat de vangactie van ruiende Grauwe ganzen op geen enkele manier terug te zien is in een reductie van de getaxeerde schade in de zomerperiode. Hier is vooralsnog geen goede verklaring voor.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat, in de winterperiode, maatregelen die uitgevoerd worden om de populatiegroei van op Texel broedende Grauwe ganzen te beperken ook daadwerkelijk landbouwschade beperken. In het geval van afschot is dit vooral veroorzaakt door het vermoedelijke afschrikkende effect van afschot op overwinterende Grauwe ganzen, en niet door het negatieve effect van afschot op de

populatieomvang van op Texel broedende Grauwe ganzen. In de zomerperiode hebben we vooralsnog geen aanwijzingen gevonden dat aantalregulerende maatregelen leiden tot minder schade.

### 4.3 Grauwe ganzen en natuurschade - botanische graslanden

Waar (Grauwe) ganzen in hoge dichtheden voorkomen zijn hun effecten op de vegetatie goed zichtbaar. De vegetatiehoogte wordt over het algemeen sterk gereduceerd door ganzenbegrazing (Rowcliffe et al., 1996; Cope et al., 2003) en bloeiwijzen van bepaalde soorten planten worden selectief afgegraasd (Kuijper et al. 2006). Ook in het huidige experiment waren de effecten van ganzenbegrazing snel zichtbaar. Een kleine anderhalf jaar na het plaatsen van de exclusures was de vegetatiehoogte en de abundantie van kruiden en Rode Lijst-soorten significant lager op plekken die door ganzen begraasd konden worden dan op plekken waar dat niet mogelijk was. De bloemenrijkdom werd niet systematisch beïnvloed door ganzenbegrazing ondanks het feit dat op enkele onderzoeklocaties de exclusures geel afstaken tegen een groene achtergrond. Dit werd veroorzaakt doordat overal buiten de exclusures de bloemen van Biggekruid *Hypochaeris radicata* en Vertakte leeuwentand *Leontodon autumnalis* waren afgegraasd. De soortenrijkdom van de vegetatie verschilde niet tussen begraasde en niet-begraasde situaties. Dit werd ook niet echt verwacht omdat veranderingen in soortenrijkdom over het algemeen aanzienlijk langzamer gaan dan de anderhalf jaar van het experiment. Echter, als de ogenschijnlijke voorkeur van ganzen voor de kruiden in deze graslanden zich ook de komende jaren zou hebben voorgedaan dan kan dat leiden tot het lokaal verdwijnen van soorten en dus het veranderen van de soortensamenstelling en -rijkdom. Het is echter niet uit te sluiten dat de effecten van ganzen verschillen tussen jaren. In 2009 werd immers geen effect van ganzenbegrazing op de bedekking van kruiden of Rode Lijst-soorten waargenomen.

Voorlopig valt hierover weinig te zeggen omdat de exclusures in 2011 niet teruggeplaatst zijn en de behandeling van het uitsluiten van begrazing daarmee teniet is gedaan. Dit was onmiddellijk zichtbaar in de hoogte van de vegetatie, die in 2011 niet meer significant verschilde tussen de beide plottypen. Opvallend is de sterke achteruitgang gedurende de gehele studieperiode in zowel de bedekking van kruiden als van Rode Lijstsoorten, ongeacht de behandeling. In 2011 was de relatieve bedekking van kruiden en Rode Lijst-soorten met respectievelijk 45% en 90% afgenomen ten opzichte van 2009. Dit heeft vermoedelijk weinig te maken met de aanwezigheid van ganzen. Waarschijnlijk heeft het voorjaren van 2010 en 2011 een rol gespeeld bij deze trend. De éénjarige hemiparasitische soorten Grote ratelaar *Rhinanthus angustifolius* en Kleine ratelaar *R. minor* vormen een belangrijke component van de vegetatie in de soortenrijke graslanden op Texel. Droge voorjaren leiden tot het instorten van ratelaar-populaties (Ameloot et al., 2006). Omdat de beide soorten ratelaars in 2009 een flinke bedekking hadden en Kleine ratelaar een Rode Lijst-soort is kan dit een verklaring zijn voor de achteruitgang van de bedekking van kruiden en Rode Lijst-soorten. De bedekking van ratelaar is daarnaast over het algemeen negatief geassocieerd met de bedekking van grassen (waarop ze parasiteren) en positief met de bedekking van kruiden (Ameloot et al., 2006). De achteruitgang van ratelaar kan dus mogelijk extra sterk negatief hebben doorgewerkt op de bedekking met kruiden.

Uit de voorlopige resultaten van deze deelstudie kwam overigens naar voren dat de sterkste negatieve effecten van (Grauwe) ganzen niet zo zeer te verwachten zijn gedurende het groeiseizoen (de periode waar dit experiment zich op richt). De meest schadelijke activiteiten vinden plaats in de winter en het vroege voorjaar als belangrijke delen van de soortenrijke graslanden plas-dras staan. Ganzen wroeten dan de bodem om op zoek naar voedselrijke wortels en rhizomen (Esselink et al., 1997). Op Texel neemt dat extreme vormen aan, mogelijk door de hoge dichtheden ganzen op de plas-dras plekken. Grote delen van Waal en Burg zijn op deze manier volledig ontdaan van vegetatie en bestonden bij aanvang van deze studie uit kaal zand (waarop een tweetal van de paren met exclusures en controleplots ook geplaatst zijn). Aan de randen van deze kale vlakten zijn her en der nog ruggen aanwezig met de oorspronkelijke vegetatie. Buiten Waal en Burg zijn de effecten minder dramatisch en zijn kaalgewroete delen alleen zichtbaar op de meest natte plekken van reservaten,

