



Vlaanderen
is wetenschap

Effecten van beheerovereenkomsten op populaties van landbouvvogels in vlaanderen

Luc De Bruyn, Koen Devos, Koen Van Den Berge, Glenn Vermeersch, Filiep Tjollyn

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Luc De Bruyn, Koen Devos, Koen Van Den Berge, Glenn Vermeersch, Filiep T'jollyn
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Reviewers:

Maurice Hoffmann, Karolien Michiel (VLM)

Vestiging:

INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel, Belgium
www.inbo.be

e-mail:

luc.debruyn@inbo.be

Wijze van citeren:

De Bruyn L, Devos K, Van Den Berge K, Vermeersch G, T'jollyn F (2019). Effecten van beheerovereenkomsten op populaties van landbouwvogels in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (26). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

DOI: doi.org/10.21436/inbor.16108611

D/2019/3241/151

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (26)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Patrijs (fotograaf: Glenn Vermeersch)

**EFFECTEN VAN BEHEEROVEREENKOMSTEN OP
POPULATIES VAN LANDBOUWVOGELS IN
VLAANDEREN**

**Luc De Bruyn, Koen Devos, Koen Van Den Berge, Glenn Vermeersch, Filiep
T'jollyn**

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (26)
doi.org/10.21436/inbor.16108611

Dankwoord

Wij willen Filip Berlengee, Klaas Debusschere, Pieter Dhaluin, Remar Erens, Joris Everaert, Simon Feys, Valérie Goethals, Jan Gouwy, Robin Guelinckx, Roy Hendrix, Sophie Philtjens, Jan Ruymen, Ward Tamsyn, Jeroen Vanden Borre, Dirk Vansevenant, Jan Vercammen en Mathias Wackenier bedanken voor het uitvoeren van het veldwerk. Maurice Hoffmann en Karolien Michiel (VLM) danken we voor het nalezen van de tekst. De Vlaamse landmaatschappij (VLM) financierde een aantal monitoringjaren en bezorgde de GIS-kaarten van de eenmalige perceelsregistratie en beheermaatregelen.



Samenvatting

Via het Programmeringsdocument voor Plattelandsontwikkeling (PDPO) kunnen landbouwers een contract afsluiten met de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) waarbij ze zich ertoe verbinden om gedurende een termijn van vijf jaar een of meerdere beheerpakketten in functie van natuurbehoud uit te voeren tegen betaling van een vooraf bepaalde vergoeding. Om de effectiviteit van beheerovereenkomsten op broedvogelpopulaties van het landbouwgebied in te kunnen schatten, ontwierp het INBO in 2010 een meetnet van 14 gebieden verspreid over Vlaanderen. Via territoriumkartering wordt nagegaan of de populatietrend van akkervogels positiever is in gebieden met dan in gebieden zonder beheermaatregelen. Territoriumkartering werd uitgevoerd in 2010, 2012, 2013, 2016 en 2018. Er werd nagegaan of de bekomen trends verklaard kunnen worden door de oppervlakte aan beheerovereenkomsten. Het verbeteren van de habitat en/of een toename van de vogelrijkdom kan ook leiden tot een toename van predatoren. Daarom werden in 2016 en 2018 in de gebieden tijdens het vogelbroedseizoen cameravallen gebruikt om potentiële predatoren te inventariseren.

Uit de resultaten blijkt dat de vogelpopulaties in de bestudeerde gebieden nagenoeg niet veranderen. Het aantal aanwezige soorten was constant over de tijd voor alle gebieden. Bij 80% van de berekende soortentrends schommelde het aantal geobserveerde territoria rond eenzelfde gemiddelde. Slechts in 15 gevallen was er een significante stijging, in 29 gevallen een significante daling. Voor de individuele soortanalyses kon slechts in één enkel geval een verband gevonden worden met de aanwezige oppervlakte beheermaatregelen: grutto's gingen minder snel achteruit in gebieden waar de oppervlakte onder weidevogelbeheer groter is. De totale oppervlakte onder beheermaatregelen ligt redelijk laag in de bestudeerde gebieden. Slechts in één gebied werd de grens van 7% overschreden en dit pas vanaf 2016.

English abstract

Under the Flemish (Belgium) Rural Development Program, farmers can sign a contract with the Flemish Land Agency (VLM) to implement one or more agri-environmental schemes for a period of five years in return for a predetermined fee. In 2010, the Research Institute for Nature and Forest designed a monitoring network to evaluate the effectiveness of these management agreements on farmland birds. It consists of a network of 14 areas spread across Flanders. The hypothesis is that population trends of the birds will be more positive in areas with a larger surface under management measures. Territory mapping was deployed in 2010, 2012, 2013, 2016 and 2018. Habitat improvement and/or increased bird abundance can also attract more predators. To assess potential predators, camera traps were deployed in 2016 and 2018 in the areas during the bird breeding season.

The results show that the bird populations in the study areas hardly changed. The number of species present was constant over time for all areas. In 80% of the estimated species-site trends, the number of observed territories fluctuated around the same mean. We only observed an increase in 15 cases, in 29 cases a significant decrease. The individual species analyzes revealed only one correlation with management measures: Black-tailed Godwits declined less rapidly in areas with a larger surface under meadow bird management. The total area under management measures is fairly low in the areas studied. Only in one area the mark of 7% was reached, and this only from 2016 on.



Inhoudstafel

1	Inleiding.....	5
1.1	Broedvogels.....	5
1.2	Predatoren	5
1.3	Doelstellingen.....	6
2	Materiaal en methoden	7
2.1	Gebieden	7
2.2	Broedvogels.....	7
2.3	Predatoren	8
2.4	Omgevingsvariabelen.....	9
2.5	Beheermaatregelen.....	10
2.6	Statistische analyses.....	10
3	Resultaten	12
3.1	Broedvogels.....	12
3.1.1	Akkervogels	13
3.1.2	Weidevogels	13
3.1.3	Vogels van open gebieden	15
3.1.4	Overige soorten.....	16
3.1.5	De Moeren en Oudenburg	18
3.2	Habitatvariabelen.....	20
3.2.1	Akker en weiland.....	20
3.2.2	Teelten.....	21
3.2.3	Beheerovereenkomsten.....	22
3.3	Verband beheermaatregelen en vogeltrends.....	27
3.3.1	Gemeenschapsniveau	27
3.3.2	Soortniveau	32
3.4	Predatoren	37
4	Discussie.....	42
4.1	Broedvogels.....	42
4.2	Predatoren	43
5	Referenties	45
6	Bijlagen.....	48



Heroldová et al., 2007). Overblijvende graanpartijen (wildstroken,...) trekken grote aantallen bruine ratten aan die op hun beurt ook roofdieren aantrekken (Lambert et al., 2008). Grazige akkerranden met een hoge dichtheid aan woelmuizen kunnen een sterke aantrekkingskracht uitoefenen op o.a. vos, bunzing, hermelijn en wezel (Magrini et al., 2009).

Een toename van de vogelrijkdom (soorten en territoria) door toedoen van gerichte beheermaatregelen kan net zoals een toename van kleine zoogdieren leiden tot het aantrekken van predatoren (Dochy & Hens, 2005). Wanneer deze zich specifiek richten op de betere broedsites, kan dit resulteren in een *'ideal free distribution'*-situatie waarbij de vogelrijkdom geplafonneerd wordt omdat de broedsites gedeeltelijk hun aantrekking verliezen (Göransson & Loman, 1986).

Het – gunstige – effect van beheermaatregelen ten aanzien van de biodiversiteit kan dus onder de radar blijven wanneer enkel de evolutie van de vogelrijkdom als referentiebasis wordt genomen (cf. geen verdere toename vogelrijkdom). De aanwezigheid of toename van zeldzame ('kwetsbare') predatoren zoals bunzing en hermelijn kan op zich echter ook als een positief biodiversiteitseffect beschouwd worden.

Met betrekking tot het predatie-effect geldt dat bunzing en hermelijn, op basis van hun beider jachttechniek en ecologie (Van Den Berge & De Pauw, 2003a; Van Den Berge & De Pauw, 2003b) potentieel op nagenoeg alle gemonitorde broedvogelsoorten prederen (zowel op grondbroeders als op kleine struikbroeders). Nesten van kleine struikbroeders zijn voor vossen meestal onbereikbaar, wezels zijn inzake voedselkeuze knaagdierspecialisten. Andere predatoren onder de zoogdieren die door de beheermaatregelen kunnen worden aangetrokken, maar die zelf niet bedreigd zijn noch zich in een kwetsbare situatie bevinden, zijn steenmarter, huiskat, bruine rat en egel. Steenmarters, huiskatten en bruine ratten maken, in tegenstelling tot de egel, hun prooien zowel op de grond als in hogere vegetatie buit.

1.3 DOELSTELLINGEN

Het doel van deze studie is om de effectiviteit van beheerovereenkomsten in Vlaanderen te evalueren. Dit gebeurt door trends in de diversiteit en abundantie van akker- en weidevogels te bepalen in een aantal geselecteerde akker- en graslandgebieden en na te gaan of deze trends gerelateerd zijn aan de aanwezige hoeveelheid beheermaatregelen.

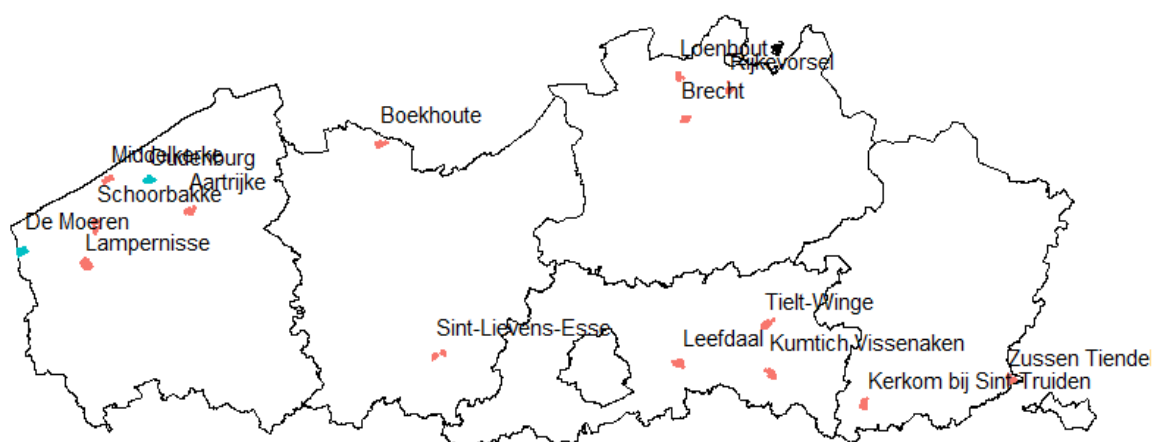
Gezien de mogelijke impact van predatie op de effectiviteit van de PDPO-maatregelen werd tevens informatie verzameld over de aanwezigheid van potentiële grondpredatoren. De beperkte middelen die hiervoor in dit project ingezet kunnen worden laten niet toe om causaal onderzoek uit te voeren. Het documenteren van de actuele situatie op het terrein moet minimaal toelaten eventuele verschillen tussen onderzoeksgebieden in kaart te brengen.



2 MATERIAAL EN METHODEN

2.1 GEBIEDEN

Het onderzoek werd uitgevoerd in 16 gebieden (Figuur 1). Veertien daarvan werden onderzocht in 2010, 2012, 2013, 2016 en 2018. Op vraag van VLM werden in 2016 twee gebieden (Aartrijke en Middelkerke) vervangen door twee nieuwe gebieden: Oudenburg en De Moeren. Vermits in deze studie trendanalyses uitgevoerd worden kunnen deze laatste twee gebieden niet mee opgenomen worden. Dit kan pas als er in genoeg jaren gemonitord wordt. Aartrijke en Middelkerke worden nog wel mee opgenomen ondanks het feit dat zij in 2018 niet meer opgevolgd werden. De oppervlakte van de gebieden varieert van 180 ha (Loenhout) tot 310 ha (Bertem).



Figuur 1: Onderzochte gebieden. Rode gebieden zijn mee opgenomen in de trendanalyses, blauwgroene niet.

2.2 BROEDVOGELS

Voor de broedvogelmonitoring werd de methode van de territoriumkartering gebruikt (van Dijk & Boele, 2011). Voor Vlaanderen werd voor de toepassing ervan in de PDPO-gebieden een handleiding uitgewerkt (T'jollyn et al., 2016). Alle territorium indicerende vogelwaarnemingen nodig voor de territoriumkartering worden in het veld geregistreerd als puntwaarneming. Bij een veldbezoek wordt een vast transect afgelopen dat het volledige gebied bedekt. Dit wordt minstens vijfmaal herhaald tijdens het broedseizoen (1 april – 15 juli), met minstens tien dagen tussen twee opeenvolgende bezoeken. Het transect wordt gelopen vanaf de vroege morgen, net vóór zonsopgang. De vogelwaarnemingen worden zo exact mogelijk op een kaart aangebracht. Recent werd daarvoor een app (SOVON, 2015) ontwikkeld zodat de waarnemingen gemakkelijk in het veld kunnen gedigitaliseerd worden.

Na het veldseizoen worden de puntwaarnemingen per soort gegroepeerd tot territoria. Dit gebeurt op basis van een aantal soortspecifieke criteria zoals fusieafstanden (gebaseerd op territoriumgrootte), datumgrenzen (om niet-broedvogels, trekvogels of zwervers zo veel mogelijk uit te sluiten), uitsluitende waarnemingen (gelijktijdige waarneming van verschillende individuen), etc. (van Dijk et al., 2016). Hiervoor werd gebruikt gemaakt van het programma Avimap (www.avimap.be).



In totaal werden 40 landbouwvogels opgevolgd. Voor de verdere analyses en interpretatie van de gegevens werden deze onderverdeeld in vier vogelsoortengroepen (Dochy & Hens, 2005).

1. Akkervogels. Brengen hun volledige of gedeeltelijke levenscyclus door in akkergebieden en broeden en foerageren in hagen, houtkanten, of andere vegetaties in de randen van de landbouwpercelen. 9 soorten: fazant, geelgors, grauwe kiekendief, holenduif, kwartel, patrijs, ringmus, torenvalk, zomertortel.
2. Weidevogels. Broeden en/of foerageren in graslanden. 13 soorten: bergeend, grutto, kempiaan, kluut, krakeend, kuifeend, kwartelkoning, meerkoet, paapje, tureluur, watersnip, wulp, zomertaling.
3. Vogels van open landschappen. De soorten van open landschappen broeden en foerageren in open terrein, in de landbouwteelten, vaak ver verwijderd van de randen met eventuele kleinschalige landschapselementen. 6 soorten: gele kwikstaart, graspieper, grauwe gors, kievit, scholekster, veldleeuwerik.
4. Overige soorten. 11 soorten: blauwborst, bosrietzanger, braamsluiper, bruine kiekendief, grasmus, koekoek, rietgors, rietzanger, roodborsttapuit, tafeleend, wintertaling.

2.3 PREDATOREN

In 2016 werden voor het registreren van grondpredatoren twee methodes uitgetest : sporenonderzoek (pootafdrukken, uitwerpselen) in de wintermaanden en cameraval-onderzoek tijdens de lente en vroege zomer (De Bruyn et al., 2016). Daarbij was gebleken dat beide methodes een vrij analoog beeld opleverden over het voorkomen van de verschillende doelsoorten, met uitzondering van de egel die tijdens de winter niet actief is. In 2018 werd daarom gekozen het (arbeidsintensieve) sporenonderzoek achterwege te laten en werd enkel met cameravallen gewerkt.

