



**Basisanalyse effectiviteit van
agrarisch natuurbeheer in
Oost-Groningen 2017-2018**

Erik Kleyheeg
Wolf Teunissen

Sovon-rapport 2019/16



Basisanalyse effectiviteit van agrarisch natuurbeheer in Oost-Groningen 2017-2018

Erik Kleyheeg & Wolf Teunissen



Dit rapport is samengesteld in opdracht van
Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2019

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen

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

Illustratie omslag: Monique Mellema (Bloemenrand) & Roy Slaterus (Graspieper & Gele Kwikstaart)

Opmaak: John van Betteray, Sovon Vogelonderzoek Nederland

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl

website: www.sovon.nl

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of opdrachtgever.

Inhoud

Samenvatting	3
1. Inleiding	5
1.1. Achtergrond	5
1.2. Beheer in het ANOG werkgebied	5
1.3. Beheermonitoring	5
1.4. Opbouw van dit rapport	5
1.5. Verantwoording	6
2. Aanpak basisanalyse beheermonitoring	7
2.1. Beheermonitoring 2017 en 2018	7
2.1.1. Gebiedsomschrijving	7
2.1.2. Veldbezoeken	8
2.2. Basisanalyse	9
2.2.1. Selectie van gegevens voor de analyse	9
2.2.2. Verklarende variabelen	10
2.2.3. Statistische testen	11
3. Algemene statistieken	13
3.1. Algemeen beeld	13
3.2. Verschillen tussen beheereenheden	14
3.3. Verschillen tussen clusters	17
4. Verschillen tussen maatregelpakketten	19
4.1. Aantal doelsoorten	19
4.1.1. Beheereenheden	19
4.1.2. Buffers	19
4.2. Aantal vogels van doelsoorten	20
4.2.1. Beheereenheden	20
4.2.2. Buffers	20
4.3. Dichtheid aan vogels van doelsoorten	20
4.3.1. Beheereenheden	20
4.3.2. Buffers	20
4.4. Conclusie maatregelpakketten	21
5. Overige verklarende variabelen	23
5.1. Selectie van variabelen	23
5.2. Kenmerken van de beheereenheid	23
5.2.1. Oppervlakte van de beheereenheid	23
5.2.2. Oppervlakte van de buffer	23
5.3. Kenmerken van het cluster	23
5.3.1. Aantal beheereenheden per cluster	23
5.3.2. Dekkingsgraad	23
5.3.3. Afstand tussen beheereenheden	23
5.3.4. Bodemtype	24
5.4. Onkruiddruk	24
5.5. Conclusie verklarende variabelen	24
6. Bespreking per soort	27
6.1. Blauwe Kiekendief	27
6.2. Geelgors	27
6.3. Gele Kwikstaart	28
6.4. Graspieper	28

6.5. Grauwe Gors	28
6.6. Grauwe Kiekendief	28
6.7. Houtduif	28
6.8. Kerkuil	28
6.9. Kievit	28
6.10. Kleine Zwaan	28
6.11. Kneu	29
6.12. Kwartel	29
6.13. Kwartelkoning	29
6.14. Paapje	29
6.15. Patrijs	29
6.16. Ringmus	29
6.17. Roek	29
6.18. Roodborsttapuit	29
6.19. Ruigpootbuizerd	29
6.20. Scholekster	29
6.21. Torenavalk	30
6.22. Veldleeuwerik	30
6.23. Velduil	30
6.24. Wulp	30
7. Beantwoording onderzoeksvragen	31
8. Conclusies en aanbevelingen	33
8.1. Conclusies	33
8.2. Aanbevelingen	33
Literatuur	34
Bijlagen	35
Bijlage 1	35
Bijlage II	37
Bijlage III	40
Bijlage IV	44

Samenvatting

Achtergrond

Agrarische Natuurvereniging Oost-Groningen (ANOG) heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland opdracht gegeven een basisanalyse uit te voeren van de beheermonitoring van broedvogels in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb). De beheermonitoring werd uitgevoerd door middel van drie telrondes in het voorjaar van zowel 2017 als 2018 op resp. 130 en 134 beheereenheden, verdeeld over beheerpakketten *kruidenrijke akker*, *vogelakker* en bijbehorende *referentiegebieden*. Deze beheereenheden lagen gegroepeerd in 13 clusters. De basisanalyse van deze tellingen richtte zich specifiek op de 24 vogelsoorten die door ANOG en de Provincie Groningen (ten behoeve van het Natuurbeheerplan (NBP)) als doelsoorten waren aangewezen.

Opbouw rapport

In het voorliggende rapport zijn de resultaten van de beheermonitoring in 2017 en 2018 geanalyseerd. Na een korte schets van achtergronden in hoofdstuk 1 wordt in hoofdstuk 2 de gevolgde methodiek beschreven, gevolgd door een beschrijving van de resultaten in hoofdstukken 3-6. Hoofdstuk 3 leidt de resultaten in met algemene statistieken van de tellingen, hoofdstuk 4 gaat in op de verschillen tussen beheertypen, hoofdstuk 5 beschrijft het effect van andere mogelijke verklarende variabelen en in hoofdstuk 6 worden deze resultaten per doelsoort nader uitgewerkt. Uiteindelijk wordt in hoofdstuk 7 beknopt antwoordt gegeven op de drie geformuleerde hoofdvragen van deze analyse en hoofdstuk 8 geeft een opsomming van conclusies en enkele aanbevelingen.

Resultaten

Tijdens de beheermonitoring werden 21 van de 24 doelsoorten aangetroffen. In de gebieden met een beheerpakket waren de doelsoorten over het algemeen talrijker dan in de referentiegebieden en bovendien waren de dichtheden aan doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheden groter dan in de buffer van 150 m rondom de beheereenheden. De aantallen doelsoorten binnen de beheereenheden waren sterk gecorreleerd met de oppervlakte van de beheereenheid, maar een algemeen effect van de configuratie van beheereenheden binnen de clusters kon niet worden aangetoond. Het aantal van enkele individuele soorten werd wel beïnvloed door met name het aantal en de afstand tussen beheereenheden binnen een cluster. De mate van onkruiddruk binnen beheereenheden had een zwak negatief effect op de aantallen vogels in beheereenheden, maar afhankelijk van hun ecologie lieten verschillende soorten uiteenlopende reacties zien op onkruiddruk.

Conclusies

De beheermonitoring zoals uitgevoerd in 2017 en 2018 volstaat voor de relatief talrijke doelsoorten om statistische verschillen te detecteren in aantallen en dichtheden tussen beheereenheden met verschillende maatregelpakketten en referentiegebieden. Kruidenrijke akkers behaalden de hoogste dichtheden aan vogels van doelsoorten en bereikten bovendien de grootste winst ten opzichte van de referentiegebieden. Beheereenheden op zand scoorden relatief hoog, maar dit effect moet nog nader worden onderzocht. Ook waren de aantallen in 2018 over het algemeen hoger dan in 2017. Er zijn langere tijdsreeksen nodig om te kunnen aantonen of beheereenheden over de jaren een toenemende aantrekkingskracht op de doelsoorten hebben. Afstemming van de methodiek voor beheermonitoring tussen collectieven voor een uitgebreidere analyse zou waardevol zijn om de steekproef te vergroten en zodoende tot een betere statistische onderbouwing te komen van de effecten van beheer op vogels in het agrarisch gebied.

1. Inleiding

1.1. 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 aan 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 het agrarisch natuurbeheer goed vast te stellen is beheermonitoring nodig. Deze monitoring richt zich meer op de effectiviteit van de beheermaatregelen zelf. ANOG hecht dan ook veel waarde aan het uitvoeren van een adequate beheermonitoring van vogels in het leefgebied Open Akker. Daarom heeft ANOG, in samenwerking met de andere Groningse collectieven, in 2016 een monitoringsplan voor vogels van open akker op laten stellen door Sovon en Werkgroep Grauwe Kiekendief (Vogel *et al.* 2016). De hiervoor ontwikkelde methode A+ is gehanteerd in seizoen 2017 en 2018.

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.

1.2. Beheer in het ANOG werkgebied

In het werkgebied van ANOG zijn binnen het leefgebied Open Akker 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 gericht op broedvogels. De beheerpakketten vogelakker en kruiden-

rijke akker vormen dus de basis voor de analyse die in dit rapport wordt gepresenteerd.

1.3. 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 beheeren.

Hoewel het effect van beheer in het geval van meerjarige beheerpakketten bij voorkeur over minimaal drie á vier jaar geanalyseerd wordt, is ervoor gekozen om reeds een basisanalyse te doen over twee monitoringsjaren (2017 en 2018), volgens de methodiek beschreven in Vogel *et al.* (2016). Concreet worden in voorliggend rapport op basis van de resultaten van de beheermonitoring in seizoen 2017 en 2018 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?

1.4. Opbouw van dit rapport

In hoofdstuk 2 staat beknopt beschreven hoe de beheermonitoring in 2017 en 2018 is uitgevoerd en voorts in meer detail hoe de verzamelde gegevens zijn geanalyseerd om bovenstaande onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. De resultaten van de beheermonitoring zijn uitgewerkt in hoofdstuk 3. Aan de hand van basisstatistieken wordt hier verkend welke vogels voorkomen in de beheereenheden en hoeveel vogels er zijn geteld per beheereenheid en cluster. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens dieper ingegaan op het effect van de beheermaatregelen door te verkennen wat de verschillen zijn tussen de pakkettypen. Hierin wordt ten eerste getest of de beheereenheden met een maatregelpakket meer vogels

herbergen dan de referentiegebieden, en daarnaast in welk beheerpakket de meeste vogels voorkomen. Hoofdstuk 5 gaat nog een stap verder met de verkenning van mogelijke effecten van andere verklarende variabelen op het voorkomen en de getelde aantallen van vogels in de verschillende beheereenheden. Tot hier ligt de nadruk op de gehele vogelpopulatie, zij het uitgesplitst in doel- en niet-doelsoorten, maar in hoofdstuk 6 wordt vervolgens specifiek ingegaan op de vraag welke variabelen invloed hebben op het voorkomen van de individuele doelsoorten. In hoofdstuk 7 worden de resultaten samengevat in een heldere beantwoording van de onderzoeksvragen en

uiteindelijk worden in hoofdstuk 8 conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

1.5. Verantwoording

De dagelijkse begeleiding van dit project vanuit de ANOG lag in handen van Sanne Heijting en Monique Mellema. De tellingen zijn in beide jaren uitgevoerd door Bauke Koole Ecologie onderzoek en educatie. Vanuit Sovon is database- en GIS-ondersteuning verleend door Dirk Zoetebier en Lara Marx.

2. Aanpak basisanalyse beheermonitoring

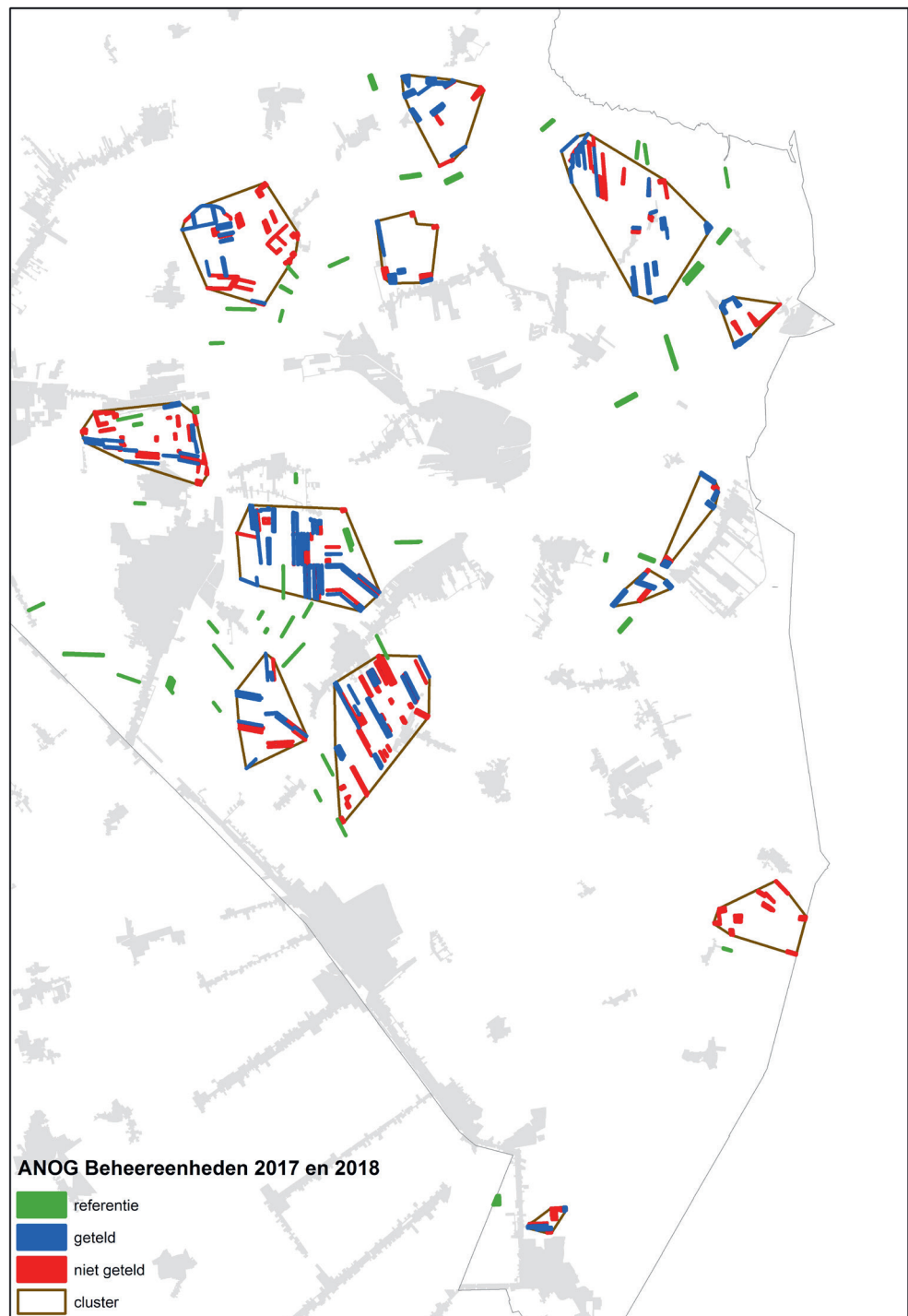
2.1. Beheermonitoring 2017 en 2018

2.1.1. Gebiedsomschrijving

Het beheergebied van ANOG waar beheerpakketten in het kader van ANLb zijn aangelegd, was in 2017 verdeeld over 12 clusters. In 2018 werd daar nog een 13e cluster aan toegevoegd. Binnen de clusters liggen de beheereenheden met een beheerpakket en de referentiegebieden liggen in of direct rondom de clusters. Per cluster vindt conform de eis vanuit het

NBP Groningen op minimaal 5% van de oppervlakte agrarisch natuurbeheer plaats. De gebieden zijn gepresenteerd in figuur 1.

