

DE GRUTTO MONITOR 2016

DE VINGER AAN DE POLS VAN DE GRUTTO-POPULATIE MET EEN ACTUEEL
OVERZICHT VAN DE DEMOGRAFISCHE PARAMETERS OP BASIS VAN
LANGJARIG VELDONDERZOEK IN SÚDWEST FRYSLÂN



Rosemarie Kentie, Jos C.E.W. Hooijmeijer,
Egbert van der Velde & Theunis Piersma

COLOFON

Dit onderzoek werd gefinancierd door de Provincie Fryslân en het Ministerie van Economische Zaken en bouwt voort op de onderzoekinvesteringen in 2007-2012 door de Kenniskring Weidevogellandschap van het Ministerie van Economische Zaken (voorheen LNV), vanuit de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) vanwege de TOP-subsidie ‘Shorebirds in space’ en de Spinoza Premie 2014 aan T. Piersma van, door bijdragen van de Rijksuniversiteit Groningen, Vogelbescherming-Nederland en Wereld Natuur Fonds aan de leerstoel Trekvogelecologie aan de RUG. Tevens bouwt dit werk voort op werk en onderzoeksmiddelen die mogelijk werden gemaakt door een subsidie in 2006 van het Prins Bernhard Cultuurfonds (via It Fryske Gea) en een bijdrage van het Van der Hucht De Beukelaar Stichting. De stichting Global Flyway Network hielp bij het aanpalende observatie-werk in West-Afrika en Iberië.

Wijze van citeren: Kentie, R., E. van der Velde, J. Hooijmeijer & T. Piersma 2017. De Grutto Monitor 2016. Onderzoeksrapport Conservation Ecology Group, Groningen Institute for Evolutionary Life Sciences (GELIFES), Rijksuniversiteit Groningen.

Foto's: Rosemarie Kentie.

Conservation Ecology Group
Groningen Institute for Evolutionary Life Sciences (GELIFES)
Rijksuniversiteit Groningen
Postbus 11103
9700 CC Groningen

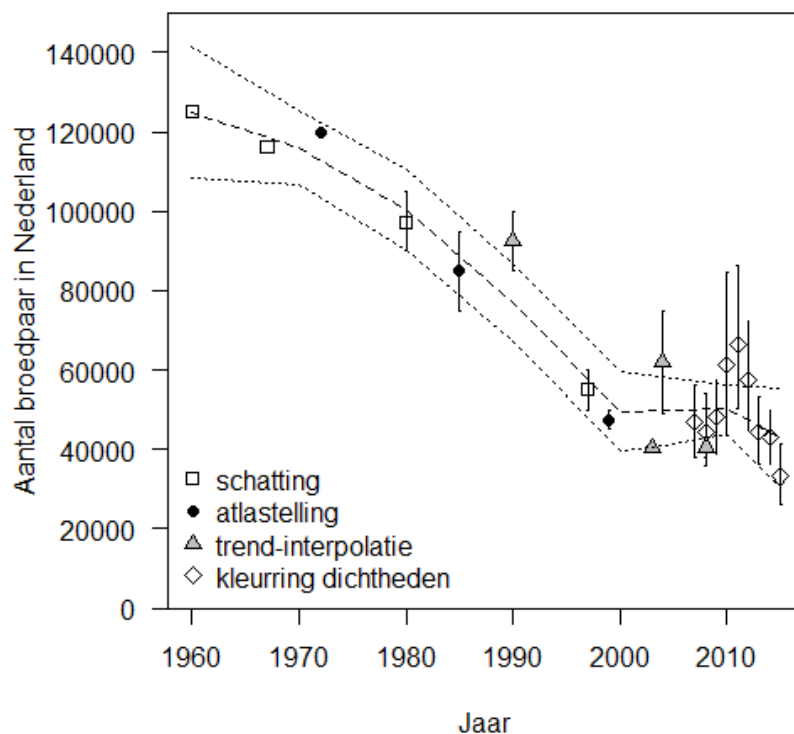
E-mail: j.c.hooijmeijer@rug.nl, egbertvdv@hotmail.com, r.kentie@rug.nl

Inhoudsopgave

1.	Introductie	7
2.	Methoden	11
2.1.	Veldwerk	11
2.1.1.	Tellingen.....	11
2.1.2.	Nesten	12
2.1.3.	Vangen en ringen.....	12
3.	Resultaten.....	14
3.1.	Het weer	14
3.2.	Verloop van de aantallen grutto's	15
3.3.	Nestresultaten, maaidatum en timing van broeden	15
3.4.	Vangsten.....	21
3.5.	Kuikenoverleving	24
3.6.	Alarmtellingen.....	25
3.7.	Overleving volwassen grutto's.....	28
3.8.	Verplaatsingen.....	28
3.9.	Worden er genoeg jonge grutto's geproduceerd?	30
4.	Algemene discussie en conclusies	33
	Literatuurlijst.....	36
	Appendix: publicaties in 2015-2016.....	38
	Dankwoord.....	40

1. Introductie

Het overleven van de West-Europese grutto's *Limosa limosa limosa* is voor een groot deel afhankelijk van wat er in de Nederlandse weilanden gebeurt. Ondanks het kleine oppervlakte van ons land, broedt maar liefst 88% van de West-Europese grutto-populatie in Nederland (Kentie *et al.* 2016), dat daarmee een grote internationale verantwoordelijkheid voor het voortbestaan van deze weidevogel heeft (Pearce-Higgins *et al.* 2017). Toch wordt de Nederlandse grutto-populatie al tientallen jaren snel kleiner. Waren er in de jaren zestig nog zo'n 120.000 broedparen in Nederland (Mulder 1972), tegenwoordig ligt het aantal broedparen rond (of inmiddels onder) de 33.000 (Kentie *et al.* 2016; Figuur 1). Verlies van goed broedhabitat door intensivering van de landbouw wordt als de belangrijkste redenen voor de achteruitgang van weidevogelpopulaties genoemd (Newton 2004, Teunissen & Soldaat 2006, Vickery *et al.* 2001). Onder intensivering van de landbouw wordt verstaan: (1) het verlagen van de grondwaterstand, (2) hoger (kunst)mest gebruik, (3) regelmatig (her)inzaaien van snelgroeiende proteïnerijke grassoorten en subtypen Engels raaigras (*Lolium perenne*) zodat de kruidenrijkdom verdwijnt, (4) egaliseren van de weilanden zodat microhabitats verdwijnen, wat allemaal bedoeld is om (5) vroeger en frequenter te kunnen maaien en meer gras te oogsten en (6) de wisselteelt met gewassen als mais en bloembollen wat gepaard gaat met gebruik van herbiciden, fungiciden en pesticiden.



Figuur 1. Aantal gruttobroedparen in Nederland, op basis van schattingen, atlastellingen, interpolaties van trendstudies en onze schatting op basis van kleurringdichtheden in Spanje en Portugal (Kentie *et al.* 2016).

Naast intensivering staat de gruttopopulatie ook onder druk door toename van infrastructuur en bebouwing, waardoor de openheid van het landschap nog steeds verder afneemt. Bovendien is de predatiedruk de afgelopen jaren gestegen, waardoor minder nesten uitkomen en minder jonge grutto's groot worden. De intensivering, toename van bebouwing en infrastructuur en toegenomen predatiedruk staan niet los van elkaar; veel predatoren houden niet van een open landschap (van der Vliet *et al.* 2008) en vroeg maaien werkt predatie van legsels en kuikens in de hand (Kentie *et al.* 2015). Gelukkig zijn er vele initiatieven van boeren, natuurorganisaties, en de provincies, om het tij te keren. Voorbeelden zijn verhoging (grond)waterpeil, aanleg plasdrassen en kruidenrijk grasland, uitgestelde maaidata, legselbeheer, beperkte beweiding, gebruik van stalmest, aanleg natuurvriendelijke oevers en verschraling. Daarnaast worden verscheidene predatiebeheersmaatregelen uitgevoerd, zoals het afschieten van bejaagbare predatoren, maaien van rietkragen en ruigtes, het verwijderen van wilgenopslag, bomen en andere objecten die de gebiedsopenheid belemmeren, het verhogen van waterpeilen en het elektrisch uitrasteren van gebieden met een hoge weidevogeldichtheid. Maar, om te weten of deze initiatieven zinvol zijn, is het nodig om de grutto-populatie te monitoren, waarbij de reproductie wordt gemeten, en ook de sterfte van de volwassen grutto's. Want, voor een stabiele of toenemende populatie moet de reproductie gelijk of hoger zijn dan de sterfte van de broedvogels.

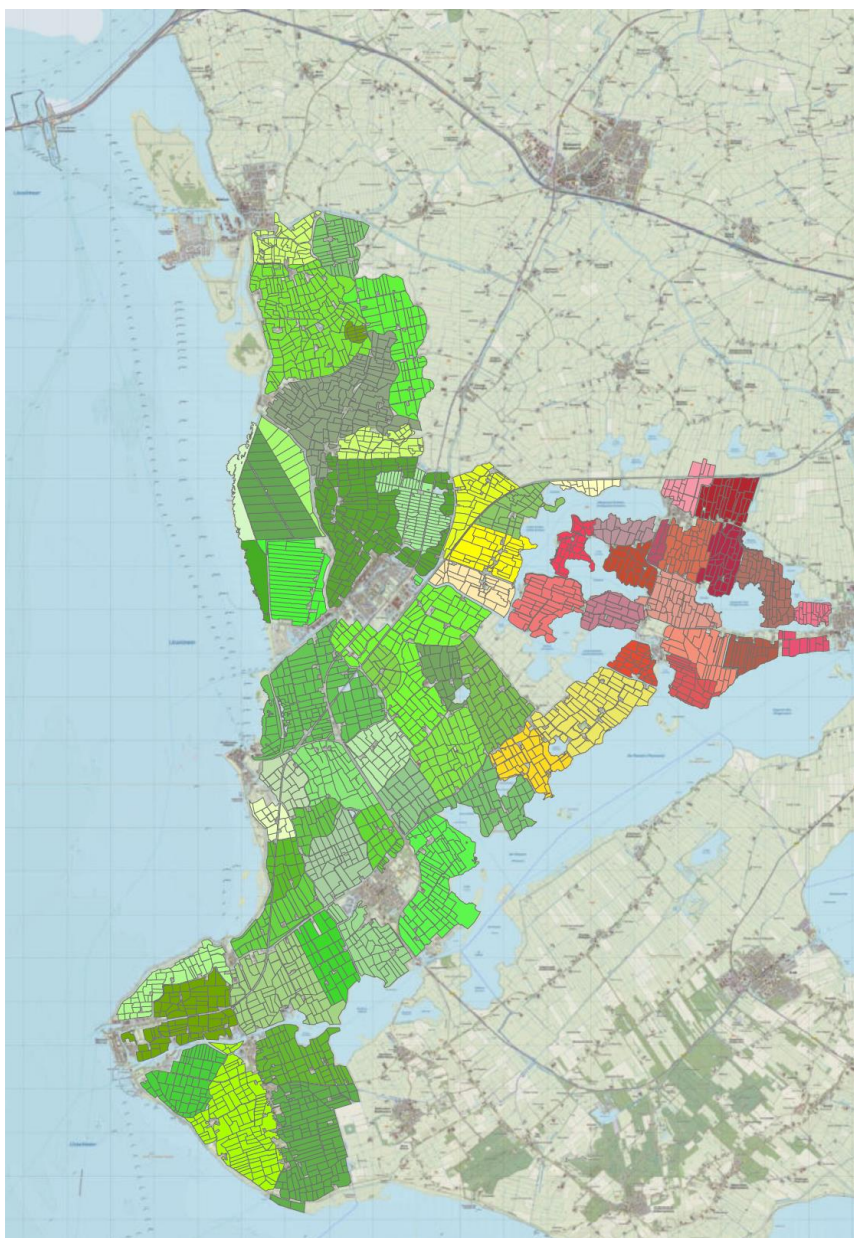
In 2004 begon de Rijksuniversiteit Groningen met het volgen van de lokale grutto-populatie op de Workumerwaard in Súdwest Fryslân. De Workumerwaard is een grotendeels speciaal voor weidevogels beheerd gebied. Om een algemener beeld van de grutto's te krijgen is het onderzoeksgebied in 2007 uitgebreid tot 8480 ha, waar vrijwel elk type weidevogelhabitat te vinden is: van zeer intensief agrarisch beheerd land, tot zeer intensief beheerd land speciaal voor weidevogels. In 2012 is het onderzoeksgebied weer uitgebreid, tot 10.000 ha, ditmaal om Skriezekrite Idzegea bij te voegen (Figuur 2).

Skriezekrite Idzegea is in 2004 opgericht met als eerste doel het verbeteren van de lokale weidevogelstand. Hier werken 40 boeren van het agrarische natuurcollectief Súdwestkust (voorheen ANV Súdwesthoeke en gefuseerd met ANV Kuststripe), vogelwachten en Staatsbosbeheer met elkaar samen en stemmen weidevogelbeheer op elkaar af. Vrijwel alle bovengenoemde beheersmaatregelen worden in alle gradaties in dit gebied geïntegreerd met moderne melkveehouderij, wat leidt tot zogenaamd mozaïekbeheer: een fijnmazig patroon van regulier boerengrasland zonder gebruiksbeperkingen, land met variërend weidevogelbeheer en weidevogelreservaten. Dit model wordt beschouwd als een efficiënte inzet van beheersmaatregelen waarbij boeren minimaal beperkt worden in hun bedrijfsvoering terwijl weidevogels voldoende profiteren van het toegepaste beheer. Skriezekrite Idzegea is daardoor geschikt om te onderzoeken of een combinatie van moderne melkveehouderij en de huidige beheersmaatregelen toekomstperspectief biedt of dat er toch naar andere maatregelen gezocht moet worden om de grutto-populatie in Nederland in stand te houden.

