



Grauwe Kiekendief

Kenniscentrum Akkervogels

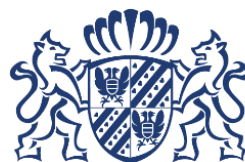
**Evaluatie van de effecten van het agrarisch natuurbeheer op voorkomen
en trends van akkervogels in de provincie Groningen 2015 - 2020**



**Raymond Klaassen, Marjon Schultinga, Aniëla Sirks,
Erik Kleyheeg & Popko Wiersma**



In opdracht van:



**provincie
groningen**

Colofon

Raymond Klaassen^{1*}, Marjon Schultinga², Aniëla Sirks³, Erik Kleyheeg⁴ & Popko Wiersma¹

1. Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels, Postbus 46, 9679 ZG Scheemda
2. Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen, Lageweg 14-C, 9698 BN Wedde
3. Agrarisch Natuur- en Landschapscollectief Midden Groningen, Hoofdweg 88F, 9621 AN Slochteren
4. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Postbus 6521, 6503 GA Nijmegen

* contactpersoon: raymond.klaassen@grauwekiekendief.nl

© Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels, januari 2022.

Rapportnummer GKA-Rapport 2022-01

In opdracht van de Provincie Groningen



Wijze van citeren: Klaassen R., Schultinga M., Sirks A., Kleyheeg E. & Wiersma P. (2022). Evaluatie van de effecten van het agrarisch natuurbeheer op voorkomen en trends van akkervogels in de provincie Groningen 2015 – 2020. GKA-rapport 2022-01. Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels, Scheemda.

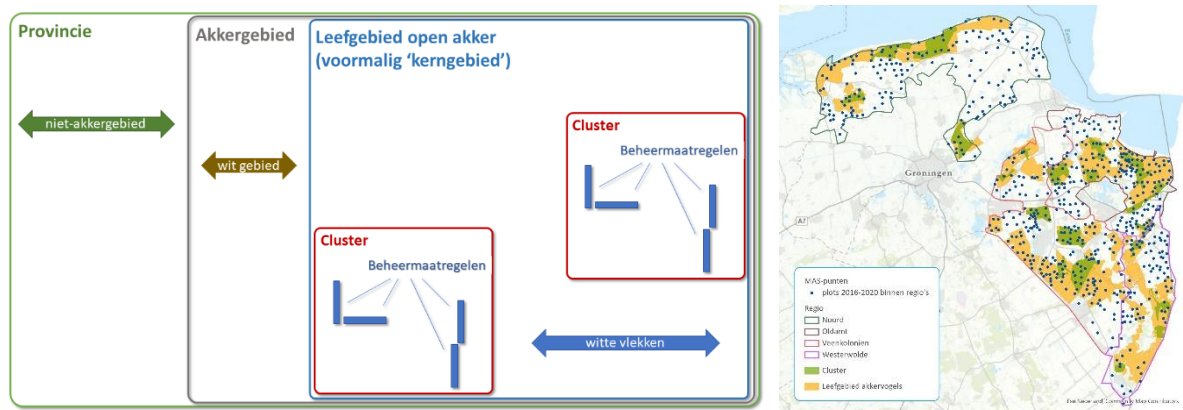


Uitgebreide samenvatting	3
1. Inleiding en achtergrond	13
2. Materiaal en methoden	17
2.1 Voorkomen en trends van akkervogels in relatie tot natuurmaatregelen.....	17
2.1.1 Opzet van het Meetnet Agrarische Soorten (MAS).....	17
2.1.2 Analyses van aantallen en trends.....	18
2.1.3 Analyses van verschillen in aantallen en trends binnen en buiten clusters.....	19
2.2 Soortenselectie.....	19
2.3 Relatie met het landschap.....	20
2.3.1 Habitat-associatie analyse.....	20
2.3.2 Beheermonitoring	23
3. Resultaten	25
3.1 Voorkomen en trends van akkervogels in de provincie Groningen	25
3.1.1 Voorkomen van akkervogels	25
3.1.2 Trends van akkervogels	29
3.2 Verschillen in aantallen en trends binnen en buiten clusters	31
3.3 Relatie met het landschap.....	33
3.3.1 Resultaten van de habitat-associatie analyse	33
3.3.2 Resultaten van de beheermonitoring	37
3.4 Grauwe kiekendief, blauwe kiekendief, velduil en patrijs en het agrarisch natuurbeheer	42
3.4.1 Grauwe kiekendief	42
3.4.2 Blauwe kiekendief	44
3.4.3 Velduil.....	44
3.4.4 Patrijs.....	44
4. Discussie	46
4.1 Resultaten van de evaluatie	46
4.1.1 Voorkomen en trends van akkervogels.....	46
4.1.2 Voorkomen en trends in relatie tot natuurmaatregelen	46
4.2 Verbeteren van het akkervogelbeleid.....	51
4.2.1 Versterken van het agrarisch natuurbeheer	51
4.2.2 Transitie naar natuurinclusieve landbouw.....	52
4.2.3 Clusteren of niet clusteren van maatregelen?	53
4.2.4 Nieuwe ontwikkelingen in het landschap	53
4.2.5 Van een soortenbenadering naar akkervogellandschappen.....	53
4.3 Conclusies en aanbevelingen	54
5. Literatuur	55
Appendix I. Trends voor de verschillende soorten binnen en buiten clusters, per deelgebied	58
Appendix II. Grafische weergave van de resultaten van de habitat-associatie analyse	58
Appendix III: Habitat binnen en buiten clusters, per deelgebied.....	59



Inleiding en achtergrond

Het agrarisch natuurbeheer is het belangrijkste beleidsinstrument voor de bescherming van akkervogels (de Snoo *et al.* 2016). De provincie Groningen heeft hierbij gekozen om natuurmaatregelen te concentreren in de beste gebieden ('Meer doen in minder gebieden'; Provincie Groningen, 2008). Hiertoe zijn de leefgebieden 'open akker' (voorheen 'kernegebieden') begrensd, waarbinnen het agrarisch natuurbeheer wordt toegepast (Figuur 1). Om lokaal een toereikende dichtheid aan maatregelen te realiseren (met als doel minimaal 5%) zijn binnen de leefgebieden de maatregelen verder geclusterd binnen minimaal 250 ha grote clusters (range 250 – 1200 ha). Binnen de leefgebieden vinden we dus ook 'witte vlekken' zonder maatregelen.



Figuur 1. Links: schematische weergave van de begrenzing van het leefgebied open akker en de clusters met maatregelen daarin. Rechts: de vier deelgebieden met daarbinnen de begrenste leefgebieden (oranje) en daarbinnen de clusters (groen) waar de natuurmaatregelen gerealiseerd zijn.

De belangrijkste natuurmaatregelen zijn akkerranden (minimaal 9 m brede randen ingezaaid met een gras-kruident mengsel, 2-3 jaar), wintervoedselveldjes (delen van percelen ingezaaid met een granen-kruident mengsel, blijft de winter overstaan), vogelakkers (afwisseling van stroken natuurbraak en stroken luzerne, maatregel vooral bedoeld voor muizenetende roofvogels, 3-5 jaar), en vogelgraan (ruimer gezaaide zomergranen die insecticidevrij geteeld worden, stoppel blijft de winter overstaan). De ecologische effectiviteit van aanpak met clustering van maatregelen binnen leefgebieden is nooit echt goed geëvalueerd. Vergelijkingen van aantallen en trends binnen en buiten leefgebieden lopen spaak, omdat binnen leefgebieden ook witte vlekken zonder maatregelen te vinden zijn (Wiersma *et al.* 2014, Provincie Groningen, 2014, 2016).

BOX I: Akkervogels en de rol van predatie

Waar akkerbouwgebieden vroeger gunstige omstandigheden voor akkervogels boden, kunnen akkervogels er tegenwoordig door intensivering van de landbouw niet goed meer uit de voeten (Donald *et al.* 2001, 2016, Bos *et al.* 2010). Daarnaast krimpt het areaal aan akkerbouwgebieden door woningbouw en energielandschappen. Predatie van nesten en kuikens van akkervogels door vossen, steenmarters, kraaien en roofvogels vindt plaats, maar de mate van predatie is laag en kan daarom niet de negatieve populatietrends verklaren. Dit in tegenstelling tot weidevogels waarbij predatie populatieherstel kan verhinderen (Roos *et al.* 2018, Teunissen *et al.* 2020). Alleen voor grotere soorten akkervogels als patrijs, Kievit, scholekster en wulp is predatie een factor van belang (Potts 1980, Teunissen *et al.* 2020, Ottens *et al.* 2021a).



Vraagstelling en aanpak

In deze rapportage doen we verslag van een evaluatie van het agrarisch natuurbeheer in de provincie Groningen. We stellen ons de vraag wat de aanpak met clustering van maatregelen binnen leefgebieden heeft betekend voor de aantallen en trends van akkervogels. **(a)** Allereerst geven we een update over de verspreiding en trends van akkervogels in verschillende regio's (Noord, Oldambt, Veenkoloniën, Westerwolde). **(b)** De eigenlijke evaluatie omvat een vergelijking van aantallen en trends van akkervogels tussen clusters met natuurmaatregelen en gebieden daarbuiten zonder maatregelen. Om deze uitkomsten te kunnen duiden **(c)** analyseren we ook welke aspecten van het landschap (bijv. gewassen, natuurmaatregelen, openheid, bodemtype) het voorkomen van akkervogels bepalen door middel van een habitat-associatie analyse, en **(d)** zetten we op een rij welke soorten akkervogels precies de natuurmaatregelen gebruiken.



Figuur 2. Links: voorbeeld van MAS punten. Rechts: voorbeeld van een wintervoedselveldje geteld i.h.k.v. beheermonitoring.

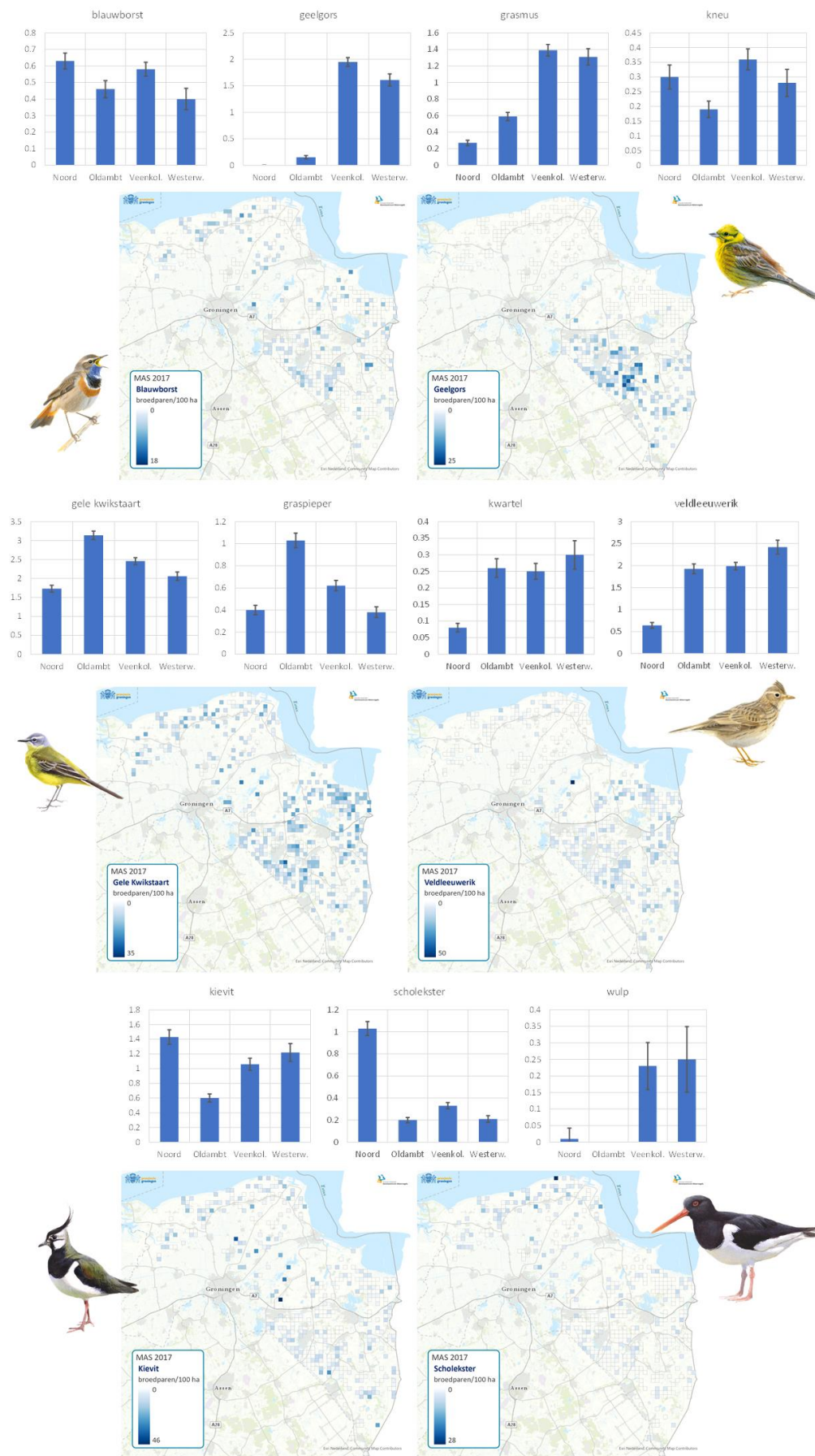
Onderdelen a-c zijn gebaseerd op het provinciale monitoringsnetwerk Meetnet Agrarische Soorten (MAS) voor de jaren 2015-2020. Dit betreft punttellingen waarbij territoriale vogels geteld worden (Figuur 2). Voor onderdeel d gebruiken we de resultaten van de beheermonitoring (2017-2020). Hierbij zijn alle aanwezige vogels in maatregelen en referentiegebieden geteld (Figuur 2).

De soorten die binnen de monitoringsnetwerken voldoende geteld worden, en dus onderwerp van de evaluatie zijn, omvat vier soorten van open akkers (veldleeuwerik, gele kwikstaart, graspieper, kwartel), vier soorten van ruigte en struweel (blauwborst, geelgors, grasmus, kneu) en drie soorten steltlopers (kievit, scholekster, wulp) (Figuur 3). Provinciale doelsoorten van het agrarisch natuurbeheer die onvoldoende door de monitoringsnetwerken gedekt worden, en dus niet zijn meegenomen in de evaluatie, zijn grauwe en blauwe kiekendief, velduil, patrijs en kwartelkoning.



Figuur 3. Soorten die onderdeel zijn van deze evaluatie, verdeeld over 3 soortgroepen. Dikgedrukte soorten betreft doelsoorten van het provinciale agrarisch natuurbeheer.





Figuur 4. Staafdiagrammen geven, per soort, het voorkomen per gebied (gemiddelde maximum aantal per telpunt). Voor een selectie aan soorten is ook het verspreidingskaartje weergegeven (voor 2017).

Voorkomen en trends van akkervogels in Groningen

Er bestaan duidelijke verschillen in het voorkomen van de verschillende soorten akkervogels tussen de regio's. Oftewel, iedere regio heeft een specifieke akkervogelgemeenschap (Figuur 4). Gele kwikstaart en graspieper komen in alle landschappen algemeen voor, maar behalen de hoogste dichtheden in het Oldambt. Ook veldleeuwerik en kwartel zijn wijdverspreid, hoewel de dichtheden van deze soorten in Noord een stuk lager zijn. Voor geelgors en grasmus bestaat er een tweedeling in de provincie met hoge aantallen in de Veenkoloniën en Westerwolde, en (soms zeer) lage aantallen in Noord en het Oldambt. Blauwborst en kneu komen in alle gebieden wel voor, waarbij Noord en de Veenkoloniën iets beter scoren dan het Oldambt en Westerwolde. Dichtheden aan kieviten zijn wat lager in het Oldambt vergeleken met de andere gebieden. De scholekster komt alleen in Noord algemeen voor, terwijl het voorkomen van de wulp tot de Veenkoloniën en Westerwolde beperkt is.

Als we kijken naar de algemene trends van deze soorten akkervogels (2015-2020) zien we bij vijf soorten een afname, blijken vijf soorten stabiel, en neemt één soort toe (Tabel 1). Oftewel, in z'n algemeenheid gaat het de akkervogels in Groningen niet voor de wind. De soorten van open akkers staan er het slechtst voor met drie soorten die afnemen (veldleeuwerik, graspieper, kwartel) en één soort die stabiel is (gele kwikstaart). Soorten van ruigte en struweel staan er beter voor met drie soorten die stabiel zijn (geelgors, grasmus, kneu) en één soort die toeneemt (blauwborst). Het beeld voor de steltlopers is niet rooskleurig met twee soorten die afnemen (kievit, scholekster) en één soort die stabiel is (wulp).

Tabel 1. Samenvatting van de belangrijkste uitkomsten van de evaluatie, met, per soort, de algemene trend, of aantallen binnen clusters hoger zijn dan daarbuiten, de conclusie van de analyse van de beheermonitoring, de conclusie van de habitat-associatie analyse, en de algemene conclusie.

soort	trend	meer in cluster?	beheer monitoring	habitat associatie	conclusie
Veldleeuwerik	afname	Ja	meer in randen in O & V	+ openheid, intensief gras - wegen & bomen	meer in clusters door landschap, randen bieden foerageerhabitat
Gele Kwikstaart	stabiel	Ja	geen effect maatregelen	+ wintergraan, aardappel - intensief gras, bomen	meer in clusters door landschap
Graspieper	afname	Nee	meer in vogelakkers	+ openheid, slootjes, greppels - wegen & bomen	gebaat bij open landschap met slootjes en greppels
Kwartel	afname	Ja	meer in akkerranden?	+ openheid, luzerne/grasklaver + granen, randen	meer in clusters door akkerranden en landschap?
Blauwborst	toename	Ja	geen effect maatregelen	+ koolzaad, slootjes	meer in clusters door landschap
Geelgors	stabiel	Ja	meer in akkerranden	+ akkerrand, bomen - intensief grasland, wegen	meer in clusters door akkerranden
Grasmus	stabiel	Ja	meer in randen en vogelakkers	+ akkerrand, natuurbraak - openheid, perceelsgrootte	meer in clusters door akkerranden en vogelakkers
Kneu	stabiel	Nee	geen effect maatregelen	+ openheid, bomen - int. gras, perceelsgrootte	gebaat bij kleinschalig open landschap met bomen
Kievit	afname	Nee	geen effect maatregelen	+ openheid, bieten, mais - bomen	open landschap met gewassen die laat gezaaid worden
Scholekster	afname	Nee	meer in vogelakkers in N	+ water, extensief grasland - Wintergraan	vooral in kustgebied, relatie met kwelder
Wulp	stabiel	Ja	geen effect maatregelen	+ watergangen, perceelslengte + aardappelen, zomergraan	meer in cluster door landschap



Verschillen in trends en aantallen binnen en buiten clusters.

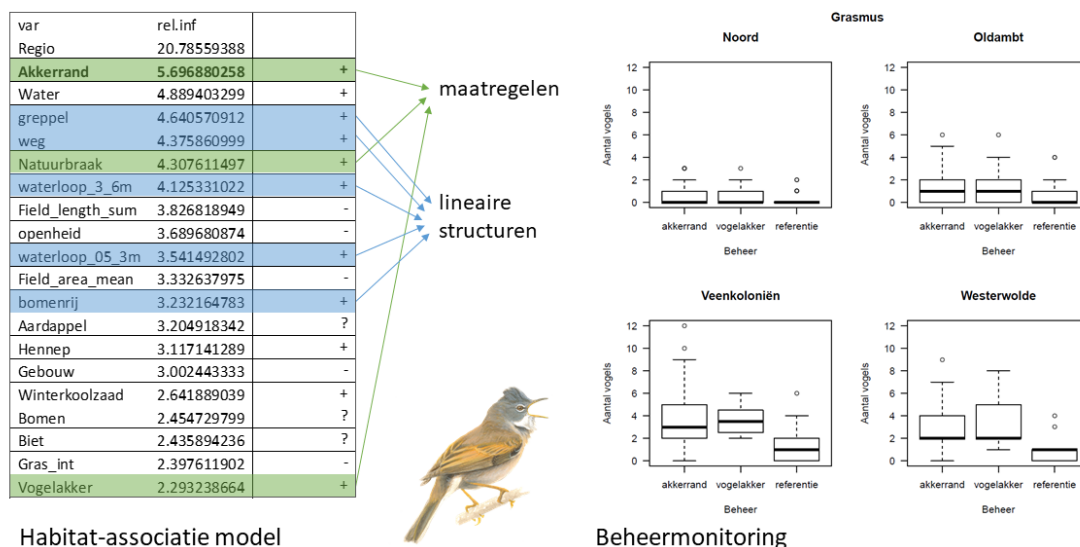
Voor geen van de soorten verschilden de trends binnen en buiten de clusters, mogelijk omdat de studieperiode (2015-2021) te kort was om verschillen in trends te kunnen aantonen. Wel blijken zeven van de 11 soorten algemener binnen clusters dan daarbuiten (Tabel 1). Dit omvat soorten van alle soortgroepen (open akker, ruigte en struweel, steltlopers) en zowel soorten die afnemen als soorten die stabiel zijn/toenemen. Soorten die algemener zijn binnen clusters dan daarbuiten zijn veldleeuwerik, gele kwikstaart, kwartel, blauwborst, geelgors, grasmus en wulp. Soorten waarvoor dit verschil niet gevonden wordt zijn graspieper, kneu, kievit en scholekster.

Interpretatie van voorkomen en trends aan de hand van de habitat-associatie analyse en de analyse van de beheermonitoring

- De **veldleeuwerik** is één van de soorten die binnen de clusters in hogere dichtheden voorkomt dan daarbuiten. De habitat-associatie analyse laat echter geen relaties met maatregelen zien. De enige duidelijke associatie wordt met intensief grasland gevonden; er worden meer veldleeuweriken geteld als het aandeel grasland op het telpunt hoger is. Daarnaast is openheid van het landschap van belang, gezien een positieve associatie met openheid en negatieve associaties met wegen en bomen. De beheermonitoring laat wel hogere aantallen veldleeuweriken in akkerranden zien (tenminste voor het Oldambt en de Veenkoloniën). Dit betreft waarschijnlijk vooral foeragerende vogels. De hogere aantallen veldleeuweriken binnen de clusters worden verklaard door verschillen in het landschap binnen en buiten clusters, en zijn niet duidelijk terug te voeren op de maatregelen. Wel gebruiken veldleeuweriken akkerranden om in te foerageren, zoals eerder ook al uit het ecologisch onderzoek van Henk-Jan Ottens en Marije Kuiper bleek (Ottens *et al.* 2013a). Op deze manier vervullen de akkerranden een rol voor de veldleeuwerik. Desalniettemin laat de soort over het geheel een afname zien.
- De **gele kwikstaart** is sterk geassocieerd met (winter)granen en aardappelen. Dit zijn dan ook de belangrijkste broedgewassen voor deze soort in de provincie Groningen. Gele kwikstaarten ontwijken intensief grasland en bomen. Er worden geen associaties met maatregelen gevonden. Ook de beheermonitoring laat geen voorkeur voor maatregelen zien. De hogere aantallen gele kwikstaarten in clusters is terug te voeren op een hoger aandeel granen binnen de clusters.
- De **graspieper** is een soort van open landschappen met sloten en greppels. Er werden geen associaties met maatregelen gevonden. Bij de beheermonitoring werden wel hogere aantallen graspiepers in vogelakkers geteld. De aantallen graspiepers verschilden niet binnen en buiten clusters.
- De hoogste aantallen **kwartels** worden in open gebieden geteld. Daarnaast bestaat een positieve associatie met perceelgrootte (meer kwartels bij grotere percelen). De habitat-associatie analyse laat een positief verband met het aandeel klaver/luzerne op het telpunt zien. Verder wordt er een positieve associatie met akkerranden gevonden. Ook bij de beheermonitoring worden er meer kwartels in akkerranden geteld. Dit verklaart, naast verschillen in landschap, waarom er binnen clusters in het algemeen meer kwartels worden geteld dan daarbuiten. Desalniettemin neemt de soort nog steeds af.
- De **blauwborst** kent specifieke associaties met slootjes en met koolzaad. Dit laatste is een belangrijk broedgewas voor deze soort in het akkerbouwgebied. Er werden geen associaties met maatregelen gevonden. De hogere aantallen binnen de clusters komen door verschillen in het landschap. Het is de enige soort die een significante toename laat zien in 2015-2020.
- De **geelgors** is een soort van ruigte en struweel. Er bestaat een duidelijke positieve associatie



met akkerranden. Ook bij de beheermonitoring werden er meer geelgorzen in akkerranden geteld, hoewel deze relatie niet voor ieder gebied evident is. Naast randen hebben ook bomen een positief effect op het voorkomen van geelgorzen. De soort ontwijkt intensief grasland sterk. De hogere aantallen geelgorzen binnen clusters zijn terug te voeren op de maatregelen binnen de clusters. We concluderen dat de geelgors van het agrarisch natuurbeheer profiteert. De trend is dan ook stabiel.



Figuur 5. Voorbeeld van de uitkomsten van de analyses, in dit geval voor de grasmus. Links: voorbeeld van de uitkomsten van de habitat-associatie analyse. Rechts: voorbeeld van de uitkomsten van de analyse van de beheermonitoring.

