



Basisanalyse effect van agrarisch natuur-beheer in Oost-Groningen 2017-2019

Erik Kleyheeg &
Willem van Manen

Sovon-rapport 2021/22



Basisanalyse effect van agrarisch natuurbeheer in Oost-Groningen 2017-2019

Erik Kleyheeg & Willem van Manen



Sovon-rapport 2021/22
Dit rapport is samengesteld in
opdracht van Agrarische Natuur-
vereniging Oost Groningen



Colofon

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2021

Foto Patrijs omslag: Roy Slaterus

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Agrarische Natuurvereniging Oost-Groningen

Wijze van citeren: Kleyheeg E. & van Manen W. 2021. Basisanalyse effect van agrarisch natuurbeheer in Oost-Groningen 2017-2019. Sovon-rapport 2021/22. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

ISSN: 2212-5027

Inhoud

Samenvatting.....	2
1. Inleiding.....	3
2. Onderzochte terreinen.....	4
3. Werkwijze.....	6
3.1. Veldwerk.....	6
3.2. Basisanalyse.....	7
3.2.1. Selectie van gegevens voor de analyse.....	7
3.2.2. Verklarende variabelen.....	7
3.2.3. Statistische testen.....	9
3. Resultaten.....	11
3.1. Algemeen beeld.....	11
4. Verschillen tussen maatregelpakketten.....	13
4.1. Aantal doelsoorten.....	13
4.1.1. Beheereenheden.....	13
4.1.2. Buffers.....	13
4.1.3. Beheereenheden en buffers samen.....	13
4.2. Aantal vogels van doelsoorten.....	14
4.2.1. Beheereenheden.....	14
4.2.2. Buffers.....	14
4.2.3. Beheereenheden en buffers samen.....	14
4.3. Dichtheid aan vogels van doelsoorten.....	15
4.3.1. Beheereenheden.....	15
4.3.2. Buffers.....	15
4.3.3. Beheereenheden en buffers samen.....	16
5. Overige verklarende variabelen.....	17
5.1. Selectie van variabelen.....	17
5.2. Relatie met doelsoorten.....	17
5.2.1. Bodemtype.....	17
5.2.2. Oppervlakte van de beheereenheid.....	17
5.2.3. Onkruiddruk.....	18
5.2.4. Aantal beheereenheden per cluster.....	18
5.2.5. Dekkingsgraad.....	18
5.2.6. Afstand tussen beheereenheden.....	18
5.3. Relatie met alle vogelsoorten.....	19
5.3.1. Bodemtype.....	19
5.3.2. Oppervlakte van de beheereenheid.....	19
5.3.3. Onkruiddruk.....	19
5.3.4. Aantal beheereenheden per cluster.....	19
5.3.5. Dekkingsgraad.....	19
5.3.6. Afstand tussen beheereenheden.....	19
6. Bespreking per soort.....	20
7. Conclusies en discussie.....	41
Literatuur.....	43
Bijlage 1. Aantallen territoria in beheergebieden per jaar per werkgebied inclusief buffers.....	44

Samenvatting

In 2017-2019 zijn broedvogelinventarisaties uitgevoerd in percelen met en zonder agrarisch natuurbeheer in Oost-Groningen. In totaal ging het om 620 ha met- en 219 ha zonder beheer. Er werden twee types beheer onderscheiden: vogelakkers en kruidenrijke akkerranden. In elk voorjaar zijn aan ieder perceel drie bezoeken gebracht, waarbij langs de perceelrand werd gelopen en waar nodig insteken zijn gemaakt. Daarnaast is rond ieder perceel een buffer van 150 m meegeteld om een eventueel uitstralingseffect van de beheersmaatregel vast te stellen. Op perceelniveau is geanalyseerd of soortenrijkdom of –samenstelling en dichtheden van broedvogels verschilden tussen de beheertypes en de referentiegebieden. Daarnaast is gekeken of hier invloeden op gebiedsniveau of bodemtype doorheen speelden. Er is gekeken naar het complex van alle vogelsoorten, maar ook naar een groep van 24 geselecteerde doelsoorten. Indien talrijk genoeg voor analyse, zijn ook berekeningen uitgevoerd op soortniveau.

Er werden 112 soorten als mogelijke broedvogel vastgesteld, waarvan echter een deel niet werkelijk binnen de beheerseenheden zal hebben gebroed. Het algemene beeld dat ontstaat op basis van de analyses is dat er in de kruidenrijke akkers en vogelakkers gemiddeld meer vogels van doelsoorten aanwezig zijn dan in de referentiepakketten. Met name op de vogelakkers werden relatief veel doelsoorten aangetroffen, terwijl de dichtheden aan vogels van doelsoorten in kruidenrijke akkers (akkerranden) gemiddeld hoger waren. De meeste doelsoorten werden aangetroffen binnen de grenzen van de beheereenheden en niet zozeer in de buffers, waarmee het uitstralende effect beperkt lijkt.

Een grotere beheereenheid huisvestte over het algemeen meer vogelsoorten en meer vogels, maar belangrijk is dat ook de dichtheid aan vogels in een beheereenheid groter was in grotere beheereenheden. Daarnaast werden er duidelijk meer (doel)soorten aangetroffen in beheereenheden op zand dan in beheereenheden op klei. Het gegeven dat dit voornamelijk geldt voor vogels in de buffer, geeft aan dat het waarschijnlijk een verschil is dat inherent is aan het landschap en niet zozeer te maken heeft met het beheer in de beheereenheden zelf. Onkruiddruk over het algemeen weinig effect op het voorkomen van vogels.

Tenslotte stellen we voor om de lijst met doelsoorten voor toekomstige analyses aan te passen. Daarbij zouden we enkele soorten die afhankelijk zijn van bebouwing of opgaande begroeiing in de buffer willen verwijderen, omdat hun voorkomen vaak niet gerelateerd is aan de kwaliteit van het beheer- of referentieperceel in kwestie. Het gaat hier om Kerkuil, Torenavalk, Houtduif, Roek en Ringmus. In plaats daarvan stellen we voor om Grasmus, Bosrietzanger, Roodborsttapuit en Blauwborst toe te voegen, omdat deze soorten broeden op de bodem of in kruidachtige vegetaties, kleine territoria hebben en daardoor goede indicatoren zijn voor biodiversiteit op perceelniveau.



Kruidenrijke akkerrand bij Zuidwending 15 juni 2020, Willem van Manen.

1. Inleiding

Achtergrond

Oost-Groningen is, ook landelijk gezien, van groot belang voor (broed)vogels van het agrarisch gebied en dan met name akkervogels. Agrarisch natuurbeheer in deze regio kan dus een belangrijke bijdrage leveren in het in een gunstige staat van instandhouding houden of brengen van ‘agrarische vogelsoorten’. Of dit daadwerkelijk het geval is moet echter wel worden aangetoond. Landelijk/provinciaal gebeurt dit door middel van beleidsmonitoring waarbij wordt nagegaan of de invoering van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) per 1 januari 2016 leidt tot een positieve verandering in de aantalsontwikkeling van een aantal agrarische soorten. Om de bijdrage en de effectiviteit van maatregelen binnen het agrarisch natuurbeheer goed vast te stellen en te optimaliseren is beheermonitoring nodig. Deze monitoring richt zich meer op de effectiviteit van de beheermaatregelen zelf. Agrarische Natuurvereniging Oost-Groningen (ANOG) hecht dan ook veel waarde aan het uitvoeren van een adequate beheermonitoring van vogels in het leefgebied open akkerland. Daarom heeft ANOG in 2016 een monitoringsplan voor vogels van open akker op laten stellen door Sovon en Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels (Vogel et al. 2016). De hiervoor ontwikkelde methode A+ is gehanteerd in de periode 2017-2019.

In vergelijking met de beleidsmonitoring is beheermonitoring meer gericht op de korte termijn (een tot zes jaar) en moet het de collectieven in staat stellen om te beoordelen of de beheereenheden goed presteren en optimaal worden beheerd en benut. Als maatstaf voor goed presteren geldt dat de soorten waar het beheer zich op richt broeden of foerageren in de beheereenheden. Als beheerde eenheden door de relevante doelsoorten vaker gebruikt worden dan referentiepercelen is dat een aanwijzing dat het gevoerde beheer doeltreffend en doelmatig is.

Beheer in het ANOG werkgebied

In het werkgebied van ANOG zijn clusters aangewezen waarbinnen percelen zijn geselecteerd waarop een beheerpakket kon worden geplaatst. Deze clusters zijn gekozen op basis van het (verwachte) voorkomen van de doelsoorten. Er worden vier beheerpakketten onderscheiden, namelijk stoppelveld, wintervoedselakker, vogelakker en kruidenrijke akker(rand). Alleen de laatste twee zijn deels meerjarig en relevant tijdens het broedseizoen. De beheerpakketten vogelakker en kruidenrijke akker vormen dus de basis voor de analyse die in dit rapport wordt gepresenteerd.

Beheermonitoring

Om te kunnen bepalen of het beheer (het samenspel van pakketkeuze, ligging beheereenheden en uitgevoerde beheeractiviteiten) doeltreffend en doelmatig is voor de soorten waar het beheer zich op richt, dient beheermonitoring te worden uitgevoerd. De beheermonitoring is de verantwoordelijkheid van de collectieven, die de resultaten van deze monitoring gebruiken voor de evaluatie van het gevoerde beheer teneinde deze verder te verbeteren; het lerend beheren.

Concreet worden in voorliggend rapport op basis van de resultaten van de beheermonitoring in de seizoenen 2017, 2018 en 2019 de volgende vragen beantwoord:

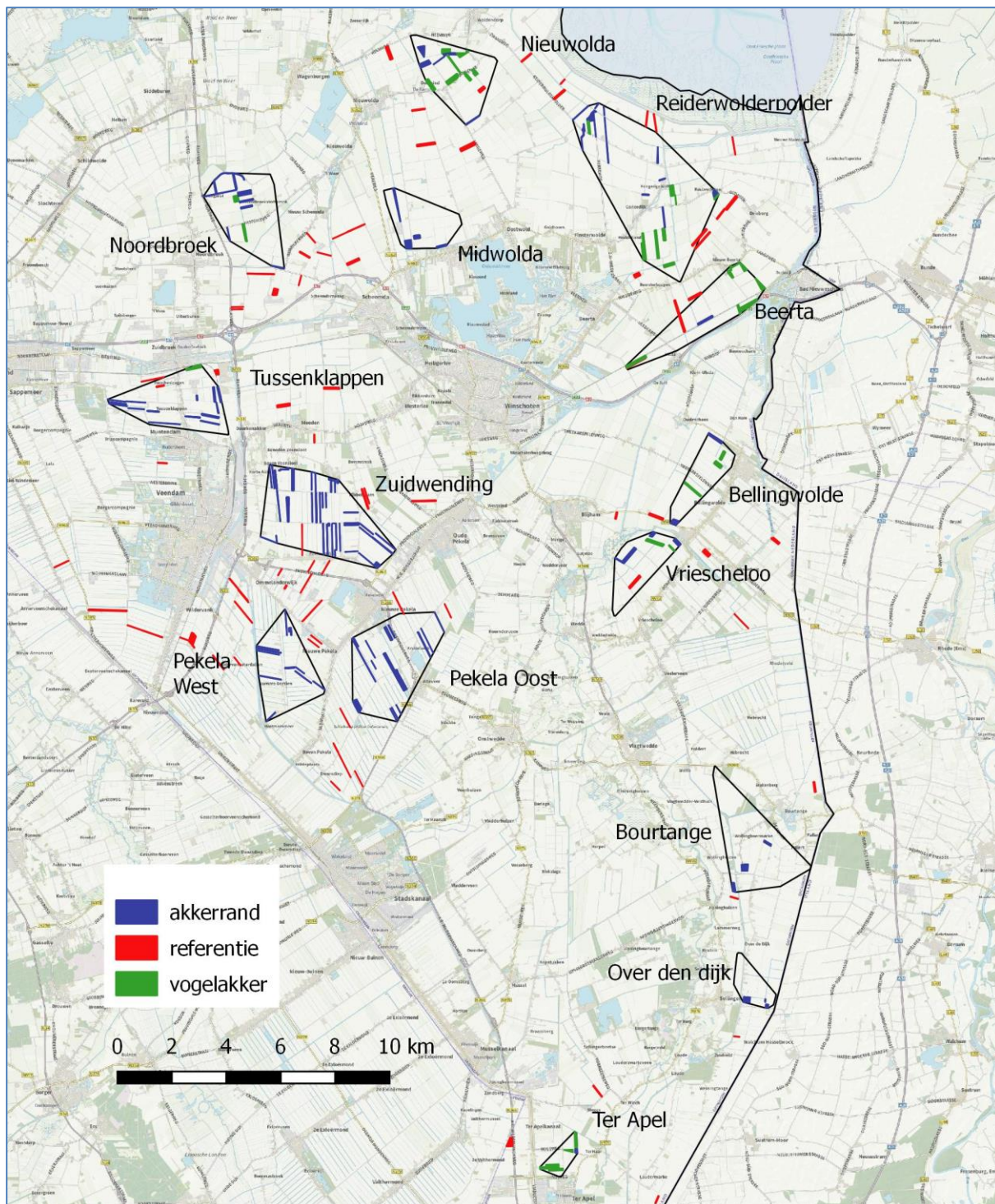
1. Welke vogelsoorten komen er in welke aantallen voor op of in de directe omgeving van de specifieke beheereenheid binnen een cluster?
2. Wordt een specifieke beheereenheid door relevante doelsoorten relatief vaak gebruikt, in vergelijking met andere beheereenheden of met gebieden daarbuiten?
3. Wat is het effect van onkruiddruk op het gebruik van de specifieke beheereenheid door de doelsoorten?

Verantwoording

De dagelijkse begeleiding van dit project vanuit de ANOG lag in handen van Sanne Heijting en Monique Mellema. De tellingen zijn in 2017 en 2018 uitgevoerd door Bauke Koole en Aart van der Spoel en in 2019 door Simon Olk, Klaas Jager en Willem van Manen. Vanuit Sovon is database en GIS-ondersteuning verleend door Dirk Zoetebier en Lara Marx.

2. Onderzochte terreinen

Het beheergebied van de ANOG waar beheerpakketten in het kader van ANLb zijn aangelegd, is verdeeld over 14 clusters (fig. 1). Binnen de clusters liggen de beheereenheden met een beheerpakket en de referentiegebieden liggen in of direct rondom de clusters. Per cluster vindt op minimaal 5% van de oppervlakte agrarisch natuurbeheer plaats.



Figuur 1. De ligging van de veertien gebieden en de in 2017-2019 onderzochte beheereenheden en referentiepercelen. akkerrand= kruidenrijke akkerrand.

Selectie van te tellen beheereenheden

Binnen het werkgebied van ANOG worden clusters onderscheiden die vooral van belang zijn voor de doelsoorten van het beheer. De beheereenheden liggen in deze clusters. Het aantal beheereenheden binnen een cluster kan verschillen. Jaarlijks wordt een derde van het totaal aantal beheereenheden geteld. Omdat de beheereenheden meedraaien in het bouwplan is de ligging per jaar verschillend. Welke beheereenheden in een jaar worden geteld, wordt door loting bepaald. Binnen een cluster is jaarlijks een derde van het totaal aantal beheereenheden geteld.

Bij een derde van de jaarlijks te tellen beheereenheden wordt een referentie gezocht en op dezelfde wijze geteld als de beheereenheden. Voor de referenties zijn geen vaste locaties nodig die jaarlijks worden geteld. Het aantal beheereenheden met de verschillende beheerpakketten en het aantal referentiepercelen dat per jaar is geteld is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Het aantal beheereenheden per beheerpakketgroep en referentiegebieden dat in 2017-19 is geteld in het werkgebied van de ANOG.

Beheer	2017	2018	2019	Totaal
<i>Aantal percelen</i>				
Kruidenrijke akkerrand	84	85	83	252
Vogelakker	15	15	22	52
Referentie	34	34	36	104
Totaal	133	134	141	408
<i>Oppervlakte (ha)</i>				
Kruidenrijke akkerrand	130.8	133.0	132.9	396.7
Vogelakker	73.2	69.1	81.1	223.4
Referentie	80.4	75.3	63.5	219.2
Totaal	284.3	277.4	277.6	839.3



Kruidenrijke akkerrand bij Ganzendijk, 26 juni 2020, Willem van Manen.