In 2017 en 2018 lagen in de clusters in totaal 169 resp. 174 beheereenheden met het beheerpakket kruidenrijke akker en 22 resp. 27 vogelakkers. In oppervlakte kwam kruidenrijke akker op een aandeel van 61% tegen 39% vogelakker.



Figuur 1. De ligging van de dertien clusters waarbinnen de beheereenheden zijn gelegen die in 2017 en 2018 werden gemonitord. In blauw zijn de getelde beheereenheden weergegeven en in rood zijn de niet getelde beheereenheden weergegeven. De referentiegebieden (groen) lagen niet per definitie binnen de grenzen van de clusters. Deze kaart is voor 2017 en 2018 apart weergegeven in bijlage I.

2.1.2. Veldbezoeken

Selectie van te tellen beheereenheden

Binnen het werkgebied van de 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 kan de ligging per jaar verschillen. Welke beheereenheden in een jaar worden geteld wordt door loting bepaald. Binnen een cluster wordt dan een derde van het totaal aantal beheereenheden geteld.

Niet elke beheereenheid hoeft jaarlijks te worden geteld om een goede indruk te krijgen van de effectiviteit van het beheer. Tegelijk is het wel belangrijk in ieder geval een deel jaarlijks te tellen. Daarmee wordt een goede indruk verkregen van zogenaamde jaareffecten als gevolg van bijvoorbeeld weersomstandigheden, waardoor de beheereenheden die niet jaarlijks worden geteld beter in een kader kunnen worden geplaatst. De selectie van de te tellen beheereenheden moet zodanig worden dat een optimale verspreiding wordt bereikt over de werkgebieden en tussen jaren.

Vogelakkers worden als een van de belangrijkste maatregelen gezien die genomen kunnen worden. Daarom wordt hiervoor een schema gehanteerd waarbij een deel jaarlijks wordt geteld en een deel eens in de twee jaar. Voor de overige beheerpakketten wordt een schema gehanteerd waarbij een deel jaarlijks wordt geteld en een deel eens in de drie jaar.

Bij een derde van de jaarlijks te tellen beheereenheden wordt een referentie gezocht en op dezelfde wijze geteld als de beheereenheden. Hiervoor werd elke beheerder van een beheereenheid door de gebiedscoördinator gevraagd om een referentieperceel aan te wijzen met vergelijkbare kenmerken. Voor de referenties zijn geen vaste locaties nodig die jaarlijks worden geteld. De vergelijking tussen beheereenheid en referentie gaat namelijk uit van een gepaarde proefopzet. Dus per combinatie van referentie en bijbehorende beheereenheid wordt bepaald in welke mate beide van elkaar verschillen en daarmee wordt de effectiviteit van het beheer vastgesteld. Bij welke beheereenheid een referentie gezocht moest worden is opnieuw door loting bepaald, waarna de ANOG de uiteindelijke locatie selecteerde en aanleverde als shapefile. De referentiepercelen dienen in alle opzichten overeen te komen met de bijbehorende beheereenheid (qua bouwplan, landschap). Deze liggen bij voorkeur in het door de provincie begrensde

zoekgebied (leefgebied Open Akker) en buiten de door de ANOG aangemerkte clusters.

De vaste beheereenheden werden verspreid over de werkgebieden naar rato van het aantal beheereenheden per werkgebied en vervolgens werd door het lot bepaald welke daarvan jaarlijks geteld moesten worden en welke in een roulatieschema. Die laatste beheereenheden zijn ook weer door het lot verdeeld over de teljaren (2017-2019). Voor de vogelakkers komen de te tellen beheereenheden in 2019 dus overeen met die van 2017 (tweejarige cyclus). Voor de andere beheereenheden geldt dat dan in 2020 weer dezelfde beheereenheden worden geteld als in 2017 (driejarige cyclus).

In de praktijk werden in 2017 81 kruidenrijke akkers met 29 referentiegebieden en 15 vogelakkers met 5 referentiegebieden geteld. In 2018 werd hetzelfde aantal referentiegebieden geteld, 15 vogelakkers en 85 kruidenrijke akkers (tabel 1).

Telmethodiek

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 mogelijke 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 afzonderlijk 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 in 2018 een looproute gemaakt waarmee de overlappende delen van de buffers van die eenheden maar eenmaal geteld werden en waarbij de waarnemingen binnen de overlap achteraf werden toegekend aan beide beheereenheden.

Tabel 1. Het aantal beheereenheden per beheerpakketgroep (inclusief referentiegebieden) dat in 2017 en 2018 is geteld.

Beheerpakketgroep	2017	2018
Kruidenrijke akker	81	85
Vogelakker	15	15
Kruidenrijke akker referentie	29	29
Vogelakker referentie	5	5
Totaal	130	134



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).

Tellingen in het veld

De tellingen zijn uitgevoerd door Bauke Koole (Ecologie Onderzoek Educatie) onder begeleiding van Sovon. De telrondes vonden plaats in drie blokken: 20-30 april, 23-29 mei en 8-14 juni in 2017 en 20-28 april, 23-31 mei en 9-16 juni in 2018. 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.

Het vinden en begrenzen van de referentiegebieden is door Monique Mellema van de ANOG uitgevoerd. Daarbij is gepoogd de gebieden zo te kiezen dat ze zo goed mogelijk overeen komen met de bijbehorende beheereenheid qua gewassamenstelling, landschapsinrichting, enzovoorts. Uiteraard zijn alleen die gebieden gekozen waarvoor van de desbetreffende eigenaar toestemming is verkregen om het land te betreden. 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.

2.2. Basisanalyse

2.2.1. 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 niet worden uitgegaan van een eenvoudige optelling van het aantal vogels over de bezoekeronden.

Omdat deze analyse zich primair richt op de broedvogels die aanwezig zijn in het voorjaar, 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 als mogelijke broedvogel binding moesten hebben met het telgebied.

Elk telgebied 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 bezoekeronden 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.

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	Torenavalk
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 NBP.

Uiteindelijk zijn de vogelsoorten opgesplitst in twee groepen: doelsoorten en niet-doelsoorten. Dit is gebaseerd op een lijst van 24 doelsoorten, weergegeven in tabel 2, die voor de analyse is aangeleverd door ANOG. Opgemerkt moet worden dat sommige van deze soorten zeldzaam zijn of alleen in de winter voorkomen 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 de gemeenschap aan doelsoorten (bijvoorbeeld verschil tussen aantal doelsoorten versus aantal niet-doelsoorten), maar niet in 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.

2.2.2. 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. Het instellen van beheermaatregelen is vanzelfsprekend een van de voornaamste instrumenten om 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 ofwel de beheereenheid, ofwel het

cluster waarin de beheereenheid valt, kenmerken. Deze zijn hieronder nader toegelicht.

Pakkettype

De analyse beperkt zich tot beheereenheden met zomermaatregelen, dus met pakketten kruidenrijke akker en vogelakker. Daarnaast zijn voor beide pakkettypen referentiegebieden geteld, die wat betreft ligging vergelijkbaar zijn met de beheereenheden met maatregelpakket, maar niet zijn ingericht. Het aantal onderscheiden “pakkettypen” komt daarmee op vier, namelijk: kruidenrijke akker, referentie van kruidenrijke akker, vogelakker en referentie van vogelakker.

Jaar

De beheermonitoring is uitgevoerd in 2017 en 2018.

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 ANOG.

Oppervlakte van de beheereenheid inclusief buffer

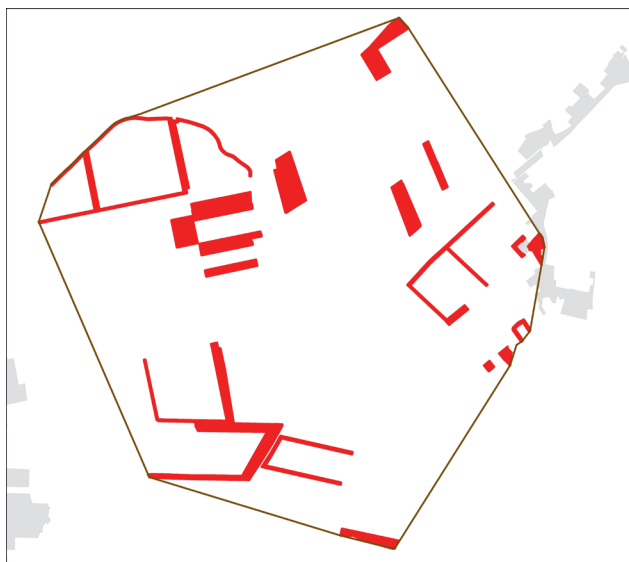
Tijdens de beheermonitoring werd een buffer van 150 m rondom elke beheereenheid meegeteld. Deze buffer vergroot de oppervlakte van het totale telgebied. Voor langgerekte beheereenheden vergroot de buffer deze oppervlakte relatief meer dan voor meer vlakvormige beheereenheden en daarom is deze variabele niet lineair gecorreleerd met de oppervlakte van alleen de beheereenheid zelf (zie ook paragraaf 2.2.3).

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 is ook de ligging van de beheereenheden van de Werkgroep Grauwe Kiekendief



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).

beschouwd wanneer deze eenheden in een ANOG cluster lagen. Wintermaatregelgebieden zijn buiten beschouwing gelaten.

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 de 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 be-

staande 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.

Expert knowledge gebiedscoördinator

Als laatste stap voor het trekken van conclusies zijn de resultaten van de statistische analyse geëvalueerd door de gebiedscoördinator van ANOG, Monique Mellema, om waar mogelijk opvallende of afwijkende resultaten nader te verklaren.

2.2.3. 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. Aangezien regressieanalyses gevoelig zijn voor sterke correlaties tussen verklarende variabelen, is eerst de mate van correlatie (multicollineariteit) getest. Voor alle verklarende factoren die zijn gebruikt is eerst de variantie-inflatie-factor (VIF, variance inflation factor) uitgerekend met behulp van het “usdm”-pakket in het statistisch programma R (Naimi *et al.* 2014). Een VIF-waarde groter dan 10 is een indicatie dat multicollineariteit een probleem is, hoewel een conservatieve waarde van 4 ook veel wordt gebruikt. De VIF-waarde voor de verklarende variabelen gebruikt in deze analyse waren alle lager dan 1,5, op basis waarvan is geconcludeerd dat de uitkomsten van de analyse niet worden beïnvloed door multicollineariteit.

Tabel 3. VIF-waarden voor de verklarende variabelen gebruikt in de hieronder beschreven analyses.

Variabelen	VIF
Oppervlakte beheereenheid	1,493850
Oppervlakte beheereenheid plus buffer	1,115130
Relatief oppervlakte beheereenheden	1,466808
Aantal beheereenheden	1,463751
Afstand tussen beheereenheden	1,163635
Onkruiddruk	1,103385

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, namelijk een generalized linear mixed model (GLMM) met log link functie. De Poisson regressie is een variant van regressieanalyses die vaak wordt toegepast op telgegevens, omdat deze doorgaans geen normale verdeling hebben. Deze analyse bestond uit vier onderdelen, namelijk met als afhankelijke variabelen: 1) het aantal doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheid; 2) het aantal doelsoorten in de buffer; 3) het aantal niet-doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheid; en 4) het aantal niet-doelsoorten in de buffer. Als verklarende variabelen werden jaar, pakkettype en de interactie tussen jaar en pakkettype gebruikt. De identiteit van de beheereenheid werd meegenomen als ‘random factor’ om rekening te houden met het feit dat sommige beheereenheden in beide jaren geteld waren. Omdat dit rapport zich specifiek richt op de doelsoorten staan de resultaten voor de niet-doelsoorten vermeld in bijlage IV. 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, pakkettype en de interactie tussen jaar en pakkettype op het aantal vogels per beheereenheid geanalyseerd, eveneens door middel van een Poisson regressie zoals hierboven beschreven. Als afhankelijke variabele werd het aantal individuele vogels per beheereenheid (wederom met onderscheid tussen de beheereenheid zelf en de buffer) gebruikt. Ook deze analyse werd apart uitgevoerd voor doelsoorten en niet-doelsoorten.

Aanvullende verklarende variabelen

Naast jaar en pakkettype kan een aantal andere variabelen mogelijk effect hebben op het voorkomen en de aantallen van vogelsoorten binnen de beheereenheden. In aanvullende analyses werd het effect

van deze variabelen getest. Deze variabelen werden ingedeeld in kenmerken van de beheereenheid enerzijds en kenmerken van het cluster anderzijds. Als kenmerken van de beheereenheid werden meegenomen in de analyse: oppervlakte van de beheereenheid, oppervlakte van de beheereenheid inclusief de buffer, de onkruiddruk binnen de grenzen van de beheereenheid en de afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid. Als kenmerken van het cluster werden meegenomen: het aantal beheereenheden in het cluster en de dekkingsgraad van beheereenheden in het cluster (proportie oppervlakte). 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.