- Een andere soort met sterke associaties met maatregelen (akkerranden en vogelakkers) is de **grasmus** (Figuur 5). Ook de beheermonitoring laat hogere aantallen grasmussen in deze maatregelen zien. Negatieve associaties worden gevonden met openheid en perceelgrootte. De grasmus is duidelijk een soort van ruigtes en meer besloten landschappen. De hogere aantallen grasmussen binnen de clusters zijn een direct gevolg van de maatregelen. Het is misschien wel de soort die het meest van het agrarisch natuurbeheer heeft geprofiteerd. De trend is stabiel.
- Voor de **kneu** vinden we positieve associaties met openheid en bomen enerzijds en negatieve associaties met intensief grasland en perceelgrootte anderzijds. Het is typisch een soort van kleinschalige open landschappen met bomen. Er worden geen relaties met maatregelen gevonden. De aantallen verschillen niet binnen en buiten de clusters.
- Er worden meer **kieviten** geteld in open landschappen zonder bomen. Verder wordt een positieve associatie met bieten gevonden, waarschijnlijk omdat dit gewas relatief laat gezaaid wordt. Er zijn geen aanwijzingen voor relaties met maatregelen, zowel vanuit de habitat-associatie analyse als de beheermonitoring. Er zijn geen verschillen in aantallen kieviten binnen en buiten clusters.
- De **scholekster** is verbonden aan water, wat verklaard kan worden door de hoge aantallen scholeksters die langs de kust broeden. Er worden, net als bij de kievit, geen relaties met maatregelen gevonden. Interessant is het broeden in vogelakkers in Noord. Er bestaan geen verschillen in aantallen scholeksters binnen en buiten clusters.
- Bij de **wulp** vinden we hogere aantallen binnen de clusters dan daarbuiten. We kunnen dit moeilijk duiden omdat de habitat-associatie analyse geen duidelijke relaties met het landschap laat zien, waarschijnlijk omdat de aantallen waargenomen wulpen daarvoor te laag zijn. De beheermonitoring laat geen relaties met maatregelen zien.



BOX II: Grauwe en blauwe kiekendief, velduil en patrijs en het agrarisch natuurbeheer

Maatregelen zoals akkerranden en vogelakkers worden deels specifiek voor muizenetende roofvogels zoals grauwe en blauwe kiekendief en velduil getroffen. Dit zijn ook belangrijke doelsoorten van het agrarisch natuurbeheer van de Provincie Groningen. Hoewel deze soorten formeel geen onderdeel van de evaluatie zijn, simpelweg omdat de gebruikte meetnetten (MAS, beheermonitoring) ongeschikt zijn om deze zeldzame soorten te monitoren, wordt de huidige kennis over het voorkomen en de trends van deze soorten in relatie tot het agrarisch natuurbeheer op een rij gezet. Dit wordt ook de patrijs gedaan die te zeldzaam is (geworden) om voldoende door de MAS en beheermonitoring te worden opgepikt.

De grauwe kiekendief vestigde zich in Oost-Groningen ten tijde van de grootschalige braakkleggingen (Koks & van Scharenburg 1997). Nadat deze regeling verdween is het agrarisch natuurbeheer belangrijk geweest om de populatie te behouden en te laten groeien (Koks *et al.* 2007). De soort is sinds die tijd alleen maar verder toegenomen tot 80 broedparen in 2020 (eigen gegevens GKA 2020). Hoewel het behoud en de toename van de grauwe kiekendief nauw verbonden lijken te zijn aan akkerranden, bleek uit GPS-loggeronderzoek dat de vogels akkerranden nauwelijks gebruiken om te foerageren, ondanks het feit dat in akkerranden hoge dichtheden aan muizen voorkomen, de belangrijkste prooi voor grauwe kiekendieven tijdens het broedseizoen (Klaassen *et al.* 2014a). De relatie met akkerranden is waarschijnlijk indirect, bijvoorbeeld doordat de aantallen muizen hoger zijn op percelen met akkerranden (Wiersma *et al.* 2014). Het meest foerageren grauwe kiekendieven op grasland. Daar zitten minder muizen, maar deze zijn in de korte vegetatie makkelijker te vangen. Deze ecologische inzichten hebben uiteindelijk tot de ontwikkeling van een nieuwe maatregel geleid; de vogelakker (Schlaich *et al.* 2015). Het succes van de grauwe kiekendief in Groningen leunt voor een groot deel ook op de nestbescherming, waarmee het broedsucces sterk verbeterd wordt. Zonder nestbescherming zouden te veel broedgevallen tijdens de oogst verloren gaan, en zou de grauwe kiekendief in Oost-Groningen geen toekomst hebben.

De blauwe kiekendief heeft zich op de staart van de grauwe kiekendief in Oost-Groningen gevestigd. Deze vestiging is van recentere datum (2009) en de populatie groeit, maar heel erg langzaam. In 2019 werden er zeven broedparen geteld (Schlaich *et al.* 2021). Net als grauwe kiekendieven profiteren blauwe kiekendieven indirect van het agrarisch natuurbeheer; het grootste deel van de tijd foerageren blauwe kiekendieven op grasland (Klaassen *et al.* 2014b). Een verschil met grauwe kiekendieven is dat blauwe kiekendieven in jaren met weinig muizen helemaal geen jongen groot weten te brengen (Schlaich *et al.* 2021). Dit remt de populatieontwikkeling. In jaren met veel muizen is het broedsucces hoog, mede door de nestbescherming waar ook blauwe kiekendieven sterk van afhankelijk zijn. De kleine broedpopulatie in de Groningse akkers is landelijk van groot belang omdat de populaties op de Waddeneilanden aan het wegwijnen zijn, waarmee de soort als broedvogel in haar voortbestaan bedreigd wordt.

De velduil blijft een zeldzame en onregelmatige broedvogel in Groningen. Over de exacte aantalsontwikkeling valt weinig te zeggen omdat velduilen lastig te monitoren zijn, waardoor het beeld over de aantallen broedparen incompleet is. Velduilen worden regelmatig op vogelakkers waargenomen. Gezenderde velduilen bleken het overgrote deel van de tijd in landbouwgebieden te verblijven, maar nauwelijks van vogelakkers en andere maatregelen gebruik te maken (Schlaich *et al.* 2021). De precieze relatie met het agrarisch natuurbeheer is dan ook onduidelijk.



vervolg BOX II: Grauwe en blauwe kiekendief, velduil en patrijs en het agrarisch natuurbeheer

Het optimale leefgebied van **de patrijs** bestaat uit landbouwgebieden met een verscheidenheid aan gewassen en veel lijnvormige landschapselementen zoals kruidenrijke bermen, akkerranden, houtwallen, hagen en overhoekjes (Potts 2012). Essentieel is dat er in alle seizoenen voldoende dekking is. Patrijzen nestelen bij voorkeur in overjarige, ruige, grasachtige vegetaties. In de winter worden begroeide (graan)stoppels, groenbemesters en ruige overhoekjes gebruikt. Smalle akkerranden kunnen als een ecologische val werken omdat dit predatie van nesten bevordert. Kuikens zijn de eerste levensweken afhankelijk van een voldoende aanbod aan insecten (Panek 2019). Hoewel akkerranden en wintervoedselveldjes jaarrond gebruikt worden, worden er in het algemeen geen sterke associaties met deze maatregelen gevonden. Wel zijn soortspecifieke maatregelen zoals keverbanken en 'flower strips for partridges' in zwang.

Conclusies en discussie

De rapportcijfers voor de akkervogels in Groningen zijn niet goed met vijf soorten die afnemen, vijf soorten die stabiel zijn, en één soort die toeneemt. Oftewel, het gaat in het algemeen niet goed met de akkervogels in Groningen. Dit maakt de bescherming van akkervogels onveranderd belangrijk en urgent. Onze evaluatie laat zien dat de reikwijdte van het agrarisch natuurbeheer beperkt is. Voor slechts twee soorten, grasmus en geelgors, kunnen we hard maken dat ze direct van maatregelen zoals akkerranden profiteren, en dat dit de reden is waarom deze soorten binnen de clusters met maatregelen algemener zijn dan in de gebieden daarbuiten zonder maatregelen. Voor deze soorten geldt naar verwachting dat ze verder toenemen als het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm wordt uitgebreid.

Voor de veldleeuwerik en kwartel vinden we minder duidelijke relaties met akkerranden. Deze natuurmaatregelen spelen bij deze soorten een rol, maar gezien de negatieve populatietrends is dit onvoldoende om de soorten te behouden. Veldleeuweriken profiteren van de aanleg van akkerranden omdat het hen geschikt foerageergebied biedt. De voornaamste reden waarom veldleeuweriken afnemen is dat het broedsucces in intensief grasland te laag is omdat nesten daar steeds worden uitgemaaid (Ottens *et al.* 2013a). Het agrarisch natuurbeheer biedt hier in de huidige vorm onvoldoende een oplossing voor. Om veldleeuweriken te behouden is het noodzakelijk dat ze een veilige plek om te broeden vinden. Dit zou bijvoorbeeld bereikt kunnen worden door het agrarisch natuurbeheer te versterken door een groter areaal aan vogelakkers (met een voldoende extensief maaibeheer) en vogelgraan te realiseren. Een alternatief zouden uitgesteld maaibeheer pakketten voor intensief grasland kunnen zijn (Ottens *et al.* 2016). Een geheel andere oplossingsrichting is een transitie naar natuurinclusieve landbouw, vooral als dat de teelt van veilige broedgewassen als luzerne omvat. Dit laatste zou ook profijtelijk voor de kwartel kunnen uitpakken, gezien de positieve associatie met klaver/luzerne die we voor deze soort vonden.

Voor de andere soorten vinden we geen aanwijzingen dat de natuurmaatregelen belangrijk zijn. Benadrukt moet worden dat akkerranden en vogelakkers in eerste instantie specifiek voor muizenetende roofvogels en veldleeuwerik getroffen werden, met de aanname dat andere soorten hiervan meeprofiten. Dat blijkt lang niet altijd het geval te zijn, maar had dus ook niet per se verwacht hoeven worden, omdat deze natuurmaatregelen niet op die soorten waren afgestemd. Desalniettemin is het belangrijk om te beseffen dat het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm deze soorten niet bedient, terwijl een aantal soorten hiervan duidelijk afneemt (graspieper, Kievit, scholekster).



De uitkomsten van de habitat-associatiemodellen geven inzicht in welke aspecten en elementen van het landschap voor iedere soort belangrijk zijn, en bieden daarmee inspiratie voor soortspecifieke maatregelen om het leefgebied te verbeteren. Bij veel soorten ontbreekt het echter nog aan ecologische kennis over broedsucces en habitatgebruik om daadwerkelijk tot effectieve soortspecifieke maatregelen te komen. Bijvoorbeeld voor kievit en scholte tasteren we nog grotendeels in het duister over hoe we deze soorten voor de akkerbouwgebieden zouden kunnen behouden, simpelweg omdat de noodzakelijke kennis over habitatgebruik en broedsucces ontbreekt.

Naar een integraal akkervogelbeheer en -beleid

De vraag is nu hoe de bescherming van akkervogels te verbeteren. Hierbij bestaan twee mogelijke oplossingsrichtingen.

(1) De eerste oplossingsrichting is het versterken van het agrarisch natuurbeheer.

De uitkomsten van de habitat-associatie analyse geven inzicht in welke aspecten en elementen van het landschap voor akkervogels belangrijk zijn, en bieden daarmee inspiratie voor soortspecifieke maatregelen om het leefgebied te verbeteren.

De habitat-associatie analyse geeft allereerst aan wat belangrijke huidige waarden voor akkervogels in het landschap zijn. 'Openheid' blijkt bijvoorbeeld voor veel soorten een belangrijk kenmerk te zijn. Het is van belang het open karakter van het Groningse landschap te behouden. Daarnaast blijken (weg)bermen, greppels en slootjes voor diverse soorten belangrijk te zijn. Het belang van deze lineaire elementen zou vergroot kunnen worden met een beter (ecologisch) beheer. Voorbeelden zijn de ecologische onderhoudsprofielen van de watergangen van Waterschap Hunze & Aa's en het ecologisch bermbeheer waarmee lokaal in Drenthe en Groningen ervaring mee wordt opgedaan. Een vergelijkbare maatregel is de aanplant van laag veldstruweel (Klaassen *et al.* 2022). Naast positieve aspecten identificeren de habitat-associatie modellen ook negatieve elementen in het landschap. Een voorbeeld hiervan is intensief grasland. Deels ontwijken akkervogels intensief grasland (gele kwikstaart, geelgors), en deels selecteren akkervogels grasland wat vervolgens echter als ecologische val fungeert (veldleeuwerik). In dit verband is de toename van het areaal aan intensief grasland, door de vestiging van melkveehouderijen in akkerbouwgebieden, een ongunstige ontwikkeling. Hiervoor moet bij het formuleren van het beleid voor de bescherming van akkervogels meer aandacht zijn.

De vraag is of het agrarisch natuurbeheer zou moeten worden uitgebreid met nieuwe maatregelen. Een interessante optie zou natuurbraak kunnen zijn. Bijvoorbeeld in de vorm van meerjarige braak waarbij akkers worden ingezaaid met gras-kruiden-mengsels. Dit soort grootschalige braaklegging begin jaren '90 van de vorige eeuw gaf de akkervogels in Oost-Groningen een boost (van Scharenburg *et al.* 1990, Koks & van Scharenburg 1997). Het leidde onder andere tot de vestiging van de grauwe kiekendief. Maar ook soorten als velduil, veldleeuwerik en grasperper hebben toentertijd van deze braaklegging geprofiteerd. Ook in Duitsland zijn er positieve ervaringen met braaklegging als maatregel, met name omdat het soorten bedient waarvoor het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm geen perspectief biedt (Krämer *et al.* 2020).

Een vraag die we ons initieel wel hebben gesteld wat betreft het agrarisch natuurbeheer, maar waar we geen antwoord op hebben kunnen geven, is hoe belangrijk het clusteren van maatregelen is. Aan de ene kant lijkt clustering essentieel om lokaal op voldoende grote schaal maatregelen te hebben om effect te sorteren. Kuiper (2015) vond bijvoorbeeld een positieve correlatie tussen het aantal soorten broedvogels en het aandeel akkerranden in het gebied. Aan de andere kant zou het spreiden van



maatregelen over een groter gebied ook gunstig kunnen zijn omdat je daarmee het uitstralingseffect van de maatregelen maximaliseert. Dit vraagstuk behoeft een experiment op landschapsschaal met clustering van maatregelen in het ene en het spreiden van maatregelen in het andere gebied.

(2) Een geheel andere oplossingsrichting is een transitie naar natuurinclusieve landbouw.

Natuurinclusieve landbouw is een concept voor een alternatieve, duurzame manier van landbouw met een balans tussen landbouw en natuur (Erisman *et al.* 2016). Soorten die momenteel niet goed door het agrarisch natuurbeheer 'bediend' worden zouden hier profijt van kunnen hebben. Eén van de bouwstenen van natuurinclusieve landbouw is het extensiveren van het bouwplan met eiwitrijke voedergewassen zoals luzerne en grasklaver. Op deze manier zouden de akkerbouwers het voedsel voor de melkveehouders produceren, in een soort gemengd bedrijf op afstand. Luzerne en grasklaver is een veilig broedgewas voor de veldleeuwerik die daarom zeer geholpen zou zijn met een vergroting van het areaal aan deze gewassen. Ook kwartels hebben een voorkeur voor luzerne en grasklaver, zoals ook uit de habitat-associatie analyse bleek, en zouden van de teelt van luzerne en grasklaver profiteren.

Natuurinclusieve landbouw is door het vorige kabinet als toekomstvisie neergezet, maar het ontbreekt aan praktische invulling en voorbeelden. Onderdelen van deze visie zullen middels het nieuwe Gemeenschappelijke Landbouwbeleid GB worden gerealiseerd. Het is belangrijk om voldoende aandacht voor biodiversiteit en akkervogels in het bijzonder te hebben bij het in de praktijk brengen van dit concept. Daarnaast moet het voor de akkerbouwers voldoende (financieel) aantrekkelijk zijn om deze gewassen te verbouwen.

Uit de habitat-associatie analyse blijkt ook dat ecologische behoeftes sterk verschillen tussen soorten. Deze kunnen zelfs tegenstrijdig zijn. Zo laten de soorten van open akkers negatieve associaties met bomen en andere opgaande vegetatie zien. Deze soorten zoeken de openheid in het landschap op. Veel soorten van ruigte en struweel laten daarentegen juist positieve associaties met bomen en struiken/hagen zien. Deze soorten bereiken hun hoogste dichtheden juist in meer besloten landschappen. Dit maakt de bescherming van verschillende soorten akkervogels deels tot een planningsvraagstuk waarbij keuzes moeten worden gemaakt waar welke maatregelen juist wel of juist niet te realiseren. Door deze keuzes te maken, en niet alles overal te willen, ontstaat variatie in het landschap, met voor ieder type landschap specifieke daarbij passende akkervogelgemeenschappen. Planning van maatregelen op dit schaalniveau vergt een coördinatie en regie op een niveau dat momenteel ontbreekt.

Over het geheel gezien is het duidelijk dat het agrarisch natuurbeheer een belangrijke functie heeft voor de bescherming van akkervogels, ondanks de beperkte reikwijdte dat dit stelsel heeft. Om akkervogels in de volle breedte te behouden is er naast het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm meer nodig. We schetsen hiervoor twee verschillende oplossingsrichtingen, die naast elkaar gerealiseerd zouden kunnen worden. Het gaat dan om het versterken van het agrarisch natuurbeheer, bijvoorbeeld middels nieuwe maatregelen zoals natuurbraak, en om andere richtingen van akkervogelbescherming, zoals een transitie naar natuurinclusieve landbouw. Deze twee sporen vormen ook de basis van de voorgestelde aanpak in het in 2021 door collectieven, TBO's en kennisinstellingen opgestelde Actieplan Akkervogels. Tenslotte pleiten we voor een integrale landschapsbenadering door regionale akkervogelgemeenschappen te definiëren, inclusief de daarbij behorende akkervogellandschappen.



1. Inleiding en achtergrond

Onder akkervogels verstaan we soorten die voor tenminste een deel van het jaar afhankelijk zijn van akkers, bijvoorbeeld omdat ze daar broeden of de winter doorbrengen (Kleyheeg *et al.* 2020). Sommige akkervogels zijn wijdverspreid en komen ook in andere habitats voor. Zoals de veldleeuwerik, die in grasland- en natuurgebieden broedt. Andere akkervogels zijn wat betreft hun verspreiding grotendeels tot akkerbouwgebieden beperkt. Zo komt de patrijs buiten akkerbouwgebieden vrijwel niet voor. Akkervogels zijn sterk afhankelijk van akkerbouwgebieden voor hun voortbestaan in ons land.

Het gaat de laatste decennia niet goed met onze akkervogels. Voor de meeste soorten zijn zowel de lange- als korte termijntrends negatief (Kwak *et al.* 2018). De achteruitgang van de akkervogels heeft vooral te maken met veranderingen in de landbouw. Waar akkerbouwgebieden vroeger gunstige omstandigheden boden, kunnen akkervogels er nu niet goed meer uit de voeten (Bos *et al.* 2010). Een belangrijke verandering betreft de intensivering van de landbouw (Donald *et al.* 2001, 2006). De productiviteit van de akkerbouw is sinds de Tweede Wereldoorlog zeer sterk gestegen dankzij de inzet van meststoffen (kunstmest en dierlijke mest) en gewasbeschermingsmiddelen (Geiger *et al.* 2010). Tegelijkertijd heeft ook een schaalvergroting in de landbouw plaatsgevonden, om efficiënter te kunnen werken, wat onder andere geleid heeft tot het verlies aan niet-beteelde landschapselementen, zoals randen, bermen, heggen en overhoekjes. Een derde belangrijke verandering in de landbouw betreft het steeds nauwer worden van het bouwplan (Benton *et al.* 2003). Gewassen als rogge, haver en erwten zijn (nagenoeg) uit het landschap verdwenen, en er wordt een steeds kleiner areaal aan luzerne verbouwd (Wiersma *et al.* 2014). Tegenwoordig wordt het bouwplan in Noord-Nederland door maar enkele gewassen gedomineerd, te weten granen (met name wintertarwe en zomergerst), suikerbieten en aardappelen. Een recente ontwikkeling is de toename van het aantal melkveehouderijbedrijven in de akkerbouwgebieden (Wiersma *et al.* 2014). Hierdoor is het areaal aan grasland en ook mais gegroeid (de laatste jaren lijkt deze toename gestuit). Tevens wordt het areaal aan open akkerbouwgebieden steeds verder beperkt door woningbouw en ontwikkelingen in het kader van de energietransitie.

Het stelsel agrarisch natuurbeheer is het belangrijkste beleidsinstrument voor natuurbescherming in akkerbouwgebieden (de Snoo *et al.* 2016). Daar waar het stelsel zich in het begin op akkerflora richtte, staat tegenwoordig de bescherming van akkervogels centraal. In 2020 heeft een evaluatie van het huidige stelsel Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) plaatsgevonden (De Snoo *et al.* 2016, Boonstra *et al.* 2021). Hierin werd vooral naar de uitvoer gekeken, oftewel welk areaal aan welke maatregelen werd gerealiseerd en of de organisatie van het stelsel effectief verliep. De collectieve aanpak heeft gezorgd voor meer betrokkenheid van boeren bij het beheer en heeft in vergelijking met het vorige stelsel de samenwerking tussen de ketenpartijen van het ANLb, zoals BoerenNatuur, RVO, provincies, waterschappen en LNV, verbeterd. Het effect van de maatregelen op akkervogels zelf was geen onderdeel van deze evaluatie. Als we kijken naar de (recente) trends van akkervogels, dan zien we dat deze ondanks het agrarisch natuurbeheer nog steeds negatief zijn (Kleyheeg *et al.* 2020). Dit geldt voor Nederland, maar meer algemeen ook voor Europa (Pe'er *et al.* 2018). De vraag is daarom of het agrarisch natuurbeheer wel effect sorteert.

De provincie Groningen heeft vanwege het grote areaal aan akkerbouwgebied en de (inter)nationaal belangrijke populaties aan akkervogels altijd een voortrekkersrol gehad wat betreft akkervogelbescherming. Hierbij volgt provincie Groningen een aanpak met leefgebieden (voorheen kerngebieden; zie Box III). Het idee achter de leefgebiedenbenadering is om 'meer te doen in minder gebieden', door maatregelen voor akkervogels te concentreren in de beste akkervogelgebieden



(Provincie Groningen, 2008). Binnen de provincie zijn hiervoor leefgebieden ‘open akker’ begrensd. Dit zijn de gebieden waar het agrarisch natuurbeheer toegepast kan worden. Omdat de leefgebieden ruim begrensd zijn, is het niet mogelijk overal binnen het gehele leefgebied voldoende maatregelen te treffen. Daarom is er bij de praktische implementatie voor gekozen om binnen de leefgebieden maatregelen geclusterd neer te leggen. Elk cluster dient een minimale omvang van 250 ha te hebben waarin minimaal 5% aan voorgeschreven maatregelen liggen in de gewenste verhouding zomer- en wintermaatregelen. Binnen de leefgebieden zijn er dus ook witte vlekken zonder maatregelen. Naast het leefgebied open akker zijn er ook de leefgebieden droge dooradering en natte dooradering gedefinieerd. Hierbinnen kunnen ook maatregelen voor akkervogels getroffen worden, hoewel dit in omvang beperkt is geweest, en deze veelal in aansluiting op leefgebied open akker genomen zijn.

De effectiviteit van de clustering van het agrarisch natuurbeheer binnen de leefgebieden open akker is onbekend. Kuiper (2015) liet zien dat het aantal broedende vogelsoorten hoger is in gebieden met een hoger aandeel aan akkerranden. Er kon geen effect op de trends van akkervogels aangetoond worden. Wiersma *et al.* (2014) vonden hogere aantallen van gele kwikstaart, grasmus, kievit, kneu, kwartel en veldleeuwerik binnen de leefgebieden open akker dan daarbuiten. Deze analyse was echter niet optimaal omdat er geen rekening werd gehouden met het feit dat er binnen een kerngebied clusters met maatregelen zijn maar ook witte vlekken zonder maatregelen. Oftewel een directe link met de maatregelen kan op deze manier niet goed gelegd worden. Tevens zijn de kerngebieden toentertijd in de beste akkervogelgebieden neergelegd, dus hogere aantallen akkervogels binnen de leefgebieden hoeft geen effect van de maatregelen te zijn.

Feitelijk bestaat er dus geen goede evaluatie van het effect van de maatregelen die getroffen worden binnen het agrarisch natuurbeheer op de trends en het voorkomen van akkervogels. Deze omissie was de aanleiding om zo’n evaluatie uit te voeren, waarvan in deze rapportage verslag wordt gedaan. Voor de evaluatie zijn drie datasets gebruikt: **(1)** gegevens over de ligging van de agrarisch natuurbeheermaatregelen over de tijd, **(2)** gegevens van het Meetnet Agrarische Soorten (MAS), het provinciale monitoringsnetwerk voor akkervogels, en **(3)** gegevens van de beheermonitoring van de agrarisch natuurbeheermaatregelen.

De hoofdvraag die we in deze evaluatie beantwoorden is wat het effect van de gekozen aanpak van akkervogelbescherming, het clusteren van maatregelen binnen leefgebieden open akker, is geweest op trends en voorkomen van akkervogels in Groningen. Oftewel, heeft deze clustering een (positief) effect gehad op trends en aantallen akkervogels? Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen gesteld:

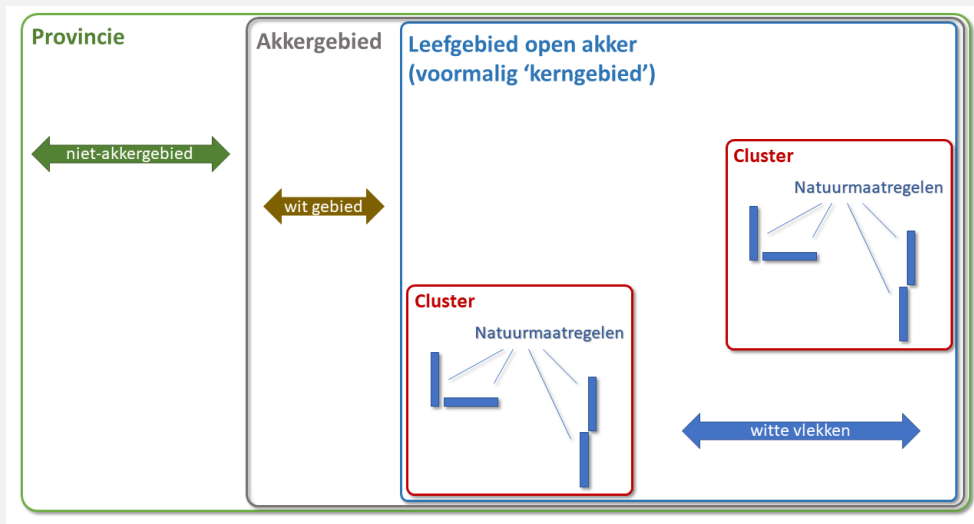
1. Hoe staan de akkervogels ervoor? We geven een update over voorkomen en trends van akkervogels in de provincie Groningen.
2. Wat zijn de verschillen in trends en voorkomen van akkervogels binnen clusters met agrarisch natuurbeheermaatregelen en gebieden daarbuiten zonder maatregelen? Dit is de eigenlijke evaluatie.
3. Welke elementen in het landschap (bijv. gewassen, agrarisch natuurbeheermaatregelen, openheid, bodemtype) bepalen het voorkomen van akkervogels? Deze vraag beantwoorden we middels een habitat-associatie analyse.
4. Welke soorten komen er voor in de agrarisch natuurbeheermaatregelen? Deze vraag wordt beantwoord aan de hand van de gegevens van de beheermonitoring.