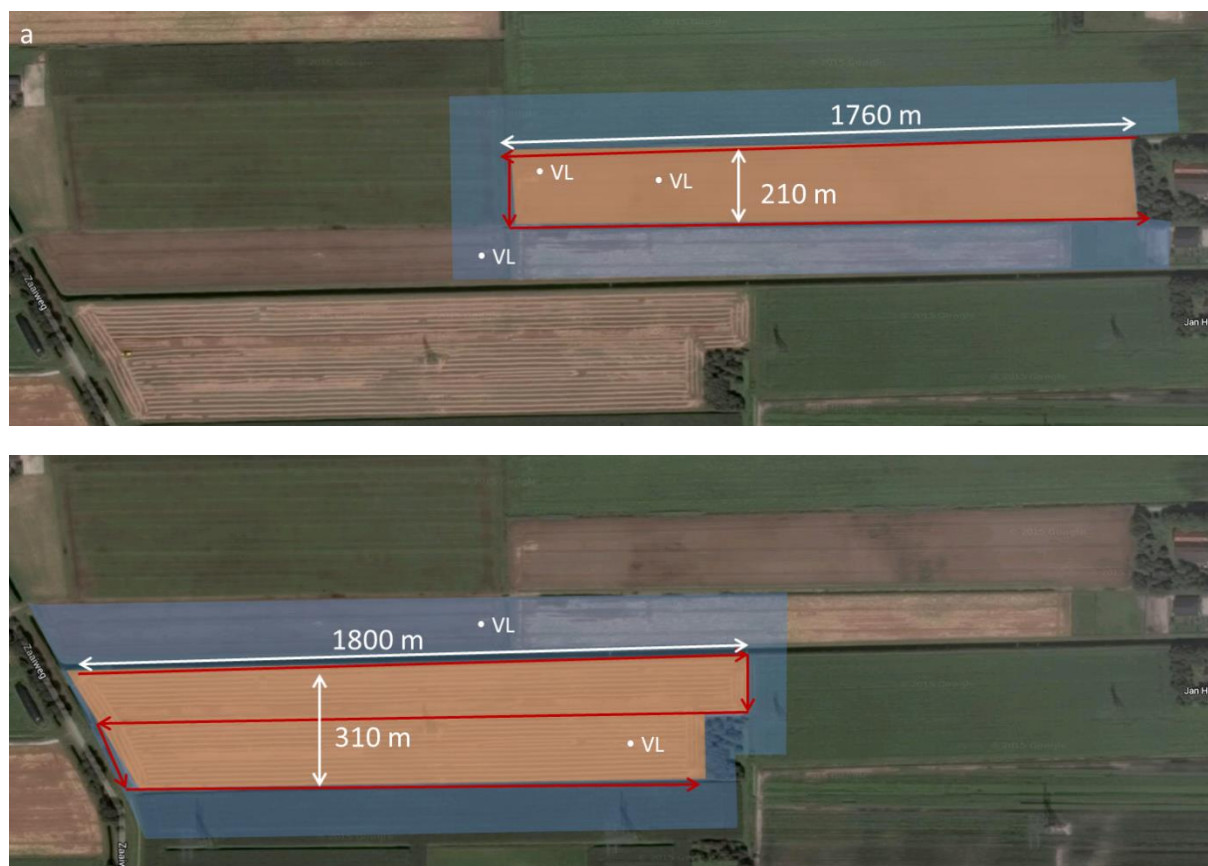
3. Werkwijze

3.1. Veldwerk

De tellingen werden te voet uitgevoerd. De looproute werd vooraf bepaald op basis van kaartbeelden van de te tellen beheereenheden. In principe werden de beheereenheden geteld terwijl de waarnemer langs de rand liep. Indien een beheereenheid breder dan 300 meter was, werd ook middendoor gestoken. In verband met het uitstralingseffect van de beheereenheid werd ook een buffer van 150 m rondom de beheereenheden meegeteld. Beheereenheden zoals kruidenrijke akkers lagen soms dicht bij elkaar (bijv. aan weerszijden van een sloot). In dat geval was er grote overlap tussen de buffers. Wanneer de naast elkaar gelegen eenheden afzonderlijke zouden worden geteld, zou bij de telling van de tweede eenheid een deel van de vogels mogelijk verdwenen kunnen zijn doordat ze verstoord zijn door de telling van de eerste eenheid. Daarom is een looproute gemaakt waarmee de overlappende delen van de buffers van die eenheden maar eenmaal geteld werden waarbij de waarnemingen binnen de overlap achteraf werden toegekend aan beide beheereenheden.

De tellingen zijn uitgevoerd door Bauke Koole en Aart van der Spoel in 2017 en 2018 en door Simon Olk, Klaas Jager en Willem van Manen in 2019. Telrondes vonden plaats in drie blokken; 20-30 april, 23-31 mei en 8-16 juni. Deze telblokken zijn vooraf vastgelegd aan de hand van een broedkalender voor een maximale trefkans van de doelsoorten. De tellingen zijn met behulp van AviMap (mobiele invoer) in het veld verzameld. AviMap is een door Sovon ontwikkelde app waarmee vogelwaarnemingen in het veld via tablet of smartphone kunnen worden ingevoerd en aan een centrale database toegevoegd. Op die manier zijn alle telresultaten digitaal vastgelegd en bruikbaar voor latere toepassingen.

Zoals al aangegeven is elke beheereenheid voorzien van een buffer van 150 m rondom. Een deel van de beheereenheden ligt soms dicht bij een andere beheereenheid (bijv. aan weerszijden van een sloot). De te tellen eenheden (beheereenheid plus de buffer) vertonen daardoor soms een flinke overlap met een ander telgebied.



Figuur 2. Twee theoretische scenario's voor looproutes tijdens de monitoring, weergegeven als een rode lijn. In principe worden de beheereenheden geteld door langs de randen te lopen (a). Bij een beheereenheid die breder is dan 300 m moet de beheereenheid middendoor gestoken worden (b).

3.2. Basisanalyse

De hier beschreven basisanalyse van de beheermonitoring in het werkgebied van ANOG is grotendeels gebaseerd op de analyse die is uitgevoerd voor de periode 2017-2018 (Kleyheeg & Teunissen 2019). Het voornaamste verschil is dus dat er in deze analyse een jaar aan monitoringgegevens bij gekomen is.

3.2.1. Selectie van gegevens voor de analyse

Voor analyse van effecten van de beheermaatregelen is het belangrijk om realistische aantallen vogels te gebruiken. Daarvoor is selectie van de getelde gegevens nodig en kan – in verband met mogelijke dubbeltellingen – niet worden uitgegaan van een eenvoudige optelling van het aantal vogels over de bezoeken.

Omdat de analyse zich primair richt op vogels die binding hebben met de getelde beheereenheden, is de eerste selectie gemaakt op basis van de broedcode die gekoppeld is aan elke waarneming. Hiervoor is gekozen om alleen waarnemingen mee te nemen in de analyse met een broedcode van minimaal 1. Dat betekent dat de vogels aanwezig moesten zijn in de beheereenheid (inclusief de buffer) en niet uitsluitend overvliegend waargenomen.

Elke beheereenheid is driemaal per voorjaar bezocht. In het geval van broedvogels is het daarom waarschijnlijk dat bij opeenvolgende broedrondes in een voorjaar dezelfde vogels meerdere keren werden geteld. Daarom is als maat voor hoeveel vogels in een voorjaar gebruik maakten van een beheereenheid gekozen voor het maximum aantal vogels per soort dat tijdens één van de bezoeken werd geteld. Als tijdens meerdere rondes hetzelfde totaal aantal vogels was geteld, werd de ronde geselecteerd met het grootste aantal vogels binnen de grenzen van de beheereenheid.

Uiteindelijk zijn de vogelsoorten opgesplitst in twee groepen: doelsoorten en niet-doelsoorten. Dit is gebaseerd op een lijst van 24 doelsoorten die voor de analyse is aangeleverd door de ANOG, zoals weergegeven in tabel 2. Opgemerkt moet worden dat sommige van deze soorten zeer zeldzaam zijn en dat voor een aantal soorten de telmethodiek niet geschikt is volgens Vogel *et al.* 2016. Deze soorten zijn wel meegenomen in analyses op het niveau van beheereenheden (bijvoorbeeld effect van beheerpakket op aantal doelsoorten), maar niet op analyses die zijn uitgesplitst op het niveau van individuele soorten (bijvoorbeeld het effect van beheer op het aantal vogels per soort), omdat deze aantallen te klein waren voor statistische onderbouwing.

Tabel 2. Lijst van vogelsoorten die zijn meegenomen in de analyse op basis van de doelsoorten voor het Natuurbeheerplan van de Provincie Groningen en aanvullend door ANOG aangewezen doelsoorten in het broedseizoen.

Blauwe Kiekendief	Kwartelkoning
Geelgors	Paapje**
Gele Kwikstaart	Patrijs
Graspieper**	Ringmus
Grauwe Gors*	Roek
Grauwe Kiekendief	Roodborsttapuit**
Houtduif	Ruigpootbuizerd*
Kerkuil	Scholekster
Kievit	Torenvalk
Kleine Zwaan*	Veldleeuwerik
Kneu	Velduil
Kwartel**	Wulp**

*Grauwe Gors, Kleine Zwaan en Ruigpootbuizerd zijn uitsluitend doelsoorten voor in de winter en worden apart benoemd indien ze zijn waargenomen. **Aanvullend op de doelsoorten van het Natuurbeheerplan.

3.2.2. Verklarende variabelen

Het aantal vogels dat aanwezig is in een beheereenheid is afhankelijk van een reeks aan variabelen, waarvan slechts een aantal kan worden gekwantificeerd en beïnvloed. Door het instellen van beheermaatregelen wordt geprobeerd deze variabelen te beïnvloeden ten gunste van de doelsoorten. Daarnaast kunnen er verschillen tussen jaren bestaan door onder meer weersomstandigheden,

voedselaanbod, winteroverleving en de tijd sinds het instellen van de beheermaatregelen. Beheermaatregel (pakkettype) per beheereenheid en jaar zijn dus de twee variabelen die de basis vormen voor de basisanalyses. Daarnaast zijn er diverse aanvullende variabelen die mogelijk de variatie in aantallen vogels kunnen verklaren. Dit zijn variabelen die de beheereenheid, dan wel het cluster waarin de beheereenheid valt, kenmerken. Deze zijn hieronder nader toegelicht.

Pakkettype

In de analyse is onderscheid gemaakt tussen referentieplots, kruidenrijke akkerranden en vogelakkers. De referentieplots werden geselecteerd door de gebiedscoördinator van ANOG op basis van criteria die waarborgden dat de referentieplots zoveel mogelijk vergelijkbaar waren met de plots met beheermaatregelen. De referentieplots lagen doorgaans buiten de clusters.

Jaar

De beheermonitoring is uitgevoerd in 2017, 2018 en 2019. In de analyse is getoetst of de aantallen vogels verschilden tussen deze jaren.

Oppervlakte van de beheereenheid (exclusief buffer)

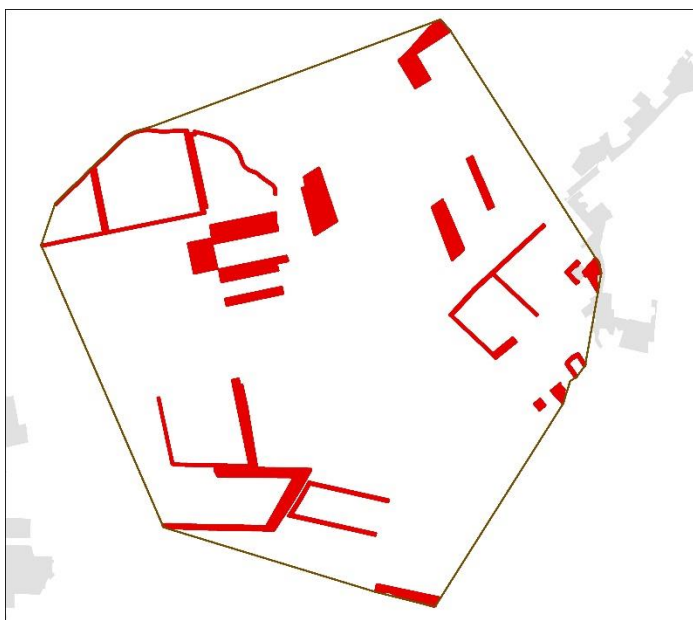
De oppervlakte van beheereenheden is een voordehand liggende variabele die het aantal vogels in een beheereenheid kan beïnvloeden. Deze oppervlakte werd berekend met behulp van GIS-software op basis van shapefiles die werden aangeleverd door de ANOG.

Minimale afstand tussen beheereenheden

Een korte afstand tot een nabijgelegen beheereenheid vergroot in potentie de beschikbare hoeveelheid habitat voor vogels in een gebied, waardoor het gebied mogelijk een grotere aantrekkingskracht heeft. Daarom werd voor elke beheereenheid de kortste afstand berekend tot de meest nabijgelegen andere beheereenheid. Hiervoor werd een “distance matrix” gemaakt met de afstand tussen alle beheereenheden onderling, waarvan voor elke beheereenheid de laagste waarde is geselecteerd.

Aantal beheereenheden per cluster

Mogelijk worden vogels aangetrokken door een cluster met een groot aantal of hoge dichtheid aan beheereenheden. Om dit mee te nemen in de analyse is het aantal beheereenheden met een kruidenrijke akker- of vogelakkerpakket geteld per cluster. Voor een correct beeld zijn ook de beheereenheden in een cluster meegenomen die niet zijn gemonitord.



Figuur 3. Een uitsnede van het cluster Noordbroek met daarin de ligging van beheereenheden (rood). De clusterbegrenzing is voor de analyse in dit rapport bepaald op basis van een convex hull rondom de beheereenheden (zwarte lijn).

Dekkingsgraad van een cluster

De dichtheid aan beheereenheden is bepaald als het relatieve oppervlak dat hierdoor werd bedekt binnen het cluster. De oppervlakte van het hele cluster werd bepaald door met behulp van GIS software strak om de beheereenheden een convex hull te leggen en daarvan de oppervlakte te berekenen.

Vervolgens zijn de oppervlaktes van de beheereenheden binnen het cluster opgeteld en gedeeld door het oppervlakte van de cluster.

Bodemtype

Tijdens de beheermonitoring werd een verschil opgemerkt tussen beheereenheden die op zand lagen en beheereenheden die op klei lagen. Omdat de steekproefgrootte van de referentiegebieden te klein waren wanneer ze werden opgesplitst per bodemtype, is alleen geanalyseerd of binnen beheereenheden met een maatregelpakket een effect van bodemtype kon worden gedetecteerd in aantallen soorten en vogels.

Onkruiddruk

Voor alle getelde beheereenheden met maatregelpakketten is de onkruiddruk bepaald door de gebiedscoördinator van ANOG. De mate van onkruiddruk is ingedeeld in drie categorieën, namelijk: goed (lage onkruiddruk), matig en slecht (hoge onkruiddruk). Onkruid wordt gedefinieerd als ruigte bestaande uit ongewenste plantensoorten, zoals distels, brandnetels, zuringsoorten en kweek. Een kwart van de beheereenheden had een hoge onkruiddruk en ruim de helft had een matige onkruiddruk.

3.2.3. Statistische testen

Vorbereiding

Na de gegevensselectie zijn twee verschillende datasets gemaakt die vervolgens zijn gebruikt in de statistische analyses: een dataset met gegevens per beheereenheid en een dataset met gegevens uitgesplitst per doelsoort. De dataset per beheereenheid bevatte naast kenmerken van de beheereenheden en de clusters waarin deze vielen de volgende variabelen: aantal doel- en niet-doelsoorten, aantal vogels per doel- en niet-doelsoort en de dichtheid aan vogels per doel- en niet-doelsoort. In de dataset per soort zaten aanvullend de variabelen aan- of afwezigheid van de soort, aantal vogels per soort en dichtheid aan vogels per soort.

Voor de beantwoording van onderzoeksvragen 2 en 3 zijn regressieanalyses uitgevoerd. De eerste set analyses richtte zich primair op de vraag of er verschillen waren tussen referentie en beheerpakketten:

Test 1 - Aantal soorten per beheereenheid

Eerst werd op basis van de dataset met gegevens per beheereenheid het effect van jaar en pakkettype op het aantal soorten geanalyseerd door middel van een Poisson regressie. In deze analyse werden modellen gefit met als afhankelijke variabelen: het aantal doelsoorten (1) binnen de grenzen van de beheereenheid; (2) in de buffer; en (3) in de beheereenheid en buffer gecombineerd. Als verklarende variabelen werden jaar en pakkettype gebruikt. De identiteit van het cluster werd ook meegenomen om te corrigeren voor eventuele verschillen tussen clusters. Voor deze en verdere regressieanalyses werd gebruikt gemaakt van het pakket “lme4” (Bates *et al.* 2015) in het softwarepakket R (R Core Team 2018).

Test 2 - Aantal vogels per beheereenheid

Vervolgens werd het effect van jaar en pakkettype het aantal vogels per beheereenheid geanalyseerd, eveneens door middel van een Poisson regressie. Als afhankelijke variabele werd het aantal individuele vogels per beheereenheid (wederom met onderscheid tussen de beheereenheid en de buffer) gebruikt.

Test 3 – Dichtheid aan vogels per beheereenheid

Tenslotte werd getest of er een relatie was tussen jaar en pakkettype met de dichtheid aan vogels van doelsoorten. De dichtheid aan vogels is uitgedrukt als aantal vogels per 100 ha. Hiermee wordt gecorrigeerd voor verschillen in oppervlakte tussen beheereenheden. Omdat de dichtheid een continue variabele is, zijn voor deze test reguliere lineaire regressies gebruikt.

Een tweede set analyses richtte zich op de vraag of verschillen in aantallen vogels en soorten konden worden verklaard door specifieke kenmerken van de beheereenheden. Hiervoor werden dezelfde afhankelijke variabelen gebruikt als hierboven beschreven, maar werd een andere set aan verklarende variabelen geïntroduceerd. Bovendien werden de referentieplots hiervoor buiten beschouwing gelaten. Als kenmerken van de beheereenheid werden meegenomen in de analyse: bodemtype (zand of klei), oppervlakte van de beheereenheid, de onkruiddruk binnen de grenzen van de beheereenheid, het aantal beheereenheden in het cluster, de dekkingsgraad van beheereenheden in het cluster (oppervlakteaandeel) en de afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid. Vervolgens werd door middel van “stepwise backward selection” bepaald welke variabelen significant bijdroegen aan het verklaren van de variatie in de afhankelijke variabele. Dit betekent dat variabelen die niet significant ($p > 0,05$) bijdroegen aan het model werden verwijderd tot uitsluitend significante variabelen overbleven.

Bovenstaande analyses richtten zich primair op de doelsoorten (tabel 2). Omdat beheermaatregelen ook een effect kunnen hebben op andere vogelsoorten die in het agrarisch gebied voorkomen, hebben we op basis van dezelfde regressieanalyses de relatie getest tussen de kenmerken van beheereenheden en het totale aantal vogelsoorten (inclusief niet-doelsoorten) en de dichtheid aan alle vogels in de beheereenheid met buffer.

Analyses per soort

Uiteindelijk hebben we bovenstaande analyses ook specifiek voor de doelsoorten uitgevoerd op basis van de dataset met gegevens per soort, maar uitsluitend voor doelsoorten met in totaal meer dan 100 waarnemingen (na dataselectie). Als verklarende variabele is hiervoor het aantal vogels per soort per beheereenheid (inclusief buffer) gebruikt.



Kruidenrijke akkerrand bij Bourtange 12 juni 2020, Willem van Manen.

