

GRUTTO LANDSCHAP PROJECT

Eindrapport 2025



Egbert van der Velde
Rienk Fokkema
Georgette Lagendijk
Renée Veenstra
Theunis Piersma
Taylor Craft

Mohamed Henriques
Marie Stessens
Luis Barba-Escoto
Michella Ligtelijn
Wytse de Haan

Eldar Rakhimberdiev
Wouter Vansteelant
Ruth Howison
Aafke Saarloos
Jos Hooijmeijer



rijksuniversiteit
 groningen

COLOFON

Dit onderzoek werd in 2020-2025 gefinancierd door het Ministerie van LNVN (voormalig LNV), Vogelbescherming Nederland, Provincies Fryslân, Overijssel, Groningen, Gelderland, Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht, EU LIFE IP GrassBirdHabitats en de Rijksuniversiteit Groningen (RuG). Het bouwt voort op de onderzoekinvesteringen in 2004-2019 door het Ministerie van LNV, het Ministerie van Economische Zaken, de Provincie Fryslân, de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) vanwege de TOP-subsidie 'Shorebirds in space' en de Spinoza Premie 2014 aan T. Piersma, en door bijdragen van de Rijksuniversiteit Groningen, Vogelbescherming Nederland en Wereld Natuur Fonds aan de leerstoel Trekvogelecologie aan de RuG, grote investeringen van anonieme donoren, het Gieskes-Strijbis Fonds, en door bijdragen van het Prins Bernhard Cultuurfonds (via It Fryske Gea) en de Van der Hucht De Beukelaar Stichting.

In dit eindrapport presenteren we een bondig overzicht van de meetreeksen m.b.t. de gruttopopulatie in Zuidwest-Friesland in 2025 en voorgaande jaren. We beschrijven de inzichten en ideeën die we daaruit halen voor verdere analyse van de data en toekomstig onderzoek. We benadrukken dat het hier soms gaat om voorlopige bevindingen. Voor de statistische onderbouwing en definitieve uitkomsten verwijzen we naar onze peer-reviewed verschenen (zie hoofdstuk 6) en nog te verschijnen artikelen. Deze artikelen en de proefschriften van de op dit onderzoek aangestelde promovendi zullen uiteindelijk de eindrapportage van dit onderzoek vormen.

Wijze van citeren: Velde, E. van der, R.W. Fokkema, D.D.G. Lagendijk, R. Veenstra, T. Piersma, T. Craft, M. Henriques, M. Stessens, L. Barba-Escoto, M. Ligtelijn, W. de Haan, E. Rakhimberdiev, W. Vansteelant, R. Howison, A. Saarloos & J. Hooijmeijer. 2026. Grutto Landschap Project Eindrapport. Rapport van BirdEyes, Centre for Global Ecological Change at the Faculties of Science & Engineering and Campus Fryslân, University of Groningen, Leeuwarden, The Netherlands.

Foto omslag: Rijksuniversiteit Groningen

BirdEyes

Centre for Global Ecological Change at the Faculties of Science & Engineering and Campus Fryslân,
University of Groningen, Leeuwarden, The Netherlands

Postbus 11103

9700 CC Groningen

The Netherlands

E-mail: j.c.hooijmeijer@rug.nl

Inhoudsopgave

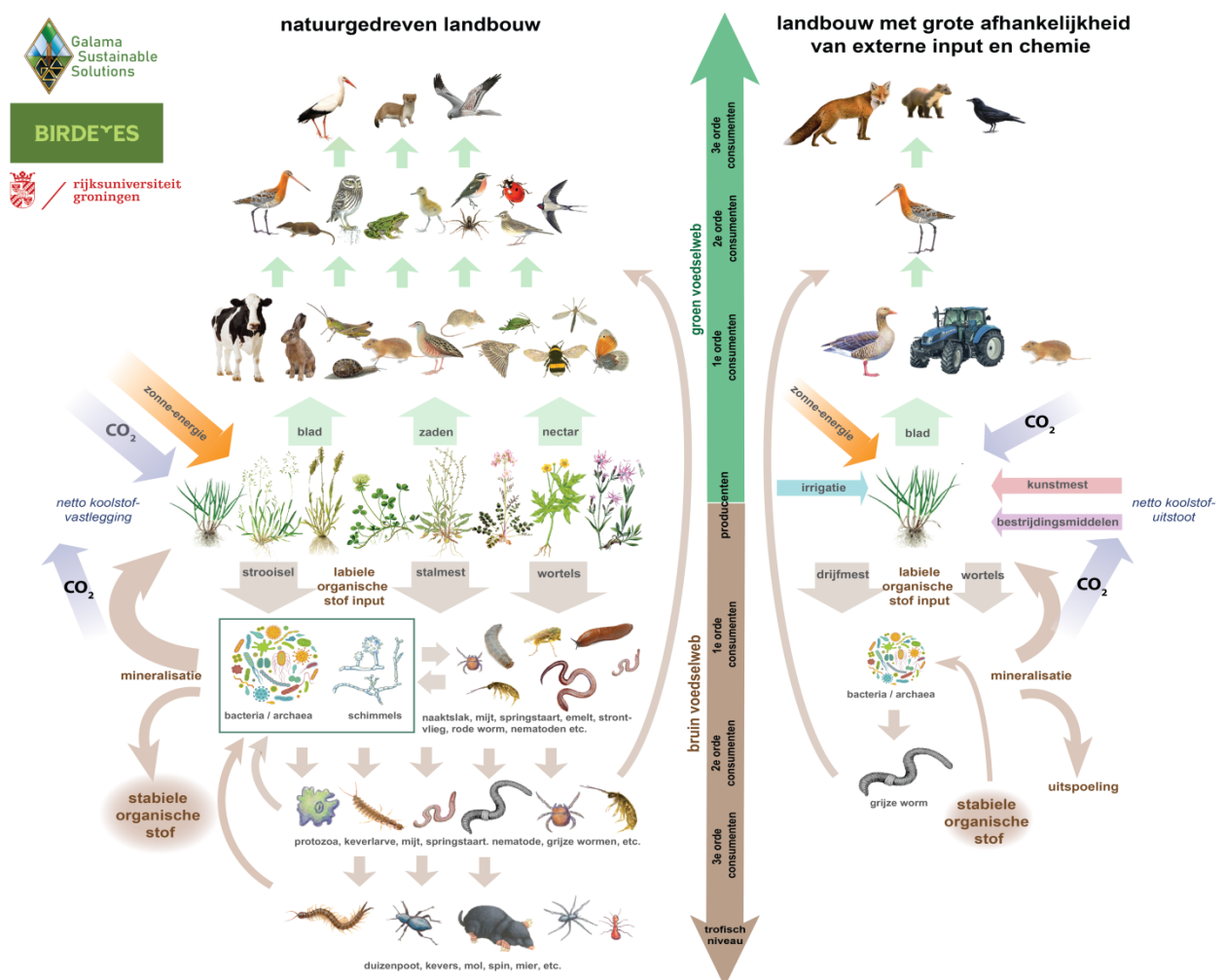
1 Inleiding	3
2 Monitoring	4
2.1 Grutto's	4
2.2 Predatoren	5
2.3 Woelmuizen	6
2.4 Insecten	7
3 Resultaten 2025	8
3.1 Algemene beschrijving broedseizoen 2025	8
3.2 Verloop van de aantallen grutto's	9
3.3 Nestresultaten	10
3.4 Kuikenoverleving en alarmtellingen	13
3.5 Vangsten	17
3.6 Nestpredatie	18
3.7 Aantallen dagactieve vliegende predatoren	19
3.8 Aantallen woelmuizen	20
3.9 Muizen, predatoren en broedresultaten grutto	21
3.10 Insecten	22
4 Bijdragen en samenvattingen van wetenschappelijke artikelen	24
4.1 Een inventarisatie van roofdieren van weidevogelnesten in een Nederlands melkveehouderijlandschap	24
4.2 De eerste levensweken van gruttokuikens: ecologische en populatiedynamische aspecten	26
4.3 Insectengemeenschappen en voedselaanbod voor gruttokuikens in Zuidwest-Friesland	32
4.4 Gebruik van regenwormen door grutto's	38
4.5 Complexe interacties in het beheer van weidevogelgebieden	42
4.6 Bird's-eye views: landschapsveranderingen langs de trekroute door de ogen van de grutto	46
5 Wetenschappelijke samenwerkingsverbanden	49
5.1 Het Grutto Landschap Project en SYBERAC	49
5.2 Het Grutto Landschap Project en EU Life IP GrassBirdHabitats, VeenVitaal en HVHL	51
6 Wetenschappelijke publicaties en rapportages in 2025-2026	53
7 Synopsis	56
8 Vervolgonderzoek: Grutto Kuikenoverleving Project (2026-2030)	61
Dankwoord	64
Literatuur	65

1 Inleiding

In 2020 is het langjarige grutto-onderzoek in Zuidwest-Friesland omgedoopt tot het “Grutto Landschap Project” en aanzienlijk uitgebreid van een demografische studie van groot formaat naar een voedselwebstudie waarbij de gruttopopulatie nog steeds centraal staat, maar met diepgaande aandacht voor voedselaanbod, predatiedruk en landgebruik. Voor een uitgebreide omschrijving van de onderzoeksoptzet en methoden verwijzen we graag naar de [jaarverslagen van 2020-2024](#).

Dit eindrapport geeft een overzicht van enkele meetreeksen zonder statistische analyses en conclusies. Vanaf 2025 verschijnen de proefschriften en peer-reviewed artikelen van de op dit onderzoek aangestelde promovendi en postdocs, waarin de verschillende bestudeerde aspecten gedetailleerd uitgewerkt zijn. De artikelen in hoofdstuk 4 zijn daar al een voorschot op en vormen samen met de nog te verschijnen publicaties de eindverantwoording voor het Grutto Landschap Project.

Voortbouwend op de resultaten en inzichten van het Grutto Landschap Project en voorgaand onderzoek zijn we in 2026 verdergegaan met het Grutto Kuikenoverleving Project (hoofdstuk 5).



Figuur 1.1: Schematische weergave van een voedselweb op een ecosysteem-gedreven melkveehouderij (links) en een input-gedreven melkveehouderij (rechts), tegenwoordig de meest gangbare bedrijfsvorm. Vernieuwd naar Onrust et al. (2019) door Oane Galama.

2 Monitoring

Het onderzoeksgebied bestrijkt 11.470 ha, 62 polders, 2874 percelen en honderden individuele boeren en grondeigenaren. Het strekt zich uit ten westen van de Friese Meren-gordel van Makkum in het noorden tot Stavoren en Laaksum in het zuiden en Heeg in het oosten. Ons onderzoeksgebied is zo gekozen dat we een gebalanceerde afwisseling hebben van gebieden met extensief agrarisch beheer (en ingericht als weidevogelgebied) met daartussen intensief agrarisch gebied met een zeer lage dichtheid aan grutto's. Deze gefragmenteerde populatie maakt het goed mogelijk om de parameters te meten die nodig zijn om een goede metapopulatie-analyse te kunnen uitvoeren: plaatsspecifieke reproductie, overleving en de verplaatsing tussen gebieden. Dat levert inzicht op waardoor de populatie krimpt of in de toekomst hopelijk weer groeit.

Dit type onderzoek vergt veel inspanning vanwege het intensieve veldwerk; het onderzoeksgebied is daarom onderverdeeld in deelgebieden. In elk van deze gebieden is een medewerker van de Rijksuniversiteit Groningen (RuG) verantwoordelijk voor het veldwerk en de contacten. Het is voor het draagvlak voor het onderzoek van groot belang om intensief contact te onderhouden met boeren, terreinbeherende organisaties, wildbeheerders, en vrijwillige weidevogelbeschermers. Voor het doen van goed onderzoek heb je professionele mensen nodig, maar voor ondersteuning bij de uitvoering van veldwerk, het verzamelen van data en basale analyses is de inzet van grote aantallen studenten en vrijwilligers van onschatbare waarde.

2.1 Grutto's

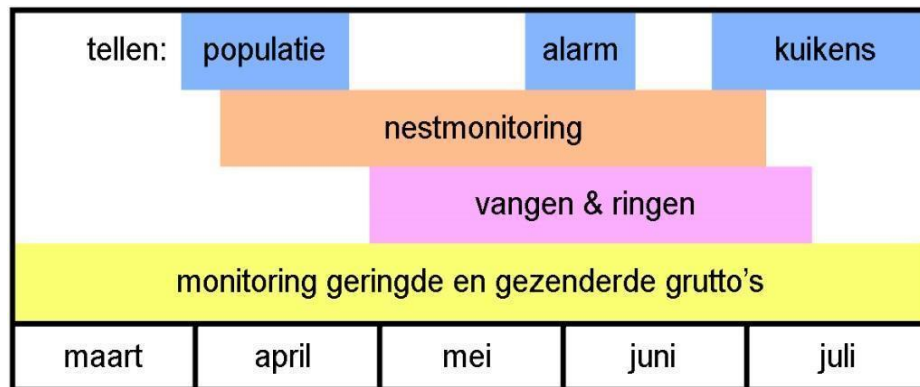
Het basis-veldwerk voor de grutto-populatiemonitoring (fig. 2.1) bestaat uit:

Maart-april: in de vestigingsfase het lokaliseren van grutto's, het aflezen van individuele kleurringcombinaties en het bepalen van de populatiegrootte door in april drie gebiedsdekkende tellingen uit te voeren. Ieder perceel wordt minstens eenmaal per week bekeken, veelal vanaf wegen en kavelpaden.

April-juni: in de broedfase worden in samenwerking met lokale vrijwilligers (nazorgers) nesten gezocht. De nesten worden geregistreerd en de uitkomstdatum wordt bepaald door een ei te "lotteren" (Liebezeit *et al.* 2007). Van een afstand of met een nestcamera stellen we vast of er gekleurringde vogels bij het nest horen. Om de gekleurringde populatie op peil te houden worden jaarlijks nieuwe vogels gekleurringd met een individuele kleurringcombinatie. Ongeveer 80 daarvan krijgen, verspreid over het broedseizoen en type beheer, vlak voor het uitkomen van de eieren een radio- of een satellietzender, waarmee we het habitatgebruik langs de hele trekroute kunnen volgen.

Mei-15 juli: in de kuikenfase worden primair de nesten van de gezenderde vogels bezocht vanaf het moment van verwachte uitkomst, zodat de kuikens in het nest kunnen worden geringd. Alle andere gevonden nesten worden maximaal 4 dagen na de verwachte uitkomstdatum bezocht om het nestresultaat te bepalen. Zo veel mogelijk nestkuikens worden geringd met een unieke codevlag. De gezenderde families worden gevolgd tot het moment dat de kuikens vliegvlug of dood zijn om het uitvliegsucces te bepalen en het habitatgebruik vast te stellen.

Hoewel de precieze timing afhankelijk is van het verloop van het seizoen worden tussen eind mei en half juni, in samenwerking met lokale vrijwilligers, maximaal drie alarmtellingen over het hele studiegebied uitgevoerd als benadering van het broedsucces van de hele populatie. Groepen op gemaaid grasland worden gecontroleerd op gekleurringde individuen en we proberen van zo veel mogelijk uitgevlogen kuikens de codevlag af te lezen.



Figuur 2.1: Timing van de verschillende veldwerkzaamheden voor de gruttomonitoring.



Vliegvlugge gruttokuikens met codevlag (links) en met kleurringen (rechts).

2.2 Predatoren

Aan het einde van de winter plaatsten we op strategische plekken in het hele onderzoeksgebied op een gestandaardiseerde manier cameravallen volgens een vast patroon (ook wel 'grid' genoemd) dat gedurende de onderzoeksperiode 2021-2024 niet veranderd is (in 2025 is het grid niet uitgezet). Deze cameravallen bleven gedurende het broedseizoen van de weidevogels staan totdat de grasgroei een te belemmerende factor werd om predatoren op een foto te kunnen vastleggen. Alle bij elkaar opgetelde waarnemingen van een soort vormen een maat voor de relatieve talrijkheid van predatoren in een bepaald jaar (een index), al zegt deze maat niet direct iets over de absolute aantallen. Deze methode is met name geschikt voor het monitoren van grotere marterachtigen (incl. das en otter), vossen en katten.

Voor het monitoren van dagactieve vliegende predatoren maken we gebruik van gebiedsdekkende tellingen in de eerste 3 weken van april. Deze methode geeft ruwe informatie over de aantallen roofvogels, reigers, kraaien en meeuwen. Met deze tellingen kunnen we de verschillen in aantallen predatoren tussen jaren en tussen verschillende deelgebieden binnen het studiegebied relateren aan de predatiekansen van gruttenesten, de kuikenoverleving en het biotoop. April is bovendien de vestigingsfase van grutto's; wellicht laten ze zich bij het zoeken naar een broedlocatie leiden door de aantallen en soorten predatoren die ze dan aantreffen als indicatie voor het predatierisico dat ze zelf of hun eieren en kuikens lopen.

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de soorten en relatieve aantallen van de predatoren in de omgeving en wat we uiteindelijk daarvan terugzien als nestpredator, zetten we een deel van onze cameravallen in voor het monitoren van nestpredatie. De cameraval blijft net zo lang bij een nest staan totdat het gepredeerd wordt of uitkomt.

2.3 Woelmuizen

Woelmuizen sturen op onze breedtegraad een aanzienlijk deel van de ecologische processen en kennen doorgaans een cyclus van 3-4 jaar, waarbij daljaren opgevolgd worden door opbouwjaren, piekjaren en als de omstandigheden optimaal zijn een zogenaamde "uitbraak". Aardmuis en vooral veldmuis zijn in gebieden waar weidevogels voorkomen vaak de talrijkste woelmuizen. Ze komen primair voor in weinig betreden en drogere habitats als bermen, kades en slootkanten maar in jaren met veel muizen kunnen ze zich sterk uitbreiden naar landbouwpercelen (Wymenga *et al.* 2021). In jaren met een hoog muizenaanbod, zoals in 2014 en 2019, laten predatoren weidevogellegels en -kuikens veelal links liggen. Een jaar later zijn de muizen vaak verdwenen en zijn er extra veel predatoren (die veel jongen hebben gekregen door het grote voedselaanbod) die het broedsucces van weidevogels decimeren.

Om zicht te krijgen op de populatiedynamica van woelmuizen in relatie tot broedsucces, predatoren en landgebruik, doen we gestandaardiseerde metingen aan het voorkomen van woelmuizen in ons onderzoeksgebied op 81 percelen met verschillende gebruiksintensiteit: intensief (gangbaar), intermediair en extensief (van biologische boeren tot gebieden van natuurbeschermingsorganisaties). Door jaarlijks in maart dezelfde percelen te bezoeken hebben we een eenvoudige maat voor de talrijkheid van muizen. Het is bekend dat muizenpopulaties in maart de laagste stand hebben, en holletjes dan vaak onbewoond zijn. Gegevens uit maart zijn daarom vooral een afspiegeling van de populatie in de voorafgaande maanden. Vaststellen of holletjes bewoond zijn is veel arbeidsintensiever en kunnen we niet grootschalig uitvoeren.

2.4 Insecten

We zijn in 2021 gestart met de monitoring van insecten. Insecten zijn immers de belangrijkste voedselbron van de opgroeiende kuikens. Vanaf 2024 legden we de focus volledig op het broedseizoen van de weidevogels (begin april - half juli). Voor de monitoring wordt gebruik gemaakt van verschillende typen insectenvallen op vaste locaties in Zuidwest-Friesland, maar ook in Noordwest-Duitsland (in natuurgebieden en een aantal agrarische percelen in Nedersaksen: Unter Elbe en Dümmer See). De insectenvallen die wij in alle onderzoeksgebieden inzetten zijn potvallen, Malaisevallen, plakvallen en uitsluitvallen. Potvallen verzamelen de kruipende geleedpotigen, terwijl we met Malaise- en plakvallen de vliegende insecten kunnen verzamelen. Met uitsluitvallen verzamelen we zowel de kruipende geleedpotigen alsook de vliegende insecten die een deel van hun groei en ontwikkeling in de bodem doormaken en dan specifiek van de bodem die door de uitsluitval wordt omsloten. De uitsluitvallen geven meer inzicht in de lokale productie (die van het betreffende perceel zelf) van bepaalde typen insecten en andere geleedpotigen, dan bijvoorbeeld een Malaiseval, waarbij rondvliegende insecten gevangen worden die ook uit de omgeving kunnen komen. Naast de insectenmonitoring worden ook omgevingsvariabelen zoals temperatuur, bodemweerstand en -vocht en vegetatiehoogte gemeten. Daarnaast wordt ook gekeken naar het dieet van gruttokuikens, door poepmonsters van kuikens te verzamelen en middels DNA-metabarcoding te analyseren.



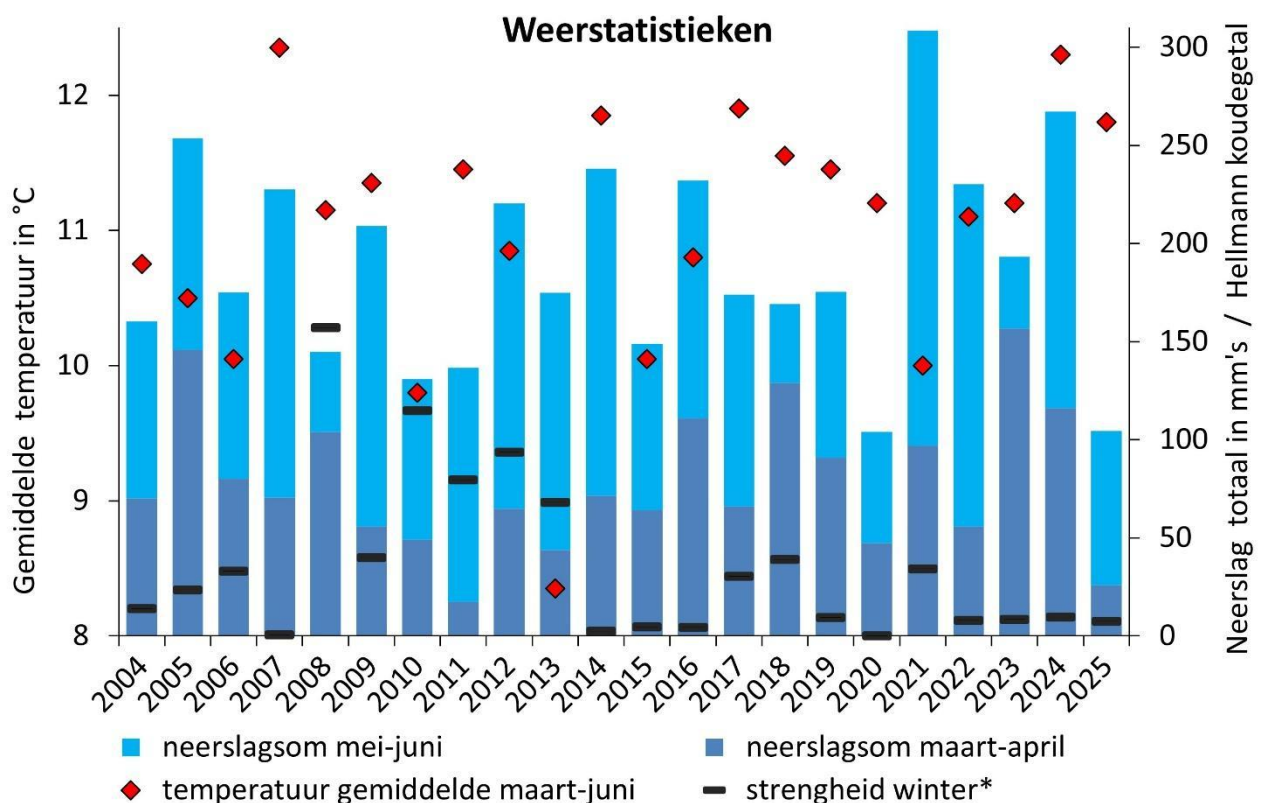
Opstelling met meerdere typen insectenvallen. Links een uitsluitval en rechts een Malaiseval.

3 Resultaten 2025

3.1 Algemene beschrijving broedseizoen 2025

In tegenstelling tot 2024, begon het voorjaar van 2025 met droogte. Pas in de laatste week van mei kwam er weer noemenswaardige neerslag, maar er bleef de rest van het broedseizoen sprake van een aanzienlijk neerslagtekort, vergelijkbaar met 2020 (fig. 3.1). Door de droogte duurde het op sommige plaatsen wat langer voordat de grutto's hun territoria innamen.

De nestuitkomst was samen met 2013 de hoogste sinds het begin van de meetreeks vanaf 2004 (fig. 3.3 & 3.4). Nestpredatie was daarom ook relatief laag. De das werd het meest vastgesteld als nestpredator en daarnaast waren er zes andere soorten die ieder 4-5 nesten predeerden (fig. 3.10). Begin juni waren er nog relatief veel paren met kuikens en de alarmtellingen waren daarmee positief (fig. 3.7). Op sommige plaatsen leek echter toch nog sprake van flinke kuikenpredatie en doofde het alarm na de tellingen snel uit. Het aantal paren dat met radiozenders gevolgd werd en kuikens vliegvlug wist te krijgen, bevestigde het beeld van hogere kuikenpredatie dan wat op basis van de alarmtellingen verwacht zou worden (tabel 1).



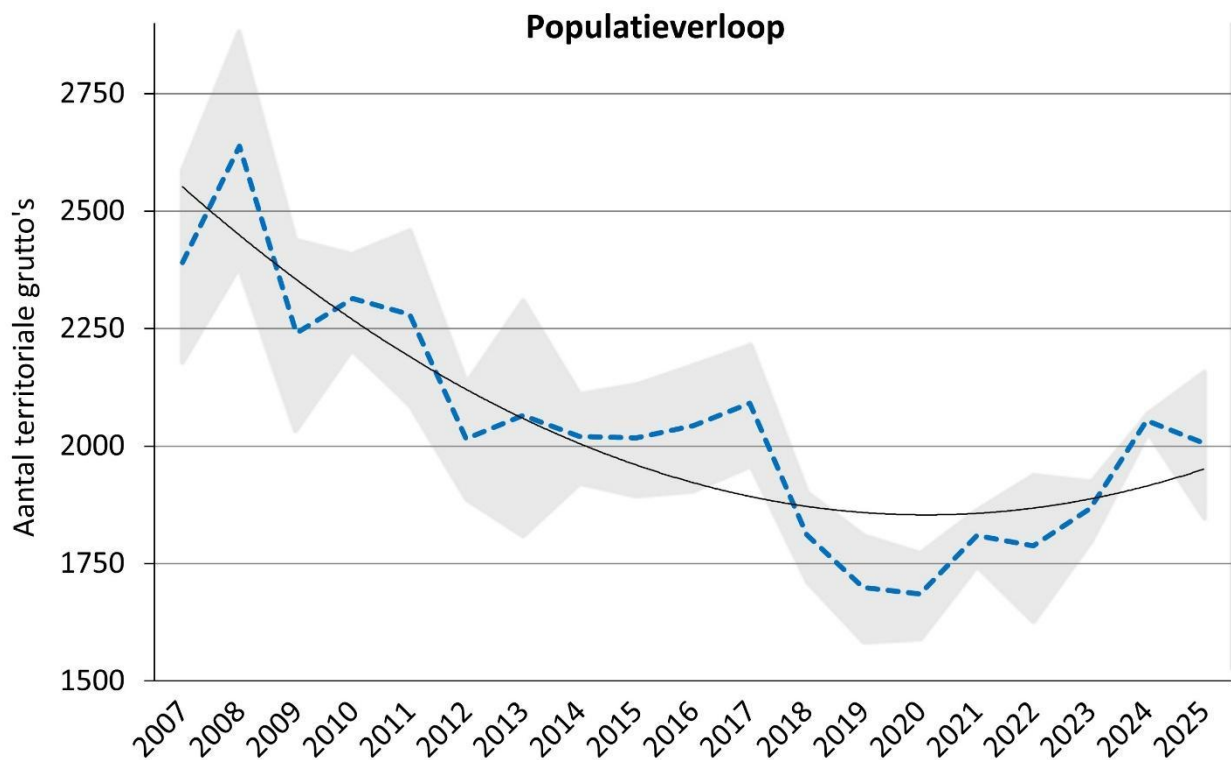
Figuur 3.1: Weerstatistieken van het KNMI Stavoren tijdens de broedseizoenen. *De strengheid van de winterperiode voorafgaand aan het broedseizoen is bepaald aan de hand van het Hellman koudegetal: de som van alle negatieve etmaaltemperatuurgemiddelden in de periode 1 november - 31 maart; >300 is streng, 100-300 is normaal en <100 wordt als een zachte winter beschouwd.

(bron: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>).

3.2 Verloop van de aantallen grutto's

Sinds 2007 is de gruttopopulatie (fig. 3.2) in het studiegebied van de RuG met 16,0% afgenomen, wat neerkomt op een gemiddelde jaarlijkse afname van 0,8%. De trendlijn corrigeert voor schommelingen en laat een daling van 23,3% zien met een jaarlijkse afname van 1,4%. De landelijke trend laat een afname van 43,9% over dezelfde periode zien met 3,2% per jaar (Sovon; <https://www.sovon.nl/grutto>). Daarmee kunnen we concluderen dat de populatie in Zuidwest-Friesland het zo slecht nog niet doet en er misschien zicht is op stabilisatie of zelfs lichte groei.

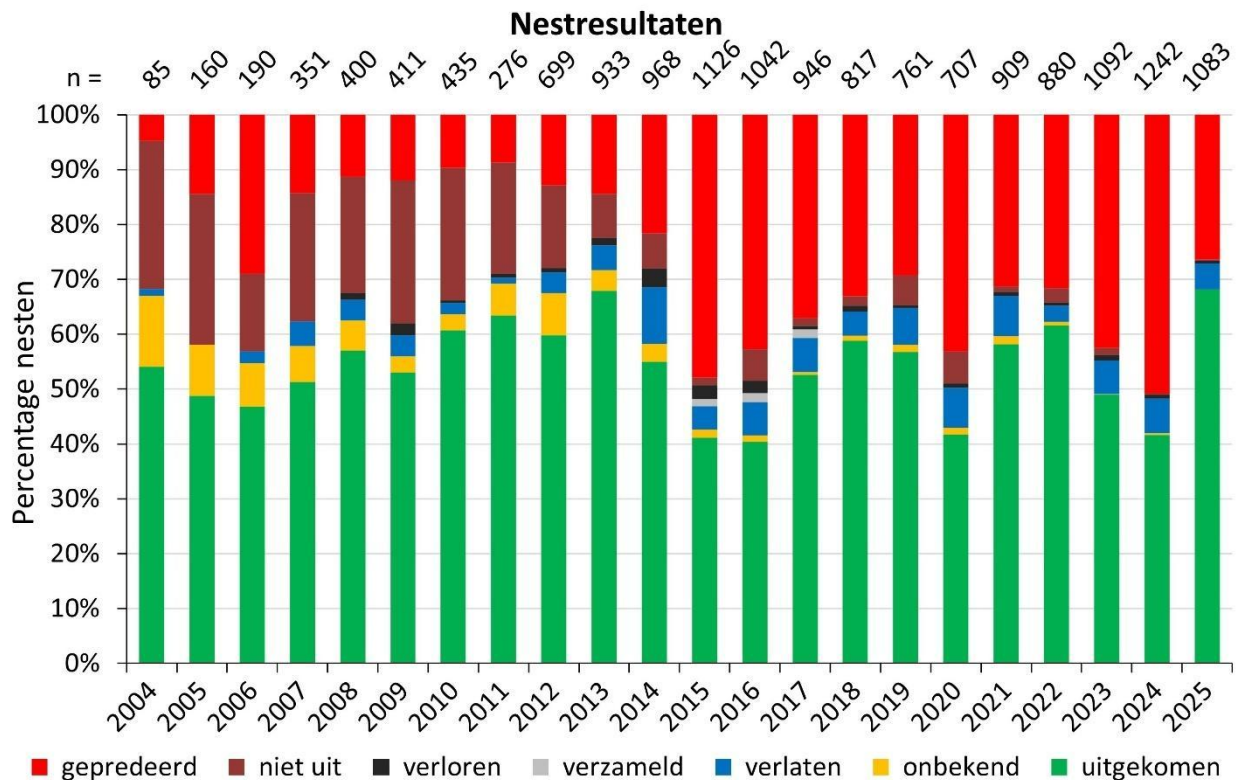
De recente populatietoename kwam onverwacht gezien de matige broedresultaten na 2021 (fig. 3.3), maar de verwachte afname werd in 2025 toch zichtbaar (fig. 3.2). In 2025 waren de broedresultaten voldoende voor groei, maar het is nog even afwachten of het ook voldoende was om de slechte resultaten van 2024 te compenseren. Dit hangt vooral van de kuikenoverleving af, waar we pas in 2027 goed zicht op zullen hebben als vrijwel alle kuikens die in 2025 geboren zijn en hun eerste migratie overleefden, teruggekeerd zijn naar Nederland.



Figuur 3.2: Verloop van het aantal territoriale grutto's (blauwe stippellijn) in het studiegebied met in grijs de foutmarge op basis van verschillen in tellingen en geschatte waarden. De zwarte lijn betreft de trend.