Binnen dit onderzoek monitoren we de populatieontwikkeling. We tellen elk jaar de broedpopulatie, berekenen de overlevingskans van de volwassen broedvogels, hoeveel nesten uitkomen en wat de verliesoorzaken zijn, hoeveel kuikens groot worden, wat de kans zal zijn dat zij overleven tot broedvogel en of er voldoende uitwisseling is tussen grutto-populaties. Met deze demografische waardes krijgen we inzicht of er genoeg jonge vogels groot worden gebracht om de sterfte van volwassen vogels te compenseren. Omdat we zoveel verschillende

aspecten van de grutto-populatie monitoren, krijgen we zicht op de factoren die de veranderingen in broedvogelaantallen bepalen. Om te onderzoeken of de integrale aanpak van de weidevogelbescherming in Skriezekrite Idzegea daadwerkelijk leidt tot betere kansen voor weidevogels, worden de resultaten van Skriezekrite apart besproken en vergeleken met die van de Kuststrook. Daarnaast worden ook de resultaten van het hele onderzoeksgebied in Súdwest Fryslân gepresenteerd.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van 5 jaar veldwerk in 2012-2016, voortbouwend op het onderzoek in de periode 2004-2011. Het doel van dit onderzoek is om een vinger aan de pols van de Nederlandse grutto-populatie te houden. Het onderzoeksgebied is dusdanig groot en divers, dat de resultaten kunnen worden vertaald naar de meeste andere gebieden in Nederland. Door grutto's in Súdwest Fryslân maar ook elders in Nederland te kleurringen, en ze vervolgens op te zoeken in de nawinterverblijven in Spanje en Portugal, kunnen we jaarlijks een schatting maken van de omvang van de Nederlandse grutto-populatie (zie Figuur 1).



Figuur 2. Onderzoeksgebied in Súdwest Fryslân. De afzonderlijke polders in het onderzoeksgebied Skriezekrite Idzegea zijn afgebeeld in rood, in de Kuststrook zijn de polders afgebeeld in groen, en de gele polders zijn polders waarin wel naar geringde grutto's wordt gezocht, maar in mindere mate naar nesten.

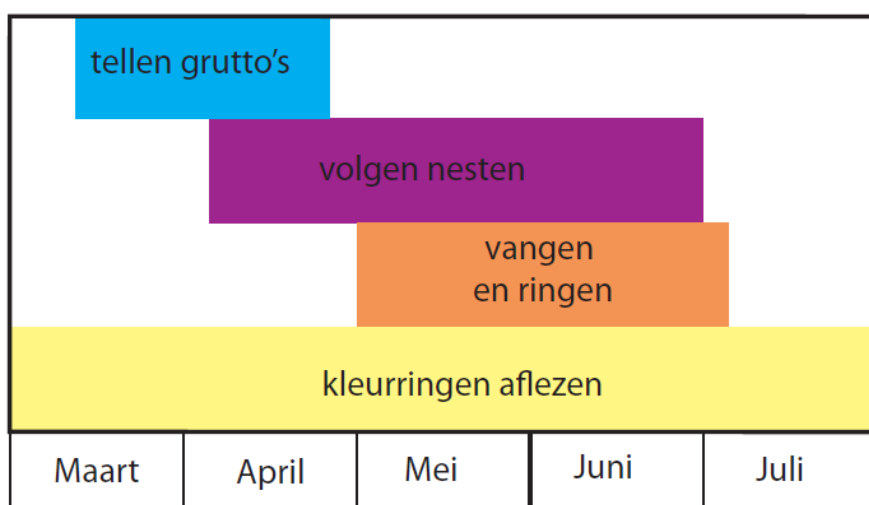
2. Methoden

2.1. Veldwerk

Het veldwerk door de onderzoekers van de Rijksuniversiteit Groningen loopt van begin maart tot eind juli. Dit bestrijkt de hele periode dat er grutto's in het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Een schema van de opzet en timing van de verschillende veldactiviteiten staat in Figuur 3.

2.1.1. Tellingen

Vanaf 2012 telden de onderzoekers van de Rijksuniversiteit Groningen tussen half maart en eind april wekelijks alle grutto's in elk perceel in het studiegebied. Omdat in deze periode ook de IJslandse ondersoort (*Limosa limosa islandica*) in het studiegebied aanwezig is (deze zijn niet met zekerheid te onderscheiden van de lokale broedvogels, tenzij ze kleurringen dragen), noteerden we of de grutto's territoriaal gedrag vertoonden of dat ze in een grote niet-territoriale groep stonden. Tijdens deze tellingen probeerden we zo min mogelijk verstoring te veroorzaken, dus we telden zo veel mogelijk vanuit de auto, of stelden ons op naast hekwerken of gebouwen. Van grutto's die kleurringen om de poten hadden, noteerden we de kleurringcombinatie, het gedrag, het geslacht, paarvorming en zo mogelijk de kleurringcombinatie van de partner.



Figuur 3. Opzet en timing van de activiteiten in een veldseizoen. Kleurringen worden afgelezen totdat de grutto's zijn vertrokken.

2.1.2. Nesten

Vanaf eind april wordt het lastig om alle aanwezige grutto's te tellen: het gras wordt te lang in sommige percelen, en het nestelen is begonnen waardoor sommige grutto's buiten het zicht op het nest zitten. Vanaf april begint het zoeken naar nesten. De precieze locatie van de gevonden nesten werd opgeslagen in een GPS. Er werd met de boer of terreinbeheerder afspraken gemaakt of de nesten met een stok moesten worden gemarkeerd. De uitkomstdatum werd geschat aan de hand van het drijfvermogen van de eieren (Liebezeit *et al.* 2007, van Paassen *et al.* 1984); pas gelegde eieren liggen horizontaal op de bodem van een bakje water; eieren die wat verder in het broedstadium zijn, gaan op de punt op de bodem staan, en eieren die bijna uitkomen steken met de bolle kant uit het water. Op deze manier konden we inschatten wanneer de eieren waren gelegd, en een voorspelling van de uitkomstdatum maken. We hebben de geschatte uitkomstdatum gekalibreerd aan de hand van nesten waarvan we de precieze legdatum wisten.

Van alle nesten probeerden we te achterhalen of en welke kleurringen de grutto's hadden die bij de betreffende nesten hoorden. Dit deden we door het nest te observeren met een telescoop, of er een klein videocameraatje of cameraval bij te plaatsen. Maximaal eens per week checkten we zo veel mogelijk van een afstand of het nest nog bezet was om het aantal nestbezoeken en daarmee de kans op predatie te minimaliseren. We hielden bij hoeveel eieren er in het nest lagen, of dat het nest gepredeerd of verlaten was. Een nest was succesvol als tenminste één ei is uitgekomen. Verder probeerden we bezoeken te minimaliseren door nooit naar de nesten te gaan als: (1) het regende, (2) 's ochtends vroeg als we een dauwspoor in het natte gras zouden achterlaten, (3) in de avond om geursporen voor nachtpredatoren te voorkomen, en (4) zorgden we voor een minimale verstoring van de vegetatie rond het nest.

2.1.3. Vangen en ringen

Volwassen vogels werden gevangen als de eieren op uitkomen stonden, omdat de kans op nestverlating dan het kleinst is, en het vangstsucces het grootst. Hiervoor gebruikten we inloopkooien, een op afstand te besturen valkooi, of een mistnet dat op het nest werd gelegd, al naar gelang de vegetatiestructuur. Enkele grutto's bleven bij nadering op het nest zitten waardoor we ze met de hand konden vangen. De vangkooien lieten we maximaal 50 minuten op het nest staan, en bij heel koud of heel warm weer minder dan een half uur. Mistnetten werden vooral gebruikt op percelen met lang gras, omdat inloopkooien een afdruk in het gras achterlieten en daardoor de omgeving van het nest verstoorden.

Gevangen volwassen grutto's werden gewogen en de tarsus (onderbeen), tarsus plus teen, snavel, kop plus snavel en vleugellengte werden gemeten. Elk individu kreeg een genummerde metalen ring van het Vogeltrekstation Arnhem en plastic pootringen met een unieke kleurencombinatie. We kwamen terug op de dag dat de eieren uitkwamen om de nestkuikens te ringen. Pasgeboren gruttokuikens verlaten binnen 24 uur hun nest en komen daar niet meer terug. Nestjongen werden gewogen en de lengte van de snavel, kopsnavel, tarsus en tarsus plus teen opgemeten. Kuikens kregen een plastic vlaggetje met een unieke inscriptie van drie letters/cijfers. Deze codevlaggen zijn minder makkelijk met een verrekijker of telescoop af te lezen, maar nestkuikens zijn te klein voor een volledige kleurringcombinatie. Vanaf eind mei gingen we actief op zoek naar bijna vliegvlugge jongen.

Teruggevangen kuikens die groot genoeg waren (ouder dan 10 dagen) kregen een kleurringcombinatie. Gedurende de hele periode werden zoveel mogelijk kleurringen en codevlaggen afgelezen. Aan de hand van deze afgelezen kleurringen en codevlaggen, konden we de jaarlijkse overleving van volwassen en jonge grutto's schatten.



De uitkomstdatum werd geschat aan de hand van het drijfvermogen van de eieren (foto: RUG).

3. Resultaten

3.1. Het weer

Het weer kan grote invloed hebben op de reproductie van weidevogels. Strenge winterperioden kunnen de overleving van weidevogelpredatoren en hun alternatieve prooien beperken. Neerslag en temperatuur beïnvloeden daarnaast de grasgroei en daardoor het moment waarop boeren gaan maaien. Dit blijkt jaarlijks grote gevolgen te hebben voor weidevogels, niet alleen doordat tijdens het maaien nesten en kuikens verloren kunnen gaan, maar ook doordat met maaien het oppervlak “geschikt” biotoop afneemt: ongemaaid grasland biedt naast insecten ook dekking voor nesten en kuikens (Kentie *et al.* 2015). Langdurige regen kan de fourageertijd van jonge kuikens belemmeren doordat hun dons niet waterdicht is en ze onder hun ouders moeten schuilen (Schekkerman & Boele 2009). In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de weersomstandigheden in de periode 2012-2016.

De broedseizoenen van 2012 en 2013 werden voorafgegaan door strenge winters. In 2013 hield de vorstperiode aan tot half april en ging gepaard met droogte door een krachtige en standvastige oostelijke wind vanuit Siberië. De jaren 2014, 2015 en 2016 hadden daarentegen milde winters met slechts enkele nachten vorst. Het jaar 2014 werd gekenmerkt door een warm voorjaar met veel neerslag, terwijl 2015 weer erg droog was. Het voorjaar van 2016 had een koele en natte eerste helft, maar was verder redelijk gemiddeld.

Tabel 1. Weerstatistieken KNMI Stavoren 1 maart - 1 juli (bron: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>).

	*Hellmann koudegetal	temp. (gem.)	neerslag (som, mm)	regenduur (som, uren)	luchtvochtigheid (gem, %)	windsnelheid (gem, m/s)
2012 mrt-april	93,7	7,7	64,8	75,4	85,0	5,4
mei-juni		14,0	155,6	97,2	79,5	5,6
2013 mrt-april	68,1	4,2	43,9	79,8	77,9	5,9
mei-juni		12,5	131,0	89,9	82,3	6,3
2014 mrt-april	2,5	9,3	71,5	44,2	83,7	3,9
mei-juni		14,4	166,7	105,1	78,9	5,2
2015 mrt-april	4,6	7,0	64,2	63,2	83,0	6,0
mei-juni		13,1	84,7	59,4	76,8	5,9
2016 mrt-april	4,5	6,6	110,8	98,5	83,6	5,6
mei-juni		15,0	121,3	77,4	79,5	5,2

*Hellman: som negatieve etmaaltemperatuurgemiddelden in periode 1 november - 31 maart.

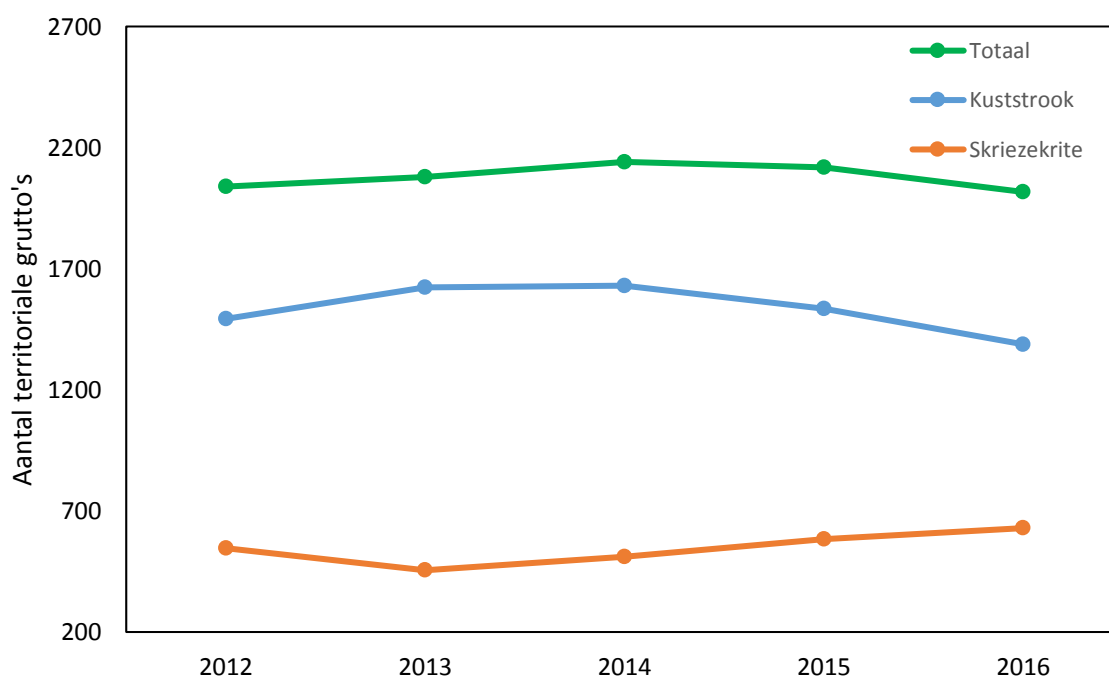
3.2. Verloop van de aantallen grutto's

In de Kuststrook stegen de aantallen grutto's tussen 2012 en 2014 met 4% per jaar, maar vanaf 2014 nam het aantal met 8% per jaar af (Figuur 4). Over de hele periode gemeten, is de populatie in de Kuststrook met 2% afgenomen. In Skriezekrite is de populatie over de gehele periode toegenomen met 4%.