3. Resultaten

3.1. Algemeen beeld

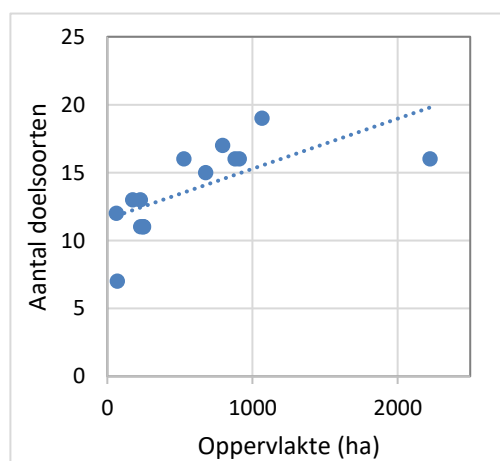
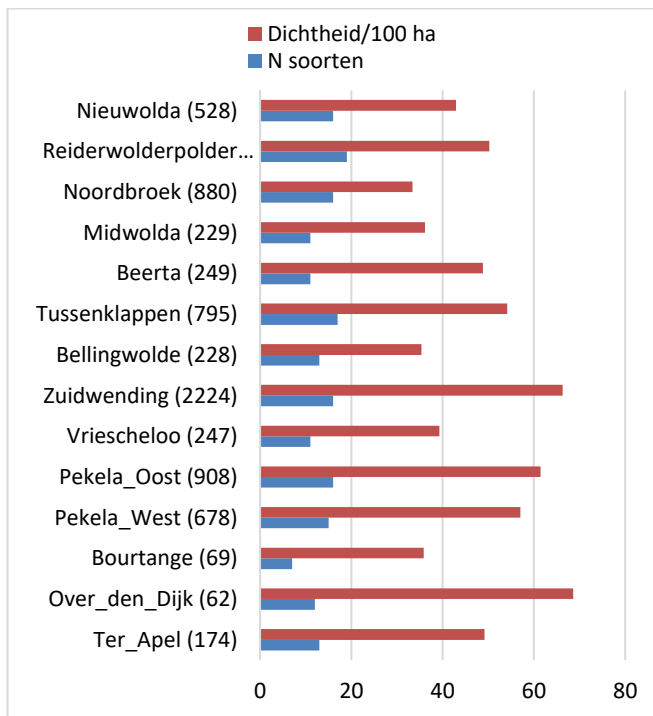
In de periode 2017-2019 zijn 112 soorten vastgesteld als broedvogel (tabel 3). Een aantal soorten ontbreekt in 2019 of komt voor in aanzienlijk kleiner aantal. Dit heeft te maken met interpretatie in het veld, waarbij in 2019 strenger is omgegaan met broedcode 1 (individu in geschikt habitat) dan in de voorgaande jaren, toen de tellingen zijn uitgevoerd door andere waarnemers. Het betreft vooral soorten met een grote actieradius die niet op de grond broeden. Onder de doelsoorten valt de Roek in deze categorie, waarvan alleen in 2018 door één waarnemer broedcodes 1 zijn meegegeven. Voor de meeste analyses heeft dit dan ook geen gevolg, temeer daar jaar niet als variabele is meegenomen, maar bij volgende analyses is het verstandig om bij een nader te bepalen selectie van soorten alleen waarnemingen met een hogere broedcode in de analyses te betrekken.

Tabel 3. Aantallen vastgestelde territoria (zie werkwijze) in de getelde beheereenheden (inclusief buffer) per jaar.

Soort	2017	2018	2019	Soort	2017	2018	2019
Fuut	1	0	0	Boerenwaluw	100	116	61
Aalscholver	0	1	0	Huiswaluw	16	19	3
Blauwe Reiger	9	9	0	Boompieper	10	11	16
Ooievaar	0	1	0	Graspieper	230	113	117
Knobbelzwaan	10	9	11	Gele Kwikstaart	716	518	748
Grauwe Gans	3	0	2	Witte Kwikstaart	54	29	33
Canadese Gans	1	0	2	Winterkoning	71	46	58
Nijlgans	8	14	16	Heggenmus	9	6	11
Casarca	0	0	1	Roodborst	9	5	11
Bergeend	9	3	4	Blauwborst	85	70	83
Smient	0	1	0	Zwarte Roodstaart	26	17	21
Krakeend	60	19	71	Gekraagde Roodstaart	34	19	17
Wintertaling	12	0	3	Paapje	3	7	1
Wilde Eend	248	158	229	Roodborsttapuit	26	18	39
Soepeend	2	2	0	Tapuit	28	15	2
Zomertaling	3	1	0	Beflijster	1	0	0
Slobeend	1	1	1	Merel	65	46	28
Krooneend	1	0	0	Zanglijster	10	14	15
Tafeleend	0	1	1	Grote Lijster	5	11	7
Kuifeend	29	29	21	Sprinkhaanzanger	1	2	0
Bruine Kiekendief	29	31	21	Rietzanger	6	0	3
Blauwe Kiekendief	9	1	4	Bosrietzanger	174	229	145
Grauwe Kiekendief	23	19	6	Kleine Karekiet	47	18	47
Havik	3	6	1	Spotvogel	16	15	19
Sperwer	0	2	0	Braamsluiper	10	7	7
Buizerd	36	40	11	Grasmus	376	274	273
Torenavalk	26	35	12	Tuinfluit	9	16	19
Boomvalk	1	2	0	Zwartkop	41	45	102
Slechtvalk	3	2	0	Tjiftjaf	62	43	71
Patrijs	2	5	5	Fitis	19	17	34
Kwartel	115	62	20	Goudhaan	0	2	0
Fazant	117	93	91	Grauwe Vliegenvanger	6	4	1
Kwartelkoning	4	6	0	Bonte Vliegenvanger	1	0	0
Waterhoen	10	21	12	Staartmees	4	0	3
Meerkoet	20	20	47	Pimpelmees	8	9	23
Scholekster	39	27	30	Koolmees	36	32	55
Kleine Plevier	2	0	2	Boomklever	0	0	2
Kievit	121	69	131	Boomkruiper	5	5	9
Watersnip	0	0	3	Grauwe Klauwier	0	1	1

Soort	2017	2018	2019	Soort	2017	2018	2019
Grutto	1	1	0	Gaai	3	9	12
Wulp	21	14	8	Ekster	4	5	2
Tureluur	6	5	2	Kauw	9	17	4
Kokmeeuw	12	0	0	Roek	0	51	0
Visdief	0	4	0	Zwarte Kraai	87	84	25
Stadsduif	1	2	0	Spreeuw	94	280	5
Holenduif	27	31	13	Huismus	39	46	105
Houtduif	74	39	51	Ringmus	32	61	9
Turkse Tortel	2	0	0	Vink	74	60	104
Koekoek	6	3	10	Groenling	26	9	17
Velduil	4	0	1	Putter	55	29	45
Gierzwaluw	32	20	0	Kneu	90	70	98
IJsvogel	1	0	0	Goudvink	0	1	0
Groene Specht	0	0	1	Appelvink	0	0	1
Grote Bonte Specht	12	12	13	Geelgors	266	196	224
Veldleeuwerik	412	314	365	Rietgors	80	83	86
Overzwaluw	8	9	0	Grauwe Gors	3	0	0

Voor de doelsoorten bestonden er grote verschillen in aantallen soorten en de dichtheid per cluster (figuur 4). Het aantal soorten bleek hierbij geen goede maat, want hing sterk samen met de onderzochte oppervlakte van het werkgebied (figuur 5) en wordt dus sterk bepaald door het voorkomen van enkele zeldzame soorten. Er bestond geen verband tussen de oppervlakte en de dichtheid aan territoria. Deze was in het algemeen hoger in de gebieden op zandgronden, maar binnen deze categorieën werden grote verschillen aangetroffen. Binnen de kleigebieden werden hoge dichtheden aan vogels vastgesteld in de Reiderwolderpolder en Beerta en lage dichtheden in Noordbroek en Midwolda. Op het overgangsg gebied tussen klei en zand waren de dichtheden hoog in Zuidwending en Tussenklappen, maar laag in Bellingwolde. Op de zandgronden waren het Over den Dijk en de Pekela's waar hoge dichtheden werden aangetroffen en lage bij Bourtange en Vriescheloo (zie voor aantallen Bijlage 1)



Figuur 4. Aantal doelsoorten en dichtheid/100ha in beheerseenheden (inclusief buffers, maar exclusief referentiegebieden) in de onderscheiden werkgebieden in 2017-2019. De werkgebieden zijn van boven naar beneden gerangschikt van noord naar zuid en de oppervlakte (ha) staat achter de gebiedsnaam.

Figuur 5. Relatie tussen de onderzochte oppervlakte en het gevonden aantal doelsoorten per werkgebied (zie gegevens figuur 4).

4. Verschillen tussen maatregelpakketten

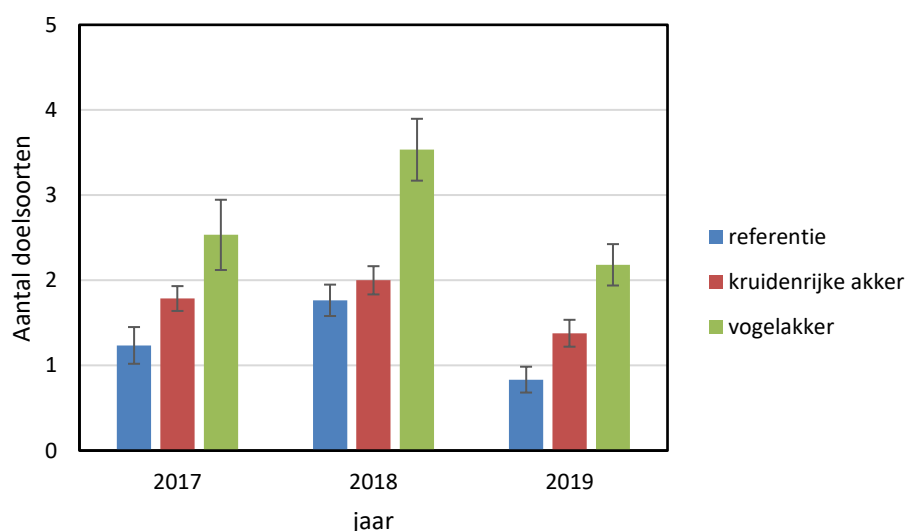
4.1. Aantal doelsoorten

4.1.1. Beheereenheden

In zowel kruidenrijke akkers als vogelakkers werden meer doelsoorten geteld dan in de referentiepercelen (resp. $p = 0,007$ en $p < 0,001$; figuur 6). Daarnaast zaten er in vogelakkers gemiddeld meer doelsoorten dan in kruidenrijke akkers ($p < 0,001$).

Er waren verschillen tussen jaren in het aantal doelsoorten dat werd geteld. In 2018 werden gemiddelde de meeste doelsoorten geteld in de beheereenheden. Het laagste aantal soorten werd geteld in 2019. Het is mogelijk dat dit (deels) kan worden verklaard door tellerswisselingen, waarbij de ene teller mogelijk strenger selecteert op bijvoorbeeld broedcode dan een andere teller. Een andere optie is dat het aantal doelsoorten in 2019 werkelijk minder was dan in 2018, maar dit wordt niet ondersteund door indrukken uit het veld.

Hoewel werkgebied significant bijdroeg aan het model, laat een paarsgewijze vergelijking tussen de werkgebieden zien dat er weinig verschillen zijn. Uitbijter is Noordbroek, waar relatief weinig doelsoorten werden geteld. Dit verschilde significant van de top 3 van werkgebieden met de meeste doelsoorten: Beerta, Nieuwolda en Pekela Oost (Bijlage 1).



Figuur 6. Gemiddeld aantal doelsoorten per beheereenheid in referentie, kruidenrijke akker en vogelakker in de drie monitoringsjaren. Foutbalken geven de standaardfout weer.

4.1.2. Buffers

Er waren geen significante verschillen tussen referentie, kruidenrijke akker en vogelakker in het aantal doelsoorten dat werd waargenomen in de buffer. Van een uitstralings-effect lijkt dus geen of slechts beperkt sprake.

Er was geen verschil tussen 2019 en 2018 in het aantal doelsoorten in de buffer. Wel werden in 2017 significant meer doelsoorten in de buffer geteld dan in 2018 en 2019.

Net als voor het aantal doelsoorten in de beheereenheden, waren er weinig verschillen in aantal doelsoorten in de buffer tussen werkgebieden. Noordbroek springt er wederom uit met relatief weinig doelsoorten en ook in de buffers in Midwolda kwamen relatief weinig doelsoorten voor (Bijlage 1).

4.1.3. Beheereenheden en buffers samen

Als we de beheereenheid en de buffer samen nemen, blijkt het verschil in aantal doelsoorten tussen de referentiepercelen en de kruidenrijke akkers niet significant meer te zijn ($p = 0,069$). Wel werden in vogelakkers en hun buffers meer doelsoorten geteld dan in de referenties ($p = 0,034$). Er was geen verschil meer in aantal doelsoorten tussen kruidenrijke akkers en vogelakkers ($p = 0,682$).

In 2017 werden de meeste soorten geteld in de beheereenheid en buffer samen. Het verschil met 2018 was net niet significant ($p = 0,052$), maar het verschil met 2019 wel ($p < 0,001$). Ook werden in 2019 nog wat minder soorten geteld dan in 2018 ($p = 0,007$).

Met beheereenheid en buffer gecombineerd, is alleen het aantal doelsoorten in Noordbroek significant afwijkend. Er werden significant minder doelsoorten geteld dan in alle andere werkgebieden behalve Bellingwolde, Bourtange, Midwolda, Nieuwolda en Vriescheloo.

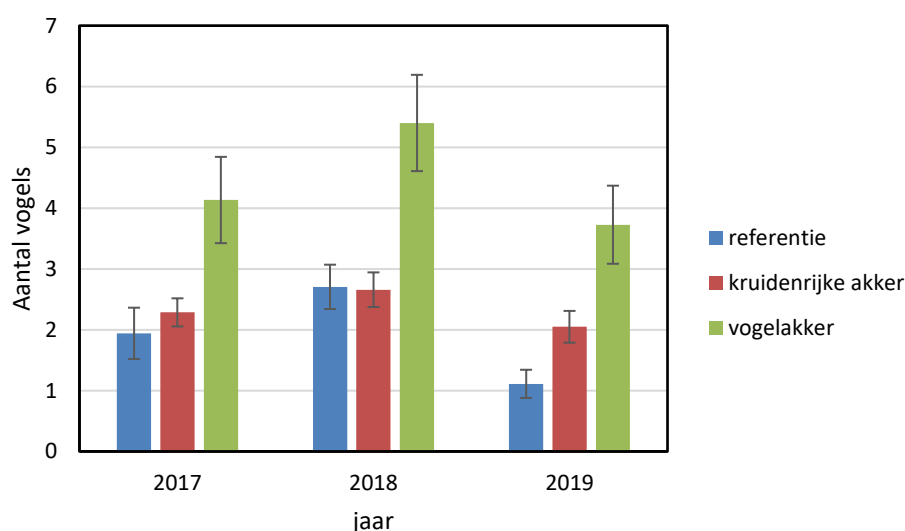
4.2. Aantal vogels van doelsoorten

4.2.1. Beheereenheden

Binnen de beheereenheden werden de meeste vogels van doelsoorten geteld op vogelakkers (figuur 7). Op vogelakkers zaten significant meer vogels van doelsoorten dan op kruidenrijke akkers ($p < 0,001$) en dan op referentiepercelen ($p < 0,001$). Echter, ook op kruidenrijke akkers werden meer vogels van doelsoorten geteld dan op referentie ($p = 0,002$).

Het aantal vogels van doelsoorten dat binnen de beheereenheden werd geteld, verschilde niet tussen 2017 en 2019 ($p = 0,582$). Wel werden in 2018 significant meer vogels geteld dan in beide andere jaren (resp. = $0,007$ en $p < 0,001$).

Het aantal vogels liet iets meer verschillen zien tussen werkgebieden dan het aantal soorten. Het aantal vogels per plot in Beerta, Vriescheloo en in mindere mate Pekela Oost was gemiddeld hoger dan in de meeste andere werkgebieden. In Noordbroek waren de aantallen relatief laag.



Figuur 7. Gemiddeld aantal vogels van doelsoorten per beheereenheid in referentie, kruidenrijke akker en vogelakker in de drie monitoringsjaren. Foutbalken geven de standaardfout weer.

4.2.2. Buffers

Het aantal vogels van doelsoorten dat in de buffers werd geteld, verschilde niet significant tussen de referentieplots en de kruidenrijke akkers en vogelakkers.

In de buffers werden in 2017 significant meer vogels van doelsoorten geteld dan in 2018 en 2019 (beide $p < 0,001$). Het verschil tussen 2018 en 2019 was niet significant ($p = 0,086$).

Significante verschillen tussen werkgebieden lieten zien dat in de buffers in Midwolda, Nieuwolda en Noordbroek relatief weinig vogels van doelsoorten werden aangetroffen. In Pekela Oost, Pekela West en Zuidwending waren de aantallen juist relatief hoog.

4.2.3. Beheereenheden en buffers samen

Het aantal vogels van doelsoorten in beheereenheden en buffers gecombineerd, bleek dat er op vogelakkers nog steeds significant meer vogels zaten dan in referentieplots ($p = 0,039$). Het verschil tussen kruidenrijke akkers en referentieplots was echter niet meer significant ($p = 0,058$). Ook tussen

kruidenrijke akkers en vogelakkers was geen significant verschil in aantal vogels van doelsoorten meer ($p = 0,734$).

Verschillen in aantal vogels in de buffer bepaalden het totaalbeeld. In 2017 werden meer vogels geteld dan in 2018 en 2019 (beide $p < 0,001$). Tussen 2018 en 2019 was er geen verschil ($p = 0,986$).

Op basis van verschillen tussen werkgebieden sprongen Beerta, Pekela Oost en Zuidwending er in positieve zin uit, terwijl in Bellingwolde, Midwolda en Noordbroek juist relatief weinig vogels van doelsoorten werden geteld (Bijlage 1).

4.3. Dichtheid aan vogels van doelsoorten

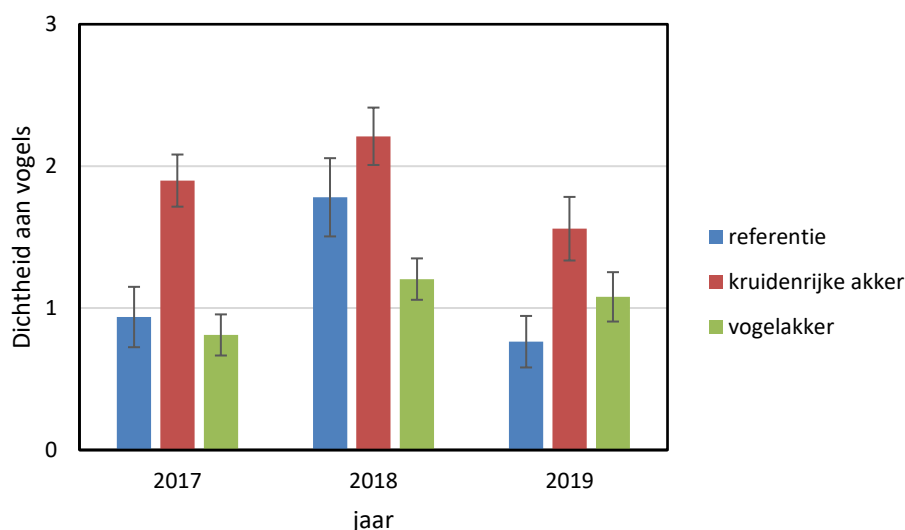
Gemiddeld zijn de buffers die rondom de beheereenheden liggen 12,4 maal zo groot als de beheereenheid zelf. Het absolute aantal soorten en vogels geeft daarom bij directe vergelijking een vertekend beeld. Datzelfde geldt voor de vergelijking tussen beheereenheden van verschillende omvang. Om een goede vergelijking te kunnen maken, is daarom de dichtheid aan vogels (aantal vogels per 100 ha) uitgerekend. In deze paragraaf wordt ingegaan op variabelen die de dichtheid aan vogels van doelsoorten kunnen verklaren.