3.3 Nestresultaten

Het zoeken naar nesten en het bijhouden van de nestresultaten zijn een vast onderdeel van de monitoring. In figuur 3.3 wordt een overzicht gegeven van de resultaten en in figuur 3.5 een overzicht van de locaties. Er wordt naar gestreefd om nesten op zoveel mogelijk verschillende habitattypen te volgen (kruidenrijk, regulier grasland, bouwland, etc.). Het jaarlijks aantal gevolgde nesten wordt voornamelijk bepaald door het aantal broedparen, maar ook door de predatiedruk. In jaren met hoge nestpredatie, beginnen vrijwel alle grutto's die hun legsel verliezen aan een vervolglegsel (Senner *et al.* 2015, Verhoeven *et al.* 2020).

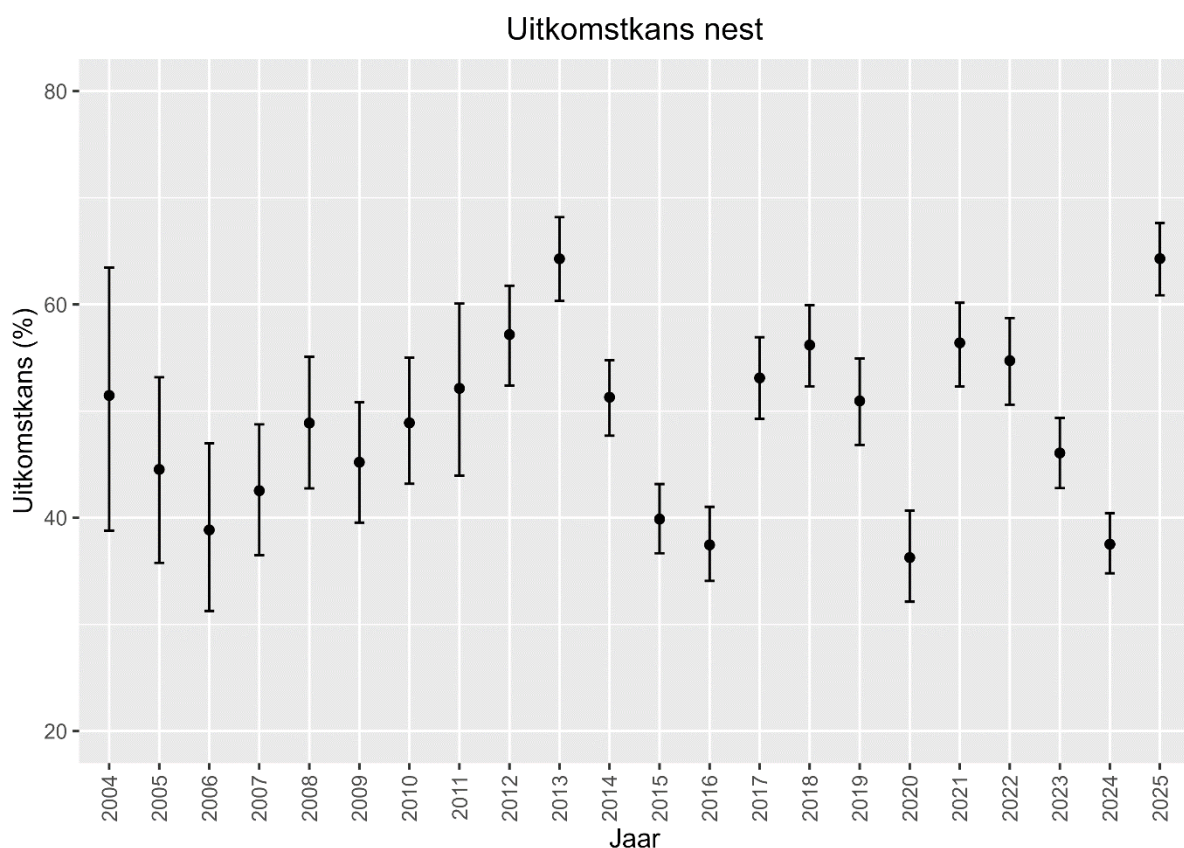


Figuur 3.3: Nestresultaten in het onderzoeksgebied. De percentages zijn van de nesten die wij hebben gevonden; hierbij is nog geen rekening gehouden met de kans dat gepredeerde nesten soms niet worden gevonden. Voor de werkelijke uitkomstpercentages zie figuur 3.4.

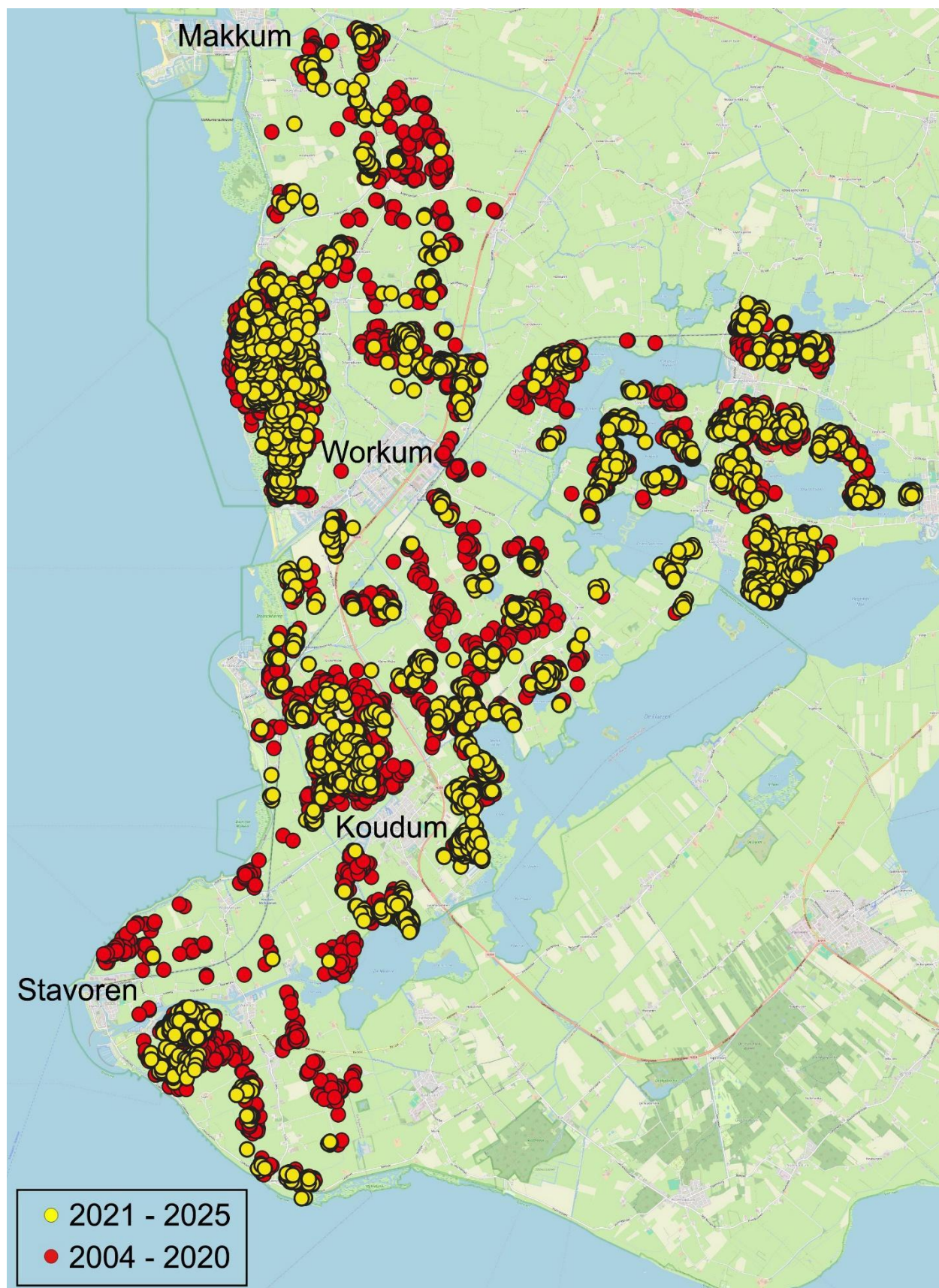
Bij elk nestbezoek wordt de status van het bezochte nest genoteerd. Het uiteindelijke resultaat is niet altijd met zekerheid vast te stellen. Het kan zijn dat een nest gepredeerd lijkt, terwijl in werkelijkheid de eieren al verlaten waren. Omgekeerd kan een nest waarvan in de legfase een ei wordt gepredeerd en de rest vervolgens wordt verlaten, onterecht aangemerkt worden als verlaten. De categorie “niet uit” betreft nesten waar geen kuikens uitgekomen zijn, maar waar eieren achterbleven door verlaten of doordat een deel werd gepredeerd. In de loop der jaren zijn we beter geworden in het onderscheiden van predatie en andere verliesoorzaken waardoor de categorie “niet uit” kleiner is geworden. In de categorie “onbekend” bevinden zich nesten waarvan het nestresultaat onduidelijk is omdat we het nest bijvoorbeeld niet terugvonden. In 2015-2017 werden eieren verzameld en met een broedmachine uitgebroed voor kuikenexperimenten. 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 was. Nesten in de categorie “verloren” zijn door agrarische werkzaamheden gesneuveld

(uitgemaaid, overreden, vertrapt door vee, omgeploegd etc.). Daarbij geldt net als bij predatie dat nesten die verloren gaan een kleine kans hebben om nog gevonden te worden. Daarnaast is in delen van Zuidwest-Friesland nog altijd sprake van nazorg door plaatselijke vogelwachters. In delen waar geen nazorgers actief zijn, worden grutten (en andere nesten) zoveel mogelijk door ons zelf opgezocht. Het gebruik van drones voor het vinden van nesten is de afgelopen jaren sterk toegenomen. Indien nodig worden nesten gemarkeerd en door het intensieve contact en de bekendheid van het onderzoek zijn vrijwel alle boeren bereid om nesten te sparen tijdens werkzaamheden.

Per jaar berekenen we de kans op uitkomen van een nest aan de hand van een 'dagelijkse nest overlevingsanalyse' (Schmidt *et al.* 2010). Deze methode geeft nestsucces nauwkeuriger weer dan het percentage uitgekomen nesten. Een deel van de nesten wordt namelijk gepredeerd voor we ze hebben gevonden, en daar houdt deze methode rekening mee. Als gevolg hiervan is deze uitkomstkans over het algemeen lager dan het uitkomstpercentage op basis van de werkelijk gevonden nesten. In 2025 had een nest in het studiegebied een gemiddelde kans van 64% om uit te komen. Op 2013 na, had een nest het afgelopen broedseizoen de hoogste kans om uit te komen sinds het begin van de monitoring in 2004. Dit percentage staat in contrast met de lage nestoverleving van 2024, die bijna de helft lager was.



Figuur 3.4: Jaarlijkse overlevingskans voor een gemiddeld nest met een broedtijd van 26 dagen.



Figuur 3.5: Locaties van alle nesten die werden gevolgd van 2004-2020 (rood) en gedurende het Grutto Landschap Project 2021-2025 (geel). Niet alle nesten in het studiegebied (kunnen) worden opgezocht en/of gemonitord.

3.4 Kuikenoverleving en alarmtellingen

Dat de kuikenoverleving nog steeds een cruciale factor in de populatiedynamica van grutto's zou zijn (Roodbergen *et al.* 2008), wordt bevestigd door de demografische analyses waar momenteel de laatste hand aan wordt gelegd (Stessen *et al.*, in prep.). Naast het ringen van nestkuikens met een codevlagje voor het bepalen van de jaarlijkse overleving, startten we in 2020 met het steekproefsgewijs volgen van broedparen met kuikens om een gedetailleerder beeld te krijgen van de kuikenoverleving in de periode voor het uitvliegen. Vlak voor het uitkomen van de eieren werd één van de ouders voorzien van een radiozendertje (0.9 gr) en kreeg deze een verfkleurmerk op de ondervleugel(s). Met behulp van een antenne zochten we de zenders om de 4 dagen terug tot de kuikens 25 dagen oud waren en meestal konden vliegen. Hierdoor konden we achterhalen of de ouders nog kuikens hadden en welke habitats de kuikens gebruikten. Het kleurmerk verkortte de zoektijd en daarmee de verstoring.

Tabel 1: Overzicht van de gevolgde families per jaar. Weergegeven wordt: (A) het aantal families dat werd gevolgd tot een of meer kuikens uitvlogen of als alle kuikens verloren gingen, (B) het aantal families van 'A' dat kuikens vliegvlug kreeg, en (C) het percentage van 'A' dat kuikens vliegvlug kreeg.

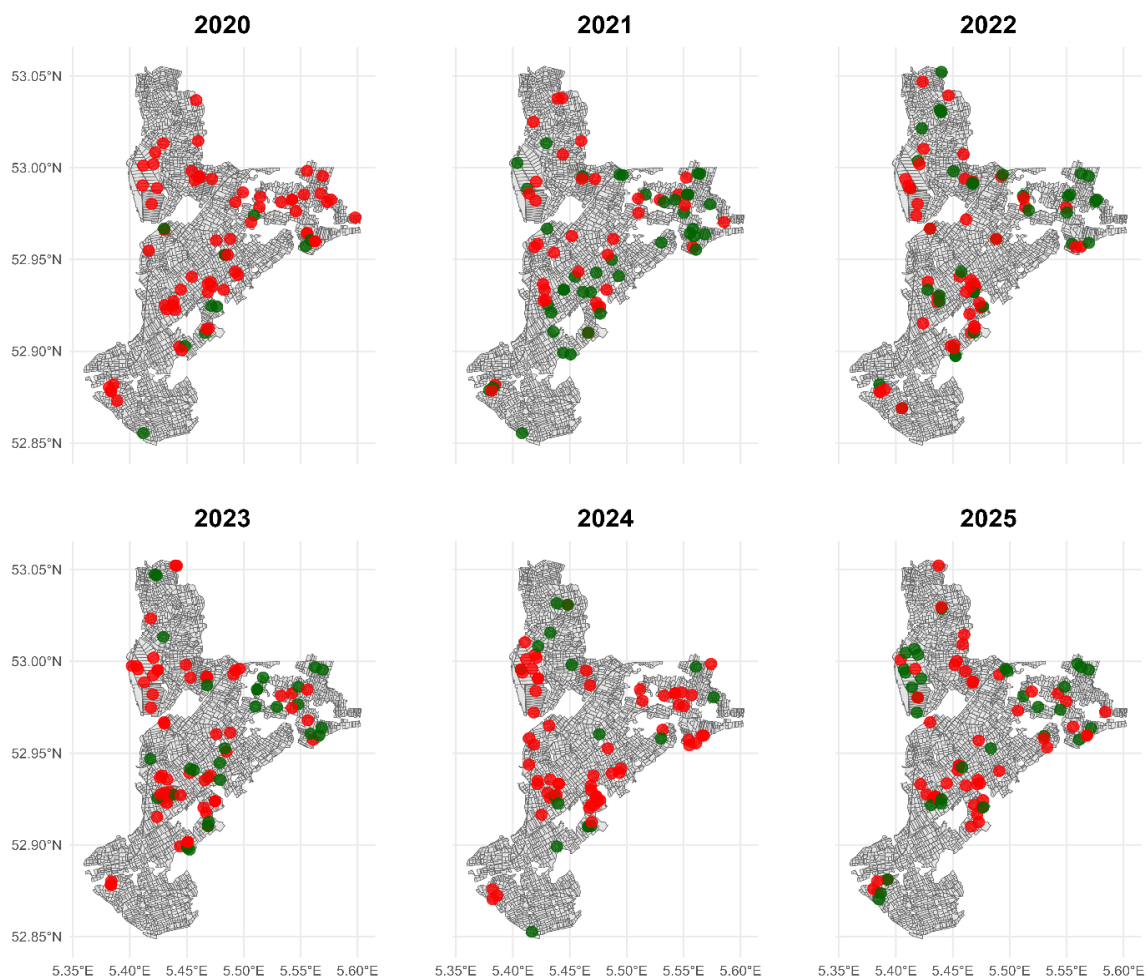
Jaar	(A) Aantal gevolgde families	(B) Aantal vliegvlug	(C) Percentage vliegvlug
2020	74	10	14 %
2021	78	40	51 %
2022	82	37	45 %
2023	90	29	32 %
2024	79	17	22 %
2025	82	32	39 %

Wanneer we kijken naar het aantal families met vliegvlugge kuikens (tabel 1), dan zien we grote verschillen tussen jaren. In 2020 kreeg slechts 14% van de families ten minste één kuiken groot. In 2021 en 2022 was het uitvliegpercentage aanzienlijk hoger, en waren respectievelijk 51% en 45% van de families succesvol. In 2023 was het uitvliegpercentage opnieuw lager, met slechts 32% succesvolle families. In 2024 zakte het uitvliegsucces weer en kreeg slechts 22% van de gevolgde broedparen ten minste één kuiken vliegvlug. Het broedseizoen van 2025 was weer gemiddeld, met 39% van de families dat kuikens grootbracht. Figuur 3.6 laat zien dat er binnen het studiegebied grote regionale verschillen in uitvliegsucces waren, die van jaar op jaar verschilden.



Foto: Kees de Jager

Grutto met verfkleurmerk op een ondervleugels, voor snelle herkenning en minimale verstoring. De grutto's verloren zowel de radiozender als het verfkleurmerk na het broedseizoen, tijdens de rui.

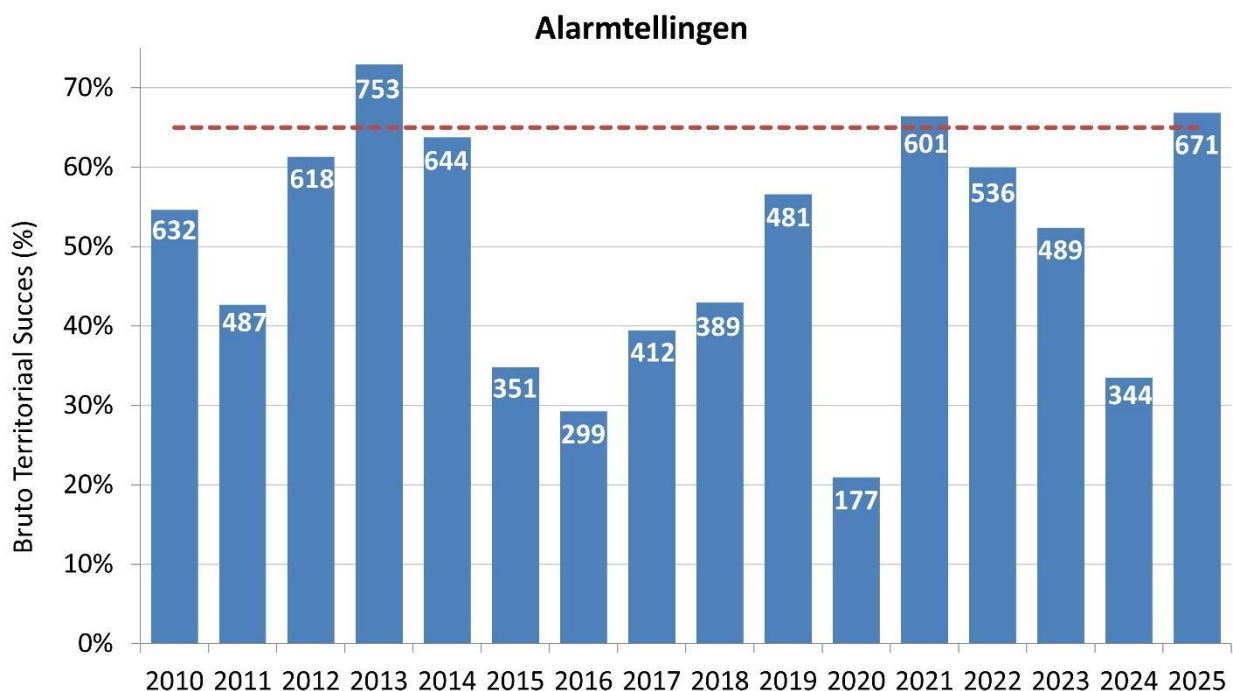


Figuur 3.6: Kaarten van het studiegebied met de nestlocaties van alle gevolgde gezinnen in de jaren 2020 tot 2025. Van de families aangeduid in het groen werd minimaal één kuiken vliegvlug, de rode families verloren alle kuikens voor dag 25.

Alarmtellingen

Grutto's met kuikens laten een kenmerkende alarmroep horen als er gevaar dreigt en hangen dan in de lucht boven/nabij het gevaar. Deze alarmroep verschilt van de roep bij het verdedigen van een nest. In veel weidevogelgebieden worden alarmtellingen uitgevoerd (het schatten van het Bruto Territoriaal Succes of BTS), om een voorlopige indruk te krijgen van hoeveel broedparen een kuiken vliegvlug krijgen. In de maanden mei en juni wordt dan op 3 momenten het aantal alarmerende broedparen geteld. Een dergelijke aanpak is te intensief om elk jaar door ons op 11.500 hectare uit te voeren. Daarom tellen we elk jaar tenminste eenmalig alarmerende gruttopen op perceel niveau, ongeveer 3 weken na de gemiddelde uitkomstdatum van de nesten. Dat is meestal in week 23, de eerste week van juni. Door het aantal alarmerende paren te delen door het aantal getelde territoria (zie paragraaf 3.2) kunnen we een goede benadering van het BTS verkrijgen en vergelijken met andere gebieden. In het algemeen wordt ervan uitgegaan dat voor een stabiele gruttopopulatie een BTS van tenminste 65% nodig is, tussen de 50% en 65% is de reproductie waarschijnlijk onvoldoende en bij een BTS kleiner dan 50% kan je ervan uitgaan dat de populatie zal afnemen (Nijland *et al.* 2010).

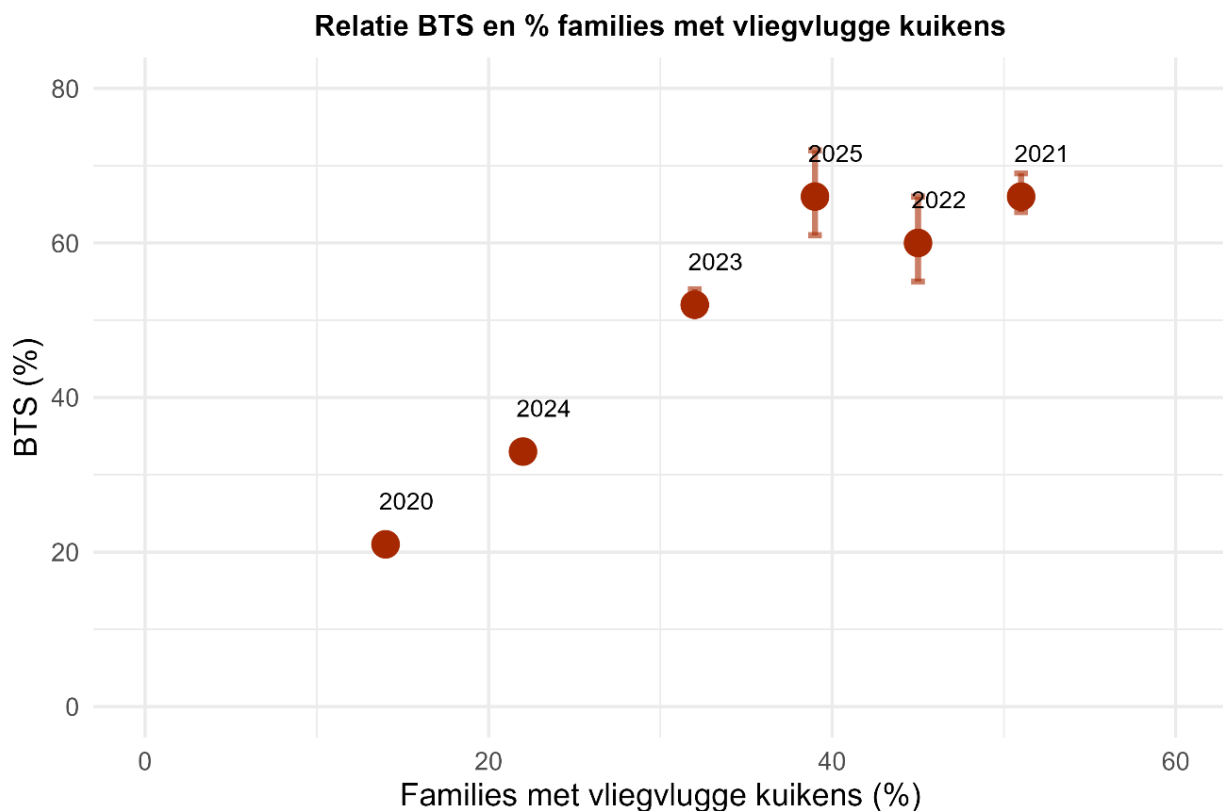
In figuur 3.7 is het BTS per jaar uitgezet en is te zien dat in 2025 net voldoende kuikens vliegvlug werden volgens het criterium van minimaal 65%. Het BTS vertelt echter alleen hoeveel broedparen ten minste 1 kuiken hadden in begin juni, maar niet of dit er 1 of 4 waren.



*Figuur 3.7: Indicatie van het broedsucces binnen het studiegebied aan de hand van het aandeel alarmerende broedparen in begin juni, ofwel het Bruto Territoriaal Succes (BTS). Een BTS van 65% (rode stippellijn) wordt in het algemeen beschouwd als een ondergrens voor een stabiele populatie; tussen de 50 en 65% is dit twijfelachtig en onder de 50% zeker onvoldoende (Nijland *et al.* 2010). In de balken staan de getelde aantallen alarmerende broedparen vermeld.*

Verband BTS en vliegvlug

Er is een sterk verband tussen het BTS en het aantal met radiozender gevolgde broedparen dat minimaal 1 jong vliegvlug wist te krijgen (fig. 3.8). Dit wijst erop dat het BTS een betrouwbare maat is om het broedsucces op een relatief eenvoudige manier te schatten. Tijdens de alarmtellingen is het vaak niet duidelijk hoe oud de kuikens van de alarmerende broedparen zijn en in jaren met zware nestpredatie kan dit betekenen dat er voornamelijk paren met jonge kuikens geteld worden. Als vuistregel kan je stellen dat 2/3 van de alarmerende paren tijdens de BTS-telling ook daadwerkelijk een kuiken vliegvlug krijgen. Dat betekent ook dat ruwweg een derde van de broedparen met kuiken(s) deze na de alarmtelling toch nog kwijtraakten voordat ze konden vliegen. Beide methoden geven echter geen zicht op het aantal kuikens per broedpaar. Het zenderen van een steekproef van kuikens is daar de enige betrouwbare methode voor.



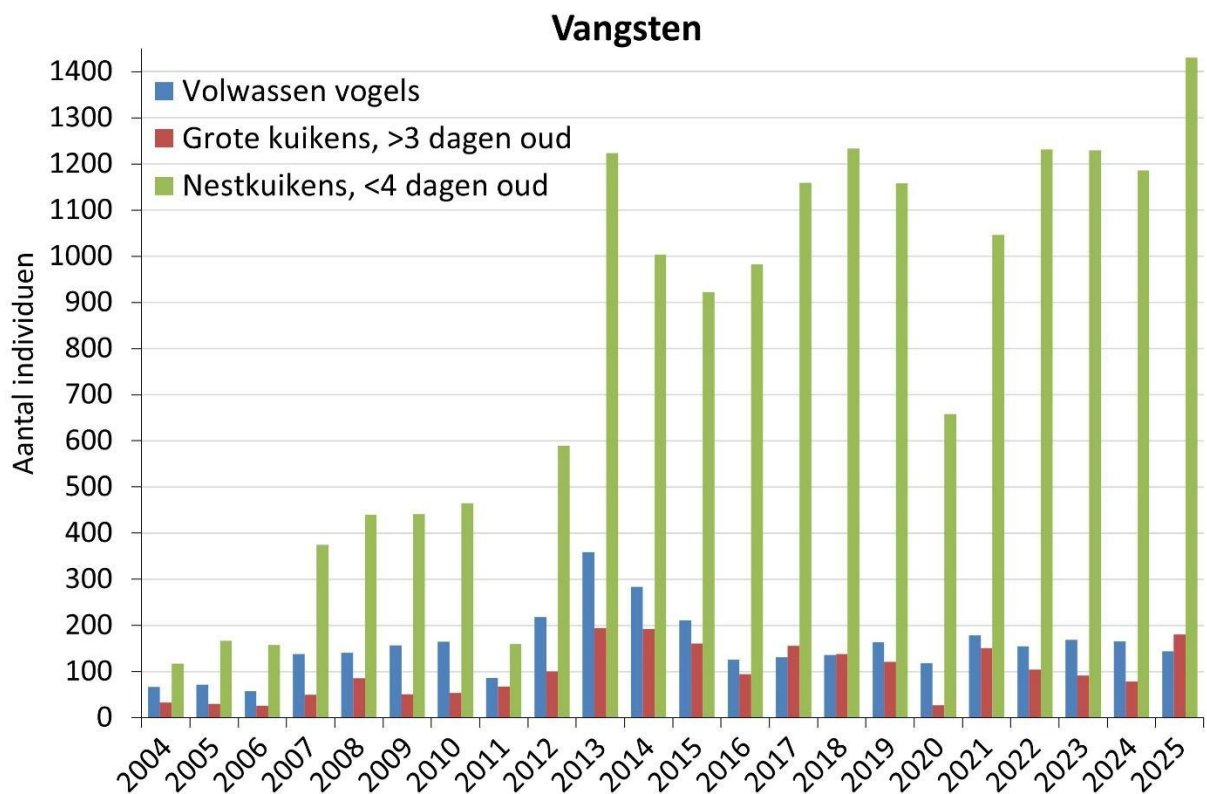
Figuur 3.8: Relatie tussen het Bruto Territoriaal Success - BTS (%) en het percentage gevolgde families met vliegvlugge kuikens (%). Tussen beide maten zit een sterke correlatie van 95%.

3.5 Vangsten

In de beginjaren van het onderzoek investeerden we vooral in het opbouwen van een gekleurringde populatie, maar de laatste jaren besteedden we meer aandacht aan het verzamelen van gedetailleerde informatie per geringde grutto of nest. Het vangen van volwassen grutto's kost veel tijd en gebeurde daarom doelgericht op individuen die extra informatie kunnen opleveren, zoals grutto's met een geolocator (een microchip op de ring die informatie opslaat over de verblijfplaatsen van de vogel gedurende een jaar of meer), een codevlag (waarmee kuikens in het nest geringd worden), verkleurde ringen (waardoor herkenning onmogelijk is geworden), of op een plek waar (te) weinig gekleurringde grutto's waren.

Zo weten we nu van veel grutto's waar ze geboren zijn en waar ze zijn gaan broeden, hoe plaatstrouw grutto's aan hun broedlocatie zijn, welke geringde individuen succesvol kuikens hebben grootgebracht en hoe oud geringde individuen worden. Hierdoor weten we dat grutto's al in hun tweede levensjaar kunnen broeden (Kentie 2015), dat ze meestal monogaam en erg plaatstrouw zijn, dat vervolglegels bij grutto's eerder regel dan uitzondering zijn, en dat zelfs na het verlies van kuikens een nieuwe broedpoging ondernomen kan worden (Verhoeven *et al.* 2020).

In figuur 3.9 is te zien dat er veel geïnvesteerd is in het ringen van nestkuikens. De sterfte in deze leeftijdscategorie is enorm en om overlevingskansen van kuikens uit te rekenen, heb je een grote steekproef nodig. In 2025 werd een recordaantal nestkuikens geringd. Dit had ongetwijfeld te maken met de relatief hoge nestuitkomst (fig. 3.4). Ook konden veel grote kuikens geringd worden. Dit is meestal een indicatie voor een hoge kuikenoverleving, maar het gebruik van drones hebben het opsporen en vangen van grote kuikens in recente jaren ook aanzienlijk makkelijker gemaakt.