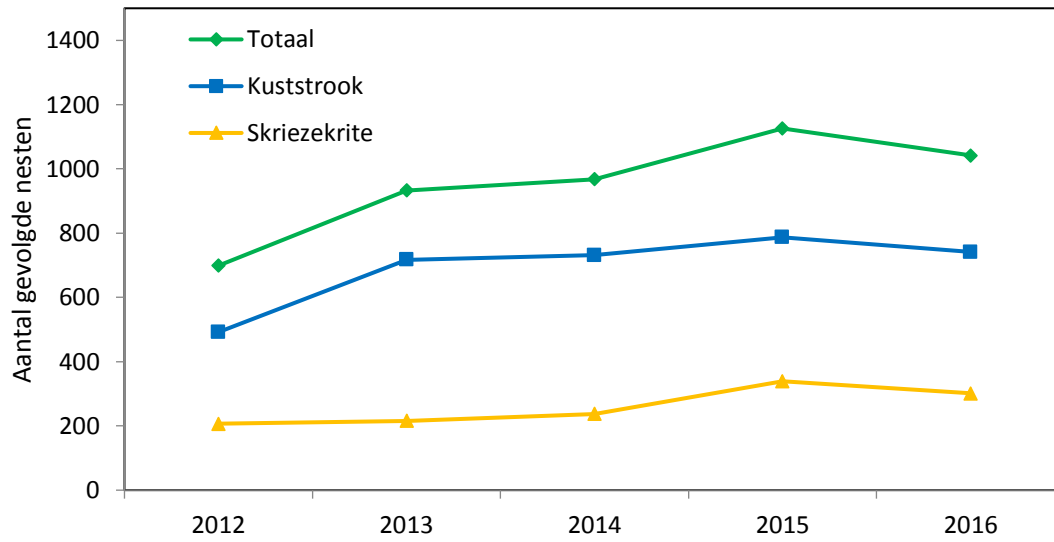
Opvallend is dat het verloop van de aantallen gespiegeld lijkt te lopen tussen de Kuststrook en Skriezekrite; wanneer de populatie afneemt in Skriezekrite, neemt de populatie juist toe in de Kuststrook, en andersom. Komt dit doordat er eerst grutto's van Skriezekrite naar de Kuststrook verplaatsten, of heeft het te maken met een verschil in reproductie tussen de twee gebieden? We zullen hier later op terug komen.

3.3. Nestresultaten, maaidatum en timing van broeden

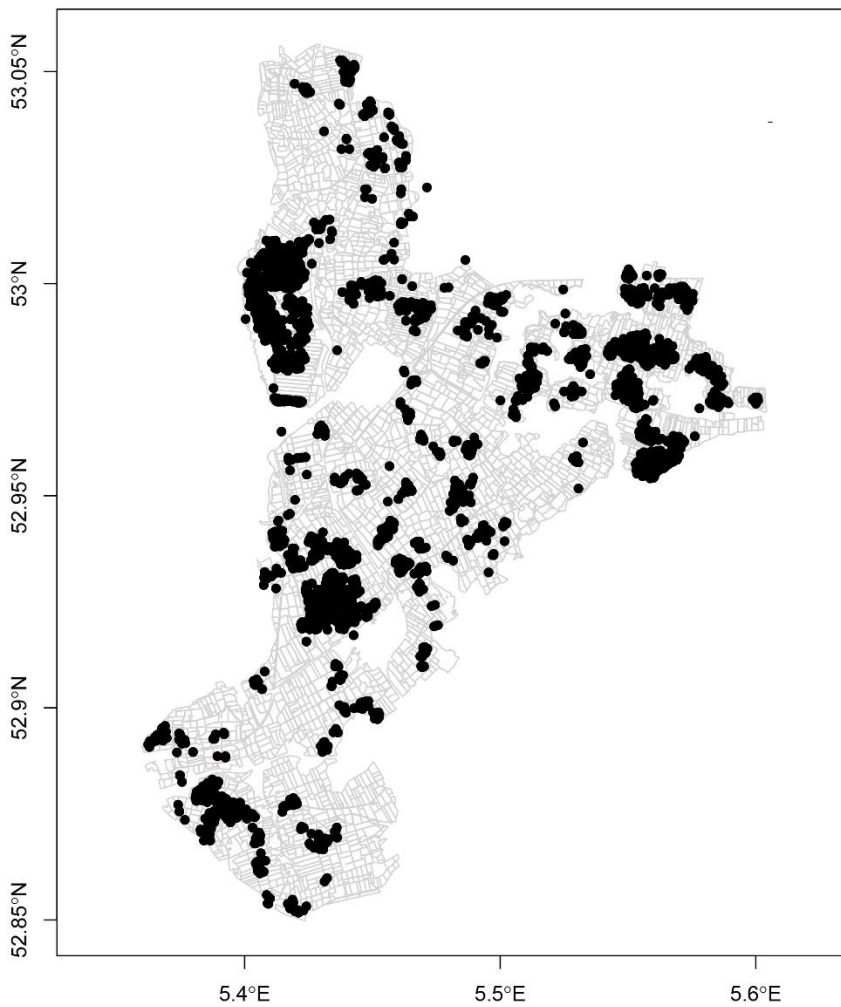
Het zoeken naar nesten en het bijhouden van de nestresultaten zijn een vast onderdeel van de monitoring. In Figuur 5 wordt een overzicht gegeven van de aantallen gevonden gruttonesten in het hele onderzoeksgebied, de Kuststrook en Skriezekrite, en Figuur 6 laat de locaties van deze nesten zien. Sinds 2012 zijn de aantallen gevolgde nesten toegenomen en de laatste jaren volgen we rond de 1000 nesten per jaar.



Figuur 4. Aantal grutto's in de Kuststrook en in Skriezekrite.



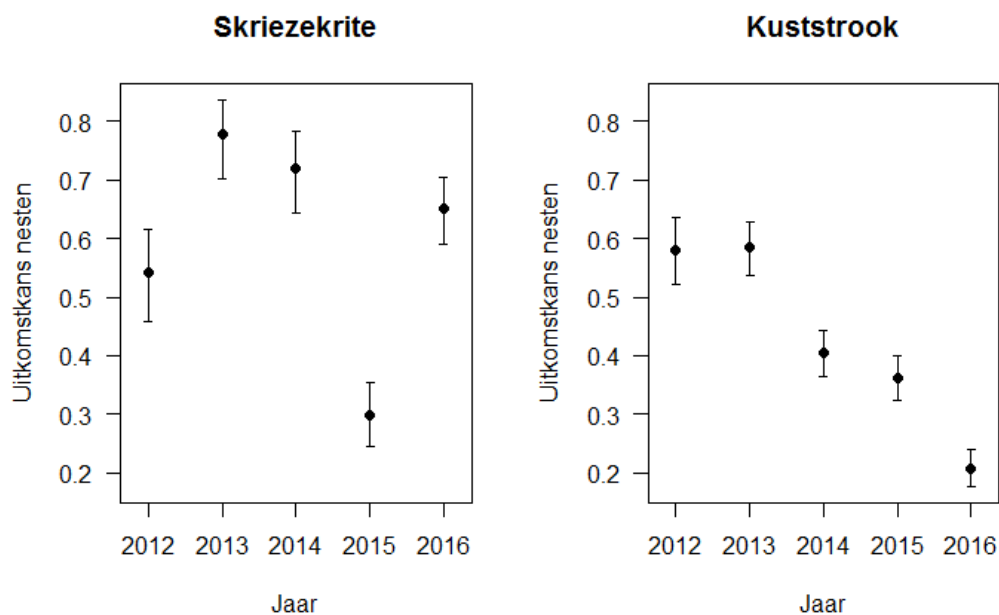
Figuur 5. Aantal gevolgdde nesten in het hele onderzoeksgebied, de Kuststrook en Skriezekrite.



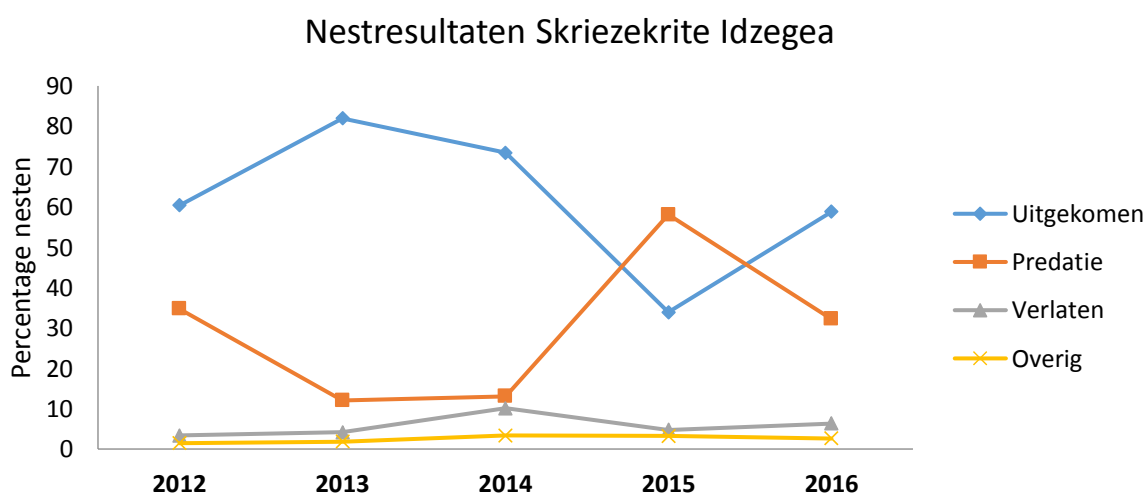
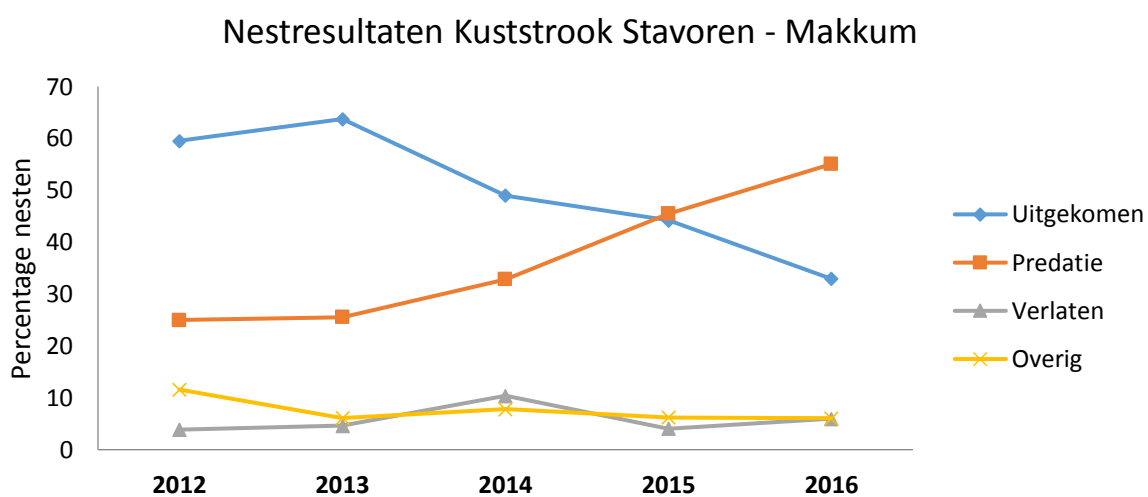
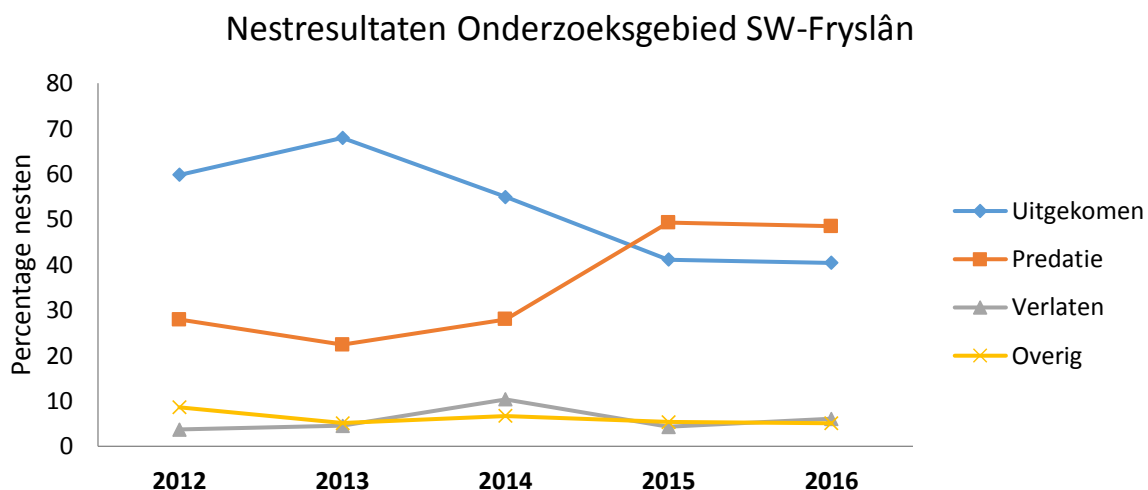
Figuur 6. Locatie van de nesten die werden gevolgd van 2012-2016.

Bij elk nestbezoek wordt de status (toestand) van het bezochte nest genoteerd. De uiteindelijke nestresultaten zijn onderverdeeld in 4 categorieën: uitgekomen, gepredeerd, verlaten en overig. “Gepredeerd” en “verlaten” houden nauw verband met elkaar en zijn niet altijd met zekerheid te onderscheiden. Alleen al de aanwezigheid van predatoren kan leiden tot nestverlating. Het kan ook zo zijn dat een nest gepredeerd lijkt terwijl in werkelijkheid de eieren al verlaten waren; in dat geval wordt het percentage gepredeerde nesten overschat. Omgekeerd kan een nest waarvan in de legfase een ei wordt gepredeerd en de rest vervolgens wordt verlaten, onterecht aangemerkt worden als verlaten; in dat geval wordt het percentage verlaten nesten overschat. In de categorie “overig” bevinden zich nesten waarvan het nestresultaat onduidelijk is (bijvoorbeeld een nest dat rond de uitkomstdatum is uitgemaaid en niet kon worden teruggevonden) of die als direct gevolg van agrarische werkzaamheden zijn mislukt. Nesten waar omheen gemaaid is en die vervolgens verlaten zijn, vallen in de categorie “verlaten” omdat niet met zekerheid is te zeggen dat het maaien de oorzaak van het verlaten is. Nesten in de categorie “agrarische werkzaamheden” zijn bijvoorbeeld uitgemaaid, vertrapt door vee of omgeploegd. In Figuur 8 is een overzicht gegeven van de nestresultaten in de afgelopen jaren in het hele onderzoeksgebied en per deelgebied (Kuststrook en Skriezekrite).