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 10 waarnemingen (na dataselectie). Als verklarende variabele is hiervoor het aantal vogels per soort per beheereenheid (inclusief buffer) gebruikt. Als we per soort kijken, zijn er veel beheereenheden waar de soort niet voorkomt en het aantal dus nul is. Voor analyse van het aantal vogels per soort hebben we daarom “zero-inflated” Poisson regressiemodellen gebruikt (R-pakket “glmmTMB” van Brooks *et al.* 2017).

Onkruiddruk

Als laatste is specifiek het effect van onkruiddruk op het aantal soorten en het aantal vogels geanalyseerd. Hiervoor is de variabele “onkruiddruk” toegevoegd aan de bovenstaande regressiemodellen om te testen of dit de verklarende kracht van de modellen verbeterde. Deze analyse is alleen uitgevoerd voor analyses met betrekking tot vogels binnen de grenzen van de beheereenheden, omdat hier de onkruiddruk is gemeten.

3. Algemene statistieken

3.1. Algemeen beeld

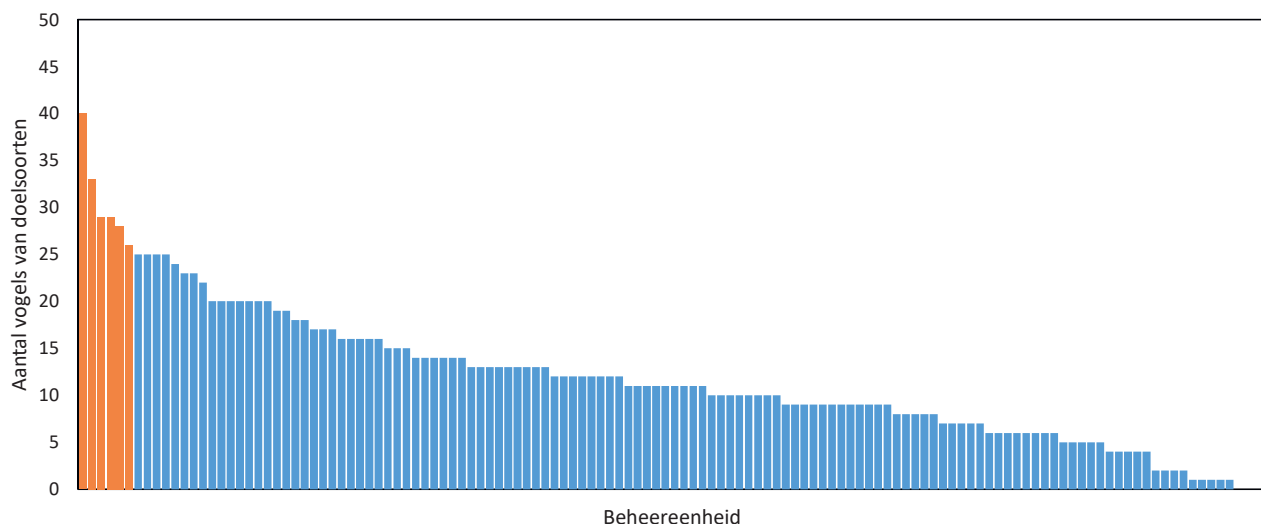
Tijdens de beheermonitoring in 2017 en 2018 werden in totaal 211 gebieden geteld, waarvan 53 in beide jaren (in totaal 264 tellingen). Deze gebieden waren onderverdeeld in 128 kruidenrijke akkers met 52 referentiegebieden en 22 vogelakkers met 9 referentiegebieden. De gebieden die in beide jaren werden geteld bestonden uit 38 kruidenrijk akkers, 8 vogelakkers en 10 referentiegebieden. Van het cluster dat in 2018 werd toegevoegd, Bourtange, werd abusievelijk alleen een referentiegebied geteld. In totaal werden tijdens de tellingen in 2017 en 2018 11280 vogels van 118 soorten waargenomen. Hieronder waren 21 doelsoorten, die samen 48% van het totale aantal vogels uitmaakten. De Gele Kwikstaart was veruit de meest getelde (doel)soort met 1995 exemplaren (vóór dataselectie, dus alle rondes bij elkaar opgeteld), gevolgd door Veldleeuwerik met 1150 exemplaren. Er waren 18 soorten waarvan slechts één exemplaar werd geteld.

In het voorjaar van 2017 zijn 81 kruidenrijke akkers met 29 referenties en 15 vogelakkers met 5 referenties geteld. Er werden 106 vogelsoorten genoteerd, waarvan 50 binnen de grenzen van de beheereenheden. Van deze 50 soorten hadden 48 soorten een broedcode van ≥ 1 , wat impliceert dat de vogels er niet alleen op doortrek waren maar daadwerkelijk van de beheereenheden gebruik maakten tijdens het broedseizoen. In 2018 zijn 85 kruidenrijke akkers met 29 referenties en 15 vogelakkers en 5 referenties geteld. Dat leverde een totaal van 101 vogelsoorten op, waarvan 67 binnen de grenzen van de beheereenheden. Daarvan kregen er 61 een broedcode van ≥ 1 .

Van de 21 doelsoorten werden in 2017 in totaal 16 soorten waargenomen met een broedcode van ≥ 1 , waarvan 13 binnen de grenzen van de beheereenheden. In 2018 werden in totaal 15 doelsoorten waargenomen, die allemaal binnen de begrenzing van de beheereenheden werden aangetroffen met een broedcode van ≥ 1 .

Tabel 4. Basisstatistieken van de doelsoorten in de beheereenheden (inclusief buffer) met een maatregelpakket (exclusief referentiegebieden). Per beheereenheid werden de maximaantallen per jaar met een broedcode ≥ 1 geselecteerd. Deze maxima zijn opgeteld om te komen tot het "totaal aantal geteld". De afkorting "be's" staat voor beheereenheden.

	2017			2018		
	Totaal aantal geteld	% bezette be's	dichtheid (gemiddeld per 100 ha)	Totaal aantal geteld	% bezette be's	dichtheid (gemiddeld per 100 ha)
Blauwe Kiekendief	6	3,8	0,2	1	0,7	0,0
Geelgors	176	60,0	4,9	195	61,9	8,0
Gele Kwikstaart	504	88,5	13,3	518	96,3	21,4
Graspieper	145	56,9	3,8	113	56,7	3,8
Grauwe Gors	1	0,8	0,0	0	0,0	0,0
Grauwe Kiekendief	18	10,8	0,5	19	13,4	0,5
Houtduif	54	28,5	1,4	39	25,4	1,4
Kerkuil	0	0	0,0	0	0	0,0
Kievit	90	41,5	2,4	69	34,3	2,3
Kleine Zwaan	0	0	0,0	0	0	0,0
Kneu	64	33,1	1,8	70	43,3	2,6
Kwartel	70	33,8	1,8	62	26,1	2,3
Kwartelkoning	2	0,8	0,1	6	4,5	0,1
Paapje	3	1,5	0,1	7	5,2	0,2
Patrijs	2	1,5	0,1	5	3,0	0,3
Ringmus	25	13,1	0,6	61	21,6	2,9
Roek	0	0,0	0,0	51	3,7	2,1
Roodborsttapuit	17	10,8	0,5	18	13,4	0,8
Ruigpootbuizerd	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Scholekster	31	20,8	0,8	27	18,7	0,8
Torenavalk	21	16,2	0,6	35	26,1	0,4
Veldleeuwerik	284	82,3	7,5	313	78,4	4,0
Velduil	3	2,3	0,1	0	0,0	0,0
Wulp	16	9,2	0,4	14	9,7	0,2



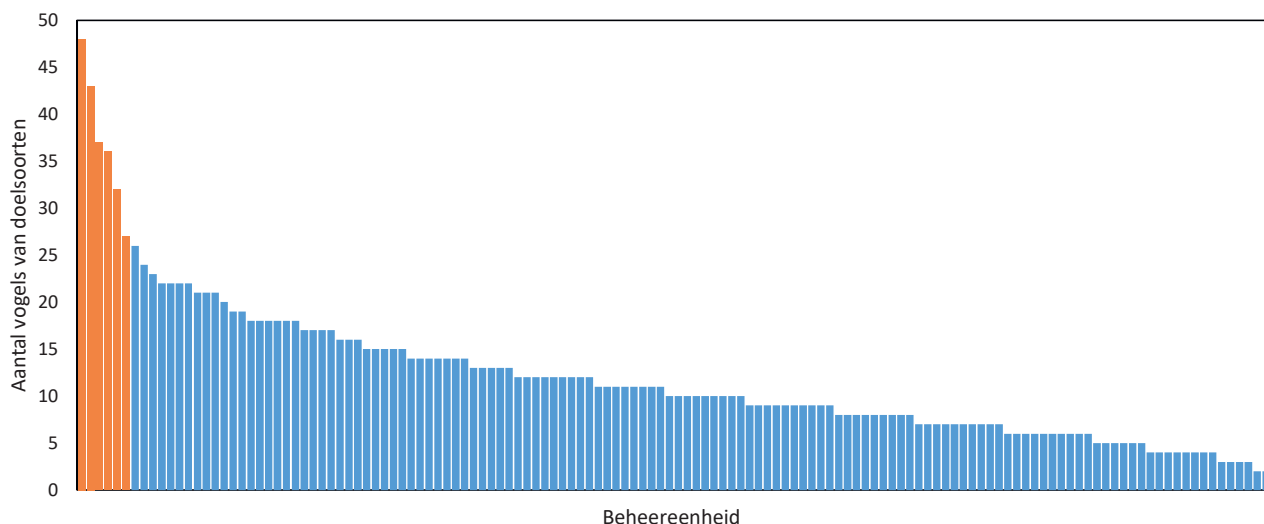
Figuur 4. Het aantal vogels van doelsoorten in de beheereenheden die geteld zijn in 2017.

Zoals beschreven in de methoden werd voor de analyse van elke doelsoort het maximumaantal per beheereenheid per jaar geselecteerd om dubbeltellingen te voorkomen. Deze aantallen staan weergegeven in tabel 4.

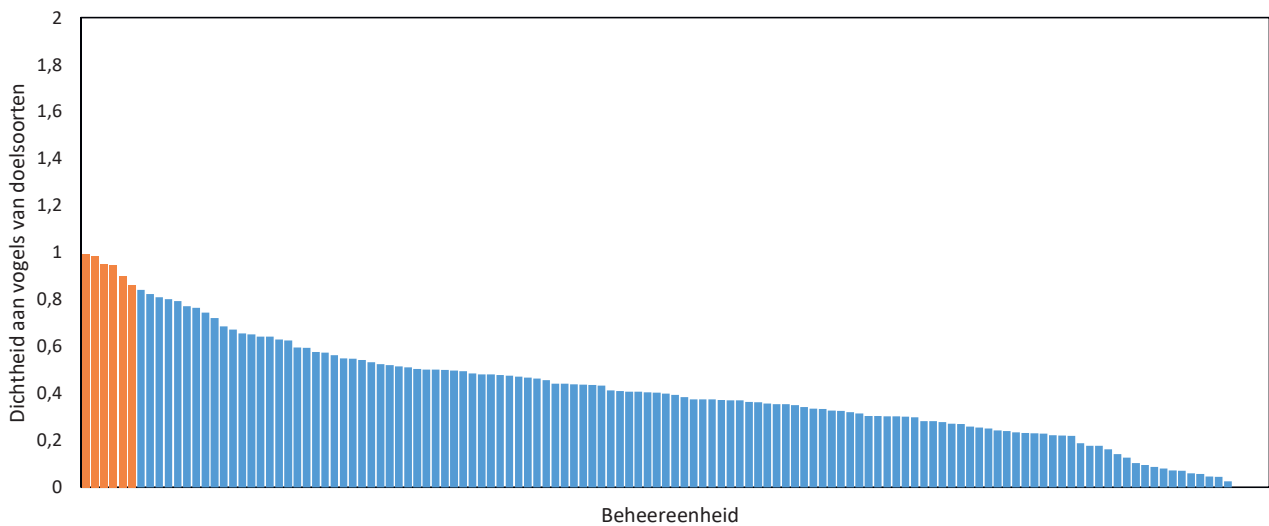
3.2. Verschillen tussen beheereenheden

Om een algemeen beeld te schetsen van de verschillen in aantallen getelde vogels en soorten tussen beheereenheden wordt in deze paragraaf het aantal en de dichtheid aan vogels van doelsoorten en het aantal doelsoorten per beheereenheid besproken. Zo wordt duidelijk dat er grote variatie is in aantallen vogels tussen beheereenheden. De vermelde getallen zijn berekend op basis van de in paragraaf 2.2.1 beschreven selectie.

De beheereenheid met in 2017 het grootste aantal vogels van doelsoorten betrof een beheereenheid met pakket kruidenrijke akker (zand) in het cluster Zuidwending. Hier zaten 40 vogels, namelijk vooral Gele Kwikstaarten (18) en Veldleeuweriken (9), maar ook 3 Kwartels (zie details in bijlage II en III). De rest van de top 5% van beheereenheden (rood gearceerd in figuur 4) bestond uit twee beheereenheden met pakket kruidenrijke akker zand (Pekela West, 33 vogels en Zuidwending, 29 vogels), een referentiegebied voor kruidenrijke akker (Pekela Oost, 29 vogels), een beheereenheid met pakket kruidenrijke akker op klei (Reiderwolderpolder, 28 vogels) en een referentie voor vogelakker (Reiderwolderpolder, 26 vogels). Opvallend is dat alle beheereenheden in deze top langs water (een wijk of een wetering) lagen, wat mogelijk voor wat extra variatie en dus meer vogels zorgde. Op het perceel van het hierboven genoemde referentiegebied heeft in het verleden



Figuur 5. Het aantal vogels van doelsoorten in de beheereenheden die geteld zijn in 2018.