4.3.1. Beheereenheden

De dichtheid aan vogels van doelsoorten binnen de grenzen van beheereenheden was op kruidenrijke akkers significant hoger dan in referentieplots ($p = 0,047$; figuur 8). De dichtheid was echter niet hoger op vogelakkers dan op referentiepercelen ($p = 0,787$). Ook het verschil tussen kruidenrijke akkers en vogelakkers was niet significant ($p = 0,218$).

De gemiddelde dichtheid aan vogels van doelsoorten dat werd geteld was in 2018 significant hoger dan in 2017 ($p = 0,032$) en verschilde net niet significant tussen 2018 en 2019 ($p = 0,059$). Tussen 2017 en 2019 was er geen verschil ($p = 0,998$).

Tussen werkgebieden waren er geen significante verschillen in dichtheid aan vogels van doelsoorten binnen de beheereenheid.



Figuur 8. Gemiddelde dichtheid van doelsoorten per beheereenheid in referentie, kruidenrijke akker en vogelakker in de drie monitoringsjaren. Foutbalken geven de standaardfout weer.

4.3.2. Buffers

In de buffers van kruidenrijke akkers was de dichtheid iets groter dan in de buffers van vogelakkers ($p = 0,036$). Er was echter geen significant verschil tussen referentieplots en de kruidenrijke akkers ($p = 0,941$) of de vogelakkers ($p = 0,219$).

De dichtheid aan vogels van doelsoorten die in de buffers werd geteld was in 2017 significant hoger dan in 2018 ($p < 0,001$) en 2019 ($p = 0,004$). Tussen 2018 en 2019 was geen verschil ($p = 0,495$).

Werkgebieden met een relatief lage dichtheid aan vogels van doelsoorten in de buffer waren Midwolda en Noordbroek. Een positieve uitschieter is werkgebied Over den Dijk.

4.3.3. Beheereenheden en buffers samen

Wanneer de dichtheid aan vogels van doelsoorten wordt berekend over vogels in zowel de beheereenheid als de buffer, dan is er geen verschil meer tussen referentie, kruidenrijke akker en vogelakker.

Wel is de dichtheid die in 2017 geteld is nog steeds significant hoger dan in 2018 ($p = 0,003$) en 2019 ($p = 0,009$). Tussen 2018 en 2019 was geen verschil ($p = 0,999$).

Bij het samenvoegen van buffer en beheereenheid bleven er nog maar weinig verschillen tussen de werkgebieden over. Alleen in Noordbroek was de dichtheid aan vogels van doelsoorten nog significant lager dan in een aantal andere werkgebieden.



Kruidenrijke rand bij Reiderwolde, 26 juni 2020, Willem van Manen.

5. Overige verklarende variabelen

5.1. Selectie van variabelen

Naast jaar, maatregelpakket en cluster kan een aantal andere variabelen effect hebben op het voorkomen van vogelsoorten, en daarmee tevens bijdragen aan het wel of niet slagen van beheer. Deze variabelen spelen deels lokaal, zoals de oppervlakte van de beheereenheid en de onkruiddruk, en deels op het niveau van clusters, zoals het aantal beheereenheden in een cluster, het relatieve oppervlakte daarvan binnen het cluster (dekkingsgraad) en de minimale afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid meegenomen. Aanvullend wordt nog de onkruiddruk in de beheereenheden meegenomen in de analyse. Een samenvatting van de resultaten staat weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Samenvatting van de resultaten van statistische toetsing van de relatie tussen kenmerken van de beheereenheden en het voorkomen van doelsoorten. De afkorting 'be' staat voor beheereenheid. Relaties met een significantieniveau (p) van 0,05 tot 0,001 zijn lichtgrijs gemarkeerd en relaties met een significantieniveau van $p < 0,001$ zijn donkergrijs gemarkeerd.

	Doelsoorten in be	Doelsoorten in buffer	Doelsoorten in be + buffer	Aantal vogels in be	Aantal vogels in buffer	Aantal vogels in be + buffer	Dichtheid in be	Dichtheid in buffer	Dichtheid in be + buffer
Bodemtype									
Oppervlakte beheereenheid									
Aantal beheereenheden in cluster									
Dekkingsgraad beheer in cluster									
Afstand tot naaste beheereenheid									
Onkruiddruk									

5.2. Relatie met doelsoorten

5.2.1. Bodemtype

Een deel van de beheereenheden in het werkgebied van ANOG ligt voornamelijk op kleigrond en een ander deel ligt op zandgrond. Dit heeft van oudsher invloed gehad op de vorming van het landschap en daarmee de vogels die er worden aangetroffen. Dit kenmerk van de beheereenheden heeft dus vooral te maken met de uitgangpositie, en niet persé met het beheer en de effecten daarvan. Het aantal doelsoorten per beheereenheid was gemiddeld groter op zandgrond dan op kleigrond. Dat gold zowel voor vogels in de beheereenheid ($p = 0,022$) als in de buffer ($p < 0,001$) als in de beheereenheid en buffer gecombineerd ($p < 0,001$). Het aantal vogels van doelsoorten in de beheereenheid was niet significant verschillend ($p = 0,061$), maar het aantal vogels in de buffer en in de beheereenheid en buffer samen was wel significant groter op zandgrond dan op kleigrond (beide $p < 0,001$). De dichtheid aan vogels van doelsoorten was overtuigend groter op zandgrond dan op klei ($p < 0,001$).

5.2.2. Oppervlakte van de beheereenheid

De oppervlakte van een beheereenheid is een voor de hand liggend kenmerk met gevolgen voor de aantallen vogels die er worden geteld. Hoe groter een beheereenheid, hoe groter immers het potentiële aantal territoria in het plot. Inderdaad was het aantal doelsoorten dat in een beheereenheid werd aangetroffen significant positief gecorreleerd met de oppervlakte van de beheereenheid ($p < 0,001$). Het

aantal soorten dat in de buffer werd aangetroffen werd niet beïnvloed door de grootte van de beheereenheid ($p = 0,927$). Beheereenheid en buffer gecombineerd was er wel sprake van een positieve relatie ($p < 0,001$).

Het aantal vogels van doelsoorten liet eenzelfde beeld zien, met een positieve relatie met het aantal vogels in de beheereenheid ($p < 0,001$), geen relatie met vogels in de buffer ($p = 0,160$), en een positieve relatie met vogels in de beheereenheid en buffer samen ($p < 0,001$). Wat vooral interessant is, is of de dichtheid aan vogels ook een relatie laat zien met de oppervlakte van de beheereenheid. Dat geeft namelijk aan of er ook relatief meer vogels in een grotere beheereenheid zitten. Dit bleek inderdaad het geval. De dichtheid aan vogels in de beheereenheid, in de buffer, en in de beheereenheid en buffer gecombineerd, liet een positieve relatie zien met de oppervlakte van de beheereenheid (resp. $p < 0,001$, $p = 0,001$ en $p = 0,036$).

5.2.3. Onkruiddruk

Of er een effect is van onkruiddruk op de doelsoorten is één van de drie expliciete onderzoeksvragen in dit rapport. De onkruiddruk werd gescoord aan de hand van drie categorieën: lage onkruiddruk (1), matige onkruiddruk (2) en hoge onkruiddruk (3). Het aantal doelsoorten in een beheereenheid, in de buffer, of in de beheereenheid en buffer gecombineerd, bleek niet te correleren met de onkruiddruk (resp. $p = 0,186$, $p = 0,262$ en $p = 0,065$).

Het aantal vogels van doelsoorten liet wel een relatie met onkruiddruk zien. Het aantal vogels in de beheereenheid was groter bij een lage onkruiddruk dan bij een hoge onkruiddruk ($p = 0,024$). Het aantal vogels in de buffer was significant lager bij matige en hoge onkruiddruk dan bij lage onkruiddruk (beide $p < 0,001$). Hetzelfde gold voor het aantal vogels in de beheereenheid en buffer samen.

De dichtheid aan vogels van doelsoorten in de beheereenheid of in de buffer was niet gecorreleerd met de onkruiddruk (resp. $p = 0,538$ en $p = 0,084$). Wanneer de dichtheid aan vogels in de beheereenheid en buffer werd gecombineerd, bleek er wel een significant verschil. De dichtheid was hoger in beheereenheden met een lage onkruiddruk dan in beheereenheden met een hoge onkruiddruk ($p = 0,034$).

5.2.4. Aantal beheereenheden per cluster

Het aantal beheereenheden in een cluster had geen effect op het aantal doelsoorten dat werd aangetroffen in een beheereenheid in dat cluster ($p = 0,528$). Ook het aantal doelsoorten in de buffer ($p = 0,602$) en het aantal doelsoorten in de beheereenheid en buffer samen ($p = 0,422$) vertoonde geen relatie.

Hoewel het aantal vogels in de beheereenheid geen relatie vertoonde met het aantal beheereenheden in een cluster ($p = 0,226$), werden in de buffers wel meer vogels geteld bij een groter aantal beheereenheden ($p < 0,001$). Hierdoor liet ook het aantal vogels in de beheereenheid en buffer samen een significante relatie zien ($p < 0,001$).

Ondanks de relatie met het aantal vogels, werd er geen effect gevonden tussen het aantal beheereenheden in een cluster en de dichtheid aan vogels in de beheereenheid ($p = 0,976$), de buffer ($p = 0,743$) of beheereenheid en buffer gecombineerd ($p = 0,645$).

5.2.5. Dekkingsgraad

De dekkingsgraad van beheereenheden in een cluster liet ook geen relatie zien met het aantal doelsoorten dat werd geteld in de beheereenheden ($p = 0,299$), in de buffer ($p = 0,154$) en in de beheereenheden en buffers gecombineerd ($p = 0,078$).

Voor het aantal vogels dat werd geteld, laat de dekkingsgraad een gespiegeld beeld zien ten opzichte van het aantal beheereenheden per cluster. Binnen de beheereenheid was er geen significante relatie ($p = 0,054$), maar in de buffer en beheereenheid met buffer was er een negatieve relatie (beide $p < 0,001$).

Dit patroon had overigens geen effect op de relatie met het de dichtheid aan vogels van doelsoorten. Er was namelijk geen significant verband tussen de dekkingsgraad en de dichtheid aan vogels in de beheereenheid ($p = 0,128$), de buffer ($p = 0,159$) of de beheereenheid en buffer samen ($p = 0,093$).

5.2.6. Afstand tussen beheereenheden

De afstand van een beheereenheid tot de dichtstbij gelegen andere beheereenheid zegt iets over de mate van isolatie van het toegepaste beheer in een cluster. Er konden geen significante relaties worden

aangetoond tussen dit kenmerk en het aantal doelsoorten in de beheereenheid ($p = 0,332$), de buffer ($p = 0,517$) en de beheereenheid en buffer samen ($p = 0,287$).

Ook het aantal vogels in de beheereenheid, buffer of beheereenheid en buffer samen vertoonde geen relatie met de afstand tot de meest naastgelegen beheereenheid (resp. $p = 0,429$, $p = 0,182$ en $p = 0,164$). Datzelfde geldt voor de dichtheid aan vogels (resp. $p = 0,978$, $p = 0,170$, $p = 0,141$).

5.3. Relatie met alle vogelsoorten

Hoewel de beheermaatregelen zich primair focussen op een aantal doelsoorten, is het aannemelijk dat de maatregelen ook effect hebben op andere vogelsoorten die in het agrarisch gebied voorkomen. In deze paragraaf zijn de relaties beschreven tussen de kenmerken van beheereenheden en het totale aantal vogels (doelsoorten en niet-doelsoorten) in de beheereenheid inclusief buffer.

5.3.1. Bodemtype

Het totale aantal soorten (doelsoorten en niet-doelsoorten) in een beheereenheid met buffer was significant hoger op zandgrond dan op kleigrond ($p < 0,001$). Datzelfde geldt voor de dichtheid aan vogels ($p < 0,001$). Dit komt dus goed overeen met het beeld van alleen de doelsoorten.

5.3.2. Oppervlakte van de beheereenheid

De oppervlakte van een beheereenheid had een significant positief effect op het aantal vogelsoorten dat werd waargenomen in een beheereenheid met buffer ($p < 0,001$). Dat geldt echter niet voor de dichtheid aan vogels ($p < 0,174$). Enerzijds kan de grootte van de buffer, waar het effect van een beheermaatregel waarschijnlijk minder groot is dan binnen de grenzen van de beheereenheid, een effect op de dichtheid aan vogels maskeren. Anderzijds kan het zijn dat de doelsoorten sterker reageren op beheermaatregelen dan niet-doelsoorten (zie ook 5.2.2.).

5.3.3. Onkruiddruk

De onkruiddruk in een beheereenheid had geen effect op het aantal vogelsoorten dat werd geteld ($p = 0,755$) of op de dichtheid aan vogels in de beheereenheid met buffer ($p = 0,936$).

5.3.4. Aantal beheereenheden per cluster

Er werd een positieve relatie gevonden tussen het aantal beheereenheden in een cluster en het aantal vogelsoorten dat in de beheereenheden met buffer werd aangetroffen ($p = 0,011$). De dichtheid aan vogels werd echter niet beïnvloed door het aantal beheereenheden in het cluster ($p = 0,820$).

5.3.5. Dekkingsgraad

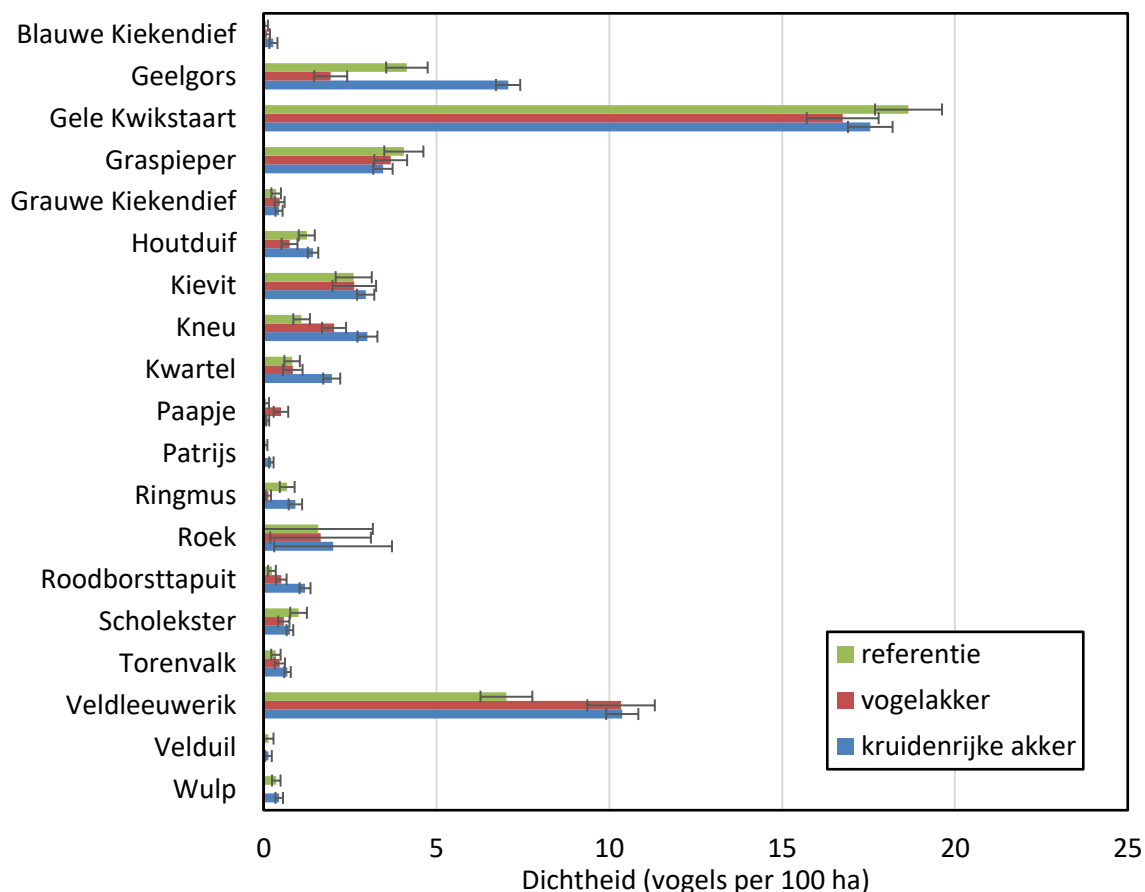
Het aandeel van de oppervlakte van een cluster waarop beheer ligt, ofwel de dichtheid van beheerpercelen of dekkingsgraad, vertoonde opvallend genoeg een negatieve relatie met het aantal soorten in een beheereenheid met buffer ($p < 0,001$). Hetzelfde geldt voor de relatie met de dichtheid aan vogels ($p < 0,003$). Dit lijkt in tegenspraak met bovenstaande relatie met het aantal beheereenheden in een cluster, maar geeft in feite aan dat er meer soorten worden gezien in beheereenheden die liggen in grote clusters. Grotere clusters hebben namelijk meer beheereenheden, maar een lagere dekkingsgraad.

5.3.6. Afstand tussen beheereenheden

Bovenstaande conclusie sluit aan bij de positieve relatie tussen de afstand tot de dichtstbij gelegen andere beheereenheid en het aantal vogelsoorten ($p = 0,047$). Dit houdt in dat als een beheereenheid op grotere afstand ligt van andere eenheden, er meer vogelsoorten in worden gezien. Dat is ook een effect van de grootte van een cluster, waarin beheereenheden relatief verder uit elkaar liggen.