zoals langs de randen van plassen en in greppels. Dit specifieke probleem wordt met de huidige proefopzet niet onderzocht omdat de exclusies worden weggehaald in de winterperiode. Het onderzoek richtte zich immers op de effecten van de overzomerende Grauwe ganzen. In de winterperiode komen niet alleen ganzen van de lokale broedpopulatie voor in de reservaten maar ook veel overwinterende Grauwe ganzen, Kolganzen, Rotganzen en Toendrarietganzen (figuur 7). Het totaal aantal overwinterende dieren van deze soorten is de afgelopen decennia ook sterk toegenomen (figuur 8). Hierdoor is het vrijwel onmogelijk vast te stellen wat het effect is van maatregelen tegen de lokale broedpopulatie Grauwe ganzen op de vegetatie gedurende de winterperiode. Gezien de sterke effecten van dit proces is het niet onverstandig te overwegen hier nader onderzoek aan te doen of op zijn minst een strategie te formuleren hoe dit proces in goede banen geleid kan worden.

#### 4.4 **Grauwe ganzen en natuurschade - Duinplassen**

Alle onderzochte duinplassen met uitzondering van Dulenvlak kampen met verstoring door eutrofiering. In de verstoorde plassen is sprake van organische belasting en van nalevering van nutriënten uit de bodem van de duinplassen. De grootste eutrofiëringsproblemen zijn waargenomen bij Kapenvlak en de met elkaar in contact staande grote plassen Grote vlak, Puntvlak en Pompevlak. Deze plassen hebben een verstoorde abiotiek, te hoge nutriëntenbelasting, verhoogde organische activiteit en een minder ontwikkelde fytoplankton- en vegetatie-samenstelling. Fytoplanktonsoorten die duiden op een goede kwaliteit nemen af in soortenrijkdom en abundantie en de dichtheid van groenalgen en blauwwieren neemt toe. In Grote vlak en de in controle plot van Puntvlak waren macrofyten geheel afwezig, ook in Kapenvlak nam de abundantie van macrofyten af. De kranswiervelden die in Landje van Klaas Kok aangetroffen werden in 2010 waren in de zomer van 2011 niet meer aanwezig. Het doorzicht van deze plas was verslechterd door de hoge concentratie groenalgen. In oktober 2011 echter had de vegetatie zich hersteld en groeiden er weer kranswieren.

In Kapenvlak en Grote vlak zijn de meeste ganzen geteld per hectare wateroppervlak. In Jacobsbol en Puntvlak zijn de ganzendichtheden het laagst. Er is geen direct verband gevonden tussen ganzendichtheden en de eutrofiëringsproblemen van de duinplassen. De plassen met de grootste ganzendichtheden, Kapenvlak en Grote vlak, hebben inderdaad een slechte ecologische kwaliteit en kampen met grote eutrofieproblemen en problemen met vegetatie-ontwikkeling. Maar van de plassen waar lage dichtheden ganzen geteld zijn, Dulenvlak en Puntvlak, heeft één plas een goede ecologische kwaliteit (Dulenvlak), terwijl de andere plas (Puntvlak) sterk geëutrofiëerd is en meer op de plassen met hoge ganzendichtheden lijkt. In duinplassen waar lagere ganzendichtheden geteld zijn, zijn vergelijkbare eutrofiëringsymptomen gevonden. In de meeste plassen is duidelijk sprake van organische input.

Tussen vegetatie in de exclusies en controleplots zijn in de relatief korte tijd dat het experiment plaatsvond geen verschillen in soortensamenstellingen en abundantie waargenomen. Isolatie van grazers gedurende twee seizoenen binnen eenzelfde duinplas levert geen significante verschillen in vegetatiesamenstelling op. Wel is in sommige gevallen een verschil in vegetatiehoogte gemeten. Isolatie had in deze studie een groter effect op de kwantiteit dan de kwaliteit van de vegetatie. Kwalitatieve verschillen zouden zich op langere termijn kunnen ontwikkelen, maar in de onderzochte duinplassen kan het zijn dat de verstoorde waterkwaliteit een grotere invloed heeft op de ontwikkeling van macrofyten dan vraat.

Uit de ganzentellingen blijkt dat de gemeten organische belasting slecht correleert met verschillen in ganzendichtheden. In de duinplassen komen naast ganzen ook meeuwen en hooglanders voor die ook organische input leveren en zo bijdragen aan eutrofiëring van de plas. Omdat er meerdere bronnen voor organische belasting in de plassen voorkomen en de verschillen in eutrofië slecht correleren met het voorkomen van ganzen, kon met deze studie niet aangetoond worden wat de bron van de organische belasting is.

Fysische karakteristieken bleken van grote invloed op de ecologie van de onderzochte duinplassen. De kwalitatief betere plassen Dulenvlak, Jacobsbol en Landje van Klaas Kok zijn de kleinste plassen en liggen hoger en geïsoleerd van de andere plassen. De grote eutrofe plassen Puntvlak, Grote Vlak en Pompevlak liggen lager in het landschap en staan met elkaar in verbinding.