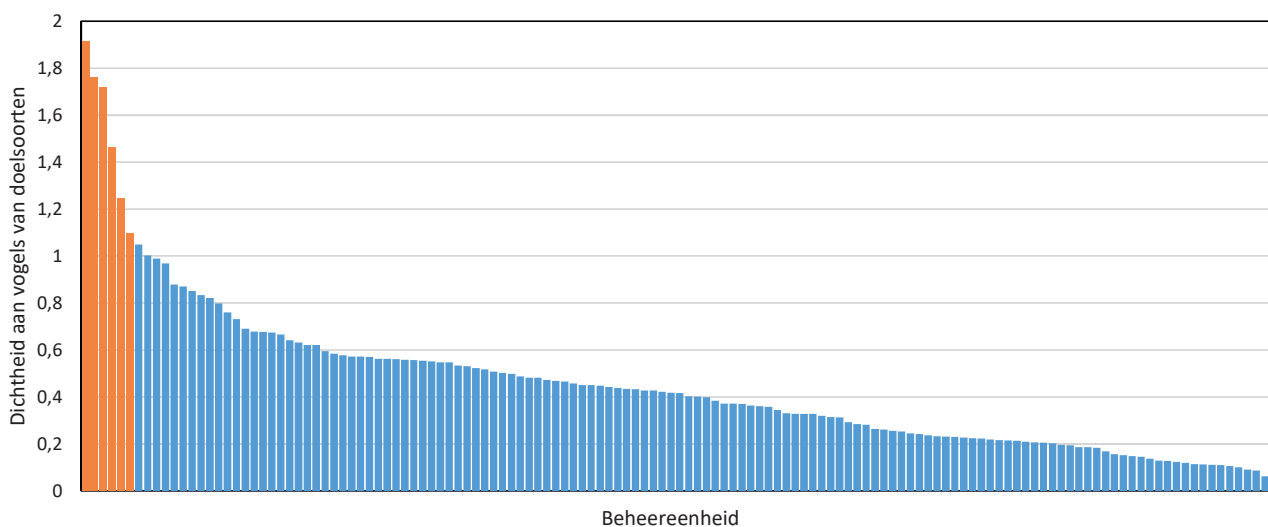
Figuur 6. De dichtheid aan vogels van doelsoorten (per 100 ha) in de beheereenheden die geteld zijn in 2017.

agrarisch natuurbeheer gelegen, maar vertoonde verder geen bijzonderheden. Ook opvallend is dat een van de laagst scorende beheereenheden direct naast de beheereenheid lag waar het grootste aantal vogels is geteld. Mogelijk speelt verstoring hierbij een rol, waarbij vogels uit de ene beheereenheid naar de andere zijn gejaagd.

De beheereenheid met in 2018 het grootste aantal vogels van doelsoorten betrof dezelfde beheereenheid als in 2017 met pakket kruidenrijke akker (zand) in het cluster Zuidwending. Hier zaten 48 vogels, voornamelijk bestaande uit Gele Kwikstaarten (27) en Veldleeuweriken (14). Ook zaten er een Kwartel en een Wulp in deze beheereenheid (zie details in bijlage II en III). De rest van de top 5% van beheereenheden (rood gearceerd in figuur 5) bestond uit beheereenheden met pakket kruidenrijke akker

op zand (Zuidwending, 43 vogels; Zuidwending, 36 vogels; Zuidwending, 32 vogels; Zuidwending, 27 vogels), en op klei (Reiderwolderpolder, 37 vogels). Opnieuw is opvallend dat de meeste van deze beheereenheden langs een wijk of een sloot lagen. De twee beheereenheden met de meeste vogels lagen aan weerszijde van hetzelfde perceel. Van de top 5 van slechtst scorende beheereenheden liggen er twee tegen een weg, één tegen een dorp en één tegen een bos aan en één was pas net ingezaaid en lag tegen een ander slecht scorende beheereenheid met veel onkruid.

Aangezien er grote variatie is in oppervlakte van de beheereenheden en de daarmee samenhangende absolute hoeveelheid vogels, is de dichtheid aan vogels per hectare ook een inzichtelijke maat voor het belang van de beheereen-



Figuur 7. De dichtheid aan vogels van doelsoorten (per 100 ha) in de beheereenheden die geteld zijn in 2018. Figuur 7. De dichtheid aan vogels van doelsoorten (per 100 ha) in de beheereenheden die geteld zijn in 2018.

heid met in 2017 de hoogste dichtheid aan vogels van doelsoorten betrof een telgebied in het cluster Pekela West. Opvallend is dat dit een referentie voor kruidenrijke akkers betreft. Een bijna net zo hoge dichtheid werd overigens aangetroffen in een beheereenheid met pakket kruidenrijke akker (zand) in Pekela West. In beide beheereenheden zaten bijna 100 doelsoortvogels per 100 hectare op basis van vogels met een broedcode van minimaal 1. De rest van de top 5% van beheereenheden met de hoogste dichtheid in 2017 (rood gearceerd in figuur 6) bestond volledig uit beheereenheden met pakket kruidenrijke akker op zand (Zuidwending, 95 vogels/100 ha; Zuidwending, 95 vogels/100 ha; Zuidwending, 90 vogels/100 ha en Zuidwending, 86 vogels/100 ha). De beheereenheden in deze top 5% lagen allemaal tegen een wijk aan, waaronder één die niet structureel geschoond wordt. Twee beheereenheden lagen tussen ander beheer. De genoemde referentie lag onbedoeld in een gebied met zoutwinning en bevatte daardoor meer variatie in de vorm van struweel en grind.

In 2018 kwamen de beheereenheden met de hoogste dichtheid aan vogels van doelsoorten redelijk overeen met de beheereenheden met het grootste

absolute aantal vogels, voornamelijk in het cluster Zuidwending. De beheereenheid met in 2018 de hoogste dichtheid aan vogels van doelsoorten betrof een beheereenheid met pakket kruidenrijke akker (zand) in het cluster Zuidwending. De dichtheid in deze beheereenheid was met 191 vogels/100 ha bijna twee maal groter dan de hoogste dichtheid in 2017. De rest van de top 5% van beheereenheden met de hoogste dichtheid in 2018 (rood gearceerd in figuur 7) bestond uit beheereenheden met pakket kruidenrijke akker op zand (Zuidwending, 176 vogels/100 ha; Zuidwending, 172 vogels/100 ha; Zuidwending, 146 vogels/100 ha; Zuidwending, 109 vogels/100 ha), en een op klei (Reiderwolderpolder, 125 vogels/100 ha). De goed scorende beheereenheden zijn grotendeels dezelfde als eerder genoemd. Opvallend is dat één ervan erg laag scoorde in 2017, maar juist hoog in 2018. Het is onduidelijk wat hiervan de oorzaak is.

De top 5% van het totale aantal doelsoorten per beheereenheid vertoonde iets meer spreiding over de clusters. In 2017 lag dit aantal in de top 5% tussen de 9 en 12 soorten, alle in kruidenrijke akkerpakketten op zowel zand als klei en inclusief één referentiegebied. De beheereenheid met het hoogste aantal

Tabel 5. Aantallen vogels van doelsoorten per cluster in 2017 op basis van maxima per jaar met een broedcode ≥ 1 in alle beheereenheden (inclusief referentie).

	Beerta	Bellingwolde	Midwolda	Nieuwolda	Noordbroek	Pekela Oost	Pekela West	Reiderwolderpolder	Ter Apel	Tussenklappen	Vriescheloo	Zuidwending
Blauwe Kiekendief				1				4		1		
Geelgors	1		1	2	5	45	22		1	28	3	68
Gele Kwikstaart	19	4	19	49	35	65	33	87	1	43	15	134
Graspieper	9	2	4	12	14	23	9	36		7		29
Grauwe Gors								1				
Grauwe Kiekendief				3		1	1	13				
Houtduif	3			1	3	9	6	9		5		18
Kievit	3	1	2	7	11	21	13	14		5	4	9
Kneu	2		2	4	2	11	4	15	1	7	1	15
Kwartel	1	1	1	5	5	6	9	14		12		16
Kwartelkoning								2				
Paapje	2							1				
Patrijs						1						1
Ringmus				1	2	1	5	1		3		3
Roek												
Roodborsttapuit	1					4	2	1	1	2		6
Scholekster	1			2	4	4	5	8		2		5
Torenvalk			1	1	2	2	2	2		3	1	7
Veldleeuwerik	8	3	2	28	17	49	24	46	3	3	9	65
Velduil						1		2				
Wulp					1	5	5			1		4
Totaal # vogels	50	11	32	116	101	257	140	256	7	149	33	380
Totaal # doelsoorten	11	5	8	13	12	16	14	17	5	14	6	14

doelsoorten had pakket kruidenrijke akker (zand) in het cluster Pekela Oost. In 2018 varieerde het aantal doelsoorten per beheereenheid in de top 5% tussen de 9 en 10, met een maximum in een beheereenheid met eveneens pakket kruidenrijke akker (zand) in het cluster Pekela West. De andere beheereenheden in de top 5% hadden ook pakket kruidenrijke akker (zand) en betroffen in twee gevallen referentiegebieden voor kruidenrijke akker.

Concluderend kan dus worden gesteld dat er grote verschillen zijn in aantallen vogels tussen beheereenheden met zowel positieve als negatieve uitschieters. Op basis van de gebiedskennis van de gebiedscoördinator kan een indruk worden verkregen welke factoren bij specifieke beheereenheden voor uitschieters kunnen zorgen. De aanwezigheid van enige variatie, zoals een watergang of oever, lijkt over het algemeen positief, terwijl een drukke weg en de nabijheid van een dorp of bos mogelijk negatieve effecten heeft. Goed scorende beheereenheden liggen meer in het open gebied. Met name in Zuidwending is het opvallend dat goed en slecht scorende beheereenheden soms dicht bij elkaar liggen. Factoren die het succes van een beheereenheid bepalen kunnen dus zeer lokaal zijn.

3.3. Verschillen tussen clusters

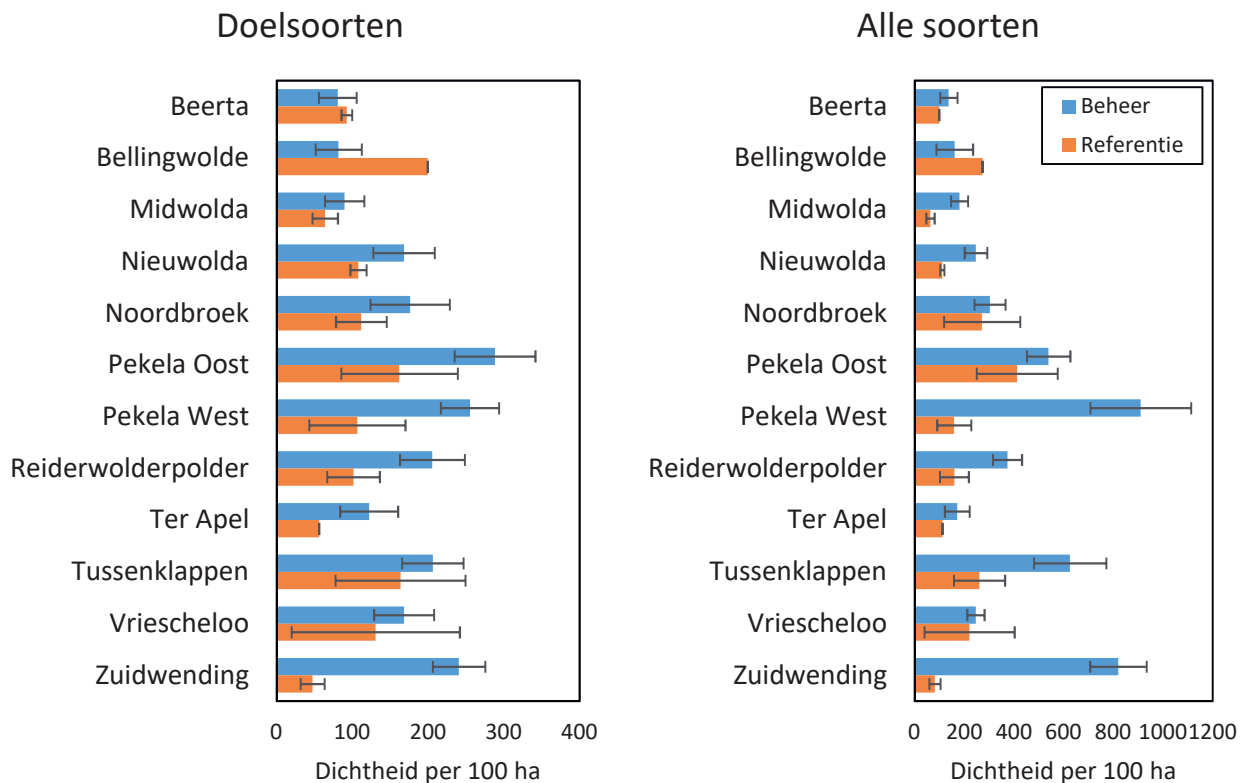
Niet alleen de beheereenheden, maar ook de clusters verschilden sterk van elkaar in aantallen en dichtheden van getelde vogels. Wat betreft het aantal doelsoorten sprongen de clusters Pekela Oost en Reiderwolderpolder er positief uit met de vaststelling van respectievelijk 16 en 17 doelsoorten in 2017 (Tabel 5). Verreweg het grootste aantal vogels werd aangetroffen in de cluster Zuidwending, namelijk 380 vogels in 2017 en 510 vogels in 2018 (Tabel 6). Het grootste deel hiervan betrof Gele Kwikstaarten, gevolgd door ongeveer evenveel Geelgorzen als Veldleeuweriken.