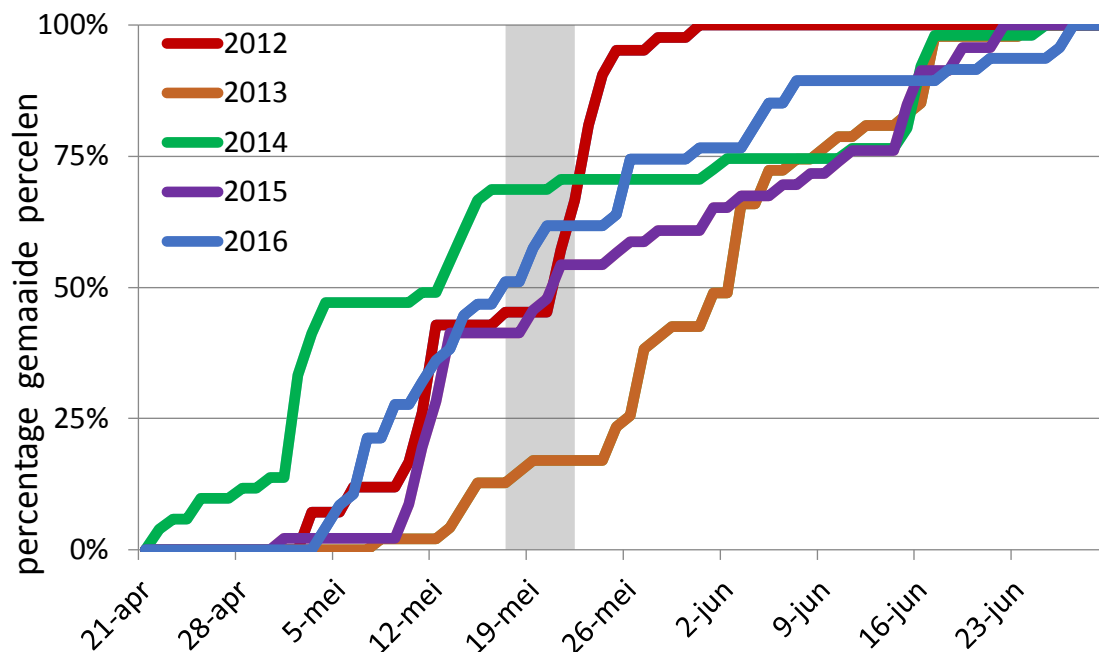
Aan de hand van deze gegevens hebben we met een ‘mark-recapture analyse’, waarbij rekening wordt gehouden met nesten die gepredeerd zijn voordat ze worden gevonden, de uitkomstkans per jaar per studiegebied uitgerekend (Dinsmore *et al.* 2002). De uitkomstkansen van de nesten verschilden per jaar maar ook voor de Kuststrook en Skriezekrite (Figuur 7). In Skriezekrite is de uitkomstkans over het algemeen hoog, behalve in 2015. In de Kuststrook nam de uitkomstkans af over de tijd, met in 2016 een zeer laag succes.



Figuur 7. Uitkomstkansen van nesten in Skriezekrite en de Kuststrook gebaseerd op een mark-recapture analyse waarmee rekening wordt gehouden dat nesten al kunnen zijn gepredeerd voordat ze zijn gevonden. Bij een uitkomstkans van 1 komen alle nesten uit.



Figuur 8: Nestresultaten in het hele onderzoeksgebied, de Kuststrook Stavoren-Makkum en Skriezekrite Idzegea. De percentages zijn van de nesten die wij hebben gevonden, hierbij is nog geen rekening gehouden met de kans dat vroeg gepredeerde nesten soms niet worden gevonden. Voor de werkelijke uitkomstpercentages, zie Figuur 7.



Figuur 9. Percentages gemaaide/beweide percelen. Gemaaide/beweide percelen zijn gebaseerd op een willekeurige steekproef van respectievelijk 42, 47, 54, 50 en 52 graslandpercelen zonder gebruiksbeperkingen binnen het studiegebied. De grijze band geeft de periode aan waarin 50% van alle gruttonesten in 2012-2016 uitgekomen waren.

De timing van het broeden van grutto's lijkt niet weersafhankelijk te zijn en vertoont weinig variatie tussen jaren. Dit geldt zeker niet voor het moment waarop de eerste snede gras geoogst wordt (Figuur 9). Dat grutto's hun legdatum niet op het weer aanpassen maar de boeren het moment van maaien wel, heeft grote gevolgen voor de overlevingskansen van nesten.

In het jaar 2013 kwamen veel nesten uit. Dit had ongetwijfeld te maken met het koude voorjaar waarin pas laat gemaaid kon worden. Maaien heeft een grote invloed op de uitkomst van legsel; niet gevonden nesten worden uitgemaaid en als er minder dan 5 meter gras rond een gespaard nest blijft staan is de uitkomstkans meer dan 50% lager dan op ongemaaide percelen (Kentie *et al.* 2015). Door het late maaien in 2013 waren late nesten moeilijker vindbaar voor predatoren en waarschijnlijk waren er in dat jaar sowieso weinig predatoren door een aantal betrekkelijk koude winters en het ontbreken van veldmuis-uitbraken. 2014 was het "beruchte" veldmuisjaar waarin de boeren in Súdwest Fryslân geplaagd werden door een ongekende uitbraak van deze knaagdieren. Veel graslandpercelen, met name in Skriezekrite Idzegea, veranderden in kale grond. Predatoren daarentegen kenden een goed jaar, met grote legsel van roofvogels en zelfs broedende velduil in intensieve landbouwpercelen. Het percentage uitgekomen nesten bleef redelijk op peil maar dat veranderde in 2015. De veldmuis-populatie was grotendeels ingestort en bij gebrek aan streng winterweer en een lage jachtdruk in de afgelopen jaren moesten de ongetwijfeld gegroeide predator-populaties op zoek naar alternatieve prooien. Het gevolg daarvan is dat we in 2015 en 2016 te maken hadden met povere nestresultaten: minder dan 40% van de nesten kwam uit en ongeveer de helft ging verloren door predatie (Tabel 2). Wat opvalt is dat in Skriezekrite

de resultaten in 2016 beduidend beter waren dan het jaar ervoor: de predatie nam af en het percentage uitgekomen nesten haalde weer het niveau van de jaren voor de veldmuispiek.

Tabel 2. Aantal gepredeerde nesten en percentage predatie door vogels, zoogdieren en onbekende oorzaak in het hele onderzoeksgebied, de Kuststrook en Skriezekrite in 2016.

	Studiegebied SW-		
	Fryslân	Kuststrook	Skriezekrite
Gepredeerde nesten	450	356	94
<i>Predatoren</i>			
Vogel	15%	11%	33%
Zoogdier	40%	45%	24%
Onbekend	44%	45%	43%

In grote delen van ZW Friesland is nog altijd sprake van nazorg door de plaatselijke vogelwachters. In delen waar geen nazorgers actief zijn, worden gruttonesten (en andere nesten) door ons zelf opgezocht. Nesten worden gemarkeerd en door het intensieve contact en de bekendheid van het onderzoek zijn vrijwel alle boeren bereid om nesten heen te maaien. Dit verklaart het lage percentage nesten dat verloren gaat door agrarische werkzaamheden: gemiddeld 2,1% in 2012-2016. In Skriezekrite ligt dit percentage zelfs nog lager: 1,2%.

In 2016 hebben we extra aandacht besteed aan het vaststellen welke soorten verantwoordelijk zijn voor predatie door te letten op sporen in en rond het nest. Nestcamera's hebben we slechts incidenteel gebruikt; we willen zo min mogelijk verstoring en vreemde objecten rond de nesten om zo niet zelf verantwoordelijk te zijn voor verhoogde predatie en verlating. Wel hebben we om de 7 dagen op afstand vastgesteld of een nest nog bebroed was. Op die manier hadden we meer kans om nog sporen van predatie aan te treffen. Desondanks blijft het vaststellen van de predator bij gebrek aan hard bewijs als camerabeelden vaak een kwestie van interpretatie en kon in meer dan 40% van de gevallen geen predator worden aangewezen (zie Tabel 2). Daar zitten veel gevallen bij waarin geen eieren werden aangetroffen en het dus vrijwel altijd onmogelijk is om de oorzaak te achterhalen. Dit geeft meteen aan hoe gevaarlijk het is om op basis van de gevallen waarin wel een predator kon worden aangewezen, een algemeen beeld te geven. Immers, een soort die de eieren meeneemt komt dan minder vaak in beeld dan een soort die eieren ter plaatse opeet. En een vogel die overdag eieren opzoekt, komt eerder in beeld als predator dan een nachttactieve - of grondpredator.

Met dit in het achterhoofd lijkt het erop dat met name de vos verantwoordelijk is voor veel predatiegevallen. In 23% van alle gevallen kon deze als predator worden aangewezen. Als we bedenken dat deze soort nachttactief en grondpredator is, en eieren bovendien vaak meeneemt, dan ligt het voor de hand om te veronderstellen dat vossen voor meer predatie verantwoordelijk waren dan we nu konden aantonen. Het ontbreken van de vos in Skriezekrite zorgt ervoor dat vogels daar relatief meer nesten prederen. Maar zoals uit alle onderzoeken blijkt, is ook bij ons een heel palet aan soorten verantwoordelijk voor nestpredatie. Naast vossen vonden we predatiesporen van (in willekeurige volgorde): bruine kiekendief, bruine rat, bunzing, havik, hermelijn, kauw, steenmarter, wezel en zwarte kraai.

Bovendien prederen vossen weer op kleine zoogdieren zoals ratten en wezels, dus afwezigheid van een vos kan leiden tot toename van andere, kleinere predatoren.

We hebben ook extra aandacht besteed aan de predatie van volwassen vogels en kuikens. Tijdens de nestbezoeken vinden we regelmatig dode vogels die op het nest gepredeerd zijn en in het veld komen we soms plukresten of kadavers bij holen tegen. In 2016 vonden we 61 van dergelijke resten waarvan we in ruim 80% van de gevallen een waarschijnlijke predator konden optekenen. In 49% van alle gevallen ging het om predatie door een (roof)vogel. Maar daarbij geldt dat het een stuk makkelijker is om een plukplaats van een roofvogel te vinden of een roofvogel met een gruttkuiken te zien wegvliegen dan te constateren dat een grondpredator een vogel heeft gevangen en onder de grond heeft verstopt. Daarnaast kan een door grondpredator achtergelaten prooi door (roof)vogels verder benut worden. De predatie door grondpredatoren wordt daardoor waarschijnlijk sterk onderschat.



Groot kuiken, gepakt door een Buizerd (Foto's: RUG)

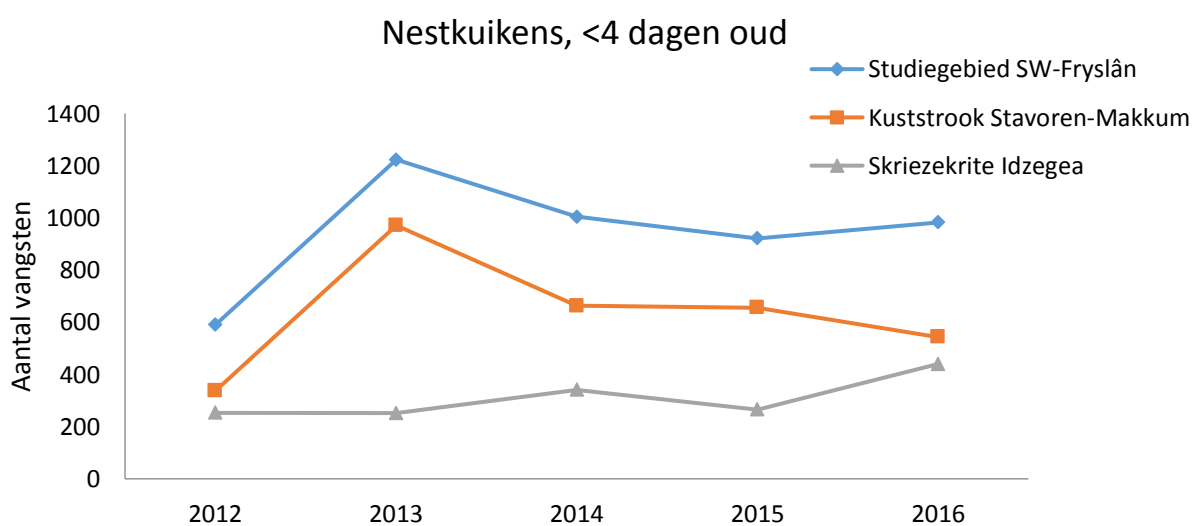
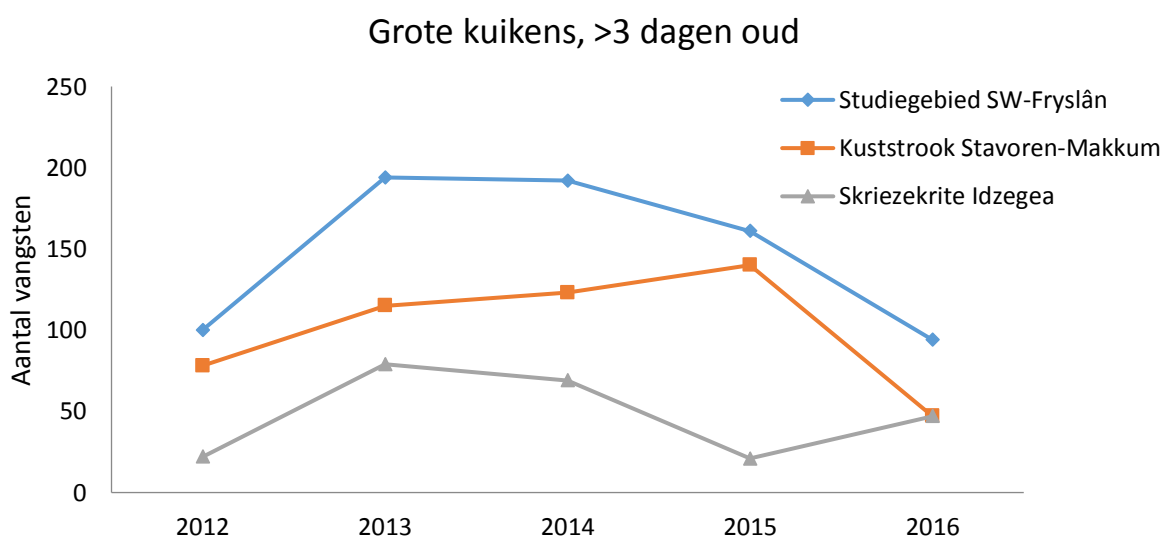
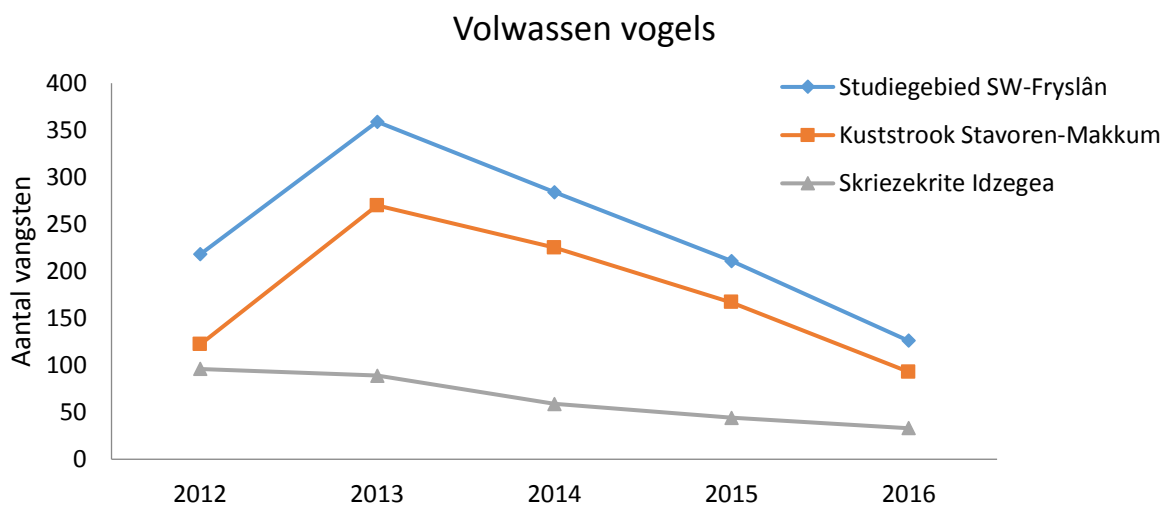
3.4. Vangsten

Het is niet zo dat we elk voorjaar alleen maar proberen zo veel mogelijk vogels te vangen. Het vangen kost namelijk veel tijd en de tijd die je besteedt aan vangen, kan je niet besteden aan het verzamelen van andere informatie. In de eerste jaren van het onderzoek hebben we vooral veel geïnvesteerd in het opbouwen van een gekleurringde populatie, maar de laatste jaren besteden we meer aandacht aan het verzamelen van meer informatie per vogel of nest.