# Dankwoord

Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door het Faunafonds. Dank voor de bijdragen van Natuurmonumenten (vooral Eckard Boot, Eric Menkveld, Loran Tinga), Staatsbosbeheer (vooral Kees Bruin, Jitske Esselaar en Bart Witte), de Vogelwerkgroep Texel (met name Cor Smit en Bernard Spaans), SOVON (met name Berend Voslamber en Loes van den Breemer) en Hugh Jansman, Elise Knecht en Dennis Lammertsma.

Bij uitvoering van dit onderzoek is samenwerking met anderen van groot belang. Er is veel gebruik gemaakt van gegevens die door derden zijn verzameld. Het gaat om Kell Eradus, Fred Cottaar, Leon Kelder, Ab van Dorp, Vogelwerkgroep Texel, Wim Tijssen, Nico de Bruin en alle andere personen die we hier vergeten zijn: hartelijk dank voor jullie hulp.





# Referenties

- Ameloot, E., K. Verheyen, J.P. Bakker, Y. de Vries en M. Hermy 2006. Long-term dynamics of the hemiparasite *Rhinanthus angustifolius* and its relationship with vegetation structure. *Journal of Vegetation Science* 17: 637-646.
- Bischof, R. en A. Zedrosser, 2009. The educated prey: consequences for exploitation and control. *Behavioral Ecology* 20: 1228-1235.
- Cope, D.R., J.M. Rowcliffe en R.A. Pettifor, 2003. Sward height, structure and leaf extension rate of *Lolium perenne* pastures when grazed by overwintering barnacle geese. *Grass and Forage Science* 58: 70-76.
- Esselink, P., G.J.F. Helder, B.A. Aerts en K. Gerdes, 1997. The impact of grubbing by Greylag Geese (*Anser anser*) on the vegetation dynamics of a tidal marsh. *Aquatic Botany* 55: 261-279.
- Fox, A.D. en J. Madsen, 1997. Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: Implications for refuge design. *Journal of Applied Ecology* 34: 1-13.
- Frair, J.L., E.H. Merrill, J.R. Allen en M.S. Boyce, 2007. Know thy enemy: experience affects elk translocation success in risky landscapes. *Journal of Wildlife Management* 71: 541-554.
- Havekes, F. en M. Hoogkamer, 2008. Hoge jongenoverleving en adoptie in een stadspopulatie van de Grauwe Gans in Zoetermeer. *Limosa* 81: 139-147.
- Hondshorst, L. en A. Voorbergen, 2005. Grauwe ganzen op Texel. Rapport, Hogeschool Larenstein, Velp.
- Kleijn, D., H. Baveco, B. Voslamber, M. de Lange en T.C.P. Melman, 2011. Populatie-dynamisch model voor Grauwe ganzen; ontwikkeling model ten behoeve van evaluatie van aantalregulering. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2234.
- Kleijn, D., H.A.H. Jansman, J.G. Oord en B.S. Ebbinge, 2009. Evaluatie Opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 9. Effectiviteit verjaagmethoden in foerageergebieden met speciale aandacht voor verjaging met ondersteunend afschot. Alterra rapport 1792, Alterra, Wageningen.
- Klok, C., C. van Turnhout, F. Willems, B. Voslamber, B. Ebbinge en H. Schekkerman, 2010. Analysis of population development and effectiveness of management in resident greylag geese *Anser anser* in the Netherlands. *Animal Biology* 60: 373-393.
- Kuijper, D.P.J., J.P. Bakker, E.J. Cooper, R. Ubels, I.S. Jonsdottir en M.J.J.E. Loonen, 2006 Intensive grazing by Barnacle geese depletes High Arctic seed bank. *Canadian Journal of Botany* 84: 995-1004.
- Larsson, K. en P. Forslund, 1994. Population dynamics of the barnacle goose *Branta leucopsis* in the Baltic area: density dependent effects on reproduction. *Journal of Animal Ecology* 63: 954-962.
- Larsson, K. en H.P. van der Jeugd, 1998. Continuing growth of Baltic barnacle Goose population: number of individuals and reproductive success in different colonies. In Mehlum, F., Black, J. & Madsen, J. (eds.)

Research on Arctic Geese. Proceedings of the Svalbard Goose Symposium, Oslo, Norway, 23-26 September 1997. Norsk Polarinstitut Skrifter 200.

Lessels, C.M., 1985. Natal and breeding dispersal of Canada geese *Branta canadensis*. *Ibis* 127: 31-41.

Lima, S.L. en L.M. Dill, 1990. Behavioral decisions made under the risk of predation - a review and prospectus *Canadian Journal of Zoology* 68 : 619-640.

Loonen, M.J.J.E., K. Oosterbeek en R.H. Drent, 1997. Variation in growth of young and adult size in Barnacle geese *Branta leucopsis*: evidence for density dependence. *Ardea* 85: 177-192.

Madsen, J. 1995. Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis* 137 : S67-S74.

Nilsson, L. en H. Persson, 1994. Factors affecting the breeding performance of a marked Greylag Goose *Anser anser* in south Sweden. *Wildfowl* 45: 33-47.

Nilsson, L., H. Persson en B. Voslamber, 1997. Factors affecting survival of young Greylag Geese *Anser anser* and their recruitment into the breeding population. *Wildfowl* 48: 72-87.

Nilsson, L. en H. Persson, 2001. Natal and breeding dispersal in the Baltic Greylag goose *Anser anser*. *Wildfowl* 52: 21-30.

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.