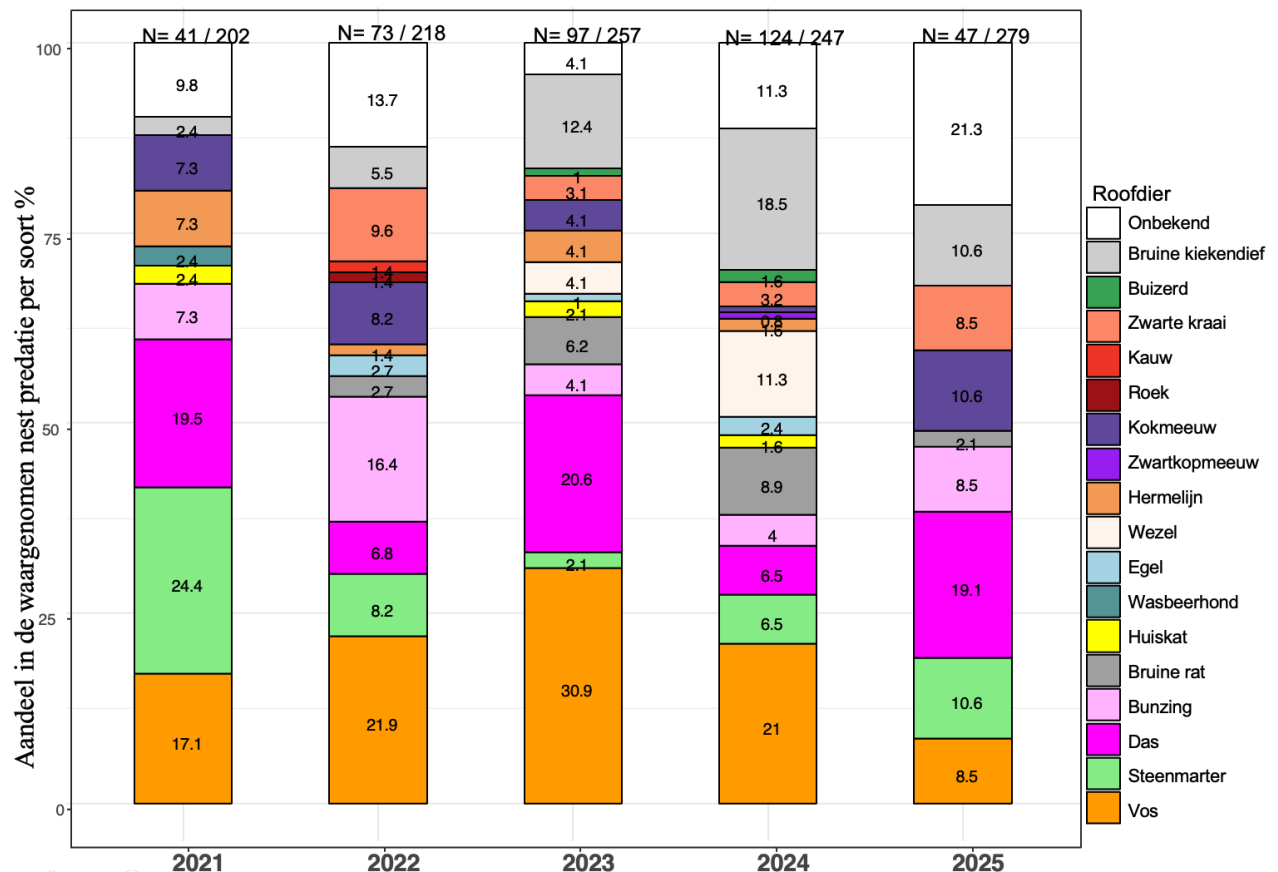
Figuur 3.9: Aantal gevangen volwassen grutto's, grote kuikens (>3 dagen) en nestkuikens.

3.6 Nestpredatie

Om vast te stellen welke predatoren verantwoordelijk zijn voor nestpredatie werd tijdens elk broedseizoen ongeveer een kwart van alle gevolgde gruttonesten in het studiegebied gemonitord met een cameraval. Het aandeel van verschillende soorten in de nestpredatie van gruttonesten is weergegeven in figuur 3.10. Het relatieve aandeel van elke soort varieert van jaar tot jaar en dit benadrukt het belang van het blijven meten op lange termijn, om patronen te kunnen ontrafelen.

Van nesten die met een camera gevolgd werden, verschilde het aandeel wat gepredeerd werd niet van nesten waar geen camera bij stond (fig. 3.3), wat laat zien dat de aanwezigheid van een camera geen effect had op de predatiekans van nesten (zoals ook in onze eerdere studie jaren zie: Fokkema *et al.* 2024). Ook bij ander onderzoek naar de invloed van camera's op de predatiekans van gruttonesten (Salewski *et al.* 2022) kon geen effect worden gevonden.

De belangrijkste nestpredatoren in 2025 waren das (19%), steenmarter, bruine kiekendief en kokmeeuw (allen 11%) (fig. 3.10). Voor kokmeeuw was het aandeel in 2025 relatief hoog ten opzichte van de meeste jaren. Voor das, steenmarter en bruine kiekendief zijn in voorgaande jaren vergelijkbare of hogere percentages vastgesteld. Bij 21% kon geen predator vastgesteld worden. Soorten die in het recente verleden nog een belangrijk aandeel in nestpredatie innamen zoals vos (31% in 2023) en bunzing (21% in 2022) waren dit jaar minder merkbaar.



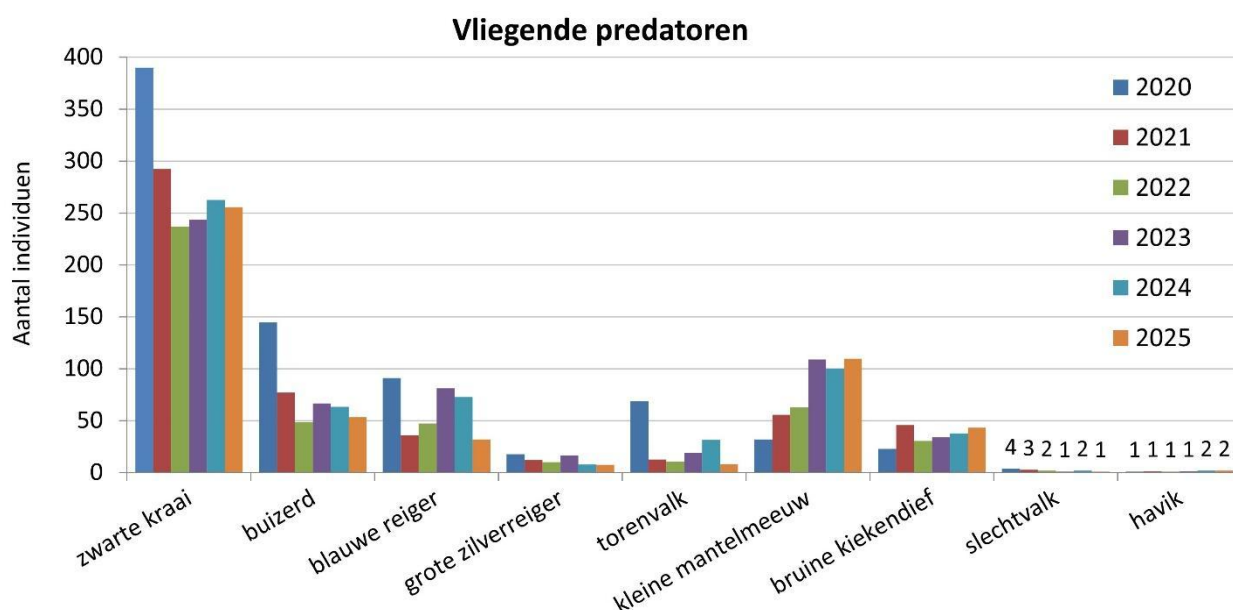
Figuur 3.10: Aandeel in de waargenomen predatie van diverse predatoren per jaar. Bovenaan elke kolom staat aangegeven hoeveel nesten gepredeerd waren van het totaal aantal gevolgde nesten. Het percentage in de kolommen geeft per soort aan welk aandeel deze hadden in de waargenomen nestpredatie. In sommige gevallen ('onbekend') kon geen predator worden vastgesteld (bijv. door hoog gras) of doordat de soort niet kon worden bepaald (zowel roofvogels als zoogdieren).

Voor steenmarter is wellicht sprake van een effect van een intensief bestrijdingsprogramma, maar voor bunzing en das geldt dit niet. De vos is in alle jaren behalve 2025 een belangrijke nestpredator geweest, ondanks dat deze voortdurend bejaagd is. Daarnaast zijn er veel potentiële predatoren die een groter aandeel in de predatie voor hun rekening kunnen nemen wanneer andere soorten beheerd worden (Fokkema *et al.* 2024; Melter *et al.* 2024). De effecten van predatorenbeheer zijn dus complex en geen directe garantie voor afname van de algehele predatie.

Een belangrijke kanttekening om te maken bij de interpretatie van de resultaten van cameravallen is dat hier alleen een eindresultaat geregistreerd wordt. Een cameraval ziet immers niet welke factoren mogelijk hebben bijgedragen aan de nestpredatie, zoals voedselgebrek voor de broedende ouders waardoor ze minder bij het nest zijn, verstoring door mensen en predatoren, landbewerking op het nestperceel of in de directe omgeving wat predatoren aantrekt of een gebrek aan alternatieve prooien. Predatoren zijn opportunisten die gebruik maken van de gelegenheid die hen wordt aangereikt.

3.7 Aantallen dagactieve vliegende predatoren

Gedurende de eerste 3 weken van april voeren we eens per week gebiedsdekkende tellingen uit van de dagactieve vliegende predatoren in ons studiegebied. De tellingen vinden plaats op perceelsniveau en zijn gericht op roofvogels, reigers, kraaien en kleine mantelmeeuwen.



Figuur 3.11: Gemiddelde aantallen dagactieve vliegende predatoren over drie gebiedsdekkende telmomenten in april van 2020 - 2025.

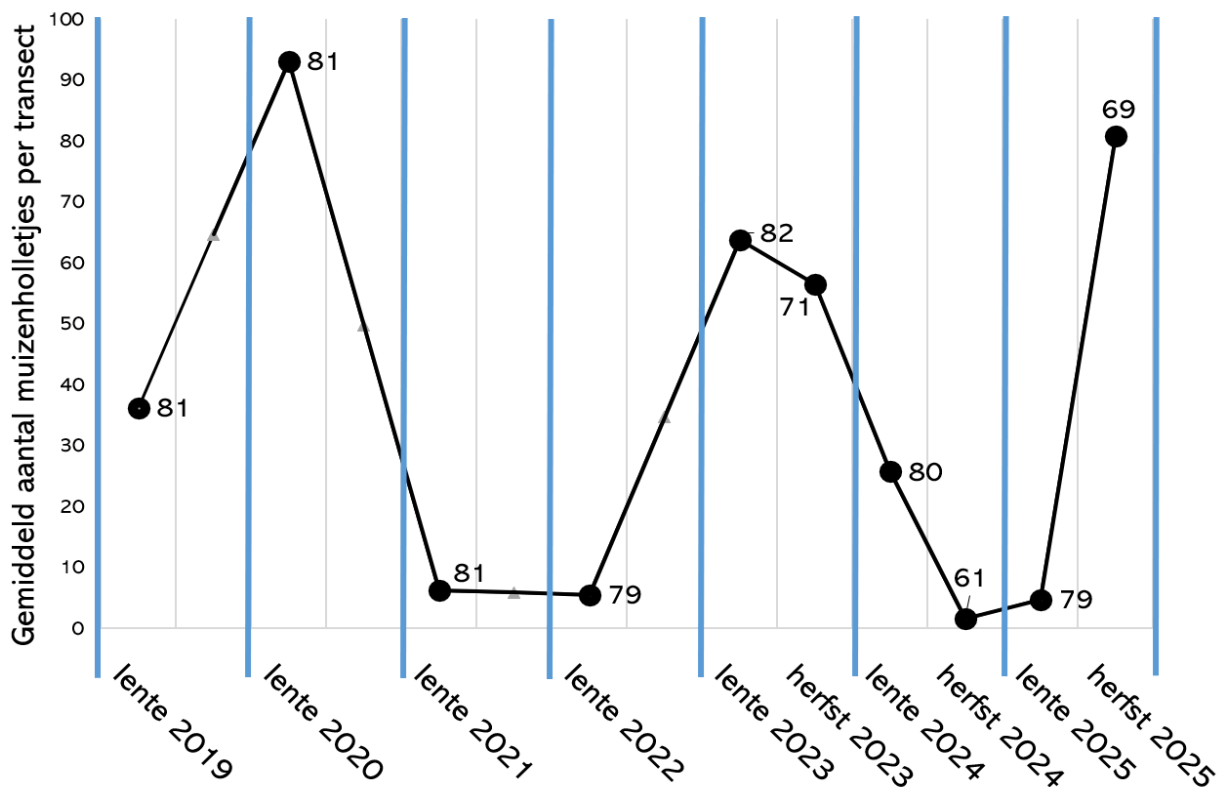
Zwarte kraai werd in alle jaren veruit het meest waargenomen (fig. 3.11). Havik en slechtvalk werden nauwelijks aangetroffen. Duidelijke trends lijken te ontbreken, maar opvallend zijn enkele uitschieters in het eerste teljaar 2020, waarin we ook de hoogste aantallen holletjes van woelmuizen telden (fig. 3.12). Daarnaast lijken kleine mantelmeeuw en de bruine kiekendief te zijn toegenomen na 2022. De afname van de slechtvalk valt samen met de landelijke afname als gevolg van de uitbraak van vogelgriep.

3.8 Aantallen woelmuizen

Sinds 2019 hebben we in de tweede helft van maart de aantallen muizenholletjes geteld op vaste transecten op 81 percelen verspreid over het studiegebied. De meeste muizenholletjes die we in maart aantreffen worden niet meer bewoond, omdat de woelmuizenpopulaties aan het eind van de winter hun dieptepunt bereiken.

Om te kijken hoe het aantal holletjes in het najaar zich verhoudt tot het voorjaar hebben studenten van Hogeschool van Hall Larenstein (HVHL) vanaf het najaar van 2023 ook tellingen uitgevoerd volgens dezelfde methode en op een selectie van dezelfde percelen. Dit gebeurde in de context van een jaarlijkse veldwerkmodule van HVHL, waarin de RuG en HVHL nauw samenwerken om de aanwezigheid van predatoren en woelmuizen in het najaar te kwantificeren. Figuur 3.12 laat zien dat de najaarstellingen van woelmuizen binnen de trends van de voorjaarstellingen passen en over de hele gemeten periode een golfbeweging gemeten is, met om de 3 jaar een piek.

Aanvankelijk werd gedacht dat de aantallen muizenholletjes op percelen met een lage gebruiksintensiteit misschien zouden opstapelen over de jaren vanwege de lage mechanische verstoring. De tellingen van 2021, 2022 en 2024 laten echter zien dat de holletjes jaarlijks verdwijnen. Mechanische verstoring (waarbij de holletjes dichtgereden worden) kan er echter wel toe leiden dat wij op intensiever gebruikte percelen de muizenstand onderschatten. Door een evenredige verdeling van landgebruiksintensiteit in onze steekproef van percelen kunnen we er echter vanuit gaan dat onze simpele telmethode geschikt is om inzicht te krijgen in de jaarlijkse verschillen in de woelmuizenstand.



Figuur 3.12: Gemiddelde aantallen muizenholletjes geteld op vaste transecten over een selectie van vaste percelen verspreid over het studiegebied in Zuidwest-Friesland van 2019 - 2025. Bij de stippen staat het aantal getelde percelen op dat meetmoment.

3.9 Muizen, predatoren en broedresultaten grutto

Buizerd, blauwe reiger en torenvalk, waarvan bekend is dat ze relatief veel muizen eten als deze beschikbaar zijn, leken te profiteren van een verhoogde muizenstand (fig. 3.11). Voor de bruine kiekendief leek dit minder te gelden, wellicht omdat dit een migrerende soort is die tijdens de winter niet afhankelijk is van het voedselaanbod in het broedgebied.

Een duidelijke relatie tussen het gemeten muizenaanbod en de broedresultaten van de grutto was er niet in de periode van 2019 tot en met 2025. Tijdens en in de aanloop naar een muizenpiek werden wel bovengemiddelde broedresultaten behaald, maar dit was ook het geval in 2021, terwijl dat jaar juist tussen twee muizenpieken in lag en ook opgevolgd werd door een relatief laag aantal muizenholletjes. Desondanks werden buizerd en bruine kiekendief relatief veel waargenomen in 2021. Ondanks de relatief hoge aanwezigheid van deze kuikenpredatoren en het lage aanbod van woelmuizen, werd een positief BTS behaald.

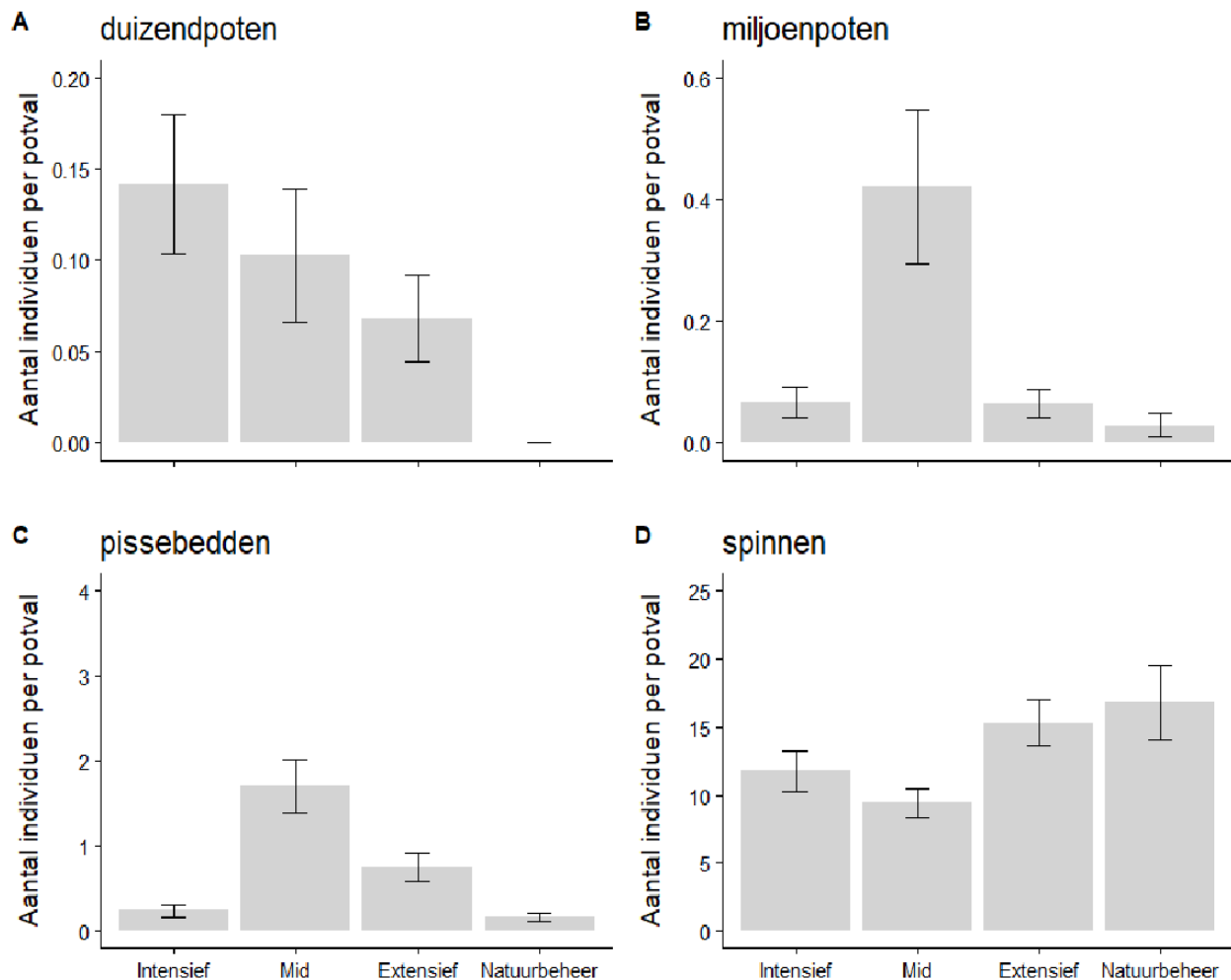
Dit bevestigt dat de broedresultaten van de grutto niet alleen door predatie bepaald worden en het ingewikkeld is om het broedsucces te voorspellen. Een complicerende factor is het weer. Uit onderzoek naar de ontwikkeling van muizenuitbraken in lage delen van Friesland in 2014 en 2019 werd bijvoorbeeld vastgesteld dat muizen verdwenen na perioden met veel neerslag (Wymenga et al., 2015, 2021). Ook het aanbod en de timing van insecten blijkt sterk weersafhankelijk, evenals de ontwikkeling van vegetatie en het aanbod en de activiteit van wormen.



Een cluster muizenholletjes waargenomen tijdens tellingen in maart 2023.

3.10 Insecten

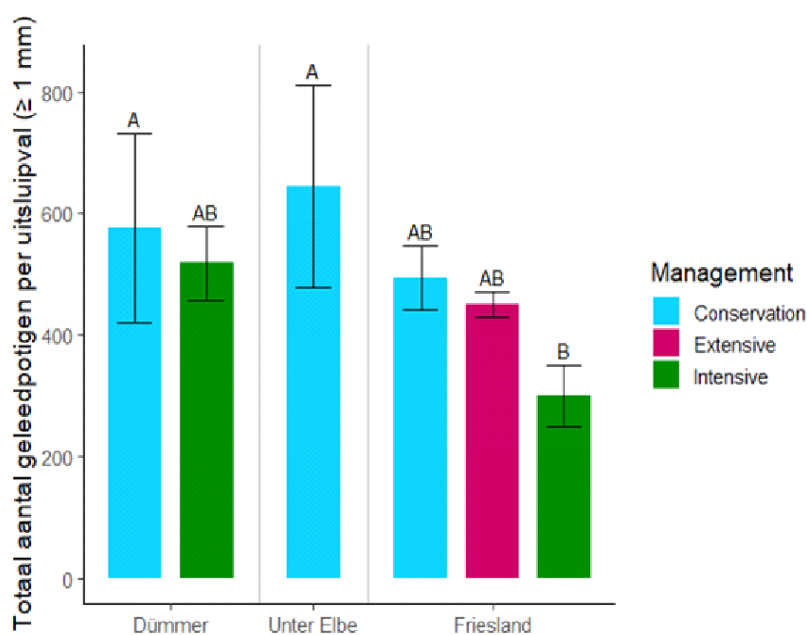
De resultaten van de laatste twee seizoenen worden op het moment van schrijven nog verwerkt en zijn dus nog niet compleet. Echter, de potvallen van 2024 zijn al grotendeels uitgezocht. Met potvallen, waarbij we een vangpot in de bodem plaatsen, vangen we voornamelijk de bodemkruipende geleedpotigen. Van 2024 zijn de bodemdieren al geïdentificeerd tot op orde-niveau en ligt de focus, naast het determineren van de loopkevergemeenschap, op een aantal typische groepen die een indicator zijn voor de kwaliteit van de bodem. Hieronder vallen bijvoorbeeld miljoen- en duizendpoten, maar ook pissebedden en spinnen. Miljoenpoten en pissebedden zijn zogeheten opruimers, die zich voeden met dood organisch materiaal en daarbij bijdragen aan het verbeteren van de bodemkwaliteit. Daarnaast spelen miljoen-, duizendpoten en pissebedden ook een belangrijke rol in het verbeteren van de bodemstructuur. In figuur 3.13 zien we dat in 2024 de meeste duizendpoten, die zich onder andere voeden met andere geleedpotigen, zijn aangetroffen in de intensievere percelen en geen enkele in natuurbeheer percelen. De meeste miljoenpoten en pissebedden zijn aangetroffen in de mid-intensieve percelen.



Figuur 3.13: Gemiddelde aantal A) duizendpoten, B) miljoenpoten, C) pissebedden en D) spinnen per potval op percelen met verschillende graslandbeheertypen gedurende seizoen 2024. Let wel op de verschillen in schaal op de y-assen.

De meeste spinnen zijn aangetroffen in de natuurgebieden, gevolgd door de extensieve percelen. De verwachting is dat spinnen meer gevoelig zijn voor verstoring door agrarische activiteiten. De data hier laten natuurlijk maar een korte 'momentopname' zien van één jaar, maar geven toch al een mooi inkijkje in het bodemleven.

Inmiddels worden ook al de eerste voorlopige vergelijkingen getrokken van de relatie met landgebruik binnen Friesland en Duitsland. Een van de voorlopige resultaten betreft data van de uitsluitvallen die verzameld zijn in het seizoen van 2024. Uitsluitvallen (zie fig. 3.14) worden gebruikt om insecten en andere geleedpotigen te verzamelen die een deel van hun ontwikkeling in of op de bodem doormaken. De uitsluitvallen bevatten een potval om bodemdieren te verzamelen en een verzamelkop bovenin voor de vliegende insecten. Doordat een deel van het bodemoppervlak is omsloten reflecteert deze methode de lokale productie van insecten en geleedpotigen van het perceel zelf. Figuur 3.14 laat het totaal aantal geleedpotigen per uitsluitval en per perceeltype zien die in Friesland en Duitsland tijdens het gehele seizoen in 2024 zijn aangetroffen. De data uit Friesland in de grafiek bestaat uit één perceel per graslandbeheertype. De data van de andere percelen moeten nog worden verwerkt. Wat we nu al kunnen zien is dat het laagste aantal geleedpotigen is aangetroffen op een intensief perceel in Friesland, terwijl er significant hogere aantallen zijn aangetroffen in natuurgebieden in Duitsland. In Friesland zijn ook wel meer geleedpotigen gevonden in de extensieve en natuurbeheer percelen dan op het intensieve perceel. Dit duidt er wel op dat extensief beheerde percelen en natuurgebieden van belang zijn voor de levenscyclus, en dus de verschillende ontwikkelingsstadia van geleedpotigen.



Figuur 3.14: Totaal aantal geleedpotigen per uitsluitval op percelen met natuurbeheer (licht blauw: Dümmer: 2 percelen, Unter Elbe: 3 percelen, Friesland: 1 perceel), extensief graslandbeheer (Friesland: 1 perceel) en intensief graslandbeheer (Dümmer en Friesland beiden 1 perceel) in 2024.

Naast het insectenaanbod hebben we ook het dieet van gruttokuikens onderzocht aan de hand van poepmonsters, waardoor we nu weten dat vliegen en muggen het meest gegeten worden, zowel in Friesland als Duitsland (Lagendijk *et al.* 2025).

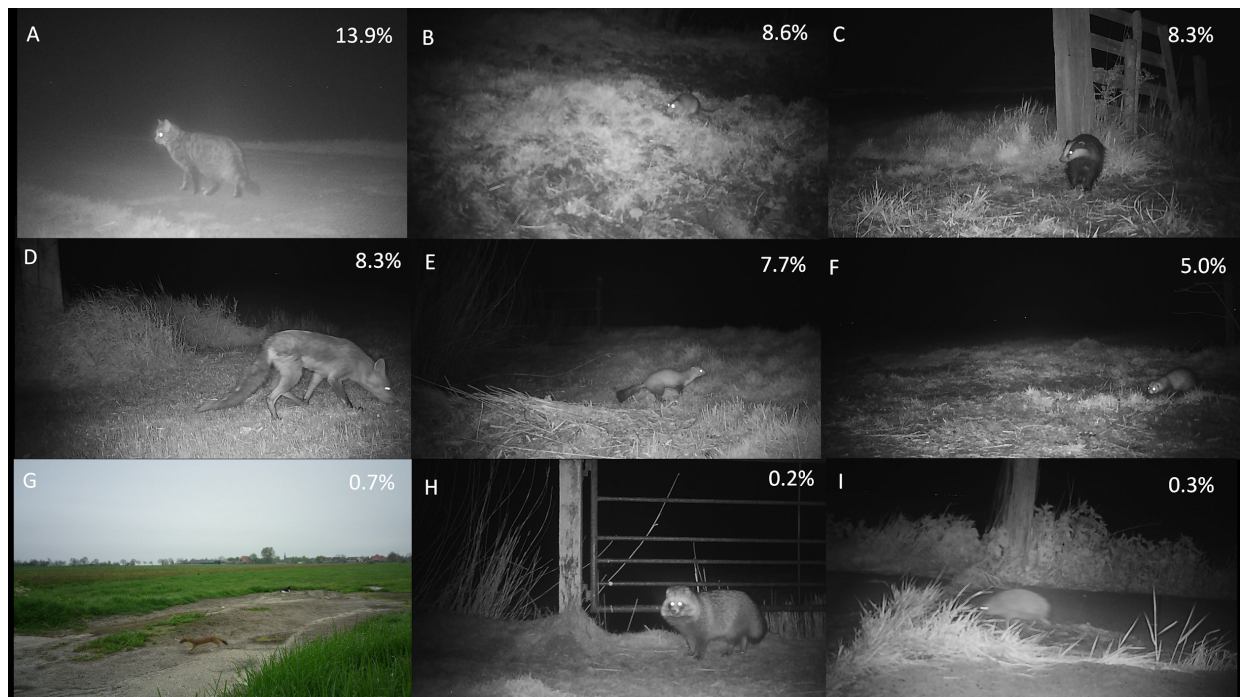
4 Bijdragen en samenvattingen van wetenschappelijke artikelen

4.1 Een inventarisatie van roofdieren van weidevogelnesten in een Nederlands melkveehouderijlandschap

Samenvatting op basis van artikel: Fokkema et al. (2024). Mapping mammalian meadow bird nest predators in a Dutch dairy farming landscape. European Journal of Wildlife Research, 70, 122.
<https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/1181004578/s10344-024-01878-0.pdf>

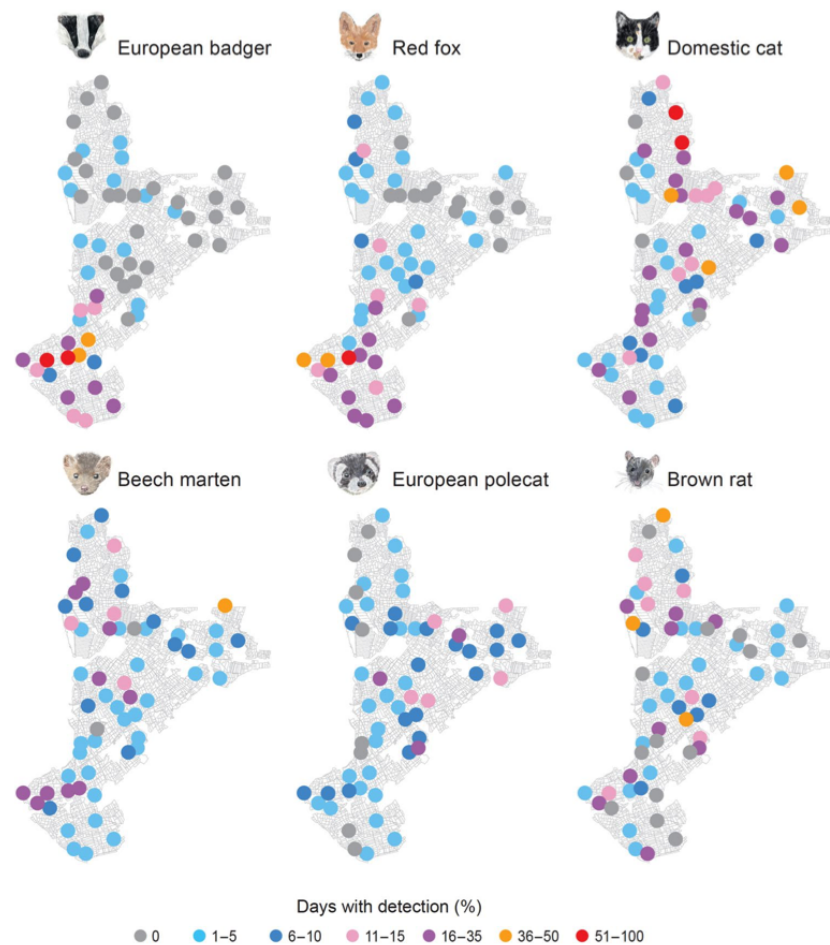
Achtergrond en doel van de studie

Grootschalige ontwikkelingen in het Europese landbouwsysteem hebben geleid tot drastische veranderingen in de interacties in het voedselweb, waaronder die tussen weidevogels en hun (nest)predatoren. Zoogdieren worden beschouwd als de belangrijkste nestrovers, maar onze huidige kennis van roofdiergemeenschappen in agrarische landschappen is beperkt. Met behulp van een netwerk van 59 cameravallen verspreid over een studiegebied van 11 500 ha aan weilanden in Zuidwest-Friesland, Nederland, hebben we gedurende drie voorjaren de aanwezigheid van roofdieren in kaart gebracht. Dit deden we in combinatie met het inventariseren van de daadwerkelijke predatie van de nesten van grutto's, middels cameravallen.



Figuur 4.1: Collage van zoogdieren waarvan bekend is dat ze eieren en/of kuikens van grutto's eten, vastgelegd middels ons cameranetwerk in Zuidwest-Friesland. Het percentage staat voor het totale aantal dagen dat elke soort werd waargenomen op alle locaties, gedeeld door het totale aantal draaidagen van de camera's in 2021-2023 (11189 dagen). A) huiskat, B) bruine rat, C) das, D) vos, E) steenmarter, F) bunzing, G) hermelijn, H) wasbeerhond, I) egel.

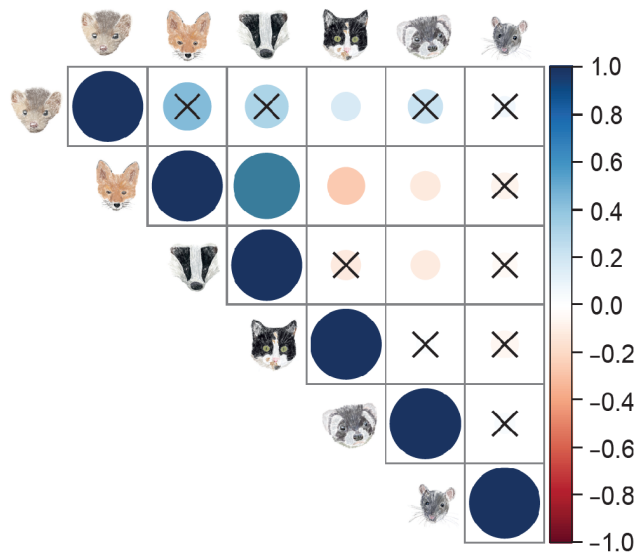
Figuur 4.2: De ruimtelijke verspreiding van de zes focus zoogdieren vastgelegd met het camera netwerk in ons studiegebied. De stippen geven het percentage dagen weer waarop een bepaald roofdier werd waargenomen op een locatie (locatie specifieke dagelijkse aanwezigheid) gedurende de drie studie jaren (2021-2023).