Deze evaluatie van het agrarisch natuurbeheer is gebaseerd op het MAS en de beheermonitoring. Deze monitoringsnetwerken dekken zeldzame soorten en soorten die op een groter schaalniveau opereren niet, zoals grauwe kiekendief, blauwe kiekendief, velduil en patrijs. Omdat dit belangrijke provinciale doelsoorten van het agrarisch natuurbeheer zijn wordt in een apart hoofdstuk de kennis over het voorkomen van deze soorten in relatie tot het agrarisch natuurbeheer samengevat.

Box III: Agrarisch natuurbeheer in de praktijk

Het agrarisch natuurbeheer kent in de basis vier natuurmaatregelen voor akkervogels, te weten akkerranden, wintervoedselveldjes, vogelakkers en vogelgraan. Akkerranden zijn minimaal 9 m brede randen ingezaaid met een gras-kruiden mengsel. Ze liggen meestal 2-3 jaar, waarna ze worden omgeploegd om op dezelfde of een andere plek weer te worden ingezaaid. Wintervoedselveldjes zijn delen van percelen ingezaaid met een granen-kruiden mengsel. Het gewas wordt niet geoogst maar blijft de winter overstaan als voedsel voor overwinterende vogels (met name vinkachtigen en gorzen). In het voorjaar wordt het wintervoedsel ondergewerkt. Vogelakkers bestaan uit een afwisseling van kruidenrijke randen en stroken luzerne. De maatregel is speciaal ontwikkeld voor muizenetende roofvogels maar ook soorten als veldleeuwerik lijken ervan te profiteren. Hoewel er veel verschillende varianten aan vogelakkers bestaan gaat het concept uit van een looptijd van 3-5 jaar. Vogelgraan is ruimer gezaaid zomergraan wat insecticidevrij geteeld wordt. Dit zou onder andere meer ruimte voor broedende veldleeuweriken bieden. De stoppel blijft de winter overstaan, als foerageerhabitat voor vinkachtigen, gorzen en veldleeuwerik.



Figuur 6. Schematische weergave van de samenhang tussen akkergebied, leefgebied open akker en clusters met natuurmaatregelen.

Het beleid van de Provincie Groningen is om deze natuurmaatregelen te treffen in de beste akkervogelgebieden. Hiertoe zijn gebieden begrensd als zogenaamd leefgebied open akker (voorheen 'kernegebieden'; Figuur 6). Dit zijn delen van het akkerbouwgebied van de provincie. Een deel van het akkerbouwgebied is dus niet als leefgebied begrensd. Dit noemen we 'wit gebied'. Hier mogen vanuit het agrarisch natuurbeheer dus geen natuurmaatregelen worden getroffen. Binnen de leefgebieden zijn de natuurmaatregelen verder geconcentreerd in clusters. Er wordt gestreefd naar clusters van minimaal 250 ha akkerbouwgebied met minimaal 5% aan natuurmaatregelen. Binnen het leefgebied vinden we dus ook witte vlekken. Dat is het deel van het leefgebied dat niet tot een cluster behoort.

2. Materiaal en methoden

2.1 Voorkomen en trends van akkervogels in relatie tot natuurmaatregelen

Het voorkomen en de trends van akkervogels in Groningen wordt geanalyseerd aan de hand van de gegevens van het provinciale monitoringsnetwerk Meetnet Agrarische Soorten (MAS) (Roodbergen *et al.* 2011). Het MAS bestaat sinds 2009, maar in deze evaluatie gebruiken we alleen de data uit de periode 2015-2020 omdat dit de looptijd omvat van het huidige stelsel agrarische natuurbeheer, het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) gestart op 1 januari 2016. Het jaar 2015 fungeert als nulmeting, hoewel het belangrijk is om te beseffen is dat er voor het ANLb ook al natuurmaatregelen in het agrarisch gebied getroffen werden (veelal in precies dezelfde clusters zoals gedurende het ANLb). Voorkomen en trends worden geëvalueerd voor vier deelgebieden (regio's): Noord, Oldambt, Veenkoloniën en Westerwolde.

2.1.1 Opzet van het Meetnet Agrarische Soorten (MAS)

Het MAS bestaat uit punttellingen. Vanaf vaste telpunten worden vogels gedurende 10 minuten geteld binnen een telcirkel met een straal van 300 m (Figuur 9). Dit komt overeen met een geteld oppervlak van 28.3 ha. Alleen soorten die 'territorium indicerend gedrag' vertonen, oftewel waarvan vermoed wordt dat ze binnen de telcirkel broeden, worden geteld. Waarnemingen van niet-broedende vogels, bijvoorbeeld vogels die overvliegen of op doortrek zijn, worden uitgesloten. Criteria voor het tellen van soorten zijn soortspecifiek (Teunissen *et al.* 2019).

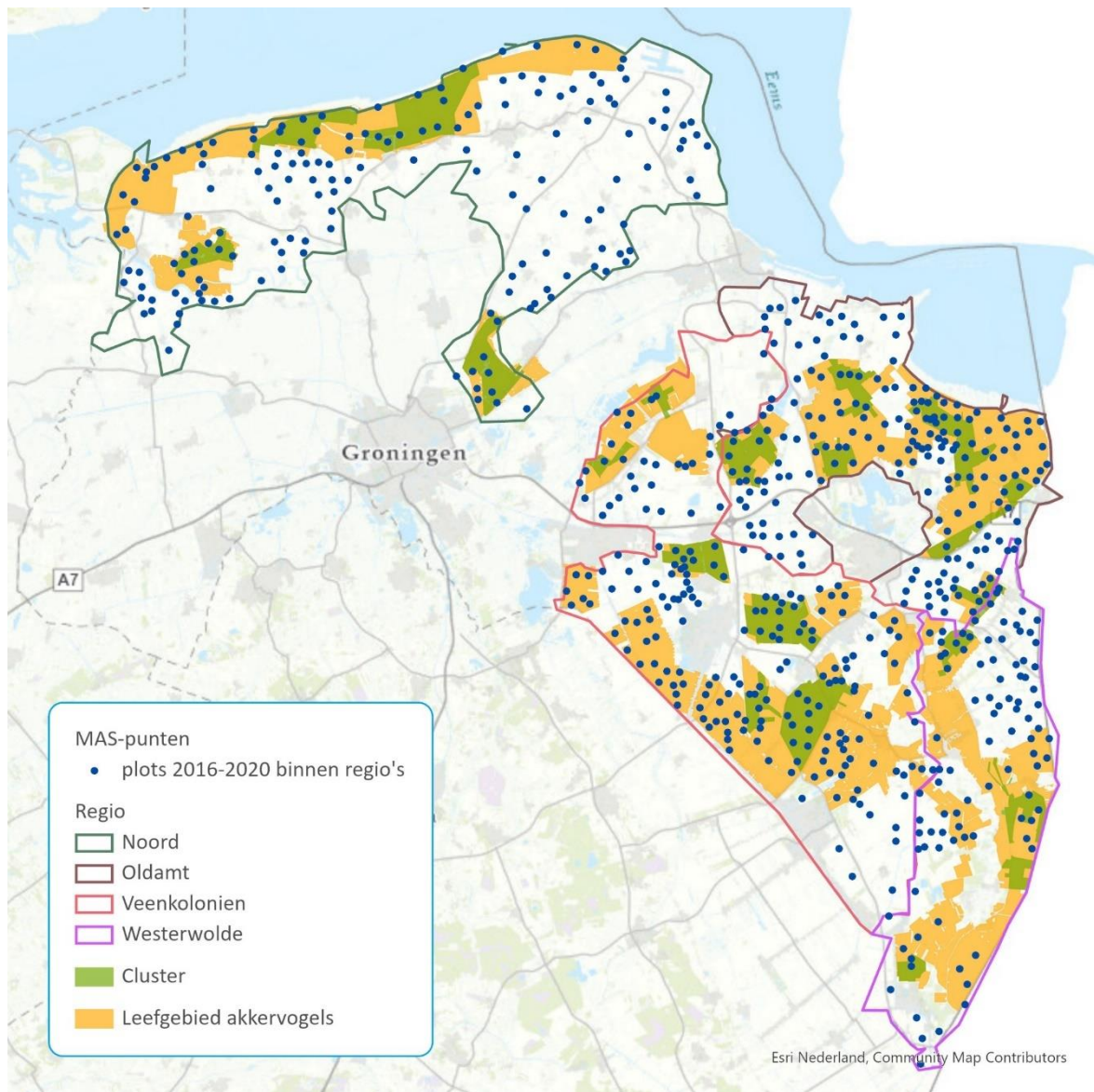
Het is belangrijk om te beseffen dat de geschatte aantallen in veel gevallen onderschattingen zullen zijn van de werkelijke aantallen broedparen die binnen de telcirkel broeden. Dit is het effect van een onvolledige trefkans: omdat er wordt geteld vanaf een vast punt en de telcirkel dus niet wordt doorlopen, en omdat een telling niet langer duurt dan tien minuten, kunnen er broedparen binnen de telcirkel worden gemist. Vogels op grotere afstand van de teller zullen gemakkelijker worden gemist dan vogels dichtbij. De trefkans verschilt per soort: de meest actieve en meest zichtbare vogels (bijv. veldleeuwerik, grasmus en kievit) worden vollediger geteld dan vogels die een verborgen levensstijl hebben (bijv. patrijs en kwartel). Echter, doordat de telmethodiek in hoge mate is gestandaardiseerd, is dit geen probleem voor het onderling vergelijken van telpunten en jaren, in ieder geval voor soorten met een hogere trefkans.

Alle telpunten worden vier keer in een broedseizoen bezocht, in vier vaste perioden (1-20 april, 21 april-10 mei, 11 mei-10 juni en 21 juni-15 juli). In de analyse wordt het maximumaantal waargenomen broedparen (het hoogste aantal territoriale individuen van een soort tijdens één van de tellingen) gebruikt. Voor de analyses werden 656 MAS-punten geselecteerd die vrijwel allemaal jaarlijks geteld werden in 2015-2020 (Tabel 2 en Figuur 7). Het aantal punten in het gebied Westerwolde was relatief klein in vergelijking met de andere gebieden. Resultaten voor deze regio zijn daarom minder zeker.

Tabel 2. Aantal getelde MAS-punten naar regio.

	# MAS punten	waarvan binnen clusters	% binnen cluster
Noord	168	24	14
Oldambt	189	39	21
Veenkoloniën	205	48	23
Westerwolde	94	15	16





Figuur 7. Ligging van telpunten, geteld in 2016-2020, in het Meetnet Agrarische Soorten (MAS), in akkerbouwgebied binnen regio's in de provincie Groningen.

2.1.2 Analyses van aantallen en trends

Voorkomen en trends van de akkervogels in de vier deelgebieden (Noord, Oldambt, Veenkoloniën en Westerwolde) werden bepaald aan de hand van de MAS-data. Verschillen tussen regio's werden getoetst middels een *generalized linear mixed model* met plotID als *random factor* en jaar als *repeated random factor* met een *first order autoregressive repeated covariance matrix*.

Trends van de verschillende soorten zijn berekend voor de periode 2015-2020. Hiervoor is gebruikgemaakt van het pakket 'rtrim' v. 2.1.1 in R (Bogaart *et al.* 2020). Trim berekend en toetst trends gebruikmakend van *imputing* van ontbrekende tellingen en statistiek gebaseerd op *generalized estimating equations*. In de trendberekeningen is regio meegenomen als onafhankelijke factor met vier niveaus (Noord, Oldambt, Veenkoloniën en Westerwolde). Jaar werd gebruikt als continue onafhankelijke variabele. Er werden ook aparte trendberekeningen per regio gedaan. Voor het toetsen van trends werd gebruikgemaakt van *generalized estimating equations* in SPSS v.27. Er werden zowel trends berekend voor geheel Groningen (waarbij regio als factor werd meegenomen in de analyse) als voor iedere regio apart.

2.1.3 Analyses van verschillen in aantallen en trends binnen en buiten clusters

Verschillen in aantallen en trends binnen en buiten clusters werden getoetst met een generalized linear mixed model met plotID als random factor. Allereerst werd een full model getoetst met jaar, InCluster (wel/niet in cluster) en de interactie tussen jaar x InCluster als variabelen. Dit model werd, waar mogelijk, gesimplificeerd zodat alleen nog maar significante variabelen resteerden. Deze analyse werd gedaan voor geheel Groningen (waarbij regio als factor werd meegenomen in de analyse) en voor iedere regio apart.

2.2 Soortenselectie

De basis van deze evaluatie wordt gevormd door het MAS. Soorten kunnen alleen meegenomen worden als ze voldoende waargenomen zijn om er betrouwbare statistische modellen voor te kunnen schatten. De data 'dicteren' daarom de soortenlijst van de evaluatie. De consequentie is dat we niet alle doelsoorten van de provincie Groningen kunnen meenemen.

Zo kijken we bijvoorbeeld alleen naar broedvogels; omdat de tellingen in de zomer zijn gedaan komen wintervogels in deze evaluatie niet aan bod. Sommige soorten werden te weinig waargenomen, en zijn daarom geen onderdeel van deze evaluatie. Dit zijn bijvoorbeeld grauwe kiekendief, blauwe kiekendief, velduil en patrijs. Dit is een omissie omdat dit kritische doelsoorten van open akker zijn, waar maatregelen als akkerranden en vogelakkers speciaal voor zijn aangelegd. Om toch iets te kunnen zeggen over het voorkomen van deze soorten in relatie tot het agrarisch natuurbeheer reviewen we de bestaande kennis over deze soorten in een apart hoofdstuk.

De 11 soorten die binnen de monitoringsnetwerken voldoende geteld worden, en dus onderwerp van de evaluatie zijn, omvatten vier soorten van open akkers (veldleeuwerik, gele kwikstaart, graspieper, kwartel), vier soorten van ruigte en struweel (blauwborst, geelgors, grasmus, kneu) en drie soorten steltlopers (kievit, scholekster, wulp) (Figuur 8). Hiervan behoren veldleeuwerik, gele kwikstaart, kneu, kievit en scholekster tot de soorten waarop de provincie wil inzetten. De geelgors is een doelsoort van het habitat 'droge dooradering'. Soorten die geen provinciale doelsoort zijn maar wel in deze evaluatie worden meegenomen zijn graspieper, kwartel, blauwborst, grasmus en wulp.



Figuur 8. Soorten die onderdeel zijn van deze evaluatie, verdeeld over drie soortgroepen. Dik gedrukte soorten zijn doelsoorten van het provinciale agrarisch natuurbeheer.

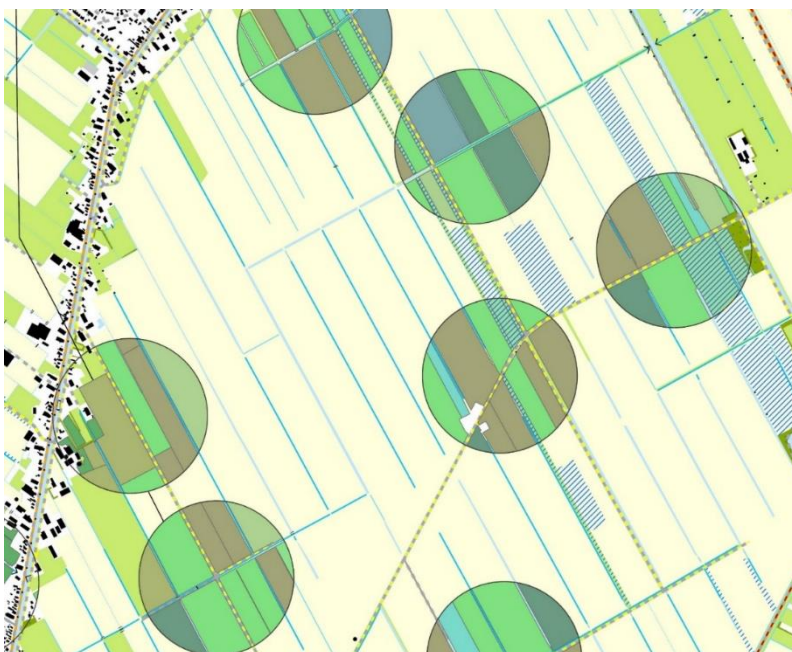
2.3 Relatie met het landschap

Door middel van twee verdiepende analyses leggen we vervolgens de relatie tussen voorkomen en trends met het landschap. Dit zijn een habitat-associatie analyse die een algemeen beeld geeft over welke habitats (gewassen, landschapselementen, etc.) voor een soort belangrijk zijn. Daarnaast analyseren we de gegevens van de beheermonitoring om een beeld te vormen van het voorkomen van akkervogels in de natuurmaatregelen (ook in vergelijking met referenties).

2.3.1 Habitat-associatie analyse

Een habitat-associatie analyse is een methode om te achterhalen welke habitats (gewassen, landschapselementen, etc.) de aantallen broedvogels van een soort beïnvloeden. Hiermee kan ook worden aangetoond of er verbanden zijn met agrarisch natuurbeheer. In de analyse wordt berekend hoe aantallen broedvogels binnen een MAS-telcirkel afhangen van de oppervlakte (of lengte of aantal) van habitatkenmerken binnen diezelfde telcirkel.

Het aantal broedparen van elke soort is met een statistische methode gerelateerd aan de samenstelling van het habitat binnen de telcirkel (Figuur 9). Hiertoe is een selectie gemaakt van alle beschikbare habitatvariabelen die mogelijk het aantal broedvogels bepalen. Voor de hand liggende variabelen zijn oppervlaktes van de verschillende gewassen, gebouwen en water, aanwezige lengte van sloten en wegen, en openheid van het landschap. Alle variabelen die zijn gebruikt in de analyse staan vermeld in Tabel 3. Als bronnen zijn gebruikt: recente TOP10-kaarten van het Kadaster (verkregen via pdok.nl), Basisregistratie Gewaspercelen van 2016 t/m 2020 van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (verkregen via pdok.nl), het CBS-bestand Bodem gebruik (via pdok.nl), en registratie van ANLb- en SNL-maatregelen van RVO en van de collectieven ANOG en CMG. Habitatcategorieën zijn zo veel mogelijk gecombineerd om het aantal variabelen te beperken. Zo zijn bijvoorbeeld wintertarwe, wintergerst en andere wintergranen samengevoegd tot 'wintergraan', en zijn de vele categorieën aardappelen uit de Basisregistratie Gewaspercelen samengevoegd tot 'aardappel'. Ook voor de natuurmaatregelen uit de bestanden met ANLb en SNL, zijn categorieën gecombineerd, zodat uiteindelijk de categorieën kruidenrijke akkerrand, wintervoedsel, vogelakker, stoppel, extensief grasland, grasranden en water overbleven.



Figuur 9. Voorbeeld van de gebruikte habitatkaart en telcirkels met een TOP10-kaart als achtergrond (nabij Nieuwe Pekela). Verschillende kleuren binnen telcirkels geven verschillende gewassen weer. Gearceerde delen zijn ANLb- of SNL-maatregelen.

Voor de habitat-associatie analyse is de MAS-data uit 2016-2020 gebruikt, de periode van het ANLb. Hierin zijn alleen de MAS-punten meegenomen die binnen het leefgebied 'open akker' liggen (Figuur 7). Er is een selectie gemaakt van telcirkels waarbinnen 50% of meer landbouwgebied ligt, omdat sommige telpunten in of nabij natuurlijk terrein liggen (o.a. kwelders). Het percentage landbouwareaal binnen de geselecteerde telcirkels was gemiddeld 93.5% (SD = 7.4%, $n = 1897$). Het gemiddelde percentage grasland binnen een telcirkel over de vijf jaren bedroeg 16.8% (SD = 21.8%, $n = 1897$) en in 50% van de plots in de jaren 2016-2020 was het percentage grasoppervlak kleiner dan 6.7%, en in 90% van de plots kleiner dan 50.7%.

Tabel 3. Variabelen gebruikt in de habitat-associatie analyse om het aantal broedparen binnen MAS-telcirkels te verklaren.

Variabele	Eenheid	Bron
Stoppel	m ²	ANLb
Vogelakker	m ²	ANLb
Wintervoedsel	m ²	ANLb
Kruidenrijke akkerrand, incl. Natuurbraak	m ²	ANLb/SNL (Natuurbraak uit BRT)
Aardappel	m ²	BRT-gewassenkaart
Bieten	m ²	BRT-gewassenkaart
Bloemen	m ²	BRT-gewassenkaart
Bollen	m ²	BRT-gewassenkaart
Bonen	m ²	BRT-gewassenkaart
Gewasdiversiteit	aantal	BRT-gewassenkaart
Groenbemester	m ²	BRT-gewassenkaart
Groenten	m ²	BRT-gewassenkaart
Hennep	m ²	BRT-gewassenkaart
Klaver/luzerne	m ²	BRT-gewassenkaart
Lengte perceelranden	m	BRT-gewassenkaart
Maïs	m ²	BRT-gewassenkaart
Oppervlakte percelen	m ²	BRT-gewassenkaart
Vlas	m ²	BRT-gewassenkaart
Wintergraan	m ²	BRT-gewassenkaart
Winterkoolzaad	m ²	BRT-gewassenkaart
Zomergraan	m ²	BRT-gewassenkaart
Zomerkoolzaad	m ²	BRT-gewassenkaart
Gras extensief	m ²	BRT-gewassenkaart/ANLb/SNL/Toolkit
Struikgewas	m ²	BRT-gewassenkaart/ANLb/SNL/Toolkit
Bomen	m ²	BRT-gewassenkaart/ANLb/SNL/Toolkit/TOP10
Grasranden	m ²	BRT-gewassenkaart/SNL
Natuurterrein	m ²	BRT-gewassenkaart/Toolkit/TOP10
Gras intensief	m ²	BRT-gewassenkaart/TOP10
Onbeteelde grond	m ²	BRT-gewassenkaart/TOP10
Water	m ²	BRT-gewassenkaart/TOP10/ ANLb/SNL
Regio	naam	Noord, Oldambt, Veenkoloniën of Westerwolde
Openheid (zichtlijn)	m	Zichtkaart WUR
Bomenrij	m	TOP10
Gebouwen	m ²	TOP10
Greppel	m	TOP10
Heg	m	TOP10
Spoorlijn	m	TOP10
Windmolen	aantal	TOP10
Waterloop (0.5-3 m breed)	m	TOP10
Waterloop (3-6 m breed)	m	TOP10
Weg	m	TOP10



De habitatvariabelen die gebruikt zijn in de analyse variëren zeer sterk in hun mate van voorkomen binnen de telcirkels (Tabel 4). Wintergraan komt met het grootste oppervlakte voor in de telcirkels, gevolgd door aardappelen, intensief grasland en bieten. Zeventien habitatcategorieën hebben een oppervlakte kleiner dan 1% dan dat van wintergraan.

Tabel 4. Voorkomen van habitats binnen MAS-cirkels opgeteld voor de jaren 2016-2020.

variabele	categorie	aantal/oppervlakte (ha)/lengte (m)	variabele	aantal/oppervlakte (ha)/lengte (m)
gewasdiversiteit (n)	1	111	vogelakker	556.6
	2	419	akkerrand	608.5
	3	798	gewas overig	464.3
	4	889	waterloop (0.5-3 m)	363.7
	5	614	bebouwing	241.0
	6	296	weg	221.1
	7	100	groenbemester	194.8
	8	24	boon	179.7
	9	7	struikgewas	179.7
	11	2	greppel	167.9
	12	2	bol	153.1
			wintervoedsel	135.0
windturbine (n)	0	3218	waterloop (3-6 m)	75.0
	1	30	bomenrij	60.6
	2	15	onbeteeld	44.6
	3	5	natuurterrein	35.3
wintergraan		21232.2	vogelgraan	31.1
aardappel		18469.3	zomerkoolzaad	31.1
gras intensief		14636.7	asperge	27.3
biet		10172.0	voet-, fietspad	21.4
zomergraan		6583.7	bloem	12.3
mais		3770.0	miscanthus	8.5
gewas onbekend		2473.7	vlas	6.8
groente		2129.4	graan	6.4
hennep		1530.5	heg	5.6
water		1355.2	stoppel	5.2
bomen		1266.6	boekweit/karwij	4.9
gras extensief		1246.5	spoorweg	2.9
klaver/luzerne		1024.0		
winterkoolzaad		886.5		

Om de relaties te schatten van het aantal broedvogels met de habitatvariabelen is gebruik gemaakt van *boosted regression trees*. Deze rekenmethode is een vorm van *machine learning*, wat inhoudt dat de data op een gestructureerde wijze wordt doorzocht op patronen die onverklaarde variatie in de data minimaliseert. De modellen zijn gebaseerd op ca. 1000-1500 beslisbomen die telkens resterende onverklaarde variatie probeert te beschrijven. De beslisbomen worden uiteindelijk samengevoegd in één beslisboom. In beslisbomen kunnen variabelen op meerdere vertakkingen terugkomen, wat vergelijkbaar is met het schatten van interacties in klassieke regressiemodellen. Het model wordt automatisch intern getoetst en aangepast door een deel van de data apart te houden waarmee het model bij elke stap wordt gevalideerd (kruisvalidatie).