Zo weten we nu van veel meer nesten welke vogels er bij horen en of het koppel succesvol jongen heeft grootgebracht. En hierdoor weten we nu dat tweedejaars vogels al kunnen broeden, dat vervolglegsels bij grutto's eerder regel dan uitzondering zijn, en dat zelfs na het verlies van kleine kuikens een nieuwe broedpoging ondernomen kan worden. Het doel is nu niet meer het vergroten, maar het consolideren van de gekleurringde populatie. Vangsten zijn doelgericht op individuen die extra informatie kunnen opleveren zoals vogels met een geolocator (een microchip op de ring die informatie opslaat over de verblijfplaats van de vogel), een code vlag (waarmee kuikens in het nest geringd worden), verkleurde ringen (waardoor aflezen onmogelijk is geworden), of op een plek waar (te) weinig gekleurringde vogels zijn. In Figuur 10 is te zien dat hierdoor het aantal gevangen volwassen vogels de laatste jaren sterk is afgenomen. De afname van het aantal gevangen grote kuikens is eerder het gevolg van het slechte broedsucces dan van een verminderde vanginspanning. We proberen het aantal gevangen nestkuikens vrij constant en hoog te houden. De sterfte in deze leeftijdscategorie is enorm en om verschillen in overlevingskansen van kuikens bij verschillende typen beheer uit te kunnen rekenen, heb je flinke aantallen vogels nodig. Maar ook hier geldt dat als er maar weinig nesten uitkomen, er weinig nestkuikens zijn om te ringen.



Een pas uitgekomen kuiken met codevlag, een groot kuiken en volwassen vogel met kleurringen (Foto's: RUG).

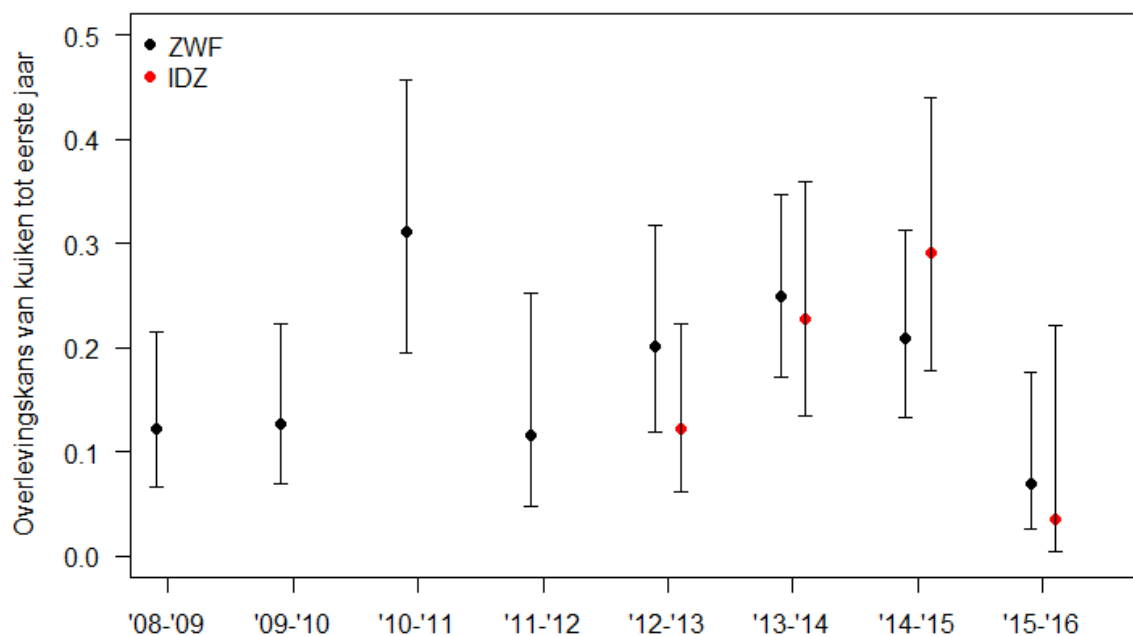


Figuur 10. Aantal gevangen volwassen vogels, grote kuikens (>3 dagen) en nestkuikens.

3.5. Kuikenoverleving

Aan de hand van terugmeldingen van als nestkuiken gekleurringde grutto's hebben we kunnen uitrekenen hoeveel kuikens vanuit het nest overleefden tot het volgende jaar. Deze maat is belangrijk om uit te kunnen rekenen hoeveel nieuwe broedvogels een broedseizoen opleverde. Hierbij houden we rekening met het gegeven dat niet elke grutto elk jaar wordt terug gezien. Daarom is een 'mark-recapture analyse' nodig. Figuur 11 laat zien dat de kuikenoverleving verschilt per jaar. Dit kan verschillende oorzaken hebben zoals het weer, de maaidatum, het aanbod van insecten en predatiedruk. Deze factoren zijn niet makkelijk van elkaar te scheiden. In een warm voorjaar wordt er vroeg gemaaid. Kuikens lopen een groot risico het maaien niet te overleven en als ze dat wel doen, verliezen ze hun opgroeihabitat dat dekking tegen predatoren bood en mogelijkheden om te foerageren.

Er is geen verschil tussen de kuikenoverleving van kuikens geboren in Skriezekrite en de Kuststrook. Dit is interessant, aangezien er wel behoorlijke verschillen zitten in de overleving van nesten. Dit wijst er namelijk op dat andere factoren de overleving van nesten en kuikens bepalen. In het algemeen wordt predatie van nesten voornamelijk door zoogdieren veroorzaakt, terwijl kuikens vooral gepredeerd worden door vogels (Teunissen *et al.* 2008). Maar het kan er net zo goed op wijzen dat de voedselvoorziening voor kuikens de beperkende factor is en dat die in beide deelgebieden vergelijkbaar varieert tussen de jaren.



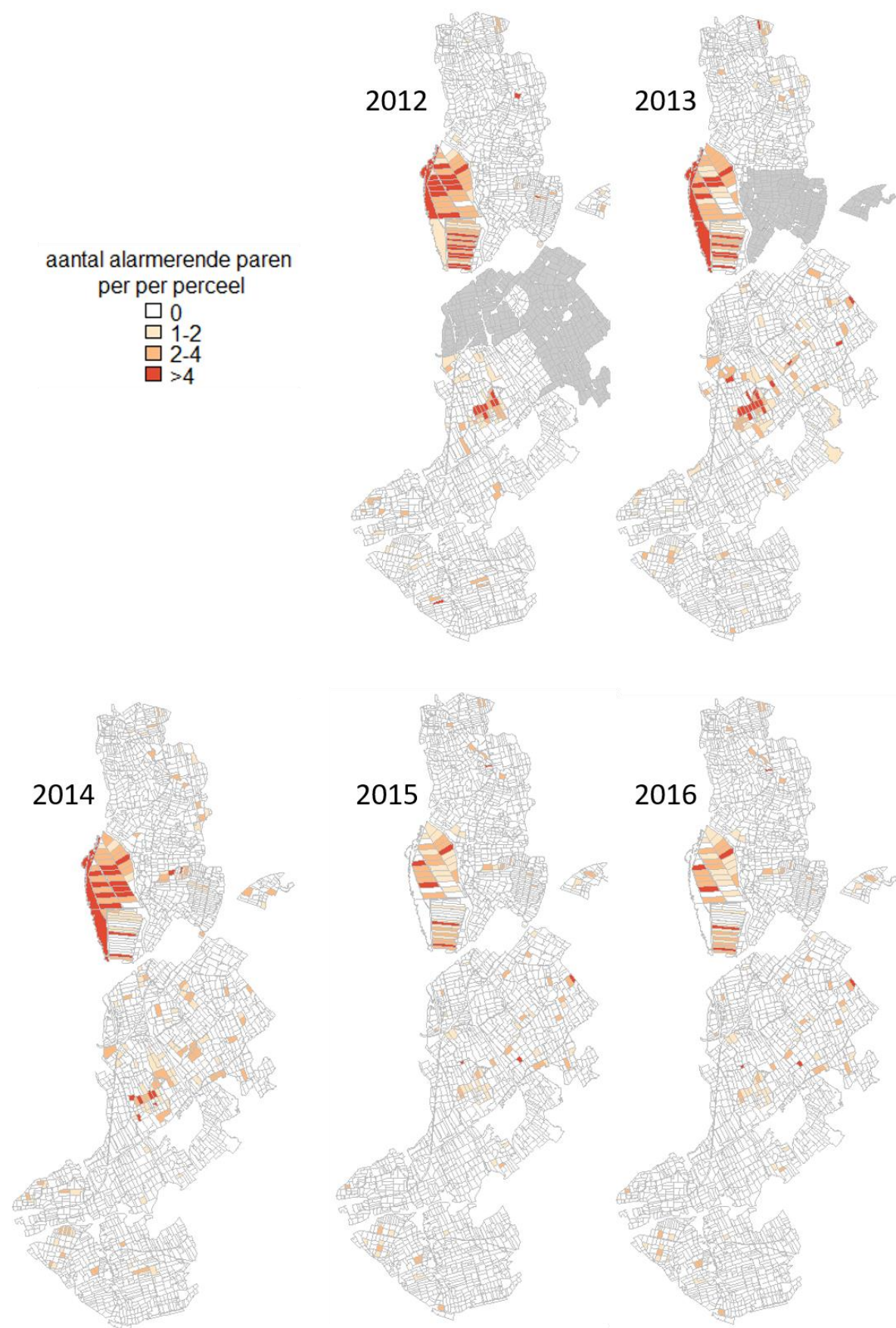
Figuur 11. Overlevingskans van pasgeboren kuiken tot het jaar erna. Er is geen significant verschil in kuikenoverleving tussen kuikens geboren in de Kuststrook en Skriezekrite.

3.6. Alarmtellingen

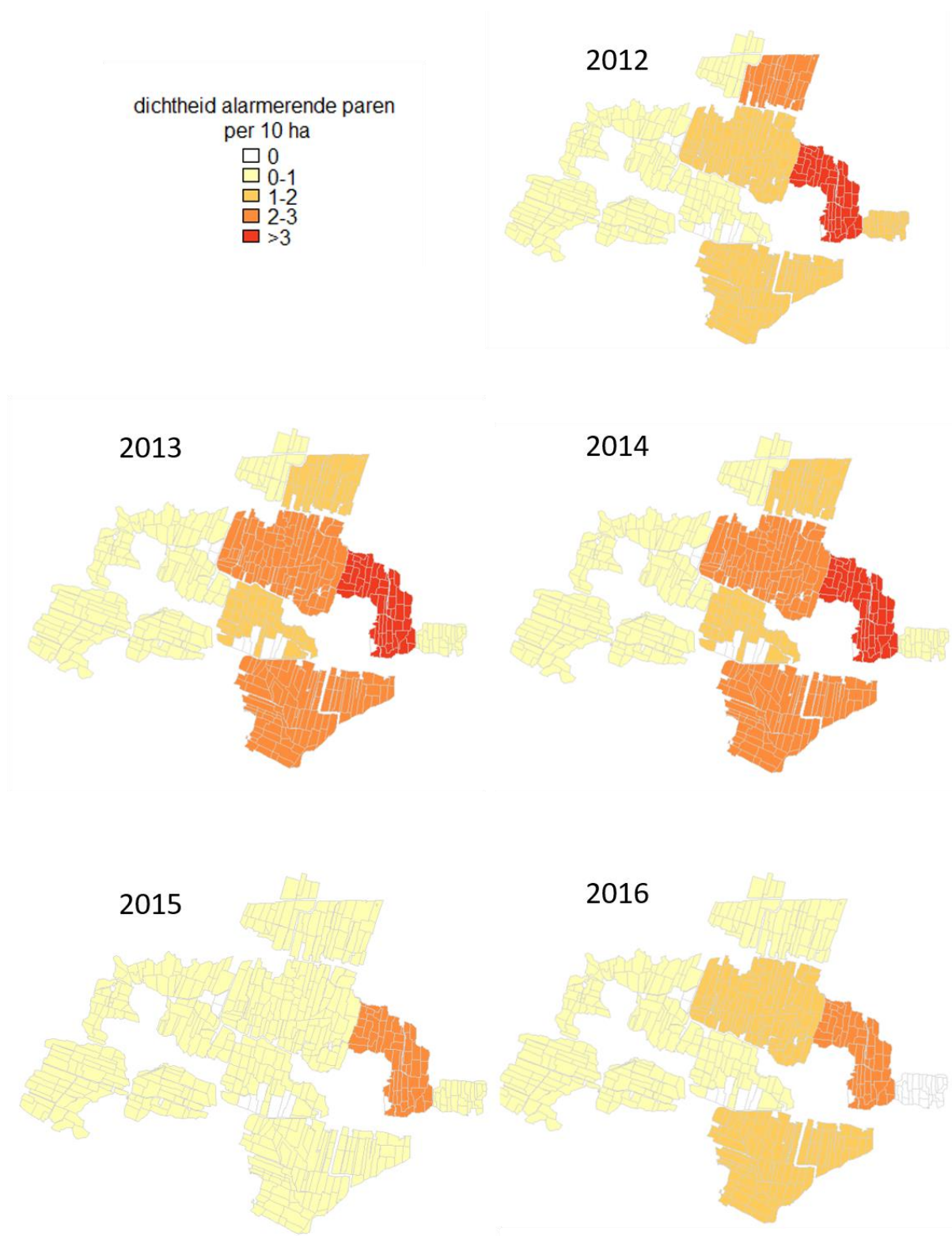
Om een indruk te krijgen waar en hoeveel kuikens vliegvlug worden, wordt vaak gebruik gemaakt van alarmtellingen (het schatten van Bruto Territoriaal Succes of BTS). In de maanden mei en juni worden dan op 3 momenten het aantal alarmerende ouderparen geteld. Een dergelijke aanpak is te intensief om door ons op meer dan 10.000 hectare uit te voeren, maar tussen 2012 en 2016 hebben we in de Kuststrook elk jaar eenmalig in de eerste week van juni alarmerende gruttoparen op perceelsniveau geteld.