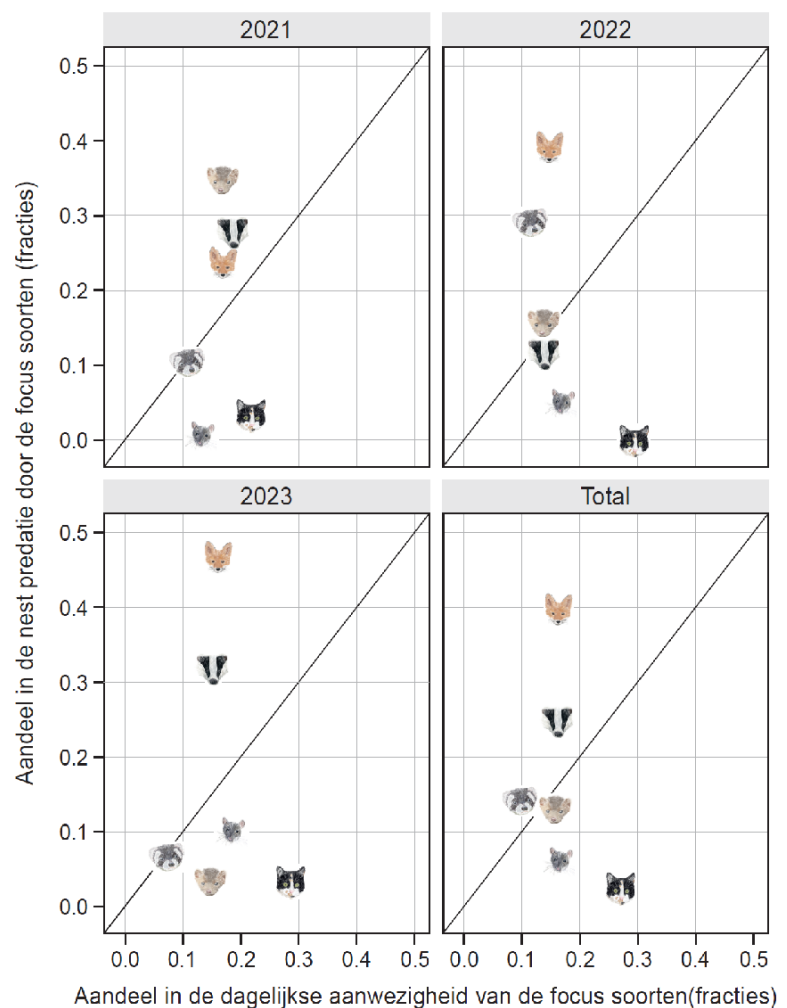
Resultaten in het kort

In de periode van 2021-2023 detecteerden we 11 soorten zoogdieren waarvan bekend is dat ze weidevogelnesten kunnen leegroven (fig. 4.1). De top zes, met een dagelijkse aanwezigheid van $\geq 5\%$, waren: huiskat (*Felis catus*), bruine rat (*Rattus norvegicus*), das (*Meles meles*), vos (*Vulpes vulpes*), steenmarter (*Martes foina*) en de bunzing (*Mustela putorius*). Er waren duidelijke, en voor de meeste soorten consistente, verschillen in hun ruimtelijke verspreiding, met een opvallend sterke positieve correlatie in het voorkomen van dassen en vossen (fig. 4.2 en 4.3). Over de drie studie jaren heen waren vossen de meest consistente predatoren van gruttonesten, terwijl huiskatten en bruine ratten maar weinig nesten roofden ondanks hun hoge aanwezigheid (fig. 4.4). Patronen over de jaren gaven aan dat naarmate de nestpredatie door steenmarters afnam, de nestpredatie door vossen toenam (fig. 4.4). Wij suggereren dat (1) de aanwezigheid van roofdiersoorten geen nauwkeurige weerspiegeling is van hun daadwerkelijke aandeel in nestpredatie, en (2) de aanwezigheid van afzonderlijke roofdiersoorten en hun effect op weidevogels moet worden beschouwd in context van de gehele roofdiergemeenschap waar ze deel van uitmaken.

Figuur 4.3: Correlatiematrix van de locatie specifieke dagelijkse aanwezigheid van de zes focus zoogdiersoorten, gebaseerd op de cameravalgegevens van de drie onderzoeksjaren (2021-2023). De kruisjes geven niet-significante verbanden weer op basis van Kendall correlatietests. Indien niet doorgestreept was de correlatie significant ($p < 0,05$) en was het verband tussen het voorkomen van de soorten positief (blauw) of negatief (rood). Tekeningen verwijzen naar de zes focus soorten (zie Fig. 4.2 voor soortnamen).



Figuur 4.4: De relatie tussen het op foto's vastgelegde relatieve aandeel in de dagelijkse aanwezigheid van de zes focus zoogdier soorten (x-as) en hun aandeel in de op foto's vastgelegde predatie van grutto-nesten (y-as) voor elk studiejaar en het totaal over alle studie jaren. Als de punten boven de $x = y$ -lijn liggen, roofden de soorten een groter deel van de grutto-nesten in vergelijking tot hun aandeel in de dagelijkse aanwezigheid zoals vastgelegd met ons camera grid en vice versa voor punten onder de lijn. Voor deze vergelijking werden de aandelen (fracties) in de dagelijkse aanwezigheid en de nest predatie door elke soort alleen berekend voor de zes soorten waarop we ons richten. Tekeningen verwijzen naar de verschillende focus soorten (zie Fig.4.2 voor soortnamen).

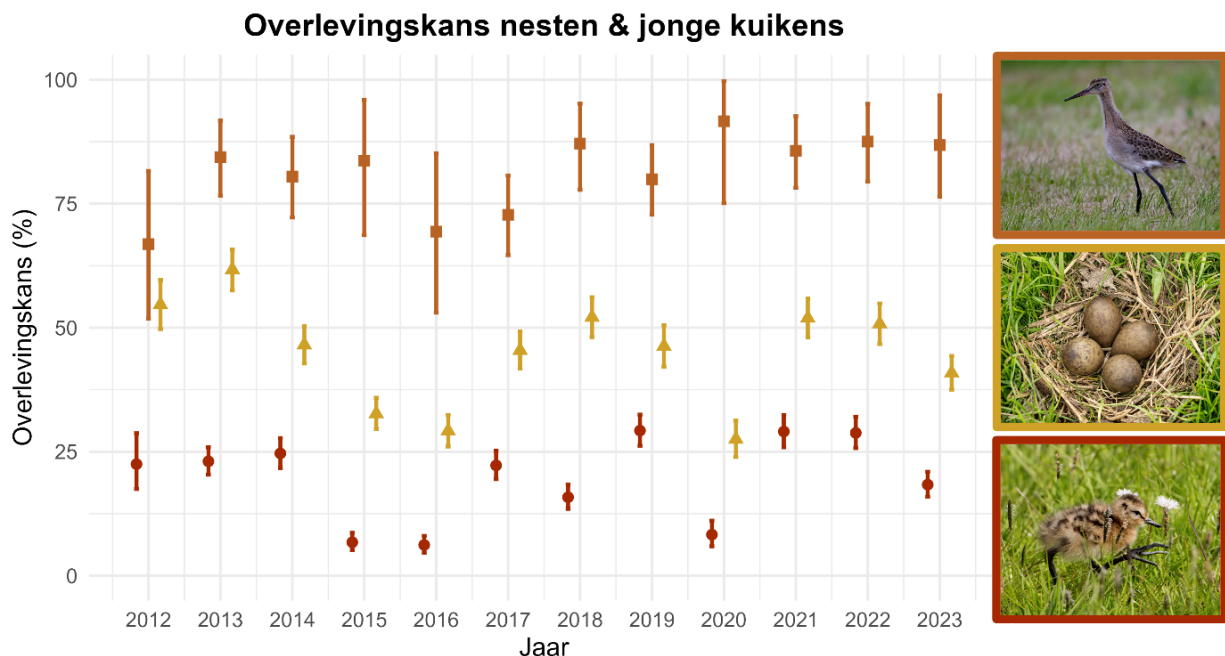


4.2 De eerste levensweken van gruttkuikens: ecologische en populatiedynamische aspecten

Samenvatting op basis van proefschrift: Stessens M. (2026, in voorbereiding)

Het belang van de kuikenfase

De grafiek met het verloop van de aantallen grutto's in Zuidwest-Friesland (fig. 3.2), laat een duidelijk dalende trend zien. Toch zijn er ook kortstondige periodes van stagnatie (2012-2017) of zelfs groei (2020-2025). Hoewel het vaststellen van deze neerwaartse trend op zichzelf heel waardevol is, roept het een volgende vraag op: waaraan zijn de jaarlijkse veranderingen in populatiegroei gelinkt? Eerder onderzoek toonde aan dat de achteruitgang van grutto's, evenals van andere weidevogels, sterk samenhangt met een te lage reproductie (Roodbergen et al., 2012). Reproductie zelf omvat echter meerdere opeenvolgende fasen - de nest fase, de fase van jonge kuikens voor ze vliegvlug zijn en de kuikenfase na het uitvliegen -, die elk afzonderlijk van invloed kunnen zijn op het uiteindelijke broedsucces. Om te kijken welke fase specifiek het meest bijdraagt aan populatiegroei van grutto's, maakten we gebruik van onze lange termijn demografische gegevens van nesten en geringde vogels.

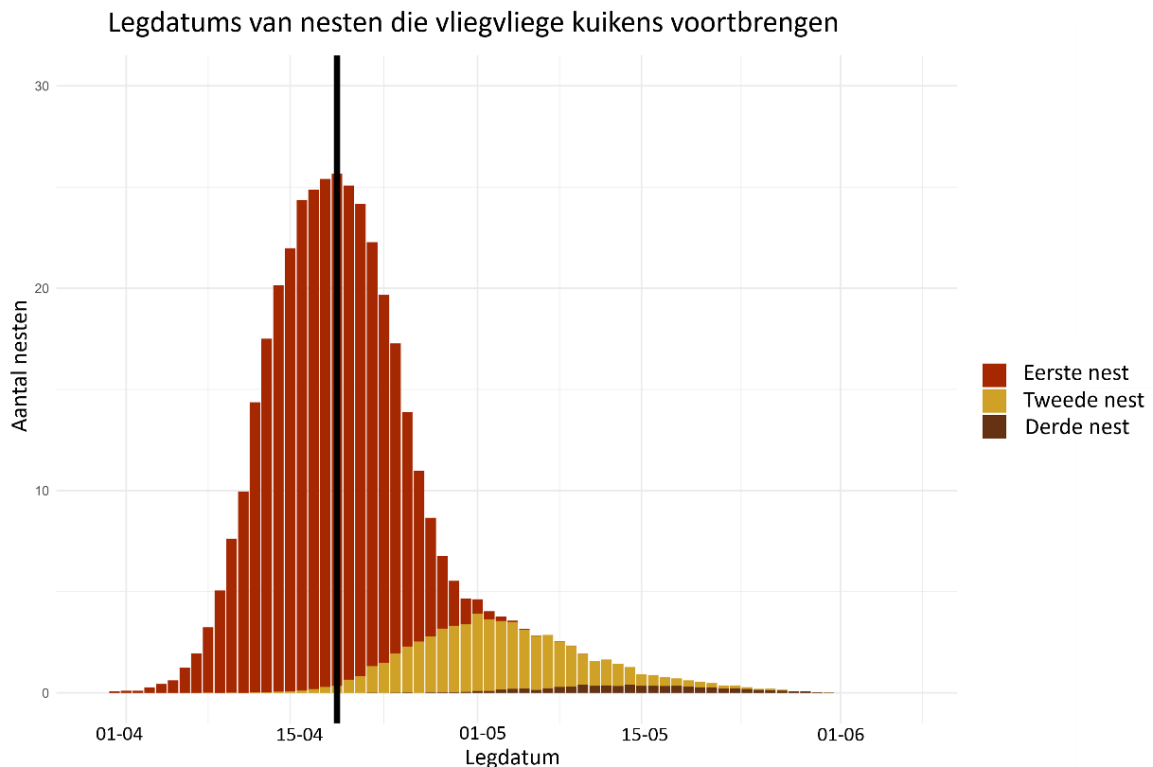


Figuur 4.5: Jaarlijkse overlevingskansen van nesten (geel), jonge kuikens vanaf 1 dag oud tot ongeveer 30-40 dagen oud (rood) en oudere kuikens na uitvliegen tot en met een jaar later (oranje).

Het analyseren van deze gegevens laat ons zien dat zowel nestoverleving, als overleving van jonge en oudere kuikens sterk verschilt tussen jaren (fig. 4.5). Gemiddeld komt iets minder dan de helft van de nesten uit. De overleving van jonge kuikens is het laagste en gemiddeld redt 1 op de 5 kuikens die uit het nest kruipen het tot 30-40 dagen oud. De kuikens die deze periode overleven, hebben vervolgens een relatief hoge kans om volwassen te worden. Nog niet gepubliceerde analyses wijzen erop dat het verhogen van de gemiddelde nestoverleving relatief minder effect heeft op de populatieontwikkeling dan het verhogen van de overleving van jonge kuikens. Dit suggereert dat met name de vroege kuikenfase cruciaal is voor herstel of stabilisatie van de gruttopopulatie.

Het leeuwendeel aan vliegvlugge kuikens komt uit vroege nesten

De data over geringde individuen laat niet alleen een jaarlijkse schatting van kuiken- en nestoverleving toe (fig. 4.5), maar maakt het ook mogelijk te kijken naar broedsucces in de loop van het seizoen. Eerder onderzoek op basis van gegevens uit 2007-2012 liet zien dat nestoverleving over het algemeen afneemt gedurende het seizoen (Kentie et al., 2015), maar geldt dat ook voor de jaren vanaf 2012 en voor kuikenoverleving in de vroege levensfase? Grutto's kunnen een tweede en soms zelfs een derde nest eieren leggen als een legsel (of de kuikens daarvan) verloren gaat (Verhoeven et al., 2020). Het broedseizoen van grutto's kan daarom lang duren, maar wat leveren die latere nesten en kuikens op voor de populatie?

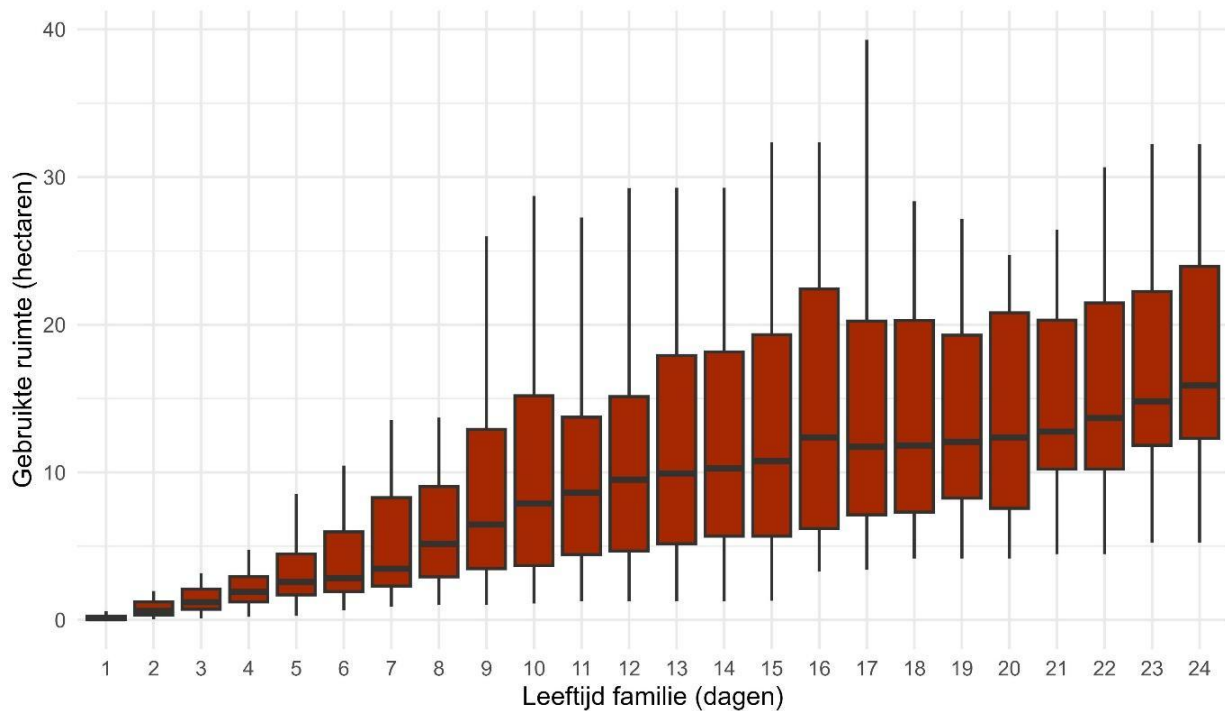


Figuur 4.6: Grafiek met het aantal nesten (op een broedpopulatie van 1000 paren) per legdatum dat vliegvlugge kuikens opbrengt. In het rood zien we de eerste nesten die grutto's in een seizoen leggen. Geel zijn de nesten die paartjes leggen na het verlies van hun eerste nest ('tweede nest'), en in het bruin de nesten die ze leggen na verlies van hun tweede nest ('derde nest').

Figuur 4.6 laat de verspreiding zien van nesten die vliegvlugge kuikens voortbrengen over het seizoen heen. De resultaten tonen ons dat de meeste 'succesvolle' nesten gestart worden rond 20 april (zwarte lijn op de figuur). Rond deze periode worden over het algemeen de meeste eieren gelegd, maar deze nesten hebben eveneens een relatief hoge nestoverleving en leveren kuikens op die het vaakst overleven tot 30-40 dagen oud. Later in het seizoen neemt de overleving van zowel nesten als jonge kuikens sterk af en we zien dan ook dat er vanaf mei nog maar weinig nesten worden begonnen waarvan kuikens vliegvlug worden. De grafiek laat eveneens zien dat de eerste nesten zorgen voor het leeuwendeel aan vliegvlugge kuikens, tweede nesten zorgen voor aanzienlijk minder vliegvlugge kuikens en derde dragen bijna niet bij.

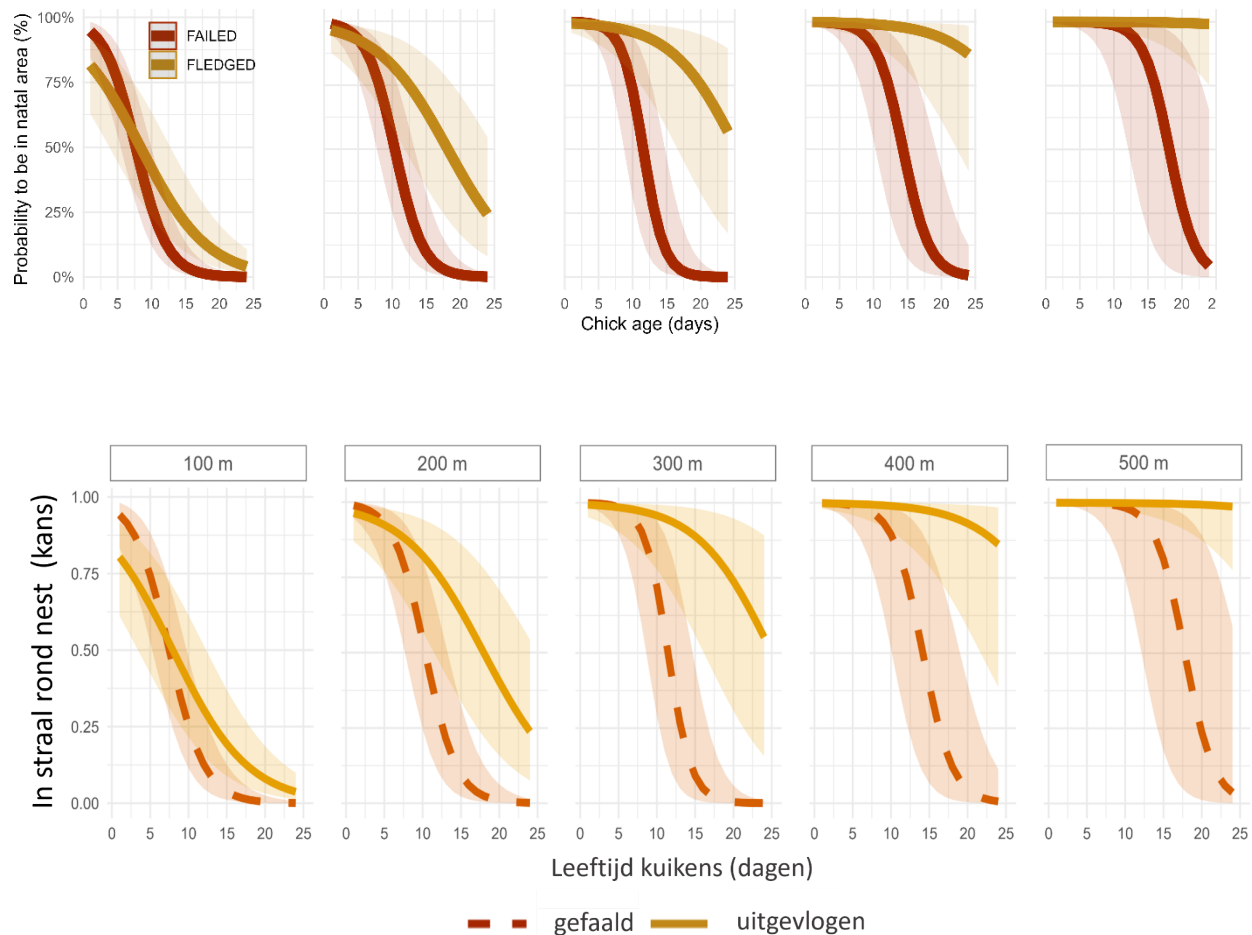
Bewegingen van gruttofamilies tijdens de kuikenfase

Voldoende overleving van gruttokuikens is belangrijk voor een groeiende gruttopopulatie, maar helaas is deze fase moeilijk te bestuderen. Kuikens verlaten snel na uitkomen het nest en door hun verborgen levenswijze zijn ze gedurende de eerste 30 dagen van hun leven - voor het uitvliegen - moeilijk te volgen. Eerder onderzoek toonde reeds aan dat overleving van gruttokuikens lager is wanneer ze geboren zijn op reguliere percelen met hoge productie (Kentie et al., 2013; Loonstra et al., 2019), maar hoe families na uitkomen door het landschap navigeren was tot op heden onduidelijk. Om meer kennis te krijgen over het habitatgebruik in deze moeilijk te onderzoeken fase, volgden we in de periode 2021-2024, 54 gruttofamilies met GPS-zender vanaf het moment dat de eieren uitkwamen tot het moment van uitvliegen. Deze zenders verschaften gedetailleerde informatie over de exacte locaties van families gedurende de opgroeiperiode van de kuikens. We onderzochten hoeveel ruimte gruttofamilies gemiddeld gebruiken, hoelang ze in de buurt van het nest blijven en of habitat hier een relatie mee heeft. Daarnaast keken we ook of families gebruikmaken van speciaal ingerichte beheersgebieden.



Figuur 4.7: De gebruikte ruimte (in hectaren) die gruttogezinnen gebruikten tot en met de weergegeven leeftijden.

Uit de analyse blijkt dat gruttofamilies gemiddeld genomen een relatief beperkte ruimte gebruiken (fig. 4.7). De gebruikte oppervlakte neemt geleidelijk aan toe naarmate de kuikens ouder worden, maar blijft beperkt. Zo bedraagt de gemiddeld gebruikte ruimte circa 6 hectare wanneer kuikens tien dagen oud zijn, oplopend tot ongeveer 13 hectare rond een leeftijd van twintig dagen. In de praktijk betreft dit doorgaans enkele percelen in de directe nabijheid van de nestlocatie. We zien vervolgens ook dat de gebruikte ruimte van grutto's kleiner wordt als het grasland binnen hun gebruikte gebied minder productief is (gemeten aan de hand van satellietbeelden).



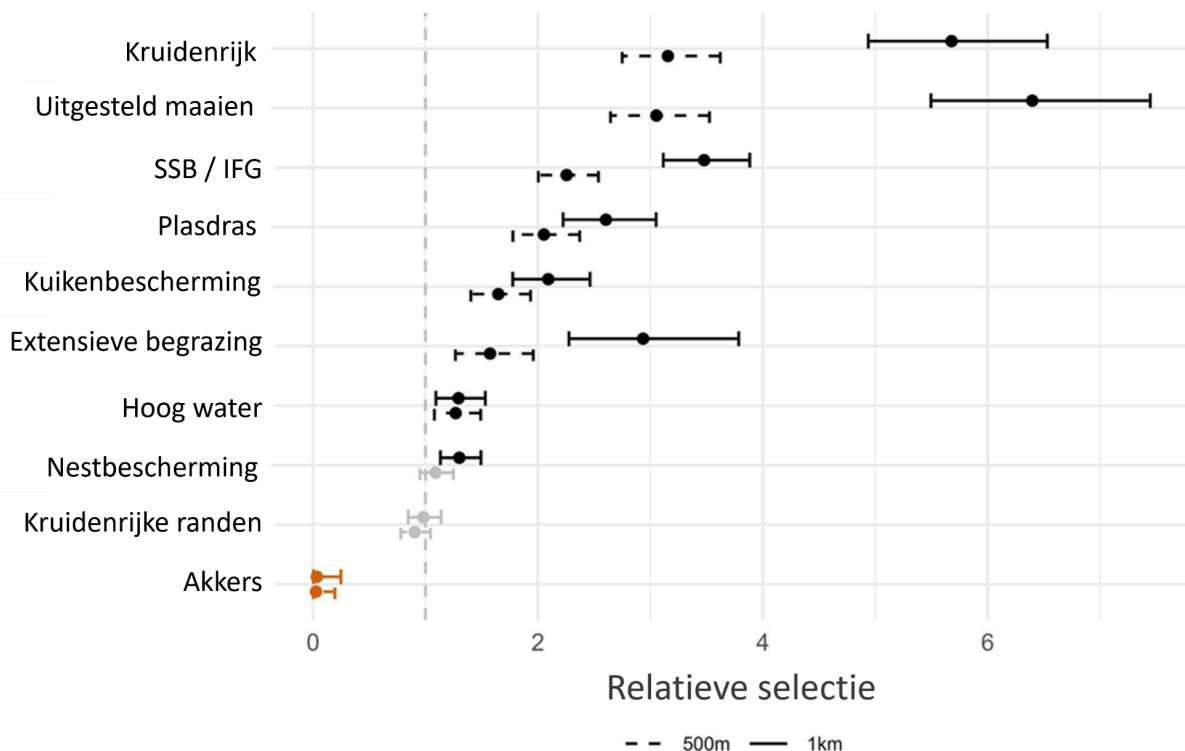
Figuur 4.8: De geschatte kans dat een gruttogezin zich op een bepaalde leeftijd in een straal van 100 (meest linkse grafiek), 200, 300, 400 tot en met 500m (meest rechtse grafiek) van het nest bevindt. Gele lijnen duiden gezinnen aan die succesvol kuikens groot brachten, rode lijnen staan voor gezinnen die de kuikens kwijtraakten.

Opvallend is dat families die erin slagen hun kuikens groot te brengen, gemiddeld gezien minder ruimte gebruiken en langer in de buurt van het nest blijven (fig. 4.8). Er zijn meerdere mechanismen die deze resultaten mogelijk verklaren. Eerst en vooral, grutto's broeden vandaag de dag voornamelijk op percelen met weidevogelbeheer (Barba-Escoto et al., 2024), waar eveneens vaak andere weidevogels broeden. Dicht bij andere weidevogels blijven biedt mogelijk bescherming door risicospreiding of door gezamenlijk predatoren weg te jagen (Belfin et al., 2025). Daarnaast kan verplaatsen op zoek naar geschikt habitat risico's met zich meebrengen; door de fragmentatie van het landschap moeten families die zich verplaatsen vaak percelen oversteken die net gemaaid zijn, moeilijk doorgaanbaar zijn door dichte vegetatie of percelen waar verstoring plaatsvindt, zoals maaien. Op deze percelen is de kans op predatie mogelijk groter (Schekkerman et al. 2009) of vinden ze potentieel minder voedsel. Er lijkt dus een samenhang te bestaan tussen beheer, ruimtegebruik en de kans op het grootbrengen van vliegvlugge kuikens.

Selectie van beheerpercelen

Om te bepalen welk beheer gruttofamilies daadwerkelijk selecteren, bekeken we per gezin (1) welke beheertypen bij iedere stap beschikbaar waren en (2) welke percelen daadwerkelijk werden gebruikt. Op basis hiervan modelleerden we de relatieve selectie voor verschillende beheertypen. In deze analyse is regulier grasland zonder specifiek beheerpakket als referentiecategorie gebruikt.

De resultaten in figuur 4.9 laten zien dat gruttofamilies akkerland duidelijk vermijden in vergelijking met regulier grasland. Percelen met kruidenrijke randen en enkel nestbescherming worden ongeveer evenveel geselecteerd als regulier grasland, wat suggereert dat deze maatregelen op zichzelf geen sterke aantrekkingskracht uitoefenen tijdens de kuikenfase. Daarentegen selecteren gruttofamilies percelen met habitatverbeterend beheer duidelijk. Het gaat hierbij onder meer om kruidenrijk grasland, plas-dras gebieden, kuikenland, begrazing en percelen in beheer bij It Fryske Gea of Staatsbosbeheer. We zien dat, afhankelijk van de schaal waarop wordt gekeken, geen enkel specifiek beheertype consequent uitsteekt boven de andere. De resultaten suggereren dat niet zozeer het specifieke beheerpakket doorslaggevend is, maar eerder de feitelijke habitatkwaliteit gedurende het kuikenseizoen. Alle geselecteerde beheertypes zijn gekenmerkt door traaggroeiende, heterogene vegetatie waarin kuikens voldoende voedsel kunnen vinden en beschutting kunnen zoeken.



Figuur 4.9: De relatieve selectie van verschillende beheertypen in vergelijking met regulier grasland zonder specifiek weidevogelbeheer. Volle en gestippelde lijnen duiden selectie aan op verschillende ruimtelijke schalen. Beheersvormen met een relatieve selectie onder de 1 worden minder geselecteerd in vergelijking met regulier grasland, beheersvormen met een relatieve selectie boven de 1 worden meer geselecteerd.

4.3 Insectengemeenschappen en voedselaanbod voor gruttkuikens in Zuidwest-Friesland

Samenvatting op basis van proefschrift: Ligtlijn M. (2026, in voorbereiding)

Het primaire doel van dit onderzoeksdeel binnen het Grutto Landschap Project was om te beoordelen hoe het hedendaagse agrarische beheer in Zuidwest-Friesland de beschikbaarheid van insecten als prooi voor gruttkuikens beïnvloedt. Door gedetailleerde monitoringsgegevens van insectengemeenschappen en habitatkenmerken op perceelsniveau te combineren met metingen van insectenbiomassa op landschapschaal en habitatkaarten op basis van satellietbeelden, is onderzocht of intensief graslandbeheer de ecologische relaties heeft verstoord die in het verleden een relatief hoge insectenbiomassa ondersteunden.

De resultaten wijzen op een ecologische homogenisering, waarbij het intensieve agrarische landschap de effecten van lokaal biodiversiteitsbeheer teniet doet. Hoewel er sprake is van twee seizoenspieken in insectenbiomassa, is een kritische fenologische mismatch vastgesteld: de hoeveelheid en biomassa van insecten is het laagst op het moment dat de energiebehoefte van gruttkuikens het hoogst is. Hoewel nog niet is vastgesteld of de absolute voedselhoeveelheid beperkend is voor de overleving van gruttkuikens, vormt deze temporele kloof een potentieel ernstig trofisch knelpunt. Dit kan in het slechtste geval de groei en overleving van kuikens beperken, met name onder het huidige agrarische regime.