De geschatte patronen kunnen elke vorm aannemen, en associaties hoeven dus niet rechtlijnig te zijn. De uitkomsten uit de modellen bestaan uit een rangschikking van alle variabelen op basis van de invloed die zij hebben op het verklaren van de variatie aan de uiteinden van de vertakkingen, dus het aantal broedparen.

Om de regressiebomen te schatten is er gebruik gemaakt van de R-pakketten 'gbm' v. 2.1.8 (Greenwell *et al.* 2020) en 'dismo' v. 1.3-3 (Hijmans *et al.* 2020). Er is een *tree complexity* van 3 gebruikt, wat bepalend is voor het aantal vertakkingen en interacties in de beslisboom, en de *learning rate* werd aangepast zodat er tussen 1500 en 2000 beslisbomen werden geschat. Dit is een optimale waarde die voorkomt dat de data wordt overschat. Kruisvalidering werd tien keer per analyse uitgevoerd met een random selectie van 33% van de data (die dus niet in de analyse werd gebruikt). Aangenomen is dat de data Poisson-verdeeld zijn, zoals gebruikelijk bij telgegevens. *Regression trees* zijn apart voor elke broedvogelsoort geschat.

2.3.2 Beheermonitoring

De resultaten van de beheermonitoring werden gebruikt om een beeld te verkrijgen over welke soorten precies van de verschillende natuurmaatregelen gebruik maken.

De tellingen voor de beheermonitoring zijn uitgevoerd op basis van Vogel *et al.* (2016). De beheermonitoring is verder nader omschreven in de *Factsheet* "[Het tellen van broedvogels ten behoeve van beheermonitoring van akkervogels](#)". Op basis van loting wordt jaarlijks een derde van alle beheereenheden met een ANLb-pakket voor broedvogels geselecteerd om te worden geteld. De verdeling van te tellen beheereenheden over de clusters geschiedt naar ratio van het aantal beheereenheden per cluster. Voor een derde van de geselecteerde beheereenheden wordt zoveel mogelijk buiten de clusters, maar binnen de begrenzing van het leefgebied open akker, een referentieperceel geselecteerd dat ook geteld wordt. Deze referentiepercelen zijn zo gekozen dat we qua omvang en landschappelijke context zoveel mogelijk lijken op de beheereenheden.

Alle geselecteerde beheereenheden en referentieplots werden gedurende het broedseizoen driemaal bezocht in vooraf vastgelegde telperioden: 20-30 april, 23-31 mei en 8-15 juni. Tijdens deze bezoeken werden alle vogels geteld die aanwezig waren in of gebruikmaakten van de plots (beheereenheid of referentie) en een buffer van 150 m rondom deze plots. Alle vogelsoorten werden meegeteld, zodat voor deze en toekomstige analyses de gewenste (ANLb-doel)soorten kunnen worden geselecteerd. De tellingen werden uitgevoerd door langs de buitenrand van de plots te lopen en aan weerszijden van de looproute tot op 150 m alle vogels digitaal in te tekenen op een kaart in de invoerapp Avimap. In plots van meer dan 300 m breed werden extra insteken gemaakt op de gehele oppervlakte goed te kunnen tellen. Bij elke vogelwaarneming werd een broedcode opgegeven die aangeeft of de vogel territorium-indicerend gedrag vertoonde, zoals zang of alarm.

Voor deze analyse werden de telgegevens van de beheermonitoring van 2017 tot en met 2020 geëxporteerd uit de database en in QGIS gekoppeld aan de betreffende plots. Er werd onderscheid gemaakt tussen referentieplots, akkerranden en vogelakkers. Eventuele andere beheerpakketten zijn buiten beschouwing gelaten, omdat daarvan te weinig gegevens beschikbaar waren om mee te nemen in de analyse. Voor elke plot-jaar combinatie werd per vogelsoort het maximumaantal waargenomen individuen in een telronde berekend. Hiervoor werden per telronde alle waarnemingen met een broedcode van minimaal 1 (volwassen vogel in mogelijk broedbiotoop) bij elkaar opgeteld. Dit betreft dus ook foeragerende vogels en dus zegt het aantal vogels meer iets over het gebruik van een plot in



het algemeen dan het gebruik van een plot als alleen broedlocatie. Hierin verschilt deze analyse dus van de analyse van de MAS data waarbij alleen naar broedparen gekeken wordt. Uiteindelijk werd de telronde met het grootste aantal vogels binnen de soort-specifieke datumgrenzen (Vergeer *et al.* 2016) geselecteerd.

Verschillen tussen beheereenheden en referentieplots werden getest met regressiemodellen. Vanwege het grote aantal nul-waarnemingen in de dataset werden *zero-inflated* modellen gebruikt. Aangezien de onafhankelijke variabele aantallen betrof, werd in de modellen uitgegaan van een Poisson-verdeling. Het belang van verklarende variabelen werd getest op basis van 'forward selection', waarbij gestart werd met een nulmodel en stapsgewijs variabelen werden toegevoegd. Na toevoeging van een verklarende variabele werd op basis van de AIC-waarde bepaald of het nieuwe model meer variatie verklaarde (een lagere AIC-waarde betekent dat meer variatie wordt verklaard) en met een Chi²-test werd bepaald of dit verschil significant (p-waarde < 0.05) was. De analyses werden uitgevoerd in het softwarepakket R (R Core Team 2020).

Er werd getest of het aantal vogels werd beïnvloed door het beheertype (referentie, akkerrand of vogelakker), waarbij effecten van jaar en regio werden meegenomen. De interactie tussen beheer en regio werd meegenomen om te testen of het effect van beheer in elke regio hetzelfde was. In alle modellen werd de oppervlakte van een plot meegenomen om hiervoor te corrigeren. Clusternaam werd meegenomen als random effect om te corrigeren voor herhaalde waarnemingen binnen clusters. Deze relaties werden getest voor de verschillende soortgroepen (open akker, ruigte en struweel, steltlopers) en per soort.

Zingende grasmus in een akkerrand. © Gerard Westerhuis



3. Resultaten

3.1 Voorkomen en trends van akkervogels in de provincie Groningen

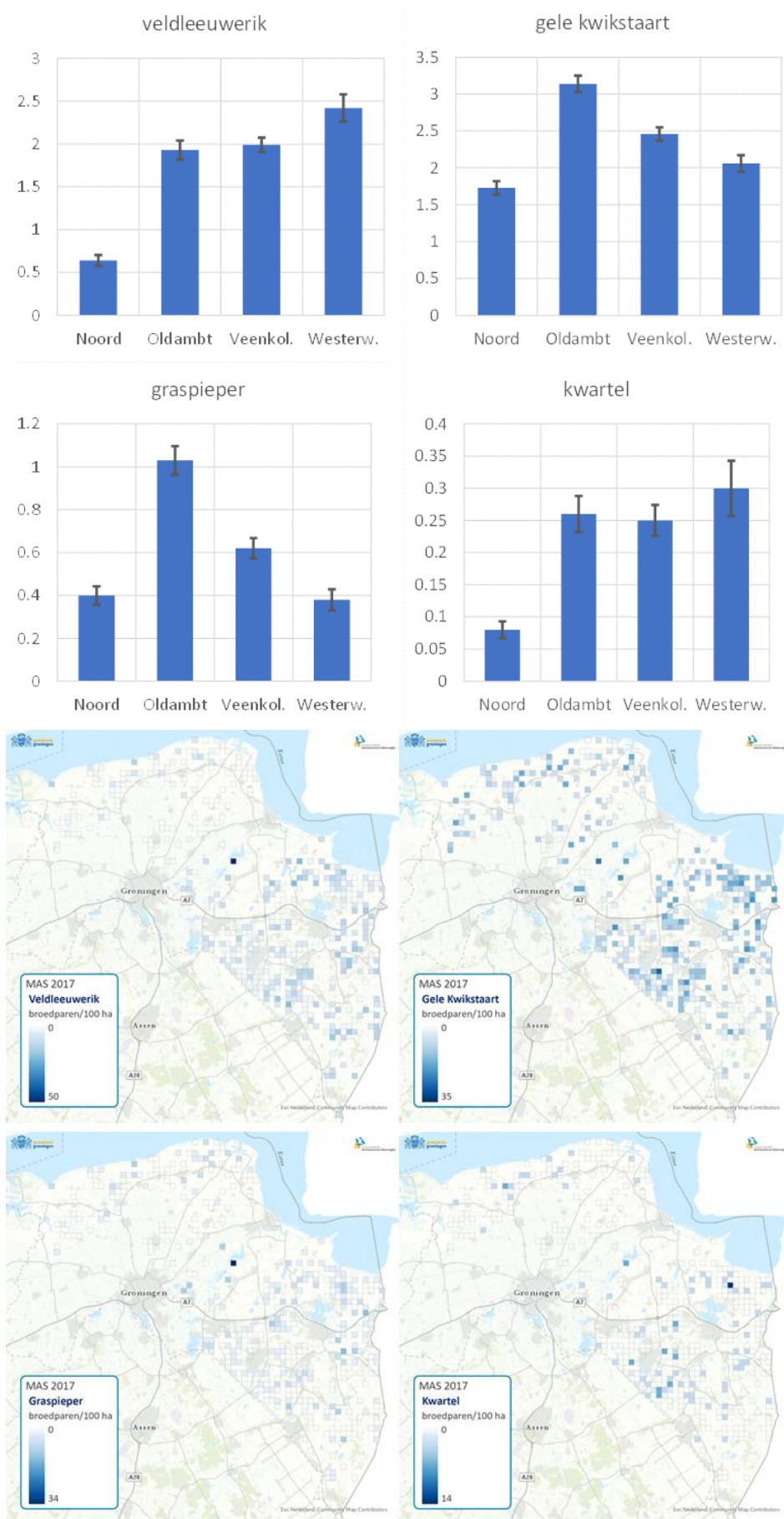
3.1.1 Voorkomen van akkervogels

De gegevens van het MAS laat zien dat er duidelijke regionale verschillen bestaan in het voorkomen van akkervogels, waardoor iedere regio een specifieke akkervogelgemeenschap kent (Tabel 5, Figuur 10-12). Gele kwikstaart en graspieper komen in alle landschappen algemeen voor, maar behalen de hoogste dichtheden in het Oldambt. Ook veldleeuwerik en kwartel zijn wijdverspreid, hoewel de dichtheden van deze soorten in Noord een stuk lager zijn. Voor geelgors en grasmus bestaat er een tweedeling in de provincie met hoge aantallen in de Veenkoloniën en Westerwolde, en (soms zeer) lage aantallen in Noord en het Oldambt. Blauwborst en kneu komen in alle gebieden wel voor, waarbij Noord en de Veenkoloniën iets beter scoren dan het Oldambt en Westerwolde. Dichtheden aan kieviten zijn wat lager in het Oldambt vergeleken met de andere gebieden. De scholekster komt alleen in Noord algemeen voor, terwijl het voorkomen van de wulp tot de Veenkoloniën en Westerwolde beperkt is.

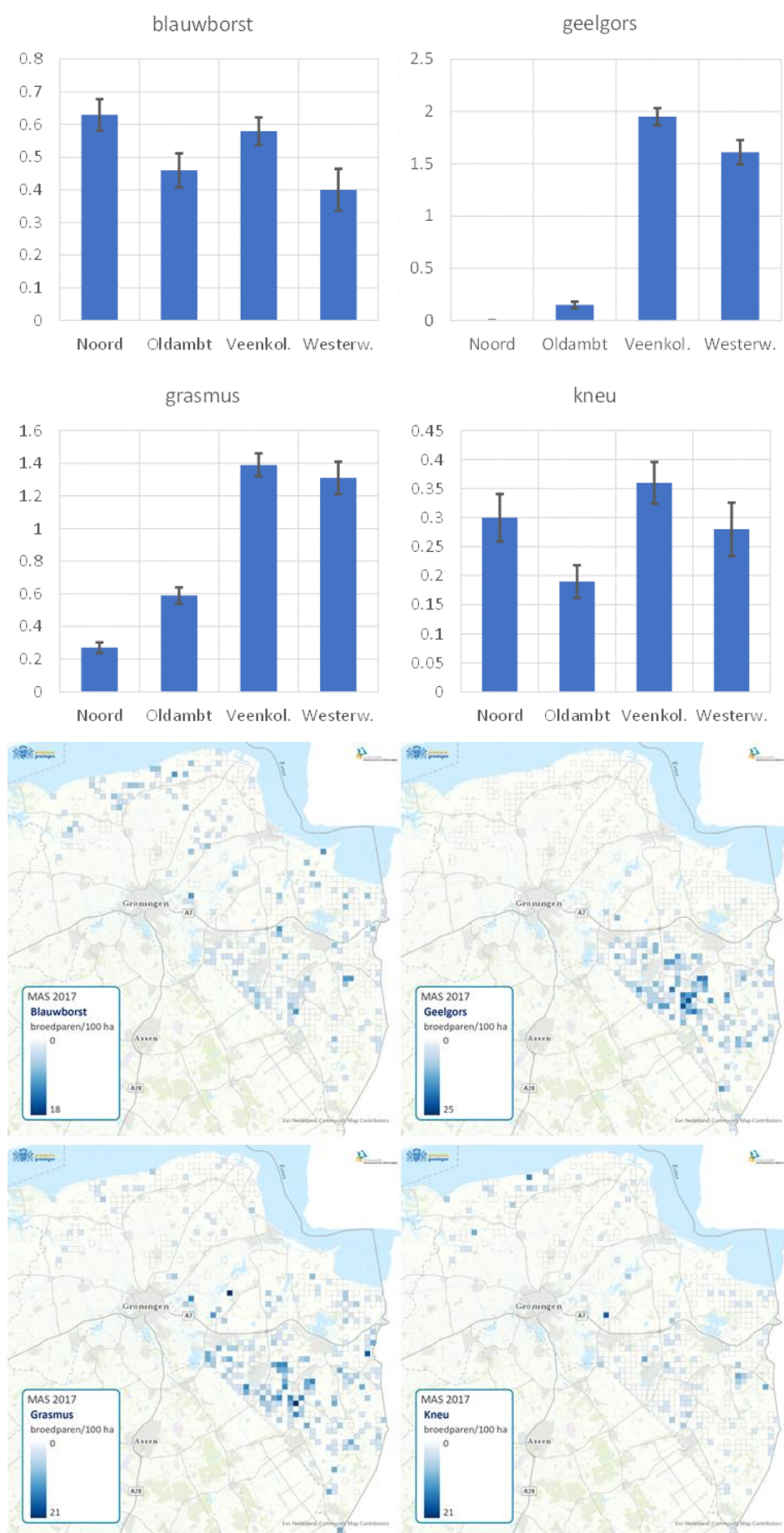
Tabel 5 Gemiddeld aantal broedparen per telpunt, per soort en per regio. De laatste kolom geeft de significantie van het effect van Regio (dit is in alle gevallen significant).

	Gemiddeld aantal broedparen per telpunt				Significantie van Regio
	Noord	Oldambt	Veenkol.	Westerw.	
veldleeuwerik	0.64 ±0.064	1.93 ±0.111	1.99 ±0.085	2.42 ±0.159	0.0001
gele kwikstaart	1.73 ±0.092	3.14 ±0.111	2.46 ±0.091	2.06 ±0.112	0.0001
graspieper	0.4 ±0.043	1.03 ±0.067	0.62 ±0.047	0.38 ±0.049	0.0001
kwartel	0.08 ±0.013	0.26 ±0.028	0.25 ±0.024	0.3 ±0.043	0.0001
blauwborst	0.63 ±0.048	0.46 ±0.052	0.58 ±0.042	0.4 ±0.064	0.012
geelgors	0 ±0.002	0.15 ±0.031	1.95 ±0.083	1.61 ±0.116	0.0001
grasmus	0.27 ±0.032	0.59 ±0.05	1.39 ±0.071	1.31 ±0.099	0.0001
kneu	0.3 ±0.041	0.19 ±0.028	0.36 ±0.036	0.28 ±0.046	0.006
scholekster	1.03 ±0.064	0.2 ±0.024	0.33 ±0.028	0.21 ±0.03	0.0001
kievit	1.43 ±0.098	0.6 ±0.055	1.06 ±0.082	1.22 ±0.122	0.0001
wulp	0.01 ±0.003	geen data	0.23 ±0.025	0.25 ±0.045	0.0001

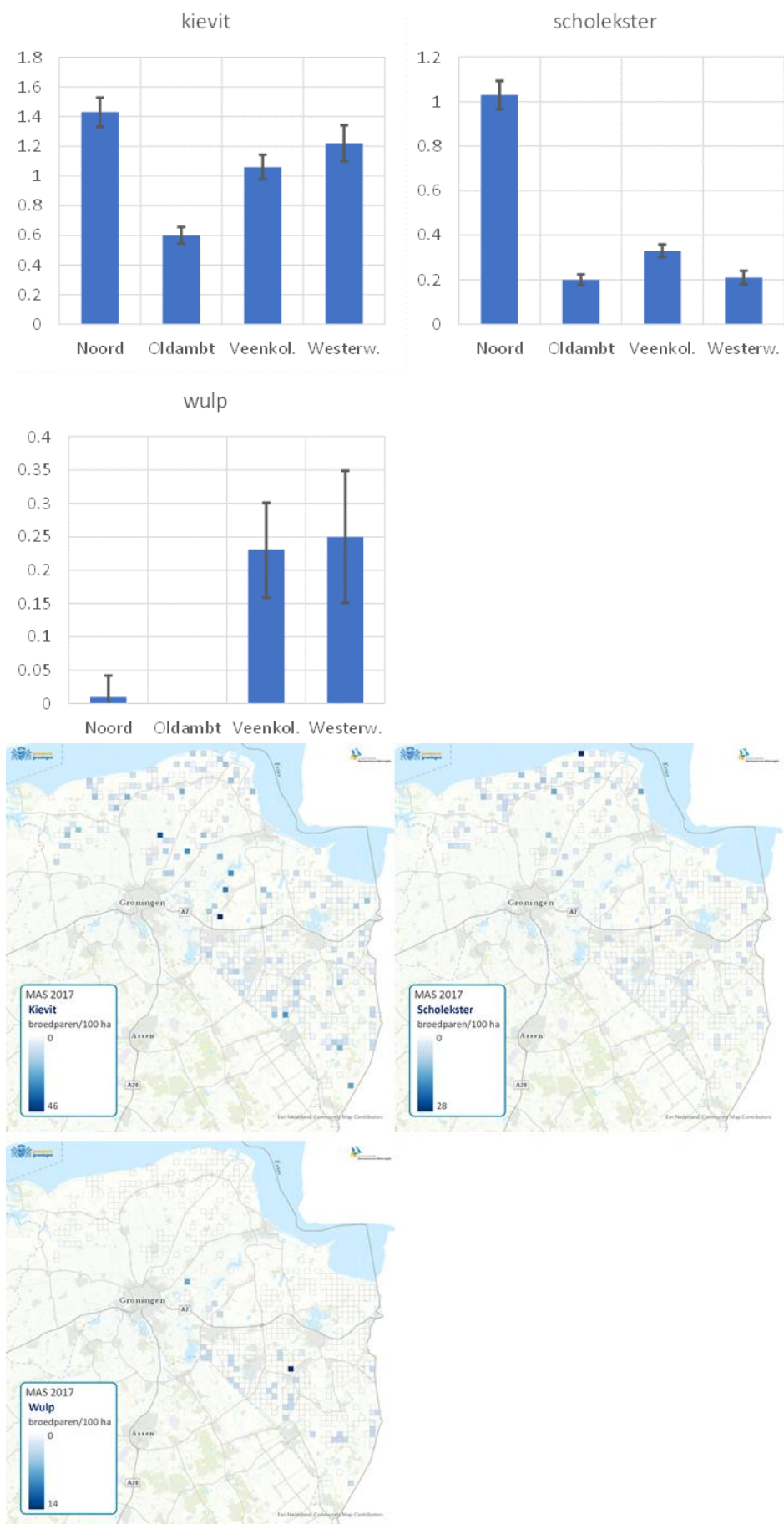




Figuur 10. Voorkomen van soorten van open akkers (veldleeuwerik, gele kwikstaart, graspieper en kwartel).



Figuur 11. Voorkomen van soorten van ruigte en struweel (blauwborst, geelgors, grasmus en kneu).



Figuur 12. Voorkomen van steltlopers (kievit, scholekster en wulp).

3.1.2 Trends van akkervogels

Als we kijken naar de algemene trends van de akkervogels (2015-2020) zien we bij vijf soorten een afname, blijken vijf soorten stabiel, en neemt één soort toe (Tabel 6, Figuur 13). Oftewel, in z'n algemeenheid gaat het de akkervogels in Groningen niet voor de wind. De soorten van open akkers staan er het slechtst voor met drie soorten die afnemen (veldleeuwerik, graspieper, kwartel) en één soort die stabiel is (gele kwikstaart). Soorten van ruigte en struweel staan er beter voor met drie soorten die stabiel zijn (geelgors, grasmus, kneu) en één soort die toeneemt (blauwborst). Het beeld voor de steltlopers is niet rooskleurig met twee soorten die afnemen (kievit, scholekster) en één soort die stabiel is (wulp).

Soorten van open akkers laten in het algemeen negatieve populatietrends zien. De veldleeuwerik neemt af. Deze algemene afname wordt vooral gedreven door de sterke afname in de Veenkoloniën. De gele kwikstaart is stabiel. In de Veenkoloniën neemt deze soort licht toe. De graspieper laat overal een afname zien. In het Oldambt en de Veenkoloniën zien we afnames, in Westerwolde neemt de soort toe. De trend voor de kwartel is sterk negatief. We zien ook sterke afnames in het Oldambt en in de Veenkoloniën.

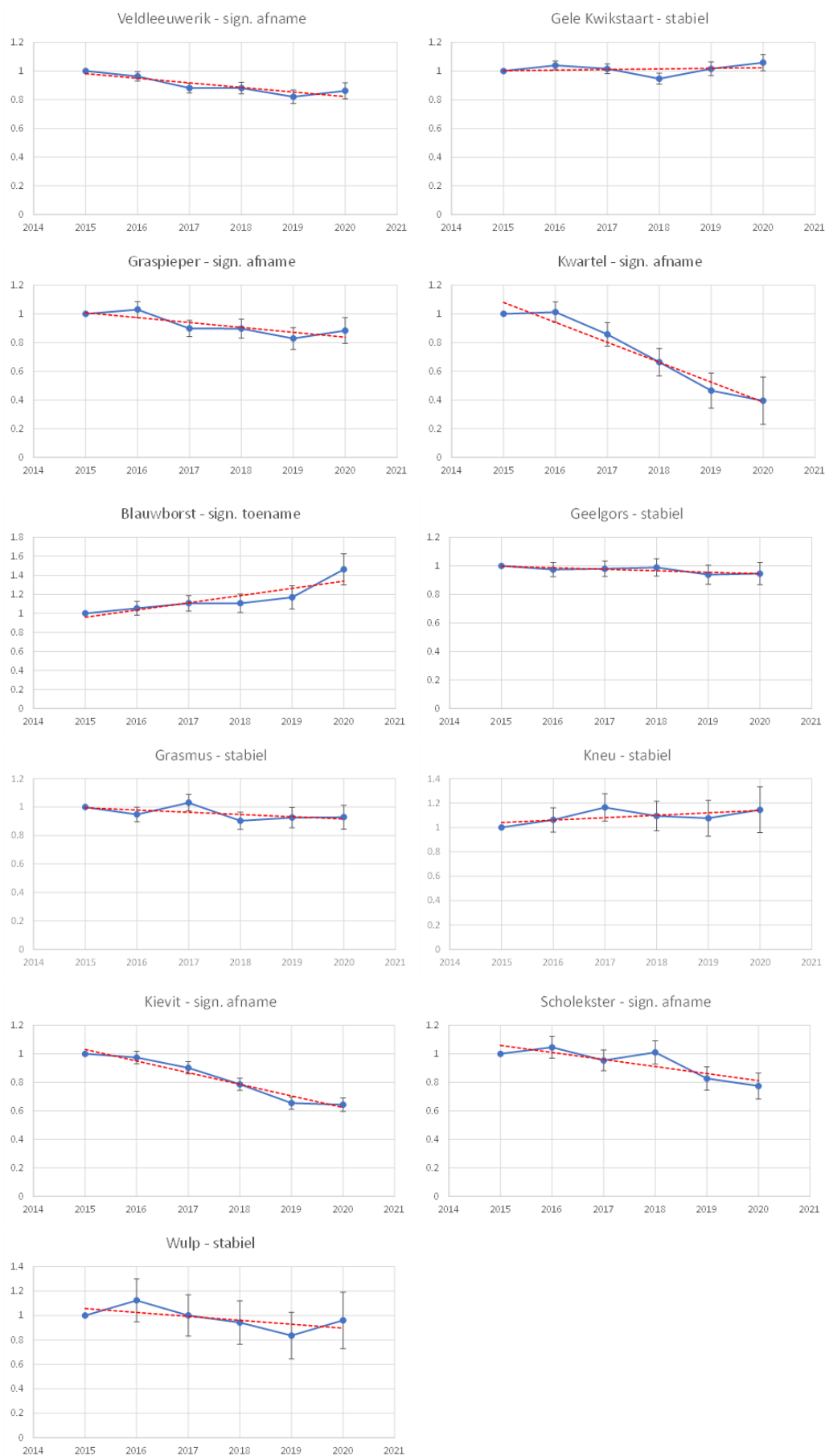
De situatie voor soorten van ruigte en struweel is rooskleuriger. De meeste soorten zijn stabiel. De blauwborst neemt toe, wat het effect is van een toename van blauwborsten in Noord. Geelgors en grasmus zijn stabiel. De algemene trend van de kneu is stabiel. In Noord neemt deze soort toe, in de Veenkoloniën neemt deze juist af.