Bijzondere soorten werden relatief vaak aangetroffen in het cluster Reiderwolderpolder. Topaantallen van onder meer Blauwe en Grauwe Kiekendief, Velduil en Kwartelkoning werden hier geteld. Ook de enige Grauwe Gors werd hier gevonden. De beide Pekela's waren goed voor Wulpen en er zaten relatief veel Ringmussen, Geelgorzen en Veldleeuweriken.

De aantallen vogels in een cluster hangen sterk af van het aantal en de oppervlakte aan getelde gebieden per cluster. Om hiervoor te corrigeren is in

Tabel 6. Aantallen vogels van doelsoorten per cluster in 2018 op basis van maxima per jaar met een broedcode ≥ 1 in alle beheereenheden (inclusief referentie).

	Beerta	Bellingwolde	Bourtange	Midwolda	Nieuwolda	Noordbroek	Pekela Oost	Pekela West	Reiderwolderpolder	Ter Apel	Tussenklappen	Vriescheloo	Zuidwending
Blauwe Kiekendief					1								
Geelgors	2	1	3	1		1	43	28	1	5	32	3	75
Gele Kwikstaart	9	19	1	15	27	4	4	35	76	5	42	14	195
Graspieper	2	2		2	12	12	2	6	22	2	9	2	22
Grauwe Gors													
Grauwe Kiekendief		1			1	5	2		7	1	1	1	
Houtduif	1	2	1		1	3	5	4	5	2	2		13
Kievit		1			3	3	13	11	14	3	7	3	11
Kneu	1	1		2	8	2	7	6	9	2	16	2	14
Kwartel				8	1	2	1	6	11	2	5	1	16
Kwartelkoning					1				5				
Paapje	1	1				4			1				
Patrijs											3		2
Ringmus			1		1		12	7	2	2	4		32
Roek							1			1	32	8	
Roodborsttapuit					1	1	4	1	1		2		8
Scholekster		1		2		5	3	5	5	1	2		3
Torenavk		1				1	4	2	1		3	2	12
Veldleeuwerik	5	11	1	1	19	8	43	27	41	7	35	13	93
Velduil													
Wulp							4						1
Totaal # vogels	21	41	7	40	76	87	220	138	210	33	195	49	506
Totaal # doelsoorten	7	11	5	7	12	13	15	12	15	12	15	10	14



Figuur 8. Dichtheid aan vogels (per 100 ha) binnen de beheereenheid (exclusief buffer) per cluster voor alleen de doelsoorten (links) en alle soorten samen (rechts) in maatregelgebieden (blauw) en referentiegebieden (oranje). Dit is gebaseerd op de maxima per beheereenheid per jaar (2017 en 2018 zijn samengevoegd). Bourtange ontbreekt omdat hier alleen een referentiegebied geteld. De foutbalken geven de standaardfout weer.

figuur 8 de dichtheid aan vogels weergegeven voor de doelsoorten (links) en alle soorten bij elkaar (rechts). Deze dichtheid is uitgedrukt als het aantal vogels per 100 ha. Wat direct opvalt is de relatief hoge dichtheid aan zowel doelsoorten als alle soorten in de clusters Zuidwending, Tussenklappen en de beide Pekela's. Voor Zuidwending en Pekela West geldt bovendien dat de dichtheid aan doelsoorten in de beheereenheden met een beheerpakket beduidend groter is dan in de referentiegebieden, terwijl dit voor de meeste andere clusters niet duidelijk het geval is (te zien aan overlappende foutbalken). Dat

de dichtheid aan vogels in sommige clusters opvallend hoger is dan in de referentiegebieden, terwijl dit niet geldt voor andere clusters, suggereert dat de beheermaatregelen in sommige clusters een groter effect hebben dan in andere en/of dat de referentiegebieden niet goed aansloten op de beheereenheden. In Zuidwending en Pekela-West waren bijvoorbeeld enkele referentiegebieden die onbedoeld afwijkende elementen bevatten, zoals zoutwinningopslag met struweel en rasteringen. Nader onderzoek moet uitwijzen waarom niet alle clusters hetzelfde reageren op de ingestelde maatregelen.

4. Verschillen tussen maatregelpakketten

4.1. Aantal doelsoorten

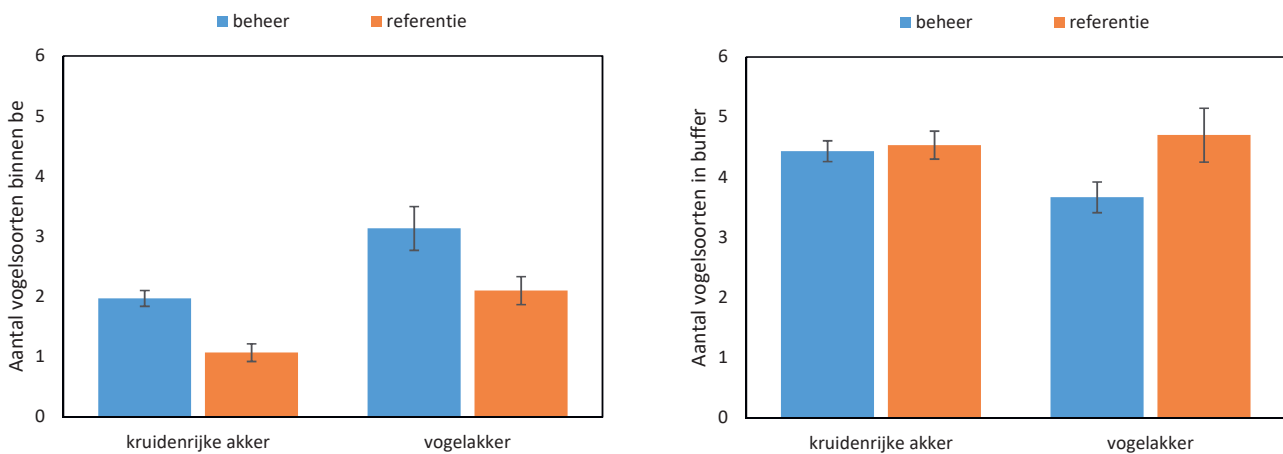
4.1.1. Beheereenheden

In vogelakkers werden de grootste aantallen van doelsoorten geteld, gemiddeld 49% meer dan in de referenties van vogelakker (zwak significant, $p = 0,04$) en bijna driemaal zoveel als in referenties van kruidenrijke akker ($p = 0,003$; figuur 9). Daarbij moet worden vermeld dat vogelakkers gemiddeld ook bijna driemaal zo groot waren als kruidenrijke akkers. Er was geen significant verschil met het aantal soorten in kruidenrijke akkers ($p = 0,49$). In kruidenrijke akkers werden bovendien gemiddeld

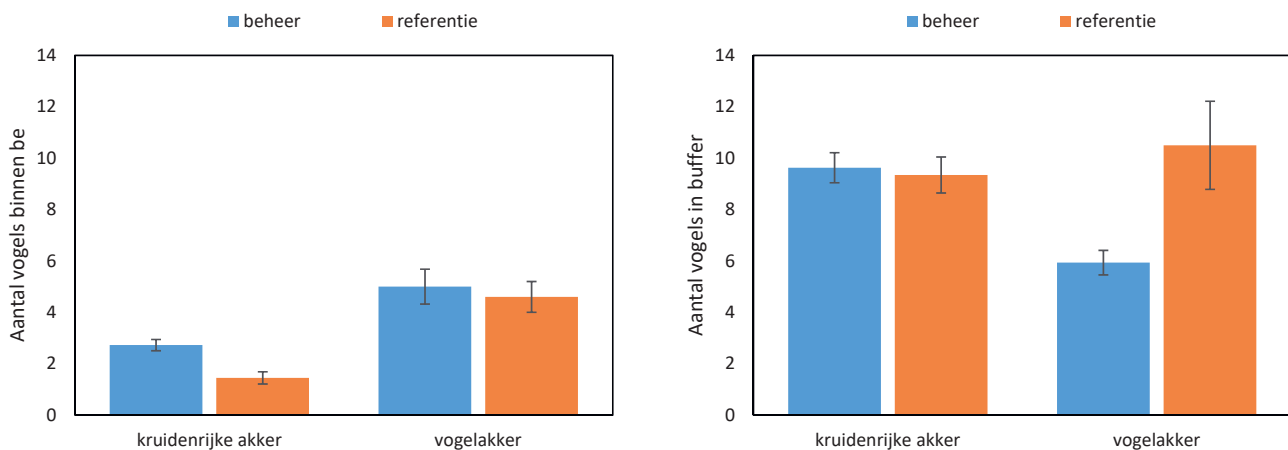
87% meer vogelsoorten geteld dan in de referenties van kruidenrijke akker ($p < 0,001$). Er was geen interactie-effect van jaar*pakket, dus dit beeld was in beide jaren gelijk.

4.1.2. Buffers

Gemiddeld werden er 4,4 doelsoorten waargenomen in de buffers van beheereenheden en dat aantal verschilde niet significant tussen de buffers van de diverse pakketten en referenties. Er was geen interactie-effect van jaar*pakket, dus dit beeld was in beide jaren gelijk.



Figuur 9. Het gemiddelde aantal doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheden zonder buffer (links) en voor uitsluitend de buffer rondom de beheereenheden (rechts) voor beide jaren gecombineerd. De foutbalken geven de standaardfout weer.



Figuur 10. Het gemiddelde aantal vogels van doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheden exclusief buffer (links) en binnen de buffers rondom de beheereenheden (rechts) voor beide jaren gecombineerd. De foutbalken geven de standaardfout weer.

4.2. Aantal vogels van doelsoorten

4.2.1. Beheereenheden

Over de beide jaren was er een algemeen beeld dat er in kruidenrijke akkers meer vogels van doelsoorten werden geteld dan in de referenties van kruidenrijke akker ($p < 0,001$). In vogelakkers en de referenties daarvan werden ook meer soorten geteld dan in de referentie van kruidenrijke akkers (respectievelijk $p = 0,015$ en $p = 0,016$; figuur 10). Er was een interactie-effect van jaar*pakket en nadere analyse wees uit dat dit betrekking had op de mate van verschil tussen kruidenrijke akkers en de referenties daarvan. In 2017 was dit verschil groter (121%) dan in 2018 (71%). Hoewel ze in geen van beide jaren significant van elkaar verschilden, is het opvallend dat in 2017 gemiddeld 32% minder vogels werden geteld in vogelakkers dan in de referentie van vogelakker, maar dat dit beeld in 2018 was omgedraaid met juist 61% meer vogels in vogelakkers dan in de referentie.

4.2.2. Buffers

De beide jaren gecombineerd was er geen verschil tussen de beheereenheden met en zonder beheer in aantal vogels van doelsoorten in de buffers. Er was echter wel een interactie-effect van jaar*pakket. Nadere analyse wees uit dat er in 2017 geen significante verschillen waren tussen beheereenheden en hun referenties, terwijl in 2018 gemiddeld 32% meer vogels werden geteld in kruidenrijke akkers dan in de referenties daarvan ($p = 0,020$). Tussen vogelakkers en de referenties van vogelakker was nog steeds geen verschil ($p = 0,38$).

4.3. Dichtheid aan vogels van doelsoorten

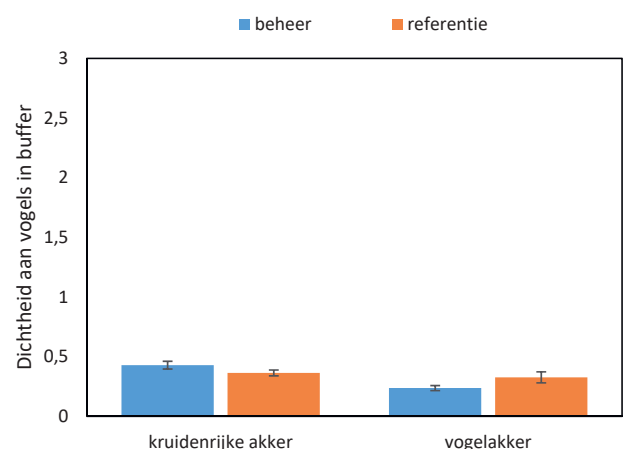
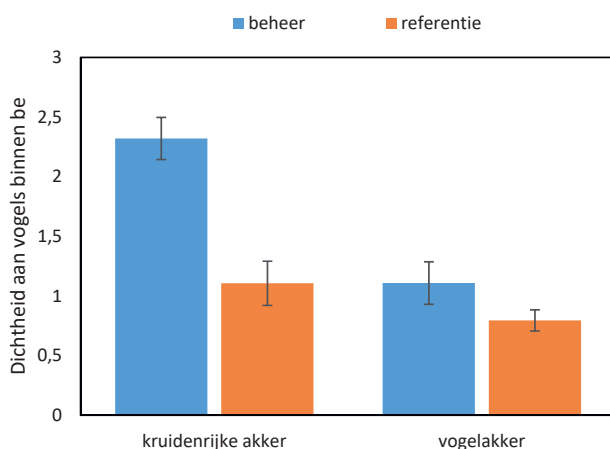
Gemiddeld zijn de buffers die rondom de beheereenheden liggen 12,4 maal zo groot als de beheereenheid zelf. Het absolute aantal soorten en vogels geeft daarom bij directe vergelijking een vertekend beeld. Om deze reden wordt in deze paragraaf beknopt ingegaan op de dichtheid aan vogels van doelsoorten per ha (figuur 11).

4.3.1. Beheereenheden

De gemiddelde dichtheid aan vogels van doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheden was 2.1 vogels per ha in de gebieden met beheer en 1.1 vogels per ha in referentiegebieden. In kruidenrijke akkers was de dichtheid significant hoger dan in de bijbehorende referenties ($p < 0,001$). In het geval van vogelakkers was er geen significant verschil met de referentie ($p = 0,97$). Er was geen interactie-effect van jaar*pakket.