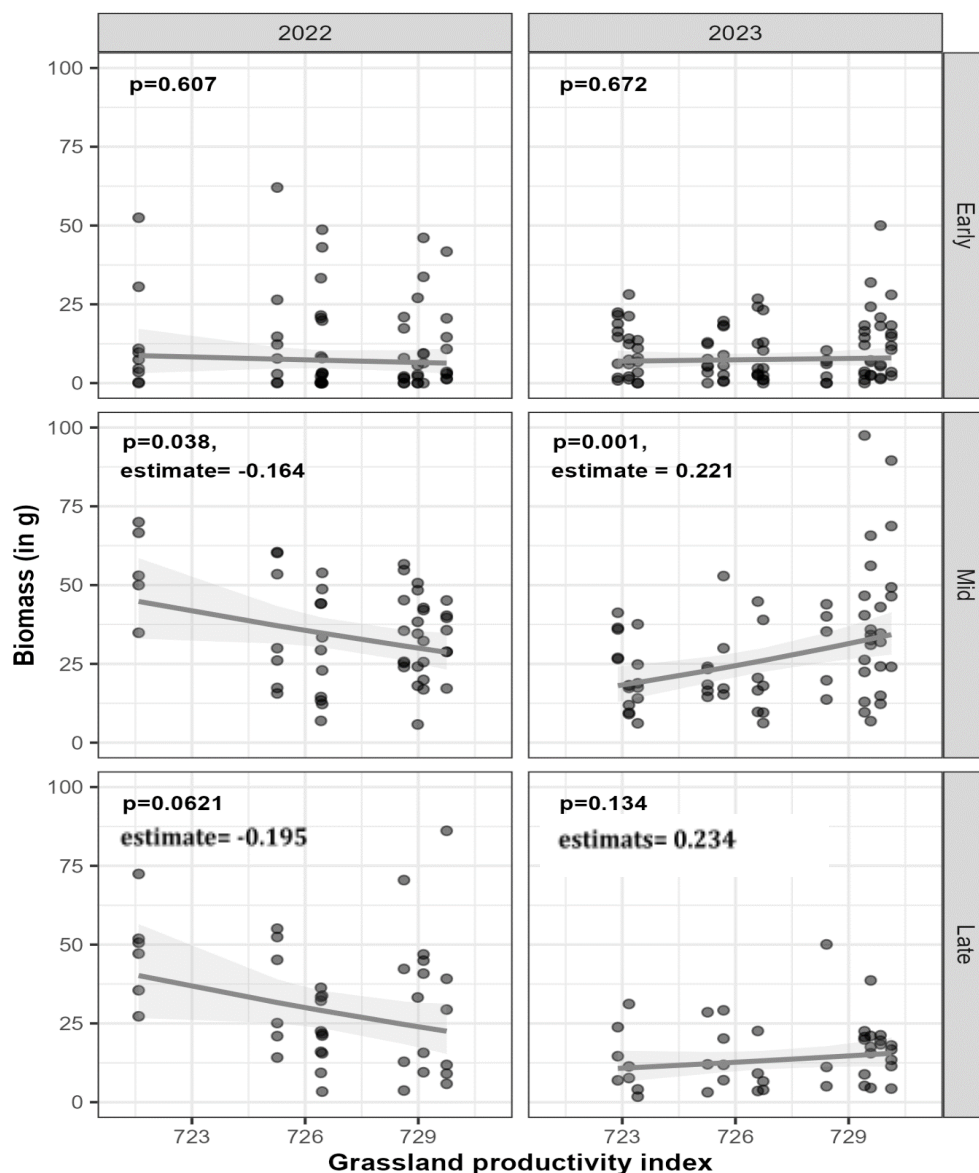
Landschappelijke homogenisering en verstoorde productiviteitsgradiënt

Landschapsniveau

In dit onderzoek is de zogenoemde “productiviteitsparadox” onderzocht in graslanden in Zuidwest-Friesland: de verwachting dat hogere primaire productie (plantengroei) leidt tot een hogere biomassa van secundaire consumenten (zoals insecten). Hiervoor is gebruikgemaakt van de Grassland Productivity Intensity (GPI)-index, een indicator voor de intensiteit van landgebruik. Deze maat wordt afgeleid van satellietgegevens en maakt gebruik van chlorofylgehalte in de plant en biomassa van de vegetatie vroeg in het seizoen. Hoge GPI-waarden corresponderen met intensief landgebruik, gekenmerkt door monoculturen van Engels raaigras (*Lolium perenne*), hoge bemesting en verlaagde grondwaterstanden. Met behulp van Malaisevallen is de insectenbiomassa op landschapsniveau gemeten gedurende het voorjaar en de zomer. Dit extra lange insectenmonitoringsseizoen is opgedeeld in een vroeg (half april tot eind mei), midden (begin juni tot half juli) en laat periode in het seizoen).

De resultaten in figuur 4.10 laten zien dat de biomassa van vliegende insecten op landschapsniveau grotendeels is gehomogeniseerd. Dit is vooral duidelijk in de vroege periode tot eind mei. In 2022 werd een zwak negatieve relatie gevonden tussen GPI en insectenbiomassa in het midden en een zwak negatieve trend in het late seizoen: op de meest intensief beheerde en productieve percelen waren de minste insecten te vinden. In 2023 draaide deze relatie om naar zwak positief, wat wijst op sterke variatie tussen jaren en een inconsistente invloed van beheerintensiteit.

Deze inconsistentie suggereert dat het omringende landschap—overwegend intensief agrarisch (80% van het landschap in Zuidwest Friesland)—de effectiviteit van lokale beheersmaatregelen sterk vermindert. Perceelsgericht biodiversiteitsbeheer blijft daarmee ingebed in een gedegradeerde landschapsmatrix die de insectengemeenschap bepaalt.



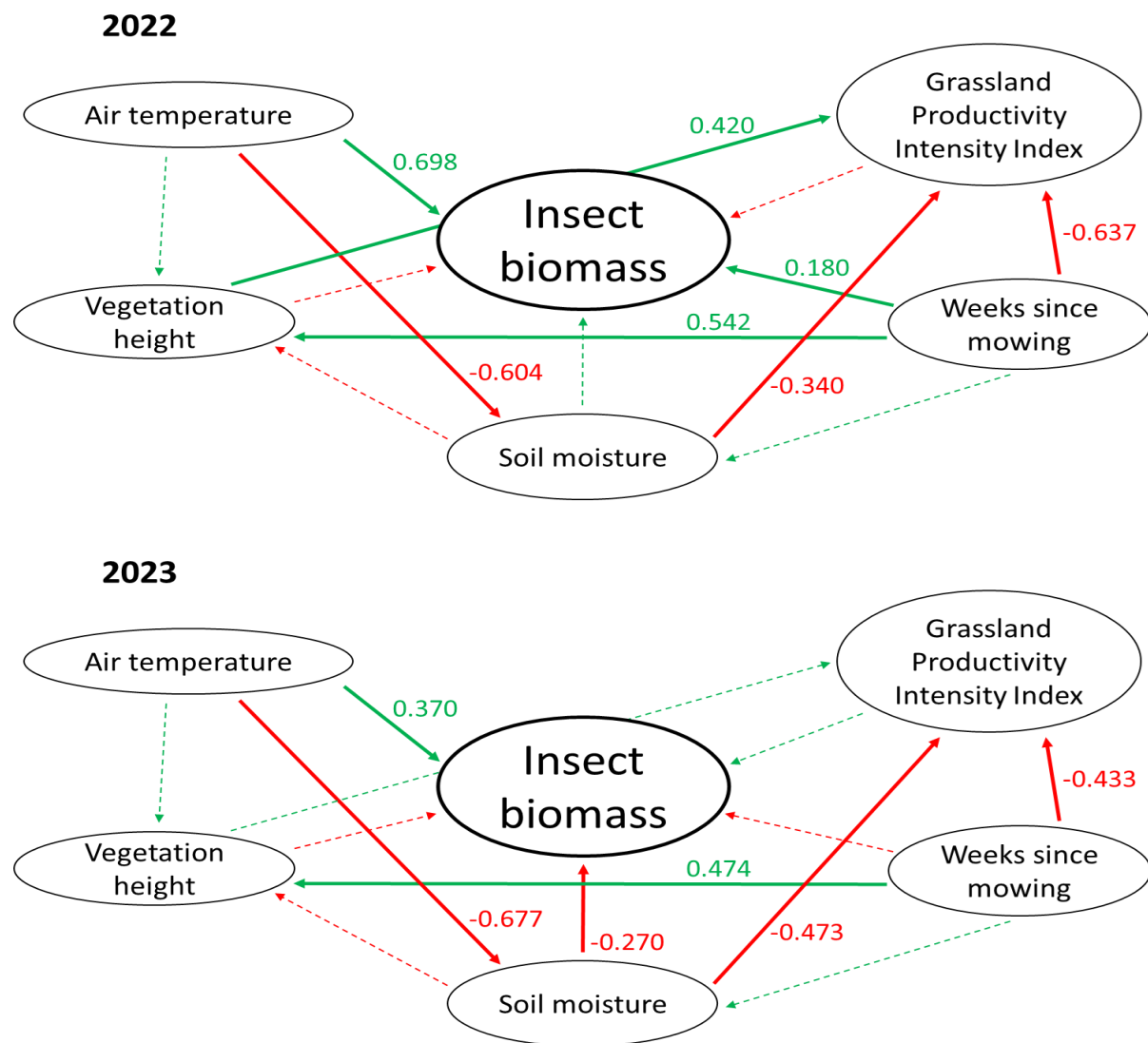
Figuur 4.10: Relatie tussen graslandproductiviteit (GPI) en de biomassa (in gram) van vliegende insecten op landschapniveau. Trendlijnen zijn gebaseerd op generalized linear mixed models voor drie deelperiodes van het insectenmonitoringsseizoen (vroeg, midden, laat (early, mid, late)) gedurende twee jaar (2022 en 2023). Punten tonen biomassa per Malaiseval per week. Figuur ontleend aan Ligtelijn et al. (in voorbereiding).

Perceelsniveau

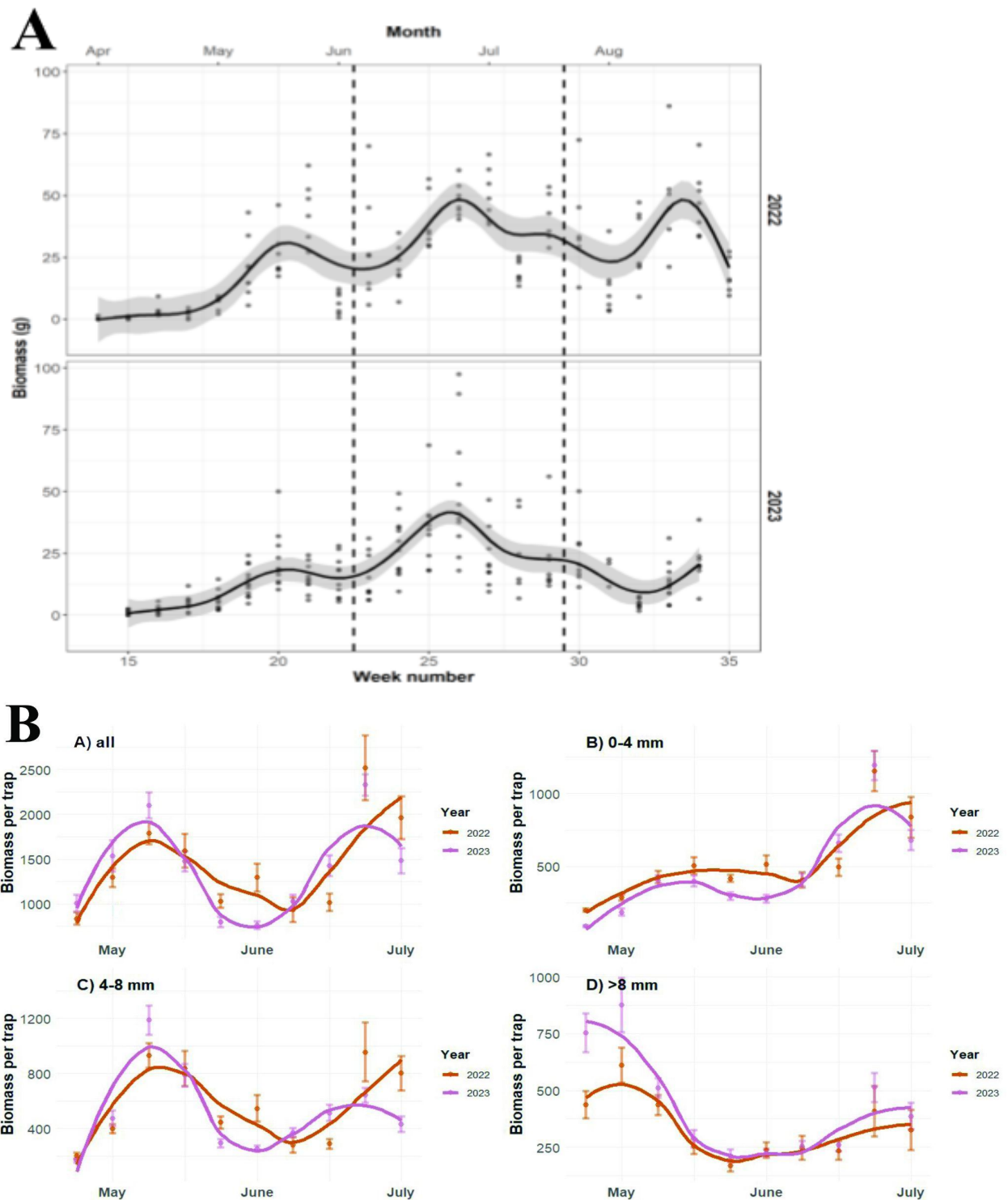
Om meer inzicht te krijgen in wat er op perceelsniveau gebeurt, zijn er wekelijks aanvullende veldmetingen uitgevoerd. Hiervoor zijn, vegetatiehoogte (als proxy voor vegetatiebiomassa), bodemvocht en bodemweerstand gemeten. Daarnaast zijn ook beheergegevens zoals maai-interval (aantal weken tussen twee maaimomenten) verzameld. Maaien vormt een belangrijke verstoring voor insecten doordat het vegetatie verwijdert, de vegetatiestructuur homogeniseert en direct een hoge insectensterfte veroorzaakt. We hebben onderzocht of insectenbiomassa wordt beïnvloed door deze lokale variabelen op perceelsniveau en linken dit aan de satellietmetingen van GPI op landschapsschaal.

De resultaten in figuur 4.11 tonen dat lokale habitatkenmerken tussen de twee jaren een inconsistente en relatief beperkte invloed hebben op insectenbiomassa vergeleken met bredere klimatologische factoren. Temperatuur blijkt de meest consistente positieve voorspeller van insectenbiomassa.

Daarnaast is in 2023 een duidelijke negatieve relatie gevonden tussen bodemvocht en beheerintensiteit (GPI): intensief beheerde percelen zijn structureel droger door ontwatering (fig. 4.11). Dit heeft negatieve gevolgen voor bodemgebonden insecten en voor groepen die voor een deel van hun ontwikkeling afhankelijk zijn van vochtige bodemomstandigheden, zoals Diptera (vliegen en muggen), die essentieel zijn in het dieet van gruttokuikens. Maaien heeft bovendien een duidelijk negatief effect op insectenbiomassa en hangt sterk samen met GPI.



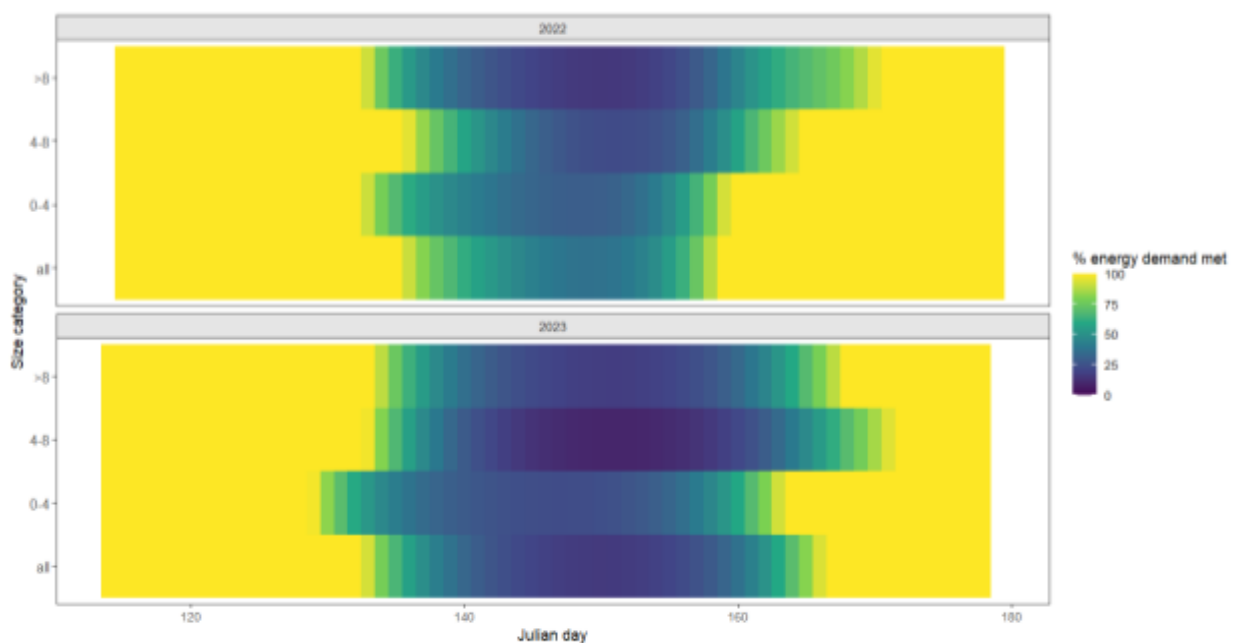
Figuur 4.11: Systeeminteracties tussen lokale habitatkenmerken, omgevingsomstandigheden, biomassa van vliegende insecten en de productie-intensiteit van grasland op perceelsniveau. Er is gebruik gemaakt van Structural Equation Models die verschillende perioden (vroeg, midden, laat) in de jaren 2022 en 2023 afzonderlijk combineren. Significante relaties worden weergegeven met een doorgetrokken lijn en niet-significante met een stippellijn; in beide gevallen groen voor positieve relaties en rood voor negatieve relaties. Het getal naast de pijlen geeft de sterkte (gestandaardiseerde regressieschattingen) van de relatie aan (tussen -1 en 1). Figuur ontleend aan Ligtelijn et al. (in voorbereiding).



Figuur 4.12. Seizoensdynamiek van vliegende insecten (voedselaanbod voor gruttokuikens). (A) Seizoensdynamiek van insectenbiomassa bemonsterd met Malaise-vallen. Week 15 is ~6 april, week 20 is ~11 mei, week 25 is ~15 juni, week 30 is ~20 juli. (B) Seizoensdynamiek van insectenbiomassa per grootteklasse op plakvallen op hoogtes die toegankelijk zijn voor foeragerende gruttokuikens, en dus representatief voor het voedsel dat voor hen beschikbaar is. De oranje lijn laat de data van 2022 zien; de paarse lijn de data van 2023. Linksboven ieder subfiguur de grootteklasse van de betreffende figuur, met in A) alle insecten van alle afmetingen, B) 0-4 mm, C) 4-8 mm, en D) >8 mm. Figuur ontleend aan Ligtelijn et al. (in voorbereiding).

Sluit het voedselaanbod aan bij de energiebehoefte van kuikens?

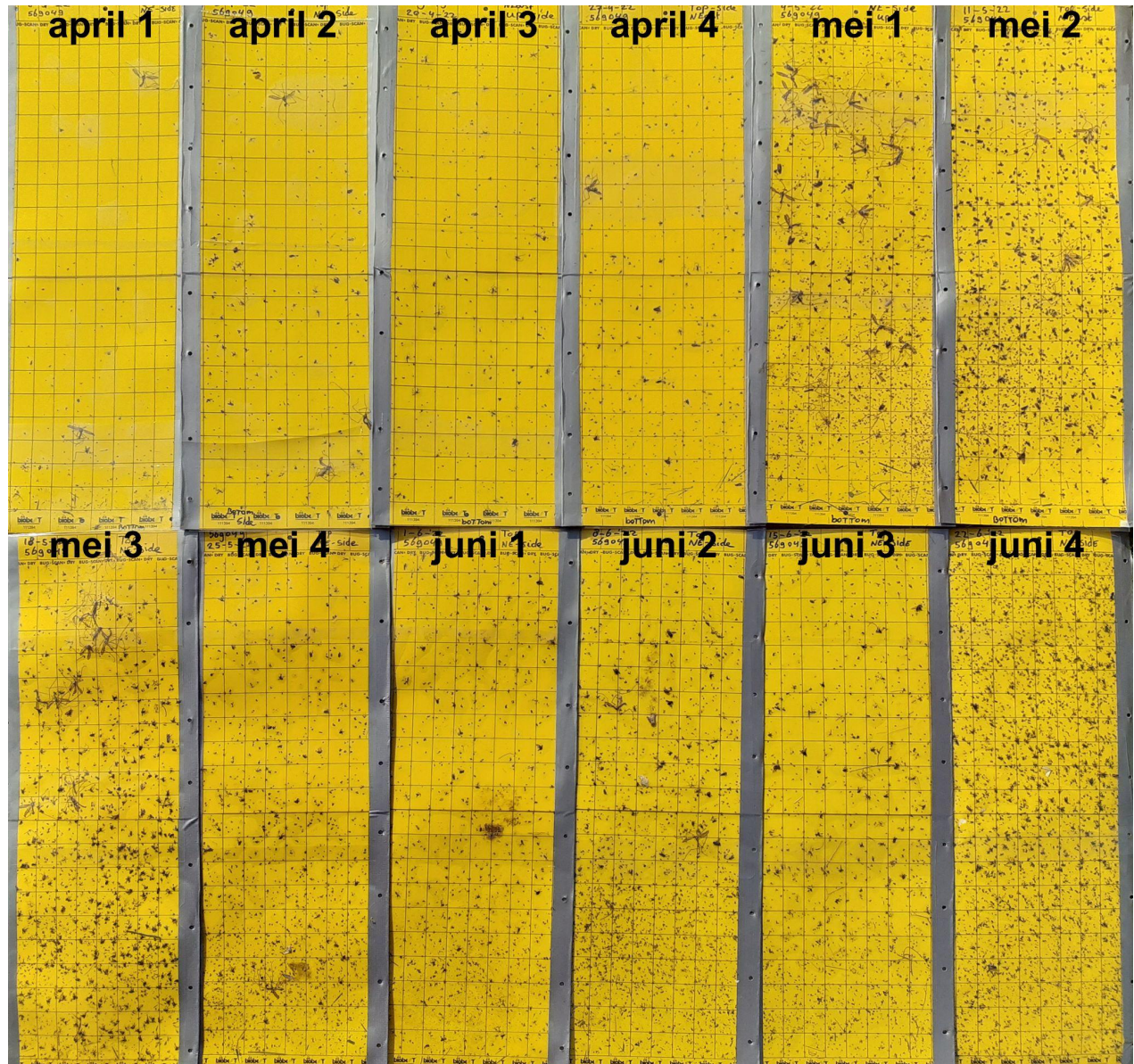
Een belangrijk onderzoeksdoel is ook om te begrijpen of de energiebehoefte van gruttokuikens tijdens hun groei aansluit op de beschikbaarheid van voedsel in de gehomogeniseerde melkveelandschappen van Zuidwest-Friesland. Het is cruciaal om te begrijpen of voedselbeschikbaarheid een oorzakelijke factor is die de stabiliteit van de gruttopopulatie beïnvloedt. Op basis van data van Schekkerman et al. (2001) berekenden we de theoretische energiebehoeften van onze populatie gruttokuikens gedurende de eerste 25 dagen, gegeven dat alle kuikens die uit het ei kruipen deze periode overleven. Vervolgens vergeleken we deze met de seizoensgebonden curves van de beschikbaarheid van insecten van verschillende grootteklassen (aantal en biomassa). De energiebehoefte van de populatie gruttokuikens bereikt zijn hoogtepunt begin tot midden juni, wat overeenkomt met de periode waarin de meeste oudere kuikens rondlopen (fig. 4.13).



Figuur 4.13: Heatmap die voor 2022 en 2023 de overlap toont tussen het aanbod van insecten (insectenbiomassa) van verschillende grootteklassen (y-as, >8, 4-8, 0-4 en alle gecombineerd) en de energiebehoefte van de kuikens over de tijd. De hoogste vraag in juni valt samen met een dal in de beschikbare insectenbiomassa, wat een fenologische kloof benadrukt. Julian day 140 is 20 mei, 160 is 9 juni. Figuur ontleend aan Ligtelijn et al. (in voorbereiding).

Onze gegevens laten zien dat de biomassa en het totale aantal insecten in alle grootteklassen een seizoensgebonden dieptepunt bereiken tijdens het begin van juni. Dit creëert een fenologische mismatch, waarbij de voedselbeschikbaarheid het laagst is precies wanneer de energiebehoefte van de kuikens het hoogst is (fig. 4.13). Het zou deels ook de verklaring kunnen zijn waarom vroege kuikens een grotere overlevingskans hebben, omdat zij nog profiteren van de insectenpiek in mei. Naarmate kuikens groeien worden ze mobieler en efficiënter in het vinden van voedsel, waarmee mogelijk deels gecompenseerd kan worden voor beperkte voedselbeschikbaarheid. Onder natte omstandigheden maken (grotere) gruttokuikens ook gebruik van bodemfauna als wormen en emelten. Het belang van deze voedselbron voor kuikens is nog onbekend.

Het is belangrijk om op te merken dat ons huidige onderzoek de specifieke biomassadrempelwaarde die nodig is om aan de dagelijkse energiebehoefte van een kuiken te voldoen, nog niet heeft vastgesteld. Daarom kunnen we niet met zekerheid zeggen of de absolute hoeveelheid voedsel "voldoende" is om verhongering te voorkomen. De gegevens laten echter duidelijk zien dat het voedselaanbod minimaal is tijdens de piek in de vraag, wat wijst op een potentieel significant ecologisch knelpunt. Verder onderzoek is vereist om vast te stellen in welke mate de conditie en overleving van kuikens hierdoor beperkt wordt.



Plakvallen uit 2022 die gedurende het broedseizoen wekelijks vervangen werden op één locatie in Zuidwest-Friesland. De twee insectenpieken halverwege mei en eind juni zijn duidelijk zichtbaar.

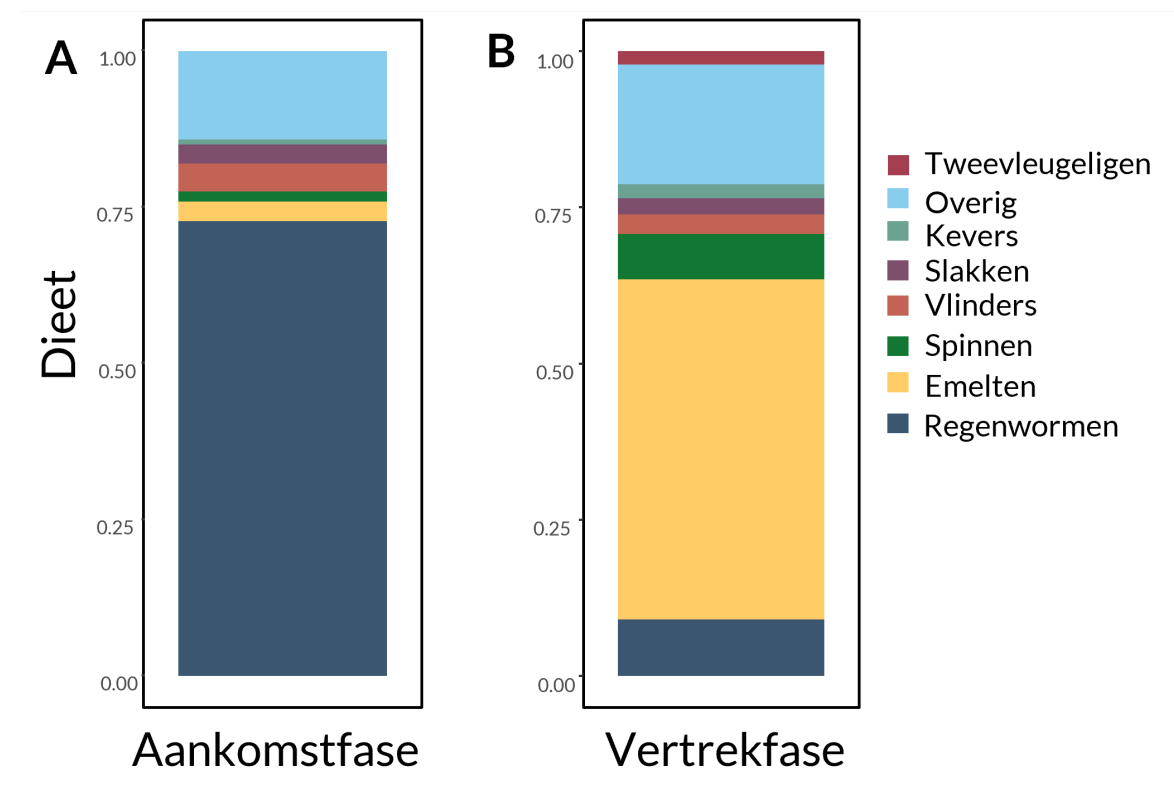
4.4 Gebruik van regenwormen door grutto's

Bijdrage op basis van proefschrift: Veenstra R. (2026). *Sensing the soil: Foraging Black-tailed godwits in an agricultural grassland landscape*. PhD Thesis. University of Groningen.

<https://doi.org/10.33612/diss.1529301126>

Dat grutto's regenwormen eten, wisten we al. Maar afgezien daarvan was, voorafgaand aan het Grutto Landschap Project, eigenlijk weinig bekend over de voedsleecologie van grutto's die foerageren op de Friese graslanden. We wisten bijvoorbeeld niet welke soorten regenwormen door grutto's gegeten worden en in welke mate ze ook andere prooien eten in verschillende periodes van het broedseizoen. Ook wisten we weinig over hun foerageergedrag, en waarom ze bepaalde plekken kiezen om hun voedsel te zoeken. Door de voedsleecologie van grutto's in de afgelopen 4 jaar te onderzoeken, hebben we geprobeerd deze vragen (grotendeels) te beantwoorden. We hebben dat gedaan door groepen foeragerende grutto's in twee periodes te bestuderen: in de aankomstfase (in maart) en de vertrekfase (eind mei en juni).

We hebben het dieet van grutto's onderzocht door poepmonsters te verzamelen, en daar een DNA-analyse op uit te voeren. Deze DNA-analyse stelde ons in staat om precies te achterhalen welke prooien, en in welke hoeveelheden, grutto's gegeten hadden. Zo kwamen we erachter dat grutto's in de aankomstfase voornamelijk regenwormen aten, en in kleinere mate slakken, emelten (de larven van langpootmuggen) en andere insecten (fig. 4.14 A). We konden ook achterhalen welke soorten regenwormen ze aten.

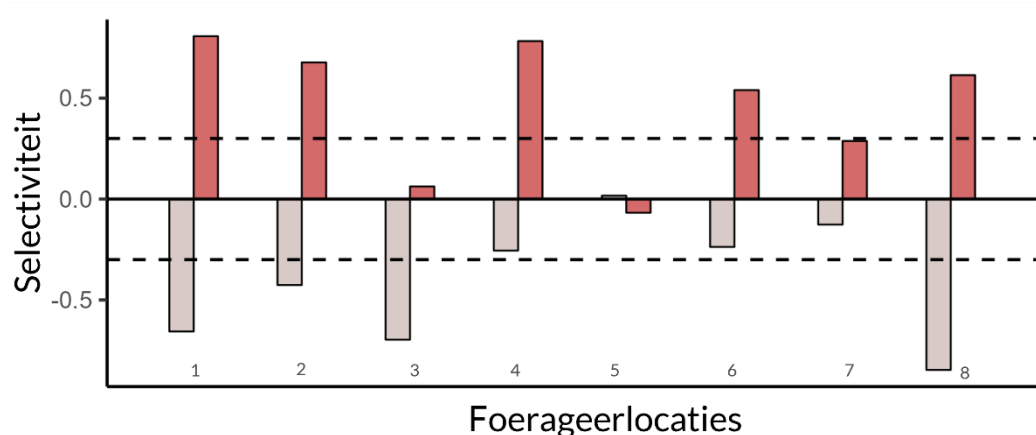


Figuur 4.14: Dieetsamenstelling van in groepen foeragerende grutto's op graslanden in de (A) aankomstfase (maart) en (B) vertrekfase (eind mei en juni).

Regenwormsoorten zijn grofweg in te delen in rode en grijze regenwormen, die verschillen in hun gedrag en levenswijze. Rode regenwormen voeden zich met grof organisch materiaal, zoals dode plantenresten, terwijl grijze wormen kleiner, verder verteerd organisch materiaal verorberen. Jeroen Onrust, een andere onderzoeker binnen het Grutto Landschap Project, heeft in zijn onderzoek naar de effecten van verschillende types bemesting (drijfmest injectie of stalmest) gezien dat rode wormen veel beter gedijen in percelen bemest met ruige stalmest, dan in percelen geïnjecteerd met drijfmest. Wij vroegen ons af of het grutto's iets uitmaakt welke soorten regenwormen er in de bodem zitten, en dus welk beheer er op een perceel wordt uitgevoerd, of dat ze alles wel eten wat er in de bodem zit. Toen wij het aandeel rode en grijze wormen dat in het dieet van grutto's zat, vergeleken met hun aandeel in de bodem, zagen we dat grutto's rode wormen selecteerden (fig. 4.15). Dit duidt erop dat grutto's wel onderscheid maken tussen de verschillende types wormen in de bodem.