Bij de steltlopers zien we in het algemeen ook negatieve trends. De kievit neemt sterk af. Alleen in het Oldambt is deze afname niet significant. De Scholekster laat ook een negatieve trend zien. In Noord en de Veenkoloniën zien we sterke afnames. De data voor de wulp is beperkt. De soort lijkt stabiel te zijn. Als we de regio's met elkaar vergelijken valt het op dat met name in de Veenkoloniën veel soorten akkervogels een achteruitgang laten zien. In Westerwolde zijn er opvallend weinig veranderingen. In Noord zijn soorten van ruigte en struweel toegenomen.

Tabel 6. Trends van akkervogels, in alle regio's en per regio. Getallen geven de gemiddelde jaarlijkse verandering (in broedparen per telpunt). n.s. = geen significante aantalsverandering.

Soort	Trend algemeen	Significantie van trend	Trend per regio (significantie tussen haakjes)			
			Noord	Oldambt	Veenkol.	Westerw.
veldleeuwerik	-0.04	0.0001	-0.067 (0.01)	0.01 (0.71)	-0.11 (<0.001)	0.013 (0.48)
gele kwikstaart	n.s.	0.475	0.03 (0.56)	-0.047 (0.12)	0.01 (0.036)	0.006 (0.38)
graspieper	-0.036	0.021	0.03 (0.63)	-0.11 (0.024)	-0.099 (0.019)	0.402 (0.006)
kwartel	-0.151	0.0001	0.014 (0.36)	-0.291 (0.009)	-0.233 (<0.001)	-0.102 (0.47)
blauwborst	0.059	0.0001	0.089 (0.022)	-0.059 (0.75)	0.026 (0.21)	-0.2 (0.79)
geelgors	n.s.	0.135	geen data	-0.1 (0.98)	-0.019 (0.068)	0.071 (0.44)
grasmus	n.s.	0.741	0.082 (0.15)	0.081 (0.44)	-0.027 (0.45)	0.096 (0.24)
kneu	n.s.	0.529	0.177 (0.007)	0.079 (0.54)	-0.046 (0.013)	0.11 (0.15)
kievit	-0.076	0.0001	-0.089 (0.001)	-0.105 (0.24)	-0.172 (<0.001)	-0.091 (0.011)
scholekster	-0.052	0.001	-0.032 (0.022)	-0.136 (0.45)	-0.187 (0.003)	0.144 (0.18)
wulp	n.s.	0.423	geen data	geen data	-0.02 (0.32)	0.151 (0.16)





Figuur 13. Algemene trends van akkervogels.



3.2 Verschillen in aantallen en trends binnen en buiten clusters

De eigenlijke evaluatie van de effectiviteit van het agrarisch natuurbeheer omvat een vergelijking van de aantallen en trends van akkervogels binnen en buiten de clusters, zoals gebaseerd op de gegevens van het MAS. Voor geen van de soorten verschilden de trends binnen en buiten de clusters (Tabel 7), mogelijk omdat de studieperiode (2015-2021) te kort was om verschillen in trends te kunnen aantonen. Wel blijken zeven van de 11 soorten algemener binnen clusters dan daarbuiten (Tabel 7, Figuur 14). Dit omvat soorten van alle soortgroepen (open akker, ruigte en struweel, steltlopers) en zowel soorten die afnemen of stabiel zijn/toenemen.

De veldleeuwerik is in het algemeen talrijker binnen clusters dan daarbuiten. Dit verschil vinden we ook binnen de verschillende regio's, behalve voor het Oldambt. Ook bij de gele kwikstaart vinden we hogere aantallen binnen de clusters dan daarbuiten. Dit komt vooral door hogere aantallen binnen de clusters in de Veenkoloniën en Westerwolde. Voor de graspieper zijn dichtheden binnen en buiten clusters in het algemeen gelijk. Voor de Veenkoloniën vonden we wel hogere aantallen binnen de clusters dan daarbuiten. De kwartel is algemener binnen clusters dan daarbuiten. Er zijn opvallende verschillen tussen de regio's. Zo vonden we juist meer kwartels buiten de clusters in Noord, terwijl in de Veenkoloniën meer kwartels binnen de clusters gevonden werden.

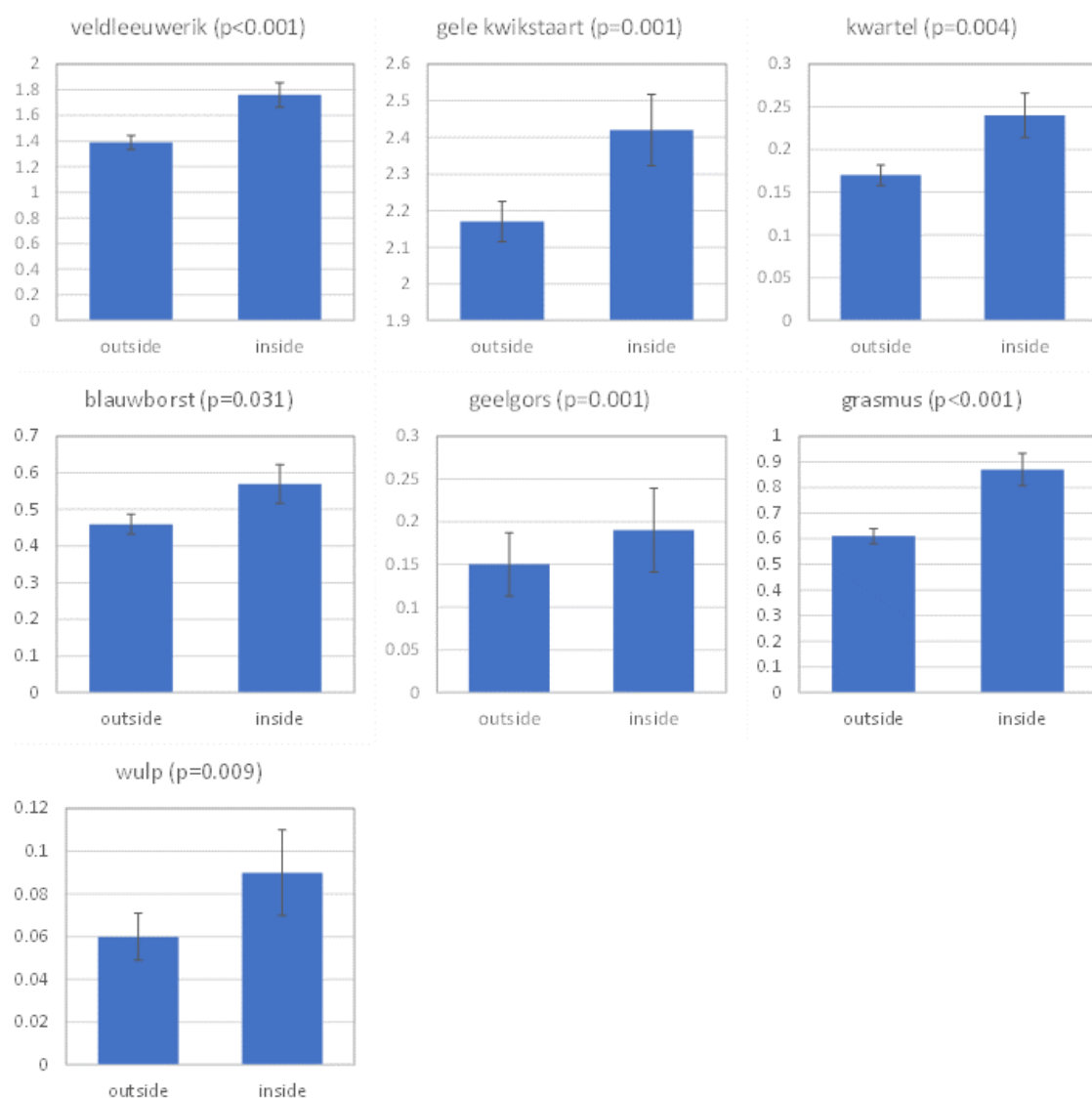
De blauwborst is algemener binnen clusters dan daarbuiten. Dit vonden we in alle regio's, behalve in Westerwolde, waar blauwborsten juist buiten de clusters algemener bleken. Ook de geelgors is algemener binnen clusters dan daarbuiten, hoewel we dat alleen in de Veenkoloniën duidelijk vonden. In alle regio's zijn de aantallen kneuen binnen en buiten de clusters gelijk. Als we echter apart naar de gebieden kijken zien we dat kneuen in Noord, de Veenkoloniën en Westerwolde algemener binnen clusters zijn dan daarbuiten.

Voor kievit en scholekster vinden we geen verschil in aantallen binnen en buiten clusters. Dit komt waarschijnlijk doordat in sommige gebieden de aantallen juist hoger zijn binnen clusters (bijv. Noord) terwijl in andere deelgebieden de aantallen juist hoger zijn buiten de clusters (bijv. Veenkoloniën). Er werden gemiddeld meer wulpen binnen clusters geteld dan daarbuiten, wat het effect is van meer wulpen binnen de clusters in de Veenkoloniën.

Tabel 7. Verschillen in aantallen en trends van akkervogels binnen en buiten clusters met agrarisch natuurbeheermaatregelen.

	Significantie binnen - buiten cluster		Verschillen in aantallen binnen - buiten cluster			
	Aantallen	Trends	Noord	Oldambt	Veenkol.	Westerw.
veldleeuwerik	<0.001	0.199	+	0	+	(+)
gele kwikstaart	0.017	0.118	0	0	(+)	+
graspieper	0.67	0.671	0	0	+	0
kwartel	0.004	0.227	-	0	+	0
blauwborst	0.031	0.161	+	(+)	(+)	(-)
geelgors	0.001	0.831	geen data	0	+	0
grasmus	<0.001	0.388	+	+	+	(+)
kneu	0.169	0.169	(+)	0	+	+
kievit	0.105	0.106	+	+	-	-
scholekster	0.925	0.926	+	0	-	0
wulp	0.009	0.623	geen data	geen data	+	0





Figuur 14. Voorkomen van akkervogels binnen en buiten clusters voor de soorten waarvoor het effect van cluster significant was.

Er bestaan opvallende verschillen tussen de regio's in het voorkomen van akkervogels binnen en buiten de clusters. Opvallend is dat in de Veenkoloniën er meer vogels geteld werden binnen de clusters voor alle soorten behalve kievit en scholekster. In het Oldambt werd juist voor opvallend weinig soorten een verschil tussen binnen en buiten clusters gevonden.

3.3 Relatie met het landschap

3.3.1 Resultaten van de habitat-associatie analyse

De modellen verklaarden 23 tot 82% van de variatie in het aantal broedparen per telpunt (Tabel 8). Dit werd berekend door middel van een kruisvalidatie van de 67% van de data waarop een model was gebaseerd en de resterende 33% van de data. Dit werd ongeveer 1000 tot 1500 keer herhaald met een andere willekeurige selectie van de data waarna de gemiddelde correlatiecoëfficiënt werd berekend. De correlatie voor kwartel is laag en dus zijn de uitkomsten minder betrouwbaar. Dit geldt in mindere mate ook voor de wulp.

Tabel 8. Hoeveelheid variatie in de gegevens (*deviance* $\pm$ SD; aantal broedparen per telcirkel), en de gemiddelde correlatiecoëfficiënt ($\pm$ SD) van tien kruisvalidaties tussen de voorspelde waarden van 67% van de data en de resterende 33% van de data.

Soort	Deviance	Correlatie
Veldleeuwerik	0.85 ± 0.03	0.69 ± 0.01
Gele kwikstaart	0.81 ± 0.03	0.61 ± 0.01
Graspieper	0.84 ± 0.03	0.56 ± 0.02
Kwartel	0.6 ± 0.02	0.23 ± 0.03
Blauwborst	0.81 ± 0.01	0.46 ± 0.01
Geelgors	0.39 ± 0.02	0.82 ± 0.01
Grasmus	0.91 ± 0.02	0.57 ± 0.02
Kneu	0.75 ± 0.03	0.48 ± 0.04
Kievit	1.39 ± 0.05	0.49 ± 0.02
Scholekster	0.84 ± 0.03	0.56 ± 0.03
Wulp	0.33 ± 0.02	0.39 ± 0.04

De modeluitkomsten staan weergegeven in Tabel 9, waar voor elke soort en elke habitatvariabele de relatieve invloed op het aantal broedparen staat vermeld. Het is belangrijk om te beseffen dat de richting van een effect positief of negatief kan zijn (Appendix I). In het algemeen is regio de variabele die de meeste variatie verklaart. Deze variabele is geassocieerd met de grondsoort en met de algehele 'inrichting' van het landschap, zoals de openheid en natuurlijke vegetatie. Regio beschrijft waarschijnlijk meer relevante variatie dan de variatie die verborgen zit in alle andere habitatvariabelen, en deels kan variatie in bepaalde habitatvariabelen overgenomen worden door variatie in de variabelen die sterk gecorreleerd zijn met regio. Zonder regio verklaren alle modellen echter duidelijk minder variatie dan met regio. Openheid van het landschap is een andere variabele die op veel soorten een sterke invloed heeft. Opvallend is het grote relatieve belang van allerlei lineaire structuren zoals weglengte, lengte aan greppel, lengte aan waterlopen en perceelranden. Dit kunnen zowel positieve (aantrekking) tot negatieve (ontwijking) correlaties zijn. De natuurmaatregelen hebben in het algemeen geen sterk effect op aantallen broedparen.



Tabel 9. De relatieve invloed van habitatvariabelen op het aantal broedparen. Resultaten afkomstig uit *boosted regression trees* met aan het aantal broedparen per telcirkel als afhankelijke variabele. Let op dat de correlaties met de variabelen zowel positief als negatief kunnen zijn. Zie Appendix II voor de richtingen van de effecten. Variabelen zonder enige invloed zijn weggelaten.

variabele	Veldleeuwerik	Gele kwikstaart	Graspleper	Kwartel	Blaauwborst	Geelgors	Grasmus	Kneu	Kievit	Scholekster	Wulp
regio	12.83	9.11	10.08	13.15	2.50	39.33	20.79	1.56	4.64	20.31	9.76
weglengte	10.30	5.66	8.70	1.89	7.24	4.84	4.38	8.30	5.87	3.82	3.76
openheid	4.98	4.35	10.86	12.71	5.20	1.63	3.69	11.57	6.54	6.16	5.20
greppel	6.67	2.87	7.12	2.78	4.57	4.48	4.64	7.30	4.95	1.85	4.06
waterloop (0.5-3 m)	12.54	5.60	13.92	3.10	8.66	3.03	3.54	4.29	8.15	8.20	2.91
waterloop (3-6 m)	5.17	3.23	2.89	1.90	6.11	5.22	4.13	1.58	4.28	1.56	11.36
perceelrandlengte	3.08	2.52	3.49	3.56	4.96	2.29	3.83	2.00	7.39	3.14	10.66
perceeloppervlakte	2.69	4.00	3.97	13.57	3.59	1.95	3.33	8.43	3.50	2.26	1.61
aardappel	1.83	4.50	0.91	2.13	4.19	3.42	3.20	2.32	4.50	2.78	7.85
bomen	3.45	5.69	3.47	0.20	2.82	3.80	2.45	4.77	4.55	1.43	2.96
gras intensief	4.07	6.95	6.30	0.78	4.12	2.78	2.40	2.40	5.05	5.24	2.91
water	1.94	2.83	2.01	0.41	5.00	2.00	4.89	5.19	3.66	14.21	1.66
zomergraan	1.22	3.68	1.17	7.14	2.32	2.72	1.19	1.55	3.62	1.38	5.76
wintergraan	2.27	16.55	2.75	4.60	3.13	0.87	1.54	0.98	3.87	4.07	2.67
bomenrijlengte	8.21	4.15	4.81	1.06	2.42	3.49	3.23	1.58	3.36	2.23	0.98
bebouwing	2.35	2.03	2.50	2.01	2.21	0.56	3.00	4.51	2.44	1.88	0.51
biet	1.65	1.89	1.25	2.30	2.07	2.84	2.44	1.64	6.50	2.02	8.11
akkerrand (ANLb)	0.69	1.57	0.55	4.42	0.97	5.88	5.70	1.44	1.03	0.40	5.24
voetganger-,fietspad	2.33	1.20	2.47	0.18	1.76	0.70	1.76	2.45	2.52	1.32	1.30
maïs	1.16	1.39	0.24	0.99	0.80	1.13	1.90	1.06	4.54	1.22	4.14
gewasdiversiteit	2.99	1.09	1.35	0.69	2.42	0.24	0.66	2.47	1.05	1.17	0.02
natuurbraak	0.40	0.87	0.42	0.87	1.58	0.20	4.31	1.75	1.04	0.58	1.23
groente	0.22	1.52	0.61	0.21	1.79	0.54	0.66	0.58	1.73	2.25	0.02
winterkoolzaad	0.46	1.27	0.60	0.66	14.42	0.00	2.64	1.04	0.83	0.08	0.00
hennep	0.68	1.08	0.39	0.01	0.57	2.63	3.12	0.26	0.44	0.23	0.73
gras extensief	0.52	1.22	4.43	0.06	0.39	0.26	0.72	10.83	1.06	7.19	0.01
klaver/luzerne	1.38	0.45	1.04	17.49	0.73	0.02	0.76	0.17	0.90	0.29	0.00
heg	1.85	0.10	0.45	0.52	0.22	0.07	0.84	0.90	0.31	0.14	0.37
wintervoedsel (ANLb)	0.19	0.62	0.30	0.51	0.28	2.56	0.43	0.13	0.18	0.02	4.19
vogelakker (ANLb)	1.04	0.47	0.40	0.02	0.90	0.04	2.29	0.49	0.12	0.28	0.00
struikgewas	0.04	0.26	0.00	0.08	1.22	0.35	0.70	3.74	0.00	0.52	0.00
spoor	0.34	0.42	0.32	0.00	0.18	0.12	0.19	0.76	0.13	0.14	0.00
onbeteeld	0.08	0.31	0.11	0.00	0.51	0.00	0.45	0.09	0.07	0.66	0.00
groenbemester	0.04	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.18	0.47	0.30	0.70	0.00
boon	0.10	0.37	0.13	0.00	0.11	0.00	0.00	1.23	0.08	0.01	0.00
Bol	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15	0.01	0.19	0.00
windturbine	0.23	0.02	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.79	0.05	0.00

Veldleeuwerik. Regio verklaart de meeste variatie in de aantallen broedvogels. We zien positieve associaties met greppels en brede waterlopen, en met intensief grasland. Opvallend zijn de negatieve associaties met bomenrijen, wegen, bomen, gebouwen en voetganger/fietspaden. Deze worden door de veldleeuwerik ontweken. Dit past ook met de positieve associatie met openheid. Er zijn geen associaties met natuurmaatregelen gevonden.

Gele kwikstaart. De belangrijkste (positieve) associatie wordt gevonden met wintergraan, het belangrijkste broedgewas voor deze soort. Regio komt op de tweede plaats. Een ander gewas dat een positieve associatie kent is aardappel, het tweede belangrijke broedgewas voor de gele kwikstaart. Intensief grasland wordt sterk ontweken. Daarnaast zijn er negatieve associaties met bomen, wegen en bomenrijen. Er zijn geen associaties met natuurmaatregelen gevonden.

Graspieper. De belangrijkste (positieve) associaties worden gevonden met smalle waterlopen en openheid. Ook greppel is positief met aantallen broedparen gecorreleerd. Regio komt pas op de derde plaats. Wegen en bomenrijen worden ontweken. De preferentie voor extensief grasland hangt samen met het broeden op de kwelders. Het verband met intensief grasland is non-lineair. Er zijn geen associaties met natuurmaatregelen gevonden.

Kwartel. Bij de kwartel pikken we een sterk positieve invloed van luzerne en (gras)klaver op. Blijkbaar is dit een aantrekkelijk broedhabitat voor deze soort. Opvallend zijn verder de positieve associaties met openheid en perceelgrootte. Wat betreft gewassen hebben zomer- en wintergranen beide een positief effect op het voorkomen van kwartels. Belangrijk is de positieve associatie met akkerranden.

Soorten van open akker. Linksonder: veldleeuwerik © Annemarie Loof. Rechtsboven: gele kwikstaart © Gerard Westerhuis. Linksonder: graspieper © Annemarie Loof. Rechtsonder: kwartel © Annemarie Loof.



Blauwborst. Regio heeft vrijwel geen verklarende waarde voor het voorkomen van de blauwborst. Twee factoren die sterk positief gecorreleerd zijn met de aantallen broedparen zijn koolzaad en de lengte aan smalle en brede sloten. Natuurmaatregelen spelen geen rol.

Geelgors. Regio verklaart de meeste variatie in het voorkomen van geelgorzen. Op de tweede plaats staan akkerranden, waarmee een positieve associatie gevonden wordt. Ook andere lineaire en opgaande structuren zijn van belang gezien de positieve associaties met sloten, greppels, bomen en bomenrijen. Intensief grasland en wegen worden ontweken.

Grasmus. Ook bij de grasmus verklaart regio de meeste variatie in aantallen broedvogels. Daarnaast heeft het areaal aan akkerranden een groot (positief) effect. Voor een andere natuurmaatregel, natuurbraak, wordt ook een positieve associatie gevonden. Andere factoren die een positief effect hebben op de aantallen grasmussen zijn water, greppels, wegen, waterlopen en bomenrijen, alle lineaire structuren die broedgelegenheid bieden. De grasmus is duidelijk niet een soort van open landschappen gezien de negatieve associaties met openheid en perceelgrootte.

Kneu. Regio heeft geen voorspellende waarde wat betreft het voorkomen van kneuen. Aan de ene kant wordt een sterke positieve associatie gevonden met openheid, aan de andere kant worden er meer kneuen geteld als de percelen kleiner zijn, en bij bomen en gebouwen. Dit schetst een beeld van een open maar kleinschalig landschap. Interessant is de duidelijke associatie met extensief grasland. Er worden geen associaties met natuurmaatregelen gevonden.

Soorten van ruigte en struweel. Linksboven: blauwborst © Annemarie Loof. Rechtsboven: geelgors © Annemarie Loof.
Linksonder: grasmus © Gerard Westerhuis. Rechtsonder: kneu © Annemarie Loof.



Kievit. Veel van de associaties bij de kievit zijn non-lineair en dus moeilijk te interpreteren. In het oog springen positieve associaties met openheid, bieten en mais, en negatieve associaties met wegen en bomen. Natuurmaatregelen spelen geen rol.

Scholekster. De sterkste associatie wordt gevonden met regio. Daarnaast zijn water en waterlopen van belang. De associatie met extensief grasland is gerelateerd aan het voorkomen op buitendijkse kwelders. Er worden geen associaties met natuurmaatregelen gevonden.

Wulp. De sterke positieve associaties met watergangen, perceelrandlengte, en gewassen als aardappelen, zomergranen en bieten, reflecteren het veenkoloniale landschap waarin deze soort voorkomt. De associatie met akkerranden is onverwacht.

Steltlopers. Linksboven: kievit © GKA. Rechtsboven: scholekster © Gerard Westerhuis. Onder: wulp © Annemarie Loof.



3.3.2 Resultaten van de beheermonitoring

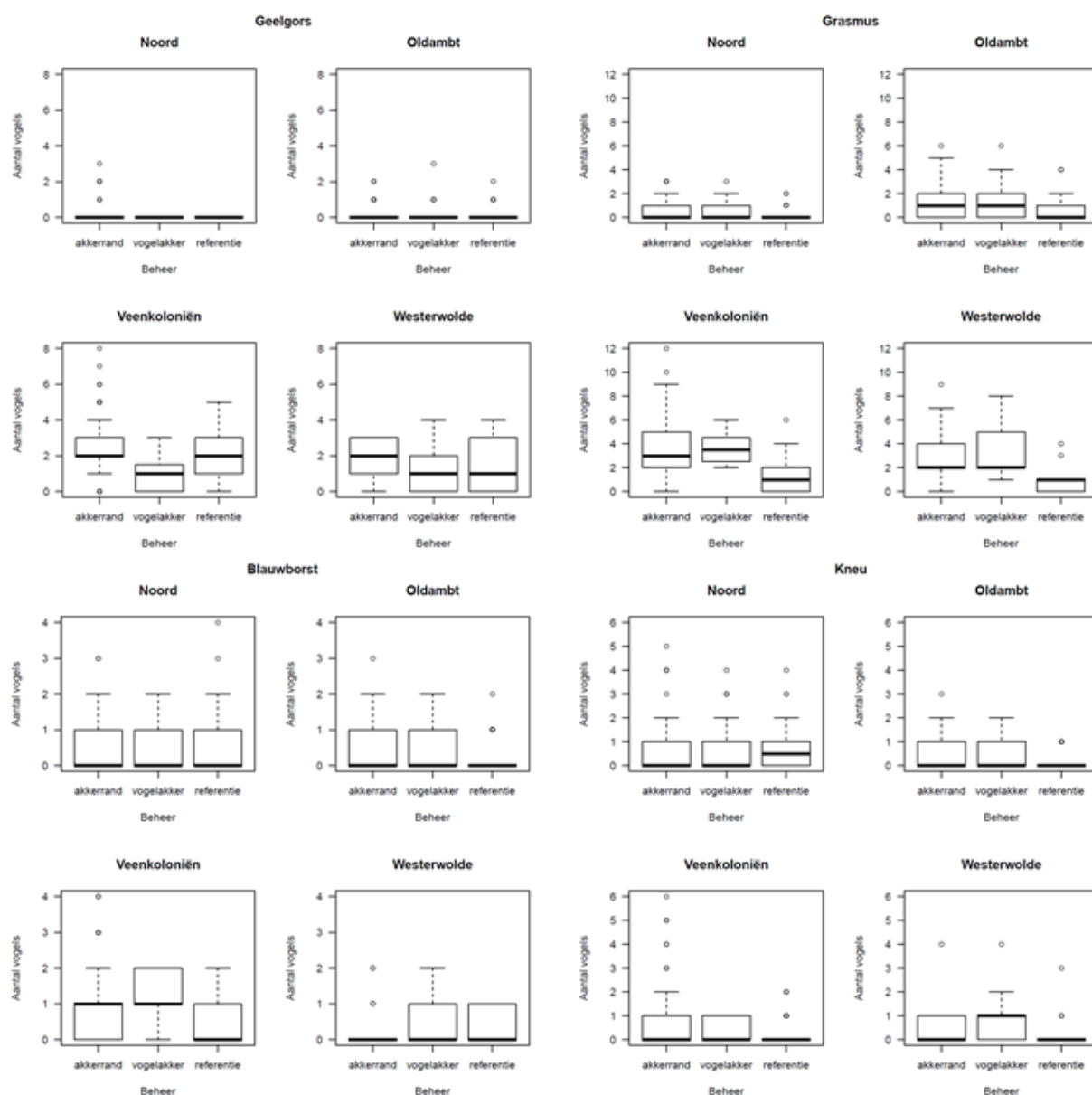
De resultaten van de beheermonitoring zijn aanvullend aan de resultaten van de habitat-associatie analyse. Bij de beheermonitoring wordt namelijk meer direct gekeken in welke mate de verschillende soorten akkervogels van natuurmaatregelen (akkerranden, vogelakkers) gebruik maken in vergelijking met een referentie (Figuur 15).