Rockwell, R., Cooch, E. & Brault, S. 1997. Dynamics of the mid-continent population of lesser snow geese: projected impacts of reductions in survival and fertility on population growth rates. In: B.D.J. Batt (Ed.), Arctic ecosystems in peril: report of the Arctic Goose Habitat Working Group, pp. 71 - 97. Arctic Goose Joint Venture Special Publication. U.S. Fish and Wildlife Service and Ottawa, Ontario : Canadian Wildlife Service, Washington D.C.

Rowcliffe, J.M., A.R. Watkinson, W.J. Sutherland en J.A. Vickery. 1996. Cyclic winter grazing patterns in Brent Geese and the regrowth of salt-marsh grass. *Functional Ecology* 9: 931-941.

Schekkerman, H., C. Klok, B. Voslamber, C. van Turnhout, F. Willems en B.S. Ebbinge, 2000. Overzomerende grauwe ganzen in het Noordelijk Deltagebied; een modelmatige benadering van de aantalontwikkeling bij verschillende beheersscenario's. Alterra-rapport 139, Alterra, Wageningen.

Smit, C. en L. van Kooten, 2008. Wadvogel- en gantentellingen op Texel, 1980-2007: de Grauwe Gans. *De Skar* 27-4: 152-159.

Jeugd, H.P. van der, 2001. Large Barnacle goose males can overcome the social costs of natal dispersal. *Behavioural Ecology* 12: 275-282.

Jeugd, H.P. van der, 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 Roomen, M.W.J., F. Hustings, en K. Koffijberg, 2003. Handleiding monitoringproject watervogels. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Van Turnhout C., B. Voslamber, F. Willems en G. Van Houwelingen, 2003. Trekgedrag en overleving van Grauwe Ganzen *Anser anser* in de Ooijpolder. *Limosa* 76: 117-122.

Verdonschot, P.F.M. en S.N. Jansen, 2000. Aquatisch supplement 12: duinplassen.



# Bijlage 1 Analyse van geboortedispersie

2009									
Gebied	Behandeling	X-coord.	Y-coord.	# Soorten	Vegetatie hoogte april	Vegetatie hoogte juni	# Rode Lijst soorten	Bedekking Rode Lijst soorten (%)	Bedekking kruiden (%)
Dijkmanshuizen	Excl. 1	119277	563468	14	2.65	26.1	1	20.06	24.57
Dijkmanshuizen	Contr. 1	119281	563480	10	3.25	14.2	1	15.26	20.65
Dijkmanshuizen	Excl. 2	119298	563575	19	3.7	18.2	2	22.81	36.95
Dijkmanshuizen	Contr. 2	119278	563586	20	3.5	11.9	1	15.55	55.10
D. Vogelweid de Bol	Excl. 1	121885	568356	18	5.9	27.2	1	12.24	40.88
D. Vogelweid de Bol	Contr. 1	121895	568367	22	6.8	23.4	1	14.84	41.35
D. Vogelweid de Bol	Excl. 2	121983	568432	20	3.55	21.3	3	5.97	40.00
D. Vogelweid de Bol	Contr. 2	121994	568425	20	4.2	21.8	3	4.30	36.34
Westerkolk	Excl. 1	117400	566906	13	4.8	20.4	2	0.22	6.35
Westerkolk	Contr. 1	117394	566896	15	3.65	12.8	2	12.02	28.30
Westerkolk	Excl. 2	117364	566949	16	3.65	19.9	2	35.14	78.49
Westerkolk	Contr. 2	117367	566961	21	4.8	18.6	3	15.41	36.33
Waal en Burg	Excl. 1	115553	566216	19	3.6	24.3	1	0.10	65.28
Waal en Burg	Contr. 1	115557	566192	21	5.6	21.1	1	3.78	42.01
Waal en Burg	Excl. 2	115538	566134	15	0.9	10.8	1	4.38	94.52
Waal en Burg	Contr. 2	115534	566121	15	1.05	5.8	1	1.32	95.90
Waal en Burg	Excl. 3	115578	566055	19	3.15	15.8	1	4.35	42.35
Waal en Burg	Contr. 3	115580	566049	18	3.05	17	1	4.87	70.69
Waal en Burg	Excl. 4	115452	566013	14	0.9	17	1	0.10	77.11
Waal en Burg	Contr. 4	115447	566004	13	1.05	13.7	1	1.01	52.72



# Bijlage 2 Fytoplanktonsamenstelling duinplassen

Pelagische fytoplankton-opnamen: voorkomende soorten en dichtheden. Getelde eenheden: losse cellen (LC), kolonie (KOL), filamenten (FIL), per zestien cellen (16C), groep (GR), cum forma (CF). Omdat Dulenvlak in juni 2011 helemaal opgedroogd was, kon er geen fytoplanktonmonster genomen worden.