Een grijze (boven) en rode (onder) regenworm. Foto: Jeroen Onrust.



Figuur 4.15. De selectiviteit voor rode (rode balken) of grijze (grijze balken) regenwormen door grutto's op acht foerageerlocaties. De selectiviteit is berekend door het aandeel rode en grijze wormen in het dieet te vergelijken met hun aandeel in de bodem. Positieve waarden betekenen dat grutto's deze wormentypes selecteerden uit de bodem en negatieve waarden betekenen dat grutto's deze wormen links lieten liggen.

Naast het dieet, hebben we in de aankomstfase ook het foerageergedrag van grutto's bestudeerd. Masterstudent Timo Keuning heeft niet alleen gekeken naar hoeveel grutto's eten in een perceel, maar ook hoe ze dat doen. Hoeveel stappen, prikken en pikjes maakt een grutto om zijn eten te vinden? Hij vond twee dingen: (1) er is geen relatie tussen de prooidichtheid (regenwormen) in een perceel en het aantal prooien dat een grutto vindt. Dit duidt erop dat grutto's bij relatief lage dichtheden al genoeg prooien kunnen vinden, en dat meer regenwormen niet per definitie beter is voor grutto's. (2) Grutto's die op natte graslanden foerageerden hoefden minder vaak te prikken in de bodem om hun voedsel te vinden dan grutto's die op drogere graslandbodems foerageerden. Bodemvocht lijkt dus een belangrijke factor te zijn in het detecteren van regenwormen. Dit kan met meerdere factoren in verband worden gebracht. Nattere bodems kunnen zachter zijn, en dus makkelijker doorheen te prikken. Daarnaast kunnen regenwormen dichterbij het oppervlak zitten, en dus makkelijker bereikbaar zijn voor grutto's, maar kunnen ze ook actiever zijn.

De activiteit van ondergrondse prooien kan van belang zijn voor vogels, zoals hoogstwaarschijnlijk ook de grutto, die mechanoreceptoren in hun snavelpunt hebben en daarmee de bewegingen van prooien van een afstand kunnen detecteren. Als prooien meer bewegen, zullen ze meer trillingen genereren en dus beter te detecteren zijn voor grutto's. Wij waren benieuwd of we deze ondergrondse trillingen van rode en grijze wormen ook daadwerkelijk konden meten, en of we dan inderdaad meer trillingen in natte bodems dan in droge bodems waar konden nemen. We zetten daarom een experiment op in het lab, waarbij we door middel van een trillingsmeter (geophone) trillingen van bewegende rode en grijze wormen in natte en droge bodems opvingen. Naar onze verwachtingen, vingen wij inderdaad meer trillingen op van regenwormen in natte dan in droge bodems. Bovendien vingen wij meer trillingen op van rode dan van grijze regenwormen. Dat grutto's dus rode wormen selecteren, zou onder andere kunnen komen doordat rode wormen meer bewegen en daarom beter te detecteren zijn voor grutto's.

Bodemvocht is dus erg belangrijk voor foeragerende grutto's om regenwormen te kunnen detecteren. Wat doen grutto's op het moment dat het droger wordt, zoals in de vertrekfase? We zien dat de dieetsamenstelling er dan anders uit ziet dan in de aankomstfase, en dat grutto's met name emelten eten (fig. 4.14 B). Volwassen langpootmuggen zetten aan het einde van de zomer of begin van de herfst hun eitjes af in de bodem. De larven die hieruit komen, groeien het hele jaar door totdat ze na het verpoppen aan het eind van de lente of begin van de zomer uitvliegen. Emelten zijn dus in juni een stuk groter dan in maart, en zijn dus in de vertrekfase een betere voedingsbron voor grutto's dan in de aankomstfase. We kunnen echter niet zeggen of grutto's liever emelten dan regenwormen eten, of dat grutto's wel emelten moeten eten omdat ze geen regenwormen meer kunnen vinden. Wel zagen we dat er een verband was tussen de afname van regenwormen in het dieet in de vertrekfase ten opzichte van de aankomstfase, en de afname van regenwormen in de bodem. Bovendien was er in de vertrekfase een relatie tussen de opname van regenwormen door grutto's en het bodemvocht, waarbij grutto's in droge graslanden minder regenwormen aten. Deze relatie met het bodemvocht duidt erop dat grutto's de aanwezige regenwormen in droge bodems niet konden bereiken, of niet goed konden detecteren. Wanneer het bodemvocht toenam, werden de aanwezige regenwormen wel weer gegeten. Maar waar zijn die in de vertrekfase nog te vinden?

Die zijn onder andere nog te vinden in greppelland. Masterstudente Meri hut heeft de aantallen rode en grijze regenwormen in traditioneel beheerd greppelland vergeleken met hun aantallen in intensief beheerde, vlakke graslanden. Ze heeft dat gedaan vanaf maart tot eind juni, de gehele periode dat grutto's in Friesland aanwezig zijn. In juni heeft ze ook nog eens de aantallen grijze wormen die in de knoop lagen geteld. Als reactie op droogtestress kunnen grijze wormen zich namelijk in een knoop leggen,

waarbij ze zich beschermen met een vochtig slijm laagje en inactief in de grond blijven zitten totdat de omstandigheden in de bodem weer gunstig voor ze worden. Hoewel Meri geen verschillen in wormenaantallen tussen greppelland en vlak land vond in maart, wanneer de graslandbodems nog goed vochtig waren, vond ze wel verschillen in juni, toen het erg droog was. In juni waren er zowel meer rode als grijze wormen in greppelland te vinden. Bovendien was het aandeel grijze wormen dat nog actief was (en dus niet in de knoop lag) hoger in greppelland dan in het vlakke land. Hiermee kon ze aantonen dat effecten van beheer op regenwormen niet op alle momenten in het jaar even zichtbaar zijn, maar bijvoorbeeld in drogere periodes duidelijk kunnen worden.



Tijdens droge periodes gaan regenwormen in rust en leggen ze zichzelf in de knoop om minder vocht te verliezen. Op de foto staat Aporrectodea longa, de Zwartkopgrauwworm. Foto: Jeroen Onrust.

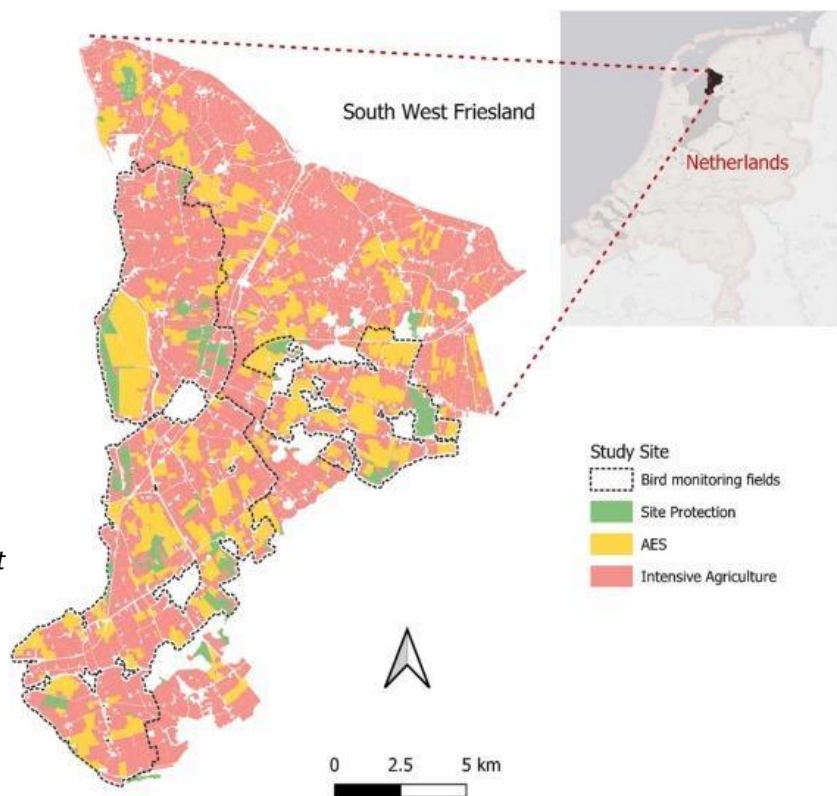
Door de voedsel ecologie van grutto's in de aankomstfase en vertrekfase te onderzoeken, weten we dat grutto's rode wormen selecteren. Deze rode wormen kunnen slecht tegen bemesting met drijfmest, omdat dit een minder goede voedingsbron voor ze is dan bijvoorbeeld stalmest, maar ook omdat de injectie van drijfmest voor verstoring en uitdroging van de toplaag van de bodem zorgt, waar rode wormen slecht tegen kunnen. Daarnaast begrijpen we nu beter waarom bodemvocht zo belangrijk is voor foeragerende grutto's. Bij droogte neemt niet alleen het aantal regenwormen in de bodem af, maar zijn ze ook minder actief en hebben grutto's meer moeite ze te vinden. In de vertrekfase zijn grutto's daarom meer afhankelijk van andere prooien zoals emelten, maar ook spinnetjes, kevertjes en andere insecten. Vochtige graslandbodems zijn dus erg belangrijk voor foeragerende grutto's. Die zijn in juni bijvoorbeeld nog te vinden in greppelland, waar dan ook relatief meer (actieve) wormen te vinden zijn dan in vlakke graslanden.

4.5 Complexe interacties in het beheer van weidevogelgebieden

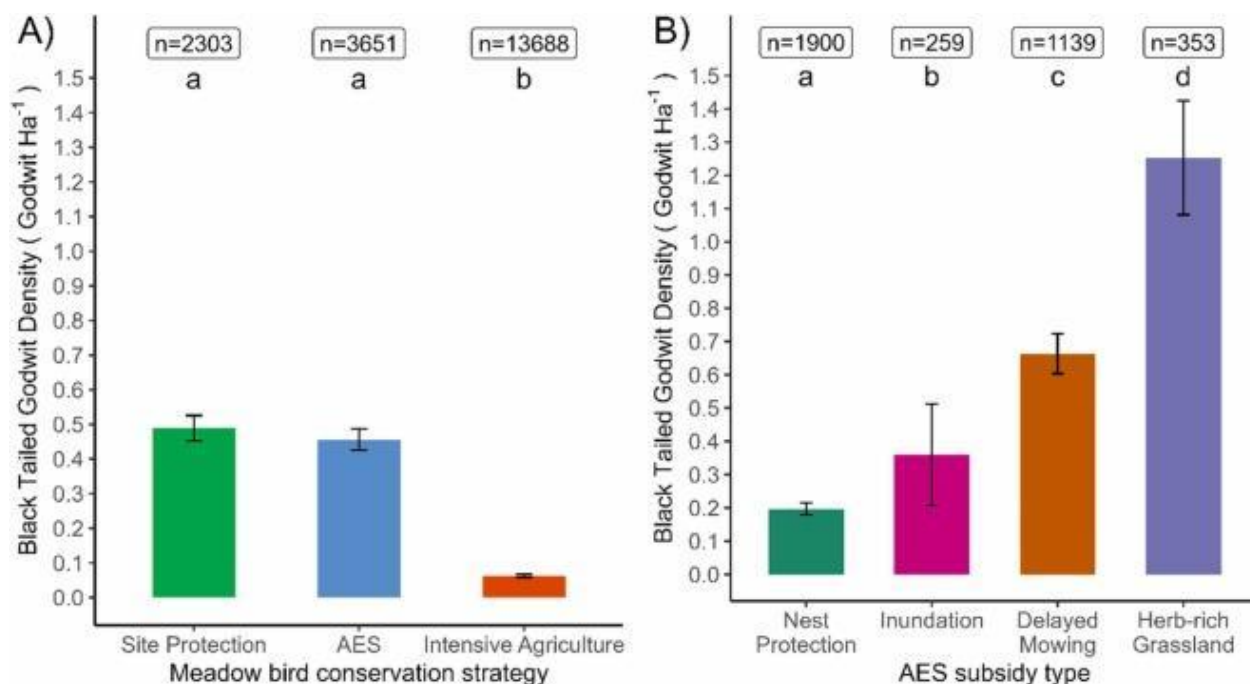
Samenvatting van proefschrift: Barba-Escoto, L. (2026). *Complex interactions in meadow bird conservation: Field and landscape dynamics, shaped by people*. PhD Thesis. University of Groningen. <https://doi.org/10.33612/diss.1484131049>

Het behoud van weidevogels blijft een grote ecologische en beleidsmatige uitdaging in Nederland en in heel Europa. Ondanks tientallen jaren van agrarisch natuurbeheer blijven de populaties van belangrijke indicatorsoorten, zoals de grutto, achteruitgaan in intensief gebruikte melkveegebieden. Het naast elkaar bestaan van biodiversiteitsbehoud in deze gebieden met een hoge landbouwproductiviteit stelt hoge eisen aan zowel het ontwerp als de uitvoering van het beleid. In Nederland is het behoud van weidevogels voornamelijk afhankelijk van beschermde gebieden en agrarisch natuurbeheersregelingen (AES; agri-environment schemes), die sinds 2016 worden uitgevoerd door boerencollectieven in het kader van het Nederlandse Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb). Deze regelingen zijn bedoeld om vogelvriendelijke beheerpraktijken te stimuleren en tegelijkertijd financiële compensatie te bieden aan boeren. AES zijn echter zeer divers en de uitvoering ervan is zeer dynamisch en varieert per perceel, bedrijf en landschap. Deze heterogeniteit, die wordt bepaald door ecologische omstandigheden en economische en sociale besluitvorming, maakt het moeilijk om de effectiviteit van het beheer te beoordelen. Dit proefschrift onderzoekt factoren die vaak over het hoofd worden gezien in ecologische evaluaties van AES, waarbij de nadruk ligt op de effecten op grutto's in Zuidwest-Friesland (zie fig. 4.16), en integreert analyses van diversiteit in beheer, ruimtelijke configuratie, populatietrends, landschapsheterogeniteit en perspectieven van belanghebbenden.

Figuur 4.16: Het gebied waarin maatregelen voor de bescherming van weidevogels werden uitgevoerd, namelijk beschermde natuurgebieden, agrarische natuurbeheermaatregelen (AES) in de periode 2016-2022 uitgevoerd door het Collectief Súdwestkust, en intensieve landbouwpercelen die niet beheerd worden voor weidevogels. De stippellijn geeft het studiegebied weer waarbinnen in dezelfde periode grutto's werden gemonitord.



In hoofdstuk 2 werd onderzocht hoe de diversiteit van agrarische natuurbeheersregelingen (AES) of beheerpakketten die door boerencollectieven worden uitgevoerd, zowel de ecologische resultaten als de investeringen in natuurbehoud in Nederlandse weidelandschappen met weidevogels beïnvloedt. Aan de hand van veldonderzoeken die tussen 2016 en 2022 zijn uitgevoerd, hebben we de dichtheid van de grutto's in beschermde gebieden, AES-beheerde percelen en intensief beheerde landbouwgrond vergeleken en AES-percelen ingedeeld op basis van AES-combinaties (fig. 4.17). Hoewel intensief beheerde landbouw het grootste deel van het landschap inneemt, ondersteunde het relatief weinig grutto's, terwijl door AES beheerde percelen en beschermde gebieden een groter deel van de populatie huisvestten en op perceelsniveau hogere dichtheden vertoonden. Binnen AES werden kruidenrijke graslanden en maatregelen voor uitgesteld maaien in verband gebracht met de hoogste dichtheden van grutto's, maar deze besloegen slechts een klein deel van het gebied en ontvingen hogere subsidies. Daarentegen domineerden maatregelen voor nestbescherming de AES-gebiedsdekking, ondanks lagere prestaties op het gebied van natuurbehoud. Deze bevindingen wijzen op een discrepantie tussen investeringen in natuurbehoud, de ruimtelijke toewijzing van maatregelen en ecologische effectiviteit, wat suggereert dat de huidige financiering prioriteiten de effecten op populatieniveau kunnen beperken.



Figuur 4.17: A) Gemiddelde dichtheid van grutto's op percelen met verschillende strategieën voor de bescherming van weidevogels. B) De verschillende AES-percelen ingedeeld naar type AES-subsidie in de periode 2016-2022. In de vakjes staat n voor de steekproefomvang van de percelen en de foutbalken voor het betrouwbaarheidsinterval.

Hoofdstuk 3 onderzocht wat het effect was van de invoering van ANLb in 2016 op de gruttopopulatie als geheel en op perceelsniveau. Langetermijn populatietellingen lieten een algemene daling zien tussen 2007 en 2024, maar geen significante trend na de start van ANLb. Op perceelsniveau bleef de dichtheid van de grutto's het hoogst in beschermde gebieden, gevolgd door AES-beheerde percelen en de laagste dichtheden komen voor op intensief beheerde landbouwgrond. Hoewel de dichtheid in alle soorten landgebruik onder het referentieniveau van vóór 2016 bleef, liepen de trends na de invoering van ANLb uiteen: de daling in beschermde gebieden stabiliseerde zich, AES-beheerde percelen vertoonden een positieve trend, terwijl de daling zich voortzette in intensief beheerde landbouwpercelen, die het landschap domineren. Verdere differentiatie tussen AES-regelingen bracht aan het licht dat kruidenrijke graslanden en begrazingsmozaïeken gepaard gingen met positieve dichtheidstrends, terwijl meer wijdverbreide maatregelen zoals nestbescherming, uitgesteld maaien en kruidenrijk randenbeheer beperkte responses van de populatie lieten zien, wat erop wijst dat niet alle AES-maatregelen in gelijke mate bijdragen aan het omkeren van de afname van de populatie.

Hoofdstuk 4 onderzocht hoe de heterogeniteit van het landschap van invloed is op de resultaten van het behoud van weidevogels op perceelsniveau en of deze effecten schaalafhankelijk zijn. Aan de hand van ruimtelijke analyses van de dichtheid van de grutto in duizenden percelen in Friesland werd in dit hoofdstuk beoordeeld hoe zowel de samenstelling als de configuratie van de omliggende beheertypes van invloed zijn op de dichtheid van broedende grutto's. De effecten van het landschap waren het sterkst op een ruimtelijke schaal die overeenkomt met het leefgebied van een gruttobroedpaar, wat het belang onderstreept van het afstemmen van het ontwerp van natuurbehoud op de ecologie van de soort. Percelen in landschappen die gedomineerd worden door kruidenrijke graslanden en begrazingsmozaïeken hadden consequent de hoogste dichtheden van grutto's, terwijl meer heterogene landschappen die meerdere AES-maatregelen combineren, kleinere, aanvullende voordelen opleverden. Daarentegen liggen de dichtheden van grutto's over het algemeen lager in gebieden die gedomineerd worden door intensieve landbouw, hoewel lokale variatie een weerspiegeling was van de historische aanwezigheid van grutto's in de resterende geschikte habitats. Over het algemeen tonen de resultaten aan dat, hoewel landschapsheterogeniteit de resultaten voor het behoud kan verbeteren, de aanwezigheid en dominantie van hoogwaardige habitats cruciaal zijn voor een effectief behoud van weidevogels.

Hoofdstuk 5 onderzocht hoe kwaliteit, oppervlakte en ruimtelijke configuratie van habitats op landschapsschaal van invloed zijn op de talrijkheid van de grutto. Uit analyses bleek dat de gruttopopulaties het grootst waren in landschappen die werden gedomineerd door goed verbonden, hoogwaardige habitats die onder natuurbescherming stonden of waar zwaardere beheerpakketten op lagen, terwijl landschappen die werden gedomineerd door intensieve landbouw of minder hoogwaardige habitats, consequent een lage talrijkheid kenden. Er werden duidelijke niet-lineaire drempelwaarden vastgesteld: de talrijkheid van grutto's nam sterk af wanneer intensieve landbouw ongeveer de helft van het landschap besloeg en nam sterk toe wanneer hoogwaardige habitats meer dan een kwart besloegen. Verbinding tussen hoogwaardige habitats versterkte de respons van de populatie nog verder. Deze bevindingen benadrukken dat effectieve instandhouding een gecoördineerde realisatie van AES op landschapsschaal vereist, waarbij hoogwaardig beheer wordt geconcentreerd in verbonden clusters in plaats van maatregelen van lage kwaliteit over grote gebieden te verspreiden.

Hoofdstuk 6 onderzocht de standpunten van belanghebbenden over de achteruitgang van weidevogels en de uitdagingen bij de implementatie van AES door middel van economische compensaties voor boeren. Op basis van enquêtes en tekstanalyses van de meningen van boeren, wetenschappers en praktijkmensen hebben we uiteenlopende en soms tegenstrijdige standpunten aan het licht gebracht over de oorzaken van de achteruitgang, waaronder habitatverlies, intensivering van de landbouw, predatie en veranderingen in begrazingspraktijken. Boeren worden bij de invoering van AES-maatregelen geconfronteerd met technische, financiële, sociale en institutionele belemmeringen, wat de spanningen tussen natuurbeschermingsdoelstellingen en productieve landbouw benadrukt. Deze bevindingen ondersteunen dat de bescherming van weidevogels een complex vraagstuk is dat een adaptieve, inclusieve aanpak vereist waarbij rekening wordt gehouden met de lokale context, waarbij vertrouwen tussen belanghebbenden wordt opgebouwd en ecologische doelstellingen worden verzoend met de realiteit van de landbouw.

Dit proefschrift toont aan dat effectieve bescherming van weidevogels in intensief beheerde agrarische landschappen afhankelijk is van een combinatie van goed gericht beheer op perceelsniveau, strategische toewijzing en verbinding van hoogwaardige habitats op landschapsschaal, en adaptief beleid dat rekening houdt met de diverse perspectieven van belanghebbenden en de realiteit van de productiesystemen van boeren. Hoewel AES het potentieel hebben om het herstel van populaties te ondersteunen, is hun effectiviteit beperkt wanneer maatregelen ruimtelijk te verspreid worden toegepast, slecht geprioriteerd of niet afgestemd zijn op de landschapssomstandigheden. Het prioriteren van hoogwaardig beheer, het waarborgen van landschappelijke connectiviteit en het meenemen van sociale en institutionele overwegingen zijn essentiële stappen om de achteruitgang van de grutto te keren en de biodiversiteit op landbouwgrond in stand te houden.

4.6 Bird's-eye views: landschapsveranderingen langs de trekroute door de ogen van de grutto

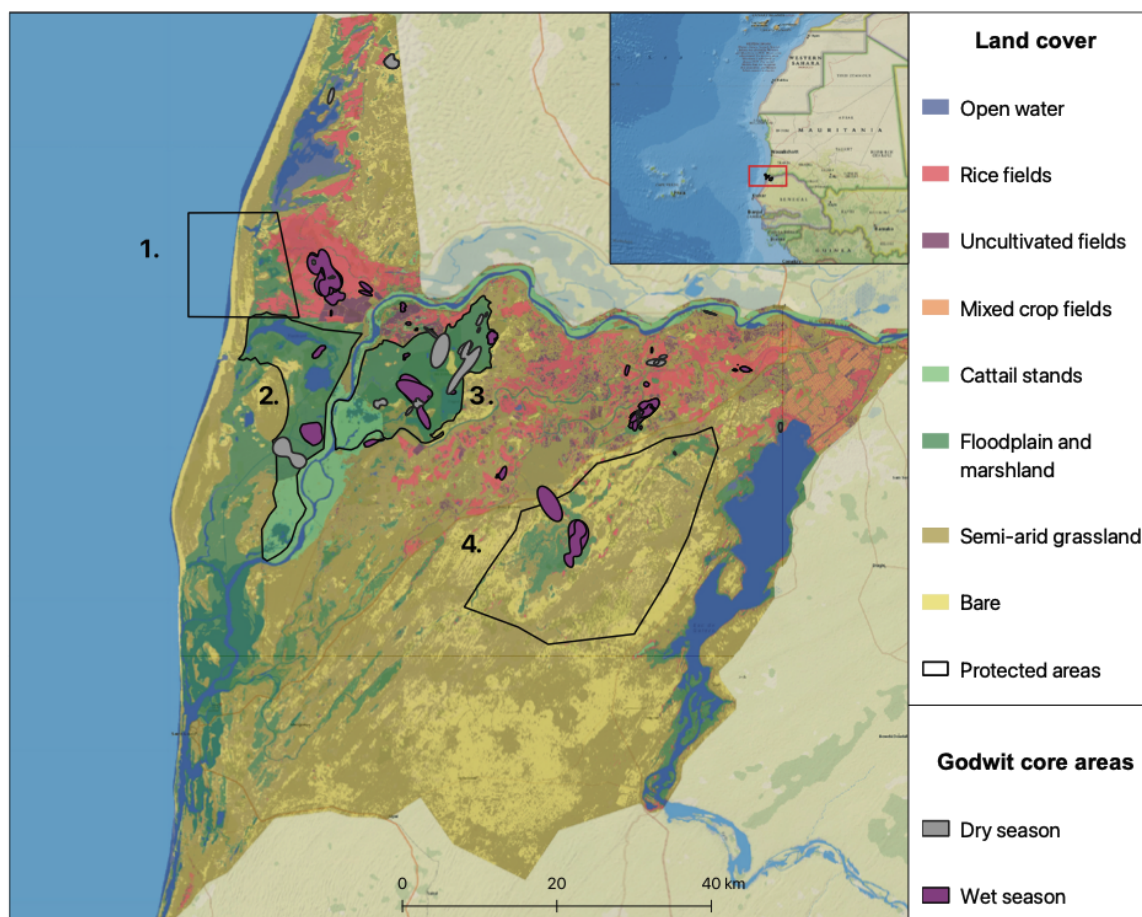
Samenvatting van proefschrift: Craft T. (2026) Bird's-eye views: Tracking landscape change through remote sensing imagery and movements of Black-tailed Godwits. PhD Thesis. University of Groningen. <https://doi.org/10.33612/diss.1473725354>

In dit proefschrift onderzoeken we hoe grutto's, door het hele jaar heen, hun leefomgeving gebruiken en hoe kennis over hun bewegingen bij kan dragen aan het beschermen van onderbelichte, ondergewaardeerde en daardoor onvoldoende beschermde wetlands langs de Oost-Atlantische trekroute. De Europese gruttopopulatie neemt af door intensivering van landbouw, de achteruitgang van wetlands en een structureel lage kuikenoverleving. Om te begrijpen hoe het beheer van zowel landbouw- als natuurgebieden de habitatkwaliteit voor grutto's beïnvloedt, combineren we gedetailleerde zenderdata met omgevingsdata gebaseerd op satellietbeelden. Deze integratie bouwt voort op een groeiende dataset van gruttolocaties en geavanceerde aardobservatietools. Zo onderzoeken we hoe grutto's zich verplaatsen in relatie tot specifieke omgevingskenmerken en bepalen we welke beheermaatregelen hun leefgebieden verbeteren.

Hoofdstuk 2 onderzoekt de historie van het landgebruik van agrarische graslanden en hun ecologische relevantie in Zuidwest-Friesland – een kerngebied voor de Nederlandse broedpopulatie grutto's. We reflecteren daarbij op de invloed en het belang van verschillende databronnen bij het trekken van ecologische conclusies. We kwantificeren het aandeel permanente graslanden in de regio en laten zien hoe de omzetting van deze graslanden naar ander landgebruik nog jarenlang effect heeft op de bodem en vegetatie van deze percelen. Onze resultaten onderstrepen dat de lokale geschiedenis van landgebruik bepalend is voor de ecosysteemfuncties van een perceel en expliciet moet worden meegenomen in biodiversiteitsbeleid. We bepleiten dat de omzetting van grasland naar akkerland moet worden beoordeeld op regionale schaal (in plaats van de huidige nationale vereisten), en dat ruimtelijke spreiding en de nabijheid van ecologisch belangrijke gebieden, zoals weidevogelreservaten en kruidenrijke graslanden, van cruciaal belang zijn. Het beschermen van oude graslanden in en rond deze sleutelgebieden, alsook het gefaseerd en verspreid implementeren van nieuwe gewasomzettingen en -rotaties zodat het bodemecosysteem de mogelijkheid heeft om zich te herstellen, is belangrijk voor de biodiversiteit. Daarnaast benadrukken we het belang van het benutten van bestaande kennisinfrastructuren en het systematisch monitoren van veranderingen in landgebruik. We bespreken eveneens hoe kennis over de frequentie en locatie van eerdere gewasomzettingen geïntegreerd kan worden in vergunningstelsels onder de huidige EU-regelgeving voor nieuwe graslandomzettingen.

Hoofdstuk 3 volgt gezenderde gruttofamilies tijdens de periode vóór het uitvliegen van de kuikens en kwantificeert hun ruimtegebruik en de kenmerken van de percelen die ze bezoeken. Families die broeden in, en zich verplaatsen door, intensief beheerde graslanden leggen grotere afstanden af, waardoor kuikens vaker door habitat van lagere kwaliteit moeten trekken, wat hun overlevingskans mogelijk verlaagt. Deze resultaten zijn relevant voor het agrarisch natuurbeheer (ANLb): het uitbreiden van extensief beheerde, kruidenrijke graslanden met gedeeltelijke plasdras en het clusteren daarvan tot ruime, aaneengesloten gebieden, in plaats van geïsoleerde percelen, kan gevaarlijke tochten voor gruttofamilies verminderen en de opgroeimogelijkheden van kuikens in deze cruciale fase beter ondersteunen. Kruidenrijke graslanden hebben jaren nodig om ecologisch volgroeid te raken, zowel wat betreft planten- als insectendiversiteit. Daarom moet het herstel van graslanden worden gekoppeld aan langdurige bescherming en passend beheer van oudere graslanden, én aan het implementeren van nest- en kuikenbeschermingsmaatregelen in de nabijheid van geschikt kuikenhabitat.

Hoofdstuk 4 verlegt de focus naar het belangrijkste overwinteringsgebied van grutto's in West-Afrika: de Senegaldelta. Hier laten we zien hoe het habitatgebruik van grutto's verschuift gedurende de overwinteringsperiode: bij aankomst in het regenseizoen zijn voornamelijk rijstteeltsystemen van belang, terwijl in het droge seizoen, wanneer grutto's zich voorbereiden op de trek naar het noorden, de beschermde, natuurlijke overstromingsvlaktes van de Senegal rivier cruciaal worden. We tonen aan dat het beheer van rijstteeltsystemen de beschikbaarheid van habitat gedurende de gehele overwinteringsperiode sterk kan beïnvloeden. Tijdens het droge seizoen kunnen rijstteeltsystemen met door zwaartekracht-gestuurde afwatering aanvullende, ondiep overstroomde gebieden creëren voor grutto's en andere steltlopers. In het regenseizoen kan gefaseerd inzaaien de periode waarin rijstvelden geschikt zijn voor steltlopers verlengen, al zijn hiervoor waarschijnlijk wel stimulerende maatregelen nodig om boeren te compenseren voor het verlies van zaad en het vertrappen van rijstplanten door steltlopers. Tegelijkertijd kunnen rijstvelden natuurlijke wetlands niet volledig vervangen. Beschermingsmaatregelen moeten daarom zowel gericht zijn op het behoud en herstel van natuurlijke overstromingsvlaktes als op het gezamenlijk en doelgericht beheren van belangrijke rijstcomplexen die intensief door grutto's worden gebruikt. Het grote rijstcomplex ten noorden van het Diawling-bekken komt daarbij naar voren als een prioriteitsgebied waar agro-ecologische benaderingen en sterkere bescherming zowel de rijstproductie als de biodiversiteit van wetlands kunnen bevorderen.



Figuur 4.18: Kaart van het landgebruik in de Senegaldelta met daarop de kerngebieden van 22 grutto's gedurende het natte en droge seizoen van de niet-broedperiode 2022-2023. Beschermde gebieden, omlijnd in zwart, zijn: (1) de Chat Tboul-lagune, (2) the Diawling Nationaal Park, (3) het Djoudj Nationaal Vogelreservaat en (4) het Ndiael-reservaat.

Om de analyses in deze thesis breder toepasbaar te maken, ontwikkelden we naast ecologische inzichten ook methodologische hulpmiddelen. Hoofdstuk 5 introduceert ezTrack, een R-package dat de verwerking van zendergegevens vereenvoudigt, zodat gebruikers zich kunnen richten op ecologische vragen rond verplaatsingen van de soorten die ze bestuderen, in plaats van op de technische uitdagingen van ruimtelijke dataverwerking. Daarnaast is ezTrack ontworpen om technische en rekenkundige drempels te verlagen, vooral in regio's met een beperkte onderzoekscapaciteit of minder gespecialiseerde training. Dit maakt meer inclusief en rechtvaardig onderzoek naar ruimtelijke ecologie en natuurbehoud mogelijk.

Hoofdstuk 6 presenteert aanvullende, codevrije gebruikersinterfaces voor het koppelen van zendergegevens aan omgevingsdata. We illustreren deze interfaces aan de hand van grutto's en hun leefomgeving, maar ze zijn ontworpen voor gebruik in verschillende regio's en voor verschillende soorten. De beschreven tools filteren grote, complexe datasets met behulp van publieke en intuïtieve interfaces, en slaan daarmee een brug tussen de toegankelijkheid van gegevens en de praktische toepassing ervan in natuurbeheer. Ze ondersteunen zowel natuurbeheer op lokale schaal, alsook grootschalige visualisaties van bewegingen en connectiviteit die gedeeld kunnen worden met verschillende belanghebbenden. Het afsluitende hoofdstuk bundelt deze ecologische en methodologische inzichten samen en reflecteert op hoe ze toekomstig onderzoek en natuurbeheer kunnen sturen voor grutto's en andere trekvogels die afhankelijk zijn van dynamische landbouwlandschappen en wetlands.