- **Veldleeuwerik.** Er bestond geen algemeen eenduidig verschil tussen de beheertypen. In het Oldambt werden significant meer vogels in akkerranden dan in de referenties ($p = 0.009$) en in de vogelakkers ($p = 0.010$) geteld. In Veenkoloniën werden meer vogels in de akkerranden gezien dan in de referenties ($p < 0.001$). In Westerwolde werden juist meer vogels geteld in de vogelakkers en de referenties dan in de akkerranden (resp. $p = 0.039$ en $p = 0.013$).

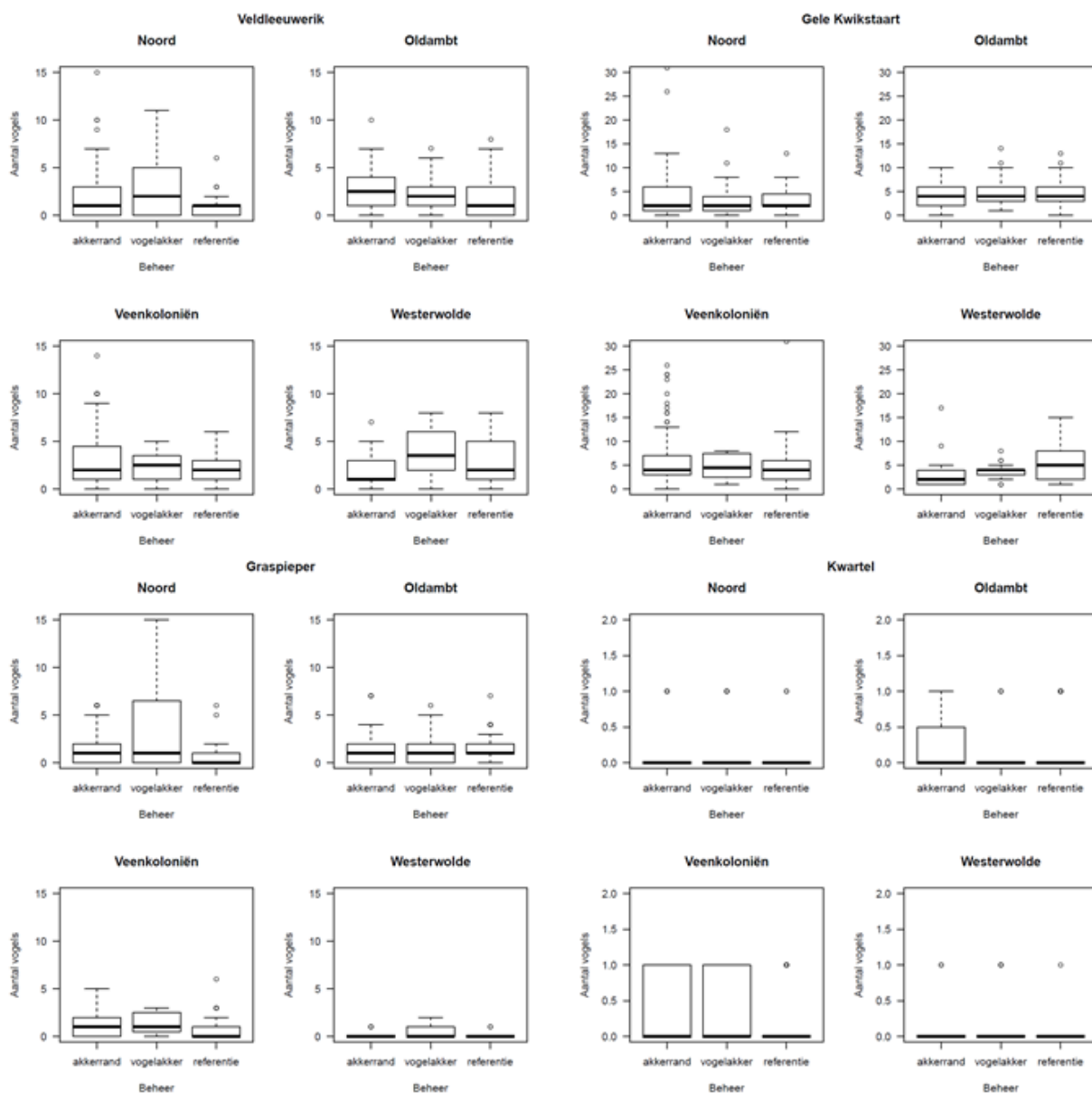
- **Gele kwikstaart.** Er werden geen significante verschillen tussen de beheertypen gevonden.
- **Graspieper.** Er werden significant meer graspiepers in vogelakkers dan in akkerranden geteld. Verder waren er geen algemene significante verschillen. In de Veenkoloniën werden meer vogels in akkerranden en in vogelakkers dan in de referenties gezien (resp., $p = 0.017$ en $p = 0.011$).
- **Kwartel.** Er bestond op zijn minst een trend dat beheertype medebepalend is voor het voorkomen van kwartels. Het aantal kwartels dat op vogelakkers werd waargenomen was net niet significant hoger dan op de referentieplots ($p = 0.051$). De hoeveelheid data was te klein om binnen regio's een post-hoc test uit te voeren.
- **Blauwborst.** Er werden geen significante verschillen tussen de beheertypen gevonden.
- **Geelgors.** De analyse voor de geelgors beperkte zich tot de Veenkoloniën en Westerwolde. Er werden meer geelgorzen in akkerranden dan in vogelakkers geteld. Het verschil tussen akkerranden en referentieplots was niet significant.
- **Grasmus.** Er werden meer vogels op vogelakkers en in akkerranden geteld dan in referentieplots. Tussen de vogelakkers en akkerranden was geen significant verschil.
- **Kneu.** Er werden geen significante verschillen tussen de beheertypen gevonden.
- **Kievit.** Er werden geen significante verschillen tussen de beheertypen gevonden.
- **Scholekster.** Er waren geen algemene verschillen. In Noord werden meer scholeksters op vogelakker dan in akkerranden of in referentieplots geteld (resp., $p = 0.018$ en $p = 0.004$).
- **Wulp.** Er werden geen significante verschillen tussen de beheertypen gevonden.

Veldleeuwerik met voedsel boven akkerrand. © Annemarie Loof



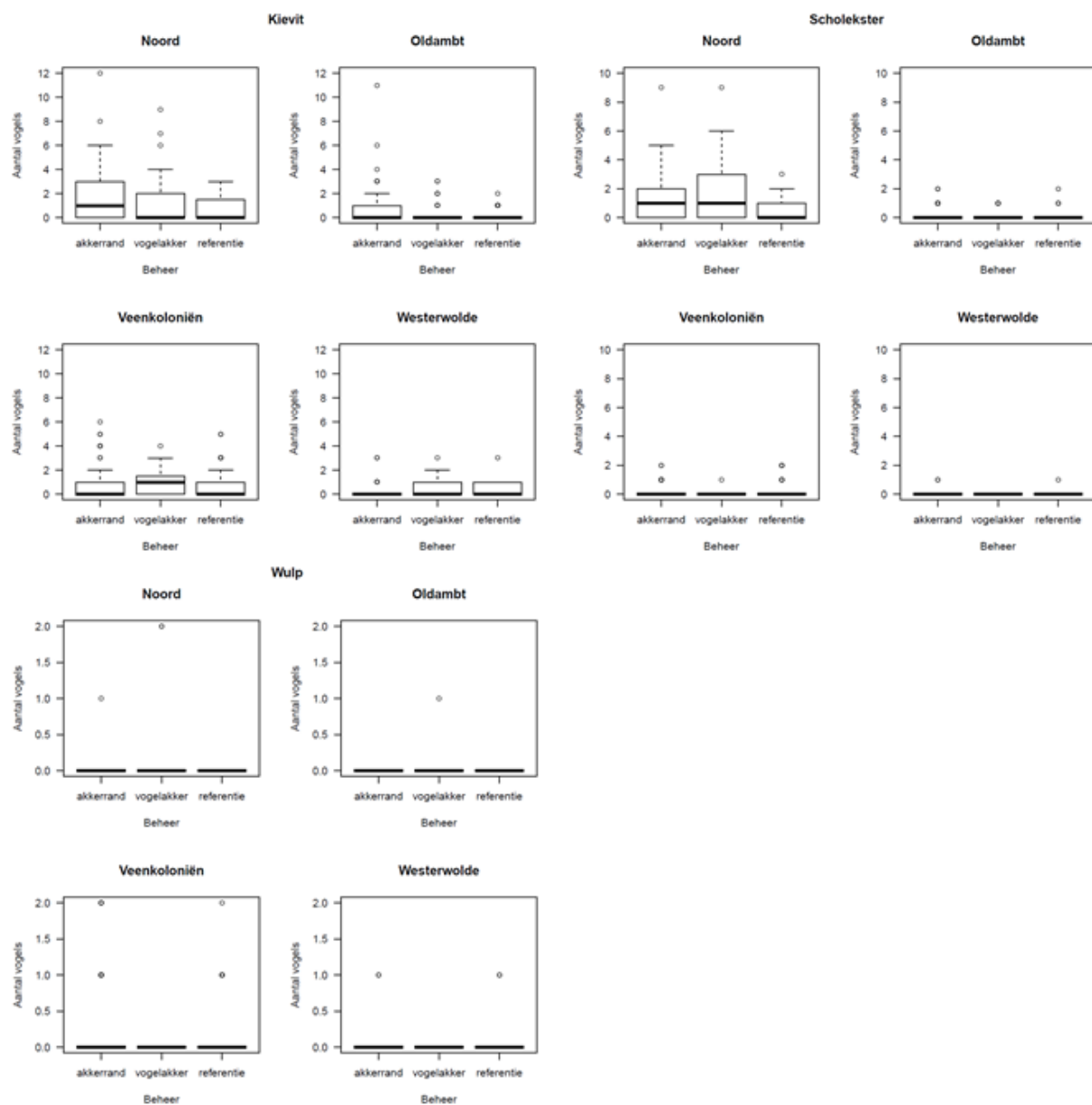


Figuur 15. Resultaten van de beheermonitoring. Per soort en per deelgebied zijn de aantallen getelde vogels weergegeven voor de akkerranden, vogelakkers en referentiegebieden.



vervolg Figuur 15.





vervolg Figuur 15.

Soorten van open akker. Als we de soorten van open akker samennemen vinden we geen effect van beheertype op hun aantallen. Een significante interactie tussen beheertype en regio geeft aan dat het effect van natuurmaatregelen verschilt tussen de regio's. In Noord was er een trend dat het aantal vogels op vogelakkers hoger is dan in akkerranden ($p = 0.061$). In de Veenkoloniën was er een trend dat er op vogelakkers meer vogels zaten dan in referentieplots ($p = 0.072$). In Oldambt waren er geen significante verschillen tussen beheertypen. Het model voor Westerwolde convergeerde niet, dus over deze regio konden we geen algemene uitspraak doen.

Soorten van ruigte en struweel. Er was een significant effect van beheer op het aantal struweelvogels in een beheereenheid: in akkerranden en vogelakkers werden meer vogels geteld dan op referentieplots (resp., $p = 0.002$ en $p = 0.036$). Er was geen significant verschil tussen akkerranden en vogelakkers ($p = 0.131$). Hoewel het patroon hetzelfde was voor alle regio's, was er een significant interactie-effect. Het patroon was in Noord en Westerwolde niet significant en in Oldambt was alleen het verschil tussen akkerranden en referentieplots significant ($p = 0.029$).

Steltlopers. Het significante effect van beheer op het aantal steltlopers had betrekking op een groter aantal vogels op vogelakkers dan in akkerranden ($p = 0.009$). Er was een significante interactie tussen regio en beheer: in Noord was het aantal vogels significant hoger op vogelakkers dan in akkerranden ($p = 0.001$) en er was een trend van meer vogels op vogelakkers dan in referentieplots ($p = 0.097$). In de drie andere regio's waren geen significante verschillen. Daarbij moet worden gezegd dat in Noord meer steltlopers werden geteld dan in de andere regio's (significant meer dan in Oldambt en Westerwolde, resp., $p < 0.001$ en $p = 0.004$).

3.4 Grauwe kiekendief, blauwe kiekendief, velduil en patrijs en het agrarisch natuurbeheer

De soorten die onderwerp zijn van de evaluatie omvatten niet grauwe kiekendief, blauwe kiekendief, velduil en patrijs. De reden is dat deze soorten te weinig tijdens de MAS tellingen en beheermonitoring waargenomen worden om betrouwbare aantalsschattingen te kunnen maken. Omdat het alle vier wel belangrijke provinciale doelsoorten voor het agrarisch natuurbeheer zijn, waarvoor maatregelen als akkerranden en vogelakkers specifiek aangelegd zijn, reviewen we in dit hoofdstuk hun voorkomen in relatie tot het agrarisch natuurbeheer. Voor dit overzicht maken we vooral gebruik van de gegevens van Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels die deze soorten integraal in de provincie monitoren. Voor de patrijs is ook geput uit de factsheet van de Vogelbescherming (Vogelbescherming 2016) en Toetsingskader Akkervogelbeheer 2021 (Ottens *et al.* 2021).

3.4.1 Grauwe kiekendief

De grauwe kiekendief vestigde zich als broedvogel in het Oldambt ten tijde van de grootschalige braaklegging begin jaren '90 van de vorige eeuw (Koks & van Scharenburg 1997). Toen deze maatregel verdween, en dus de grauwe kiekendief weer dreigde te verdwijnen, werd met behulp van agrarisch natuurbeheer geprobeerd de soort te behouden. En met succes, want de populatie is sindsdien blijven groeien (Koks *et al.* 2007), met als absoluut hoogtepunt 2020 met in de provincie Groningen 80 broedparen (eigen gegevens GKA 2020). Buiten de provincie Groningen blijft de grauwe kiekendief een uiterst schaarse broedvogel.

Illustratief voor het belang van het agrarisch natuurbeheer voor de grauwe kiekendief is de vestiging en populatieontwikkeling in het Duitse Rheiderland (Arisz *et al.* 2009). In deze Dollardpolder werden in 2002 naar Nederlands voorbeeld akkerranden aangelegd. In 2003 broedden hier twee paar. Dit nam



toe tot 11 paar in 2007. Akkerranden zijn in deze polder sindsdien grotendeels uit zwang geraakt, en tegenwoordig komen er nog maar een handvol paren tot broeden.

Grauwe kiekendieven zijn echte akkervogels die op de akkers broeden en naar voedsel zoeken. Nesten worden vooral in wintergranen en luzerne gebouwd. Omdat de jongen meestal nog niet vliegvlug zijn ten tijde van de oogst, moeten de nesten worden beschermd middels een kooi van gaas of een stroomhek. Zonder nestbescherming zou het broedsucces te laag zijn om de populatie in stand te houden (Trierweiler 2010). Een bijkomend voordeel van nestbescherming is dat predatie door vossen en andere zoogdieren vrijwel geen rol speelt, waardoor vrijwel alle jongen uitvliegen. Deze hoge reproductie vormt een belangrijke motor onder het populatieherstel (Trierweiler 2010).

Het dieet van grauwe kiekendieven bestaat uit muizen (met name veldmuizen) en akkerzangvogels (met name gele kwikstaart en veldleeuwerik) (Koks *et al.* 2007). De aantallen veldmuizen op de akkers fluctueren per jaar (Franken 2011). Dit heeft een groot effect op de grauwe kiekendieven. In jaren met meer muizen komen meer paren tot broeden, worden er meer jongen grootgebracht, die ook nog eens beter overleven (Trierweiler 2010). Maatregelen om het voedselaanbod voor kiekendieven te verbeteren richten zich dan ook op veldmuizen.

Het habitatgebruik van grauwe kiekendieven tijdens het broedseizoen is uitgebreid bestudeerd door middel van GPS-loggeronderzoek (Klaassen *et al.* 2014a, Wiersma *et al.* 2014). Mannetjes foerageren hoofdzakelijk op grasland en in (winter)granen. Op grasland wordt vooral op muizen gejaagd, terwijl de kiekendieven in granen vooral op zoek zijn naar (nestjonge) gele kwikstaarten en veldleeuweriken. Akkerranden worden door jagende grauwe kiekendieven weinig gebruikt. Dit is verrassend omdat in gebieden met akkerranden grauwe kiekendieven meestal positieve populatietrends laten zien. Daarnaast weten we dat akkerranden hoge dichtheden aan muizen herbergen, meer dan in grasland en in graanvelden (Wiersma *et al.* 2015). Het effect van akkerranden is waarschijnlijk indirect, bijvoorbeeld doordat akkerranden een uitstralende werking en daarmee een positief effect hebben op het voedselaanbod in het landschap als geheel (Wiersma *et al.* 2014). Een verklaring waarom grauwe kiekendieven weinig in akkerranden jagen kan zijn dat het moeilijk voor ze is in de hoge en dichte vegetatie muizen te vangen. Hierdoor zou het jaagsucces in intensief grasland, waar muizen makkelijker te vangen zijn, hoger kunnen zijn dan in akkerranden, ondanks het feit dat de dichtheden aan muizen in grasland in de regel lager zijn (Trierweiler 2010).

Deze ecologische inzichten hebben geleid tot de ontwikkeling van vogelakkers, een nieuwe agrarisch natuurbeheer maatregel (Schlaich *et al.* 2015). Vogelakkers zijn percelen waarop stroken natuurbraak (kruidenrijke grasmengsels) worden afgewisseld met stroken luzerne. Het achterliggende idee is dat stroken natuurbraak voor hoge dichtheden aan muizen zorgen, die vervolgens goed vangbaar zijn in de stroken luzerne als deze worden geoogst. Inderdaad bleek dat gezenderde grauwe kiekendieven sterk tot vogelakkers werden aangetrokken in de eerste dagen na het maaien van de luzernestroken (Schlaich *et al.* 2015). Vogelakkers kunnen op deze manier het leefgebied van de grauwe kiekendief en andere muizenetende roofvogels verbeteren, hoewel het, gezien de relatieve korte duur van het gebruik van vogelakkers na het maaien, voor slechts korte perioden van het broedseizoen voedsel biedt.



3.4.2 Blauwe kiekendief

De blauwe kiekendief heeft zich sinds 2009 als regelmatige broedvogel op de akkers in Groningen gevestigd. De populatie laat een zeer lichte stijging zien met zeven broedparen in 2019 (Schlaich *et al.* 2021). Blauwe kiekendieven profiteren waarschijnlijk van dezelfde maatregelen als de grauwe kiekendieven. In ieder geval lijken de soorten qua ecologie sterk op elkaar. Zo bestaat het dieet ook uit (veld)muizen en akkerzangvogels (Schlaich *et al.* 2021), en jagen de mannetjes vooral op grasland en boven graanvelden (Klaassen *et al.* 2014b). Net als bij grauwe kiekendieven worden maatregelen als akkerranden weinig gebruikt.

Een verschil met grauwe kiekendieven is dat blauwe kiekendieven nog sterker afhankelijk lijken van voldoende aantallen muizen. In jaren met weinig muizen weten blauwe kiekendieven geen jongen groot te brengen (Schlaich *et al.* 2021). Blijkbaar vormen akkerzangvogels in jaren met weinig muizen een onvoldoende alternatief voor blauwe kiekendieven.

Nesten van blauwe kiekendieven worden op dezelfde manier als bij grauwe kiekendieven beschermd. In muizenrijke jaren, wanneer de blauwe kiekendieven tot broeden komen, levert dit een goed broedsucces op.

Begin jaren '90 van de vorige eeuw floreerde de blauwe kiekendief op de Waddeneilanden (van Turnhout *et al.* 2013). Deze broedpopulatie is daarna echter zeer sterk afgenomen. Hoewel de broedpopulatie in Groningen nog maar heel klein is, vormt deze een steeds groter deel van de Nederlandse broedpopulatie. De bescherming van deze akkerkiekenpopulatie wordt dan ook steeds belangrijker. Voor een daadwerkelijk effectieve bescherming moet er wel een oplossing worden gevonden voor het lage broedsucces in jaren met weinig muizen. Mogelijk zou braaklegging hiervoor een geschikte maatregel zijn. In ieder geval profiteerden ook blauwe kiekendieven van de braaklegging begin jaren '90 van de vorige eeuw (Koks & van Scharenburg 1997).

3.4.3 Velduil

De velduil is notoir moeilijk te monitoren, en dus is het beeld dat we hebben over de aantallen broedvogels onvolledig. Het is een schaarse broedvogel, ook in jaren met veel veldmuizen. Tafrelen zoals we die uit bijvoorbeeld Friesland kennen, met plotseling tientallen paren velduilen als reactie op een veldmuizenplaag (Kleefstra *et al.* 2015), kennen we in Groningen niet. Velduilen broeden in allerlei ruige vegetaties, inclusief maatregelen als vogelakkers en akkerranden (Arroyo & Bretagnolle 1999). Velduilen worden regelmatig op vogelakkers waargenomen. Dit geeft de indruk dat vogelakkers een belangrijk habitat voor ze zijn. Velduilen uitgerust met GPS-loggers bleken 83% van de tijd in agrarisch gebied te verblijven (Schlaich *et al.* 2021). Vogelakkers werden daarbij niet tot nauwelijks bezocht, ondanks het feit dat een deel van deze vogels op vogelakkers gevangen werd. De gezenderde velduilen bleken zeer mobiel met verplaatsingen van soms honderden kilometers per nacht (Schlaich *et al.* 2021). De relatie met het agrarisch natuurbeheer is voor de velduil onduidelijk.

3.4.4 Patrijs

Halverwege de jaren zeventig van de vorige eeuw kwam de Patrijs nog algemeen in Nederland voor. Sindsdien is het aantal Patrijzen met meer dan 95% afgenomen (www.sovon.nl). De huidige verspreiding van de Patrijs in Nederland beperkt zich hoofdzakelijk tot het oostelijk deel van ons land. Hier komen Patrijzen vooral in open en halfopen akkerbouwgebieden voor. In Groningen is de soort zeldzaam geworden en uit delen van de provincie verdwenen (Wiersma *et al.* 2014).



Patrijzen zijn uitgesproken standvogels (med. E. Gottschalk 2020, Scholten & Staal 2018, Wiersma *et al.* 2014). Het optimale leefgebied bestaat uit landbouwgebieden met een verscheidenheid aan gewassen en veel lijnvormige landschapselementen zoals kruidenrijke bermen, akkerranden, houtwallen, hagen en overhoekjes (Potts 2012). Essentieel is dat er in alle seizoenen voldoende dekking is. Patrijzen nestelen bij voorkeur in overjarige, ruige, grasachtige vegetaties, zoals akkerranden en bermen en in de vegetatie onder struwelen, heggen en hagen. In de winter hebben (kluchten) Patrijzen een voorkeur voor begroeide vegetaties zoals (graan)stoppels, groenbemesters en grasachtige overhoekjes (gegevens GKA, Bos *et al.*, 2010, Robinson & Sutherland 1999). Wintergraan en grasland worden vermeden.

Predatie van nesten komt regelmatig voor. Het broedseizoen is door vervolglegsels echter zeer lang (tot in augustus kunnen eieren worden gelegd). Te smalle (akker)randen (<10 m) bevordert predatie (Gottschalk & Beeke 2014). De kuikens zijn de eerste levensweken aangewezen op insecten (Panek 2019). De beschikbaarheid van voedsel heeft een direct effect op hun overleving. In het najaar winter wordt overgeschakeld naar plantaardig voedsel zoals zaden en jonge scheuten van bladeren. Volwassen Patrijzen leven hoofdzakelijk van zaden en groene plantendelen (Kuijper 2007).

Er worden in het algemeen geen sterke associaties met akkerranden en wintervoedselveldjes gevonden, hoewel deze habitats gebruikt worden voor broeden en in de winter (Bos *et al.* 2010, Ottens & Wiersma 2019). Voor Patrijzen zijn speciale lijnvormige maatregelen in zwang zoals keverbanken en 'flower strips for Partridges'. Voor de bescherming van Patrijzen moet op kleine schaal een landschap worden gecreëerd dat jaarrond voldoende dekking en voedsel biedt. Binnen het huidige ANLb ontbreekt wellicht de vereiste samenhang van maatregelen hiervoor.

Linksboven: grauwe kiekendief © Jan Ploeger. Rechtsboven: blauwe kiekendief © Jan Ploeger. Linksonder: velduil © Jan Ploeger. Rechtsonder: patrijs © Gerard Westerhuis.



4. Discussie

Het agrarisch natuurbeheer is het belangrijkste beleidsinstrument voor de bescherming van akkervogels en akkernatuur. De Provincie Groningen heeft hierbij voor een specifieke aanpak gekozen door het concentreren van de natuurmaatregelen in de beste gebieden ('leefgebieden', voorheen 'kernegebieden'). Omdat het niet mogelijk bleek voldoende natuurmaatregelen te treffen in het gehele leefgebied zijn deze daarbinnen verder geconcentreerd in clusters die minimaal 250 ha akkerbouwgebied omvatten. De effectiviteit van deze clustering is echter niet onderzocht. Dat was de aanleiding voor de huidige evaluatie waarbij de hoofdvraag was wat het effect is geweest van de gekozen aanpak van akkervogelbescherming, namelijk het clusteren van maatregelen binnen het leefgebied open akker, op de trends en het voorkomen van akkervogels in Groningen

4.1 Resultaten van de evaluatie

4.1.1 Voorkomen en trends van akkervogels

Op basis van de gegevens van het Meetnet Agrarische Soorten (MAS) hebben we allereerst een update gegeven over het voorkomen en trends van akkervogels in Groningen, waarbij we vier deelgebieden onderscheiden (Noord, Oldambt, Veenkoloniën en Westerwolde). Er bestaan duidelijke verschillen in het voorkomen van de verschillende soorten akkervogels tussen de regio's. Oftewel, iedere regio heeft een specifieke akkervogelgemeenschap. Deze regionale verschillen zijn eerder uitgebreid beschreven in onder andere Van Scharenburg *et al.* (1990) en Wiersma *et al.* (2014).