taxoncode	notitie	groep	taxonnaam	Totaal aantal per ml	Dulenvlak 2010	Grote vlak 2010	Jacobsbol 2010	Kapevlak 2010	Landje van Klaas Kok 2010	Pompevlak 2010	Pompevlak Noord 2010	Puntvlak 2010	Grote vlak 2011	Jacobsbol 2011	Kapevlak 2011	Landje van Klaas Kok 2011	Pompevlak 2011	Pompevlak Noord 2011	Puntvlak 2011
Chlorophyta (groenwieren)																			
ANKI	KOL	CHLO	Ankistrodesmus	1.96	1.96														
BOOC	KOL	CHLO	Botryococcus	113.31				0.34	0.86	0.46	0.36	2.24	12.7	1.68		3.88	82.1	8.76	
CART	LC	CHLO	Carteria	538.91												92.15		446.8	
CHDO	LC	CHLO	Chlamydomonas	4.6										4.6					
CHYT	KOL	CHLO	Chlorophyta	1.96	1.96														
CHYT	LC	CHLO	Chlorophyta	5.88	5.88														
CORU	KOL	CHLO	Coelastrum	3.75				0.17	0.13					3.45					
DEOD	KOL	CHLO	Desmodesmus	239.4	1.96	8.32	34.6	12.9	2.21	3.44	2.76	1.89	1.12	15	23.73	3.88	27.4	87.6	12.7
DEODARMA	KOL	CHLO	Desmodesmus armatus	0.34				0.34											
KICH	KOL	CHLO	Kirchneriella	4.6										4.6					
MITIPUSI	CF/KOL	CHLO	Micractinium pusillum	49.45										49.5					
MORA	LC	CHLO	Monoraphidium	2.08		2.08													
MORACONT	LC	CHLO	Monoraphidium contortum	0.97												0.97			
OOCY	LC/KOL	CHLO	Oocysts	35.42			23	1.36	2.34	0.86	5.52			2.3					
PAND	KOL	CHLO	Pandorina	14.88			3.84	0.68	0.78	0.46	0.36								
PEAS	KOL	CHLO	Pediastrum	1274.3		49.9	13.4	5.1	0.26	20.6	8.28	7.92	99.7	11.5	3.78		876	140.2	38.1
PEASBORY	KOL	CHLO	Pediastrum boryanum	381.59	3.92	20.8	3.84	7.82	0.52	58.5	6.44	3.6	6.16	29.9	7.56	0.97	219		12.7
PEASTETR	KOL	CHLO	Pediastrum tetras	18.32			3.84	0.26						13.8	0.42				
PHCOLEND	LC	CHLO	Phacotus lendneri	113.41		2.08	1.92	4.42		0.43	4.6	0.36					82.1	17.52	
SCNEOBLI	KOL	CHLO	Scenedesmus obliquus	4.6										4.6					
TEONCAUD	LC	CHLO	Tetraedron caudatum	5.06			1.92							2.3	0.84				
TEONMINI	LC	CHLO	Tetraedron minimum	15.76			5.76	0.17	0.26	0.92	0.36			6.9	0.42	0.97			
TEONTRIA	LC	CHLO	Tetraedron triangulare	3.92	3.92														
WILLVILH	KOL	CHLO	Willea vilhelmii	1.96	1.96														
Chrysophyta (goudwieren)																			
DIBR	16C	CHRY	Dinobryon	63.3		6.24	42.2	2.21								12.61			
Cryptophyta																			
CROP	LC	CRYT	Cryptophyceae	67.67														61.32	6.35
Cyanophyta (blauwwieren)																			
APNIFLAQ	CF/FIL	CYA	Aphanizomenon flos-aquae	1325.1												10.67			1314
APCA	KOL	CYA	Aphanocapsa	6.9										6.9					
APTH	KOL	CYA	Aphanothece	22.36	1.96		2.88												17.52
CHOC	KOL	CYA	Chroococcales	13.68	11.8		1.92												
CHCC	LC	CYA	Chroococcus	156.71			11.5	0.34	4.94		107	0.72		15					17.52
CYACAERU	LC	CYA	Cyanothece aeruginosa	35.04															35.04
GOSPAPON	KOL	CYA	Gomphosphaeria aponina	0.92						0.92									
MICY	KOL	CYA	Microcystis	14.56									14.6						
NOST	KOL	CYA	Nostoc	0.46						0.46									
OSCI	FIL	CYA	Oscillatoria	10.73				0.13		1.84									8.76
SNOW	KOL	CYA	Snowella	0.96		0.96													
WORO	KOL	CYA	Woronichinia	2.3										2.3					
Desmidiaceae (sieraalgen)																			
CLUM	LC	DES	Closterium	0.26					0.26										
CLUMACPR	LC	DES	Closterium acerosum/pritchardianum	0.52		0.52													
CLUMACIL	LC	DES	Closterium aciculare	1.96	1.96														
COMA	LC	DES	Cosmarium	8.08	1.96			0.34	0.26		5.52								
COMAANIS	LC	DES	Cosmarium anisochronum	8.45	3.92														
COMABOTR	LC	DES	Cosmarium botrytis	0.13				0.13					1.08	3.45					
COMABOTR	CF/LC	DES	Cosmarium botrytis	0.92							0.92								
COMADIDY	LC	DES	Cosmarium didymoprotusum	6.84														6.84	
COMAFONT	LC	DES	Cosmarium fontigenum	5.88	5.88														
COMAFORM	LC	DES	Cosmarium formosulum	1.02				1.02											
COMAGRAN	LC	DES	Cosmarium granatum	0.34				0.34											
COMAHUHU	LC	DES	Cosmarium humile var. humile	3.4	1.96				0.52		0.92								
COMAQUUTU	LC	DES	Cosmarium quadratum	0.26					0.26										
COMARELI	LC	DES	Cosmarium regnellii	0.26					0.26										
COMARENI	LC	DES	Cosmarium reniforme	34.4				0.34	0.26		6.44								27.4
EUUMLACU	LC	DES	Euastrum lacustre	8.69	5.88						1.84								0.97
GONABREB	LC	DES	Gonatozygon brebissonii	0.96		0.96													
GONAMONO	LC	DES	Gonatozygon monotaenium	0.96		0.96													
STUM	LC	DES	Staurastrum	9.33		0.96		2.34		2.76			2.3						0.97
STUMTETR	LC	DES	Staurastrum tetracerum	6.62				0.26					3.45						2.91
STDECUSP	LC	DES	Staurodesmus cuspidatus	12.98				0.26					6.9						5.82