6. Bespreking per soort

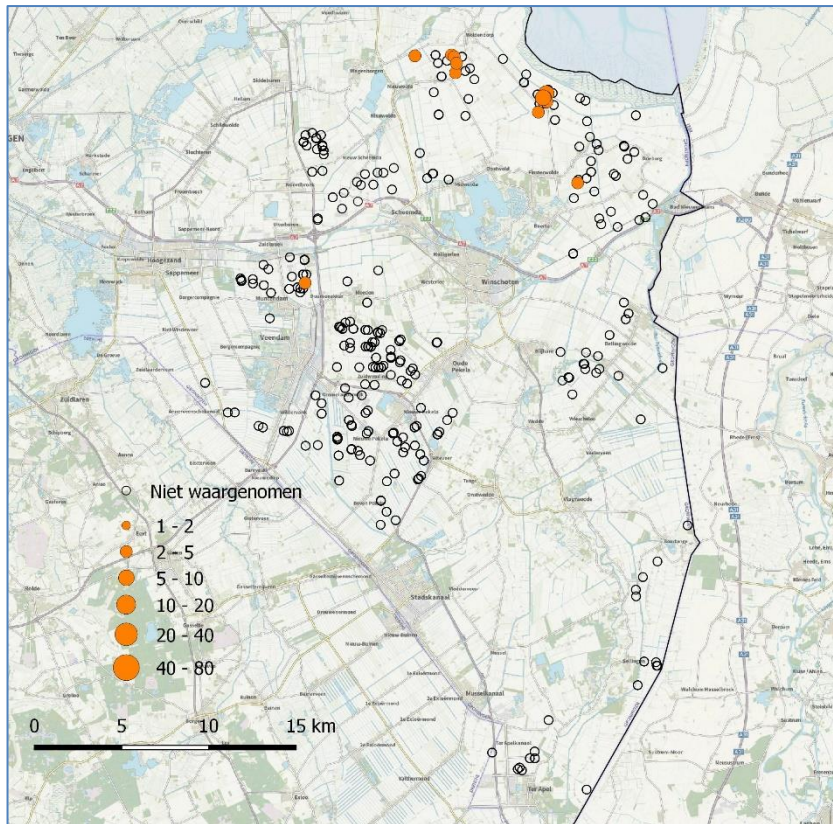
Zoals figuur 9 illustreert, is er veel variatie in dichtheden in beheereenheden tussen soorten en in verschillen tussen pakkettypen. Wel is over het algemeen de dichtheid van vogels gemiddeld hoger in beheereenheden met een maatregelpakket dan in de referentieplots. In dit hoofdstuk is het effect van beheer en andere variabelen op individuele soorten nader geanalyseerd. Voor de statistische analyses zijn alleen soorten waarvan meer dan 100 exemplaren zijn waargenomen in de periode 2017-2019 geselecteerd.



Figuur 9. Gemiddelde dichtheid per 100 ha aan vogels van doelsoorten in beheereenheden met beheer (blauw) en referentiegebieden (oranje). De foutbalken geven de standaardfout weer. In deze figuur zijn beheereenheid en buffer gecombineerd, evenals de drie jaren.

Blauwe Kiekendief

De meeste waarnemingen stammen uit 2017 en de minste in 2018. Het is niet duidelijk of dit iets zegt over de trend van de soort in het gebied, want daarvoor speelt toeval een te grote rol. Vrijwel alle waarnemingen werden gedaan op de kleigronden (figuur 10). Het aantal waargenomen Blauwe Kiekendieven was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



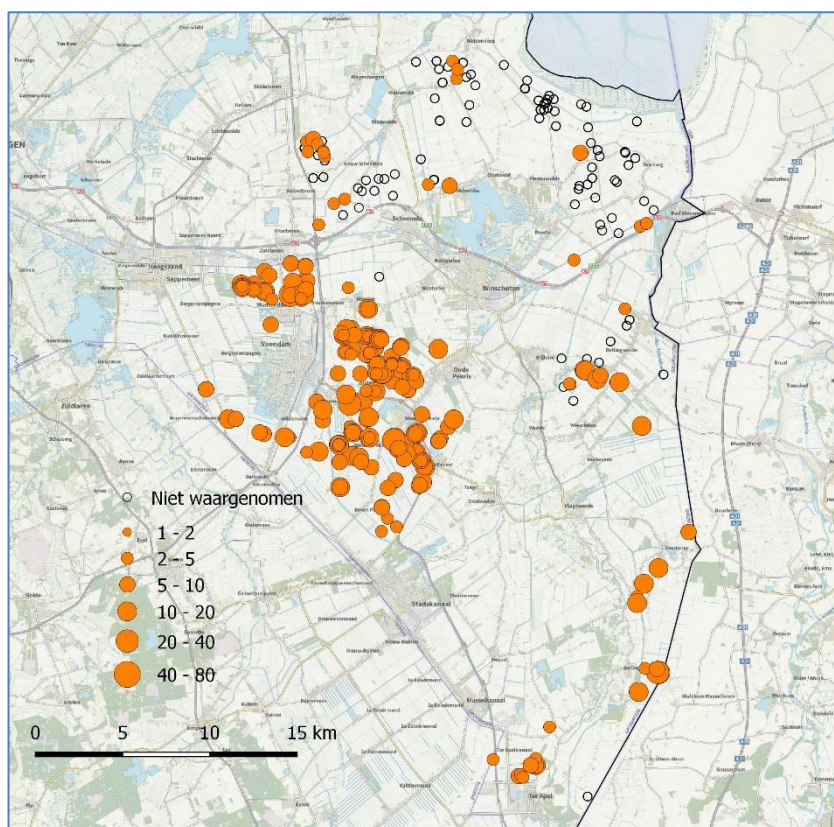
Figuur 10. Dichtheid van de Blauwe Kiekendief (n/100 ha) Blauwe Kiekendief per beheereenheid in 2017-2019.

Geelgors

Het aantal territoria bedroeg in 2017-2019 respectievelijk 266, 196 en 224. Vermoedelijk heeft dit te maken met de keuze van proefvlakken en is er geen sprake van een trend.

Kans op voorkomen verschilde niet tussen referentie en beheerde eenheden ($p = 0,378$). In 2019 was de kans dat een Geelgors werd waargenomen significant kleiner dan in 2017 ($p = 0,031$), maar tussen 2018 en 2019 was er geen verschil ($p = 0,497$). Van alle geteste kenmerken van de beheereenheden kwam alleen bodemtype naar voren als bepalende factor: de kans op voorkomen is op zand groter dan op klei ($p < 0,001$) (figuur 11).

De dichtheid aan Geelgorzen in beheereenheden met buffer verschilde niet significant tussen pakkettypen ($p = 0,647$) of jaren ($p = 0,434$). Wel geldt ook voor de dichtheid dat deze hoger was op zand dan op klei ($p < 0,001$). Er werden geen andere relaties gevonden.

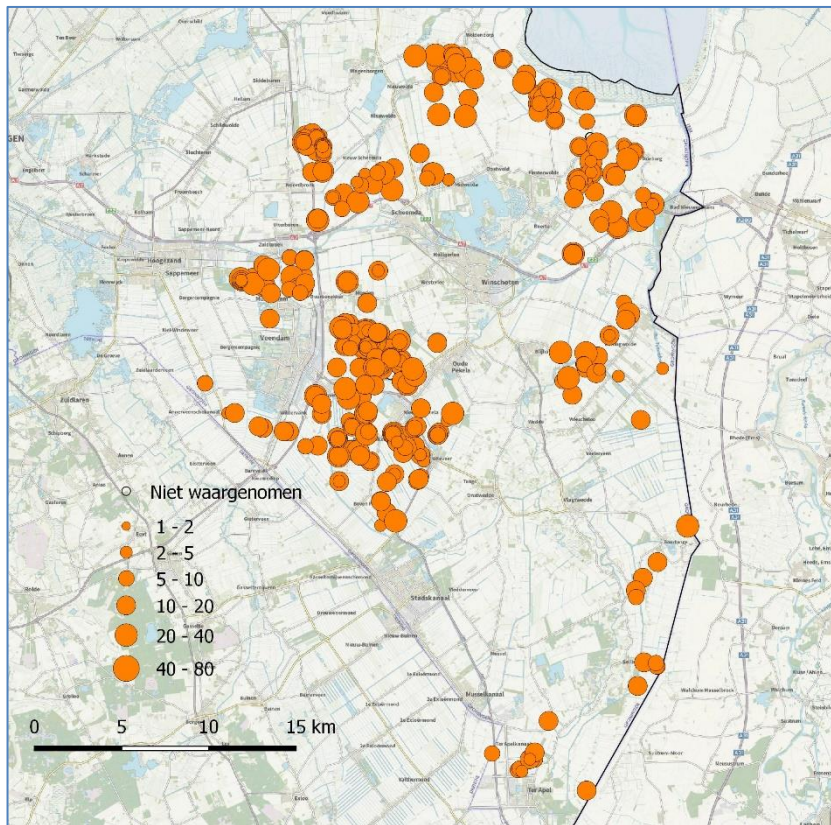


Figuur 11. Dichtheid (n/100 ha) van de Geelgors per beheereenheid in 2017-2019.

Gele Kwikstaart

Het aantal territoria van Gele Kwikstaart bedroeg in 2017-2019 respectievelijk 716, 518 en 748. Op de verspreidingskaart (figuur 12) is te zien dat de soort overall voorkomt, maar dat de dichtheid in het zuidoosten van de provincie gemiddeld iets lager is. Kans op voorkomen verschilde niet tussen referentie en beheerde eenheden ($p = 0,422$). Ook tussen jaren en tussen werkgebieden was er geen verschil (resp. $p = 0,153$ en $p = 0,916$). Er werden geen kenmerken van beheereenheden geïdentificeerd die de kans op voorkomen kunnen verklaren.

De dichtheid aan Gele Kwikstaarten verschilde ook niet tussen pakkettypen ($p = 0,406$). Wel werd in 2017 een hogere dichtheid geteld dan in 2018 ($p = 0,008$) en ook in 2019 was de dichtheid hoger dan in 2018 ($p < 0,001$). Er werden geen andere correlaties gevonden. Hoewel deze verschillen significant zijn, is de kans groot dat ze op toeval berusten, vanwege de wisselende ligging van getelde eenheden.



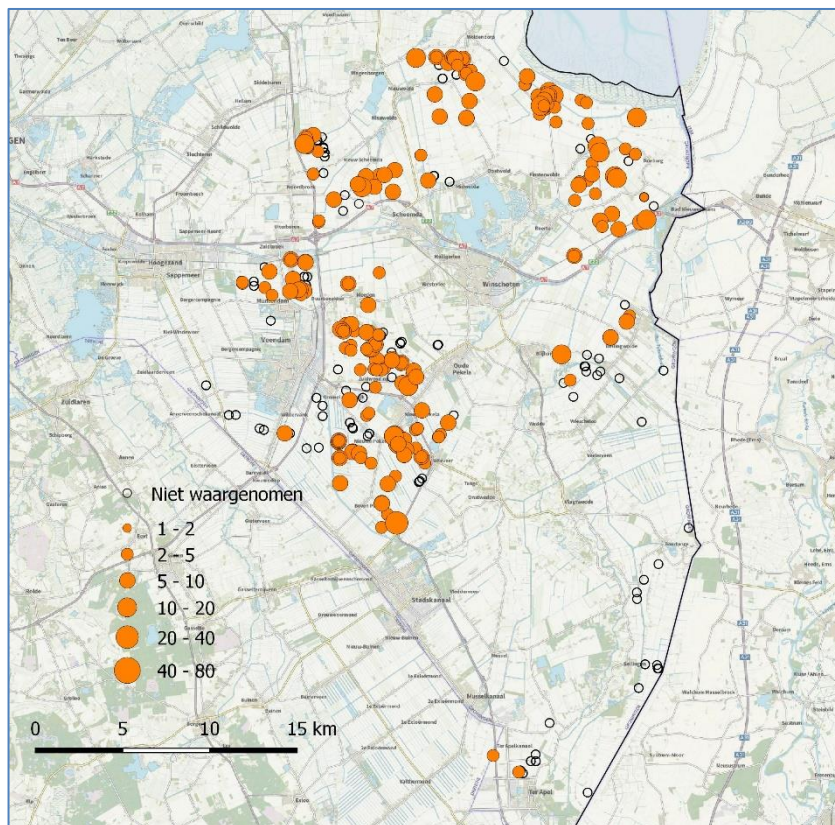
Figuur 12. Dichtheid (n/100 ha) van de Gele Kwikstaart per beheereenheid in 2017-2019.

Graspieper

Graspiepers waren vaker aanwezig op de kleigronden (figuur 13), maar op zand was de verdeling bepaald niet evenredig. In het zuidoosten van de provincie was de soort beduidend schaarser dan in de omgeving van de Pekala's en Veendam.

Kans op voorkomen verschilde niet tussen referentie en beheerde eenheden ($p = 0,763$). In 2018 en 2019 was de kans dat een Graspieper werd gezien kleiner dan in 2017 (resp. $p = 0,046$ en $p = 0,001$). De kans dat een Graspieper werd waargenomen, was groter in clusters met een groot aantal beheereenheden ($p = 0,029$).

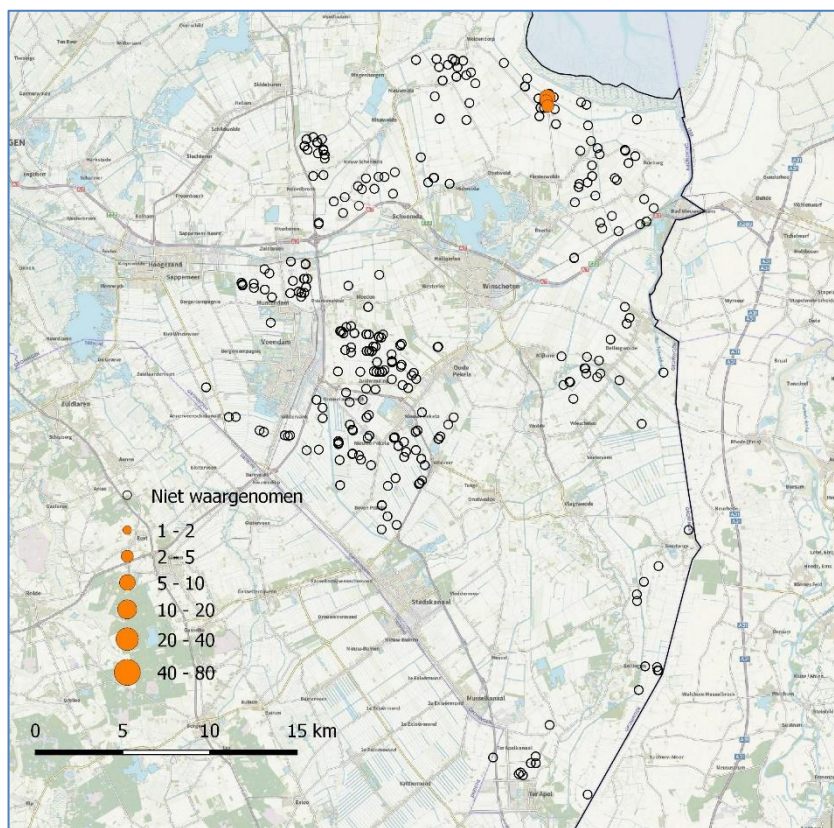
De dichtheid aan Graspiepers verschilde niet tussen plots met verschillende beheertypen ($p = 0,476$). Verder werden geen relaties gevonden met kenmerken van de beheereenheden.



Figuur 13. Dichtheid (n/100 ha) van de Graspieper per beheereenheid in 2017-2019.

Grauwe Gors

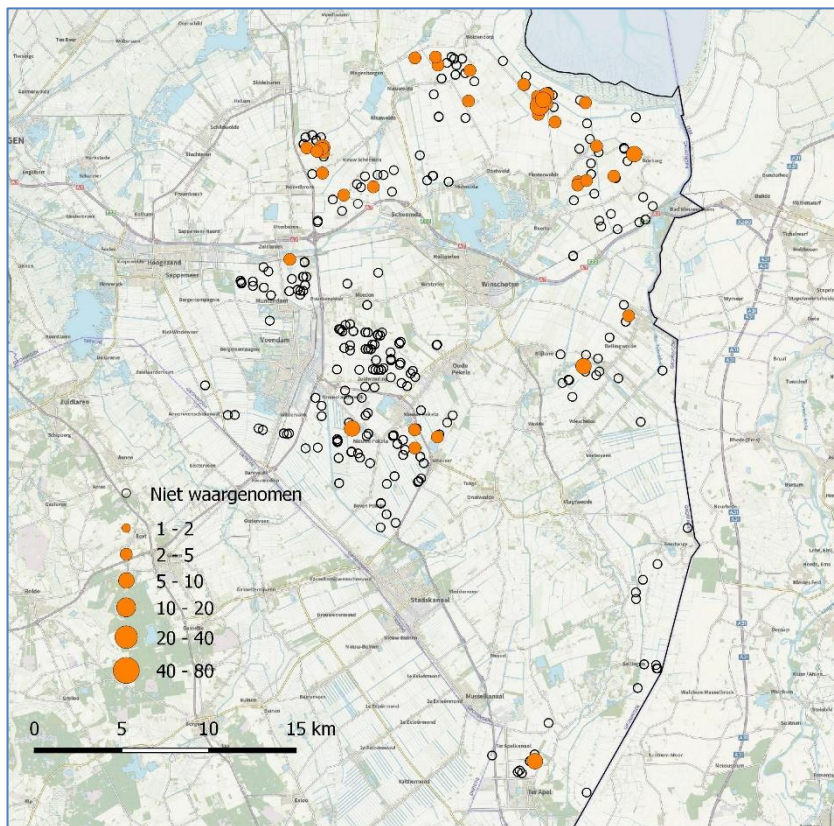
Grauwe Gorzen werden alleen in 2017 waargenomen (3) en uitsluitend vlak langs de Waddendijk (figuur 14). Dit komt overeen met de locaties waar ze de afgelopen winter zijn gezien. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



Figuur 14. Dichtheid (n/100 ha van de Grauwe Gors per beheereenheid in 2017-2019.