In Figuur 12 is het resultaat te zien. Wat opvalt, is dat in grote delen van het onderzoeksgebied in begin juni geen alarmerende grutto's werden aangetroffen. Het zou kunnen omdat de families wegtrekken uit dit gebied, maar het is waarschijnlijker dat het de daar broedende grutto's, jaar in jaar uit, niet gelukt is om kuikens vliegvlug te krijgen. De grootste concentratie alarmerende vogels werd op de Workumerwaard bij Workum aangetroffen, en dit is in alle onderzoeksjaren een belangrijk opgroeigebied voor jonge grutto's. Dat is niet verwonderlijk want het is het grootste aaneengesloten gebied in de Kuststrook waar het beheer gericht is op weidevogels met late maaidatums, hoge waterpeilen, veel kruidenrijke percelen en greppels om in te schuilen en foerageren. Een andere grutto-kraamkamer, de Haanmeer bij Koudum had daarentegen aanvankelijk veel alarmerende paren, maar dit nam geleidelijk af. In 2016 is daar zelfs geen enkel alarmerend paartje geteld. Wat verder in het oog springt zijn de kleine hotspots in de buurt van It Heidenskip waar een aantal plas-drassen uit de wijde omgeving grutto-gezinnen aantrekken. Het totaal aantal alarmerende paartjes was in 2015 en 2016 laag ten opzichte van 2012 en 2014, wat een direct gevolg is van de lage nestoverleving en overleving van kuikens (Figuren 7 en 11). Aangezien wij niet erop uit zijn om alle nesten te vinden en niet drie tellingen per voorjaar uitvoeren, kunnen we geen standaard BTS uitrekenen, wat een algemeen geaccepteerde maat is voor het uitvliegssucces. In het nieuwe ANL-b wordt door de boeren en vogelwachten een volledige serie alarmtellingen uitgevoerd die daar wel zicht op zouden moeten geven.

Van de Skiezekrite Idzega hebben we momenteel alleen alarmtellingen op polderniveau. In Figuur 13 is de dichtheid gruttopaartjes per 10 ha te zien. In 2015 waren er weinig alarmerende paartjes door de lage nestoverleving (Figuur 7). De alarmdichtheid in Skiezekrite Idzegea was het hoogst in de weidevogelreservaten van Staatsbosbeheer: De Pine (oost) en De Langehoek (zuidoost). De Pine was in alle jaren hoog terwijl dit voor De Langehoek alleen voor de jaren 2012-2014 het geval was. Na de muizenpiek in 2014 bleef de alarmdichtheid laag door aanhoudende verhoogde predatiedruk terwijl in De Pine de predatiedruk weer afnam na 2015.



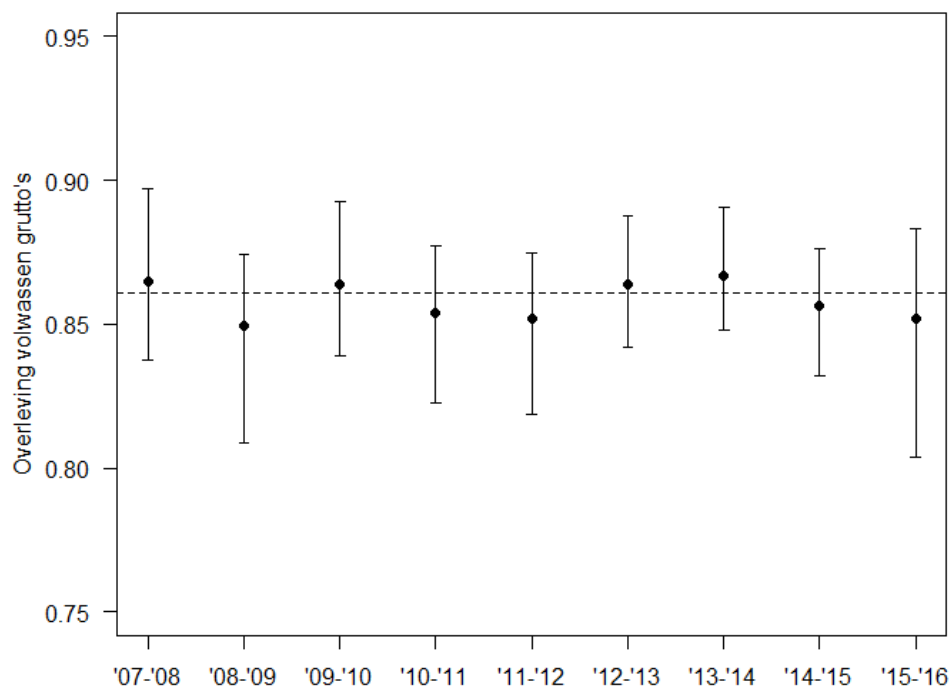
Figuur 12. Tussen 2012 en 2016 zijn alarmerende paartjes per perceel genoteerd. De donkergrijze vlakken in 2012 en 2013 zijn percelen waar we geen gegevens van hebben.



Figuur 13. Dichtheden van alarmerende paren grutto's per 10 ha in Skriezekrite Idzega. De tellingen zijn gedaan op polderniveau. De totale aantallen alarmerende paartjes in Skriezekrite waren respectievelijk 318, 470, 425, 172 en 299 in de jaren 2012 – 2016.

3.7. Overleving volwassen grutto's

Volwassen grutto's hadden een tamelijk constante jaarlijkse overlevingskans; zo'n 86.5% (95% CI: 0.85% - 0.88%) overleefde van jaar op jaar (Figuur 14), oftewel, 13,5% van de grutto's stierf jaarlijks. We hebben geen verschil gevonden in de overlevingskans van grutto's die we in Skiezekrite of in de Kuststrook hebben gekleurd. De jaarlijkse overleving is al sinds de jaren '80 vrijwel constant (Roodbergen *et al.* 2008), wat erop wijst dat de afname van de grutto-populatie niet gerelateerd is aan problemen die volwassen grutto's binnen of buiten Nederland ondervinden. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het lage nestsucces en met name de lage kuikenoverleving daarvoor verantwoordelijk zijn.

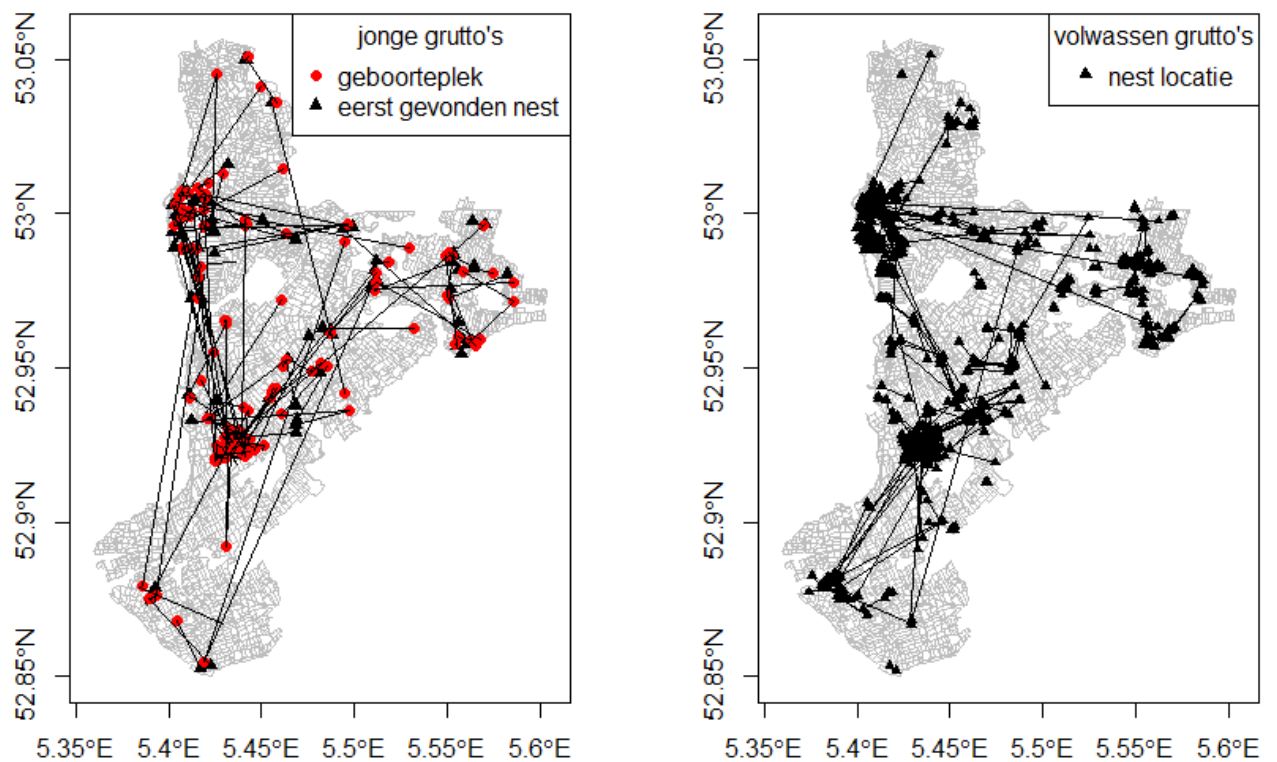


Figuur 14. De kans voor een volwassen grutto om te overleven tot het volgende broedseizoen.

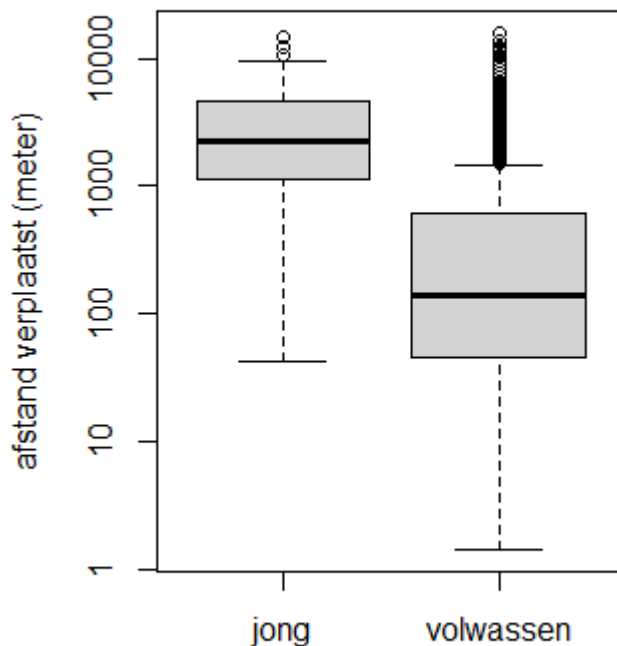
3.8. Verplaatsingen

Grutto's broeden vaak geclusterd met een aantal kerngebieden zoals de Workumerwaard en de Haanmeer in de Kuststrook. In Skiezekrite Idzegea is dit contrast minder sterk en zitten de gruttoclusters naast de weidevogelreservaten ook op plaatsen waar een aanzienlijke aandeel uitgesteld maaibeheer aanwezig is. Verplaatsingen tussen clusters broedende grutto's zijn erg belangrijk voor bijvoorbeeld het voorkómen van inteelt, maar ook om populatieschommelingen op te vangen. Bijvoorbeeld, als in één gebied de lokale reproductie een paar jaar slecht is, zal het gebied eerder opgevuld worden door verplaatsende grutto's uit een ander gebied dan door nakomelingen van in dat gebied broedende grutto's.

Ondanks dat de meeste grutto's erg plaatstrouw zijn (Groen & Hemerik 2002, Kentie *et al.* 2014), zijn de verschillende delen van ons onderzoeksgebied toch met elkaar verbonden door een klein aantal grutto's dat zich wel verplaatst heeft (Figuur 15). Aangezien we alleen de nestlocaties binnen ons studiegebied hebben gemonitord, kunnen we er van uit gaan dat er ook uitwisseling tussen ons hele studiegebied en het gebied erbuiten is. Jonge grutto's verplaatsen vaker en verder (tussen hun geboorteplek en eerste broedlocatie) dan volwassen grutto's tussen jaren (Figuren 15 en 16).



Figuur 15. Het onderzoeksgebied als netwerk van broedpopulaties.