Vervolgtabel pelagische fytoplankton-opnamen: voorkomende soorten en dichtheden. Getelde eenheden: losse cellen (LC), kolonie (KOL), filamenten (FIL), per 16 cellen (16C). groep (GR), cum forma (CF)

taxoncode	notitie	groep	taxonnaam	Totaal aantal per ml	Duivlak 2010	Grote vlak 2010	Jacobsbol 2010	Kapevlak 2010	Landje van Klaas Kok 2010	Pompevlak 2010	Pompevlak Noord 2010	Puntvlak 2010	Grote vlak 2011	Jacobsbol 2011	Kapevlak 2011	Landje van Klaas Kok 2011	Pompevlak 2011	Pompevlak Noord 2011	Puntvlak 2011
PEIU	LC	Dinophyceae	Peridinium	218.24			13.4		1.82					16.1		62.08	54.7	70.08	
		DIN	Peridinium																
		Euglenophyta																	
EUGLSPGY	GR/LC	EUG	Euglena spirogyra	1.15										1.15					
TRLO	LC	EUG	Trachelomonas	1.92			1.92												
TRLOHISP	GR/LC	EUG	Trachelomonas hispida	19.26					0.13	0.46				1.15					17.52
COLA	LC	EUGL	Colacium	4.85												4.85			
		Bacillariophyceae (diatomeeën)																	
ACAL	LC	PEN	Achnanthes	20.12	19.6				0.52										
AMRA	LC	PEN	Amphora	44.65	39.2		0.96		1.56	0.86	0.92			1.15					
CANEAMPH	LC	PEN	Caloneis amphisbaena	2.78		2.08		0.34				0.36							
COON	LC	PEN	Cocconeis	0.92							0.92								
ORTICUSP	LC	PEN	Craticula cuspidata	0.56									0.56						
CYPLELLI	LC	PEN	Cymatopleura elliptica	8.76															8.76
CYPLLIBR	LC	PEN	Cymatopleura librile	2.84			1.92				0.92								
CYBO	LC	PEN	Cymbopleura	0.09								0.09							
ENYO	CF/LC	PEN	Encyonopsis	179.14	178				0.78										
EPIT	LC	PEN	Epithemia	3.45										3.45					
FRLA	LC	PEN	Fragilaria	2233.9	19.6		123	4.08	1.04	66.2	118	22.7	22.4	73.6	31.92			1436	315.4
NAVOBLO	LC	PEN	Navicula oblonga	0.34				0.34											
NAVRADO	LC	PEN	Navicula radiosa	0.97												0.97			
NAIC	LC	PEN	Naviculaceae	94	68.6		1.92		4.16		19.3								
NITZ	LC	PEN	Nitzschia	1.96	1.96														
NITZSIMO	GR/LC	PEN	Nitzschia sigmoidea	0.26					0.26										
PENN	LC	PEN	PENNALES	53.46	5.88		1.92	0.34	1.3		2.76	1.08	3.36	3.45	5.04	0.97		27.4	
PINN	LC	PEN	Pinnularia	3.62						0.86	2.76								
RHOPGIBA	LC	PEN	Rhopalodia gibba	6.65	3.92			0.34				0.09		2.3					



# Bijlage 3 Vegetatieopnamen duinplassen

Vegetatieopnamen binnen de exclusures (e) en in de controleplots (c) in de onderzochte duinplassen, uitgevoerd in juni 2010.

locatie naam en code	Landje van Klaas Kok eLK2010	Landje van Klaas Kok cLK2010	Dulenvlakte eDV2010	Dulenvlakte cDV2010	Jacobsbol eJB2010	Jacobsbol cJB2010	Pompevlakte Noord ePOVN2010	Pompevlakte Noord cPOVN2010	Pompevlakte ePOV2010	Pompevlakte cPOV2010	Puntvlakte ePUV2010	Puntvlakte cPUV2010	Grote vlakte eGV2010	Grote vlakte cGV2010	Kapenvlakte eKV2010	Kapenvlakte cKV2010
<i>Chara species</i>					o	o					cd	a				
<i>Chara aspera</i>	d	cd			o	o					cd	a				
<i>Chara hispida</i>			cd	cd					o	la						
<i>Chara globularis</i>																
<i>Chara vulgaris</i>	lf	cd									cd	a			a	cd
<i>Chara vulgaris var. papillata</i>																
<i>Chara contraria</i>	o	o			o	o										
<i>Chara virgata</i>																
<i>Agrostis stolonifera</i>																
<i>Alisma plantago-aquatica</i>					o	o			o							
<i>Berula erecta</i>					o	o										
<i>Bolboschoenus maritimus</i>			la	la												
<i>Carex oederi oederi</i>																
<i>Cladium mariscus</i>																
<i>Echinodorus ranunculoides</i>																
<i>Eleocharis palustris</i>			a	a	ld	ld	a	a	la	ld	o	a			a	r
<i>flab</i>							a	a	ld	ld	cd	a	ld		a	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>					o		o	o								
<i>Iris pseudacorus</i>																
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>																
<i>Juncus articulatus</i>			o	o			o	o					o	lf		
<i>Juncus maritimus</i>																
<i>Mentha aquatica</i>							la	la		o						
<i>Myosotis scorpioides</i>																
<i>Myriophyllum spicatum</i>																
<i>Persicaria amphibia</i>							o	o	r	lf		la				
<i>Phragmites australis</i>	f	f	cd	cd	la		f	lf								
<i>Potamogeton coloratus</i>	o	o	o		o	o	r	r								
<i>Potamogeton gramineus</i>				o	ld	la	r	r			o	o			a	o
<i>Potamogeton natans</i>					r	r										
<i>Potamogeton pectinatus</i>							r	r			o	o				
<i>Potamogeton polygonifolius</i>																
<i>Potamogeton pusillus</i>											o	o				
<i>Ranunculus baudotti</i>											o	o	r		r	
<i>Ranunculus flammula</i>							r									
<i>Salix repens var argentea</i>																
<i>Samolus valerandi</i>			o	o	r		o	o								
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>																