Grauwe Kiekendief

Grauwe Kiekendieven werden het meest waargenomen op de klei, ten noorden van de A7 (figuur 15). Het aantal waarnemingen was aanmerkelijk hoger in 2017 en 2018 dan in 2019. De reden hiervoor is onbekend. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



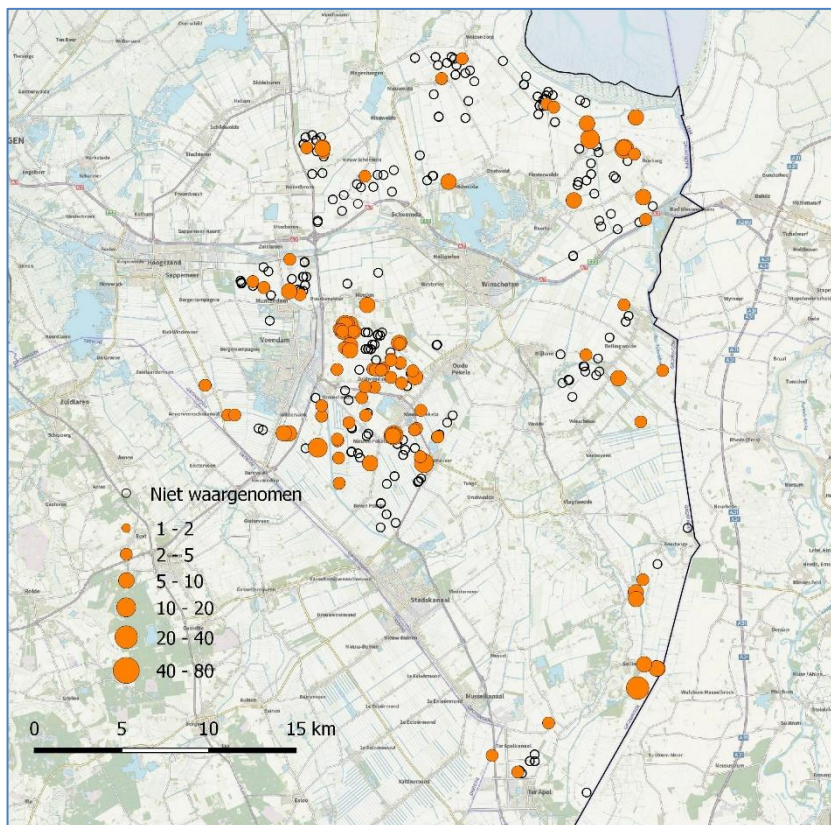
Figuur 15. Dichtheid (n/100 ha) van de Grauwe Kiekendief per beheereenheid in 2017-2019.

Houtduif

Houtduiven werden vooral aangetroffen in de buffers van percelen wanneer deze tuinen, bos of struweel bevatten. In feite zegt hun voorkomen waarschijnlijk niet zoveel over het al dan niet gebruiken van (beheer)percelen als foerageergebied.

De kans dat een Houtduif werd aangetroffen op een perceel verschilde niet tussen beheerpakketten ($p = 0,951$) of tussen jaren ($p = 0,064$). Wel werd de Houtduif vaker aangetroffen op zand dan op klei ($p = 0,003$), wat waarschijnlijk komt doordat minder kleipercelen in de buurt van potentiële broedplaatsen lagen. De dichtheid aan Houtduiven liet hetzelfde beeld zien. Er was geen relatie met beheerpakket ($p = 0,687$) of jaar ($p = 0,068$). Wel was de dichtheid in beheereenheden op zand groter dan op klei ($p < 0,001$). Daarnaast werd een significant positieve relatie gevonden met de afstand tot de meest nabijgelegen andere beheereenheid ($p = 0,021$).

Vermoedelijk is de Houtduif geen geschikte soort om het effect van agrarisch natuurbeheer op perceelniveau te analyseren en misschien moet worden overwogen hem uit het rijtje doelsoorten te schrappen.



Figuur 16. Dichtheid (n/100 ha) van de Houtduif per beheereenheid in 2017-2019.

Kerkuil

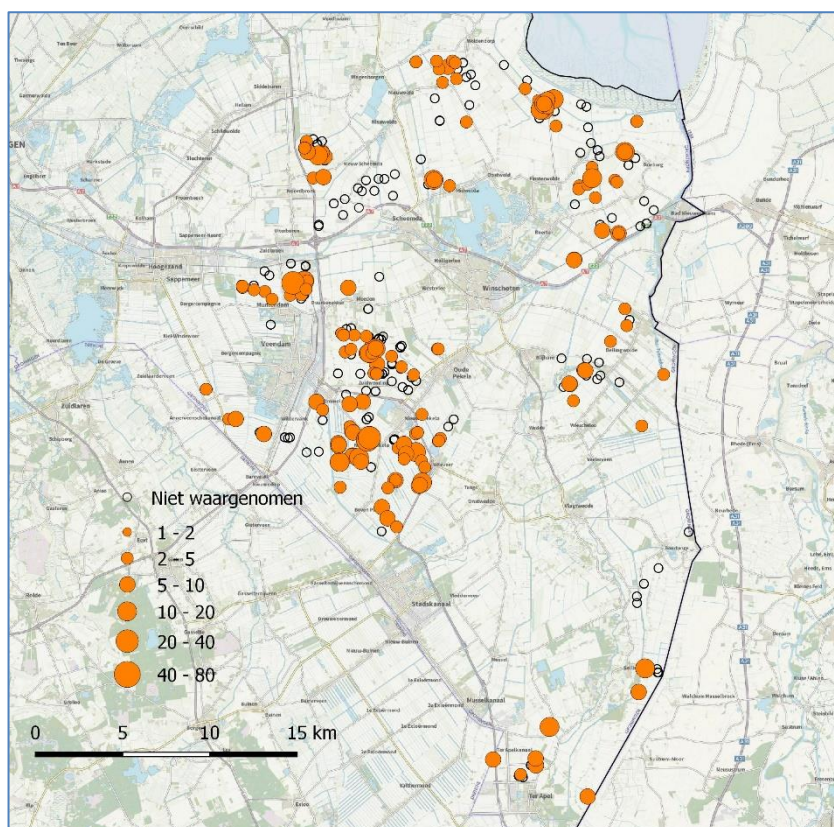
De Kerkuil is de enige doelsoort die niet werd aangetroffen tijdens de beheermonitoring. Dit hoeft echter niet te betekenen dat de soort geen gebruik maakt van de beheereenheden. De Kerkuil is strikt nachtactief en de trefkans tijdens de tellingen, die alle overdag werden uitgevoerd, is daardoor zeer klein. Op basis van de gevolgde methodiek kunnen dus geen uitspraken worden gedaan over de effectiviteit van de beheermaatregelen voor deze soort. Vanwege de lage trefkans is de soort niet geschikt voor het analyseren van effect van agrarisch natuurbeheer en is het beter de soort niet in de lijst met doelsoorten op te nemen.

Kievit

De indruk was tijdens het veldwerk dat Kieviten tamelijk geclusterd voorkwamen en dit is ook op de verspreidingskaart (figuur 17) te zien. Met name in de omgeving van Bourtange en Noordbroek ontbrak de soort over grote oppervlaktes.

De kans dat een Kievit op een perceel werd aangetroffen was onafhankelijk van het pakkettype ($p = 0,305$). Wel werd in 2018 minder vaak een Kievit aangetroffen dan in 2017 ($p = 0,008$), maar beide jaren verschilde de kans niet met die in 2019. De relatieve oppervlakte aan beheereenheden in een cluster liet een negatieve relatie zien met de kans op Kieviten ($p = 0,026$).

De dichtheid aan Kieviten was ook niet afhankelijk van pakkettype ($p = 0,958$). In 2019 werden gemiddeld iets meer Kieviten aangetroffen dan in 2018 ($p = 0,036$). De dichtheid was hoger in percelen op zand dan op klei ($p = 0,002$) en zwak negatief gecorreleerd met het aantal beheereenheden en de relatieve oppervlakte van beheereenheden in een cluster (resp. $p = 0,018$ en $p = 0,013$).



Figuur 17. Dichtheid (n/100 ha van de Kievit per beheereenheid in 2017-2019.

Kleine Zwaan

De Kleine Zwaan is een overwinteraar in Oost-Groningen en daarmee ook een doelsoort uitsluitend voor de winter. De soort werd tijdens de beheermonitoring in het voorjaar niet waargenomen.

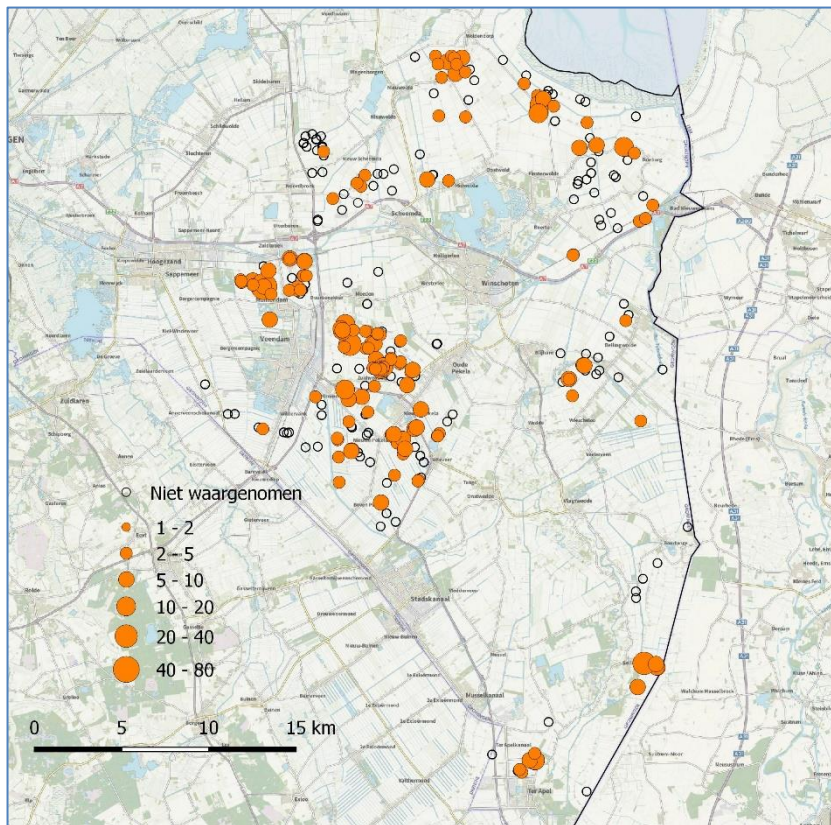
Kneu

Hoewel Kneuen een voorkeur hebben voor struwelen om in te broeden, kan dat ook in een opgaande kruidachtige vegetatie.

De kans dat een Kneu werd aangetroffen op een referentieperceel was significant kleiner dan op een kruidenrijke akker ($p = 0,006$) of op een vogelakker ($p = 0,010$). Er waren geen verschillen tussen jaren ($p = 0,764$). De kans op voorkomen was op zand iets groter dan op klei ($p = 0,023$).

De dichtheid aan Kneuen liet een vergelijkbaar beeld zien. De dichtheid was hoger op kruidenrijke akkers dan op referentiepercelen ($p < 0,001$). Dit verschil was er echter niet tussen referentiepercelen en vogelakkers ($p = 0,131$) en evenmin tussen vogelakkers en kruidenrijke akkers ($p = 0,217$). Er was geen verschil in dichtheid tussen jaren ($p = 0,556$) en de dichtheid was gemiddeld hoger op zandgrond dan op kleigrond ($p < 0,001$).

Vanwege de sterke aantrekkingskracht van struweel op deze soort, is hij niet bijzonder geschikt om het effect van agrarisch natuurbeheer op perceelniveau te evalueren.

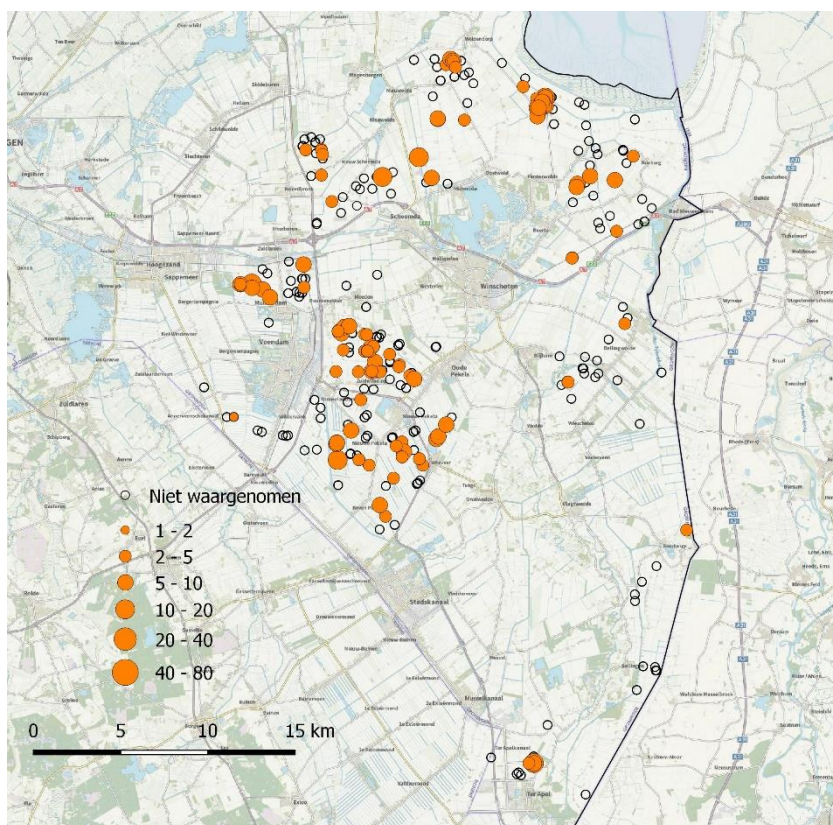


Figuur 18. Dichtheid (n/100 ha) van de Kneu per beheereenheid in 2017-2019.

Kwartel

De kans op voorkomen van een Kwartel verschilde niet tussen referentieplots en beheerde percelen ($p = 0,263$). In 2017 was de kans op voorkomen groter dan in 2018 ($p = 0,003$) en 2019 ($p < 0,001$) en bovendien was die kans in 2018 groter dan in 2019 ($p = 0,039$). Dit heeft te maken met de jaarlijks sterk wisselende aanwezigheid van de soort. De relatie met bodemtype was ook voor Kwartel significant, met een grotere trefkans op zand dan op klei ($p = 0,038$). Met name in de omgeving van Zuidwending en Tussenklappen werden veel Kwartels waargenomen (figuur 19).

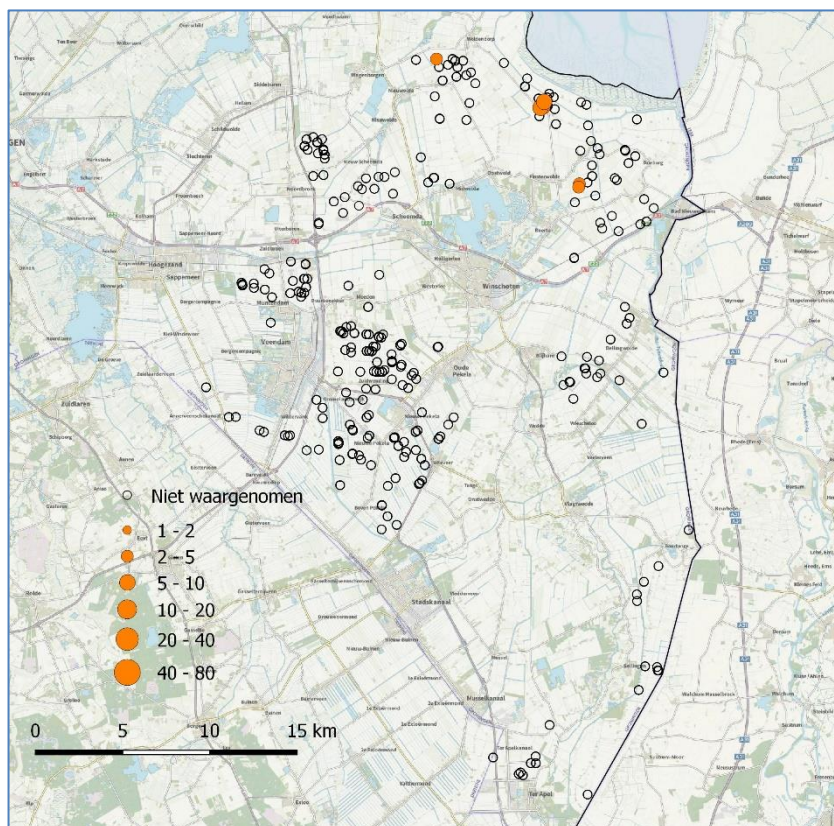
De dichtheid aan Kwartels in een beheereenheid met buffer liet precies hetzelfde patroon zien als de kans op voorkomen. Er was geen relatie met pakkettype ($p = 0,065$), maar de dichtheid was hoger in 2017 dan in 2018 ($p = 0,002$) en 2019 ($p < 0,001$). Op zand werd gemiddeld een hogere dichtheid aan Kwartels aangetroffen dan op klei ($p = 0,009$).



Figuur 19. Dichtheid (n/ 100 ha van de Kwartel per beheereenheid in 2017-2019.

Kwartelkoning

Kwartelkoningen zijn uitsluitend gehoord in 2017 en 2018 op kleigronden (figuur 20). Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.

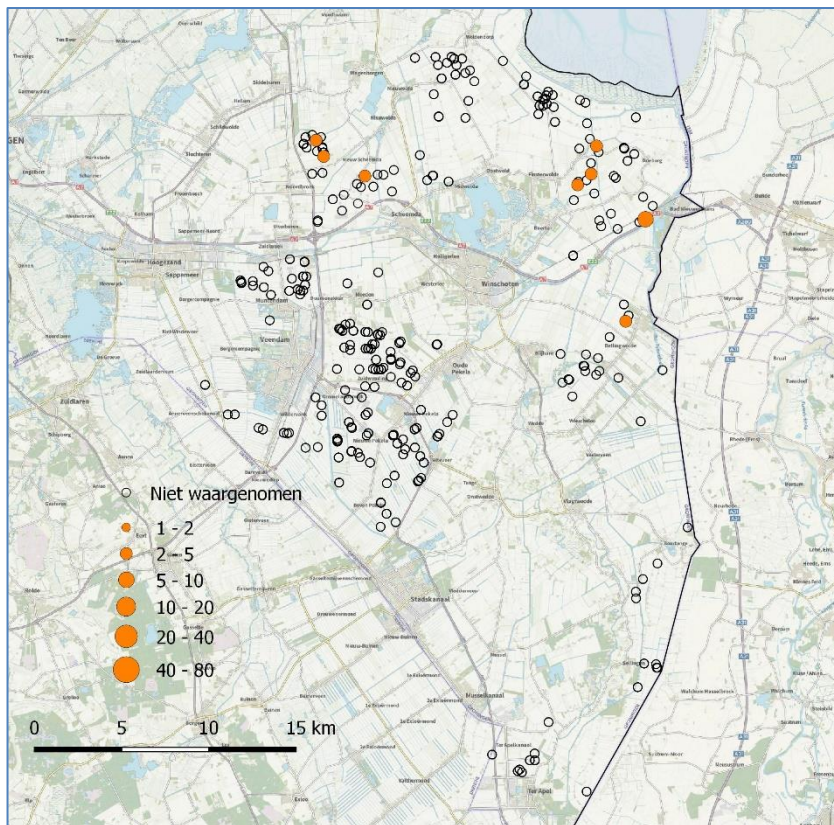


Figuur 20. Dichtheid (n/100 ha van de Kwartelkoning per beheereenheid in 2017-2019.