De periode waarin de cameravallen werden ingezet viel samen met het vogelbroedseizoen. Per gebied werden twee cameravallen (*Bushnell Trophy Cam Agressor*) geplaatst op geschikte locaties, zonder gebruik van te maken van lokmiddelen. In Kanne werden de camera's in 2016 tweemaal gestolen. Daarom werden er in 2018 geen camera's meer geplaatst. De camera's van Sint-Lievens-Esse werden in 2018 vernield op 28/04/2018 en 15/06/2018.

Er werd enkel gebruik gemaakt van foto-opnames (geen filmopnames). De camera's zijn standaard zo geprogrammeerd dat er bij triggering tot drie foto's onmiddellijk na elkaar worden genomen. Door de intervaltijd (d.i. de tijd waarin een aanhoudende of nieuwe triggering geen camerarespons genereert) te beperken tot één seconde werden quasi-aaneensluitende cameravalsequenties gegenereerd.

In de gebieden waar er beheerde, grazige akkerranden zijn – al dan niet onderdeel uitmakend van een beheerovereenkomst – werd er naar gestreefd om minstens één cameraval in een akkerrand te plaatsen. Op die manier probeerden we een beeld te krijgen van het aantal bezoeken van potentiële predators aan een akkerrand. In een aantal gevallen bleek het echter niet mogelijk of niet opportuun om een cameraval te plaatsen in een beheerde akkerrand, o.a. door het hoge risico op diefstal.

Cameravallen plaatsen in een grasland of in situaties met weelderige vegetatie brengt vaak veel moeilijkheden met zich mee. In principe zijn cameravallen bedoeld om te gebruiken op schaduwrijke plaatsen met weinig of geen bodembegroeiing. Omdat de camera's geactiveerd worden door een combinatie van beweging en warmte worden in open vegetaties overdag

veel foto's genomen van bewegende vegetatie, de aanwezigheid van water binnen het bereik van de sensor versterkt dit effect nog. In de mate van het mogelijke werden de camera's geplaatst op relatief schrale plekken en werd de graszode in een zone centraal voor de camera afgestoken of verwijderd. Om de technische problemen bij het fotograferen in grasland te omzeilen diende er tijdens de controlerondes (uitlezingen: verwisselen van SD-kaartjes) op een aantal plaatsen geëxperimenteerd worden met de instellingen (sensoregevoeligheid, IR-flash sterkte, dag/nacht opnames). Hoewel er slechts een en hetzelfde cameratype werd gebruikt bleek er een duidelijk verschil in gevoeligheid van de sensoren tussen de verschillende camera's. Dit maakt dat er een grote spreiding zit op het aantal effectieve cameravaldagen per gebied: van 46 (Lampernisse) tot 201 (Loenhout). Op de plaatsen waar we de camera's in een houtkant konden plaatsen (klassieke opstelling) waren er zoals verwacht weinig of geen problemen.

Van elke doelsoort werd het aantal 'bezoeken' aan de camera bepaald. Tussen twee opeenvolgende bezoeken moet minstens een uur tijd verstrijken, anders beschouwen we dit als hetzelfde bezoek (dier permanent aanwezig in de omgeving van de camera). Eén bezoek kan dus bestaan uit meerdere opnamesequenties en elke fotosequentie kan tot drie foto's van één dier opleveren. Het aantal opnamesequenties en foto's kan dus vele malen hoger zijn dan het aantal bezoeken. Vermits het aantal bezoeken aan een cameraval afhangt van het aantal passerende individuen (niet individueel herkenbaar) en het aantal maal dat een dier voorbijkomt spreken we in het vervolg van de tekst over dichtheitsactiviteit.

De doelsoorten waren marterachtigen, vos, huiskat en egel. Op verschillende locaties werden ook veelvuldig bruine ratten door de camera's geregistreerd. Bruine rat kon alleen in 2018 gescoord worden.

Vermits door de technische problemen en de diefstal/vernietiging van camera's was de tijdsduur niet op elke plaats hetzelfde. Daarom werd het aantal bezoeken omgerekend naar het relatief aantal bezoeken door het totaal aantal bezoeken te delen door de tijdsduur dat de camera's actief waren. Dit relatief aantal kan geïnterpreteerd worden als een maat voor dichtheitsactiviteit van een predator.

Vermits er enkel in 2016 en 2018 predatorgegevens verzameld werden kan nog geen kwantitatieve analyse uitgevoerd worden om na te gaan of predatoren mogelijk een effect hebben op de broedvogelgemeenschappen in de gebieden.

2.4 OMGEVINGSVARIABLEN

Informatie over de habitat werd afgeleid uit verschillende digitale kaartlagen. De oppervlakten akker en weiland werden afgeleid uit de jaarlijkse 'Eenmalige Perceelsregistratie' (EPR), habitatkenmerken uit de Biologische Waarderingskaart (BWK). Kleine landschapselementen werden ingetekend op kaart tijdens het veldwerk.

Voor de teeltanalyses werden de verschillende gewassen onderverdeeld in gewasgroepen. De gewasgroepen die voor de analyses gebruikt werden, zijn aardappelen, bladgewassen, graangewassen, groenbemesting, koolgewassen, mais, peulgewassen en wortelgewassen.



2.5 BEHEERMAATREGELEN

De kaarten met uitgevoerde beheerpakketten werden verkregen van de VLM. Over de loop van de verschillende PDPO periodes werden de beheerpakketten regelmatig aangepast en/of veranderden ze van naam. Op de kaarten van 2010 tot en met 2018 werden in totaal 34 Beheerpakketten behorende tot 12 verschillende Beheerdoelstellingen gevonden. Om dit om te zetten tot werkbare eenheden werden de verschillende beheerpakketten gegroepeerd tot vier eenheden die aangeven welke effecten ze kunnen hebben op de aanwezige landbouwvogels.

1. Gemengde grasstroken. Dit omvat alle pakketten die tot doel hebben om gemengde grasstroken aan te leggen en te onderhouden, o.a. ook duoranden en trioranden. Deze maatregelen zouden voedsel en schuilmogelijkheden kunnen leveren.
2. Grasstroken. Dit zijn armere grasstroken, vooral aangelegd om erosie te voorkomen.
3. Nestbescherming. Dit zijn het uitstellen van maaidatum en uitstellen en/of reduceren van begrazing en valt onder weidevogelbescherming.
4. Wintervoedsel. Onder deze maatregelen worden zaadrijke gewassen ingezaaid, meestal aan het einde van de winter. Deze moeten voedsel voorzien gedurende de winter.
5. Kleine landschapselementen (KLE's). Onder deze groep vallen alle acties voor het aanleggen en onderhouden van kleine landschapselementen.

De oppervlakten van de 5 groepen werd geëxtraheerd uit de jaarlijkse kaartlagen.

2.6 STATISTISCHE ANALYSES

Het doel van de huidige studie is om trendbepalingen te doen van de landbouwvogels in de 14 gemonitorde gebieden en om na te gaan of deze trends verklaard kunnen worden door de uitgevoerde beheermaatregelen. Zoals hoger beschreven werd territoriumkartering uitgevoerd tussen 2010 en 2018. Tijdens deze periode werd echter slechts 5 jaar effectief gemonitord. Er ontbreken dus 4 jaar gegevens. Daarom konden alleen lineaire trends bepaald worden in deze studie.

Aantal trends over de tijd voor de vier vogelgroepen (akkervogels, weidevogels, vogels van open gebieden, andere aan landbouw gebonden vogels) of individuele soorten werden per gebied uitgevoerd met *Generalised Linear Models* met het aantal soorten of territoria als afhankelijke variabele en observatiejaar als verklarende variabele. Voor de afhankelijke variabelen (aantal territoria) werd een negatief binomiale foutstructuur gebruikt.

Veranderingen in de tijd voor de habitatvariabelen (Oppervlakte akker en weiland, kleine landschapselementen) en beheermaatregelen werden uitgevoerd met *Linear Models*, waarbij de oppervlakte van de habitat de afhankelijke variabele was (normaal verdeeld) en jaar de verklarende variabele.



Vermits bleek dat een aantal variabelen met elkaar gecorreleerd waren, werd een *Principal Component Analysis* uitgevoerd. Deze analyse reduceert een aantal gecorreleerde variabelen tot een kleinere set variabelen die niet meer gecorreleerd zijn (Borcard et al., 2011).

De oppervlaktes van de meeste habitatvariabelen en beheermaatregelen waren niet constant in de tijd. Akkers worden omgezet in grasland of omgekeerd, nieuwe beheermaatregelen worden opgenomen of verdwijnen wanneer de contractperiode is afgelopen. Dit betekent dus dat de jaarlijkse waarden van deze onafhankelijke en de variabele tijd niet onafhankelijk zijn en dus niet samen in een model kunnen gebruikt worden om collineariteitsproblemen te voorkomen. Uit de verkennende analyse bleek dat er een duidelijk verband was tussen de toename van de beheermaatregelen en de “gemiddelde” oppervlakte (over de jaren) van een maatregel in een gebied. Daarom werd geopteerd om de oppervlakte beheermaatregelen in een gebied te relateren aan de verandering in het aantal broedterritoria in dat gebied. De hypothese is daarbij dat wanneer een bepaalde maatregel een grotere oppervlakte heeft in een gebied de aangroei van het aantal territoria over de tijd (trend) groter zal zijn. Dit wordt uitgevoerd aan de hand van een *Generalised Linear Mixed Model* (Zuur et al., 2009). De afhankelijke variabele is het aantal territoria in een bepaald jaar. Verklarende variabelen zijn de “gemiddelde” oppervlakte maatregelen, observatiejaar en de interactie tussen beide. Als de interactie significant is, betekent dit dus dat de maatregel een effect heeft op de veranderingen in aantal territoria. Als het verband positief is, zal een grotere oppervlakte maatregelen resulteren in een snellere aangroei van het aantal territoria. Omdat verschillende metingen binnen eenzelfde gebied niet statistisch onafhankelijk zijn, werd gebied als random effect aan het model toegevoegd. Omdat het hier ook weer tellingen betreft werd een negatief binomiale foutstructuur toegepast. De effecten van de aanwezige teelten werd alleen getest voor soorten die effectief nestelen in akkers.

Om de relatie tussen de habitatvariabelen en beheermaatregelen aan de ene kant en de verandering in aantal territoria aan de andere kant te visualiseren werd de populatiegroei (of afname) uitgezet ten opzichte van de oppervlakte van de verklarende variabelen. Populatiegroei is hier de populatiegroei-coëfficiënt r van een simpel exponentieel groeimodel $N_t = N_0 e^{rt}$ waarbij N_0 het aantal territoria is op tijdstip 0 en N_t het aantal territoria op tijdstip t

Alle statistische analyses werden uitgevoerd met het statistisch programma R versie 3.5.1 (R Core Team, 2018). GIS-bewerkingen en extracties werden uitgevoerd met de pakketten rgeos, rgdal, raster (Bivand et al., 2008).

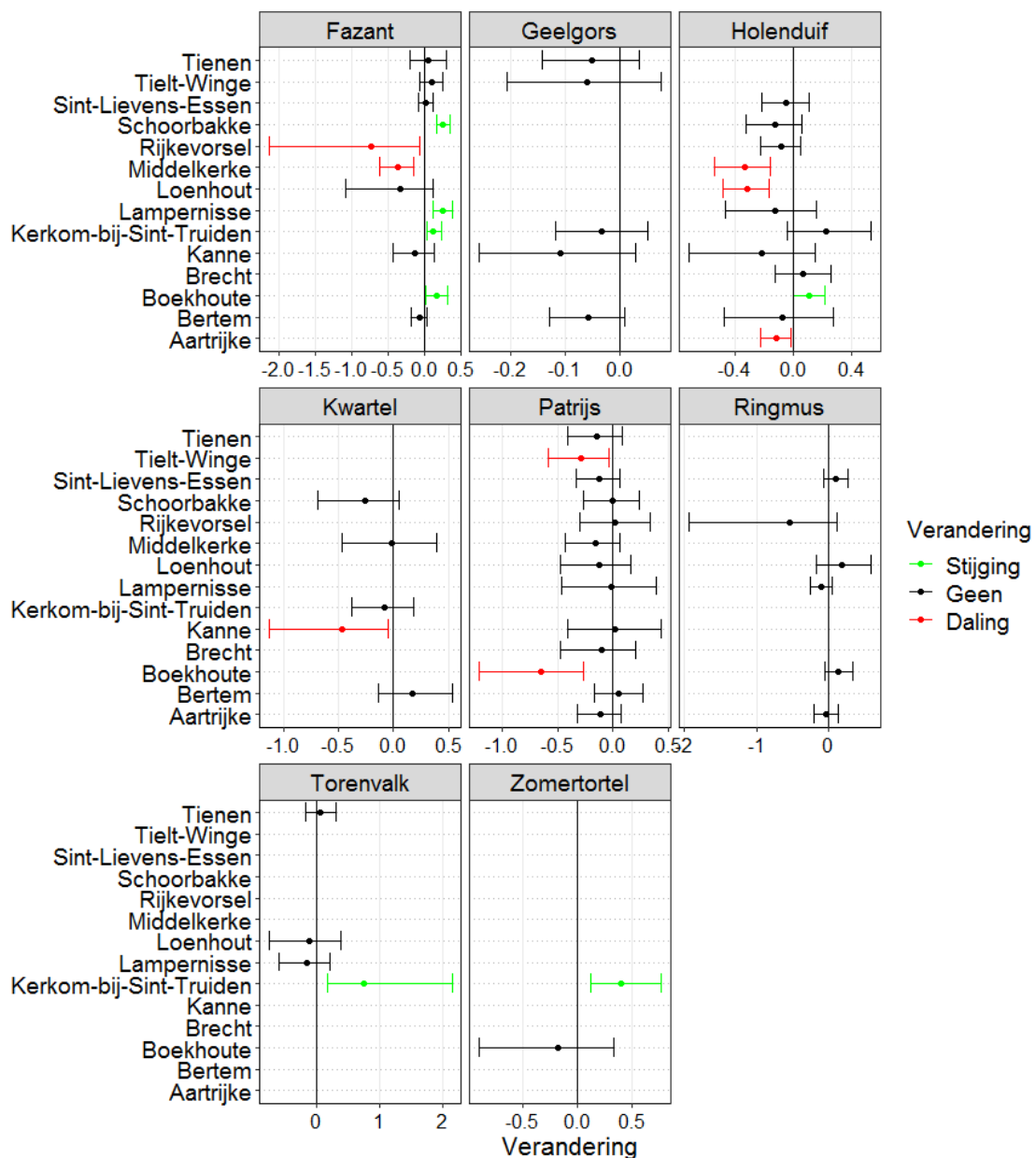
(*Generalised*) *linear models* werden gefit met de glm.nb functie (negatief binomiaal) van het MASS pakket of de glm functie (Normaal verdeeld). *Generalised linear mixed models* met de glmer.nb functie (negatief binomiaal) of lmer functie (normaal verdeeld) van het lmer test pakket (Kuznetsova et al., 2016).

Voor het uitvoeren van de *Principal Component Analysis* werd gebruik gemaakt van de rda functie uit het Vegan pakket (Oksanen et al., 2019).