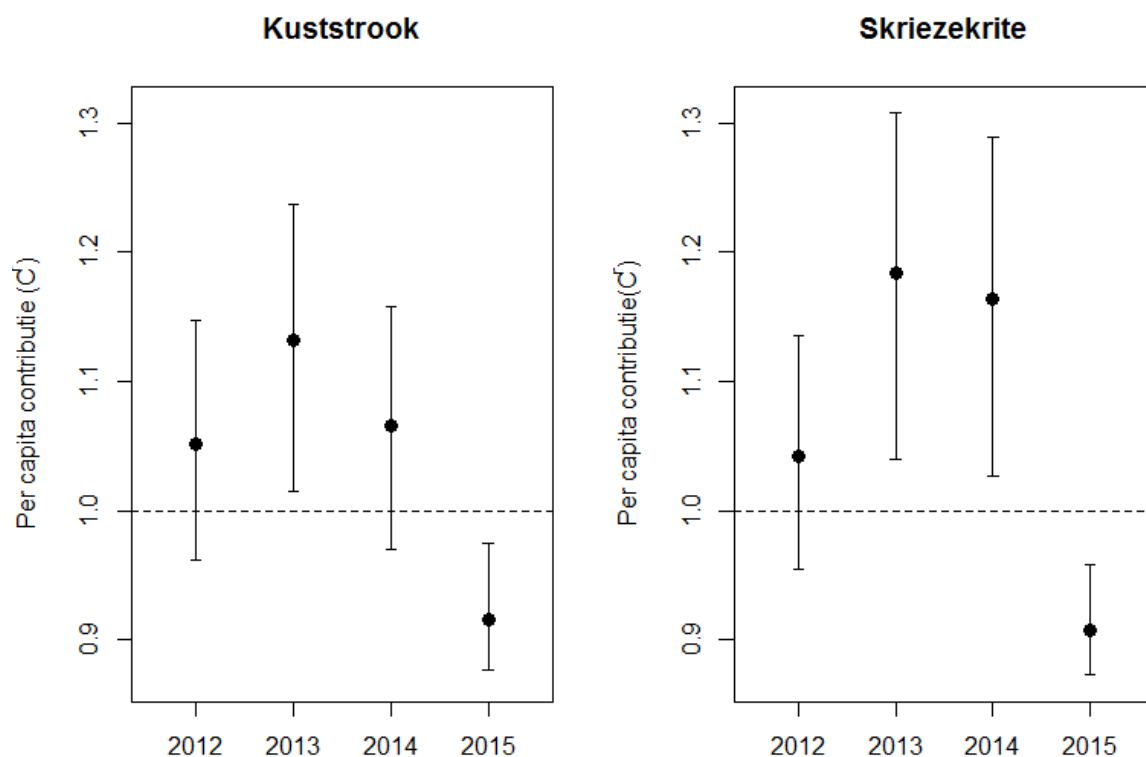
Figuur 16. Boxplots van verplaatsingen door jonge en volwassen grutto's. De y-schaal is logaritmisch. Jonge grutto's verplaatsen gemiddeld 1934 meter van hun geboorte-nest, volwassen grutto's 188 meter van de nestplek in het voorgaande jaar.

3.9. Worden er genoeg jonge grutto's geproduceerd?

Doordat we nu al jaren uitkomstsucces van nesten, overleving van kuikens en volwassen vogels meten, konden we uitrekenen of een gebied een bron- of putpopulatie huisvestte. In deze berekening zijn de gegevens van nestoverleving, overleving vanaf geboorte tot het jaar erna, en de overleving van volwassen grutto's gebruikt. Daarnaast hebben we aangenomen dat 34% van de jonge grutto's broedde in hun 2^e levensjaar, wat is gebaseerd op het percentage van deze jonge grutto's dat we terugzien in het broedgebied (Kentie 2015). Bovendien hebben we rekening gehouden met dat een paartje een tweede legsel begint als de eerste is mislukt, met een aanname dat deze kans 50% is (Schekkerman & Müskens 2000, Senner *et al.* 2015). We zijn er verder vanuit gegaan dat elke grutto elk jaar tot broeden toe komt, al is dit waarschijnlijk niet het geval; op de Workumerwaard kwamen 40 – 99 % van de gruttopaartjes tot broeden tussen 2006 en 2010 (Kentie *et al.* 2011).

In de jaren 2012 – 2014 was zowel in Skriezekrite als in de Kuststrook de jongenproductie hoog genoeg om de sterfte van volwassen grutto's te compenseren (Figuur 17). In 2015 werden er bijna geen gruttokuikens groot, veroorzaakt door de hoge nestpredatie en de lage kuikenoverleving. In dit jaar was de grutto-populatie in zowel Skriezekrite als de Kuststrook

een putpopulatie: er werden te weinig kuikens groot om de populatie stabiel te houden . Aangezien we pas na het broedseizoen van 2017 weten hoeveel jongen in 2016 groot zijn geworden, kunnen we voor 2016 nog geen schatting maken. Maar, aangezien het broedsucces in de Kuststrook in 2016 erg laag was (slechts 20% nestoverleving, zie Figuur 7), zou 30% van de jongen moeten overleven om ervoor te zorgen dat de Kuststrook een bron was. Deze hoge overleving kwam alleen in 2010 voor (Figuur 11) en de figuren van de alarmtellingen (Figuur 12) suggereren dat de kuikenoverleving in 2016 veel lager uit zal vallen dan in 2010. Skriezekrite zal in 2016 een bron zijn geweest als de jongenoverleving hoger dan 10% was. Een vergelijking met de alarmtellingen van 2012, toen de jongenoverleving zo'n 10% was, suggereert dat dit niveau waarschijnlijk net niet wordt gehaald.



Figuur 17. De bijdrage per gruttopaar (per capita contributie C') aan de gehele grutto-populatie per onderzoeksgebied; als de C' groter is dan 1 dan was het gebied een bronpopulatie, en als deze kleiner is dan 1 dan was het een putpopulatie. De 95% betrouwbaarheidsintervallen (verticale lijnen) zijn gebaseerd op de betrouwbaarheidsintervallen van alle los geschatte parameters.

4. Algemene discussie en conclusies

Dit rapport laat zien dat er in de afgelopen jaren grote schommelingen zijn geweest in de hoeveelheid geproduceerde jongen, en dat er nauwelijks variatie bestond in de overleving van volwassen grutto's. Dit wijst weer eens op het belang van voldoende reproductie voor het in stand houden van de gruttopopulatie. De jongenproductie is in grote mate afhankelijk van de invloeden van het weer, o.a. op het maaitijdstip door de boeren en de predatiedruk.

Uit ons onderzoek blijkt dat de overlevingskans van laat geboren kuikens snel afneemt en dat late kuikens vaak in slechte conditie zijn (Loonstra *et al.* in revisie). Dit suggereert dat de voedselbeschikbaarheid later in het seizoen afneemt. Het zou kunnen dat dit door klimaatverandering komt en in een steeds warmer voorjaar, insecten steeds eerder tot ontwikkeling komen. Gruttokuikens worden dan te laat geboren om optimaal te profiteren van het insectenaanbod.

Hier valt wat voor te zeggen, want sinds de jaren '70 is het late voorjaar steeds warmer geworden, terwijl grutto's hun legdatum niet vervroegd hebben (Schroeder *et al.* 2012). In een koud voorjaar als 2013 kwamen de insecten later tot ontwikkeling en zagen we inderdaad een hoge kuikenoverleving. Maar was dit een effect van een betere overlap van de uitkomstpiek van grutto-eieren met de insectenpiek, of kwam het bijvoorbeeld door lage aantallen predatoren? De eveneens hoge kuikenoverleving in het warme voorjaar van 2014 laat zien dat die eerste conclusie nog niet zo makkelijk te trekken valt.

Dit zou er op kunnen wijzen dat predatie een belangrijke sturende factor is. Hoe gaan we daar antwoord op geven? Zowel onderzoek naar voedselbeschikbaarheid als de omvang van predatorpopulaties zijn ingewikkeld en bijzonder arbeidsintensief en vergen heel veel extra inspanningen bovenop het volgen van de gruttopopulatie. Het zou een enorme extra inspanning vragen als we dit op de schaal van het hele onderzoeksgebied zouden willen implementeren. Daarom is er voor gekozen om alleen in en rond Haanmeer de beschikbaarheid van insecten te monitoren; de resultaten daarvan komen de komende jaren beschikbaar. Om de invloed van predatie te meten wordt vanaf 2017 op meerdere plaatsen geëxperimenteerd met het opzetten van exclusures die grotere grondpredatoren moeten buitensluiten.

De predatiedruk wordt gedreven door verschillende aspecten (weer, aantallen predatoren, agrarische intensivering, aantal hoeveelheid prooien zoals veldmuizen), die met elkaar in verband staan, of elkaar zelfs versterken. Aangezien we de aantallen predatoren, hun overleving en reproductie niet hebben gemonitord, kunnen we alleen maar speculeren hoe deze relaties in werkelijkheid zijn. Door het stapelen van indirecte bewijzen komen we toch een heel eind:

In 2013, het jaar met het koude voorjaar, was de reproductie zeer goed. De combinatie van een redelijke winterperiode gevolgd door een koud voorjaar kan hebben geleid tot een lagere overleving en slechtere voortplanting van predatoren, vooral van de zoogdieren die niet kunnen wegtrekken om de kou te ontvluchten. Het late maaiseizoen kan een versterkend positief effect hebben gehad. Minder nesten lagen hierdoor in zogenaamde 'maaielandjes', die een effect hebben op het predatierisico (Kentie *et al.* 2015) en doordat het gras langer bleef staan was er meer dekking en wellicht ook meer voedsel voor kuikens. Het koude jaar had geen negatief effect op de overleving van volwassen grutto's (Senner *et al.* 2015).

Het jaar erna, 2014, was een jaar van andere extremen. De winter was zeer zacht, bovendien werd ZW-Friesland getroffen door een veldmuizenplaag. Grondpredatoren konden door de zachte winter waarschijnlijk goed overleven, en door de muizenplaag zich goed voortplanten; er was eten in overvloed. De muizen trokken ook roofvogels aan; er hadden zelfs meerdere velduilen een territorium in of vlakbij ons onderzoeksgebied wat de afgelopen tientallen jaren niet voorgekomen is. Maar, de overvloed aan muizen betekende waarschijnlijk ook dat de roofdieren de gruttkuikens links lieten liggen, waardoor we een hoge kuikenoverleving zagen.

De winter van 2015 was ook zeer zacht. Hierdoor konden de vele nakomelingen van de roofdieren waarschijnlijk goed overleven. Echter, de muizenplaag van 2015 was voorbij, wat voor veel hongerige predatoren moet hebben gezorgd en daardoor een zeer hoge predatiedruk op grutto's opleverde, zowel in de Kuststrook als in Skriezekrite. Deze hoge predatiedruk zien we terug in de lage nesten- en kuikenoverleving. De winter van 2016 was ook zeer zacht, maar in 2016 zien we wat betreft de nestenoverleving een verschil optreden tussen de Kuststrook en Skriezekrite; de nestenoverleving was in Skriezekrite hoog (65%), terwijl deze erg laag was in de Kuststrook (20%). Met name het ontbreken van een invloedrijke predator als de vos in Skriezekrite zou dit verschil kunnen verklaren.

Hoe streng een winter is, heeft dus invloed op de hoeveelheid predatoren en de (alternatieve) prooien voor die predatoren. Het weer in het voorjaar heeft invloed op wanneer er wordt gemaaid, en de hoeveelheid van alternatieve prooien in hetzelfde jaar heeft invloed op de predatiedruk, terwijl de hoeveelheid prooien het voorgaande jaar ook invloed heeft op de hoeveelheid predatoren het jaar erop. Bovendien, de predator-gemeenschap is een voedselketen op zichzelf, aangezien roofvogels en vossen de kleinere grondpredatoren eten en alle predatoren onderling om voedsel concurreren. Al met al is dit een heel scala aan factoren die invloed heeft op het succes van grutto's.

In de jaren 2013 en 2014 was de reproductie in Skriezekrite hoger dan in de Kuststrook, en in 2015 was het in beide gebieden even laag (zie Figuur 17). Alhoewel we nog geen gegevens hebben van de jongenoverleving die in 2016 zijn geboren, laat de nestenoverleving zien dat in 2016 de reproductie waarschijnlijk beter was in Skriezekrite dan in de Kuststrook. De hieruit volgende populatietoename suggereert dat het extra beheer in Skriezekrite zijn vruchten afwerpt.

Skriezekrite Idzegea onderscheidt zich van de Kuststrook doordat het voor het grootste deel ingesloten is door meren en vaarwegen. Daardoor heeft het gebied een natuurlijke barrière tegen verplaatsende grondpredatoren zoals de vos. Het ontbreken van vossenpredatie vanaf 2012 bevestigt dit, maar bejaging heeft hier ook een belangrijke bijdrage aan geleverd. Daarnaast is het gebied zoveel mogelijk ongeschikt gemaakt voor zowel vliegende als grondpredatoren, hoewel deze wel voorkomen. Het relatief grote aandeel grasland met uitgesteld maaibeheer (ca. 20% oppervlakte) draagt waarschijnlijk bij aan een gezonde populatie muizen, hazen en andere prooidieren, waardoor er ook tijdens de broedperiode alternatief voedsel aanwezig is voor predatoren. De combinatie van deze factoren zou het verschil in nestoverleving goed kunnen verklaren. Maar dat neemt niet weg dat Skriezekrite als het gaat om kuikenoverleving niet beter presteert dan de Kuststrook. De betere reproductie in Skriezekrite is vooral een gevolg van een betere nestoverleving (door een lagere predatie). Het zou kunnen betekenen dat de kwaliteit van het kuikenland en/of de

predatiedruk op kuikens in Skriezekrite en de Kuststrook vergelijkbaar is, maar daar valt in dit stadium geen uitsluitel over te geven. De oorzaak van de overeenkomstige kuikenoverleving kan ook buiten het studiegebied gezocht worden, want uiteraard komen de kuikens voor of tijdens de trek (naar het zuiden) dezelfde obstakels tegen.

De op grond van overleving- en reproductiegetallen berekende groeisnelheid van de 'metapopulatie' suggereert dat beide deelpopulaties zouden moeten groeien in 2013 - 2015, en afnemen in 2016. In tegenstelling daarmee zien we dat de populatie in Skriezekrite toeneemt in aantal, maar in de Kuststrook afneemt. Deze discrepantie kan verschillende redenen hebben. Ten eerste, niet alle belangrijke aspecten in het leven van een grutto zijn meegenomen in de metapopulatie-berekening en het aandeel nakomelingen is daardoor in werkelijkheid lager. Ten tweede, ondanks dat grutto's zeer plaatstrouw zijn, vestigen vooral jonge grutto's zich op grotere afstand van hun geboorteplek; gemiddeld 2 km, maar langere afstanden zijn niet zeldzaam. Deze sterke uitwisseling leidt ertoe dat goede reproductie in één gebied zich niet noodzakelijk doorvertaalt naar meer gruttobroedparen.

Wat betreft de aannames die we bij de berekeningen van de populatiegroeisnelheid maakten zijn we er bijvoorbeeld vanuit gegaan dat alle grutto's zijn gaan broeden. We weten dat dit niet noodzakelijk elk jaar het geval is. Op de Workumerwaard kwamen bijvoorbeeld tussen de 40 – 99 % gruttopaartjes tot broeden tussen 2006 en 2010 (Kentie *et al.* 2011). Dit heeft een sterk effect op de berekening en daarvoor valt niet eenvoudig te corrigeren omdat het erg lastig is om vast te stellen welk percentage van de vogels tot broeden komt. Op de Workumerwaard hebben we dit in 2006-2010 wel geprobeerd omdat daar veel vogels gekleurringd waren en deze door de korte vegetatie relatief eenvoudig te koppelen zijn aan een nest maar in de meeste gebieden is dit een (nog) veel moeilijkere opgave. Voor het niet-broeden hebben we geen verklaring kunnen vinden maar het is heel goed mogelijk dat de aanwezigheid van veel predatoren, gruttoparen doet besluiten om het broeden een jaar over te slaan.