Paapje

Paapjes zijn bijzonder schaars in Nederland en worden als broedvogel slechts aangetroffen in sommige Drentse beekdalen en heidevelden. Het voorkomen in percelen agrarisch natuurbeheer is daarom opzienbarend. De verspreiding beperkte zich tot percelen met hoogopgaande ruigte op kleigrond (figuur 21).

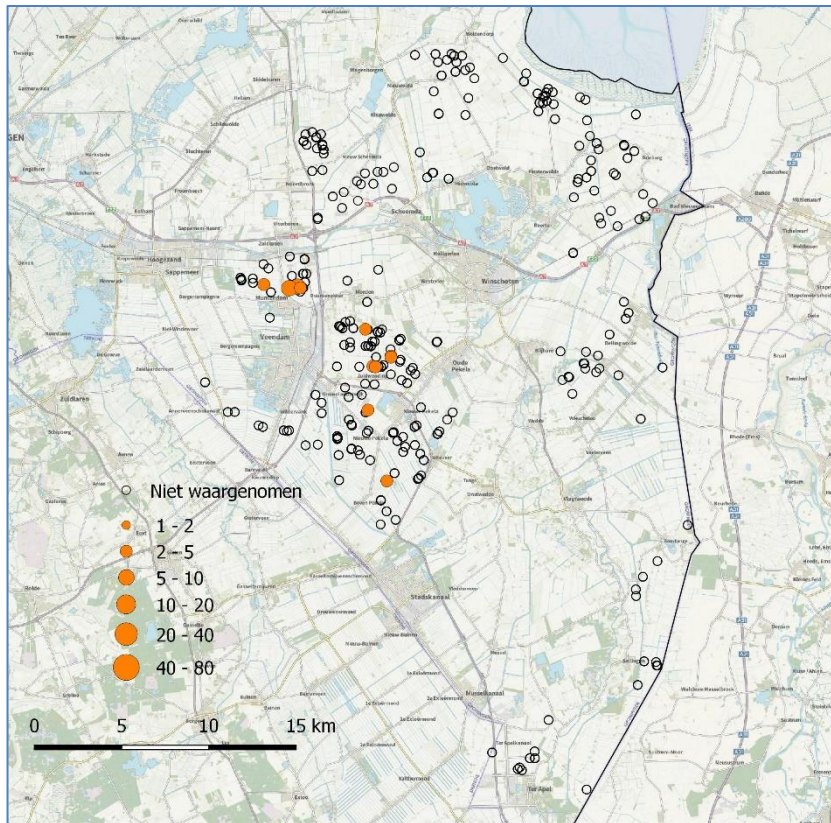
Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



Figuur 21. Dichtheid (n/ 100 ha van het Paapje per beheereenheid in 2017-2019.

Patrijs

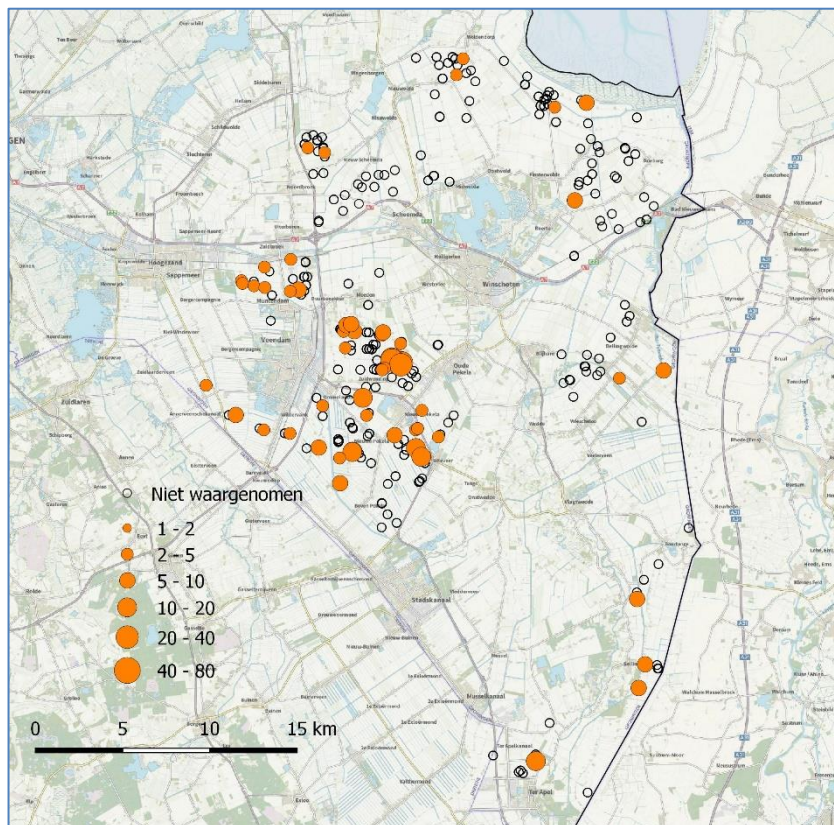
Patrijzen werden uitsluitend gezien in de omgeving van Tussenklappen, Zuidwending en in mindere mate de Pekela's. Op het oog zijn dit inderdaad de mooiste gebieden voor de soort, maar het is moeilijk te zeggen waar hem dat precies in zit. Overigens zijn tijdens de afgelopen wintertellingen wel Patrijzen waargenomen bij Noordbroek en Ter Apel. Hier zouden ze dus in de broedtijd ook voor moeten komen, maar zijn ze gemist vanwege de lage trefkans, of zijn ze dermate zeldzaam dat ze niet voorkwamen op de geselecteerde percelen. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



Figuur 22. Dichtheid (n/100 ha van de Patrijs per beheereenheid in 2017-2019.

Ringmus

Ringmussen zijn vooral vastgesteld op de zandgronden (figuur 23) in 2017 en 2018. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren. Het is ook de vraag Ringmussen in de broedtijd geschikt zijn voor analyse op perceelniveau. De soort is in die periode namelijk sterk gebonden aan bebouwing, waarvoor in de modellen niet wordt gecorrigeerd.



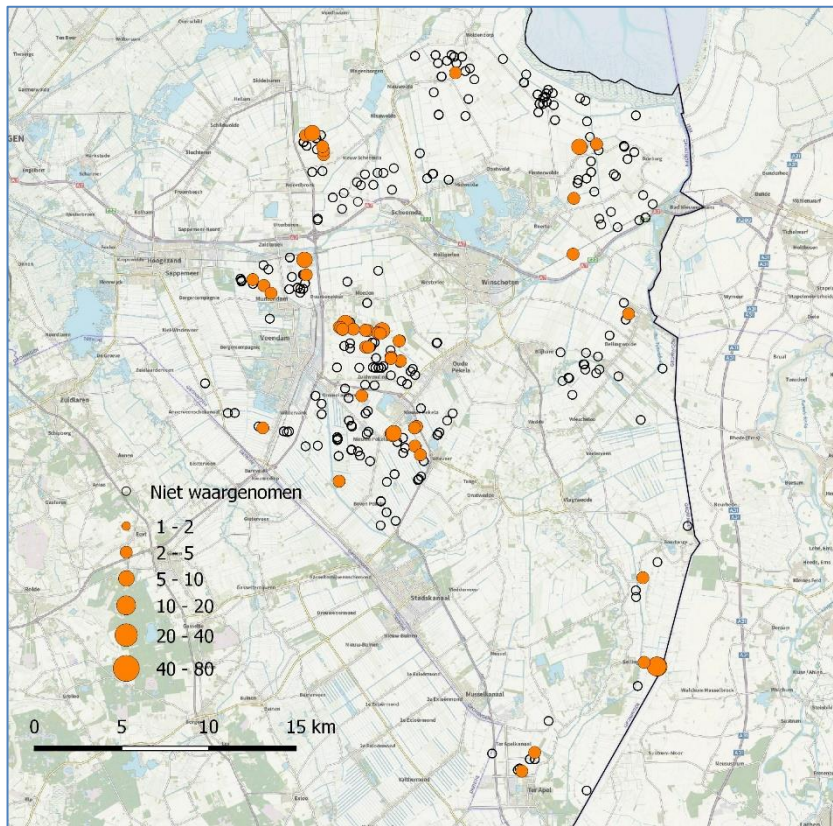
Figuur 23. Dichtheid (n/100 ha) van de Ringmus per beheereenheid in 2017-2019.

Roek

Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren. Bovendien is de aanwezigheid sterk afhankelijk van een kolonie in de buurt. De Roek is daardoor geen geschikte soort om in de analyse van effect van agrarisch natuurbeheer te betrekken.

Roodborsttapuit

Hoewel de soort overal in lage dichtheid lijkt voor te komen, is de trefkans waarschijnlijk iets groter op zand dan op klei. Merkwaardig is dat de verspreiding licht geclusterd lijkt. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



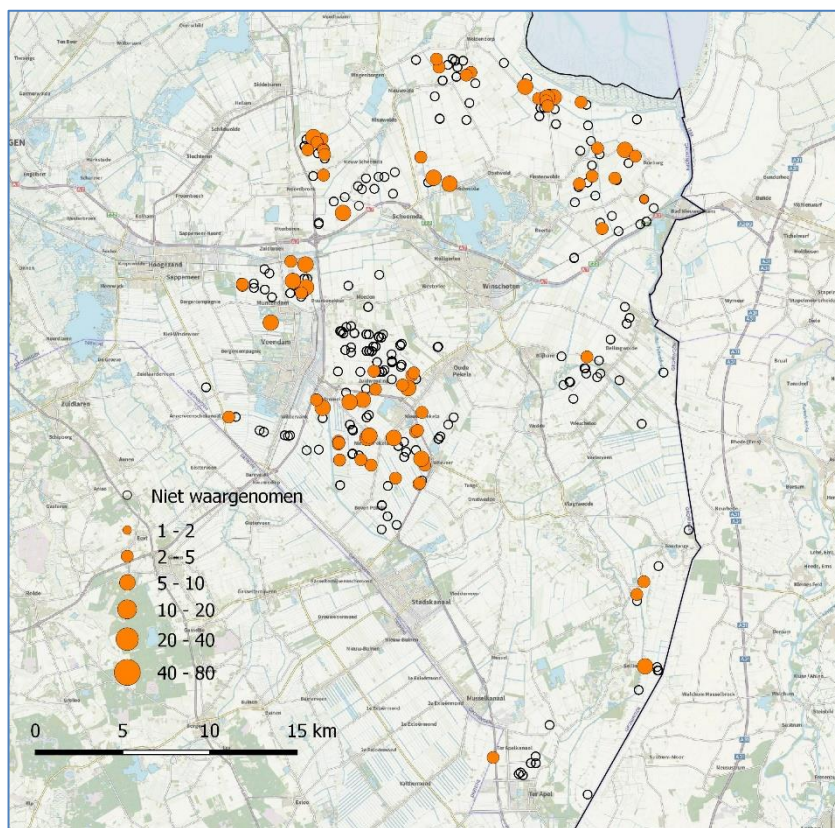
Figuur 24. Dichtheid (n/100 ha) van de Roodborsttapuit per beheereenheid in 2017-2019.

Ruigpootbuizerd

De Ruigpootbuizerd is een overwinteraar in Oost-Groningen en daarmee ook een doelsoort uitsluitend voor de winter. De soort werd tijdens de beheermonitoring in het voorjaar niet waargenomen.

Scholekster

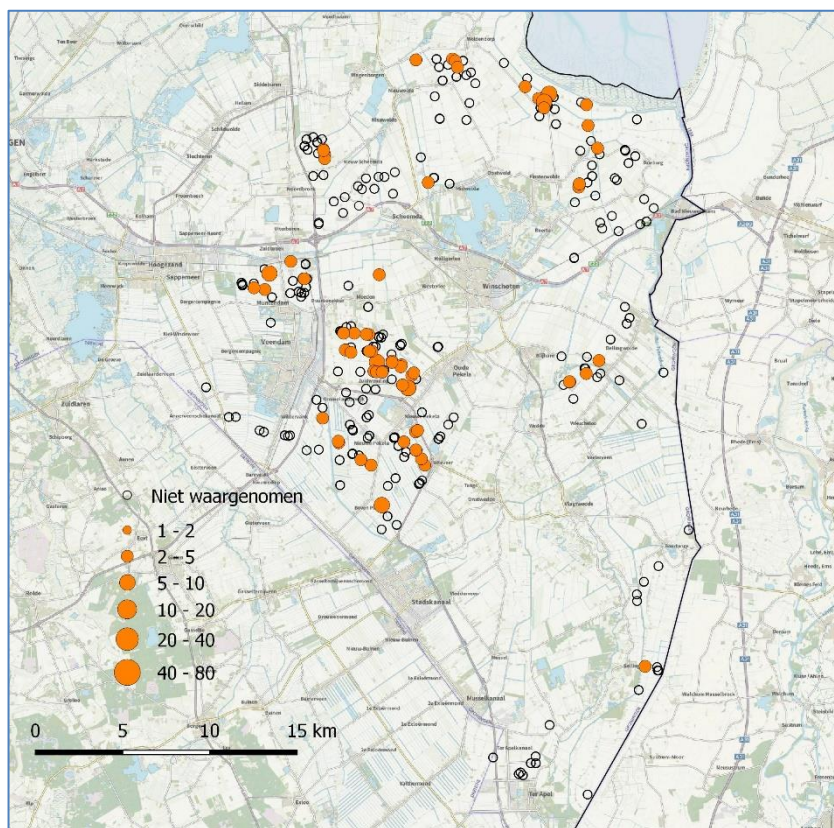
De Scholekster komt verspreid voor in het gebied (figuur 25), maar het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



Figuur 25. Dichtheid (n/100 ha van de Scholekster per beheereenheid in 2017-2019.

Torenavalk

Torenavalken kwamen verspreid voor in het gebied, al is een concentratie zichtbaar bij Zuidwending (figuur 26), waar ook vrij veel nestkasten hangen. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.

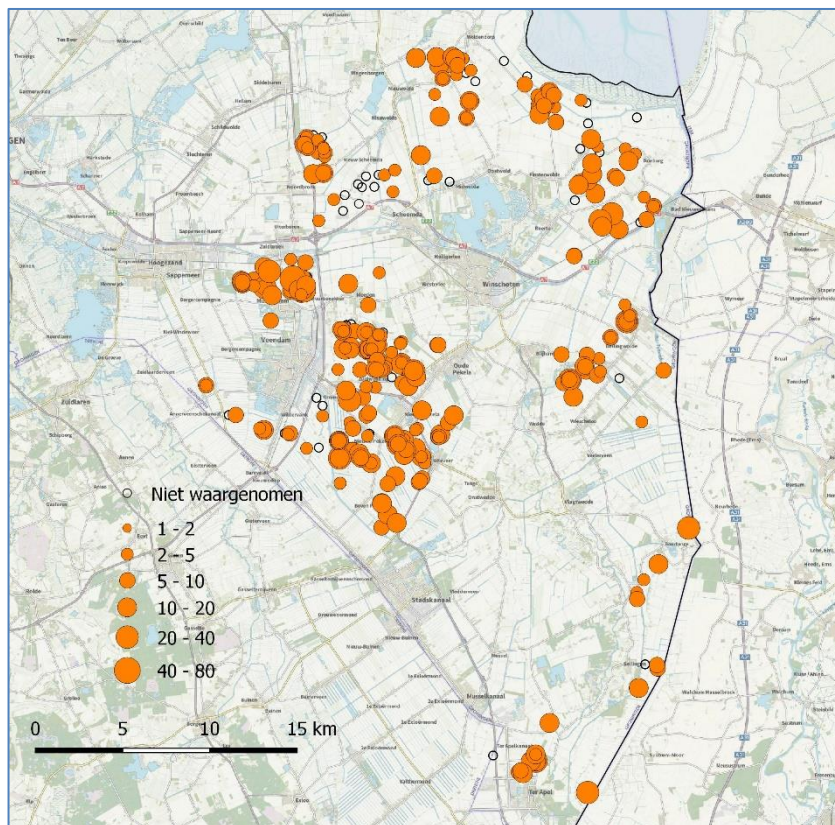


Figuur 26. Dichtheid (n/100 ha) van de Torenavalk per beheereenheid in 2017-2019.

Veldleeuwerik

De Veldleeuwerik was even vaak aanwezig op referentiepercelen als op percelen met beheermaatregelen ($p = 0,338$). Tussen jaren waren er weinig verschillen, maar in 2019 was de trefkans iets hoger dan in 2017. Er was geen relatie met bodemtype ($p = 0,208$).