Als we kijken naar de trends in alle regio's gecombineerd (2015-2020) zien we bij vijf soorten akkervogels een afname, blijken vijf soorten stabiel, en neemt één soort toe. Oftewel, de rapportcijfers voor de akkervogels in Groningen zijn niet goed. Alleen met soorten van ruigte en struweel gaat het relatief goed. Trends verschillen wel wat tussen regio's, waarbij in de Veenkoloniën de trends voor opvallend veel soorten negatief zijn. In Westerwolde zijn de aantallen bij opvallend veel soorten stabiel. De slechte staat van de akkervogels in Groningen past in het eerder geschetste beeld (zie bijv. Wiersma *et al.* 2014, Kleyheeg *et al.* 2020), en maakt duidelijk dat de bescherming van akkervogels onveranderd belangrijk en urgent is.

Het moet benadrukt worden dat we hier naar kortetermijntrends kijken (2015-2020), door de keuze voor de overlap met het huidige ANLb (gestart op 1 januari 2016). Het feit dat we voor zo'n relatief korte periode duidelijke afnames zien is extra zorgwekkend. Immers, om significante trends te vinden is vaak een langere tijdsperiode nodig, behalve als de veranderingen relatief snel gaan. Wat ook helpt is het grote aantal telpunten dat het MAS omvat. Wat dat betreft bewijst het MAS als 'vinger aan de pols' haar waarde.

4.1.2 Voorkomen en trends in relatie tot natuurmaatregelen

Voor geen enkele soort werd er een verschil gevonden in de trends binnen en buiten de clusters. Ook Kuiper (2015) kon zo'n verschil niet aantonen. Waarschijnlijk is de hoeveelheid data, en dan met name het aantal MASpunten dat binnen clusters ligt, onvoldoende om deze verschillen statistisch aan te kunnen tonen. Wel vonden we voor zeven van de 11 soorten hogere dichtheden binnen de clusters dan daarbuiten. Op zich lijkt dit goed nieuws omdat het de suggestie wekt dat het agrarisch natuurbeheer werkt. We moeten echter beseffen dat de Ausgangssituatie voor de clusters en de gebieden daarbuiten anders was. Immers, clusters werden bij voorkeur neergelegd in de beste



gebieden voor akkervogels. Het is dan ook te verwachten dat het landschap binnen en buiten clusters verschilt. Om dus de hogere aantallen binnen de clusters te kunnen duiden, moeten we relaties leggen tussen het voorkomen van akkervogels en het landschap, inclusief natuurmaatregelen. Dit is gedaan door middel van een habitat-associatie analyse en door een analyse van de gegevens van de beheermonitoring. Deze worden hieronder per soort besproken.

Veldleeuwerik. De trend van de veldleeuwerik is negatief. Binnen clusters worden hogere dichtheden gevonden dan daarbuiten. De habitat-associatie analyse pikt geen duidelijke associaties met natuurmaatregelen op. Bij de beheermonitoring worden er, in het Oldambt en de Veenkoloniën, meer veldleeuweriken in akkerranden geteld. Dit betreft waarschijnlijk vooral foeragerende vogels. Ottens *et al.* (2013) brachten het habitatgebruik van foeragerende veldleeuweriken in kaart en vonden een sterke voorkeur voor akkerranden vanwege hogere dichtheden aan insecten en spinnen, het belangrijkste voedsel in het broedseizoen voor de veldleeuwerik. We concluderen dat akkerranden dus betekenisvol zijn voor veldleeuweriken, en dat ze deels de reden zouden kunnen zijn voor hogere dichtheden binnen de clusters, maar dat akkerranden alleen onvoldoende zijn als maatregel om de negatieve trend te keren. Dit laatste komt door een ongelukkige selectie van broedhabitat. Veldleeuweriken hebben meerdere broedsels per jaar, waarbij ze in granen, grasland of luzerne broeden. Het areaal aan luzerne is in Groningen tegenwoordig zeer beperkt en speelt op populatieniveau geen rol (Wiersma *et al.* 2014). Voor hun eerste broedsel kiezen veldleeuweriken vaak voor granen, waar ze in de regel succesvol broeden. Voor tweede en derde broedsels wordt vooral voor intensief grasland gekozen, wat op dat moment het enige overgebleven alternatief is omdat granen dan te hoog en te dicht gegroeid zijn. In dit intensieve gras worden de nesten uitgemaaid door de te korte tijd tussen maai beurten, waardoor het broedsucces te laag is (Ottens *et al.* 2013a). Intensief grasland wordt daarmee dus een ecologische val. Dit probleem is met de toename van het aantal melkveehouderijen in de Groningse akkerbouwgebieden tot 2015 alleen maar toegenomen. Veldleeuweriken zouden gebaat zijn bij een extensiever beheer van het grasland, met meer tijd tussen maai beurten zodat ze daar wel succesvol kunnen broeden. Alternatief zou zijn om meer veilig broedhabitat te creëren ook later in het seizoen. Dit zou bijvoorbeeld luzerne/grasklaver kunnen zijn. Wat dat betreft is de transitie naar een natuurinclusieve landbouw voor deze soort interessant als het inderdaad de teelt van dit soort gewassen omvat. Zomer- in plaats van wintergraan is een andere optie om ook later in het seizoen een alternatief voor grasland als broedhabitat te bieden. Vooral als dit zomergraan ook ruimer gezaaid is (dit is het idee achter de natuurmaatregel vogelgraan waarvoor de effectiviteit nog wel beter onderbouwd moet worden). Eaton & Bradbury (2003) vonden in Engeland een 10.3% populatietoename bij een toename van het areaal van zomergranen in het bouwplan van 5% naar 15%. Tenslotte lijkt heterogeniteit van het landschap belangrijk te zijn. Hoewel openheid voor veldleeuweriken belangrijk is, waarbij ze bomen, gebouwen en wegen vermijden, worden de hoogste dichtheden gevonden in meer heterogene landschappen (Šálek *et al.* 2021). Het zou dus voor de veldleeuwerik profijtelijk zijn de heterogeniteit van het landschap in Groningen te vergroten.

Gele kwikstaart. De gele kwikstaart is de enige soort van open akkers met een stabiele populatietrend. Dichtheden binnen de clusters zijn hoger dan daarbuiten. Er werden geen relaties met het agrarisch natuurbeheer gevonden. Gele kwikstaarten beginnen met broeden in wintergranen. Gedurende het broedseizoen switchen ze deels naar aardappelen (Gilroy *et al.* 2010). Met deze twee gewassen werden dan ook positieve associaties gevonden. Intensief grasland wordt ontweken. Openheid is ook van belang voor deze soort, getuige de negatieve associatie met bomen, wegen en bomenrijen. De hogere aantallen gele kwikstaarten binnen de clusters worden verklaard door een hoger aandeel wintergranen en een opener landschap binnen de clusters.



Graspieper. De trend van de graspieper is negatief. Het is één van de weinige soorten waarvoor de aantallen binnen en buiten clusters gelijk zijn (behalve in de Veenkoloniën waar de aantallen binnen de clusters wel hoger zijn dan daarbuiten). Het is een soort van open landschappen, bomenrijen worden ontweken. Buiten de akkers broeden graspiepers algemeen op kwelders. De soort lijkt niet te reageren op agrarisch natuurbeheer, hoewel uit de beheermonitoring blijkt dat de aantallen hoger zijn in vogelakkers. Dit bleek ook uit de 'Pilot Vogelakkers' (Wiersma *et al.* 2019). Dat we geen associatie vonden met vogelakkers in onze habitat-associatie analyse komt mogelijk doordat lang niet alle vogelakkers broedende graspiepers herbergen (Wiersma *et al.* 2019). Waarom ze in de ene vogelakker wel en de andere niet opduiken behoeft verder onderzoek. Graspiepers broeden veelal in greppels en taluds van sloten, wat de positieve associaties met deze lijnvormige landschapselementen verklaart. Het broeden in slootkanten maakt de soort gevoelig voor slootonderhoud. De soort zou daarom kunnen profiteren van ecologisch slootkantenbeheer.

Kwartel. De trend van de kwartel is negatief. De aantallen broedvogels kunnen enorm verschillen tussen jaren, wat waarschijnlijk samenhangt met het broedsucces in Noord-Afrika. Kwartels komen binnen clusters in hogere aantallen voor dan daarbuiten. Het is een kenmerkende soort van open akkerbouwgebieden. Naast granen zijn met name ook luzerne en grasklaver favoriet. De beheermonitoring geeft aan dat er hogere dichtheden in vogelakkers zijn. De habitat-associatie analyse benadrukt het belang van akkerranden. Hoewel natuurmaatregelen dus wel een effect hebben, is er meer nodig om de soort te behouden gezien de negatieve populatietrend. Kwartels zouden naar verwachting enorm kunnen profiteren van een natuurinclusieve landbouw als dit een groter areaal aan luzerne/grasklaver zou betekenen.

Blauwborst. De blauwborst is de enige van de 11 soorten akkervogels die significant toegenomen is gedurende de studieperiode. Deze moerasbewoner is een relatieve nieuwkomer in het akkerbouwgebied. Ten tijde van de eerste beschrijving van de Groningse akkervogelgemeenschappen was de soort nog te zeldzaam om aandacht aan te besteden (van Scharenburg *et al.* 1990). Blauwborsten komen in twee habitats voor, in koolzaad en in met ruigte en/of riet begroeide slootkanten. In tegenstelling tot Wiersma *et al.* (2014) vonden we geen associaties met akkerranden. Ook bij de beheermonitoring vonden we geen hogere aantallen in natuurmaatregelen in vergelijking met de referentie. De hogere aantallen blauwborsten binnen de clusters worden verklaard door meer slootjes en een groter areaal aan winterkoolzaad. Blauwborsten zouden enorm kunnen profiteren van ecologisch slootkantenbeheer. Daarnaast zou een extensief natuurinclusief bouwplan met koolzaad ook positief voor de soort kunnen uitpakken.

Geelgorz. De aantallen geelgorzen zijn stabiel. Aantallen binnen de clusters zijn hoger dan daarbuiten. Dit is een direct effect van de natuurmaatregelen binnen de clusters. Zo vinden we een sterke associatie met akkerranden. Ook de beheermonitoring laat hogere aantallen geelgorzen in akkerranden zien. Geelgorzen reageren dus heel direct op natuurmaatregelen omdat de akkerranden geschikt broedhabitat bieden. Geelgorzen broeden in allerlei soorten ruigte en struweel. Dit verklaart de positieve associaties met lineaire structuren zoals sloten, greppels en bomenrijen. Geelgorzen zullen naar alle waarschijnlijkheid profiteren van ecologisch berm- en slootkantenbeheer omdat het meer geschikt broedhabitat biedt. Intensief grasland wordt door geelgorzen ontweken, dus een toename van het areaal intensief grasland is een potentiële bedreiging voor de soort. Een mogelijke bottleneck voor geelgorzen is voedselschaarste in de winter. Wintervoedselveldjes zijn een maatregel om in die periode voldoende foerageerhabitat te verzorgen. Deze wintervoedselveldjes worden met name bij vorst en sneeuwval door grote aantallen geelgorzen gebruikt (Ottens *et al.* 2013b). Bij vroeg



ploegen in het voorjaar kan voedselschaarste ontstaan ('*hungry gap*'). Wintervoedselveldjes moeten daarom niet te vroeg in het voorjaar ondergewerkt worden, iets wat in de omschrijving van de maatregel vastgelegd zou moeten worden.

Grasmus. De trend van de grasmus is stabiel. De aantallen broedvogels kunnen enorm verschillen tussen jaren door wisselende omstandigheden in het overwinteringsgebied in de Sahel. In de afgelopen decennia is de soort hersteld van de grote droogte in de Sahel in de '70-'80 van de vorige eeuw (Zwarts *et al.* 2009). Grasmussen komen binnen de clusters in hogere dichtheden voor dan daarbuiten. Dit kunnen we direct relateren aan de natuurmaatregelen. De habitat-associatie analyse vond een sterk effect van akkerranden op het voorkomen van grasmussen. De beheermonitoring liet zien dat de aantallen in akkerranden en vogelakkers hoger waren dan in de referentie. De grasmus is de soort die misschien wel het best reageert op het agrarisch natuurbeheer, simpelweg omdat akkerranden en de natuurbraak in vogelakkers primair broedhabitat voor de soort vormen. Grasmussen worden ook in hogere aantallen gevonden in allerlei andere lineaire landschapselementen. De soort zal waarschijnlijk sterk reageren op ecologisch berm- en slootkantenbeheer. Daarnaast reageert de soort zeer sterk op de aanplant van veldstruweel (Klaassen *et al.* 2022).

Kneu. De trend voor de kneu is stabiel. De aantallen binnen en buiten de clusters waren gelijk. De habitat-associatie analyse laat op het eerste gezicht contrasterende associaties zien met openheid aan de ene kant en kleinschaligheid en bomen en gebouwen aan de andere kant. Dit schetst een beeld van een open maar kleinschalig cultuurlandschap. Er werd geen enkele aanwijzing gevonden dat kneuen op welke manier dan ook profiteren van het agrarisch natuurbeheer. Kneuen verschillen van de andere soorten in het feit dat ze jaarrond zaden eten. Ook hun jongen voeren ze voor een belangrijk deel met zaden van bijvoorbeeld vogelmuur, grassen en paardenbloem (Moorcroft *et al.*, 2006). Deze dieetkeuze verklaart wellicht hun voorkeur voor extensieve graslanden. Het is onduidelijk hoe we het leefgebied voor de kneu zouden kunnen verbeteren omdat we te weinig kennis over hun ecologie hebben.

Kievit. De kievit laat een sterke afname zien. Aantallen binnen en buiten de clusters zijn gelijk. Er zijn geen duidelijke verbanden met het agrarisch natuurbeheer. Openheid is van belang voor deze soort, wat ook blijkt uit de negatieve associatie met bomen. Daarnaast lijken ze verstoring door wegen te ervaren. Kieviten broeden op kaal bouwland. Vandaar dat de hoogste aantallen kieviten op percelen met late gewassen zoals mais, bieten en aardappelen worden geteld. Wintergranen zijn waarschijnlijk al te hoog ten tijde van de start van het broedseizoen om nog voor kieviten interessant te zijn (Kragten 2009). De toename van het gebruik van groenbemesters (om te voldoen aan de vergroeningseigen van het Gemeenschappelijke Landbouwbeleid GLB) kan negatief uitpakken voor de kievit als er hierdoor in het voorjaar nog een hoog gewas staat. Kragten (2009) vond hogere aantallen kieviten bij biologische boeren, mogelijk omdat de voedselomstandigheden daar door een duurzamer bodembeheer beter waren. Kieviten zouden dus kunnen profiteren van meer duurzame teeltwijzen zoals niet-kerende grondbewerking. Broedsucces en overleving van de jongen zijn een belangrijke bottleneck in akkerbouwgebieden (Verstegen & Sloothaak 2012). Meer kennis over broedsucces en habitatgebruik van akkerkieviten is nodig om tot een effectieve bescherming te komen. Predatie van nesten en kuikens speelt mogelijk een belangrijke rol.

Scholekster. De trend van de scholekster is negatief. Er zijn geen verschillen in voorkomen binnen en buiten de clusters. Er lijkt geen verband met natuurmaatregelen te bestaan. Alleen in Noord werden



meer scholeksters op vogelakkers geteld. Net als de kievit broedt de scholekster op kale bouwgrond, waardoor in akkerbouwgebieden mais, bieten en aardappelen de belangrijkste broedgewassen zijn. De preferentie voor extensief grasland is gerelateerd aan het broeden op de kwelder. Door gebrek aan kennis over de knelpunten voor scholeksters tijdens het broedseizoen is het onduidelijk hoe het leefgebied voor de soort verbeterd zou kunnen worden. Ook bij de scholekster speelt predatie mogelijk een rol.

Wulp. De aantallen wulpen zijn stabiel. Er worden meer wulpen binnen de clusters geteld dan daarbuiten. De habitat-associatie analyse laat een onverwachte relatie met akkerranden zien. Deze komt niet uit de analyse van de beheermonitoring naar voren. De associaties met watergangen en perceellengte, en gewassen als aardappelen, zomergranen en bieten, reflecteren het veenkoloniale landschap waarin de wulp in Groningen de hoogste dichtheden bereikt. Een hoger nestsucces van met een stroomhek beschermde nesten geeft aan dat predatie door zoogdieren een negatieve invloed heeft (Ottens *et al.* 2021a). De eerste week na uitkomst van de eieren blijken relatief veel kuikens te bezwijken. Het is nog onduidelijk waarom de kuikens specifiek in die periode zo kwetsbaar zijn.

Tabel 10. Samenvatting van de resultaten van de evaluatie van het agrarisch natuurbeheer.

soort	trend	meer in cluster?	beheer monitoring	habitat associatie	conclusie
Veldleeuwerik	afname	Ja	meer in randen in O & V	+ openheid, intensief gras - wegen & bomen	meer in clusters door landschap, randen bieden foerageerhabitat
Gele Kwikstaart	stabiel	Ja	geen effect maatregelen	+ wintergraan, aardappel - intensief gras, bomen	meer in clusters door landschap
Graspieper	afname	Nee	meer in vogelakkers	+ openheid, slootjes, greppels - wegen & bomen	gebaat bij open landschap met slootjes en greppels
Kwartel	afname	Ja	meer in akkerranden?	+ openheid, luzerne/grasklaver + granen, randen	meer in clusters door akkerranden en landschap?
Blauwborst	toename	Ja	geen effect maatregelen	+ koolzaad, slootjes	meer in clusters door landschap
Geelgors	stabiel	Ja	meer in akkerranden	+ akkerrand, bomen - intensief grasland, wegen	meer in clusters door akkerranden
Grasmus	stabiel	Ja	meer in randen en vogelakkers	+ akkerrand, natuurbraak - openheid, perceelsgrootte	meer in clusters door akkerranden en vogelakkers
Kneu	stabiel	Nee	geen effect maatregelen	+ openheid, bomen - int. gras, perceelsgrootte	gebaat bij kleinschalig open landschap met bomen
Kievit	afname	Nee	geen effect maatregelen	+ openheid, bieten, mais - bomen	open landschap met gewassen die laat gezaaid worden
Scholekster	afname	Nee	meer in vogelakkers in N	+ water, extensief grasland - Wintergraan	vooral in kustgebied, relatie met kwelder
Wulp	stabiel	Ja	geen effect maatregelen	+ watergangen, perceelslengte + aardappelen, zomergraan	meer in cluster door landschap

Uit de bovenstaande soortbeschrijvingen kunnen we concluderen dat we voor slechts twee soorten, grasmus en geelgors, kunnen aantonen dat de hogere dichtheden binnen de clusters het effect zijn van de binnen de clusters getroffen natuurmaatregelen (Tabel 10). Oftewel alleen voor grasmus en geelgors kunnen we echt zeggen dat het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm werkt. Voor twee andere soorten, veldleeuwerik en kwartel, doen natuurmaatregelen wel 'iets', maar is de aanpak onvoldoende om de achteruitgang van deze soorten te stoppen. Voor de resterende zeven soorten vinden we geen aanwijzingen dat het agrarisch natuurbeheer een effect heeft. Kortom, de reikwijdte van het agrarisch natuurbeheer is beperkt.



Benadrukt moet worden dat akkerranden en vogelakkers primair bedoeld waren om het leefgebied van muizenetende roofvogels en veldleeuwerik te verbeteren. Wintervoedselveldjes waren bedoeld om de voedselsituatie gedurende de winterperiode te verbeteren. Hoewel we ervan uit kunnen gaan dat dit soort maatregelen voor meer soorten effect sorteert, hoeven we niet per se een effect te verwachten voor alle soorten. Desalniettemin is het belangrijk om te beseffen dat het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm niet alle soorten akkervogels bedient, inclusief een aantal soorten die sterk afnemen (graspieper, kievit, scholekster).

Het aantal soorten dat in deze evaluatie is meegenomen was beperkt. Dat komt enerzijds doordat we het MAS en de beheermonitoring als basis hebben genomen. Hierdoor konden alleen soorten worden meegenomen die voldoende geteld zijn. Voor soorten die grote leefgebieden hebben, zoals kiekendieven en velduil, zijn deze monitoringsnetwerken sowieso ongeschikt. Kwartelkoning en patrijs zijn te zeldzaam (geworden) en worden daarom te weinig tijdens de MAS tellingen waargenomen om zinnige analyses op te doen. Over de patrijs is wat betreft ecologie en effect van natuurmaatregelen al veel bekend. Binnen het internationale PARTRIDGE project wordt momenteel veel praktische ervaring over het beschermen van patrijzen opgedaan. Over de kwartelkoning is veel minder bekend. In een apart hoofdstuk is de kennis over het voorkomen van grauwe kiekendief, blauwe kiekendief, velduil en patrijs in relatie tot het agrarisch natuurbeheer samengebracht. Voor grauwe kiekendief en blauwe kiekendief lijken natuurmaatregelen, met name akkerranden en vogelakkers, van groot belang te zijn. Het agrarisch natuurbeheer ligt ten grondslag aan dit belangrijke natuurbeschermingssucces.

4.2 Verbeteren van het akkervogelbeleid

Het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm is voor een aantal soorten van groot belang, maar de algehele reikwijdte van het agrarisch natuurbeheer is beperkt. Voor een effectieve bescherming van de akkervogelgemeenschappen, inclusief voor Groningen kenmerkende soorten als veldleeuwerik en kwartel, is er meer nodig. Dit kan het versterken van het agrarisch natuurbeheer met nieuwe maatregelen zijn, of andere richtingen van akkervogelbescherming zoals een transitie naar natuurinclusieve landbouw.

Voor een effectieve bescherming van soorten is het belangrijk om hun ecologie te kennen. Waar vinden ze een veilige plek om te broeden en hun jongen groot te brengen? En waar vinden ze hun voedsel voor zichzelf en hun jongen? Voor een aantal soorten kennen we deze 'ecologische randvoorwaarden' en is het duidelijk waar de schoen wringt. Bijvoorbeeld voor de veldleeuwerik weten we dat ze een te lage reproductie behalen doordat hun nesten in intensief grasland steeds worden uitgemaaid. Het is hierdoor ook duidelijk in welke richting we de oplossing moeten zoeken: een extensiever beheer van het grasland of het aanbieden van alternatief veilig broedhabitat. Voor andere soorten ontbreekt het aan ecologische kennis over broedsucces en habitatgebruik om daadwerkelijk tot effectieve soortspecifieke maatregelen te komen. Bijvoorbeeld voor kievit en scholekster tasten we echt nog in het duister over hoe we deze soorten voor de akkerbouwgebieden zouden kunnen behouden. Deze soorten worden nu alleen met legselbeheer geholpen. Braakstroken lijken in graslandgebieden een goede maatregel om geschikt habitat voor opgroeiende kuikens te creëren, maar de werking hiervan in akkerbouwgebieden is onbekend.

4.2.1 Versterken van het agrarisch natuurbeheer

De uitkomsten van de habitat-associatie analyse geven inzicht in welke aspecten en elementen van het landschap voor akkervogels belangrijk zijn, en bieden daarmee inspiratie voor soortspecifieke maatregelen om het leefgebied te verbeteren.



De habitat-associatie analyse geeft allereerst aan wat belangrijke huidige waarden voor akkervogels in het landschap zijn. 'Openheid' blijkt bijvoorbeeld voor veel soorten een belangrijk kenmerk te zijn. Het is daarom belangrijk het open karakter van het Groningse landschap te behouden. Daarnaast blijken (weg)bermen, greppels en slootjes voor diverse soorten belangrijk te zijn. Het belang van deze lineaire elementen zou vergroot kunnen worden met een beter beheer. Bijvoorbeeld het Waterschap Hunze en Aa's ontwikkelt ecologische onderhoudsprofielen voor hun watergangen. Daarnaast wordt er in Drenthe en op een beperkt aantal plekken in Groningen ervaring opgedaan met ecologisch bermbeheer. Akkervogels zouden van deze makkelijk in te passen ontwikkelingen kunnen profiteren, en het strekt ter aanbeveling hier in het akkervogelbeleid meer aandacht aan te geven. Congruent hieraan is de aanplant van veldstruweel. De habitat-associatie analyses benadrukken het belang van struiken en andere opgaande vegetatie voor de soorten van ruigte en struweel. In het Boerenbuitengebied Muntendam is hierop ingesprongen door 'onbenutte' ruimte te gebruiken om struiken aan te planten. Hierdoor zijn de aantallen broedende grasmussen en geelgorzen in het gebied verdubbeld (Klaassen *et al.* 2022). Wel dient men zich hierbij te realiseren dat het aanplanten van struweel effect heeft op de openheid van het landschap.

Naast positieve aspecten identificeren de habitat-associatie modellen ook negatieve elementen in het landschap. Een voorbeeld hiervan is intensief grasland. Deels ontwijken akkervogels intensief grasland sterk (gele kwikstaart, geelgors), en deels selecteren akkervogels grasland wat dan echter vervolgens als een ecologische val fungeert (veldleeuwerik). In dit verband is de toename van het areaal aan intensief grasland, zoals tot 2015 plaatsvond door de vestiging van melkveehouderijen in het gebied, en ongunstige ontwikkeling in de Groningse akkerbouwgebieden. In het akkervogelbeleid zouden er mogelijkheden moeten komen om de in intensief grasland broedende leeuweriken te beschermen, bijvoorbeeld door middel van uitgesteld maaibeheer pakketten (Ottens *et al.* 2016).