We zullen onze uiterste best doen om op deze en vele andere vragen de komende jaren een antwoord te vinden en de vinger aan de pols te houden van de Nederlandse grutto-populatie!

Literatuurlijst

- Dinsmore S.J., White G.C. & Knopf F.L. 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology* 83: 3476-3488.
- Groen N.M. & Hemerik L. 2002. Reproductive success and survival of Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in a declining local population in The Netherlands. *Ardea* 90: 239-248.
- Kentie R. 2015. Spatial demography of Black-tailed Godwits. Metapopulation dynamics in a fragmented agricultural landscape. Groningen, University of Groningen. PhD.
- Kentie R., Both C., Hooijmeijer J.C.E.W. & Piersma T. 2014. Age-dependent dispersal and habitat choice in Black-tailed Godwits (*Limosa l. limosa*) across a mosaic of traditional and modern grassland habitats. *Journal of Avian Biology* 45: 396-405.
- Kentie R., Both C., Hooijmeijer J.C.E.W. & Piersma T. 2015. Management of modern agricultural landscapes increases nest predation rates in Black-tailed Godwits (*Limosa limosa limosa*). *Ibis* 157: 614-625.
- Kentie R., Hooijmeijer J.C.E.W., Both C. & Piersma T. 2011. Grutto's in ruimte en tijd 2007-2010, eindrapport. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Kentie R., Hooijmeijer J.C.E.W., Verhoeven M.A., Senner N.R. & Piersma T. 2016. Estimating breeding population size during spring staging: total numbers and the size of the Dutch population of Continental Black-tailed Godwits in 2007-2015. *Ardea* 114: 213-225.
- Liebezeit J.R., Smith P.A., Lancot R.B., Schekkerman H., Tulp I., Kendall S.J., Tracy D.M., Rodrigues R.J., Meltote H., Robinson J.A., Gratto-Trevor C., McCaffery B.J., Morse J. & Zack S.W. 2007. Assessing the development of shorebird eggs using the flotation method: species-specific and generalized regression models. *Condor* 109: 32-47.
- Loonstra A.H.J., Verhoeven M.A. & Piersma T. in revisie. Sex-specific growth in chicks of the sexual dimorphic Black-tailed Godwit. *Ibis*.
- Mulder T. 1972. De grutto (*Limosa limosa* (L.)) in Nederland: aantallen, verspreiding, terreinkeuze, trek en overwintering. Hoogwoud, Bureau van de K.N.N.V.
- Newton I. 2004. The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146: 579-600.
- Pearce-Higgins, J.W., Brown, D.J., Douglas, D.J.T., Alves, J.A., Bellio, M., Bocher, P., Buchanan, G.M., Clay, R.P., Conklin, J., Crockford, N., Dann, P., Elts, J., Friis, C., Fuller, R.A., Gill, J.A., Gosbell, K., Johnson, J.A., Marquez-Ferrando, R., Masero, J.A., Melville, D.S., Millington, S., Minton, C., Mundkur, T., Nol, E., Pehlak, H., Piersma, T., Robin, F., Rogers, D.I., Ruthrauff, D.R., Senner, N.R., Shah, J.N., Sheldon, R.D., Soloviev, S.A., Tomkovich, P.S. & Verkuil, Y.I. 2017. A global threats overview for Numeniini populations: synthesising expert knowledge for a group of declining migratory birds. *Bird Conservation International* 27: 6-34.
- Roodbergen M., Klok C. & Schekkerman H. 2008. The ongoing decline of the breeding population of Black-tailed Godwits *Limosa l. limosa* in The Netherlands is not explained by changes in adult survival. *Ardea* 96: 207-218.
- Schekkerman H. & Boele A. 2009. Foraging in precocial chicks of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa*: vulnerability to weather and prey size. *Journal of Avian Biology* 40: 369-379.
- Schekkerman H. & Müskens G. 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121-134.
- Schroeder J., Piersma T., Groen N.M., Hooijmeijer J.C.E.W., Kentie R., Lourenço P.M., Schekkerman H. & Both C. 2012. Reproductive timing and investment in relation to spring warming and advancing agricultural schedules. *Journal of Ornithology* 153: 327-336.
- Senner N.R., Verhoeven M.A., Abad-Gómez J.M., Gutiérrez J.S., Hooijmeijer J.C.E.W., Kentie R., Masero J.A., Tibbitts T.L. & Piersma T. 2015. When Siberia came to the Netherlands: the

- response of Continental Black-tailed Godwits to a rare spring weather event. *Journal of Animal Ecology* 84: 1164-1176.
- Senner N.R., Verhoeven M.A., Hooijmeijer J.C.E.W. & Piersma T. 2015. Just when you thought you knew it all: new evidence for flexible breeding patterns in Continental Black-tailed Godwits. *Wader Study* 122: 21-27.
- Teunissen W., Schekkerman H., Willems F. & Majoor F. 2008. Identifying predators of eggs and chicks of Lapwing *Vanellus vanellus* and Black-tailed Godwit *Limosa limosa* in the Netherlands and the importance of predation on wader reproductive output. *Ibis* 150 (Suppl. 1): 74-85.
- Teunissen W. & Soldaat L. 2006. Recente aantalontwikkeling van weidevogels in Nederland. *De Levende Natuur* 107: 70-74.
- van der Vliet R.E., Schuller E. & Wassen M.J. 2008. Avian predators in a meadow landscape: consequences of their occurrence for breeding open-area birds. *Journal of Avian Biology* 39: 523-529.
- van Paassen A.G., Veldman D.H. & Beintema A.J. 1984. A simple device for incubation stages in eggs. *Wildfowl* 35: 173-178.
- Vickery J.A., Tallowin J.R., Feber R.E., Asteraki E.J., Atkinson P.W., Fuller R.J. & Brown V.K. 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology* 38: 647-664.

Appendix: publicaties in 2015-2017

Jaar	Titel	Auteurs	Journal, volume, pagina's	Conclusies
2017	Does wintering north or south of the Sahara correlate with timing and breeding performance in black-tailed godwits?	Kentie R, Marquez-Ferrando R, Figuerola J, Gangosa L, Hooijmeijer JCEW, Loonstra AHJ, Robin F, Sarasa M, Senner NR, Valkema H, Verhoeven MA, Piersma T	Ecology and Evolution, In press	De meeste grutto's overwinteren in West-Afrika, maar een groeiend aandeel blijft in Zuid-Spanje en Portugal. Wij vonden, tegen onze verwachting in, dat de "Afrikaanse" grutto's eerder aankwamen en eieren legden dan de Iberische overwinteraars. Daarentegen waren de eieren van Iberische overwinteraars groter. We vonden geen verschil in nestoverleving of nestplaatskeuze. Dus, in tegenstelling tot andere soorten, heeft trek-afstand van grutto's weinig effect op reproductie parameters.
2017	Effecten van habitatverlies op grutto en andere weidevogels.	Bos D, Kentie R, Hoekstra G, van der Heide Y, Wymenga E, Hoekema F, Hooijmeijer JCEW, Piersma T	De Levende Natuur 118: 40-46	Nadat broedgebied was verloren gegaan door de aanleg van de rondweg om Leeuwarden, kon een gedeelte van de grutto's zich elders hervestigen en succesvol broeden, merendeels binnen een straal van 2 km van het voorgaande nest. Sommige grutto's daarentegen bleven broeden op dezelfde, zeer ongeschikte plek, en van andere grutto's kon het nest niet worden teruggevonden.
2016	Estimating breeding population size during spring staging: total numbers and the size of the Dutch population of Continental Black-tailed Godwits in 2007-2015.	Kentie R, Hooijmeijer JCEW, Verhoeven MA, Senner NR, Piersma T	Ardea 114:213-225	De Nederlandse broedpopulatie van grutto's was in 2015 33.000 paar. De aantallen zijn jaarlijks met 3,7% afgenomen in de afgelopen 8 jaar. In Nederland broedt 87% van de continentale West-Europese broedpopulatie.
2016	Comparing inferences of solar geolocation data against high-precision GPS data: annual movements of a double-tagged black-tailed godwit.	Rakhimberdiev E, Senner NR, Verhoeven MA, Winkler DW, Bouten W, Piersma T	Journal of Avian Biology 47: 589-596	De nauwkeurigheid van het bepalen van de trekroute bepaald door een geolocator werd vergeleken met de route bepaald door een nauwkeurigere maar zwaardere GPS zender. Een geolocator is klein apparaatje dat door middel van daglichtlengte en timing, posities kan bepalen. FlightR, een software programma, kan de positie van geolocators tot op 40 km nauwkeurig bepalen.

2015	When Siberia came to the Netherlands: the response of Continental Black-tailed Godwits to a rare spring weather event.	Senner N.R., Verhoeven M.A., Abad-Gómez J.M., Gutiérrez J.S., Hooijmeijer J.C.E.W., Kentie R., Masero J.A., Tibbitts T.L. & Piersma T.	Journal of Animal Ecology 84: 1164-1176	Het lot van grutto's is gevolgd in het extreem koude voorjaar van 2013. Sommige grutto's arriveerden later dan gemiddeld van hun overwinteringsgebieden, andere vlogen terug naar het zuiden. De achterblijvers hadden hogere energetische kosten. Het broedsucces was hoger dan normaal, en de overleving van volwassen grutto's was gemiddeld. Oftewel, het koude voorjaar had geen aantoonbare negatieve effecten.
2015	Just when you thought you knew it all: new evidence for flexible breeding patterns in Continental Black-tailed Godwits.	Senner N.R., Verhoeven M.A., Hooijmeijer J.C.E.W. & Piersma T	Wader Study 122: 21-27.	De laatste legdatum van grutto's in een jaar is later dan voorgaande studies vastlegden. Bovendien komen tweede legsels vaker voor dan werd gedacht.
2015	Management of modern agricultural landscapes increases nest predation rates in Black-tailed Godwits (<i>Limosa limosa limosa</i>).	Kentie R., Both C., Hooijmeijer J.C.E.W. & Piersma T.	Ibis 157: 614-625.	Op kruidenrijke, vaak voor weidevogels beheerde graslanden, is de kans dat een nest uitkwam hoger dan op intensief agrarisch grasland. Nesten kwamen vroeger in het seizoen vaker uit dan later in het seizoen. Nesten op intensief agrarisch grasland waar na maaien een klein stukje ongemaaid gras bleef staan (< 5 m in diameter) hadden een hogere kans op predatie dan nesten waarom heen veel gras (>5 m in diameter) werd gelaten. Nesten in de jaren '80 hadden een even grote uitkomstkans als nesten op kruidenrijk beheerd grasland.
2015	Migration distance and breeding latitude correlate with the scheduling of pre-alternate body moult: a comparison among migratory waders.	Lourenço P.M. & Piersma T.	Journal of Ornithology 156: 657-665	Grutto's ruien naar hun broed-verenkleed tijdens hun laatste opvetperiode in Portugal en Zuid-Spanje. Dit staat in contrast met andere steltlopers, die vaak al in de wintergebieden ruien. Gedacht wordt dat andere steltlopers een strakker tijdsplan hebben voor migratie, en dat ruien en voorbereiden op reproductie daardoor niet samen gaan.

Dankwoord

Dit onderzoek zou niet mogelijk zijn zonder de financiële bijdragen van de in het colofon genoemde organisaties. We waarderen in het bijzonder dat de Provincie Fryslân haar verantwoordelijkheid neemt om de wetenschappelijke onderbouwing en evaluatie van weidevogelbescherming, prioriteit te geven door een substantiële bijdrage sinds 2012 en een toezegging tot 2020 om de demografie van de grutto-populatie te beschrijven. Nederland heeft een inspanningsverplichting als het gaat om de bescherming van weidevogels in het algemeen en grutto's in het bijzonder. Het zou de andere provincies en de landelijke overheid daarom sieren als zij hierin met Fryslân samen zouden optrekken.

Naast de steun uit de provincie krijgen we ook praktische en morele hulp, steun en toestemming van heel veel organisaties en personen. Om te beginnen willen we onze veldassistenten, AIO's, postdocs en andere collega's noemen die, soms al 10 jaar zoals Ysbrand Galama, met enorme inzet het verzamelen van de dataset mogelijk maken; hun bijdrage is onbetaalbaar: Christiaan Both, Julia Schroeder, Petra de Goeij, Rinkje van der Zee, Job ten Horn, Pedro Lourenço, Anneke Rippen, Lucie Schmaltz, João Guilherme, Bram Verheijen, Rocío Marquez Ferrando, Martin Bulla, Sytse-Jan Wouda, Haije Valkema, Mo Verhoeven, Gjerryt Hoekstra, Egbert van der Velde, Sjoerd Hobma, Niels Bot, Jelle Loonstra, Jorge Gutiérrez, Nathan Senner, Marycha Franken, Berber de Jong, Atser Sybrandy, Itziar Lopez Zandueta, Guillaume Senterre, Wiebe Kaspersma, Alice McBride, Emma Penning, Rene Faber, Marten Sikkema, Rienk Jelle Hibma, Krijn Trimbos, Niko Groen, Bert Zijlstra, Sofia Brios e Scheltinga, Marco van der Velde, Yvonne Verkuil en Ruth Howison.

Dat geldt eveneens voor de studenten van de Rijksuniversiteit Groningen en andere opleidingen die als onderdeel van hun studie belangrijke bijdragen leverden. De leden van Skriezekrite Idzegea, met name Klaas Oevering, Sytse Terpstra, Evert Terpstra en Jelle Zeilstra, zijn van groot belang voor ons geweest. Hun betrokkenheid bij de weidevogels en het onderzoek is zeer groot. Maar ook in de Kuststrook zijn er veel boeren die zich nauw verbonden voelen met weidevogels en het zouden missen als grutto's op hun bedrijf verdwijnen. Dat geldt zeker ook voor de natuurbeschermingsorganisaties in ons onderzoeksgebied. We bedanken daarom alle individuele boeren, en het Collectief Súdwestkust, Staatsbosbeheer en It Fryske Gea voor hun toestemming om hun percelen te betreden, voor de hulp en goede discussies waarin we steeds weer wat van opstaken. We zijn ook dankbaar voor de inzet van de vogelwachters van de vogelwachten Warns-Stavoren, Koudum-Hemelum, Workum e.o., Makkum, Oudega (ZWF) en Gaastmeer voor hulp bij het vinden van nesten, de hulp bij het verwerken van terugmeldingen door grutto-ringers en andere vrijwilligers en de bijdrage van de vele enthousiaste vogelaars door de talloze aflezingen van kleurringen in binnen- en buitenland.