3 RESULTATEN

3.1 BROEDVOGELS

In totaal werden van 30 soorten territoria geregistreerd (Bijlage 1). Voor geen enkel gebied en voor geen enkele vogelsoortengroep veranderde het aantal aanwezige soorten gedurende de monitoringsperiode. Het aantal aanwezige soorten bleef dus constant over de tijd voor alle gebieden.



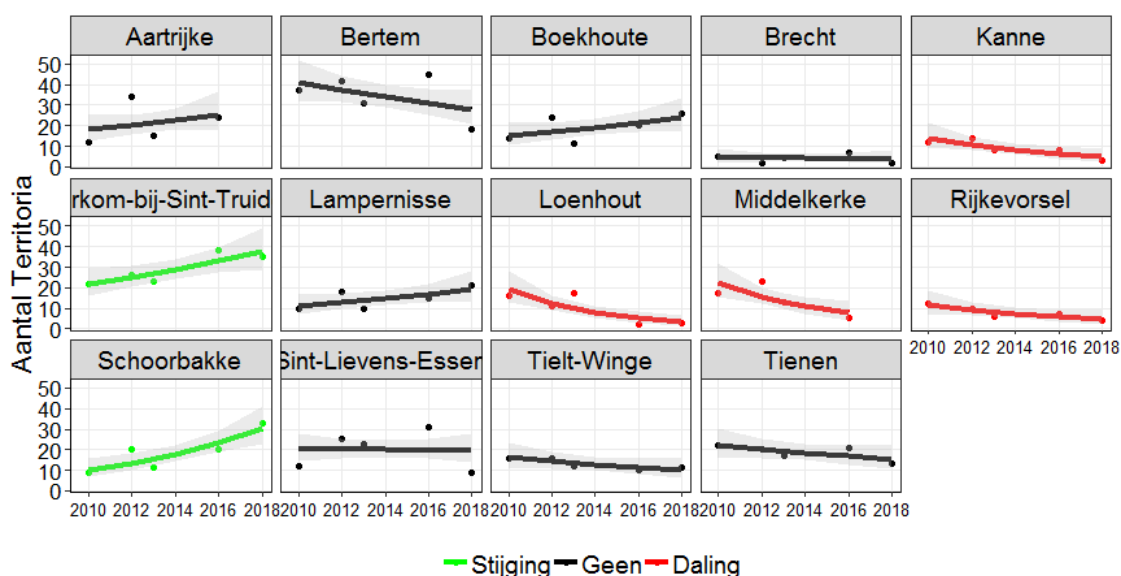
Figuur 2: Trends voor individuele akkervogelsoorten in de verschillende gebieden. Verandering staat voor de jaarlijkse populatiegroei/daling.

3.1.1 Akkervogels

Van grauwe kiekendief waren er slechts twee waarnemingen van overvliegende individuen in 2016 (Bertem en Schoorbakke). Daarbij werd geen territoriaal gedrag vastgesteld.

Twee soorten, geelgors en ringmus, vertoonden in geen enkel gebied waar ze aanwezig zijn een significante verandering (Figuur 2, Bijlage 2). Kwartel en patrijs gingen in twee gebieden achteruit en vertoonden in de overige gebieden geen significante verandering. Torenvalk (van nul naar drie territoria) en zomertortel (van nul naar vier territoria) namen in één gebied (Kerkom-bij-Sint-Truiden) significant toe. De twee overige soorten, fazant en holenduif, hadden zowel gebieden waar ze toenamen als gebieden waar ze afnamen.

Wanneer de broedterritoria voor de acht akkervogelsoorten gecombineerd worden, zijn er twee gebieden (Kerkom-bij-Sint-Truiden en Schoorbakke) waar het aantal broedterritoria toeneemt en vier gebieden waar het aantal territoria afneemt (Figuur 3, Bijlage 6). Voor de overige acht gebieden is er geen significante verandering.



Figuur 3: Trends in het totaal aantal akkervogelterritoria voor de verschillende onderzochte gebieden. Een verandering is significant vanaf $p < 0.05$.

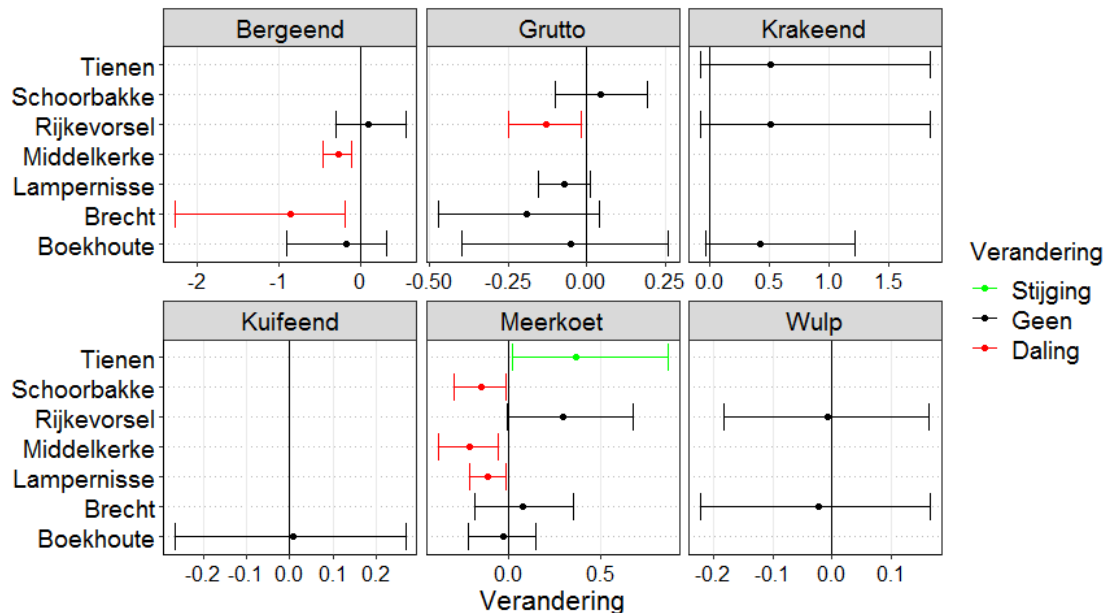
De stijging in Kerkom-bij-Sint-Truiden is een gevolg van een toename in het aantal territoria voor zomertortel, torenvalk en fazant. In Schoorbakke is dit alleen door een toename bij fazant. In Kanne gaat kwartel significant achteruit. In Loenhout is dat holenduif, in Middelkerke holenduif en fazant en in Rijkevorsel patrijs.

3.1.2 Weidevogels

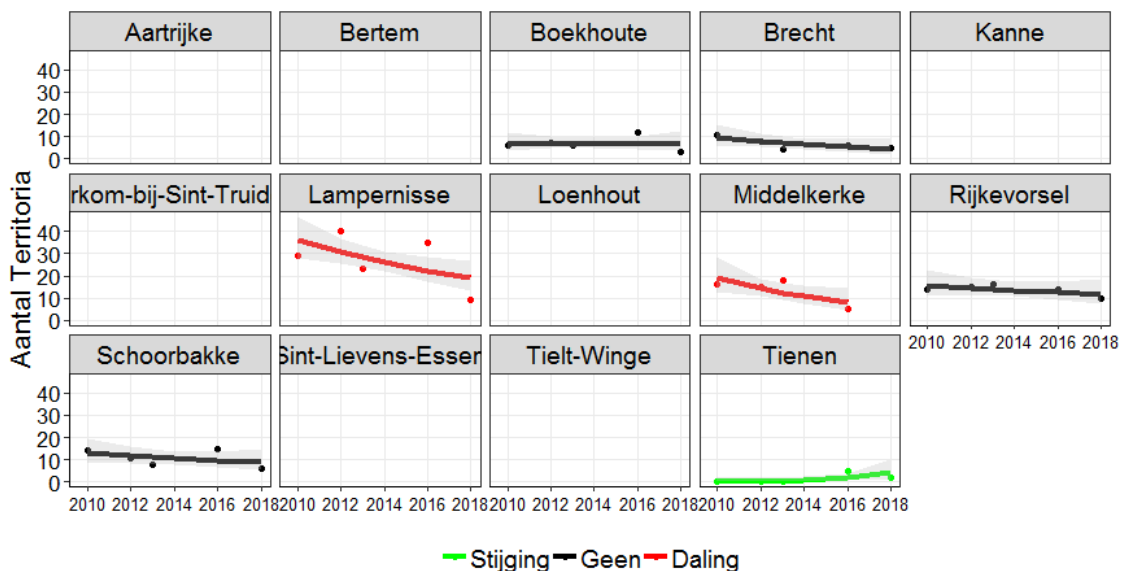
Van kwartelkoning was er geen enkele waarneming op tijdens de inventarisaties. Van de andere zes weidevogelsoorten waren er slechts observaties tijdens één observatiejaar was er in de meeste gevallen geen sprake van territoriaal of broedindicerend gedrag: kempiaan (Lampernisse), kluut (Lampernisse, Middelkerke), paapje (Bertem, Brecht, Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Lampernisse), tureluur (Lampernisse, Middelkerke, Schoorbakke), zomertaling (Boekhoute, Lampernisse, Tienen). We kunnen aannemen dat het hier doortrekkende vogels betrof.



Van de resterende zes weidevogelsoorten waren er drie (krakeend, kuifeend en wulp) die geen significante veranderingen vertoonden in het aantal territoria tijdens de monitoringsperiode (Figuur 4, Bijlage 3). Voor bergeend (Brecht) en grutto (Rijkevorsel) daalde het aantal territoria telkens in één gebied. Slechts voor één soort (meerkoet) was er een stijging in het aantal aanwezige territoria en dit in één gebied (Tienen). Bij deze soort is echter nauwelijks een link te verwachten met het gevoerde landbouwbeheer (tenzij onrechtstreeks door bijv. een verbetering van de waterkwaliteit in waterlopen).



Figuur 4: Trends voor individuele weidevogelsoorten in de verschillende gebieden. Verandering staat voor de jaarlijkse populatiegroei/daling.



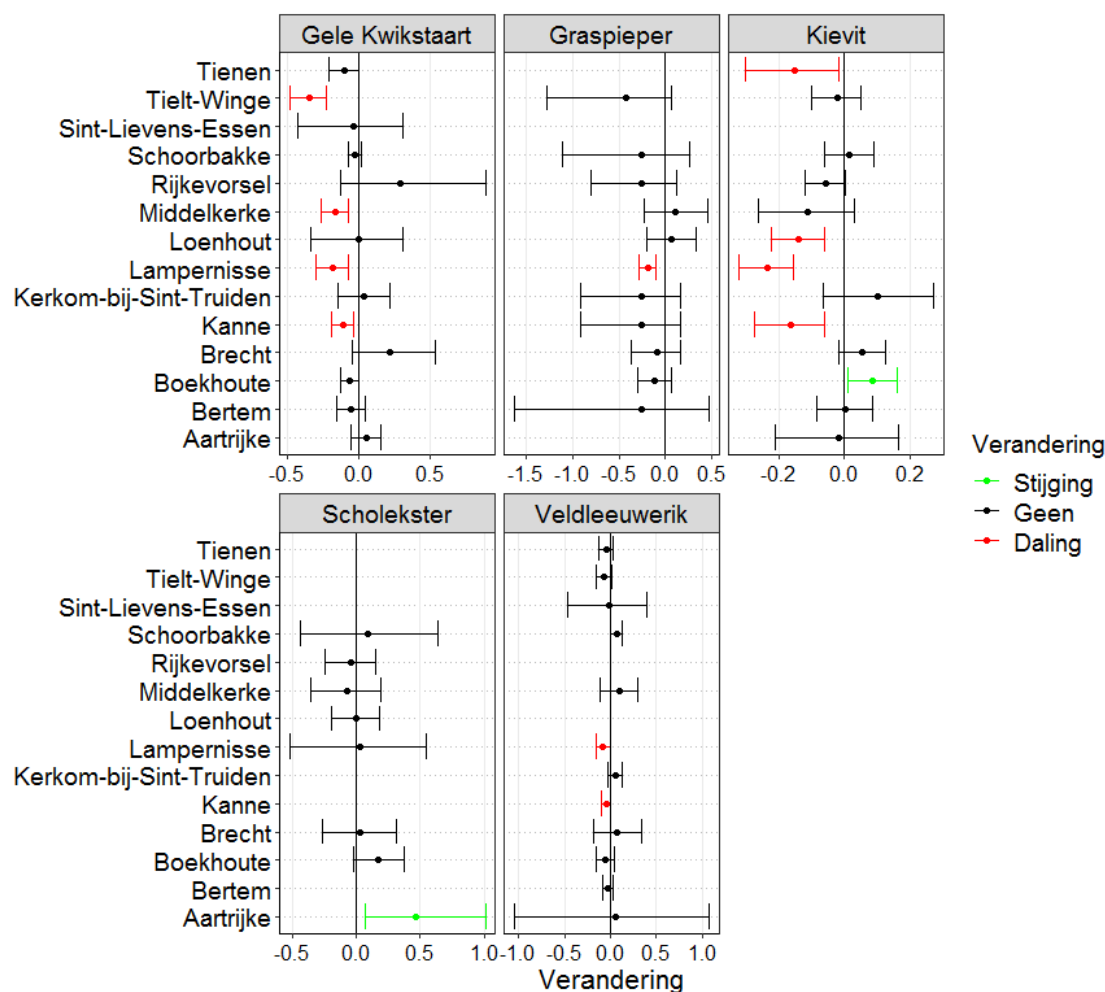
Figuur 5: Trends in het totaal aantal weidevogelterritoria voor de verschillende onderzochte gebieden. Een verandering is significant vanaf $p < 0.05$.

Weidevogelsoorten kwamen voor in zeven van de proefgebieden (Figuur 5). In één gebied, Tienen, was er een significante stijging van het totaal aantal weidevogelterritoria (Bijlage 7). Dit was een echter vooral gevolg van een toename in het aantal meerkoetterritoria, een soort

die eigenlijk meer water- dan weidevogel is. In twee gebieden was er een significante daling. In Lampernisse was dit vooral een gevolg van een daling voor meerkoet en grutto, dit vooral in 2018. In Middelkerke namen bergeend en meerkoet af. In de overige vier gebieden was er geen significante verandering in het totaal aantal territoria van weidevogels.

3.1.3 Vogels van open gebieden

Grauwe gors had in 2010 nog twee territoria in Kanne en één in Tielt-Winge. Daarna daalde het aantal observaties sterk zodat geen territoria meer konden bepaald worden. In 2016 waren in geen enkel van de onderzochte gebieden nog waarnemingen van deze soort.