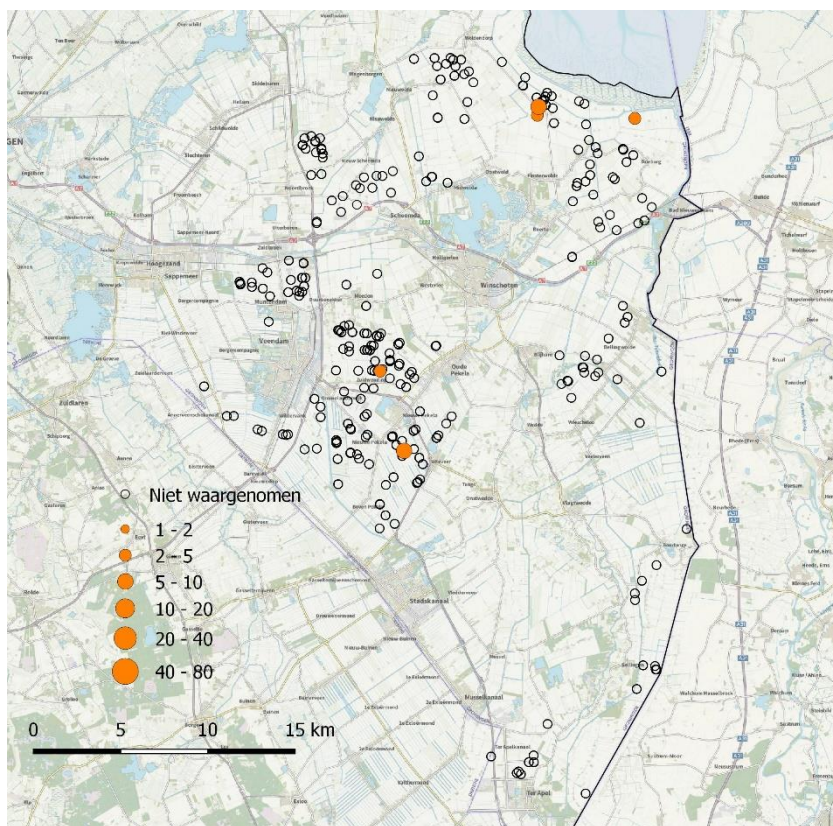
De dichtheid aan Veldleeuweriken in een beheereenheid met buffer verschilde niet significant tussen pakkettypen ($p = 0,062$) en jaren ($p = 0,170$). De dichtheid was hoger in grotere beheereenheden ($p = 0,040$), maar negatief gecorreleerd met de dekingsgraad van beheereenheden in een cluster ($p = 0,037$). Op zand was de dichtheid gemiddeld hoger dan op klei ($p = 0,004$), wat ook te zien is op de verspreidingskaart (figuur 27). Opmerkelijk is daar ook de afwezigheid in een cluster van referentiepercelen bij Noordbroek, waar trouwens ook geen Kieviten voorkwamen.



Figuur 27. Dichtheid (n/100 ha) van de Veldleeuwerik per beheereenheid in 2017-2019.

Velduil

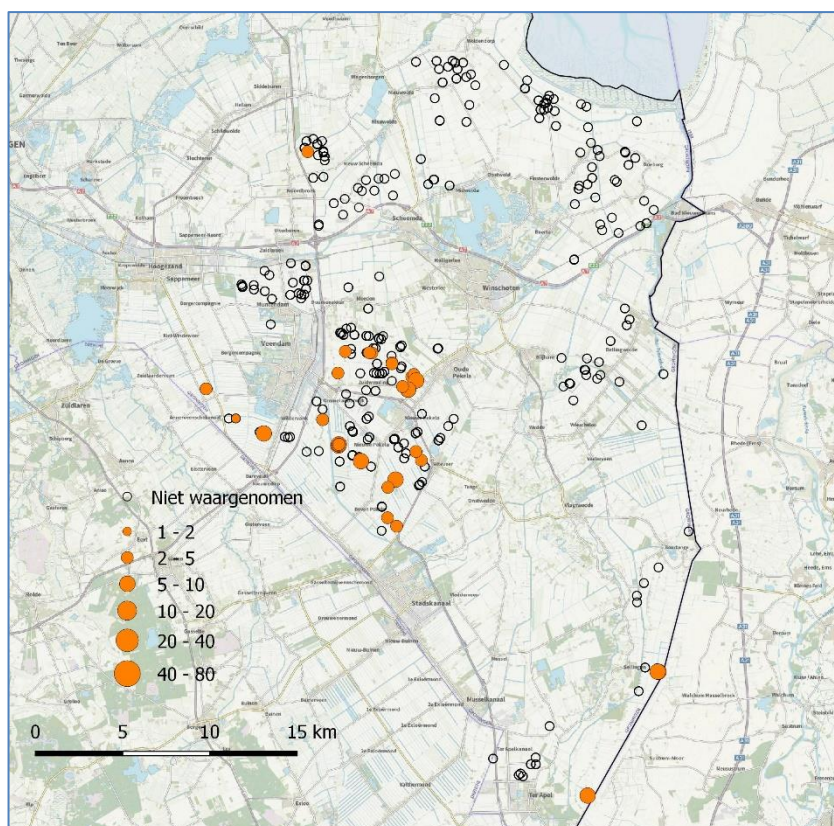
Velduilen zijn waargenomen in 2017 (4) en 2019 (1), waarbij er geen wezenlijk verschil is tussen klei- en zandgrond (figuur 28). Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



Figuur 28. Dichtheid (n/100 ha van de Velduil per beheereenheid in 2017-2019.

Wulp

Met uitzondering van een geval bij Noordbroek, werden alle Wulpen vastgesteld op zandgrond (figuur 29). Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om het effect van beheermaatregelen te analyseren.



Figuur 29. Dichtheid (n/100 ha van de Wulp per beheereenheid in 2017-2019.

7. Conclusies en discussie

Het algemene beeld dat ontstaat op basis van de analyses is dat er in de kruidenrijke akkers en vogelakkers gemiddeld meer vogels van doelsoorten aanwezig zijn dan in de referentiepakketten. Met name op de vogelakkers werden relatief veel doelsoorten aangetroffen, terwijl de dichtheden aan vogels van doelsoorten in kruidenrijke akkers (akkerranden) gemiddeld hoger waren. De meeste doelsoorten werden aangetroffen binnen de grenzen van de beheereenheden en niet zozeer in de buffers, waarmee het uitstralende effect beperkt lijkt.

Er waren twee variabelen die het duidelijkste en meest consistente effect lieten zien, namelijk bodemtype en de oppervlakte van een beheereenheid. Een grotere beheereenheid huisvestte over het algemeen meer vogelsoorten en een groter aantal vogels, maar belangrijk is dat ook de dichtheid aan vogels in een beheereenheid groter was in grotere beheereenheden. In de analyse werd gecorrigeerd voor pakkettype, dus deze relatie geldt los voor kruidenrijke akkerranden en vogelakkers. Daarnaast werden er duidelijk meer (doel)soorten aangetroffen in beheereenheden op zand dan in beheereenheden op klei. Het gegeven dat dit voornamelijk geldt voor vogels in de buffer, geeft aan dat het waarschijnlijk een verschil is dat inherent is aan het landschap en niet zozeer te maken heeft met het beheer in de beheereenheden zelf.

Het verschil tussen zand en klei heeft effect op enkele andere relaties die werden gevonden op clusterniveau. Clusters op zand zijn namelijk gemiddeld groter dan clusters op klei, en daarmee samenhangend liggen in clusters op zand gemiddeld meer beheereenheden, die iets verder uit elkaar liggen. Dit verklaart mogelijk waarom er voor het aantal vogels in de buffer een positieve relatie werd gevonden met het aantal beheereenheden en een negatieve relatie met de dekkingsgraad van beheereenheden in een cluster.

Tenslotte heeft onkruiddruk over het algemeen weinig effect op het voorkomen van vogels. Het aantal vogels lijkt gemiddeld iets lager in beheereenheden met een hoge onkruiddruk vergeleken met beheereenheden met een lage onkruiddruk, maar opvallend genoeg kwam dit vooral naar voren in de buffer. Het is niet eenvoudig om een consistent effect van onkruiddruk aan te tonen voor de hele set aan doelsoorten, omdat bekend is dat verschillende soorten hier verschillend op reageren.

De analyse van de resultaten van 2017 en 2018 (Kleyheeg & Teunissen 2019) leverde meer heldere conclusies op dan over 2017-2019. We vermoeden dat dit komt doordat de werkwijze in het veld in 2019, ondanks de strakke opzet, licht afwijkt van die in de jaren ervoor door verandering van de veldmedewerkers. Zo ontdekten we tijdens het schrijven van dit rapport dat in 2019 (en 2020) strenger verschil is gemaakt tussen broedvogels en niet-broedvogels, wat goed tot uitdrukking komt in bijvoorbeeld de aantallen Graspiepers die tijdens de verschillende bezoeken zijn opgegeven. Graspiepers trekken door tot begin mei en het buitenproportioneel grote aantal tijdens de eerste ronde in met name 2017 (tabel 5) doet vermoeden dat doortrekkers die eigenlijk broedcode nul (volwassen individu) onterecht broedcode één (individu in geschikt broedhabitat) hebben gekregen. Hetzelfde geldt waarschijnlijk voor de Roeken en mogelijk Ringmussen die in 2017 en 2018 wel zijn opgevoerd, maar daarna zeer mondjesmaat. Deze verschillen zijn in een volgende analyse op te lossen door, tenminste in 2017 en 2018, alleen waarnemingen met broedcode 2 en hoger (territorium-indicerend) te selecteren voor de analyse.

Tabel 5. Aantallen Graspiepers per bezoekeronde in 2017-2020. Tijdens bezoekeronde 1 (23-30 april) kan er nog tamelijk massale doortrek plaatsvinden op het moment waarop onze broedvogels al eieren hebben.

Jaar	Ronde		
	1	2	3
2017	122	57	54
2018	55	34	42
2019	48	52	32
2020	74	76	44

Een deel van bovenstaand probleem kan ook worden ondervangen door de lijst met doelsoorten (tabel 2) bij te stellen. Op dit moment staan hier soorten op (Houtduif, Roek, Ringmus en in mindere mate Torenvalk), waarvan de aanwezigheid in de broedtijd sterk samenhangt met bebouwing of opgaande begroeiing in de buffer van een beheerperceel, terwijl deze variabelen niet worden meegenomen in de analyse. Wel meenemen van deze variabelen is geen optie, omdat dit de steekproeven per groep verkleint. We stellen voor om deze soorten, althans tijdens de broedtijd, niet als doelsoort voor analyse

op perceelniveau aan te wijzen. Hoewel in 2017-2019 niet waargenomen, strekt het ook tot aanbeveling ook de Kerkuil van de lijst te verwijderen, omdat de waarneemkans van deze soort eveneens samenhangt met factoren die weinig te maken hebben met de omstandigheden in de beheereenheid.

Aan de andere kant zijn er soorten die niet zijn aangewezen als doelsoort, maar waarop met name kruidenrijke akkerranden een sterke aantrekkingskracht hebben. Het gaat hier om Grasmus, Bosrietzanger, Roodborsttapuit en Blauwborst. Deze soorten hebben kleine territoria en hun aanwezigheid is dus veelzeggend in een analyse op perceelniveau. De eerste twee soorten blijken bovendien goede indicatorsoorten voor de diversiteit van de vogelbevolking op de beheerpercelen (van Manen & Kleyheeg 2020).

Samengevat stellen we dus voor om bij toekomstige analyses Torenvalk, Houtduif, Roek, Ringmus en Kerkuil buiten de doelsoortenselectie te houden en in plaats daarvan Grasmus, Roodborsttapuit, Blauwborst en Bosrietzanger toe te voegen.



Kruidenrijke rand bij Vriescheloo, 12 juni 2020, Willem van Manen.

Literatuur

Bates D., Maechler M., Bolker B. & Walker S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.

Kleyheeg E. & Teunissen W. 2019. Basisanalyse effectiviteit van agrarisch natuurbeheer in Oost-Groningen 2017-2018. Sovon-rapport 2019/16. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Brooks M.E., Kristensen K, van Benthem K.J., Magnusson A., Berg C.W., Nielsen A., Skaug H.J., Maechler M. & Bolker B. 2017. glmmTMB Balances Speed and Flexibility Among Packages for Zero-inflated Generalized Linear Mixed Modeling. *The R Journal*, 9(2), 378-400.

van Manen W. & Kleyheeg E. 2020. Basisanalyse ANLb en GLB pilot Akkerbelt 2017-2020. Sovon-rapport 2020/103. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Naimi B., Hamm N.A.S., Groen T.A., Skidmore A.K. & Toxopeus A.G. 2014. Where is positional uncertainty a problem for species distribution modelling? *Ecography*, 37, 191-203.

R Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Vogel R., Wiersma P., Roodbergen M. & Vlaanderen O. 2016. Beheermonitoring van vogels in open akkerland in Oost-Groningen. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief 2015. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.

Bijlage 1. Aantallen territoria in beheergebieden per jaar per werkgebied inclusief buffers.

Gebied	Soort	2017	2018	2019
Beerta	Kwartel	0	0	2
	Scholekster	1	0	0
	Kievit	0	0	6
	Houtduif	3	1	0
	Veldleeuwerik	4	5	16
	Graspieper	7	2	9
	Gele Kwikstaart	11	9	45
	Paapje	2	1	0
	Kneu	1	1	3
	Geelgors	1	2	1
Bellingwolde	Grauwe Kiekendief	0	1	0
	Torenvalk	0	1	0
	Kwartel	1	0	0
	Scholekster	0	1	0
	Kievit	1	1	2
	Houtduif	0	2	3
	Veldleeuwerik	3	11	15
	Graspieper	2	2	5
	Gele Kwikstaart	4	19	22
	Paapje	0	1	0
	Roodborsttapuit	0	0	2
	Ringmus	0	0	2
	Kneu	0	1	0
	Geelgors	0	1	0
Bourtange	Scholekster	-	0	2
	Houtduif	-	1	3
	Veldleeuwerik	-	1	5
	Gele Kwikstaart	-	1	10
	Roodborsttapuit	-	0	1
	Geelgors	-	0	6
Midwolda	Torenvalk	1	0	0
	Kwartel	0	8	0
	Scholekster	0	2	1
	Kievit	1	0	3
	Houtduif	0	0	1
	Veldleeuwerik	1	10	17
	Graspieper	2	2	1
	Gele Kwikstaart	9	15	13
	Kneu	2	1	0
Nieuwolda	Geelgors	1	1	0
	Blauwe Kiekendief	0	1	3
	Grauwe Kiekendief	2	1	1
	Torenvalk	0	0	3
	Kwartel	6	1	2
	Kwartelkoning	0	1	0
	Scholekster	2	0	4
	Kievit	8	2	1
	Houtduif	1	1	3
	Veldleeuwerik	26	12	17

Gebied	Soort	2017	2018	2019
Nieuwolda	Graspieper	7	8	15
	Gele Kwikstaart	37	16	46
	Roodborsttapuit	0	1	0
	Ringmus	1	1	0
	Kneu	4	7	2
Noordbroek	Geelgors	2	0	3
	Grauwe Kiekendief	0	5	4
	Torenavalk	3	1	1
	Kwartel	6	1	0
	Scholekster	5	5	0
	Kievit	16	3	6
	Wulp	1	0	0
	Houtduif	5	2	1
	Veldleeuwerik	28	8	19
	Graspieper	22	9	6
Over_den_Dijk	Gele Kwikstaart	56	36	54
	Paapje	0	4	0
	Roodborsttapuit	0	1	4
	Ringmus	2	0	0
	Kneu	1	1	0
	Geelgors	5	1	2
	Torenavalk	-	-	1
	Scholekster	-	-	2
	Kievit	-	-	4
	Wulp	-	-	2
	Houtduif	-	-	7
	Veldleeuwerik	-	-	4
	Gele Kwikstaart	-	-	8
	Roodborsttapuit	-	-	5
	Ringmus	-	-	3
	Kneu	-	-	9
	Geelgors	-	-	10
Pekela_Oost	Grauwe Kiekendief	1	2	0
	Torenavalk	3	4	1
	Kwartel	8	10	1
	Scholekster	7	2	1
	Kievit	17	12	7
	Wulp	0	4	0
	Houtduif	11	2	3
	Velduil	1	0	0
	Veldleeuwerik	48	34	38
	Graspieper	24	17	16
	Gele Kwikstaart	68	29	37
	Roodborsttapuit	5	4	3
	Ringmus	7	10	0
	Kneu	19	5	4
Geelgors	51	39	34	
Pekela_West	Grauwe Kiekendief	1	0	0
	Torenavalk	2	2	0
	Kwartel	16	6	1
	Scholekster	4	4	1
	Kievit	16	10	13
	Wulp	10	0	2
	Houtduif	4	3	2
	Veldleeuwerik	28	29	31
	Graspieper	15	6	6

Gebied	Soort	2017	2018	2019
	Gele Kwikstaart	41	24	38
	Roodborsttapuit	1	1	1
	Ringmus	0	7	0
Pekela_West	Kneu	1	6	0
Reiderwolderpolder	Geelgors	21	22	16
	Blauwe Kiekendief	7	0	1
	Grauwe Kiekendief	14	6	0
	Torenavalk	2	9	1
	Kwartel	29	9	0
	Kwartelkoning	4	5	0
	Scholekster	6	5	2
	Kievit	17	13	8
	Houtduif	7	5	3
	Velduil	2	0	0
	Veldleeuwerik	51	38	23
	Graspieper	33	17	16
	Gele Kwikstaart	65	64	68
	Paapje	1	1	1
	Roodborsttapuit	1	1	1
Ter_Apel	Ringmus	1	0	0
	Kneu	16	8	5
	Geelgors	0	1	0
	Grauwe Gors	3	0	0
	Grauwe Kiekendief	0	1	0
	Kwartel	0	2	2
	Kievit	0	1	5
	Houtduif	0	1	0
	Veldleeuwerik	3	7	17
	Graspieper	0	1	0
	Gele Kwikstaart	1	3	20
	Roodborsttapuit	1	0	1
	Roek	0	1	0
	Ringmus	0	2	0
	Kneu	1	2	11
Tussenklappen	Geelgors	1	4	7
	Blauwe Kiekendief	1	0	0
	Grauwe Kiekendief	0	1	0
	Torenavalk	3	3	0
	Patrijs	0	3	2
	Kwartel	13	4	0
	Scholekster	2	1	5
	Kievit	6	7	11
	Houtduif	5	2	0
	Veldleeuwerik	31	36	21
	Graspieper	8	10	1
	Gele Kwikstaart	47	43	29
	Roodborsttapuit	1	2	2
	Roek	0	32	0
	Ringmus	3	4	0
Vriescheloo	Kneu	9	14	13
	Geelgors	34	30	18
	Grauwe Kiekendief	0	1	0
	Torenavalk	1	2	0
	Kwartel	0	2	1
	Scholekster	0	1	0
Kievit	3	3	2	

Gebied	Soort	2017	2018	2019
Vriescheloo	Houtduif	0	0	2
	Veldleeuwerik	4	13	11
	Graspieper	0	1	3
	Gele Kwikstaart	10	13	22
	Roodborsttapuit	0	0	1
	Roek	0	8	0
	Kneu	0	3	3
Zuidwending	Geelgors	3	4	7
	Torenavalk	9	12	4
	Patrijs	1	2	2
	Kwartel	26	16	7
	Scholekster	3	2	0
	Kievit	7	8	33
	Wulp	3	8	2
	Houtduif	28	8	16
	Velduil	0	0	1
	Veldleeuwerik	109	92	71
	Graspieper	60	22	21
	Gele Kwikstaart	191	185	177
	Roodborsttapuit	13	8	17
Ringmus	8	30	0	
Kneu	22	14	45	
Geelgors	96	67	71	



In opdracht van:



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl