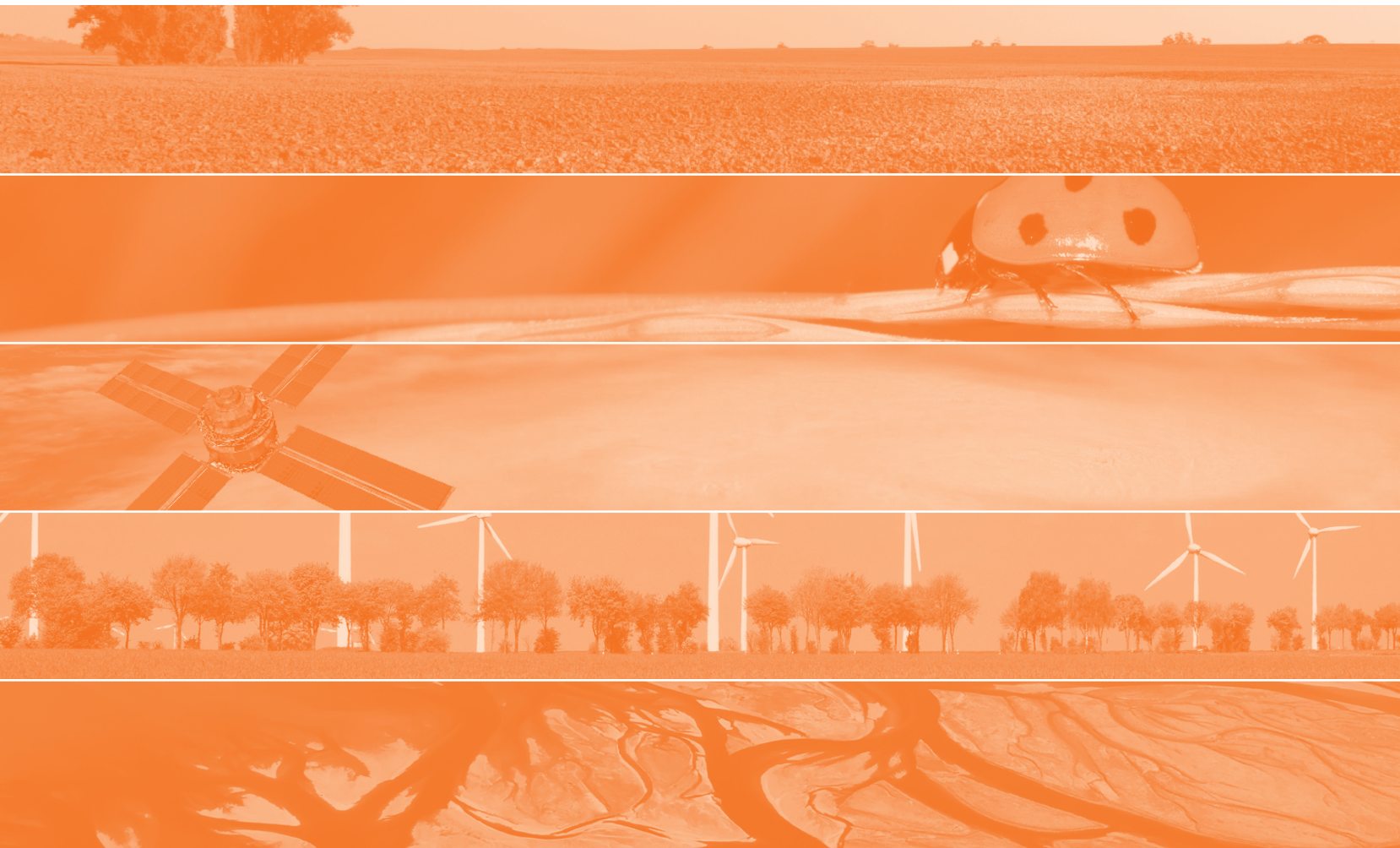
Vegetatieopnamen binnen de exclusies (e) en in de controleplots (c) in de onderzochte duinplassen, uitgevoerd in juni 2011. In de controle plot van Puntvlak en in de controleplot en exclusie van Grote vlak was vegetatie afwezig.