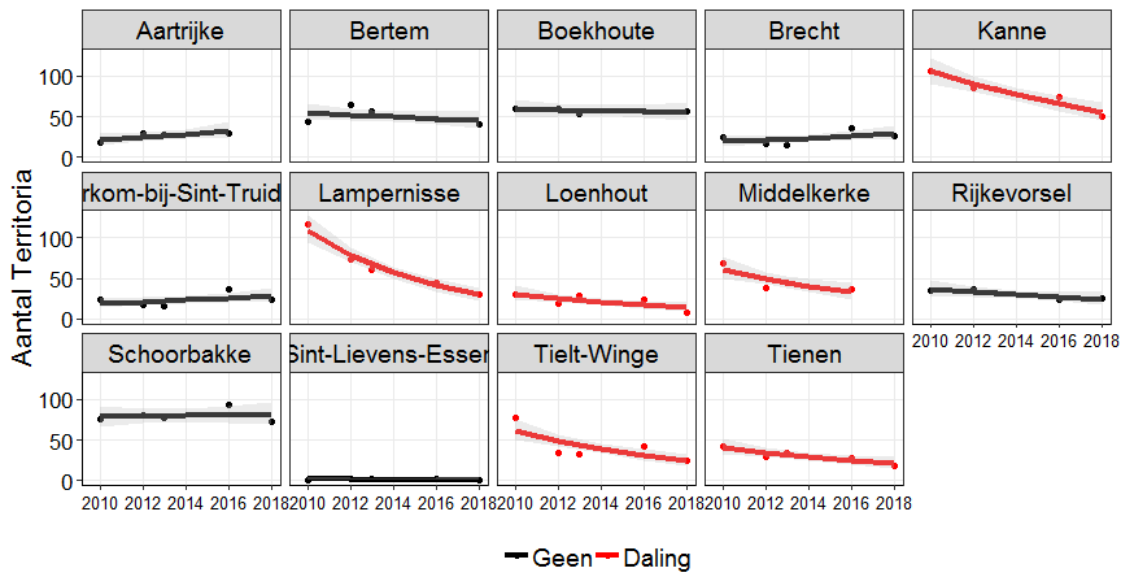
Figuur 6: Trends voor individuele vogelsoorten van open gebieden in de verschillende gebieden. Verandering staat voor de jaarlijkse populatiegroei/daling.

Gele kwikstaart, graspieper en veldleeuwerik vertoonden in de meeste gebieden waar ze voorkwamen geen verandering in het aantal territoria tijdens de observatieperiode (Figuur 6, Bijlage 4). In een aantal gebieden werd voor deze soorten wel een daling opgemerkt: gele kwikstaart (Kanne, Lampernisse, Middelkerke en Tielt-Winge), graspieper (Lampernisse), veldleeuwerik (Kanne en Lampernisse). Hoewel kievit en scholekster in de meeste gebieden daalden of geen verandering vertoonden kenden ze ook een significante toename in telkens één gebied (kievit in Boekhoute, scholekster in Aartrijke).

Voor alle broedterritoria samen vertoonde geen enkel gebied een stijging voor vogelsoorten van open gebieden (Figuur 7, Bijlage 8). In zes van de 14 gebieden daalde het aantal territoria.



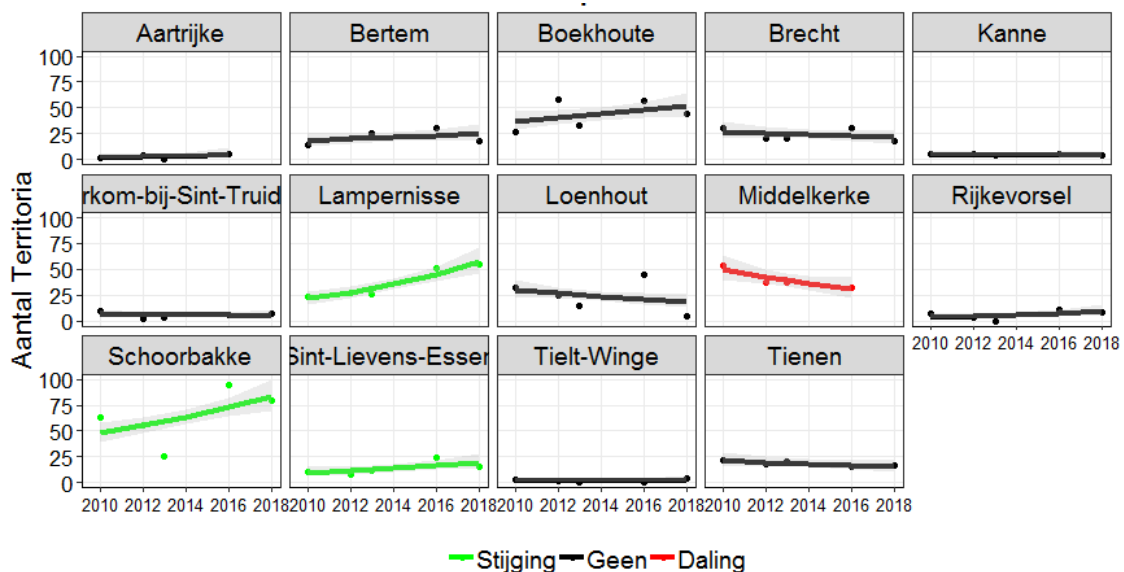
In Kanne (veldleeuwerik, kievit, gele kwikstaart) en Lampernisse (veldleeuwerik, kievit, graspieper, gele kwikstaart) kwam dit door een daling in aantal broedterritoria voor verschillende soorten. In Loenhout (kievit), Middelkerke (gele kwikstaart), Tielt-Winge (gele kwikstaart) en Tienen (kievit) was dit vooral het gevolg van een significante daling in één soort.



Figuur 7: Trends in het totaal aantal territoria voor vogels van open landschappen voor de verschillende onderzochte gebieden. Een verandering is significant vanaf $p < 0.05$.

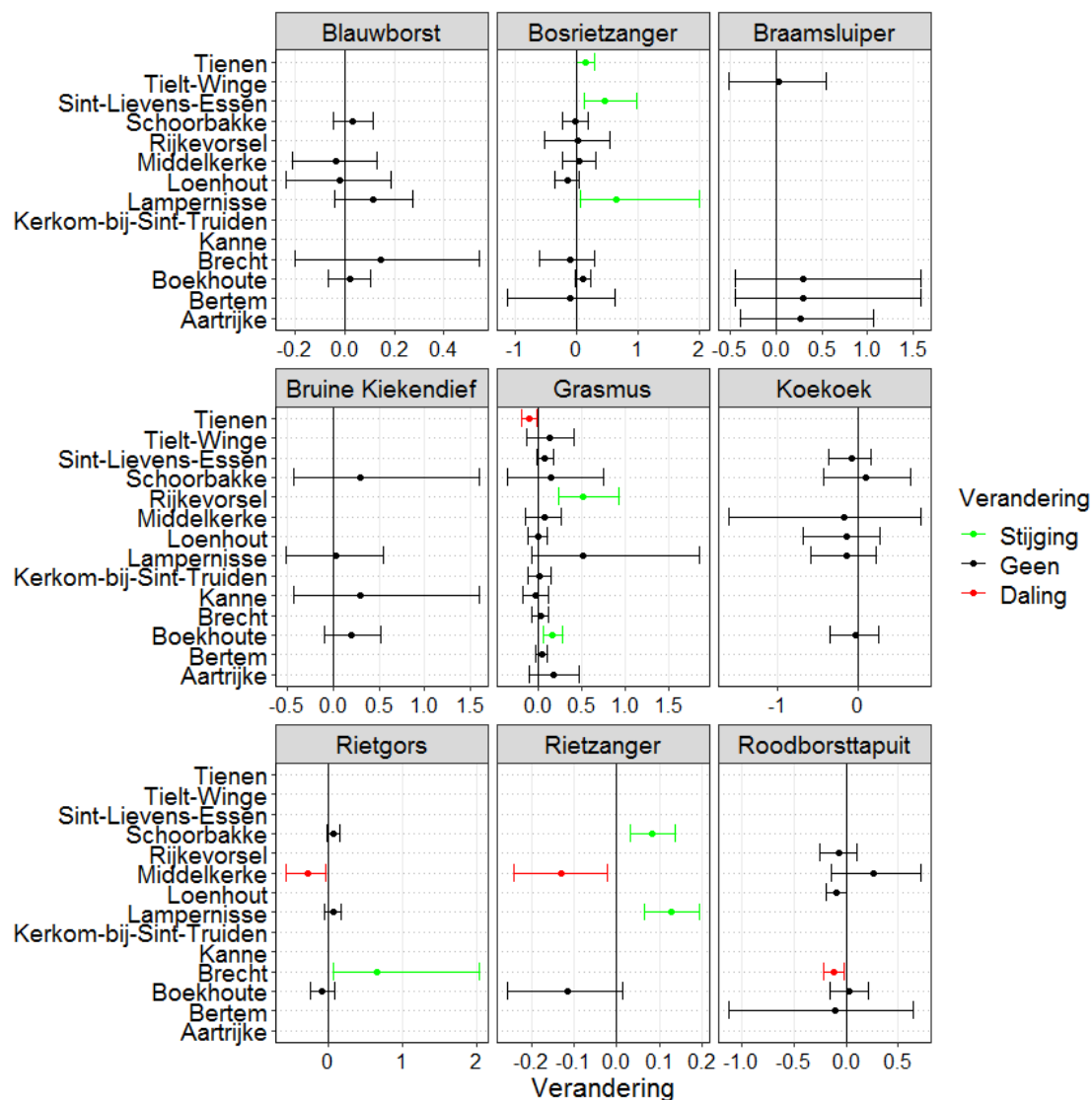
3.1.4 Overige soorten

Tafeleend werd in geen enkel gebied waargenomen tijdens de studieperiode. Van wintertaling werd alleen in Boekhoute één territorium waargenomen in 2016. Deze soort werd niet mee in de verdere analyses opgenomen



Figuur 8: Trends in het totaal aantal territoria voor overige vogels gebonden aan landbouwgebieden voor de verschillende onderzochte gebieden. Een verandering is significant vanaf $p < 0.05$.

Blauwborst, braamsluiper, bruine kiekendief en koekoek vertoonden in geen enkel gebied waar ze voorkwamen een significante verandering in het aantal territoria (Figuur 9, Bijlage 5). Roodborsttapuit ging achteruit in Brecht en bleef stabiel in de andere gebieden terwijl bosrietzanger vooruitgang in drie gebieden (Tienen, Sint-Lievens-Esse, Lampernisse) en stabiel bleef in de overige gebieden. Grasmus, rietgors en rietzanger hadden zowel gebieden waar het aantal territoria steeg, daalde of stabiel bleef.

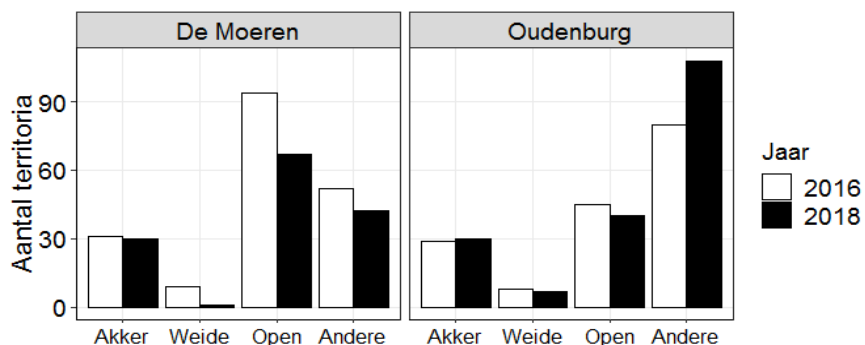


Figuur 9: Trends voor individuele overige vogelsoorten gebonden aan landbouwgebieden in de verschillende gebieden. Verandering staat voor de jaarlijkse populatiegroei/daling.

Alle territoria van de soorten gecombineerd geeft een significante stijging in Lampernisse, Schoorbakke en Sint-Lievens-Esse (Figuur 8, Bijlage 9). In Lampernisse is dit vooral een gevolg van een significante stijging voor rietzanger en bosrietzanger, voor Schoorbakke rietzanger en voor Sint-Lievens-Esse bosrietzanger. In één gebied, Middelkerke, gaat het totaal aantal territoria achteruit. Dit is vooral een gevolg van de significante achteruitgang van rietzanger en rietgors. Voor de overige negen gebieden is er geen significante verandering in totaal aantal territoria.

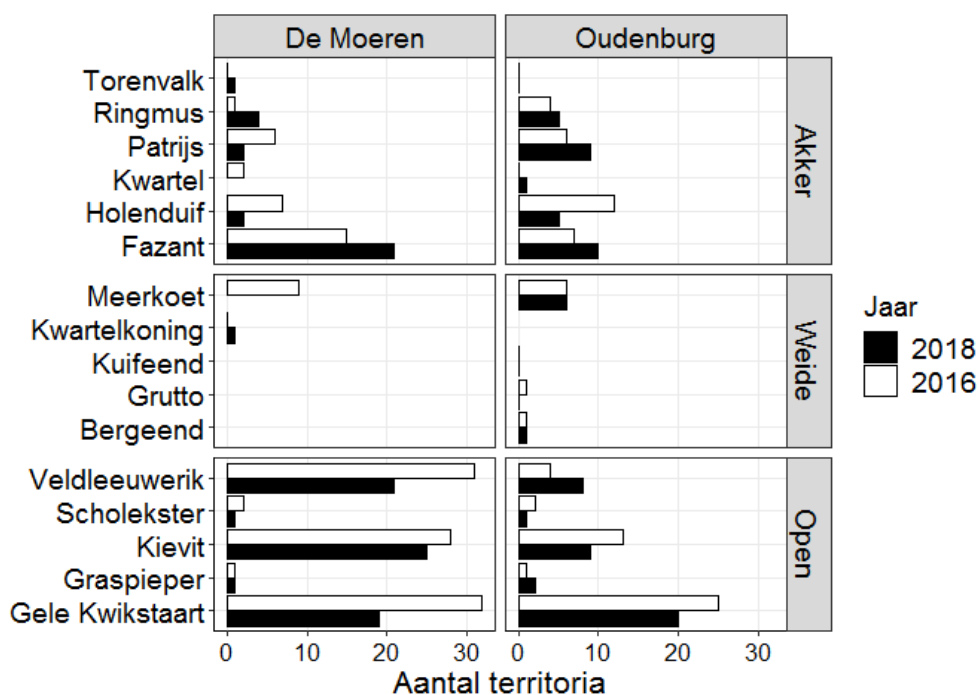
3.1.5 De Moeren en Oudenburg

Vermits in De Moeren en Oudenburg slechts gestart werd met monitoring in 2016 zijn er slechts territorium gegevens beschikbaar van 2 jaar (2016 en 2018). Dit is niet genoeg om trends te kunnen bepalen. Daarom geven we hier slechts een beschrijvend overzicht van wat werd waargenomen in beide gebieden.

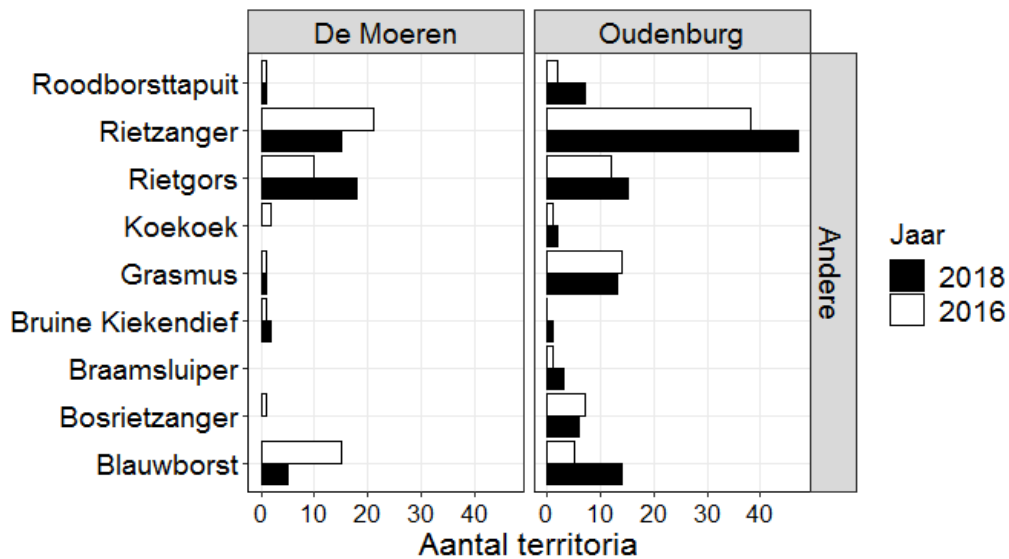


Figuur 10: Gecombineerd aantal geregistreerde territoria voor de verschillende vogelsoortgroepen.

Zowel in De Moeren als Oudenburg werden het laagst aantal territoria aangetroffen bij de weidevogels (Figuur 10). Het hoogst aantal voor De Moeren was voor vogels van open landschappen, voor Oudenburg was dat voor andere vogels. In de Moeren is er een daling van het aantal territoria voor weidevogels, maar dat is omdat meerkoet, door een misverstand, daar niet geteld is. Er is ook een daling van het aantal territoria voor soorten van open landschappen. Als we naar de individuele soorten kijken is er zowel een daling voor veldleeuwerik, Kievit als gele kwikstaart (Figuur 11).



Figuur 11: Aantal geobserveerde territoria voor de verschillende broedvogelsoorten uit de groepen akkervogels, weidevogels en vogels van open landschappen



Figuur 12: Aantal geobserveerde territoria voor de broedvogelsoorten uit de groep andere vogels.

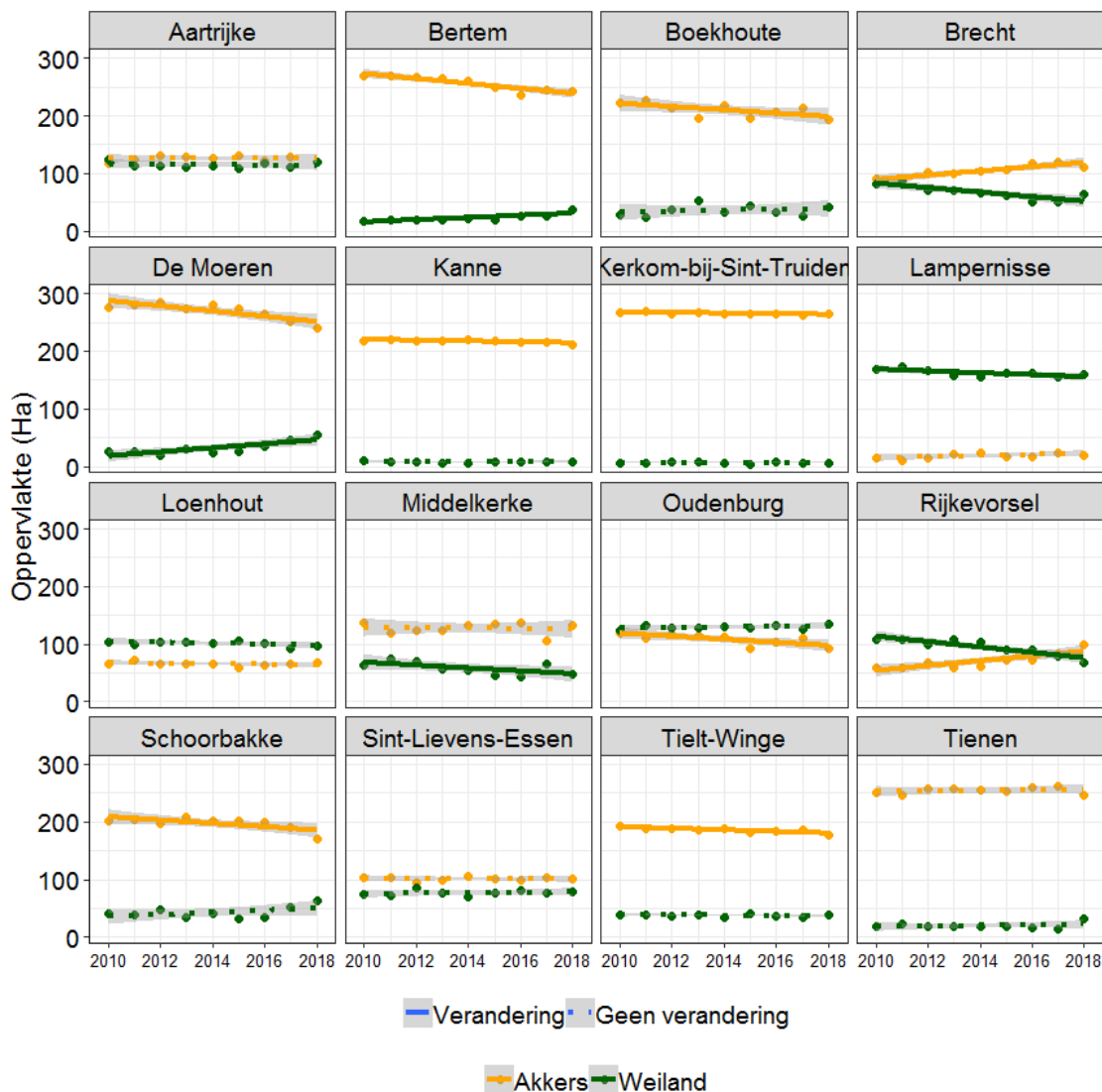
Voor Oudenburg leidde een toename van het aantal territoria van vooral rietzanger en blauwborst tot een stijging in het aantal territoria voor de groep andere vogels.

Of de hogervermelde verschuivingen effectieve veranderingen zijn en of er van een trend kan gesproken worden, kan pas bevestigd worden na meerdere jaren monitoring.

3.2 HABITATVARIABLEN

3.2.1 Akker en weiland

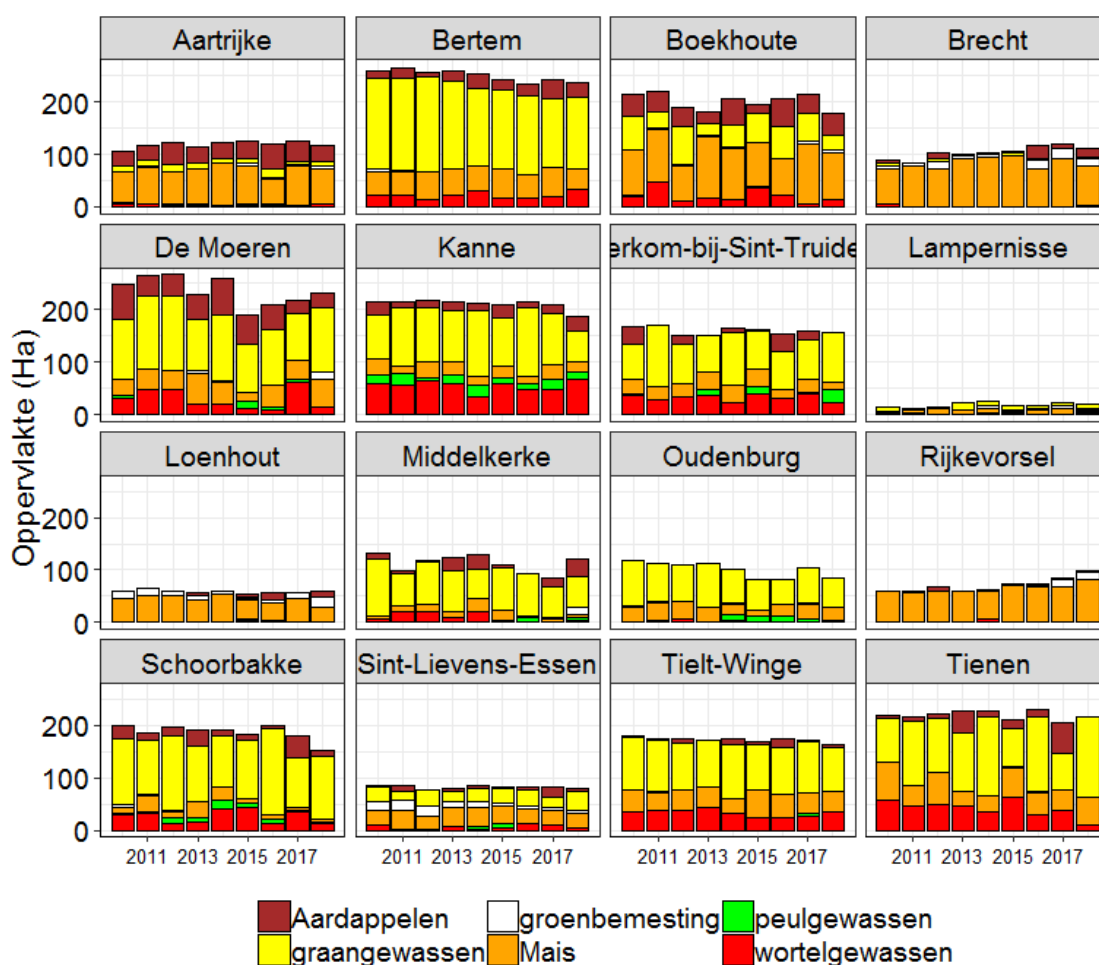
In acht gebieden wordt meer dan 70% van de oppervlakte ingenomen door akkers: Bertem, Boekhoute, De Moeren, Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Schoorbakke, Tielt-Winge en Tienen (Bijlage 10). Voor weilanden is dat alleen voor Lampernisse het geval. In Bertem, Boekhoute, Kanne, Kerkom-Bij-Sint-Truiden, Schoorbakke en Tielt-Winge daalde de oppervlakte akkers ten koste van weiland en grasland gedurende de monitoringsperiode (Figuur 13, Bijlage 11). In Brecht, Lampernisse en Rijkevorsel gebeurde het omgekeerde. Voor Aartrijke, Loenhout, Middelkerke, Sint-Lievens-Esse en Tienen was er geen significante verandering.



Figuur 13: Trends in oppervlakte ingenomen door akkers en weiland. Een verandering is significant vanaf $p < 0.05$.

3.2.2 Teelten

Bladgewassen en koolgewassen kwamen slechts in enkele gebieden en/of enkele jaren voor in de onderzochte gebieden en worden niet verder behandeld.



Figuur 14: Oppervlakte ingenomen door de verschillende categorieën teelten

Graangewassen bedekken grote oppervlakten in verschillende gebieden (Bertem, De Moeren, Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Middelkerke, Oudenburg, Schoorbakke, Tielt-Winge en Tienen) (Figuur 14). Mais is sterk dominant in Brecht, Loenhout en Rijkevorsel en bedekt ook grote oppervlakten in Boekhoute en Aartrijke. De gebieden met grootste oppervlakten aan aardappelen zijn Aartrijke, Boekhoute en De Moeren. Voor wortelgewassen zijn dat Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Tielt-Winge en Tienen. Groenbemesting en peulgewassen beslagten slechts kleine oppervlakten in de verschillende gebieden.

Verschiede teelten zijn met elkaar gecorreleerd. Zo is er een negatieve correlatie tussen de oppervlakte weilanden en oppervlakte akkers (Tabel 1). Akkers, graangewassen en wortelgewassen zijn positief met elkaar gecorreleerd. Verder zijn akkers ook negatief gecorreleerd met groenbemesting. De oppervlakte mais is tenslotte nog positief gecorreleerd met de oppervlakte aardappelen en negatief met de oppervlakte peulgewassen.



Tabel 1: Correlaties tussen de oppervlakten van de verschillende teelten en totale oppervlakten akkers en weilanden. Boven alinea = correlatie, onder alinea = p-waarde.

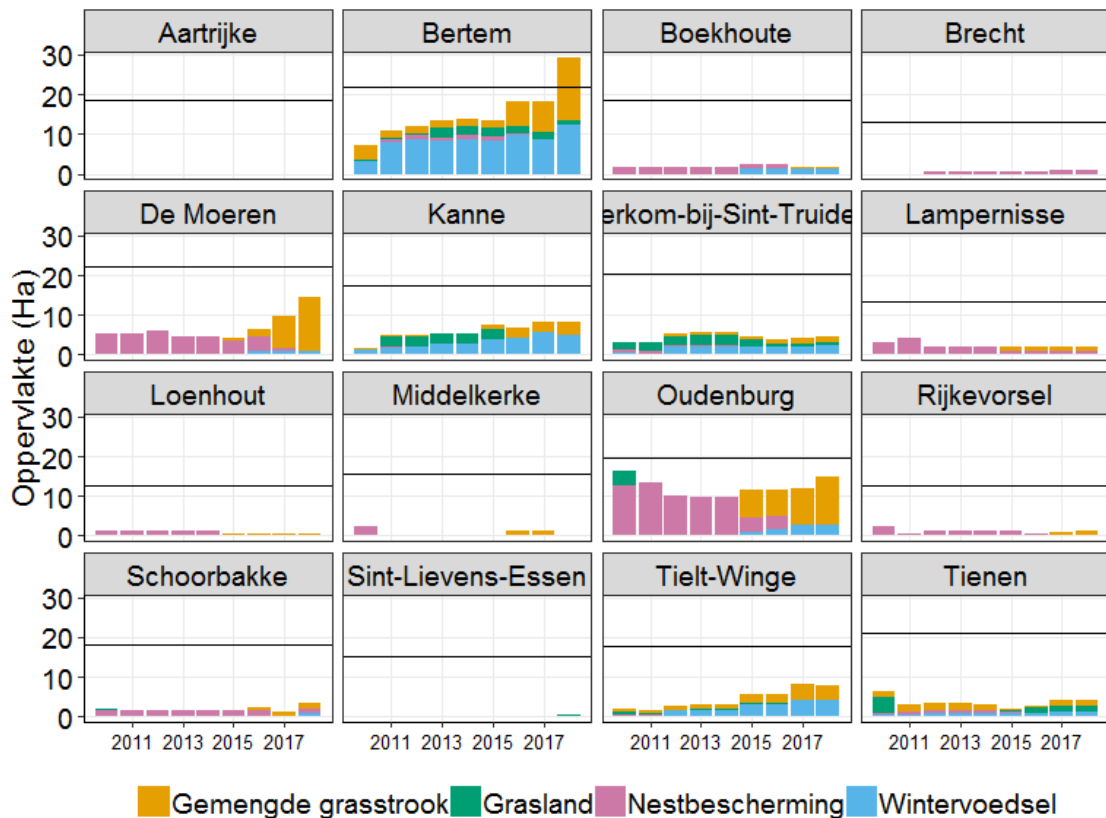
	Aard-appelen	Akker	Graan-gewassen	Groen-bemesting	Mais	Peul-gewassen	Weide	Wortel-gewassen
Aard-appelen		0.48	0.02	-0.05	0.52	-0.32	-0.31	0.17
Akker	0.059		0.81	-0.52	0.05	0.05	-0.87	0.7
Graan-gewassen	0.947	0.000		-0.65	-0.28	0.33	-0.72	0.62
Groen-bemesting	0.861	0.040	0.007		0.43	-0.33	0.29	-0.46
Mais	0.038	0.857	0.287	0.095		-0.59	-0.08	-0.14
Peul-gewassen	0.220	0.860	0.209	0.219	0.016		0	0.02
Weide	0.247	0.000	0.002	0.271	0.756	0.999		-0.71
Wortel-gewassen	0.520	0.003	0.010	0.073	0.618	0.953	0.002	

3.2.3 Beheerovereenkomsten

Er zijn grote verschillen in de totale oppervlakte beheerovereenkomsten (som van de oppervlaktes van alle aanwezige beheermaatregelen) tussen de verschillende gebieden (Figuur 15). De hoogste oppervlakte wordt bereikt in Bertem, de laagste in Aartrijke. De totale oppervlakte neemt significant toe over de jaren voor de gebieden Bertem, Brecht, De Moeren, Kanne, Sint-Lievens-Esse en Tielt-Winge (Bijlage 12). Voor Lampernisse en Loenhout is er een significante afname. Slechts in één geval, Bertem in 2018, overschrijdt de totale oppervlakte ingenomen door beheerovereenkomsten 7% van de gebiedsoppervlakte. Wanneer andere ecologische elementen die gebruikt kunnen worden door de vogels, zoals kleine landschapselementen of ruderaal terrein, mee opgenomen worden, is het nog alleen Bertem dat vanaf 2016 boven 7% van de gebiedsoppervlakte komt (Figuur 16). In Kanne, Sint-Lievens-Esse en Tielt-Winge ligt de maximale oppervlakte rond 5%, in de overige nog lager. Het laagste percentage ligt in Aartrijke met 1.7%.

Van de individuele beheermaatregelen nam de oppervlakte gemengde grasstroken het sterkste toe. Dit gebeurde in elf gebieden (Bertem, Boekhoute, Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Lampernisse, Loenhout, Middelkerke, Rijkevorsel, Schoorbakke, Sint-Lievens-Esse, Tielt-Winge). Ook de oppervlakte wintervoedsel nam significant toe in zeven gebieden (Bertem, Boekhoute, Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Rijkevorsel, Tielt-Winge, Tienen). In de Moeren en Oudenburg werd de oppervlakte onder weidebeheer volledig afgebouwd en grotendeel vervangen door gemengde grasstroken (Figuur 15).



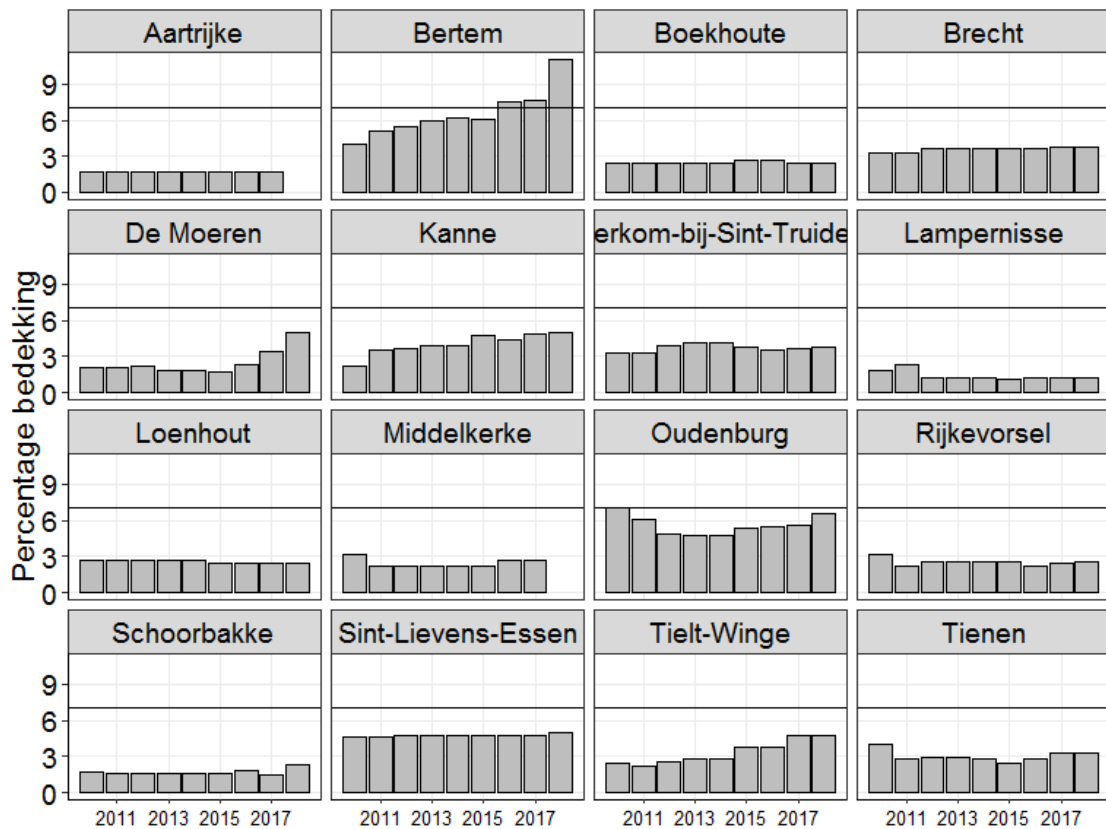


Figuur 15: Oppervlakte ingenomen door de verschillende categorieën beheerovereenkomsten. De horizontale lijn geeft 7% van de oppervlakte van het gebied weer.

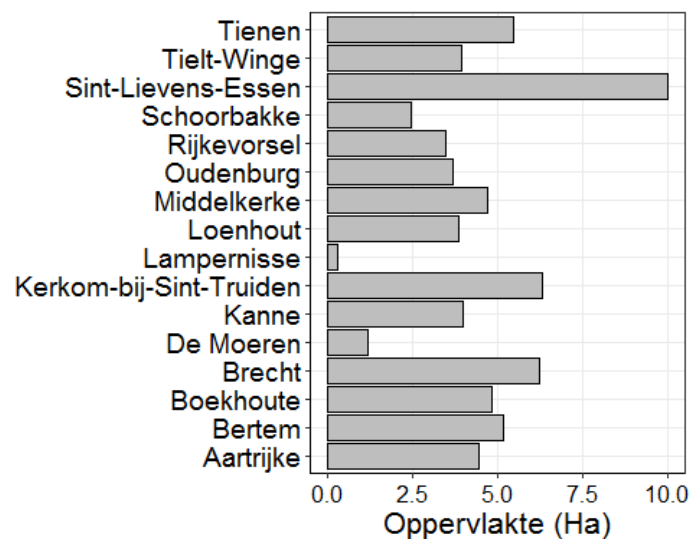
We willen er wel op wijzen dat die toename, zowel voor gemengde grasstroken als wintervoedsel, soms zeer beperkt is. De oppervlakte grasstroken nam significant af in twee gebieden (Kerkom-bij-Sint-Truiden, Tielt-Winge). De oppervlakte grasland met nestbescherming nam toe in Brecht, maar nam af in acht gebieden (Boekhoute, Kanne, Kerkom-bij-Sint-Truiden, Lampernisse, Loenhout, Middelkerke, Rijkevorsel, Schoorbakke, Tienen).

Vermits het aanleggen en onderhouden van kleine landschapselementen slechts een zeer klein oppervlak beslaat en slechts in drie gebieden wordt toegepast (Aatrijke 0.03 Ha, Loenhout 0.3 Ha, Tienen 0.18 Ha), wordt deze beheermaatregel niet verder opgenomen in de analyses. Er zijn echter wel kleine landschapselementen aanwezig die niet onder beheermaatregelen vallen. De oppervlakte is vrij gelijkmatig verdeeld over de verschillende gebieden en varieert rond 5 Ha (Figuur 17). Sint-Lievens-Esse heeft ongeveer de dubbele oppervlakte van de andere gebieden. In Lampernisse en in iets mindere mate De Moeren, ligt de oppervlakte kleine landschapselementen heel laag.





Figuur 16: Procentuele oppervlakte aan beheerovereenkomsten en andere ecologische elementen (kleine landschapselementen, ruderaal terrein). De horizontale lijn geeft 7% van de oppervlakte van het gebied weer.



Figuur 17: Oppervlakte Kleine landschapselementen voor de verschillende onderzochte gebieden.

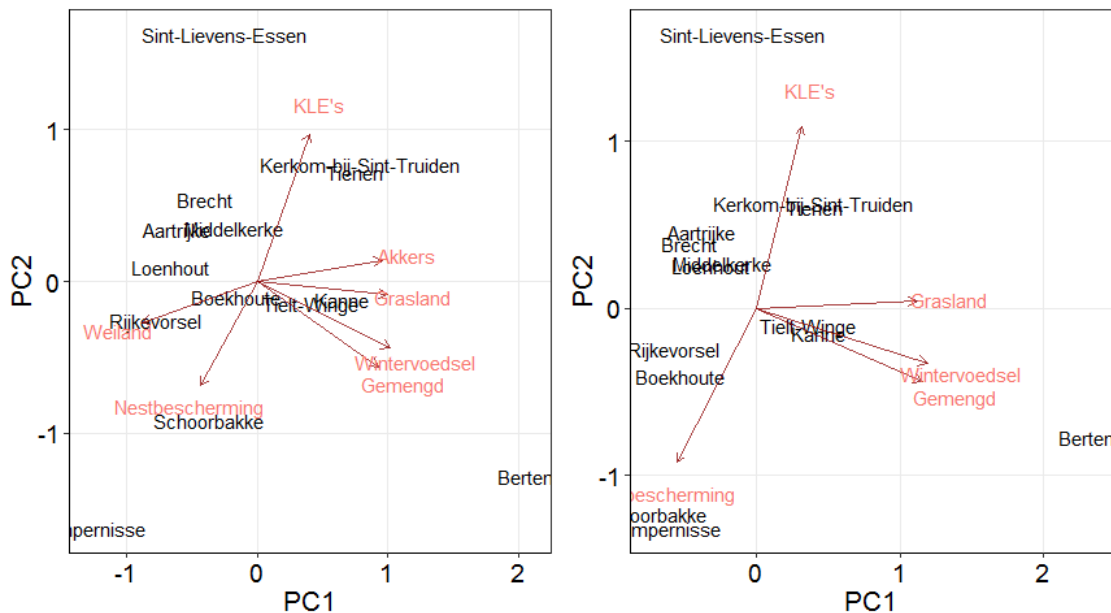
Tabel 2: Correlaties tussen de oppervlakten verschillende van de habitat variabelen en beheermaatregelen. Boven alinea = correlatie, onder alinea = p-waarde.

	Akkers	Weiland	Gemengde grasstrook	Grasstrook	Nest-bescherming	Wintervoedsel	KLE's
Akkers		-0.94	0.53	0.54	-0.47	0.57	0.25
Weiland	0.000		-0.41	-0.47	0.49	-0.49	-0.38
Gem. grasstrook	0.050	0.143		0.35	-0.36	0.89	0.1
Grasstrook	0.044	0.087	0.218		-0.26	0.13	0.16
Nestbescherming	0.089	0.075	0.208	0.379		-0.39	-0.64
Wintervoedsel	0.032	0.072	0.000	0.653	0.169		0.08
KLE's	0.388	0.185	0.746	0.594	0.015	0.796	

Verschillende habitatvariabelen en beheermaatregelen zijn met elkaar gecorreleerd (



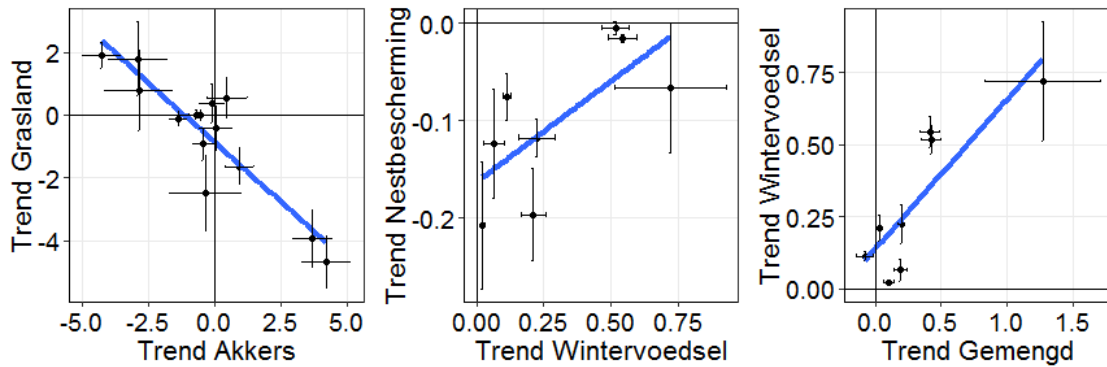
Tabel 2). Zo hebben gebieden met een groot aandeel aan akkers, een kleine oppervlakte weilanden en grasland en omgekeerd (Figuur 13). In gebieden met veel akkers zijn ook meer grasstroken (tegen erosie) aangelegd, worden grotere oppervlakten wintervoedsel voor de vogels ingezaaid en liggen er grotere oppervlakten aan gemengde grasstroken. Daarnaast is er ook een negatieve correlatie tussen de oppervlakte aan kleine landschapselementen en de oppervlakte graslanden die onder weidevogelbeheer vallen.



Figuur 18: PCA-plot voor habitat variabelen en beheermaatregelen. Links: inclusief oppervlakte akkers en weilanden; rechts zonder.

De PCA-analyse illustreert de correlaties tussen de verschillende variabelen (Figuur 18, Bijlage 1). Voor de PCA inclusief akkers en weilanden is de eerste as positief gecorreleerd met akkers, grasstroken, inzaaien van wintervoedsel en aanleg van gemengde grasstroken en negatief met de oppervlakte weilanden. De tweede as is vooral positief gecorreleerd met de hoeveelheid kleine landschapselementen en in mindere mate negatief met de oppervlakte graslanden onder weidevogelbeheer. In grote lijnen blijven dezelfde relaties tussen de PCA-assen en de variabelen wanneer akkers en weilanden niet mee in de analyse zitten.

Het zijn niet alleen de absolute oppervlaktes aan habitatvariabelen en aan beheermaatregelen die gecorreleerd zijn, maar ook de evolutie van een aantal variabelen gedurende de studieperiode is bij sommige gecorreleerd (Figuur 19). In gebieden waar gedurende de acht studiejaar weilanden toenamen nam de oppervlakte akkers af en omgekeerd. Daarnaast was er ook een positieve correlatie tussen de groei in oppervlakte gemengde grasstroken en de nieuwe oppervlakte ingezaaid wintervoedsel. Dit inzaaien van wintervoedsel gebeurde ook meer in de gebieden waar er een kleinere daling was aan graslanden onder weidevogelbeheer.



Figuur 19: Correlaties tussen trends van habitatkenmerken en beheermaatregelen. Punten (\pm SE) zijn gemiddelde veranderingen per gebied. De lijnen in de figuur staan voor geen verandering.

Tabel 3: Effecten van de oppervlakte akkers en weilanden op de trend van het aantal territoria voor de verschillende onderzochte vogelgroepen. Resultaten van de *Generalised linear mixed Models*. Territorialtrend geeft aan of de trend in de tijd afhangt van de oppervlakte habitat in het gebied.