5 Wetenschappelijke samenwerkingsverbanden

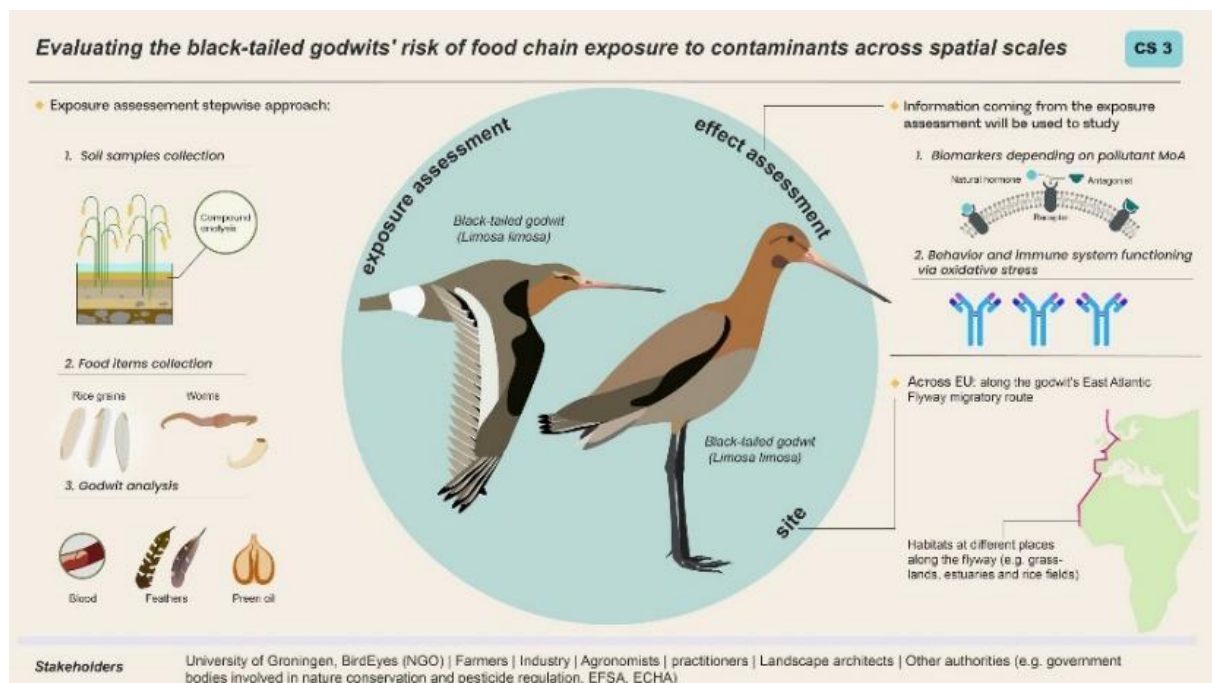
5.1 Het Grutto Landschap Project en SYBERAC

De waarde van het werk binnen het *Grutto Landschap Project* reikt verder dan de resultaten die in dit verslag worden gepresenteerd. Een mooi voorbeeld hiervan is de waardevolle samenwerking met de afdeling Toxicologie van Wageningen University & Research (Tox-WUR).

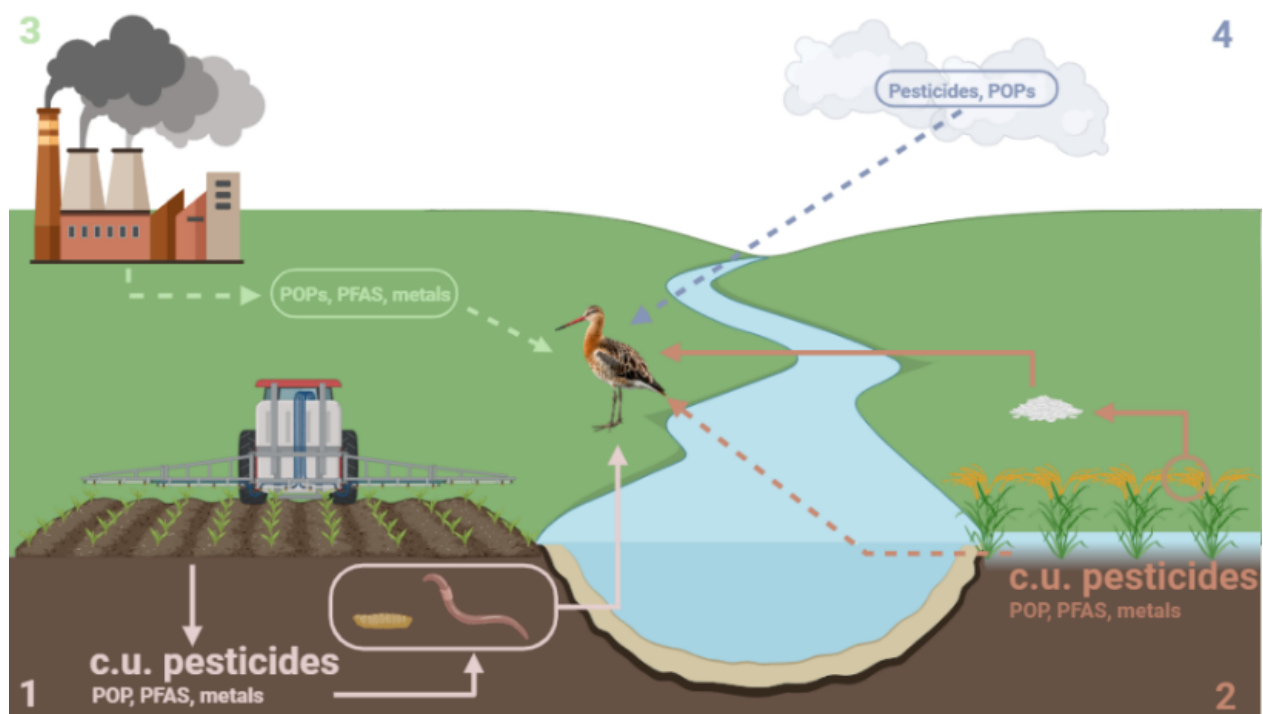


Tox-WUR coördineert het EU-project SYBERAC (www.syberac.eu, Grant Agreement nummer 101135213). In dit project wordt onderzocht aan welke chemicaliën organismen worden blootgesteld en wat de mogelijke effecten daarvan zijn op natuur en biodiversiteit. Daarbij wordt gekeken of de huidige risicobeoordeling van chemicaliën voldoende is om ecosystemen daadwerkelijk te beschermen. Om dit te realiseren, voert SYBERAC negen verschillende studies uit waarbij het *Grutto Landschap Project* een grote voedende rol speelt in één van deze studies.

In studie drie staat de milieukwaliteit langs de trekroute van de grutto (*Limosa limosa*) centraal. In broedgebieden, overwinteringsgebieden en op verschillende tussenstops tijdens de trek wordt onderzocht aan welke chemicaliën grutto's worden blootgesteld en wat dit mogelijk betekent voor hun welzijn door het in kaart brengen van mogelijke effecten op het immuunsysteem en gedrag. Hiervoor worden langs de trekroute verschillende monsters verzameld, zoals grond-, dieet- en bloedmonsters.



Dankzij het *Grutto Landschap Project* was er zeer waardevolle actuele kennis beschikbaar over populatietrends, verblijfplaatsen en foerageergedrag van grutto's. Daarnaast beschikt het *Grutto Landschap Project* over een uitstekend netwerk dat van grote waarde was voor het verzamelen van de monsters voor SYBERAC. Zo zijn in samenwerking met Tox-WUR in het veldseizoen van 2024 81 grondmonsters verzameld op verschillende tussenstops in Frankrijk (Camargue, Vendée en Charente-Maritime), Portugal (riviervonding Taag en Sado) en Spanje (Extremadura and Doñana). In het veldseizoen van 2025 zijn daarnaast 52 bloedmonsters van volwassen grutto's in het broedgebied verzameld. Al deze monsters worden momenteel geanalyseerd op de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen en mogelijk ook PFAS.



Deze samenwerking loopt, ondanks dit afsluitende rapport, nog steeds door. Zo worden in februari 2026 bloedmonsters van volwassen grutto's verzameld in Extremadura (Spanje) en worden plannen gemaakt om monsters uit het Afrikaanse overwinteringsgebied te verzamelen.

Door deze samenwerking ontstaat een uniek inzicht in de blootstelling aan chemicaliën in verschillende lagen van de voedselketen en op grote ruimtelijke schaal. Deze inzichten zijn niet alleen belangrijk voor de bescherming van de grutto, maar dragen ook bij aan breder onderzoek naar het beschermen van ecosystemen. Samen met de resultaten van de andere studies vormen ze de basis voor het opstellen van systeem-gebaseerde beschermingsdoelen voor ecosystemen. Hiermee reikt de waarde van het uitgevoerde werk voor het *Grutto Landschap Project* verder dan het project zelf.

5.2 Het Grutto Landschap Project en EU Life IP GrassBirdHabitats, VeenVitaal en HVHL

Samen werken aan gezonde graslandecosystemen: bodem, insecten en de grutto als verbindende schakel

Voor de sluipende achteruitgang van de biodiversiteit van graslandecosystemen is niet één enkele oorzaak aan te wijzen. Waterbeheer, landbouwpraktijk, vegetatiestructuur, predatie, weersomstandigheden en de beschikbaarheid van voedsel beïnvloeden elkaar voortdurend. Juist deze complexiteit maakt dat herstel van de grutto vraagt om samenwerking tussen verschillende onderzoeksprogramma's, waarin fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en praktijkervaring elkaar versterken. Een goed voorbeeld daarvan is de samenhang tussen het Grutto Landschap Project, het onderzoeksprogramma VeenVitaal (<https://veenvitaal.info/>) en het Europese LIFE IP Grass Bird Habitat-project (<https://www.grassbirdhabitats.eu/>). Hoewel deze projecten ieder een eigen doelstelling en werkgebied hebben, delen zij de ambitie om beter te begrijpen welke ecologische processen bepalend zijn voor gezonde graslandecosystemen en hoe die kennis kan bijdragen aan effectiever natuurbeheer en ecologisch graslandgebruik. Wel is duidelijk dat de onderliggende ecologische relaties complex zijn en dat veel processen elkaar beïnvloeden.

Een belangrijke hypothese is dat de kwaliteit van het voedselweb een sleutelrol speelt. Volwassen grutto's foerageren onder andere op regenwormen en andere bodemorganismen, terwijl kuikens in hun eerste levensweken vrijwel volledig afhankelijk zijn van een gevarieerd aanbod aan insecten. De beschikbaarheid van deze voedselbronnen lijkt samen te hangen met bodemcondities, waterhuishouding, vegetatiestructuur en beheer, maar ook met factoren als weer. Hoe groot het relatieve belang van deze factoren is en hoe zij elkaar beïnvloeden, vormt nog altijd onderwerp van onderzoek.

Het onderzoeksprogramma VeenVitaal levert vanuit een andere invalshoek een belangrijke bijdrage aan deze kennisontwikkeling. Het project richt zich specifiek op de Nederlandse laagveenweiden en onderzoekt hoe bodemprocessen, waterbeheer, graslandgebruik en



bodemleven bijdragen aan het functioneren van dit bijzondere ecosysteem. De centrale vraag is hoe verlaging van de intensiteit van graslandgebruik bijdraagt aan herstel van biodiversiteit, ecosysteem gezondheid, hoe dit van invloed is op ecosysteemdiensten en welke bedrijfsmodellen daar het beste bij passen. Daarbij wordt onder meer gekeken naar regenwormen, insectenlarven en andere bodemorganismen die niet alleen essentieel zijn voor een gezonde bodem en klimaatadaptatie-gerelateerde vragen, maar ook een belangrijke schakel vormen in het voedselweb. Ook wordt het effect van graslandgebruik op bestuivers onderzocht, wat weer van belang is voor inzicht in het voedselaanbod voor kuikens. De inzichten uit VeenVitaal kunnen helpen om beter te begrijpen hoe veranderingen in bodemkwaliteit en vegetatiesamenstelling doorwerken naar de beschikbaarheid van voedsel voor weidevogels, en welke bedrijfsvoering de beschikbaarheid van voedsel en geschikt leefgebied dit het beste ondersteunt.



Het Europese LIFE IP GrassBirdHabitats-project benadert dezelfde vraag vanuit de praktijk van natuurherstel.

Onder leiding van het Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

werken natuurorganisaties, kennisinstellingen en

overheden uit verschillende landen samen aan het

verbeteren van leefgebieden voor in grasland broedende

vogels. Door maatregelen uit te voeren op het gebied van waterbeheer, graslandbeheer en inrichting van het landschap ontstaat tegelijkertijd de mogelijkheid om te volgen hoe leefgebieden zich ontwikkelen en hoe soorten als de grutto daarop reageren. Daarmee vormt LIFE IP GrassBirdHabitats een waardevolle praktijkomgeving waarin inzichten uit ecologisch onderzoek kunnen worden getoetst en nieuwe onderzoeksvragen kunnen ontstaan.

Een belangrijk raakvlak tussen alle drie de projecten is de aandacht voor bodemfauna en insecten en hoe veranderingen in landgebruik kunnen leiden tot verbeterde voedselvoorziening voor de grutto. Hoewel steeds duidelijker wordt dat deze organismen een cruciale rol spelen in het functioneren van graslandecosystemen, ontbreekt nog veel kennis over de manier waarop veranderingen in bodemleven, door veranderingen in graslandgebruik, uiteindelijk doorwerken naar insectenpopulaties en het broedsucces van weidevogels. Door onderzoek naar bodemecologie, voedselbeschikbaarheid, populatieontwikkeling en landgebruik met elkaar te verbinden, ontstaat stap voor stap een completer beeld van deze ecologische samenhang.

Om dergelijke relaties beter te kunnen onderzoeken, werken de Rijksuniversiteit Groningen en Hogeschool Van Hall Larenstein (<https://www.hvhl.nl/>) samen aan de ontwikkeling van een gestandaardiseerde en efficiënte methode voor het analyseren van insecten op plakvallen. Deze methodiek moet het mogelijk maken



om grotere aantallen monsters op een vergelijkbare manier te verwerken, waardoor veranderingen in het voedselaanbod voor gruttokuikens beter gevolgd kunnen worden. Daarmee ondersteunt deze samenwerking de onderzoeksdoelen van zowel het Grutto Landschap Project als de bredere kennisontwikkeling binnen VeenVitaal en LIFE IP GrassBirdHabitats.

De kracht van deze samenwerking ligt juist in de complementariteit van de verschillende projecten. Het Grutto Landschap Project levert langjarige ecologische gegevens over de populatieontwikkeling van de grutto, VeenVitaal draagt bij aan een beter begrip van landgebruik door volwassen vogels in de kuikenfase in relatie tot bodemprocessen en graslandbeheer in laagveenweiden, terwijl LIFE IP GrassBirdHabitats laat zien hoe beheermaatregelen in de praktijk kunnen worden uitgevoerd en geëvalueerd. Geen van deze projecten biedt op zichzelf alle antwoorden op de achteruitgang van de grutto. Samen dragen zij echter bij aan een steeds beter begrip van de relaties tussen bodem, bodemfauna, insecten, predatie en weidevogels. Die kennis vormt een belangrijke basis voor toekomstig onderzoek én voor beheermaatregelen die steeds beter wetenschappelijk kunnen worden onderbouwd.

6 Wetenschappelijke publicaties en rapportages in 2025-2026

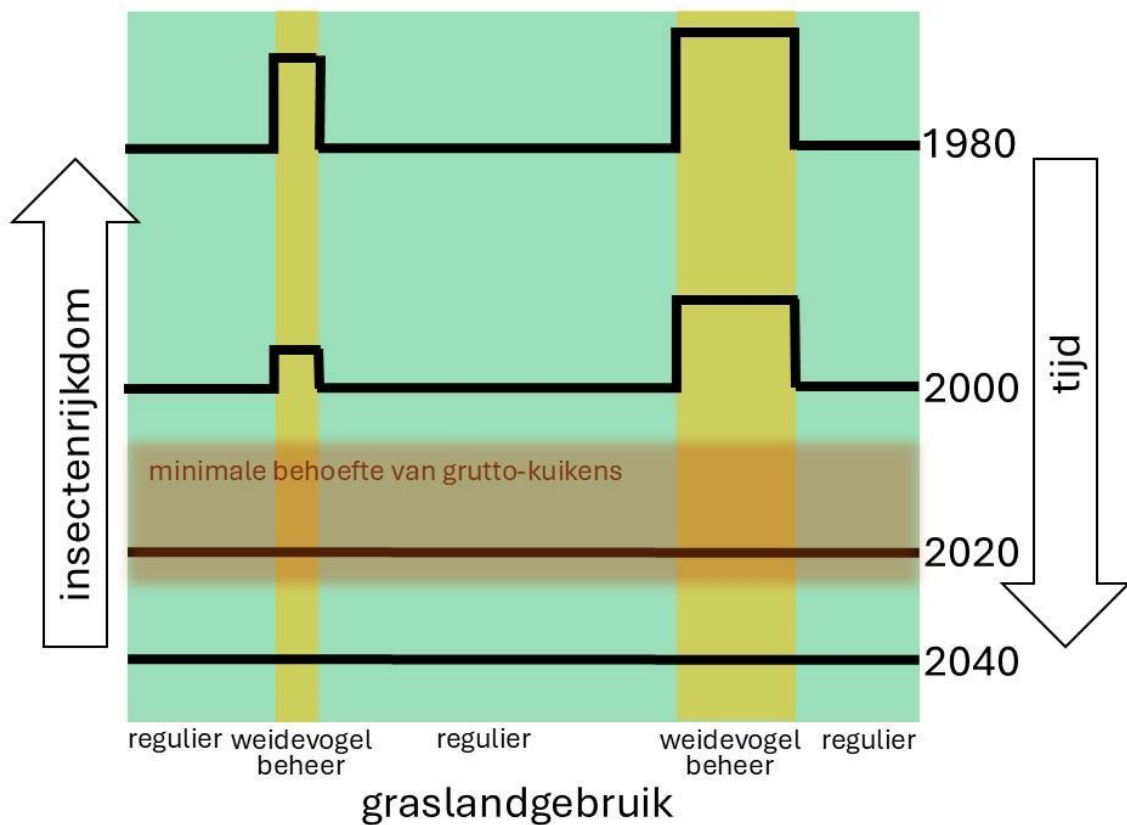
Titel	Auteurs	Journal, Volume: pagina's	Omschrijving
Jonge grutto's in Nederland in 2025: Een schatting op basis van kleurring dichtheden (2025)	Schekkerman H., Gerritsen G.J. & Hooijmeijer J.	Rapport Sovon 2025/114	De totaalschatting van ca. 10.200 vliegvlugge gruttokuikens in Nederland in 2025 behoort tot de hogere uit de nu 14-jarige reeks, en ligt 20% boven het gemiddelde over de voorgaande 13 jaren. Er is echter een opvallend verschil tussen de twee compartimenten; de schatting voor Friesland en omstreken was ruim tweemaal zo hoog, maar die voor de rest van Nederland maar half zo hoog als het gemiddelde van de voorgaande jaren.
Wintergrutto's (2025)	Hooijmeijer, J.	Vogelskijken Magazine, (9), 88-91.	Een overzicht van overwinterende grutto's in NW-Europa: uitzondering of begin van een trend?
Grutto Landschap Project: Jaarrapport 2024 (2025)	van der Velde, E., Fokkema, R., Lagendijk, G., Stessens, M., Zijlstra, N., Piersma, T., & Hooijmeijer, J.	Rapport RuG	Jaaroverzicht van monitorings-werkzaamheden en -resultaten m.b.t. de ecologie van grutto's in Zuidwest-Friesland. Aspecten als nestsucces, kuiken- en adulten-overleving, predatoren, muizenaanbod, landgebruik, bodemleven, insecten en dieet van kuikens en adulten komen aan bod.
Free-living Black-tailed Godwits maintain constant intake rates across varying grassland habitat conditions by adjusting their foraging behaviour (2026)	Veenstra, R., Henriques, M., Keuning, T., Onrust, J., Berg, M. P., & Piersma, T.	Ibis (2026): https://doi.org/10.1111/1/ibi.70031	Vrij levende vogels moeten voldoende voedsel vinden om in hun energiebehoefte te voorzien en passen hun foerageergedrag aan bij wisselende habitatomstandigheden. In deze studie werd bij grutto's geen verband gevonden tussen voedselopname en prooidichtheid, habitat of foerageerinspanning. Dit suggereert dat zij hun gedrag aanpassen om een constante opname te behouden. Bodemvocht bleek belangrijk, omdat het foerageren vergemakkelijkt en habitatkwaliteit verhoogt.
Arthropod taxa in faeces of chicks of Black-tailed Godwits and Northern Lapwings in Germany and the Netherlands revealed by DNA metabarcoding (2025)	Lagendijk, G., Beentjes, K., Belting, H., Hooijmeijer, J., Howison, R., Lemke, H., Ligtelijn, M., Ludwig, J., Marlow, C., Meltr, J., Piersma, T., & Verkuil, Y.	Wader Study, 132(1), 45-55. https://doi.org/10.18194/ws.00368	Weidevogelkuikens zijn afhankelijk van geleedpotigen, die sterk zijn afgenomen. Met DNA-metabarcoding werden prooi-soorten in poepmonsters van grutto- en kievitkuikens bepaald. Bij beide soorten werden honderden soorten gevonden, vooral vliegen en muggen, gevolgd door kevers en andere groepen. Kieviten aten relatief meer bodemdieren dan grutto's. De resultaten geven inzicht in voedselbehoeften van kuikens en helpen bij het herstel van geschikte leefgebieden met voldoende voedsel.

Bird's-eye views: Tracking landscape change through remote sensing imagery and movements of Black-tailed Godwits (2025)	Craft, T.B.	PhD-thesis: University of Groningen. https://doi.org/10.33612/diss.1473725354	Dit proefschrift onderzoekt hoe grutto's reageren op snel veranderende landschappen langs de Oost-Atlantische trekroute. Het richt zich op hun beweging, habitatgebruik en landschapsdynamiek gedurende het jaar, met aandacht voor broed- en niet-broedgebieden. Bewegingen worden gekoppeld aan beheer, hydrologie en seizoensveranderingen. Daarnaast worden open-source tools ontwikkeld om zenderdata met omgevingsinformatie te verbinden, zodat grutto's als indicatoren van milieuverandering bijdragen aan effectief natuurbeheer.
Complex interactions in meadow bird conservation: Field and landscape dynamics, shaped by people (2026)	Barba-Escoto, L.	PhD-thesis: University of Groningen]. University of Groningen. https://doi.org/10.33612/diss.1484131049	Intensieve landbouw en beleid hebben de biodiversiteit in Europese landbouwgebieden sterk verminderd. Deze studie in Zuidwest-Friesland analyseert hoe agrarisch natuurbeheer de talrijkheid van grutto's beïnvloedt. Hoge dichtheden werden gevonden in beschermde en hoogkwalitatieve ANLb-gebieden, maar deze beslaan weinig oppervlak. Effectieve bescherming vereist hoogwaardige maatregelen, geconcentreerd in verbonden landschappen, en beleid dat ecologische behoeften combineert met duurzame landbouwpraktijken.
During dry conditions, traditional surface-drained grasslands support higher earthworm abundances than contemporary deeply drained grasslands (2026)	Veenstra, R., Hut, M., Onrust, J., Fokkema, R. W., Piersma, T., & Berg, M. P.	Agriculture, Ecosystems and Environment, 398, Article 110110. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.110110	Op landbouwgrond wordt overtollig water vaak afgevoerd via drainage. In deze studie werden bodemvocht en regenwormen vergeleken tussen oppervlakkig (greppels) en diep gedraineerde graslanden. Oppervlakkige systemen hielden meer vocht vast. Later in het seizoen waren daar meer regenwormen actief en minder in rust. Dit wijst erop dat dit type grasland belangrijk is voor bodemprocessen en als voedselbron voor weidevogels, vooral tijdens droge perioden.
Sensing the soil: Foraging black-tailed godwits in an agricultural grassland landscape (2026)	Veenstra R.	PhD Thesis. University of Groningen. https://doi.org/10.33612/diss.152930112	Grutto's zijn afhankelijk van vochtige graslandbodems. In het voorjaar foerageren zij vooral op rode regenwormen, die vaker voorkomen in traditioneel beheerde graslanden. Later in het broedseizoen schakelen zij over op emelten, terwijl regenwormen schaars worden. Natuurbeheer moet daarom zorgen voor blijvend vochtige, extensief beheerde graslanden met een gevarieerd en seizoensbestendig voedselaanbod.

Movement decisions by black-tailed godwit families with chicks in an intensively managed dairy farming landscape (2026)	Craft et al.	Journal of Applied Ecology (in press).	Gruttogezinnen die succesvol kuikens grootbrengen blijven langer dicht bij het nest en gebruiken een kleiner leefgebied dan gezinnen die hun kuikens verliezen. Lange verplaatsingen door intensief beheerde graslanden lijken de kans op kuikenoverleving te verkleinen. Voor natuurbeheer betekent dit dat grote, aaneengesloten gebieden met kruidenrijke, natte en extensief beheerde graslanden nodig zijn, zodat gezinnen niet gedwongen worden grote afstanden af te leggen tussen geschikte opgroeihabitats.
<i>ezTrack</i> : An R Package for Accessible Exploration of Animal Tracking Data (2026)	Craft, T. B., R. A. Howison, A. Beaulieu, T. Piersma, and M. Henriques.	Ecology and Evolution 16, no. 8: e74074. https://doi.org/10.1002/ece3.74074 .	Een R-pakket dat de verwerking van zendergegevens vereenvoudigt, zodat gebruikers zich kunnen richten op ecologische vragen rond verplaatsingen van de soorten die ze bestuderen, in plaats van op de technische uitdagingen van ruimtelijke dataverwerking. Dit maakt meer inclusief en rechtvaardig onderzoek naar ruimtelijke ecologie en natuurbehoud mogelijk.

7 Synopsis

De gedachte dat we onze nationale vogel, de grutto, zouden kunnen redden met het optimaal inrichten van voldoende weidevogelreservaten, gaat ervan uit dat de processen in de reservaten en het omliggende agrarische gebied van elkaar gescheiden zijn. Het Grutto Landschap onderzoek 2021-2025 maakt pijnlijk duidelijk dat deze aanname niet klopt, dat de problemen die vanuit het huidige 'regulier' gebruikte boerenland de weidevogelreservaten inspoelen en ervoor zorgen dat de successen van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) te beperkt zijn. Daarom ligt de bal nu bij de reguliere landbouw en het algemene landbouwbeleid, niet slechts bij de weidevogelboeren of het weidevogelbeleid. Er zijn steeds meer aanwijzingen dat het overheersende intensieve landgebruik niet alleen de biodiversiteit op die percelen zelf marginaliseert, maar ook negatieve effecten heeft op de ingesloten snippers weidevogelland (door instroom van pesticiden en mest, hydrologische problemen, en het faciliteren van kuikenpredatoren). Als het Nederland lukt om de reguliere landbouw 'ecologisch schadevrij' te maken, ziet het er minder somber uit voor de biodiversiteit van onze weilanden, en daar hoort onze nationale vogel ook bij.

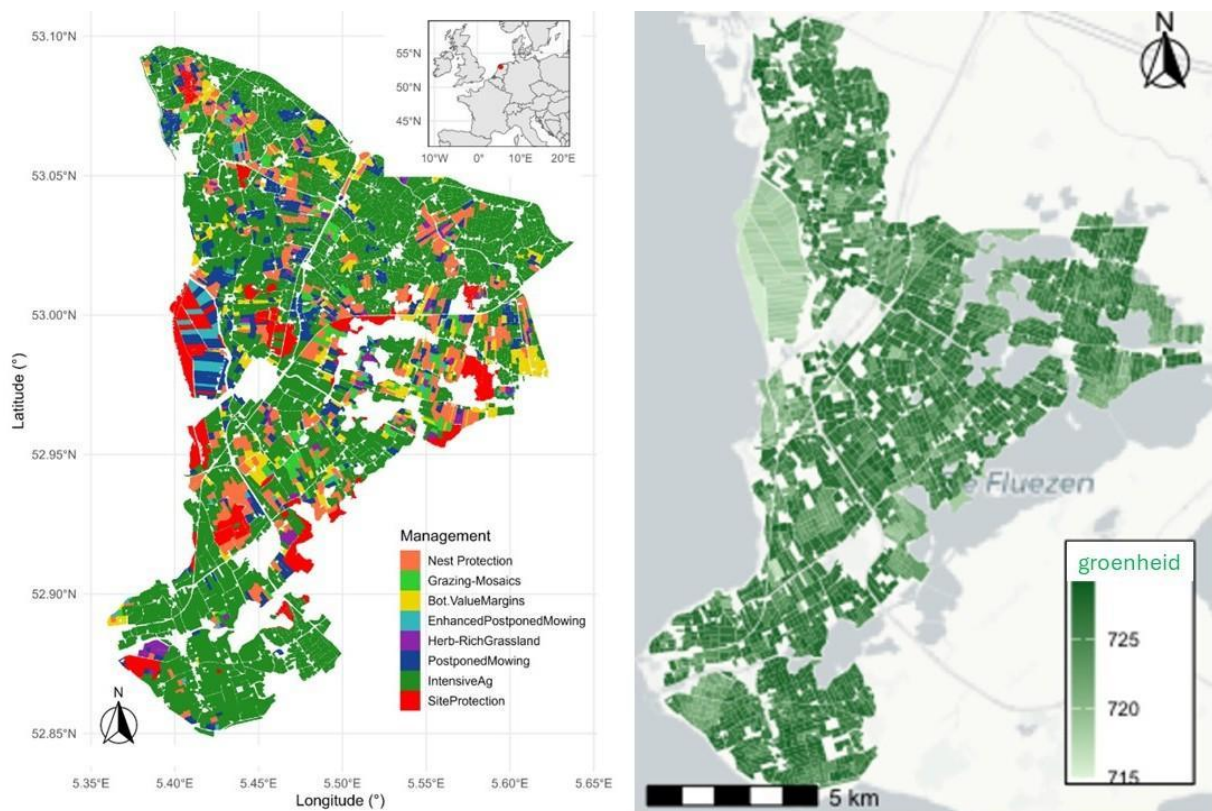


Figuur 7.1: Schets van de geïnterpreteerde ontwikkelingen in de insectenrijkdom van 1980-2040 in ons landschap met overwegend regulier graslandgebruik. De gele band links representeert de landelijke situatie met 5% weidevogelbeheer, de rechter gele band is de situatie in het studiegebied in Zuidwest-Friesland met 20% weidevogelbeheer. Inmiddels zitten we mogelijk al in een situatie waar overal de minimale behoefte van opgroeiende grutto's nauwelijks nog gehaald wordt, zelfs niet in de beste weidevogelreservaten.

Projectsamenvatting

Grutto Landschap – Het studiegebied in Zuidwest-Friesland beslaat ca. 11.000 ha (de woonkernen rekenen we niet mee, ze zijn in fig. 7.2 niet gekleurd), en bestaat voor 80% uit intensieve landbouw. De percelen met weidevogelbeheer liggen enigszins geclusterd in bepaalde polders, maar vanuit de grutto gezien gaat het toch om een heel verbrokkeld ‘gruttolandschap’. De aard van het weidevogelvriendelijk beheer is ook zeer variabel, waarbij in verschillende analyses de schaars voorkomende kruidenrijke weilanden als de beste uit de bus komen. In percelen waar vanaf 2016 ANLb maatregelen gelden, was er tussen 2016 en 2024 een lichte stijging van het aantal broedparen.