4.3.2. Buffers

De gemiddelde dichtheid aan vogels van doelsoorten in de buffers was 0,4 vogels per ha in gebieden met beheer en 0,36 vogels per ha in referentiegebieden. Er was een significant effect van jaar*pakket, maar nadere analyse wees uit dat dit betrekking had op een significant verschil tussen kruidenrijke akker en vogelakker in 2018 ($p = 0,025$), welke afwezig was in 2017. Er waren geen verschillen tussen beheer- en referentiegebieden.



Figuur 11. De dichtheid aan vogels van doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheden exclusief buffer (links) en binnen de buffers rondom de beheereenheden (rechts) voor beide jaren gecombineerd. De foutbalken geven de standaardfout weer.

4.4. Conclusie maatregelpakketten

Er werden over het algemeen meer doelsoorten aangetroffen in beheereenheden met een maatregelpakket dan in de referentiegebieden. Dat geldt zowel voor kruidenrijke akkers als voor vogelakkers. Dit komt echter op het conto van de beheereenheid zelf en niet van de buffer die om de beheereenheid heen ligt. Het aantal soorten verschilde namelijk niet tussen buffers die rondom een maatregelpakket of

rondom een referentiegebied lagen. Hetzelfde beeld kwam naar voren bij de analyse van het aantal vogels van doelsoorten, hoewel dit vooral duidelijk was bij de kruidenrijke akkers en de bijbehorende referenties. De significante verschillen in aantal soorten en aantal vogels binnen de grenzen van de beheereenheden suggereert een effect van de maatregel die zich voor de doelsoorten echter ruimtelijk beperkt tot de beheereenheid zelf en weinig effect heeft op de buffer, althans in het broedseizoen.

5. Overige verklarende variabelen

5.1. Selectie van variabelen

Naast jaar en maatregelpakket 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 kunnen worden opgesplitst in kenmerken van de beheereenheid en kenmerken van het cluster waarin deze ligt. In de eerste categorie vallen de oppervlakte van de beheereenheid en de oppervlakte van de buffer die daaromheen ligt. In de tweede categorie zijn het aantal beheereenheden, de relatieve oppervlakte daarvan binnen het cluster (dekkingsgraad) en de minimale afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid meegenomen. Aanvullend worden voor alleen de telgebieden met beheer het bodemtype en de onkruiddruk in 2017 meegenomen in de analyse. Voor de analyse zijn de continue variabelen waar nodig log-getransformeerd (namelijk oppervlakte van de beheereenheid, dekkingsgraad en afstand tussen beheereenheden). Vervolgens is getest voor correlatie tussen de verklarende variabelen (collineariteit, zie paragraaf 2.3.2.). Hieruit bleek dat met deze set van variabelen geen sprake was van problematische multicollineariteit. De hieronder beschreven resultaten staan samengevat in tabel 7.

5.2. Kenmerken van de beheereenheid

5.2.1. Oppervlakte van de beheereenheid

Er was een significant positieve correlatie tussen de oppervlakte van een beheereenheid en het aantal doelsoorten binnen de begrenzing van de beheereenheid ($p < 0,001$). Ook werden meer vogels van doelsoorten geteld in grotere beheereenheden ($p < 0,001$). De oppervlakte van de beheereenheid had geen effect op het aantal doelsoorten ($p = 0,44$) of het aantal vogels van doelsoorten ($p = 0,65$) in de buffer.

Van de individuele soorten reageerden Gele Kwikstaart ($p = 0,007$), Grauwe Kiekendief ($p = 0,015$), Scholekster ($p = 0,002$), Torenavalk ($p < 0,001$) en Veldleeuwerik ($p = 0,026$) positief op een grotere beheereenheid.

5.2.2. Oppervlakte van de buffer

Zoals te verwachten was op basis van de positieve relatie tussen oppervlakte en het aantal vogels in de beheereenheid, komt dat beeld in de buffer ook naar voren. De analyse wees uit dat het aantal doelsoorten positief gecorreleerd was met de grootte van de buffer ($p = 0,005$) en niet met de grootte van

de beheereenheid ($p = 0,44$). Het aantal vogels van doelsoorten was eveneens positief gecorreleerd met de oppervlakte van de buffer ($p = 0,002$) en niet met die van de beheereenheid ($p = 0,65$).

Van de individuele doelsoorten waren de aantallen van de Graspieper ($p = 0,036$) en de Kwartel ($p = 0,009$) positief gecorreleerd met de oppervlakte van de beheereenheid inclusief buffer.

5.3. Kenmerken van het cluster

5.3.1. Aantal beheereenheden per cluster

Het aantal doelsoorten binnen een beheereenheid was niet afhankelijk van de hoeveelheid beheereenheden in een cluster ($p = 0,37$), terwijl het aantal doelsoorten in de buffer hier wel significant positief mee gecorreleerd was ($p = 0,021$). Hetzelfde geldt voor het aantal vogels van doelsoorten: het aantal binnen de beheereenheid werd niet beïnvloed door de hoeveelheid beheereenheden ($p = 0,41$), maar het aantal vogels in de buffer wel ($p < 0,001$).

Van de individuele soorten werden van Geelgors ($p < 0,001$), Roodborsttapuit (bijna significant, $p = 0,066$) en Wulp (bijna significant, $p = 0,067$) grotere aantallen geteld in clusters met een groter aantal beheereenheden. De Kievit was in lagere aantallen aanwezig bij een groter aantal beheereenheden per cluster ($p = 0,049$, zwak significant).

5.3.2. Dekkingsgraad

Er werden geen significante relaties gevonden tussen het aantal doelsoorten of het aantal vogels van doelsoorten en de dekkingsgraad, ofwel de relatieve oppervlakte aan beheereenheden binnen een cluster.

Van de individuele soorten liet Scholekster een negatieve correlatie zien met de dekkingsgraad ($p = 0,002$).

5.3.3. Afstand tussen beheereenheden

De analyse wees uit dat er geen significant verband was tussen het aantal doelsoorten in een beheereenheid en de minimale afstand van die beheereenheid tot de meest nabijgelegen beheereenheid. De enige significante correlatie die werd gevonden, hoewel zwak, was een positieve correlatie met het aantal vogels in de buffer ($p = 0,010$).

Van de individuele soorten liet een aantal een positieve relatie zien met de afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid, namelijk Geelgors

($p = 0,004$), Gele Kwikstaart ($p = 0,001$) en Veldleeuwerik ($p = 0,007$). De Torenavalk liet juist een negatieve correlatie zien ($p = 0,008$).

5.3.4. Bodemtype

Het aantal doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheid werd niet beïnvloed door bodemtype ($p = 0,21$), maar het aantal doelsoorten in de buffer was sterk significant hoger op zand dan op klei ($p < 0,001$). Hetzelfde geldt voor het aantal vogels van doelsoorten: geen effect binnen de beheereenheid ($p = 0,58$), maar in de buffer wel significant meer vogels op zand dan op klei ($p < 0,001$).

5.4. Onkruidruk

De mate van onkruidruk had geen effect op het aantal doelsoorten binnen een beheereenheid. Wel waren er 56% minder vogels van doelsoorten aanwezig in beheereenheden met een hoge onkruidruk (categorie 3) vergeleken met een normale situatie (categorie 1). Dit verschil was zwak significant ($p = 0,044$) en alleen te detecteren in 2017.

Van de individuele soorten liet alleen Gele Kwikstaart een significant negatieve correlatie zien met onkruidruk (aantal in categorie 3 significant kleiner dan in categorie 1 ($p = 0,013$) en 2 ($p < 0,001$)). Van de Kievit waren bijna de helft minder vogels aanwezig in beheereenheden met een matige onkruidruk vergeleken met een situatie met weinig onkruid, maar dit verschil was net niet significant ($p = 0,093$). Figuur 12 laat zien dat het beeld verschilt per soort: een aantal soorten laat een negatieve trend

zien bij een hogere onkruidruk, terwijl andere soorten licht positief lijken te worden beïnvloed.

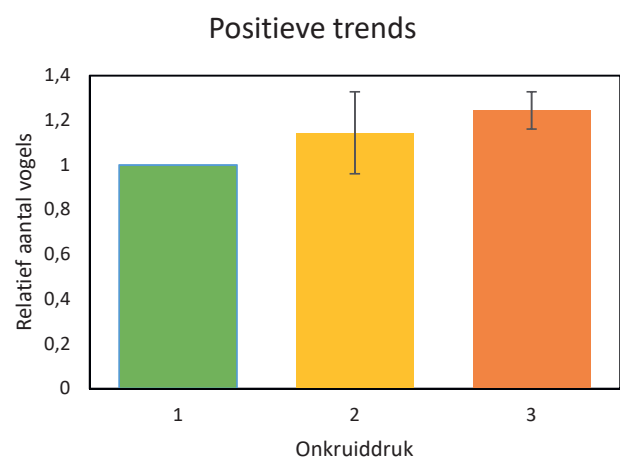
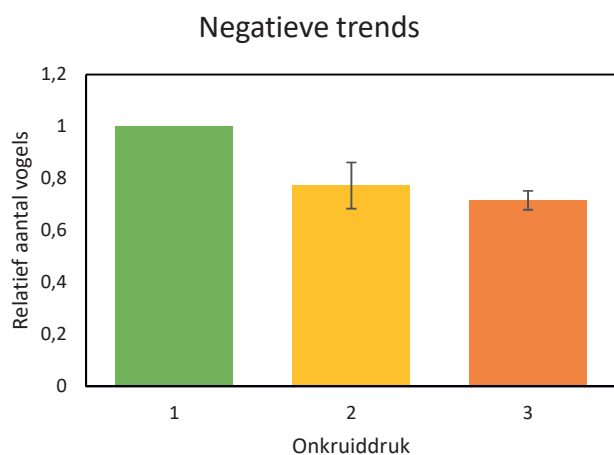
5.5. Conclusie verklarende variabelen

Een samenvatting van de resultaten staat verwerkt in tabel 7. Het duidelijkste en meest consistente effect werd gevonden voor de oppervlakte van beheer-

Tabel 7. Samenvattende tabel van de effecten van diverse variabelen op het aantal doelsoorten en het aantal vogels van doelsoorten binnen de begrenzing van de beheereenheden (exclusief buffer) en binnen de buffer. De richting van de correlatie wordt aangegeven door plussen en minnen met één teken voor een zwak effect ($p > 0,01$) en twee tekens voor een sterk effect ($p < 0,01$). NS staat voor "niet significant".

	Beheereenh.		Buffer	
	N soorten	N vogels	N soorten	N vogels
pakkettype	+	+	NS	NS
jaar	++	++	NS	+
oppervlakte be-buffer	++	++	NS	NS
oppervlakte be+buffer	NS	NS	+	++
afstand tot naaste be	NS	NS	+	++
dekkingsgraad	NS	NS	NS	NS
aantal beheereenheden	NS	NS	+	++
bodemtype*	NS	NS	++	++
onkruidruk*	NS	-		

*Analyse beperkt tot beheereenheden met beheer (geen referentiegebieden); resultaten van de niet-doelsoorten staan in de bijlage IV.



Figuur 12. Het gemiddelde aantal vogels per categorie voor onkruidruk, uitgedrukt relatief ten opzichte van het aantal in categorie 1 (groene balk) voor een selectie van soorten die een negatieve (links) en een positieve (rechts) trend laten zien met een toenemende onkruidruk. Soorten met een negatieve trend zijn Gele Kwikstaart, Kievit, Kneu, Kwartel en Veldleeuwerik. Alleen de trend van de Gele Kwikstaart is significant. Soorten met een positieve trend zijn Geelgors, Houtduif, Ringmus en Roodborsttapuit (geen enkele significant). De foutbalken geven de standaardfout weer.

reenheden (exclusief buffer). Dit had een sterk significant effect op het aantal soorten en aantal vogels binnen de beheereenheid, dus hoe groter een beheereenheid, hoe meer vogels en soorten er over het algemeen zijn waargenomen tijdens de monitoring. Er was geen effect van de oppervlakte van de beheereenheid op het aantal vogels in de buffer. De oppervlakte van de buffer liet had juist een sterk positief effect op de aantallen soorten en vogels geteld in de buffer, maar geen effect op het aantal soorten en vogels binnen de begrenzing van de beheereenheid.

Opvallend is dat variabelen die zijn gerelateerd aan de configuratie van beheereenheden binnen de clusters geen eenduidig beeld geven. Het algemene beeld is dat de verschillende variabelen weinig verklarende waarde hebben voor de totale gemeenschap aan doelsoorten. Alleen het aantal beheereenheden in een cluster en het bodemtype is overtuigend gecor-

releerd met het aantal soorten en het aantal vogels in de buffer van beheereenheden. De totale oppervlakte aan beheereenheid binnen een cluster en de minimale afstand tussen beheereenheden laten beide geen duidelijk beeld zien. Correlaties met individuele soorten konden positief of negatief zijn, hetgeen in hoofdstuk 6 nader wordt besproken.

Ten slotte heeft onkruiddruk zoals in deze studie gemeten een beperkt effect op het voorkomen van vogels. Alleen in 2017 was het aantal vogels in beheereenheden met hoge onkruiddruk zwak significant lager dan het aantal vogels in beheereenheden met een normale onkruiddruk. Dit werd zeer waarschijnlijk voor een belangrijk deel gestuurd door de Gele Kwikstaart, de meest getelde soort, waarvan significant minder vogels werden geteld bij een hoge onkruiddruk.