Vogelgroep	Habitat	χ^2	df	p
Akkers	Akkers	0.89	1	0.344
	Weide, grasland	0.00	1	0.991
Weide	Akkers	2.39	1	0.122
	Weide, grasland	0.98	1	0.322
Open landschap	Akkers	6.02	1	0.014
	Weide, grasland	6.11	1	0.013
Overige	Akkers	1.03	1	0.309
	Weide, grasland	2.77	1	0.096

3.3 VERBAND BEHEERMAATREGELLEN EN VOGELTRENDS

3.3.1 **Gemeenschapsniveau**

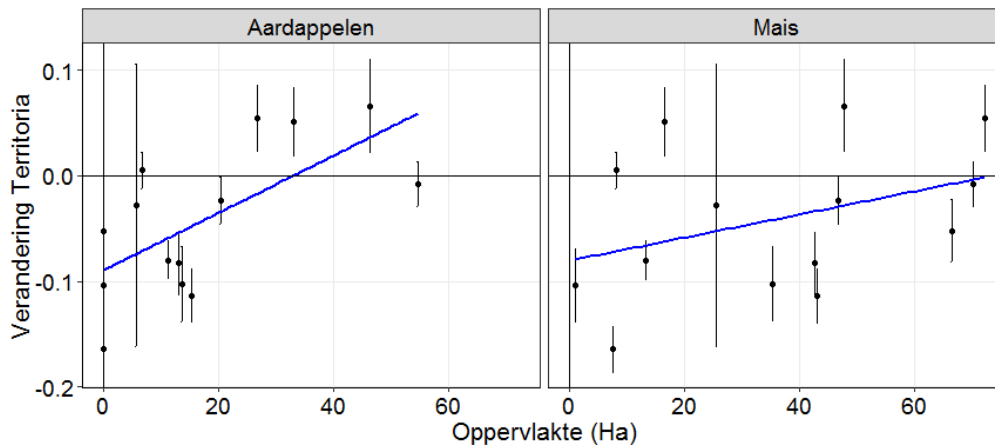
Vermits we hoger aangaven dat de oppervlakte akkers en/of weilanden gecorreleerd zijn met de oppervlakte uitgevoerde beheermaatregelen en een aantal individuele teelten, kijken we eerst wat de invloed is van akkers en weilanden op het aantal territoria. Gebieden met grote oppervlakte weiland bevatten meer territoria van weilandsoorten ($X_1^2 = 6.09$; $p = 0.014$). Voor akkervogels is er net geen positief verband met de oppervlakte akkers ($X_1^2 = 3.65$; $p = 0.056$) en voor beide andere groepen is er totaal geen verband (alle $p \gg 0.05$).

De verandering in de tijd van het aantal territoria voor vogels van open landschappen in een gebied is afhankelijk van de oppervlakte akkers in een gebied (Figuur 21, Tabel 3), of in andere woorden, de achteruitgang van de vogels van open landschappen gebeurde minder snel in gebieden met een grotere oppervlakte akkers. Er is ook een significant verband met de oppervlakte wei- en grasland voor vogels van open landschappen, maar vermits de oppervlaktes akkers en weilanden sterk negatief gecorreleerd zijn (



Tabel 2), is dit geen oorzakelijk verband. Het komt erop neer dat er meer territoria zijn als er meer akkers en minder weilanden zijn. Voor akkervogels, weidevogels en overige landbouwgebonden soorten was er geen significant verband met de oppervlakten akkers en weilanden (Tabel 3).

De analyses met de individuele teelten geeft alleen een significant verband aan met aardappelen en mais voor soorten van open landschappen (Bijlage 14). Het aantal territoria voor soorten van open landschappen neemt sterker toe (of neemt trager af) als de oppervlakte aardappelen en/of mais groter zijn in een gebied (Figuur 20). Zoals hoger gemeld is de oppervlakte aardappelen hoger in de gebieden met meer mais.



Figuur 20: Verband tussen oppervlakte aardappelen en mais en de aantalstrend voor territoria van vogels van open landschappen. Data geven de gemiddelde trend \pm SE weer.

Er is ook een positief verband tussen de oppervlakte aan wortelgewassen en de trend voor weidevogels. Dit is echter een gevolg van een uitzonderlijk hoge oppervlakte aan wortelgewassen in Tienen waar er een toename was in het aantal weidevogelterritoria. Dit laatste werd echter volledig verklaard door een stijging in het aantal territoria voor meerkoet zodat we mogen veronderstellen dat het hier om een artefact gaat. Indien Tienen uit de analyse gehaald wordt is het verband ook niet meer significant ($X^2 = 0.99$, $df = 1$, $p = 0.320$).

Om na te gaan of de beheermaatregelen een effect hebben op de aanwezige landbouwvogels werd in eerste instantie gekeken of er een invloed was van de totale oppervlakte beheermaatregelen in een gebied. Hier wordt ervan uitgegaan dat de set maatregelen die in een gebied genomen worden, afgestemd is op de soorten die in het gebied aanwezig zijn (meer akkervogelmaatregelen in akkervogelgebied of meer weidevogel maatregelen in weidevogelgebied). Er werd voor geen enkele vogelgroep een effect gevonden (Tabel 4).

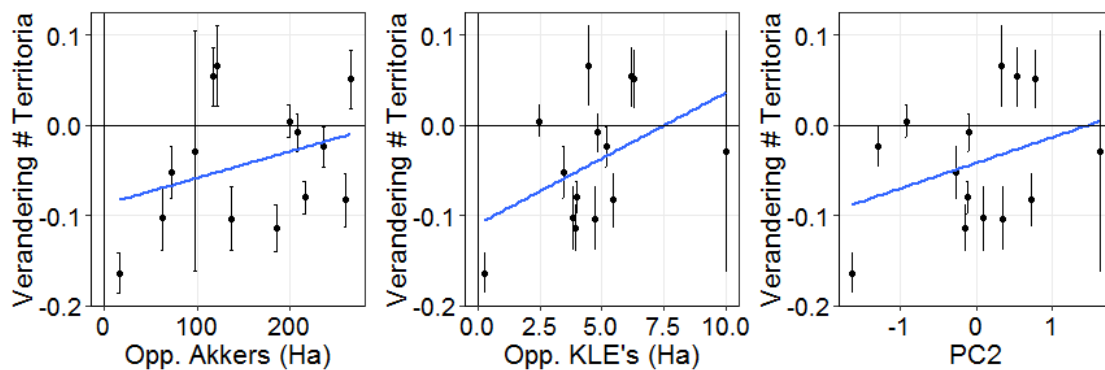
Tabel 4: Effecten van totale oppervlakte beheerovereenkomsten in een gebied op het aantal territoria van de verschillende onderzochte vogelgroepen. Resultaten van de *Generalised linear mixed Models*. # Territoria geeft aan of het aantal territoria verandert als de oppervlakte habitat verandert in het gebied. Territoriatrend geeft aan of de trend in de tijd afhangt van de oppervlakte habitat in het gebied.

Vogelgroep	Territoriatrend		
	χ^2	df	p
Akkers	0.433	1	0.511
Weide	1.746	1	0.186
Open landschap	0.002	1	0.961
Overige	0.005	1	0.941

Naast een effect van oppervlakte akkers was er ook een significant positief verband tussen de oppervlakte kleine landschapselementen en de waarde van de PCA-as2 van de PCA-analyse inclusief habitatkenmerken enerzijds en de territoriatrend voor vogels van open landschappen anderzijds (Figuur 21,

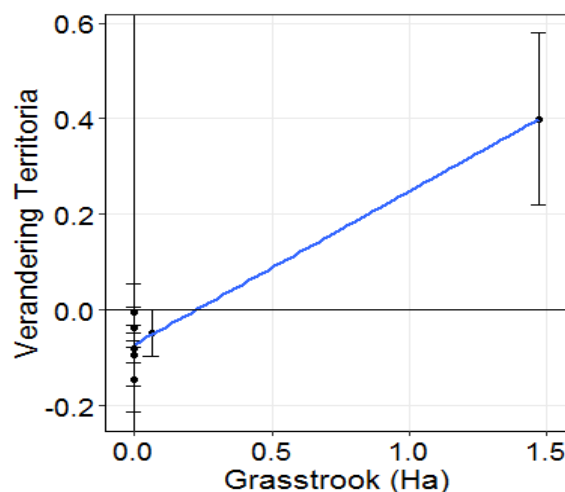


Bijlage 1). Het aantal territoria daalt trager wanneer er grotere oppervlakten kleine landschapselementen aanwezig zijn en wanneer de PCA2-waarde hoger is. PCA2 is ook sterk gecorreleerd met kleine landschapselementen (Bijlage 1). Het verband tussen de drie habitat- en beheervariabelen enerzijds en de territoriumtrend anderzijds wordt sterk bepaald door Lampernisse. Dit is een gebied met een zeer lage oppervlakte kleine landschapselementen (Figuur 17), en een lage oppervlakte akkers (Figuur 13). Het is ook het gebied waar de daling van het aantal territoria van vogels van open landschappen het sterkste was. Wanneer dit gebied niet meer mee in de analyse opgenomen wordt, zijn de verbanden niet meer significant.



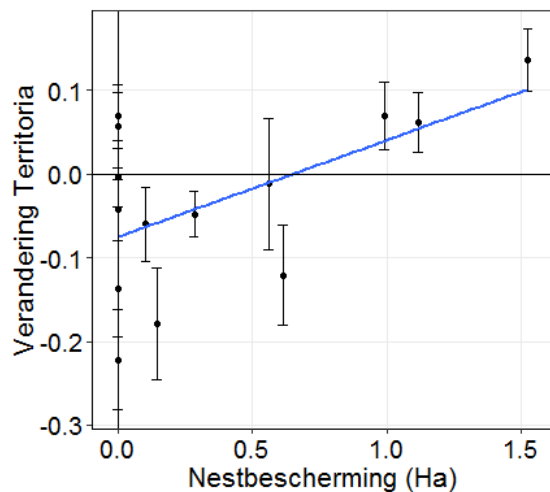
Figuur 21: Verband tussen oppervlakte akkers, de oppervlakte KLE's, de waarde van PCA-as2 (inclusief habitat kenmerken) en de aantalstrend voor territoria van vogels van open landschappen. Data geven de gemiddelde trend \pm SE weer.

De analyses gaven ook aan dat er een positief verband was tussen de aanwezige oppervlakte grasstroken voor erosie en de trendevolutie voor weidevogels (Figuur 22). Dit wordt echter volledig bepaald door één punt. Tienen was het enige gebied waar weidevogels toenamen en het was ook het enige gebied met een relatief grote oppervlakte grasstroken. Wanneer dit gebied uit de analyse verwijderd wordt is er geen significant verband meer.



Figuur 22: Verband tussen oppervlakte grasstroken voor erosiebestrijding en de aantalstrend voor territoria van weidevogels. Data geven de gemiddelde trend \pm SE weer.

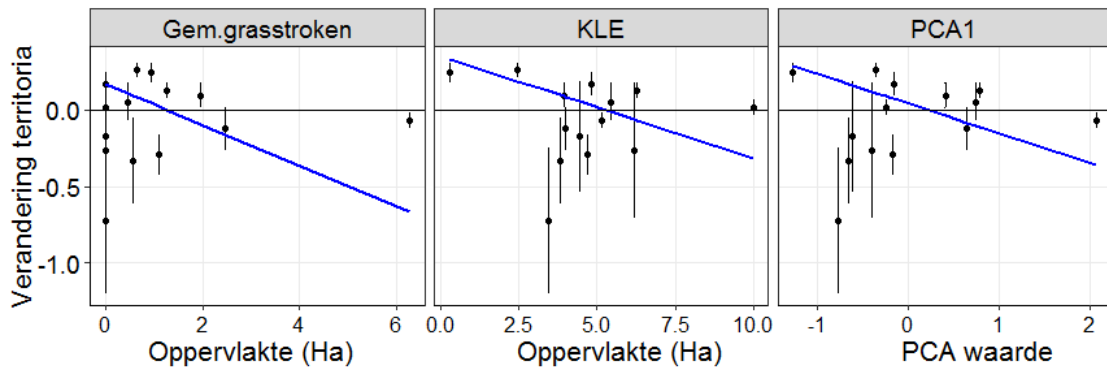
Tenslotte gaven de analyses ook een significant positief verband weer tussen de oppervlakte onder weidevogelbescherming en de verandering in het aantal territoria voor akkervogels (Figuur 23).



Figuur 23: Verband tussen oppervlakte nestbescherming (weidevogelbescherming) en de aantalstrend voor territoria van akkervogels. Data geven de gemiddelde trend \pm SE weer.

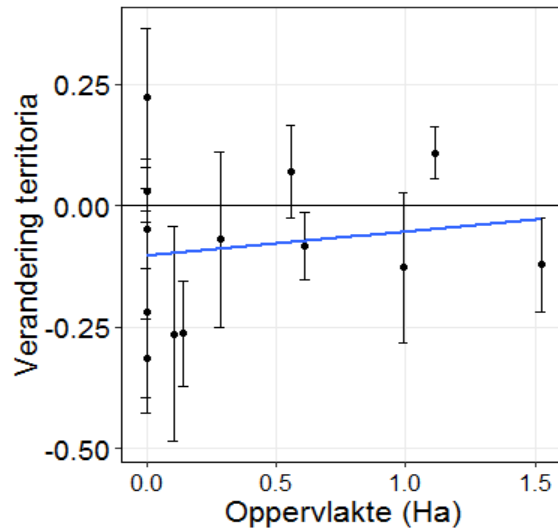
3.3.2 Soortniveau

Voor akkervogels waren de gegevens voldoende om analyses te kunnen uitvoeren voor fazant, geelgors, holenduif, patrijs, ringmus en kwartel. Alleen voor fazant en holenduif waren er significante resultaten (Bijlage 16, Bijlage 17). Voor fazant was er een negatief verband met de oppervlaktes gemengde grasstroken, kleine landschapselementen en de PCA-scores van de PCA-analyses (Figuur 24). Daarnaast is er een positief verband met de oppervlakte onder weidevogelbeheer. De PCA1 -scores zijn positief gecorreleerd met de oppervlakte gemengde grasstroken, oppervlakte nestbescherming en de oppervlakte akkers en negatief gecorreleerd met de oppervlakte weilanden in een gebied (Figuur 18). Er kan dus gesteld worden dat de fazant het vooral beter gedaan heeft in de meer open gebieden met graslanden en weinig KLE's en eerder slechter in akkerlandgebieden met meer KLE's waar meer oppervlaktes liggen van gemengde grasstroken. Het verband tussen de variabelen en de abundantietrends wordt vooral bepaald door de trends in de gebieden Schoorbakke, Lampernisse, Kerkom-bij-Sint-Truiden en Boekhoute, waar tijdens de studieperiode een vrij lineaire stijging (kleine foutenvlaggen) van het aantal fazanten heeft plaatsgevonden.



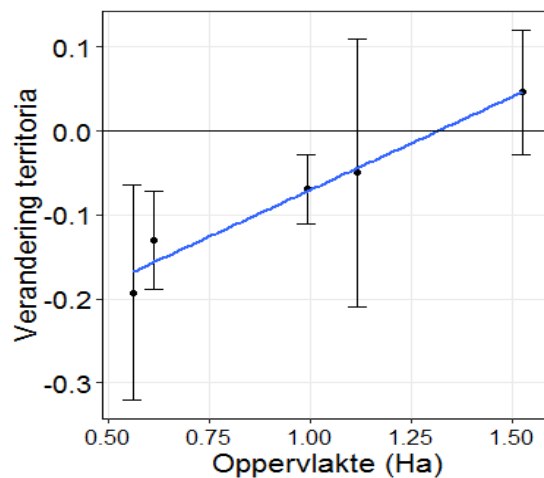
Figuur 24: Verband tussen oppervlakte gemengde grasstroken, kleine landschapselementen, PCA1 waarden van de PCA-analyse met habitatvariabelen en de abundantietrend voor fazant. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.

Voor holenduif is er alleen een positief significant verband met de oppervlakte onder weidevogelbeheer (Figuur 25).



Figuur 25: Verband tussen oppervlakte onder weidevogelbeheer en de abundantietrend voor holenduif. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.