locatie naam en code	Landje van Klaas Kok eLKK2011z	Landje van Klaas Kok cLKK2011z	Dulevlak eDV2011z	Dulevlak cDV2011z	Jacobsbol eJB2011z	Jacobsbol cJB2011z	Pompevlak Noord ePOVN2011z	Pompevlak Noord cPOVN2011z	Pompevlak ePOV2011z	Pompevlak cPOV2011z	Puntvlak ePUV2011z	Puntvlak cPUV2011z	Grote vlak eGV2011z	Grote vlak cGV2011z	Kapenvlak eKV2011z	Kapenvlak cKV2011z
<i>Chara species</i>																
<i>Chara aspera</i>	ld	ld	ld	a							cd					
<i>Chara hispida</i>	ld	ld			a						cd					
<i>Chara globularis</i>									o							
<i>Chara vulgaris</i>											cd					
<i>Chara vulgaris var. papillata</i>																
<i>Chara contraria</i>																
<i>Chara virgata</i>					cd	f										
<i>Agrostis stolonifera</i>							a	a								
<i>Alisma plantago-aquatica</i>																
<i>Berula erecta</i>																
<i>Bolboschoenus maritimus</i>							o	r								
<i>Carex oederi oederi</i>							f	o								
<i>Cladium mariscus</i>			la	cd												
<i>Echinodorus ranunculoides</i>					a		a	o							a	a
<i>Eleocharis palustris</i>			a	o	a	d	a	o	ld	o	la				a	a
<i>flab</i>							a	a			la					
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>			o				lf	lf								
<i>Iris pseudacorus</i>								o								
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>																
<i>Juncus articulatus</i>		o	la				a	a	o						a	a
<i>Juncus maritimus</i>																
<i>Mentha aquatica</i>							la	a			o					
<i>Myosotis scorpioides</i>																
<i>Myriophyllum spicatum</i>																
<i>Persicaria amphibia</i>							r	r	r	r						
<i>Phragmites australis</i>	o	o	ld	cd	a	r	f	a	r							
<i>Potamogeton coloratus</i>	la	lf	o	o	r	lf										
<i>Potamogeton gramineus</i>			o	o	a	a									la	la
<i>Potamogeton natans</i>											o					
<i>Potamogeton pectinatus</i>																
<i>Potamogeton polygonifolius</i>																
<i>Potamogeton pusillus</i>																
<i>Ranunculus baudotti</i>											a					
<i>Ranunculus flammula</i>			o				o									
<i>Salix repens var argentea</i>							o	o								
<i>Samolus valerandi</i>			o	o			a	o								
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>						r										

Vegetatieopnamen binnen de exclusures (e) en in de controleplots (c) in de onderzochte duinplassen, uitgevoerd in oktober 2011. De exclusure en controleplot in Grote vlak waren door hoog water niet bereikbaar voor vegetatieopnamen en ontbreken in de tabel.

locatie naam en code	Landje Klaas Kok eLKK2011h	Landje Klaas Kok cLKK2011h	Dulenvlak eDV2011h	Dulenvlak cDV2011h	Jacobsbol eJB2011h	Jacobsbol cJB2011h	Pompevlak Noord ePOVN2011h	Pompevlak Noord cPOVN2011h	Pompevlak ePOV2011h	Pompevlak cPOV2011h	Puntvlak ePUV2011h	Puntvlak cPUV2011h	Kapenvlak eKV2011h	Kapenvlak cKV2011h
<i>Chara species</i>														
<i>Chara aspera</i>	a	a	f	a	o		d	a					d	d
<i>Chara hispida</i>	a	a			o									
<i>Chara globularis</i>									r					
<i>Chara vulgaris</i>														
<i>Chara vulgaris var. papillata</i>											o	o		
<i>Chara contraria</i>							d	a					d	d
<i>Chara virgata</i>														
<i>Agrostis stolonifera</i>							o				o		o	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>														
<i>Berula erecta</i>					f	o								
<i>Bolboschoenus maritimus</i>			o	o										
<i>Carex oederi oederi</i>			f	o			o	o						
<i>Cladium mariscus</i>			a	a										
<i>Echinodorus ranunculoides</i>					o	o	r		r				f	o
<i>Eleocharis palustris</i>					f	f	f	f	lf	o	f	o	f	o
<i>flab</i>														
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>			o	o		o	o						o	
<i>Iris pseudacorus</i>														
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>			o											
<i>Juncus articulatus</i>				o	o	o	f	o					o	o
<i>Juncus maritimus</i>			r											
<i>Mentha aquatica</i>					r	o	f	f	o	o			o	
<i>Myosotis scorpioides</i>									o					
<i>Myriophyllum spicatum</i>											d	o		
<i>Persicaria amphibia</i>							r	o	o	o				
<i>Phragmites australis</i>	o	r	a	a	f	o	f	o	o					
<i>Potamogeton coloratus</i>	a	a	o	o	o	o								
<i>Potamogeton gramineus</i>					d	d		o			f	o	o	o
<i>Potamogeton natans</i>					o						o			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	o	o					o	o	o		o			
<i>Potamogeton polygonifolius</i>			o			o					o		o	o
<i>Potamogeton pusillus</i>														
<i>Ranunculus baudotti</i>											lf			
<i>Ranunculus flammula</i>							f	o					o	
<i>Salix repens var argentea</i>														
<i>Samolus valerandi</i>			o	o			o	o						
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>					o									





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](http://www.alterra.wur.nl)