6. Bespreking per soort

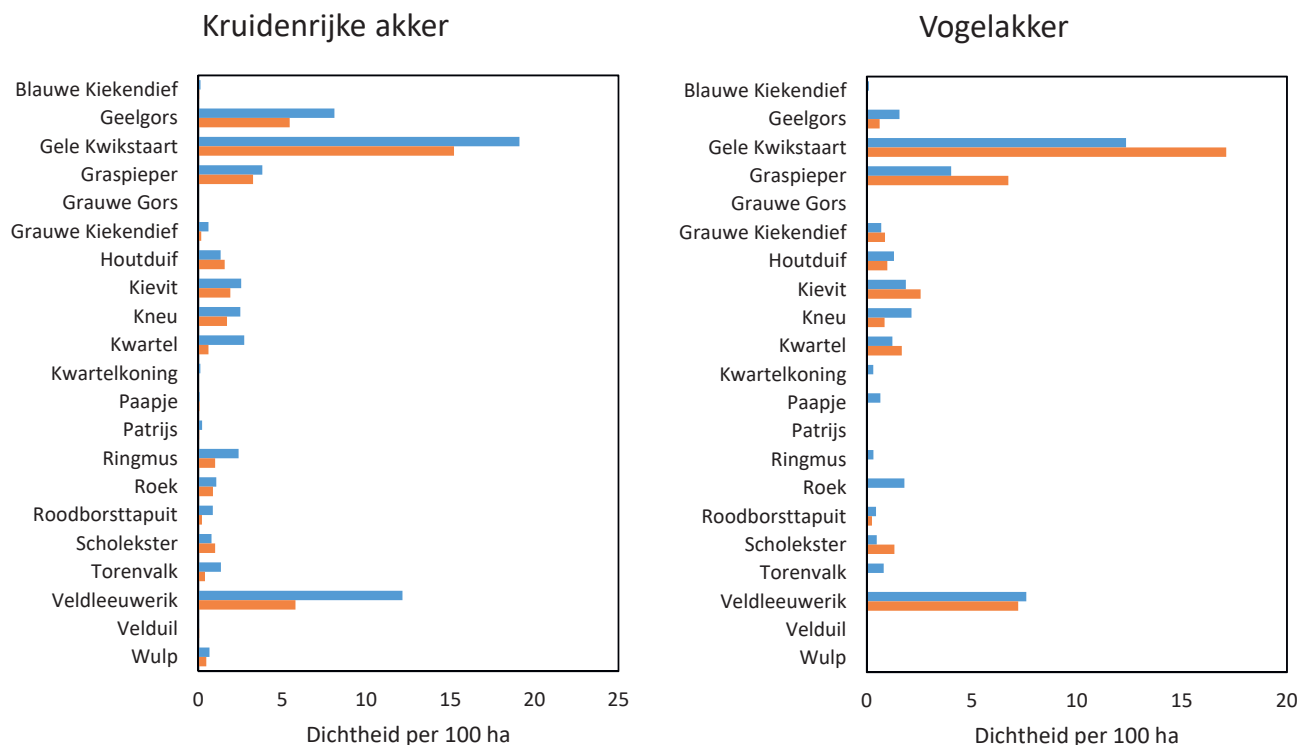
Zoals figuur 13 illustreert reageren niet alle vogelsoorten hetzelfde op beheermaatregelen. Waar de dichtheid van de ene soort hoger is in beheereenheden met een maatregelpakket, zijn andere juist talrijker in referentiegebieden. Zelfs binnen soorten kan het patroon verschillen tussen jaren of beheertypen. In dit hoofdstuk is het effect van beheer en andere variabelen op individuele soorten nader geanalyseerd. Hierbij worden alle doelsoorten apart besproken, maar niet op elke soort is een statistische analyse van het effect van beheer uitgevoerd. Volgens Vogel *et al.* (2016) kan voor een aantal soorten een goed beeld worden verkregen van de aantallen op basis van algemene broedvogelmonitoring, zoals toegepast in dit onderzoek. Van een aantal soorten is dit echter niet mogelijk, namelijk: Blauwe Kiekendief, Grauwe Gors, Grauwe Kiekendief, Kerkuil, Kleine Zwaan, Kwartelkoning, Paapje, Patrijs, Roek, Ruigpootbuizerd en Velduil. Voor deze soorten dient een andere monitoringaanpak te worden gebruikt, zoals soort-specifieke monitoring. Van deze soorten kan dus alleen worden beschreven hoe vaak ze waar gezien zijn tijdens de beheermonitoring, maar er kunnen geen statistisch onderbouwde uitspraken gedaan worden over de effectiviteit van het beheer op deze soorten.

6.1. Blauwe Kiekendief

De Blauwe Kiekendief werd in totaal zes keer waargenomen in 2017 en één keer in 2018. Alle waarnemingen in 2017 waren in de buffer van kruidenrijke akker klei met uitzondering van één waarneming in een kruidenrijke akker referentie. De waarneming in 2018 was in een vogelakker klei. Het aantal waarnemingen van deze soort was te klein om patronen te ontdekken en volgens Vogel *et al.* (2016) is de methodiek voor deze soort ontoereikend om uitspraken te doen over het effect van beheermaatregelen.

6.2. Geelgors

De Geelgors was na de Gele Kwikstaart en Veldleeuwrik de meest getelde doelsoort. De soort werd significant meer aangetroffen in kruidenrijke akkers dan in de referentie voor kruidenrijke akkers ($p = 0,027$). In zowel kruidenrijke akkers als de referentie daarvan werden hogere aantallen geteld dan in vogelakkers en de referentie daarvan. Het aantal geelgorzen op vogelakkers was niet significant hoger dan op de referentie van vogelakker ($p = 0,31$). Het grootste aantal geelgorzen betrof 9 exemplaren op een kruidenrijke akker in het cluster Zuidwending.



Figuur 13. Gemiddelde dichtheid per 100 ha aan vogels van doelsoorten in beheereenheden met beheer (blauw) en referentiegebieden (oranje). In deze figuur zijn beheereenheid en buffer gecombineerd, evenals beide jaren.

De aantallen van de soort vertoonden een positieve correlatie met het aantal beheereenheden in een cluster ($p < 0,001$) en de afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid ($p = 0,004$).

6.3. Gele Kwikstaart

De Gele Kwikstaart was veruit de meest getelde doelsoort tijdens de beheermonitoring. De soort kwam voor in 263 beheereenheden zonder duidelijke voorkeur voor een beheerpakket. De aantallen per beheereenheid werden positief beïnvloed door de oppervlakte van de beheereenheid ($p = 0,007$) en de afstand tussen beheereenheden ($p = 0,001$).

6.4. Graspieper

De Graspieper werd aangetroffen in 61% van de beheereenheden. Opvallend genoeg werden de hoogste aantallen geteld op de referentie van vogelakker, waar significant meer Graspiepers zaten dan op vogelakkers ($p = 0,046$), kruidenrijke akkers ($p = 0,003$) en de referentie van kruidenrijke akkers ($p = 0,003$). Het is dus niet verrassend dat het grootste aantal, namelijk 7 exemplaren, op een beheereenheid op een referentie van vogelakker word geteld (Reiderwolderpolder). Van de geteste variabelen was alleen de oppervlakte van de beheereenheid inclusief buffer positief gecorreleerd met het aantal Graspiepers ($p = 0,036$).

6.5. Grauwe Gors

Er werd tijdens de beheermonitoring slechts eenmaal één Grauwe Gors waargenomen, namelijk in een beheereenheid met pakket kruidenrijke akker klei in de Reiderwolderpolder in 2017. Er kunnen geen conclusies worden getrokken over de habitatvoorkeur van deze soort of het effect van beheer.

6.6. Grauwe Kiekendief

Van de Grauwe Kiekendief werden in totaal 39 waarnemingen gedaan tijdens de beheermonitoring. In 2017 werd de soort aangetroffen in 14 beheereenheden en in 2018 in 18 beheereenheden. De helft van de waarnemingen werd gedaan in het cluster Reiderwolderpolder (18 waarnemingen), op afstand gevolgd door Noordbroek (7) en Nieuwolda (5). De trefkans was in pakket kruidenrijke akker klei groter dan in kruidenrijke akker zand en de referentie van kruidenrijke akkers. Binnen vogelakkers was er geen verschillende trefkans. Opgemerkt moet worden

dat de beheereenheden door Grauwe Kiekendieven primair voor foerageren worden gebruikt en niet om te broeden. De soort broedt in deze regio veelal in reguliere agrarische akkers en dan met name op kleigrond en minder op zand. Algemene broedvogelmonitoring voldoet volgens Vogel *et al.* (2016) niet om uitspraken te doen over het effect van de beheermaatregelen op deze soort.

6.7. Houtduif

De Houtduif werd tijdens de beheermonitoring aangetroffen in 65 beheereenheden in lage aantallen (maximaal 4 individuen). Er was een interactie-effect van jaar*pakket, wat na uitsplitsing naar jaar uitwees dat er in 2018 significant meer vogels in de referentie van kruidenrijke akker zaten dan in de kruidenrijke akkers zelf ($p = 0,004$). Verder waren er geen variabelen die de aantallen Houtduiven per beheereenheid konden verklaren.

6.8. 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.

6.9. Kievit

De Kievit werd 100 keer geteld tijdens de beheermonitoring, zonder effect van beheerpakket. Wel was er een zwak significant negatieve correlatie tussen de aantallen en het aantal beheereenheden in een cluster. De Kievit heeft een voorkeur voor kale grond of lage vegetatie en de beheereenheden bieden dus voor volwassen vogels waarschijnlijk geen optimale habitat. Mogelijk speelt dit een rol bij het beeld dat er minder Kieviten aanwezig zijn bij een hogere dichtheid aan beheereenheden.

6.10. 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.

6.11. Kneu

De Kneu werd 101 keer waargenomen en was redelijk gelijkmatig verdeeld over beheerpakketten en referentiegebieden. Er waren dus geen verschillen tussen beheerpakketten, maar ook geen van de andere verklarende variabelen had een significant effect op de aantallen van de Kneu.

6.12. Kwartel

In totaal werd de Kwartel 79 maal aangetroffen tijdens de beheermonitoring. De meeste van deze waarnemingen werd gedaan in het cluster Zuidwending, gevolgd door Reiderwolderpolder, Pekela Oost en Tussenklappen. In twee beheereenheden in Pekela West werden maar liefst 5 Kwartels ingetekend. Op kruidenrijke akker zaten significant meer Kwartels dan op de referenties voor kruidenrijke akker ($p < 0,001$). Het aantal Kwartels per beheereenheid was positief gecorreleerd met de oppervlakte van de beheereenheden inclusief buffer ($p = 0,009$). De clusters waar de meeste Kwartels werden waargenomen, zijn ook de clusters waar al het langst agrarisch natuurbeheer wordt toegepast. De clusters zijn dan ook al jarenlang bolwerken voor deze soort.

6.13. Kwartelkoning

Er werden tijdens de beheermonitoring in totaal 7 waarnemingen van de Kwartelkoning gedaan, waarvan één in 2017 en de rest in 2018. Vier waarnemingen waren op kruidenrijke akker en drie waarnemingen op vogelakker. De soort werd niet aangetroffen in de referentiegebieden. Het aantal waarnemingen was te klein om te analyseren welke aanvullende variabelen het voorkomen kunnen verklaren. Dit komt mogelijk mede doordat de gevolgde methodiek niet optimaal geschikt is voor de Kwartelkoning (Vogel *et al.* 2016).

6.14. Paapje

Het Paapje werd 9 keer waargenomen en in alle gevallen ging het om een enkele vogel. In 2017 werden twee waarnemingen gedaan en in 2018 zeven. Vogelakkers waren met vijf waarnemingen favoriet, gevolgd door drie waarnemingen in kruidenrijke akker. Slechts één waarneming kwam van een referentiegebied, namelijk een referentie voor kruidenrijke akker. Het aantal waarnemingen was te klein voor nadere analyse naar variabelen die het voorkomen van de soort kunnen verklaren.

6.15. Patrijs

De Patrijs werd zes keer waargenomen, namelijk vijfmaal in kruidenrijke akker in Tussenklappen en Zuidwending, en eenmaal in een referentiegebied van kruidenrijke akker in Pekela Oost. In alle gevallen betrof het enkelingen. Dit aantal waarnemingen is te gering voor nadere analyse naar variabelen die het voorkomen van de soort kunnen verklaren.

6.16. Ringmus

De Ringmus werd in 2017 in totaal 17 keer waargenomen tegen 28 keer in 2018. Ruim 68% van de waarnemingen was op kruidenrijke akker, waar de aantallen alleen in 2018 significant hoger waren dan op referenties van kruidenrijke akker ($p = 0,033$). Het aantal Ringmussen per beheereenheid was positief gecorreleerd met het totale aantal beheereenheden in een cluster ($p = 0,020$).

6.17. Roek

Tijdens de beheermonitoring werden 5 waarnemingen gedaan van Roeken, allemaal in 2018. Twee waarnemingen waren in het cluster Tussenklappen, de rest waren enkele waarnemingen in Pekela Oost, Ter Apel en Vriescheloo. Het aantal waarnemingen was te laag voor nadere analyse van variabelen die het voorkomen kunnen verklaren.

6.18. Roodborsttapuit

Er werden 32 waarnemingen gedaan van Roodborsttapuiten. In alle gevallen ging het om een enkele vogel. Driekwart van de waarnemingen werd gedaan op kruidenrijke akker, wat overigens in de analyse niet leidde tot een significant groter aantal vogels dan in de referentie. Het aantal vogels was bijna significant positief gecorreleerd met het aantal beheereenheden per cluster ($p = 0,066$).

6.19. 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.

6.20. Scholekster

In totaal werd de Scholekster 52 keer aangetroffen

tijdens de beheermonitoring. In maar liefst 84% van de gevallen werd de waarneming in de buffer rondom de beheereenheid gedaan en niet in de beheereenheid zelf. Net als de Kievit is de Scholekster een soort met voorkeur voor kale of schaars begroeide grond en de beheereenheden zelf bieden waarschijnlijk weinig geschikte habitat. Het aantal Scholeksters was wel positief gecorreleerd met de oppervlakte van de beheereenheid ($p = 0,002$), maar negatief gecorreleerd met de dekingsgraad van beheereenheden binnen een cluster ($p = 0,002$).