De vraag is of dat het agrarisch natuurbeheer zou moeten worden uitgebreid met nieuwe maatregelen. Een interessante optie zou natuurbraak kunnen zijn. De grootschalige braaklegging begin jaren '90 van de vorige eeuw is een belangrijke boost voor akkervogels in Oost-Groningen geweest, en heeft bijvoorbeeld tot de vestiging van de grauwe kiekendief geleid. Maar ook soorten als velduil, veldleeuwerik en graspieper hebben toentertijd van deze braaklegging geprofiteerd. Dit zijn soorten waarvoor het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm weinig tot geen perspectief biedt, en dus bestaat er een noodzaak om alternatieven zoals natuurbraak te exploreren.

4.2.2 Transitie naar natuurinclusieve landbouw

Een geheel andere oplossingsrichting is een transitie naar natuurinclusieve landbouw. Natuurinclusieve landbouw is een concept voor een alternatieve, duurzame manier van landbouw met een balans tussen landbouw en natuur (Erisman *et al.* 2016). Soorten die momenteel niet goed door het agrarisch natuurbeheer 'bediend' worden zouden hier profijt van kunnen hebben. Eén van de bouwstenen van natuurinclusieve landbouw is het extensiveren van het bouwplan met eiwitrijke voedergewassen zoals luzerne en grasklaver. Op deze manier zouden de akkerbouwers het voedsel voor de melkveehouders produceren, in een soort gemengd bedrijf op afstand. Luzerne en grasklaver is een relatief veilig broedgewas voor de veldleeuwerik die daarom zeer geholpen zou zijn met een vergroting van het areaal aan deze gewassen. Ook kwartels hebben een voorkeur voor luzerne en grasklaver, zoals ook uit de habitat-associatie analyse bleek, en zouden van de teelt van luzerne en grasklaver profiteren.



Natuurinclusieve landbouw is door het afgelopen kabinet als toekomstvisie neergezet, maar het ontbreekt aan praktische invulling en voorbeelden. Het Gemeenschappelijk Europees Landbouwbeleid GLB gaat hier mogelijk deels een invulling aan geven. Het is belangrijk om voldoende aandacht voor biodiversiteit en akkervogels in het bijzonder te hebben bij het in de praktijk brengen van dit concept.

4.2.3 Clusteren of niet clusteren van maatregelen?

Een vraag die we ons initieel wel hebben gesteld, maar waar we geen antwoord op hebben kunnen geven in de huidige evaluatie, is hoe belangrijk het clusteren van maatregelen is. Aan de ene kant lijkt clustering essentieel om lokaal voldoende ‘body’ aan maatregelen te hebben. Kuiper (2015) vond bijvoorbeeld een positieve correlatie tussen het aantal soorten broedvogels en het aandeel akkerranden in het gebied. Aan de andere kant zou het spreiden van maatregelen over een groter gebied ook gunstig kunnen uitpakken omdat je daarmee een mogelijk uitstralingseffect van de maatregelen naar de omgeving maximaliseert. Dit vraagstuk behoeft een experiment op landschapsschaal met clustering van maatregelen in het ene en het spreiden van maatregelen in het andere gebied. Voor zeven van de 11 soorten bleken de dichtheden aan vogels binnen de clusters met maatregelen hoger te zijn dan voor het gebied daarbuiten zonder maatregelen. Voor slechts een klein deel van deze soorten kon dit verschil worden verklaard door de maatregelen zelf. Voor de meeste soorten bleek het landschap binnen de clusters geschikter te zijn dan daarbuiten. Dit resultaat geeft aan dat toentertijd de leefgebieden daadwerkelijk op de beste plekken zijn neergelegd.

4.2.4 Nieuwe ontwikkelingen in het landschap

De Provincie Groningen heeft belangrijke ambities geformuleerd wat betreft de duurzame opwekking van energie. In de praktijk merken we dit door de ontwikkeling van windmolen- en zonneparken in het buitengebied, inclusief akkerbouwgebieden die belangrijk zijn voor akkervogels. Windmolen- en zonneparken vormen een nieuwe functie in het buitengebied die concurreert met andere functies zoals landbouw en natuurbescherming. Het belangrijkste probleem van windmolenparken is dat vogels in aanvaring kunnen komen met de windmolens, wat tot een verhoogde sterfte lijkt. Dit is vooral voor langlevende soorten als roofvogels een probleem (Buij *et al.* 2018). Daarnaast lijken akkervogels windmolenparken te ontwijken (Buij *et al.* 2018). Het belangrijkste probleem van zonneparken is dat het ten koste gaat van het leefgebied van akkervogels. Zelfs met een ecologische inrichting is het nog maar de vraag of dat akkervogels het willen gebruiken (Klaassen *et al.* 2018). In het beste geval gebruiken akkervogels zonneparken nog als foerageergebied. Het is voor de bescherming van akkervogels belangrijk deze nieuwe ontwikkelingen te onderkennen en hier beleid op te ontwikkelen.

4.2.5 Van een soortenbenadering naar akkervogellandschappen

Uit de habitat-associatie analyse blijkt dat ecologische behoeftes tussen soorten soms sterk verschillen. Deze kunnen zelfs tegenstrijdig zijn. Zo laten de soorten van open akkers negatieve associaties met bomen en andere opgaande vegetatie zien. Veel soorten van ruigte en struweel laten daarentegen juist positieve associaties met bomen en struiken/hagen zien. Deze soorten bereiken hun hoogste dichtheden juist in meer besloten landschappen. Dit maakt de bescherming van verschillende soorten akkervogels deels tot een planningsvraagstuk waarbij keuzes moeten worden gemaakt waar welke maatregelen juist wel of juist niet te realiseren. Door hier keuzes in te maken, en dus niet alles overal te willen, ontstaat variatie in het landschap, met voor ieder type landschap specifieke daarbij passende akkervogelgemeenschappen. Deze meer integrale benadering, gestoeld op ecologische kennis over de soorten, is een meer gestructureerde en daardoor effectievere manier om tot een duurzame bescherming van akkervogels te komen. Planning van maatregelen op dit schaalniveau vergt een coördinatie en regie op een niveau dat momenteel nog ontbreekt.



4.3 Conclusies en aanbevelingen

Ondanks de beperkte reikwijdte van het agrarisch natuurbeheer is het duidelijk dat het een belangrijke rol speelt bij de bescherming van akkervogels. Desalniettemin is de huidige aanpak onvoldoende om de brede afname van akkervogels te stoppen. Om akkervogels te behouden is er naast het agrarisch natuurbeheer in de huidige vorm meer nodig – er moet simpelweg een schepje bovenop. Dit kan het versterken van het agrarisch natuurbeheer met nieuwe maatregelen zijn, of andere richtingen van akkervogelbescherming zoals een transitie naar natuurinclusieve landbouw. Het is daarbij belangrijk huidige waarden te versterken (bijv. openheid van het landschap, ecologisch berm- en watergangenbeheer) en nieuwe bedreigingen (steeds groter areaal intensief grasland, aanleg van zonneparken) te onderkennen en hiervoor beleid te ontwikkelen.

We zien twee belangrijke sporen waarlangs de bescherming van akkervogels verbeterd zou kunnen worden:

- (1) **Verkennen, implementeren en testen van nieuwe maatregelen.** De evaluatie heeft verschillende ideeën gegenereerd voor nieuwe maatregelen voor akkervogels. Bijvoorbeeld natuurbraak, extensief maaibeheer van grasland, ecologisch slootkanten- en bermbeheer, en verruiming van het bouwplan met vogelvriendelijke gewassen (luzerne, grasklaver). Deze ideeën zouden projectmatig opgepakt kunnen worden, waarbij naast de effecten op akkervogels (en biodiversiteit in het algemeen) ook gekeken zou moeten worden naar de praktische landbouwkundige inpasbaarheid. Nieuwe maatregelen hoeven niet per se onderdeel van het agrarisch natuurbeheer te zijn. Ze zouden ook via bijvoorbeeld een transitie naar natuurinclusieve landbouw ingepast kunnen worden.
- (2) **Planmatige aanpak voor gebiedsspecifieke akkervogellandschappen.** Uit de habitat-associatie analyse komt duidelijk naar voren dat de habitatvoorkeuren sterk kunnen verschillen tussen soorten – en soms zelfs tegenstrijdig kunnen zijn. Het is dus niet mogelijk om het alle soorten akkervogels naar de zin te maken in een gebied. Sterker nog, door geen keuzes te maken, en ‘alles overal willen doen’, zal het leefgebied uiteindelijk voor geen van de soorten optimaal zijn. Wat nodig is, is een planmatige aanpak, waarbij het beleid gericht zou moeten zijn op het behoud van gebiedsspecifieke akkervogelgemeenschappen. Een eerste stap hierin zou zijn om deze gebiedsspecifieke akkervogelgemeenschappen te definiëren, inclusief welke landschappen met welke natuurmaatregelen daarbij horen. Het Actieplan Akkervogels zou hiervoor een eerste aanzet kunnen geven.

Uit deze evaluatie blijkt dat de akkervogels er in Groningen niet zo goed voorstaan. Het is belangrijk om te weten dat de bescherming van akkervogels in de huidige vorm onvoldoende is. Dit biedt namelijk de mogelijkheid om de bescherming van akkervogels te herzien en bij te sturen. We zien deze evaluatie dan ook als een startpunt naar een effectieve akkervogelbescherming in Groningen.



5. Literatuur

- Arisz J., B.J. Koks, C. Trierweiler & E.G. Visser. 2009. Ackerrandstreifenprogramma zum Schutz von Ackervogelarten unter besonderer Berücksichtigung der Feldlerche und Wiesenweihe: Bewertung des Pilotvorhabens in der Rheiderländer Ackermarsch 2004–2007. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Arroyo B. & V. Bretagnolle. 1999. Breeding biology of the short-eared owl *Asio flammeus* in agricultural habitats in southwestern France. *J. Raptor Res.* 33: 287–294.
- Benton T.G., J.A. Vickery & J.D. Wilson. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 182-188.
- Boonstra F.G., W. Nieuwenhuizen, T. Visser, T. Mattijssen, F.F. van der Zee, R.A. Smidt & N. Polman. 2021. Stelselvernieuwing in uitvoering : tussenevaluatie van het agrarisch natuur- en landschapsbeheer. Wageningen University, Wageningen.
- Bogaart A.P., M. van der Loo & J. Pannekoek J. 2020. Package “rtrim”. <https://CRAN.Rproject.org/package=rtrim>.
- Bos J.F.F.P., H. Sierdsema, H. Schekkerman & C.W.M. van Scharenburg. 2010. Een Veldleeuwerik zingt niet voor niets! Schatting van kosten van maatregelen voor akkervogels in de context van een veranderend Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. WOt-rapport 107. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Buij R., R. Jongbloed, S. Geelhoed, H. van der Jeugd, E. Klop, S. Lagerveld, H. Limpens, H. Meeuwssen, F. Ottburg, P. Schippers, J. Tamis, J. Verboom, J. Tjalling van der Wal, R. Wegman, E. Winter & A. Schotman. 2018. Kwetsbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland: overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwetsbare soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtingen voor een natuurinclusieve energietransitie. Wageningen Environmental Research rapport No. 2883. Wageningen Environmental Research, Wageningen
- Donald P.F., R.E. Green & M.F. Heath. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 268: 25-29.
- Donald P.F., F.J. Sanderson, I.J. Burfield & F.P. Van Bommel. 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 116: 189-196.
- Eaton M. & R. Bradbury. 2003. Using habitat association models to predict impacts of agricultural landscape changes on farmland bird populations. In: N.J. Aebischer, R. Bradbury, M. Eaton, I.G. Henderson, G.M. Siriwardena & J. Vickery (Eds.), *Predicting the response of farmland birds to agricultural change*. Report DEFRA Project BD1618, BTO, Thetford.
- Erismann J.W., N. van Eekeren, J.D. Wit, C. Koopmans, W. Cuijpers, N. Oerlemans & B.J. Koks. 2016. Agriculture and biodiversity: a better balance benefits both. *AIMS Agriculture and Food* 1: 157-174.
- Franken M. 2011. Vole abundance in the Montagu's harrier breeding area in Eastern-Groningen and how this affects male hunting habitat selection. Master thesis University of Utrecht.
- Geiger F., J. Bengtsson, F. Berendse, W.W. Weisser, M. Emmerson, M.B. Morales, ... & S. Eggers. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11: 97-105.
- Gilroy J.J., G.Q. Anderson, P.V. Grice, J.A. Vickery & W.J. Sutherland. 2010. Mid-season shifts in the habitat associations of Yellow Wagtails *Motacilla flava* breeding in arable farmland. *Ibis* 152: 90-104.
- Gottschalk E. & W. Beeke. 2014. How can the drastic decline in the Grey Partridge (*Perdix perdix*) be stopped? Lessons from ten years of the Grey Partridge Conservation Project in the district of Göttingen. *Ber. Vogelschutz* 51: 95-116.
- Greenwell B., B. Boehmke, J. Cunningham & GBM Developers. 2020. Package "gbm". <https://CRAN.R-project.org/package=gbm>
- Hijmans R.J., S. Phillips, J. Leathwick & J. Elith. 2020. Package "dismo". <https://CRAN.R-project.org/package=dismo>
- Klaassen R.H.G., A.E. Schlaich, M.S. Franken, W. Bouten & B.J. Koks. 2014a. GPS-loggers onthullen gedrag Grauwe kiekendieven in Oost-Groningse akkerland. *De Levende Natuur* 115: 61-65.



- Klaassen R., A.E. Schlaich, W. Bouten, C. Both & B.J. Koks. 2014b. Eerste resultaten van het jaarrond volgen van Blauwe Kiekendieven broedend in het Oost-Groningse akkerland. *Limosa* 87: 135-148.
- Klaassen R.H.G., T. Schaub, H.J. Ottens, A.G.M. Schotman, J. Snethlage & G. Mol. 2018. Literatuurstudie en formulering richtlijnen voor een ecologische inrichting van zonneparken in de provincies Groningen en Noord-Holland. University of Groningen.
- Klaassen R., S. de Vries, E. Ringelberg & P.H. Mulder. 2022. Het belang van veldstruweel voor geelgors en grasmus in akkerbouwgebieden – het voorbeeld van Boerenbuitengebied Muntendam. *De Levende Natuur*.
- Kleefstra R., L. Barkema, D.J. Venema & W. Spijkstra-Scholten. 2015. Een explosie van Veldmuizen; een invasie van broedende Velduilen in Friesland in 2014. *Limosa* 88: 74-82.
- Kleyheeg E., T. Vogelzang, I. van der Zee & M. van Beek. 2020. Boerenlandvogelbalans 2020. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen / LandschappenNL, De Bilt.
- Krämer A., D. Ott & R. Joest 2021: Landscape-level evaluation of contractual nature conservation measures for farmland birds in the SPA Hellwegbörde - density of farmland birds increases with the proportion of fallow land. *Vogelwelt* 140: 83-92.
- Koks B.J. & K. van Scharenburg. 1997. Meerjarige braaklegging: een kans voor vogels, in het bijzonder de Grauwe kiekendief. *De Levende Natuur* 98: 218–222.
- Koks B.J., C. Trierweiler, E.G. Visser, C. Dijkstra & J. Komdeur. 2007. Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's Harrier *Circus pygargus*? *Ibis* 149: 575–586.
- Kragten S. 2009. Breeding birds on organic and conventional arable farms. Proefschrift, Leiden University, Leiden.
- Kuijper D.P.J. 2007. De Patrijs in Nederland. Oorzaken achteruitgang en mogelijkheden voor herstel. A&W-rapport 931. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Kuiper M.W. 2015. The value of field margins for farmland birds. Proefschrift Wageningen University.
- Kwak R., R. van Beusekom, R. Foppen, J. Louwe Kooijmans & K. de Pater. 2018. Bedreigde Vogels van Nederland. Vogels van de Rode Lijst in hun Leefgebied. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Moorcroft D., J.D. Wilson & R.B. Bradbury 2006. Diet of nestling Linnets *Carduelis cannabina* on lowland farmland before and after agricultural intensification. *Bird Study* 53: 156-162.
- Ottens H.J., M.W. Kuiper, C.W.M. van Scharenburg & B.J. Koks. 2013a. Akkerrandenbeheer niet de sleutel tot succes voor de Veldleeuwerik *Alauda arvensis* in Oost-Groningen. *Limosa* 86: 140–152.
- Ottens H.J., P. Wiersma & B. Koks. 2013b. Wintervoedsel voor Groningse en Drentse akkervogels. *Limosa* 86: 192-202.
- Ottens H.J., J. Hakkert & P. Wiersma. 2016. Effect van uitgesteld maaibeheer op broedsucces van Veldleeuweriken. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Ottens H.J., P. Wiersma, T. Kusters & T. Dijkstra. 2021a. Nestbescherming en habitatgebruik van gezenderde kuikens geven inzichten voor bescherming van Drentse Wulpen. *Limosa* 94: 30-42.
- Ottens H.J., T. Schaub, A. Schlaich, J. Hakkert, S. de Vries & M. Postma. 2021b. Ecologische toetsingscriteria voor ontwikkeling beheergebieden akkervogels in provincie Friesland. GKA-Rapport 2021-3. Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels, Scheemda.
- Ottens H.J. & P. Wiersma. 2019. Meetnet Agrarische Soorten en patrijzentellingen in Drenthe in 2017-2019. Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels, Scheemda.
- R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Panek M. 2019. Long-term changes in chick survival rate and brood size in the Grey Partridge *Perdix perdix* in Poland. *Bird Study* 66: 289-292.
- Pe'er G., L.V. Dicks, P. Visconti, R. Arlettaz, A. Baldi, T.G. Benton, ... & A.V. Scott. 2014. EU agricultural reform fails on biodiversity. *Science* 344: 1090-1092.
- Potts G.R. 1980. The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*). *Advances in ecological research* 11: 1-79.
- Potts G.R. 2012. Partridges. Countryside Barometer. HarperCollins Publishers, London.
- Provincie Groningen. 2008. Meer doen in minder gebieden. Actieprogramma Weidevogels – Akkervogels Provincie Groningen. Provincie Groningen.
- Provincie Groningen. 2014. Toestand Natuur en Landschap 2014 in de Provincie Groningen. Provincie Groningen.



- Provincie Groningen. 2016. De Toestand van Natuur en Landschap in de Provincie Groningen. Provincie Groningen.
- Robinson R.A. & W.J. Sutherland. 1999. The winter distribution of seed-eating birds: habitat structure, seed density and seasonal depletion. *Ecography* 22: 447-454.
- Roodbergen M., K. van Scharenburg, L. Soldaat, W. Teunissen, B.J. Koks & M. Leeuwen 2011. Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten (MAS). SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- Roos S., J. Smart, D. Gibbons & J. Wilson. 2018. A review of predation as a limiting factor for bird populations in mesopredator-rich landscapes: a case study of the UK. *Biological Reviews* 93: 1915-1937.
- Šálek M., K. Kalinová, R. Daňková, S. Grill & M. Žmihorski. 2021. Reduced diversity of farmland birds in homogenized agricultural landscape: A cross-border comparison over the former Iron Curtain. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 321: 107628.
- van Scharenburg C.W.M., J. van 't Hoff, B.J. Koks & A. van Klinken. 1990. Akkervogels in Groningen. Werkgroep Akkervogels. SOVON-district Groningen, Avifauna Groningen m.m.v. PPD Groningen.
- Schlaich A.E., R.H.G. Klaassen, W. Bouten, C. Both & B.J. Koks. 2015. Testing a novel agri-environment scheme based on the ecology of the target species, Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 157: 713-721.
- Schlaich A., R. Klaassen, T. Schaub, M. Postma, P. Wiersma, G. Westerhuis, J. Hakkert, S. de Vries & J. Bos. 2021. Wadvogels van Allure: blauwe kiekendief en velduil. Onderzoeks- en monitoringsrapport. Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels, Scheemda.
- Scholten J. & J. Staal. 2018. Habitatgebruik van patrijzen op de Brabantse zandgronden. *Limosa* 91: 157-167.
- de Snoo G.R., T.C.P. Melman, F.M. Brouwer, W.J. van der Weijden & H.A. Udo de Haes. 2016. Agrarisch Natuurbeheer in Nederland. Principes, resultaten en perspectieven. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Teunissen W.A., P. Wiersma, A. de Jong, E. Kleyheeg & J.-W. Vergeer. 2019. Handleiding voor het Meetnet Agrarische Soorten. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Teunissen W., C. Kampichler, F. Majoor & E. Kleyheeg. 2020. Predatieproblematiek bij weidevogels. Sovon Rapport 2020/41. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Trierweiler C. 2010. Travels to feed and food to breed. The annual cycle of a migratory raptor, Montagu's harrier, in a modern world. PhD Thesis, University of Groningen, Groningen.
- van Turnhout C.A.M., C. Hallmann, P. De Boer, L. Dijkse, O. Klaassen, R. Foppen & H. van der Jeugd. 2013. Lange termijn populatiedynamiek van de Blauwe Kiekendief op de Wadden: inzichten uit een geïntegreerd populatiemodel. *Limosa* 86: 31-42.
- Vergeer J.W., A.J. van Dijk, A. Boele, J. van Bruggen & F. Hustings. 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Verstegen K. & J. Sloothaak 2012. Pilot-project Maatregelen voor kievit op bouwland 2012, 'Kansen voor de kievit', Eindrapportage. Studie uitgevoerd door Coördinatiepunt Landschapsbeheer & AP Natuuradvies i.o.v. Provincie Noord-Brabant.
- Vogel R., P. Wiersma, M. Roodbergen & O. Vlaanderen. 2016. Beheermonitoring van vogels in open akkerland in Oost-Groningen. Sovon-rapport 2016/13. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Vogelbescherming. 2016. Factsheet Patrijs. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Wiersma P., H.J. Ottens, M.W. Kuiper, A. E. Schlaich, R.H.G. Klaassen, O. Vlaanderen, M. Postma & B.J. Koks. 2014. Analyse effectiviteit van het akkervogelbeheer in provincie Groningen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Wiersma P., A. Schlaich & H.J. Ottens. 2015. Luzerne-faunaranden als buffer tegen muizenschade. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Wiersma P., B. Luske, J. Bos, J. Hakkert, H.J. Ottens, M. Postma, R. Klaassen, B. Timmermans & M. Zanen. 2019. Vogelakkers - het effect op de biodiversiteit en de landbouwkundige inpasbaarheid. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Zwarts L., R.G. Bijlsma, J. van der Kamp & E. Wymenga. 2012. Living on the edge: wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV Uitgeverij, Zeist.



Appendix I. Trends voor de verschillende soorten binnen en buiten clusters, per deelgebied

[zie aparte file]

Appendix II. Grafische weergave van de resultaten van de habitat-associatie analyse

[zie aparte file]



Appendix III: Habitat binnen en buiten clusters, per deelgebied

	Noord		Oldambt		Veenkoloniën		Westerwolde	
	InCluster		InCluster		InCluster		InCluster	
	buiten	binnen	buiten	binnen	buiten	binnen	buiten	binnen
Beheer (ha)	6	39	9	43	3	59	1	3
perceelsrandlengte	8594	9110	6500	7157	7915	9516	8118	8973
perceelgrootte	13386	14153	29567	24604	20099	13934	19996	12734
gewasdiversiteit	4	4	3	3	4	5	4	4
aardappel	60358	40745	74	381	109963	98893	79098	124299
akkerrand	4562	3453	139	4594	547	8252	0	1367
asperge	0	0	0	0	0	0	0	0
biet	28088	15496	17510	10216	42714	32667	54441	45424
bloem	45	0	0	0	0	0	0	0
bol	0	0	0	0	0	0	3843	0
bomen	1020	243	491	449	4568	1655	2004	1089
boon	1285	733	582	0	0	675	0	0
bebouwing (opp)	719	1113	539	543	557	796	330	848
gewas overig	6591	6272	3397	3434	9837	10924	8248	11486
graan	0	0	0	131	0	0	0	0
gras extensief	6007	489	93	15	70	847	0	0
gras intensief	54599	67575	37630	38831	26040	25289	40702	14171
groenbemester	5060	271	0	0	205	793	0	0
groente	8192	7798	2001	62	1843	1908	0	0
hennep	0	0	0	0	15643	13612	11501	0
klaver/luzerne	452	1107	14380	11772	7	0	460	15475
maïs	2693	3071	4704	2868	11616	12474	26867	0
miscanthus	0	0	0	0	0	0	0	0
natuurterrein	0	0	0	0	69	0	0	0
onbeteeld	456	192	3	31	80	0	0	0
struikgewas	85	0	0	0	762	0	0	0
vogelakker	522	2	3363	10305	0	0	0	0
water (opp)	4069	3072	1767	2059	4965	1727	502	509
wintergraan	70205	91767	174224	158924	8123	35326	5684	15435
winterkoolzaad	0	2112	8238	23106	0	0	0	0
wintervoedsel	0	0	386	694	111	4286	0	0
zomergraan	14560	18752	6092	8420	37148	23534	40796	35429
zomerkoolzaad	0	0	1717	0	0	0	0	0
greppel (lengte)	382	451	42	29	527	974	1257	1611
waterloop 0.5-3 m (lengte)	1772	1906	570	587	975	820	519	923
waterloop 3-6 m (lengte)	72	158	107	139	446	568	336	304
spoor (lengte)	30	0	0	35	0	0	0	0
voet-, fietspad (lengte)	72	96	28	56	67	34	91	0
weg (lengte)	867	704	481	371	517	651	725	862
bomenrij (lengte)	138	102	47	42	245	145	88	148
heg (lengte)	10	0	9	0	12	9	17	0
windturbine (n)	0	0	0	0	0	0	0	0
openheid	720	551	842	766	301	481	393	250
boekweit/karwij	0	0	0	0	0	0	0	0
stoppel	0	0	0	0	0	0	0	0
vlas	0	0	0	0	0	0	0	0
vogelgraan	0	0	0	0	0	0	0	0
grasrand	0	0	0	0	0	0	0	0
gras opp. (%)	21	24	13	14	9	9	14	5