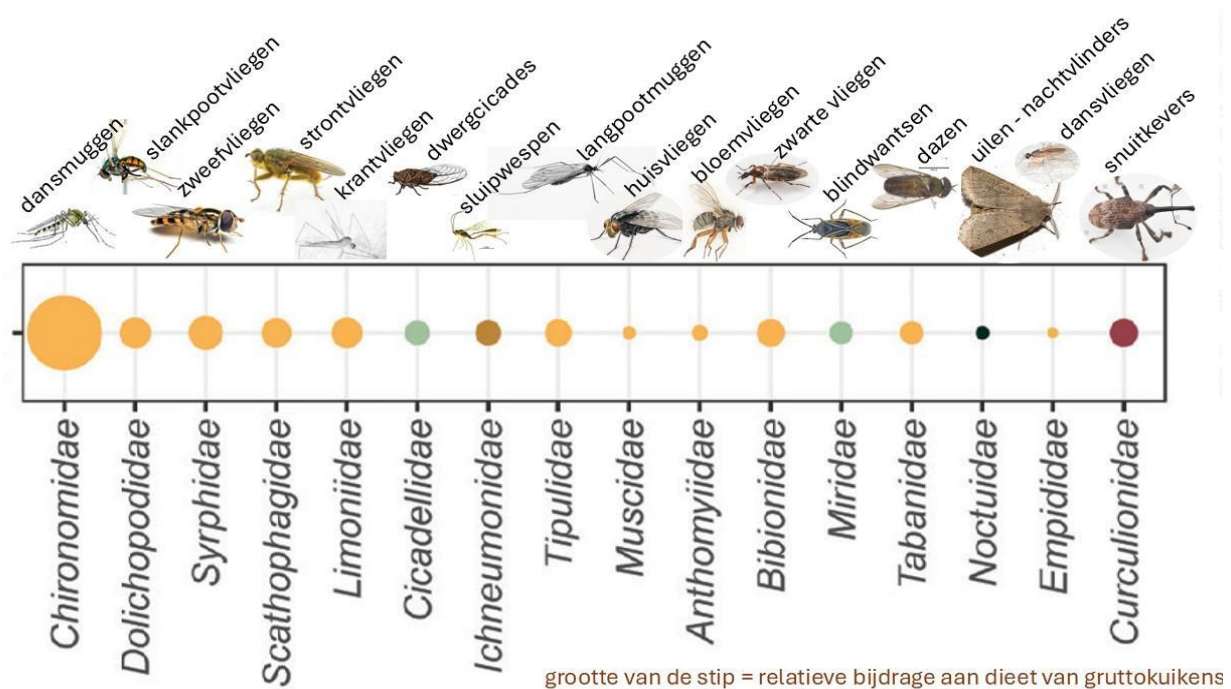
Met behulp van de ‘mate van groenheid’, gemeten met de ESA-Sentinel 2 satelliet, was het mogelijk om de intensiteit van agrarisch gebruik in een maat samen te vatten. Deze maat voor groenheid loopt van het getal 715 voor de laagproductieve kruidenrijke percelen op zand tot het getal 730 voor intensief bemeste raaigras-monocultures met vier of meer grasoogsten per jaar. Daarmee is de mate van groenheid een gemeenschappelijk lat waarlangs de gegevens over de grutto’s, hun voedsel (zoals insecten) en hun predatoren gelegd kunnen worden.



Figuur 7.2: Landgebruik in Zuidwest-Friesland in 2021-2025 in termen van op weidevogels gericht biootoopbeheer (of het ontbreken ervan, de 80% van het gebied van ‘intensive-ag(riculture)’ en ‘nest protection’; links) en in termen van groenheid (rechts). Het linker paneel komt uit Barba-Escoto (2026) Complex interactions in meadow bird conservation: Field and landscape dynamics. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

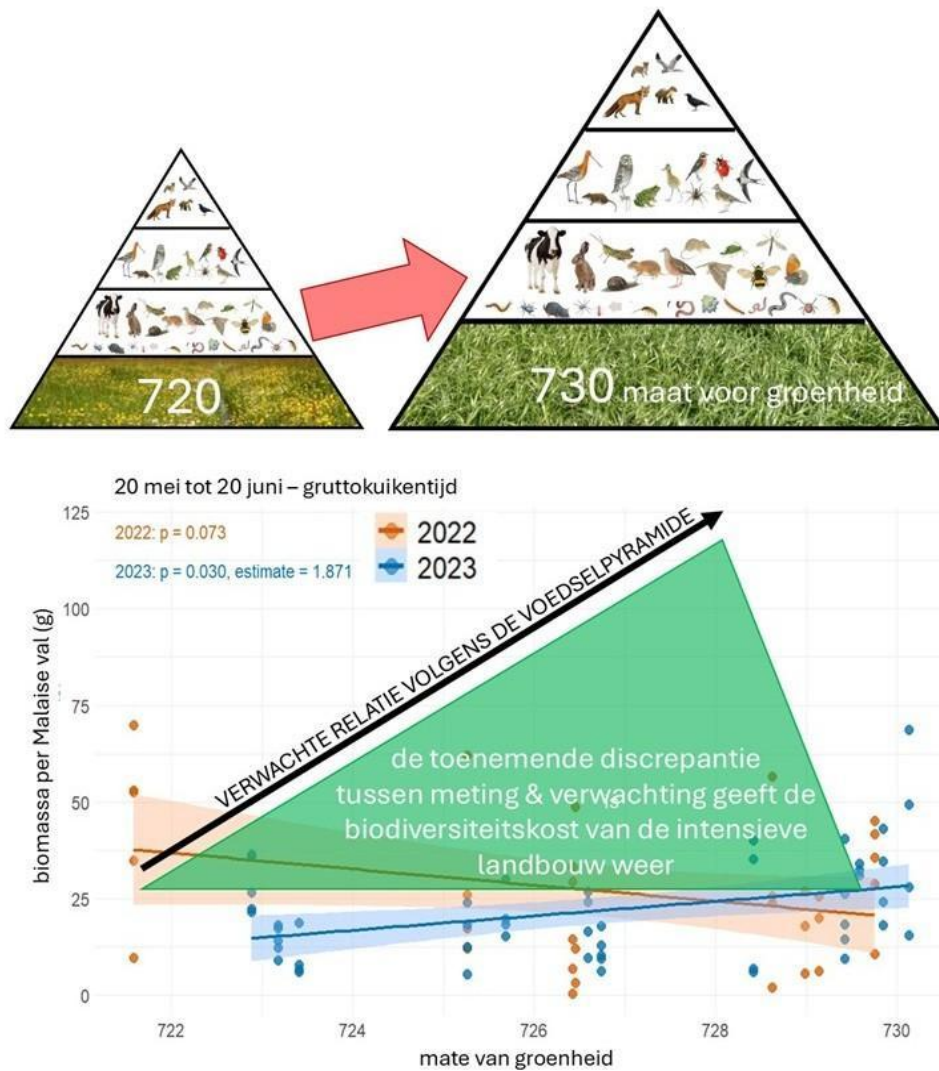
Voedsel van grutto's — In dit project hebben we gebruik gemaakt van de allernieuwste DNA-technieken om aan de hand van poepmonsters het menu van zowel de volwassen grutto's als hun kuikens in kaart te brengen. Na aankomst uit de overwinteringsgebieden eten grutto's in maart en april voornamelijk rode regenwormen. Na het broedseizoen, in juni, eten ze voornamelijk emelten, de larven van langpootmuggen. Op dat moment hebben emelten de goede grootte bereikt, maar zijn de bodems van de graslanden inmiddels ook zozeer uitgedroogd dat rode regenwormen niet meer aanwezig zijn of niet te detecteren. Ze komen dan vooral nog voor rond de greppels en in percelen zonder diepteontwatering.

Het menu van kuikens is zeer gevarieerd en bestaat grotendeels uit kleine insecten, en dan vooral verschillende soorten vliegen (Diptera, de gele bolletjes in fig. 7.3). De kleine dansmuggen dragen het meeste bij. Grote insecten zoals langpootmuggen worden maar weinig gegeten, en kevers ook niet.



Figuur 7.3: Menu van gruttokuikens in Zuidwest-Friesland en twee gebieden in Duitsland bepaald uit verzamelde poepjes met behulp van de DNA-metabarcoding methode. Dit is een bewerking van een grafiek uit Legendijk et al. (2025).

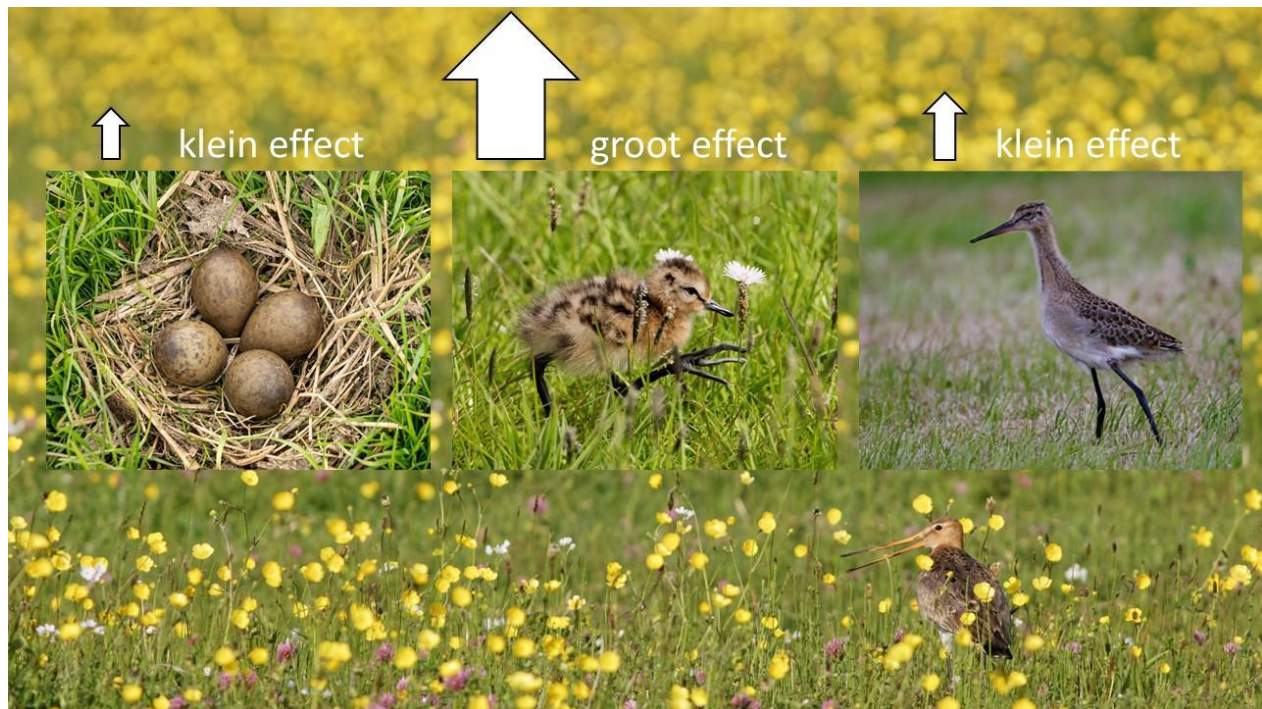
In het huidige agrarisch landschap verwachtten we de meeste insecten in kruidenrijke percelen, en misschien was dat lange tijd ook wel zo. Echter, als alle omstandigheden verder gelijk zijn, zou je bij een toenemende primaire productie juist een toenemende biomassa aan consumenten verwachten, en dus méér insecten in hoogproductieve monoculturen (deze gedachtegang is de basis van voedselpiramide, zie fig. 7.4). Wij vinden echter jaarlijkse verschillen tussen de biomassa aan insecten in de velden langs de gradiënt van laag- naar hoogproductieve graslanden. Alle omstandigheden zijn dus verder níet hetzelfde langs de meetlat van groenheid. Dit betekent dat de processen die de insectenstand van raigras-monoculturen zo klein houden (frequent maaien, droogte, pesticiden, bodemverdichting, gebrek aan voedselplanten, afwezigheid van structuur en microhabitats) ook de weidevogelreservaten sterk beïnvloeden. Een vergelijking tussen de insectenfauna van graslandgebieden suggereert dat die in Nederland nog armer is dan in Duitsland, terwijl juist daar eerder al een grote afname van de biomassa van insecten gemeten was. In Zuidwest-Friesland is het dus armoe troef wat de graslandinsecten betreft.



Figuur 7.4: Als alles verder hetzelfde blijft, zou een voedselpiramide breder en hoger worden als de primaire productie (in ons geval vertaald in de maat voor 'groenheid') toeneemt (boven). In 2022 en 2023 is tijdens de groeiperiode van gruttokuikens een inconsistent verloop van de biomassa van insecten gemeten over een toenemende mate van groenheid (onder). Deze inconsistente invloed van beheerintensiteit suggereert een homogeniserend effect van de grootschalige reguliere intensieve landbouw op de biodiversiteit.

Grutto's als voedsel — Grutto's zijn grondbroeders, en kleine grondbroeders zoals grutto's die zich moeilijk kunnen verdedigen tegen predatoren, hebben zich goed aangepast aan nestpredatie, onder andere door hun capaciteit tot herleg. Grutto's kunnen tot drie keer toe een verloren legsel vervangen. Onze metingen aan nachtelijke grondpredatoren (zoogdieren, met behulp van cameravallen) en luchtpredatoren overdag (roofvogels, kraaien en meeuwen, met behulp van punttellingen) laten zien dat de predatorgemeenschap sterk varieert van jaar tot jaar en van polder tot polder. Camera's bij nesten vertellen ons over de oorzaak van nestpredatie en vergelijkingen met de lokale predatorgemeenschap laten zien dat de aanwezigheid van een roofdier soort niet per se betekent dat deze ook betrokken is bij nestpredatie. Het is duidelijk dat de predatoren als een gemeenschap beschouwd moeten worden en dat de eieren die uit de bek van het ene roofdier worden gespaard, er bij een ander soort mogelijk weer in gaan.

Een vervolgvraag is hoe erg de predatie van nesten is in vergelijking met de sterfte tijdens de kuikenfase, of zelfs daarna. Het werk aan de overleving van nesten, kuikens, en vliegvlugge jonge grutto's tijdens hun eerste levensjaar laat zien dat een verhoging van de overleving van de kuikens een groot effect heeft op de grootte van de gruttopopulatie (fig. 7.5). Dat jonge grutto's veel minder zwaar zijn dan in de jaren 1980 rijmt sterk met de historisch lage insectenbiomassa's.



Figuur 7.5: De overleving van de kuikens van uitkomen tot uitvliegen heeft het grootste effect op de populatiegroei van grutto's, zo kunnen we de omvangrijke en geavanceerde demografische analyses van de terugmeld-geschiedenissen van individueel herkenbare grutto's uit Zuidwest-Friesland samenvatten.

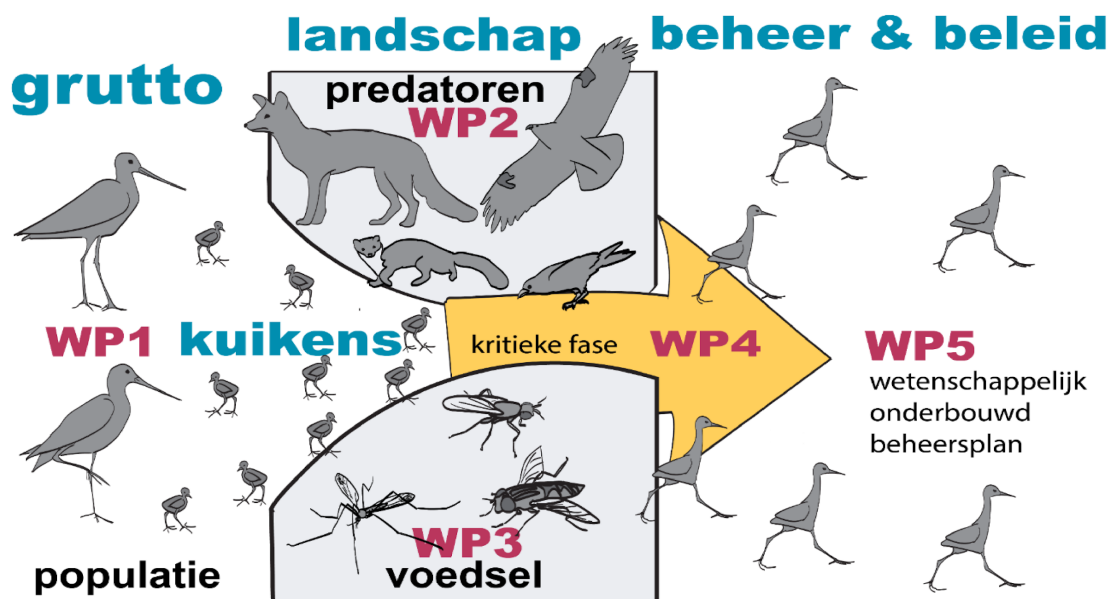
8 Vervolgonderzoek: Grutto Kuikenoverleving Project (2026-2030)

Het is al jaren duidelijk dat het niet goed gaat met de grutto, onze nationale vogel. Ondanks grote inspanningen van boeren, natuurorganisaties, vrijwilligers en overheden blijft de populatie afnemen. Op veel plekken worden met veel toewijding nesten beschermd, waterpeilen aangepast en percelen speciaal beheerd voor weidevogels. Soms levert dat lokaal mooie resultaten op. Toch is het tot nu toe niet genoeg gebleken om de landelijke achteruitgang te stoppen.

Wie naar de cijfers kijkt, ziet dat de sleutel tot herstel waarschijnlijk ligt bij een fase die zich grotendeels buiten het zicht afspeelt: de eerste weken in het leven van een gruttokuiken. Uit het Grutto Landschap Project dat voortbouwt op ons langjarig onderzoek blijkt dat vooral in de periode van de eerste veertig dagen na het uitkomen van de eieren veel kuikens verloren gaan. Als te weinig jonge vogels deze periode overleven en later zelf gaan broeden, kan een populatie onmogelijk stabiel blijven.

Maar wat er precies misgaat in die cruciale weken is nog verrassend onbekend. Gruttokuikens zijn nestvlinders: vrijwel direct na het uitkomen verlaten ze het nest en beginnen ze zelfstandig voedsel te zoeken in het grasland. Ze verdwijnen tussen het gras en verplaatsen zich voortdurend door het landschap, begeleid door hun ouders. Juist daardoor zijn ze moeilijk te volgen. Als een kuiken verdwijnt, blijft vaak onduidelijk wat er is gebeurd. Had het te weinig voedsel? Werd het gepredeerd? En speelde de kwaliteit van hun leefgebied daarin een rol?

Het **Grutto Kuikenoverleving Project**, dat loopt van 2026 tot 2030, probeert deze vragen te beantwoorden. Het Grutto Kuikenoverleving Project wordt gefinancierd door het ministerie van LNV en is een samenwerkingsproject van Stichting Vogelpark Avifauna, Bureau Altenburg en Wymenga Ecologisch Onderzoek, Bond Friese Vogelwachten (BFVW), Universiteit van Amsterdam en Rijksuniversiteit Groningen. Het onderzoek bouwt voort op onze jarenlange studie naar grutto's in Zuidwest-Friesland, waar we al sinds 2004 gegevens verzamelen over aantallen, broedsucces en overleving. Die lange reeks gegevens vormt een unieke basis om te begrijpen waarom sommige gebieden wel en andere minder succesvol zijn voor grutto's.



Figuur 8.1: Schematische weergave van het Grutto KuikenoverlevingProject, opgesplitst in vijf deelonderzoeken/werkpakketten (WP1-5)

We richten ons op drie belangrijke factoren die samen het verschil kunnen maken in het leven van een kuiken: voedsel, predatie en landgebruik. Voor jonge grutto's bestaat het dieet vooral uit insecten en andere kleine ongewervelden die ze tussen de vegetatie of in de bodem vinden. Als het insectenaanbod laag is, moeten kuikens meer tijd besteden aan zoeken naar voedsel. Dat kost energie en kan hen kwetsbaarder maken voor roofdieren. Tegelijk kan de structuur van het grasland bepalen hoe gemakkelijk kuikens zich kunnen verplaatsen of schuilen. Het landschap waarin een kuiken opgroeit is dus niet alleen een achtergrond, maar een bepalende factor voor zijn overlevingskansen.

Predatie vormt een tweede belangrijk onderdeel van het verhaal. In het open weidelandschap leven verschillende roofdieren die kuikens kunnen pakken, van vogels tot zoogdieren. Toch is de rol van predatie complexer dan vaak wordt gedacht. In sommige jaren en gebieden lijkt predatie een grote rol te spelen, terwijl in andere situaties voedselgebrek of habitatkwaliteit belangrijker lijken. Bovendien kan de aanwezigheid van andere prooien, zoals muizen, invloed hebben op het gedrag van roofdieren. Het project probeert deze samenhang beter te begrijpen door zowel kuikens als predatoren intensief te volgen.

Door eieren te verzamelen, op plekken waar de kans klein is dat ze succesvol uitkomen, en deze eieren in een broedmachine uit te broeden, kunnen we kuikens onder gecontroleerde omstandigheden op laten groeien. Met deze methode kunnen we, onder andere, groei meten op verschillende graslandtypen en het effect van conditie op ontwikkeling, zonder dat predatie daarbij een verstorende factor vormt. Zodra de kuikens vliegvlug zijn, worden ze vrijgelaten en daarmee wordt de kwetsbare fase, van nest en klein kuiken, als het ware overgeslagen. Hoewel deze aanpak in sommige landen wordt gebruikt voor sterk bedreigde soorten, is nog weinig bekend over de effecten op lange termijn. Keren zulke vogels later terug naar hun geboortegebied om te broeden? Gedragen ze zich hetzelfde als wilde grutto's? En dragen ze uiteindelijk bij aan de populatie?

Om het leven van kuikens beter te begrijpen, maken we gebruik van moderne technologie, zoals kleine radiozenders die het mogelijk maken om kuikens in de eerste weken van hun leven nauwkeurig te volgen. Daarmee kunnen we zien hoe ze zich verplaatsen, waar ze voedsel zoeken en soms zelfs achterhalen wat er is gebeurd wanneer een kuiken sterft. Sommige jonge grutto's worden uitgerust met GPS- of satellietzenders zodra ze kunnen vliegen. Daarmee kunnen ze ook buiten het geboortegebied gevolgd worden, soms zelfs tot in de overwinteringsgebieden in West Afrika.

Deze technieken geven een uniek inzicht in het leven van een gruttokuiken, die zich normaal grotendeels aan het oog onttrekt. Ze laten zien hoe jonge grutto's het landschap gebruiken, welke habitats ze nodig hebben om te overleven of waar het juist niet goed gaat en waar ze later als volwassen grutto gaan broeden.

Tegelijkertijd wordt het landschap waarin de kuikens opgroeien tot in detail onderzocht. We meten bijvoorbeeld hoeveel insecten er aanwezig zijn in verschillende typen grasland en hoe vegetatiehoogte, waterpeil en bodemstructuur variëren. Ook wordt gekeken naar de aanwezigheid van roofdieren en naar alternatieve prooien zoals muizen. Door al deze gegevens met elkaar te verbinden ontstaat een compleet beeld van de omstandigheden waaronder kuikens proberen te overleven.

Een belangrijk onderdeel van het project is dat al deze informatie samenkomt in een geavanceerd populatiemodel. In zo'n model worden gegevens over aantallen vogels, broedsucces, kuikenoverleving en landschap gecombineerd. Daarmee kunnen onderzoekers niet alleen begrijpen wat er in het verleden is gebeurd, maar ook voorspellen wat er in de toekomst kan gebeuren onder verschillende vormen van beheer.

Zo kan bijvoorbeeld worden doorgerekend wat er gebeurt als bepaalde percelen later worden gemaaid, als waterpeilen worden verhoogd of als extra plas-drasgebieden worden aangelegd. Ook kan worden onderzocht wat de effecten van predatiebeheer zijn. Het model fungeert daarmee als een hulpmiddel voor beleidsmakers en beheerders om keuzes beter te onderbouwen.

Een belangrijk uitgangspunt van het project is dat kennis pas waarde krijgt als zij wordt gedeeld. Daarom werken we nauw samen met boeren, terreinbeheerders, agrarische collectieven en vrijwilligers. Vooral in Friesland bestaat al jarenlang een sterke traditie van samenwerking tussen onderzoekers en mensen die zich in het veld inzetten voor weidevogels. Vrijwilligers spelen bijvoorbeeld een belangrijke rol bij het opsporen van nesten en kuikens, terwijl boeren en beheerders cruciale informatie leveren over het gebruik van hun land.

In de komende jaren zullen onderzoeksresultaten regelmatig worden besproken in bijeenkomsten en workshops met betrokken partijen. Samen wordt gekeken wat de bevindingen betekenen voor het beheer van het landschap. Het doel is dat wetenschap en praktijk elkaar versterken en dat nieuwe inzichten snel hun weg vinden naar het veld.

De betekenis van dit onderzoek reikt verder dan één regio. De methoden die in Zuidwest-Friesland worden ontwikkeld – van het meten van insectenaanbod en predatiedruk tot het volgen van vogels met radio- en satellietzenders – kunnen ook in andere weidevogelgebieden worden toegepast. Zo zullen ook in Zuid-Holland wilde grutto kuikens en het landschap middels dezelfde methoden worden onderzocht, in samenwerking met Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek. Op deze manier kan het Grutto Kuikenoverleving Project bijdragen aan een betere bescherming van weidevogels in heel Nederland en zelfs langs de internationale trekroute van de grutto.

Uiteindelijk draait alles om een eenvoudige vraag: wat heeft een gruttokuiken nodig om groot te worden? Door die vraag beter te beantwoorden, hopen onderzoekers en beheerders samen een landschap te creëren waarin jonge grutto's weer voldoende kansen krijgen. Want als kuikens het redden, heeft ook de grutto als soort weer toekomst in het Nederlandse boerenland.

Dankwoord

Dit onderzoek zou niet mogelijk zijn zonder de financiële bijdragen van de in het colofon genoemde overheden en organisaties. Naast deze onmisbare financiële steun 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 met enorme inzet het verzamelen van de dataset mogelijk maakten; hun bijdrage is onbetaalbaar: Christiaan Both, Julia Schroeder, Rosemarie Kentie, Petra de Goeij, Rinkje van der Zee, Ysbrand Galama, 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, Sjoerd Hobma, Niels Bot, Jelle Loonstra, Jorge Gutiérrez, Nathan Senner, Marycha Franken, Berber de Jong, Atser Sybrandy, Itziar Lopez Zanduetta, Guillaume Senterre, Wiebe Kaspersma, Alice McBride, Emma Penning, Rene Faber, Marten Sikkema, Rienk Jelle Hibma, Krijn Trimbo, Niko Groen, Bert Zijlstra, Sofia Briosa e Scheltinga, Tim van der Meer, Age Hulder, Riemer Miedema, Siebe Bonthuis, Tim Oortwijn, Lara Mielke, Amandine Vallee, Mark Walinga, Petra Manche, Jeroen Onrust, Clarisse Kraamwinkel, Wytse de Haan, Selen Eren, Misha Zhemchuzhnikov, Ondřej Belfín, Rudi Zwier, Iris Kromhout Van Der Meer, Arne van Eerden, Livia De Felici, Marco van der Velde, Yvonne Verkuil, Maarten Vervoort, Pablo Macías Torres, Hilde van der Wal, Wim Tijsen, Annabel Slettenhaar, Lisa Rose Haaksma, Daan Bos, Laura Riemens, Margje de Jong, Rixt Wildschut, René van Dam, Natsja Zijlstra, Marieke Saathof, Rosa Korte, Jade Sinkgraven, Eric dos Santos, Teade de Boer en Tim Schipper.

Dat geldt eveneens voor de studenten van de Rijksuniversiteit Groningen, Hogeschool van Hall Larenstein en andere opleidingen die als onderdeel van hun studie belangrijke bijdragen leverden.

In het bijzonder willen we ook Heinrich Belting en Jürgen Ludwig (Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) noemen voor hun actieve bijdrage aan het onderzoek, niet in het minst vanwege hun onmisbare rol in de financiering via LIFE IP GrassBirdHabitats. Daarnaast ook onze collega onderzoekers en onderwijzers bij Hogeschool van Hall Larenstein, Leeuwarden met wie we een nauwe samenwerking hebben op het gebied van weidevogelpredatoren, muizentellingen en insecten monitoring.

Overall in het studiegebied zijn er boeren die zich nauw verbonden voelen met weidevogels en het zouden missen als grutto's op hun bedrijf verdwijnen en daarom alles eraan doen om het tij te keren. Dat geldt 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 elkaar opstaken. We zijn ook dankbaar voor de inzet van de vogelwachters van de vogelwachten Warns-Stavoren, Koudum-Hemelum, Workum e.o., Makkum, Oudega (SWF), Gaastmeer en de droneteams van de BFVW voor hulp bij het vinden van nesten en kuikens, de gruttoringers in heel Nederland die helpen om de dataset en kennis te vergroten, de hulp bij het verwerken van terugmeldingen door gruttoringers en andere vrijwilligers en de bijdrage van de vele enthousiaste vogelaars door de talloze aflezingen van kleurringen in binnen- en buitenland.

Literatuur

- Barba-Escoto L., Howison R. A., Fokkema R. W., Duriaux-Chavarría J. Y., Stessens M., van der Velde E., Hooijmeijer J.C.E.W., Piersma T. & Tittone P.A. (2024). Are they even there? How agri-environment schemes investments reach their target species in Dutch dairy-farmland, the case of meadow birds. *Global Ecology and Conservation* 56: e03286.
- Belfín O., Kempenaers B., & Piersma T. (2025). Daily and seasonal use of vocalizations by nesting black-tailed godwits. *Journal of Avian Biology*: e03362.
- Fokkema R.W., van der Velde E., Stessens M., Bos D., Belfín O., de Jong M.E., Hooijmeijer J.C.E.W. & Piersma, T. (2024). Mapping mammalian meadow bird nest predators in a Dutch dairy farming landscape. *European Journal of Wildlife Research* 70(6): 122.
- Howison R.A., Piersma T., Kentie R., Hooijmeijer J.C.E.W. & Olff H. (2018). Quantifying landscape-level land-use intensity patterns through radar-based remote sensing. *Journal of Applied Ecology* 55: 1276–1287.
- Kentie R., Hooijmeijer J.C., Trimbos K.B., Groen N.M., & Piersma T. (2013). Intensified agricultural use of grasslands reduces growth and survival of precocial shorebird chicks. *Journal of Applied Ecology* 50: 243-251.
- Kentie R., Both C., Hooijmeijer J. & Piersma T. (2015). Management of modern agricultural landscapes increases nest predation rates in Black-tailed Godwits *Limosa limosa*. *Ibis* 157: 614-625.
- Kentie R. (2015). Spatial demography of Black-tailed Godwits. Metapopulation dynamics in a fragmented agricultural landscape. Groningen, University of Groningen. PhD thesis.
- Lagendijk D.D.G., Beentjes K., Belting H., Hooijmeijer J.C.E.W., Howison R.A., Lemke H., Ligtelijn M., Ludwig J., Marlow C., Melter J., Piersma T. & Verkuil Y.I. (2025). Arthropod taxa in faeces of chicks of Black-tailed Godwits and Northern Lapwings in Germany and the Netherlands revealed by DNA metabarcoding. *Wader Study* 132: 45-55.
- Liebezeit J.R., Smith P.A., Lanctot R.B., Schekkerman H., Tulp I., Kendall S.J., Tracy D.M., Rodrigues R.J., Melfo 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.J., Verhoeven M.A., Senner, N.R., Hooijmeijer J.C., Piersma T. & Kentie R. (2019). Natal habitat and sex-specific survival rates result in a male-biased adult sex ratio. *Behavioral Ecology* 30: 843-851.
- Melter J., Hofmann N., Hönisch B., Holtkamp M. & Belting, H. (2024): Zur Prädation von Küken der Uferschnepfe *Limosa l. limosa* in der Dümmeriederung, Niedersachsen. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 50: 413–426.
- Nijland F., Schekkerman H. & Teunissen W.A. (2010). Methodes monitoring weidevogels. Sovon-onderzoeksrapport 2010/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Onrust J., Wymenga E. & Piersma T. (2019). Rode regenwormen: sleutelspelers voor boerenlandbiodiversiteit. *De Levende Natuur* 120: 144-148.
- 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.

- Roodbergen M., van der Werf B., & Hötter H. (2012). Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. *Journal of Ornithology* 153: 53-74.
- Salewski V. & Schmidt L. (2022). Nest cameras do not affect nest survival in a meadow-nesting shorebird. *Bird Conservation International* 32(1): 127-136.
- 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.
- Schekkerman H., Teunissen, W. & Oosterveld E. (2009). Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. *Journal of Ornithology* 150: 133-145.
- Schekkerman H., Visser G. H. & Blem C. (2001). Prefledging energy requirements in shorebirds: energetic implications of self-feeding precocial development. *The Auk* 118: 944-957.
- Schmidt J., Walker J., Lindberg M., Johnson D. & Stephens S. (2010). A General Bayesian Hierarchical Model for Estimating Survival of Nests and Young. *The Auk* 127: 379–386.
- Verhoeven M.A., Loonstra A.H.J., McBride A.D., Macias P., Kaspersma W., Hooijmeijer J.C.E.W., van der Velde E., Both C., Senner N.R. & Piersma T. (2020). Geolocators lead to better measures of timing and renesting in Black-tailed Godwits and reveal the bias of traditional observational methods. *Journal of Avian Biology* 51(4): e02259.
- Wymenga E., Latour J., Beemster N., Bos D., Bosma N., Haverkamp J., Hendriks R., Roerin G.J., Kasper G.J., Roelsma J., Scholten S., Wiersma P. & van der Zee E. (2015). Terugkerende muizenplagen in Nederland. Inventarisatie, sturende factoren en beheersing. A&W-rapport 2123. Altenburg & Wymenga bv, Alterra Wageningen UR, Livestock Research Wageningen, Wetterskip Fryslân, Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Feanwâlden.
- Wymenga E., Beemster N., Bos D., Bekkema M. & van der Zee E. (2021). Recurring outbreaks of common vole (*Microtus arvalis*) in grasslands in the low-lying parts of the Netherlands / *Lutra* 64 (2): 81-101.