6.21. Torenvalk

Van de Torenvalk werden 56 waarnemingen gedaan, waarvan 21 in 2017 en 35 in 2018. Het aantal Torenvalken nam significant toe met een groter oppervlak van de beheereenheid ($p < 0,001$). Daarnaast was er een significant negatieve correlatie tussen het aantal Torenvalken en de afstand tussen beheereenheden ($p = 0,008$). Torenvalken gebruiken de beheereenheden primair om er te jagen op kleine knaagdieren, waardoor het voor de soort aantrekkelijk is als er grotere oppervlakten aan habitat beschikbaar zijn die bovendien dicht bij elkaar liggen. Een overgrote meerderheid van waarnemingen werd gedaan op kruidenrijke akkers, maar beheertype kwam niet uit de analyse als significante verklarende variabele.

6.22. Veldleeuwerik

De Veldleeuwerik was na de Gele Kwikstaart de meest getelde doelsoort tijdens de beheermonitoring van 2017 en 2018. De soort werd in totaal 212 keer waargenomen. Het aantal Veldleeuweriken was in kruidenrijke akkers gemiddeld 56% hoger dan in referentiegebieden voor kruidenrijke akkers, een significant verschil ($p < 0,001$). Driekwart van de waarnemingen werd gedaan in de buffer rondom de beheereenheden en niet in de beheereenheid zelf, want enigszins overeenkomt het beeld van de Kievit en de Scholekster. Deze soort mijdt dichte vegetatie en wordt daardoor minder aangetroffen binnen de beheereenheden. Daarnaast waren de aantallen positief gecorreleerd met de oppervlakte van een beheereenheid ($p = 0,026$) en met de minimale afstand tot de meest nabijgelegen beheereenheid ($p = 0,007$).

Tabel 8. Samenvatting van effecten op individuele doelsoorten. Van de ontbrekende soorten waren te weinig waarnemingen voor statistische analyse. De richting van de correlatie wordt aangegeven door plussen en minnen met één teken voor een zwak effect ($p > 0,01$) en twee tekens voor een sterk effect ($p < 0,01$).

	pakkettype	oppervlakte be-buffer	oppervlakte be+buffer	dekingsgraad	afstand tot naaste be	aantal beheereenheden	onkruiddruk
Geelgors	+				++	++	
Gele Kwikstaart		++	-		++		-
Graspieper	+		+				
Houtduif	+						
Kievit						-	
Kneu							
Kwartel	++		+				
Ringmus	+					+	
Roodborsttapuit							
Scholekster		++		--			
Torenvalk		++	-	-	--		
Veldleeuwerik	+	+			++		
Wulp							

6.23. Velduil

In tegenstelling tot de Kerkuil is de Velduil een uil die regelmatig ook overdag actief is. De soort werd in totaal driemaal waargenomen tijdens de beheermonitoring, uitsluitend in 2017. De waarnemingen kwamen van kruidenrijke akkers (Reiderwolderpolder en Pekela Oost) en een referentiegebied voor kruidenrijke akker (Reiderwolderpolder). De monitoringsmethodiek is voor de Velduil niet geschikt en het aantal waarnemingen is te laag om uitspraken te kunnen doen over variabelen die de aanwezigheid van de soort verklaren.

6.24. Wulp

Van de Wulp werden 25 waarnemingen gedaan. De soort werd uitsluitend in kruidenrijke akkers en de referenties daarvan geteld. Er waren voor de Wulp geen significante correlaties met de onderzochte verklarende variabelen.

7. Beantwoording onderzoeksvragen

In voorliggend rapport worden op basis van de resultaten van de beheermonitoring in seizoen 2017 en 2018 concreet 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?

In totaal werden tijdens de beheermonitoring in het voorjaar 118 vogelsoorten waargenomen in de beheereenheden inclusief de buffer van 150 m rondom de beheereenheden. Een complete lijst van soorten is te vinden in bijlage II en III. Onder deze soorten waren 21 van de 24 doelsoorten zoals door ANOG gedefinieerd voor deze analyse. Alleen de twee pure wintergasten (Kleine Zwaan en Ruigpootbuizerd) en een strikt nacht-actieve uil (Kerkuil) ontbraken. De top drie van meest talrijke soorten werd gevormd door Gele Kwikstaart, Veldleeuwrik en Geelgors. De meeste vogels zaten in de clusters Zuidwending, Pekela-Oost en Reiderwolderpolder, maar de hoogste dichtheid aan vogels van doelsoorten werd aangetroffen in de beheereenheden met beheer in de clusters Zuidwending, Vriescheloo en Tussenklappen.

2) Wordt een specifieke beheereenheid door relevante doelsoorten relatief vaak gebruikt, in vergelijking met andere beheereenheden of met gebieden daarbuiten?

Om deze vraag te beantwoorden is onderzocht of er verschillen zijn in het aantal soorten en aantal vogels tussen beheereenheden met verschillende beheerpakketten, of tussen beheereenheden die verschilden in een reeks van mogelijke verklarende variabelen. Hieruit ontstond het beeld dat er over het algemeen meer doelsoorten werden aangetroffen in beheereenheden met een maatregelpakket dan in de referentiegebieden. Dat gold zowel voor kruidenrijke akkers als voor vogelakkers. Dit komt echter op het conto van de beheereenheid zelf en niet van de buffer die om de beheereenheid heen ligt. Het aantal soorten verschilde namelijk niet tussen buffers die om een beheereenheid of rondom een referentiegebied lagen. Hetzelfde beeld kwam naar voren bij de analyse van het aantal vogels van doelsoorten in de beheereenheden, hoewel dit vooral duidelijk werd bij de kruidenrijke akkers en de bijbehorende referenties en niet zozeer bij vogelakkers. De significante verschillen in aantal soorten en aantal vogels binnen de grenzen van de beheereenheden en niet in de buffers suggereert dat het effect van de beheermaatregelen zich grotendeels beperkt tot de beheereenheid zelf en

weinig effect heeft op de buffer, althans in het broedseizoen.

Van de overige verklarende variabelen liet de oppervlakte van de beheereenheden (exclusief buffer) het duidelijkste en meest consistente effect zien. Hoe groter de beheereenheid, des te meer soorten en aantallen vogels er werden geteld binnen de beheereenheid. Het aantal soorten en vogels in de buffer was juist gecorreleerd met de oppervlakte van de beheereenheid inclusief buffer. Hoewel de relatie tussen het aantal vogels en de oppervlakte van het gebied zeer voordehand liggend is, dient men zich ervan bewust te zijn dat de teller in een grotere beheereenheid ook langer aanwezig was, waardoor de waarneemkans voor vogels hoger zou kunnen zijn. Deze twee zaken zijn niet gemakkelijk los van elkaar te zien, maar aangezien de inventarisaties lopend (in beweging, in tegenstelling tot stationair op één plek) werden uitgevoerd, is het waarschijnlijk dat de telspanning per oppervlakte niet veel verschilt en dus een groter aantal waarnemingen daadwerkelijk betrekking heeft op een groter aantal vogels.

Opvallend is dat variabelen die zijn gerelateerd aan de configuratie van beheereenheden binnen de clusters geen eenduidig effect hebben. Het algemene beeld is dat de verschillende variabelen weinig verklarende waarde hebben voor het aantal doelsoorten binnen de grenzen van de beheereenheid en een matig effect op aantallen in de buffer. Het aantal beheereenheden in een cluster was overtuigend positief gecorreleerd met het aantal soorten en het aantal vogels in de buffer van beheereenheden en op zand werden meer vogels in de buffer geteld dan op klei. De totale oppervlakte aan beheereenheid binnen een cluster laat geen duidelijk beeld zien, evenals de minimale afstand tussen beheereenheden. Correlaties met individuele soorten konden positief of negatief zijn, maar in de meeste gevallen hadden de variabelen geen effect op de aantallen vogels van individuele soorten.

3) Wat is het effect van onkruiddruk op het gebruik van de specifieke beheereenheid door de doelsoorten?

Over het algemeen heeft onkruiddruk weinig invloed op de hoeveelheid vogels die tijdens de beheermonitoring werden vastgesteld in de beheereenheden. Als we op soortsniveau kijken, zien we dat alleen de meest talrijke vogelsoort, de Gele Kwikstaart, een significant effect laat zien, namelijk dat er minder vogels aanwezig zijn in beheereenheden met een

hoge onkruiddruk vergeleken met beheereenheden met een normale (lage) onkruiddruk. Als we verder kijken en ook de niet-significante trends beschouwen, zien we dat sommige soorten net als de Gele Kwikstaart de neiging hebben om hoge onkruiddruk te mijden, terwijl andere soorten juist in grotere aantallen worden gezien bij een hoge onkruiddruk. Dit

heeft in sterke mate te maken met de ecologie van de soort. Voor veel zaadeters en vogels die in ruigte leven zal de hoge onkruiddruk weinig effect hebben of misschien zelfs positief zijn, terwijl voor andere soorten die meer kenmerkend zijn voor akker- of graslandvegetatie negatief beïnvloed worden.

8. Conclusies en aanbevelingen

8.1. Conclusies

- De beheermonitoring zoals uitgevoerd in 2017 en 2018 volstaat voor de relatief talrijke doelsoorten om statistische verschillen te detecteren in aantallen tussen beheereenheden met verschillende maatregelpakketten.
- Doelsoorten zijn binnen de grenzen van beheereenheden in maatregelgebieden over het algemeen talrijker dan in referentiegebieden. Dit geldt niet voor de aantallen in de buffers rondom de beheereenheden.
- In 2018 waren significant meer vogels aanwezig in de beheereenheden dan in 2017, maar dit gold in veel mindere mate voor aantallen in de buffer.
- Een grotere oppervlakte van de beheereenheid leidt tot meer vogels van doelsoorten binnen de beheereenheid, evenals dat een grotere oppervlakte van de buffer leidt tot meer vogels van doelsoorten binnen de buffer.
- Variabelen op clusterniveau hadden geen effect op de aantallen doelsoorten binnen de beheereenheden, maar wel binnen de buffer.
- Op zand werden grotere aantallen doelsoorten geteld dan op klei, maar dit effect was alleen zichtbaar in de buffer en niet binnen de grenzen van de beheereenheid.
- Individuele soorten reageren verschillend op verschillende variabelen, wat voor een groot deel te verklaren is op basis van verschillen in hun ecologie.
- Onkruiddruk heeft over het algemeen een zwak negatief effect op de aantallen vogels van doelsoorten, hoewel sommige soorten (bijvoorbeeld enkele zaadeters) juist in grotere aantallen voorkomen in beheereenheden met een hoge onkruiddruk.

8.2. Aanbevelingen

- Het is van belang om de beheermonitoring nog minimaal enkele jaren te continueren om meer inzicht te krijgen in het effect van beheermaatregelen over de tijd.
- Voor het testen van effecten van bepaalde verklarende variabelen, zoals bodemtype, op het voorkomen van vogels zou de steekproef moeten worden vergroot, want deze is in de huidige opzet te klein, met name in het geval van de referenties van vogelakkers.
- Een significant verschillend aantal vogels in 2018 ten opzichte van 2017 binnen de beheereenheid, maar niet in de buffer, suggereert dat een toename in de beheereenheid niet direct leidt tot een groter aantal vogels in de buffer. Wat precies het effect van de beheermaatregel is voor vogels in de directe omgeving is een interessante vraag voor een volgende analyse.
- Op basis van kennis over specifieke beheereenheden die goed dan wel slecht scoorden ontstond het beeld dat omgevingsfactoren, zoals aanwezigheid van struweel, en de ligging van beheereenheden ten opzichte van bijvoorbeeld wijken, wegen en bosschages een grote impact kunnen hebben op het aantal vogels. Deze factoren zouden moeten worden gekwantificeerd en meegenomen in een toekomstige analyse.
- Om statistisch onderbouwde uitspraken te kunnen doen over de relatief schaarse doelsoorten zou het nuttig kunnen zijn om de resultaten van monitoring van meer gebieden, bijvoorbeeld in andere collectieven, samen te voegen en deze dataset in zijn geheel te analyseren.

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. doi:10.18637/jss.v067.i01.
- BROOKS M.E., KRISTENSEN K., VAN BENTHEM K.J., MAGNUSSON A., BERG C.W., NIELSEN A., SKAUG H.J., MAECHLER M. & BOLKER B.M. 2017. glmmTMB Balances Speed and Flexibility Among Packages for Zero-inflated Generalized Linear Mixed Modeling. *The R Journal*, 9(2), 378-400.
- NAIMI B., HAMM N.A., GROEN T.A., SKIDMORE A.K. & TOXOPEUS A.G. 2014. "Where is positional uncertainty a problem for species distribution modelling." *Ecography*, *37*, 191-203. doi: 10.1111/j.1600-0587.2013.00205.x (URL:<http://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2013.00205.x>).
- 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.
-

Bijlagen

De bijlagen 1, 2 & 3 zijn om privacyredenen uit deze PDF verwijderd

Bijlage IV

Tabel 12. Samenvattende tabel van de effecten van diverse variabelen op het aantal niet-doelsoorten en het aantal vogels van niet-doelsoorten binnen de begrenzing van de beheereenheden (exclusief buffer) en binnen de buffer. De richting van de correlatie wordt aangegeven door plussen en minnen met één teken voor een zwak effect ($p > 0,01$) en twee tekens voor een sterk effect ($p < 0,01$). NS staat voor "niet significant".

	Beheereenh.		Buffer	
	N soorten	N vogels	N soorten	N vogels
pakkettype	++	++	++	NS
jaar	++	++	+	++
oppervlakte be-buffer	++	++	NS	NS
oppervlakte be+buffer	NS	NS	+	++
afstand tot naaste be	NS	NS	NS	NS
dekkingsgraad	--	-	--	-
aantal beheereenheden	++	++	NS	NS
bodemtype*	++	++	NS	++
onkruiddruk*	NS	NS		



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