Voor de weidevogels konden soortspecifieke analyses uitgevoerd worden voor drie soorten: grutto, meerkoet en wulp (Bijlage 18). Alleen voor grutto was er één significante relatie ($\chi^2 = 4.32$, $df = 1$, $p = 0.038$). De abundantietrend is minder negatief als de oppervlakte onder weidevogelbeheer groter is (Figuur 26).



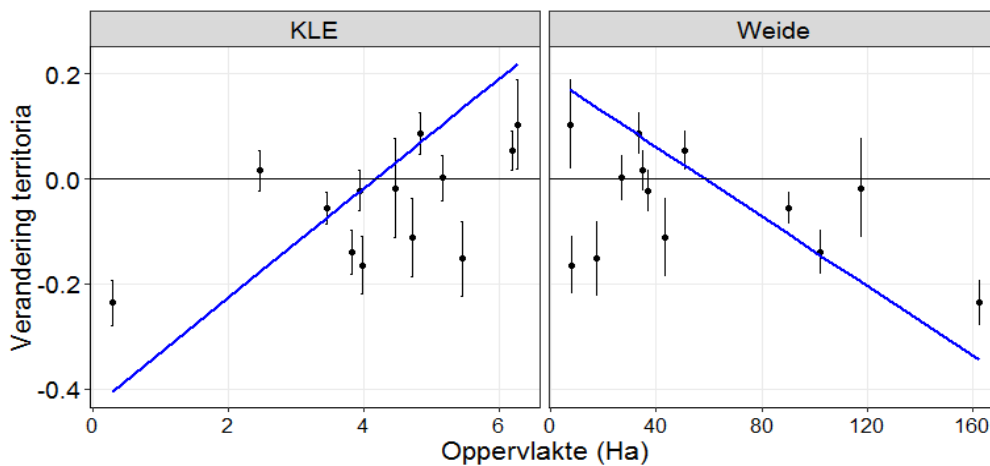
Figuur 26: Verband tussen oppervlakte onder weidevogelbeheer en de abundantietrend voor grutto. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.

Wat de soorten van open landschappen betreft, waren er voldoende gegevens om een analyse te kunnen uitvoeren voor Kievit, veldleeuwerik, gele kwikstaart en graspieper (Bijlage 17, Bijlage 19). Er was voor geen enkele soort een verband tussen de oppervlakte beheermaatregelen en de trends in abundantie. Voor Kievit was er wel een negatief verband tussen de oppervlakte weides en de abundantietrends en een positief verband met kleine landschapselementen en oppervlakte akkers en de abundantietrends (Figuur 27). Daarnaast is er ook een positief verband met de aanwezige oppervlakte mais en aardappelen (Figuur 28).

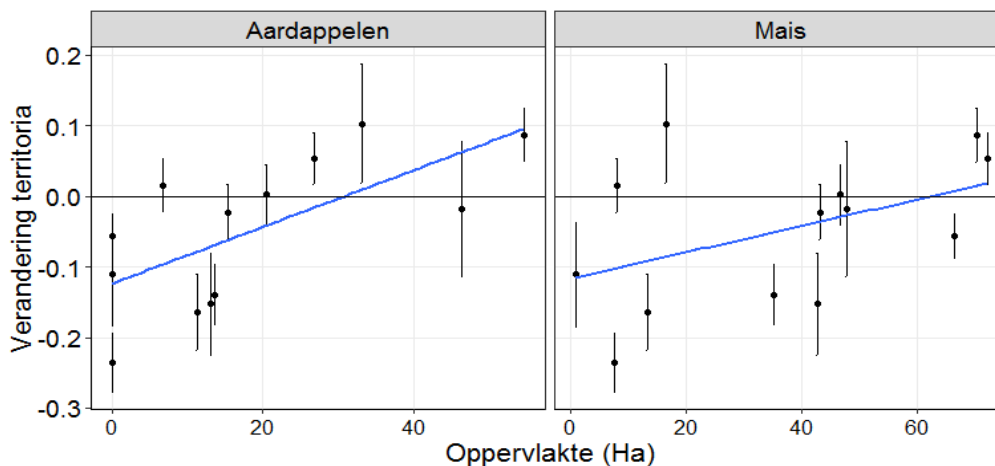
Kievit ging dus sneller achteruit in gebieden met meer weiland en minder akkers en kleine landschapselementen, dus vooral in de meer open gebieden zoals Lampernisse en Loenhout. Als er een grotere oppervlakte aardappelen en mais aanwezig is doet kievit het ook beter. Daar beide teelten later ingeplant worden blijven er langer braakliggende en schaars begroeide gebieden beschikbaar waar deze soort kan nestelen.

Tabel 5: Effecten van de oppervlakte kleine landschapselementen en weiland op de abundantietrend van kievit. Resultaten van de Generalised linear mixed Models.

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Kievit	Akkers	7.12	1	0.008
	KLE's	12.45	1	0.000
	Weiland	9.48	1	0.002



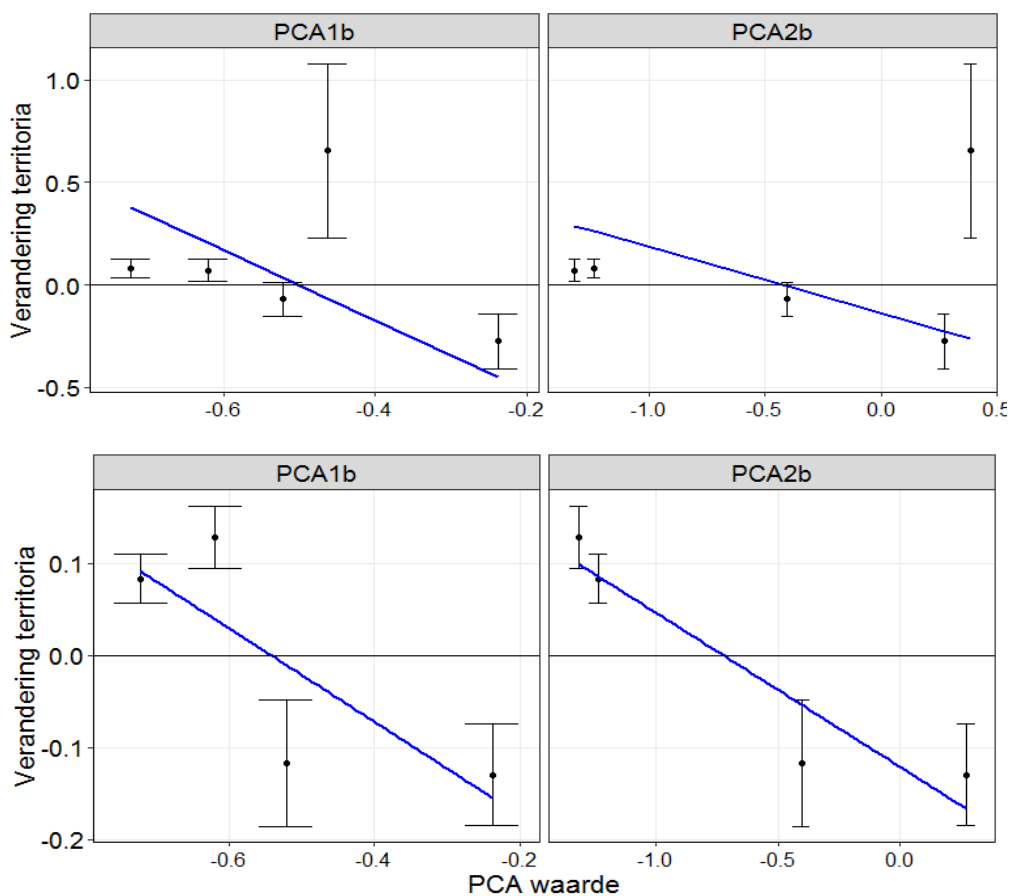
Figuur 27: Verband tussen oppervlakte kleine landschapselementen weiland en de abundantietrend voor kievit. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.



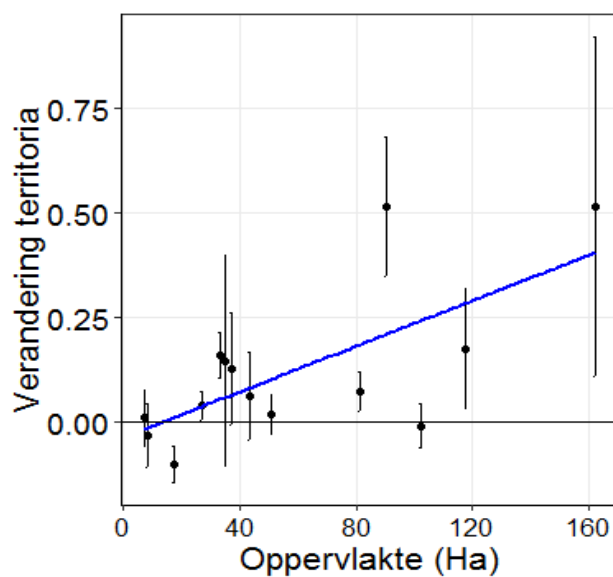
Figuur 28: Verband tussen oppervlakte aardappelen en mais en de abundantietrend voor kievit. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.

Er was ook een significant positief verband tussen de aanwezige oppervlakte groenbemesting en de toename in het aantal broedterritoria voor gele kwikstaart (Bijlage 17). Dit was echter





Figuur 29: Verband tussen de PCA-scores van PCA-analyse zonder habitatvariabelen en de abundantietrend van twee landbouwvogels: boven = rietgors, onder = rietzanger. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.

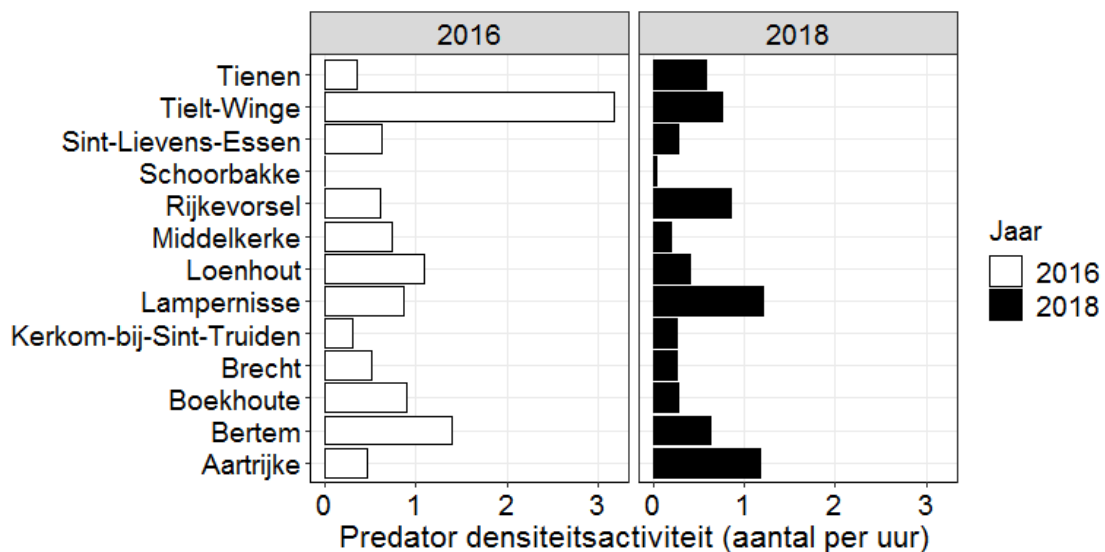


Figuur 30: Verband tussen de oppervlakte weiland in een gebied en de abundantietrend van grasmus. Data zijn trends (\pm standard error) in een gebied. De blauwe lijn is de fit van het statistisch model.

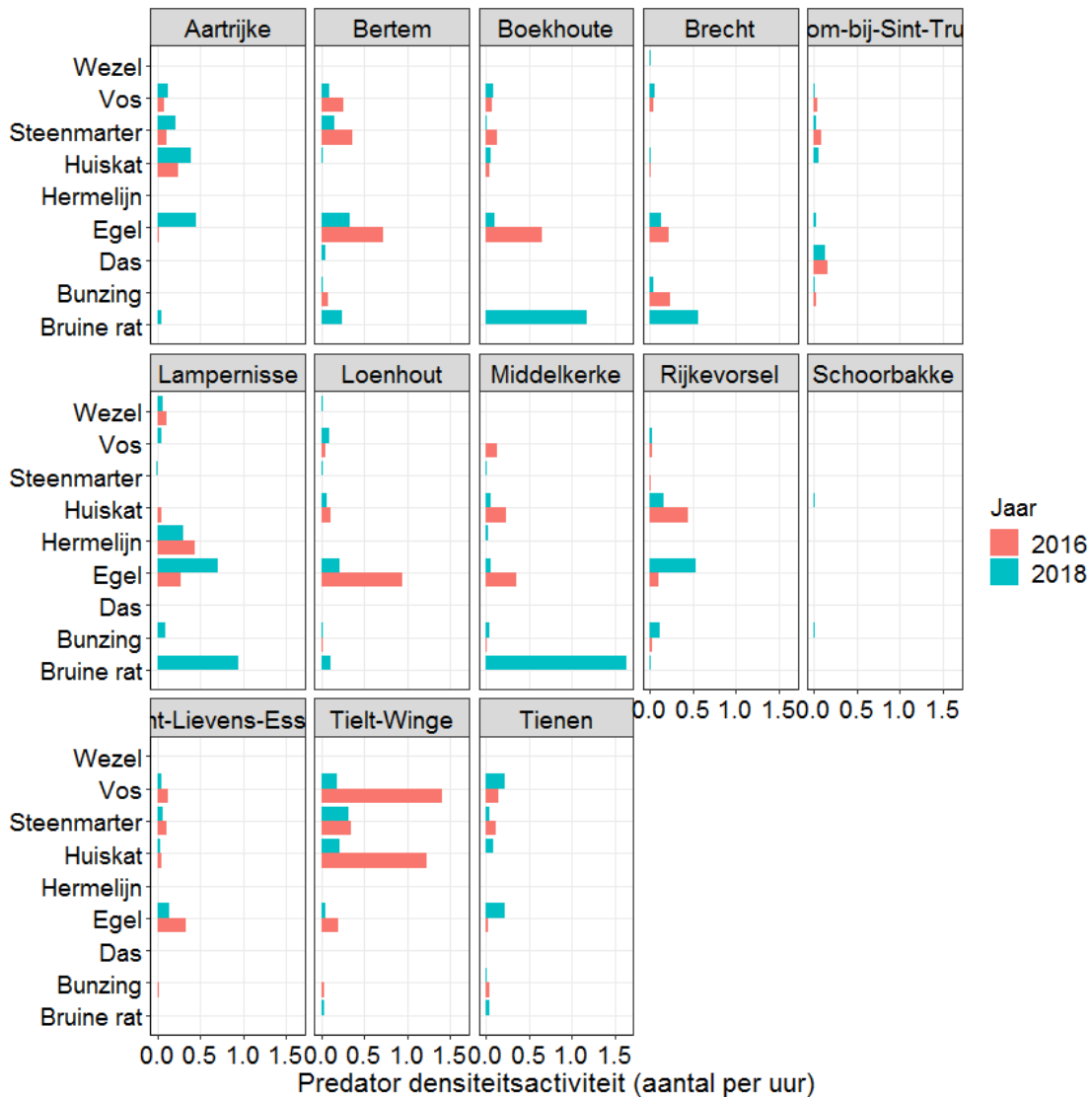


3.4 PREDATOREN

Er werden voor alle gebieden samen opnames gemaakt van negen soorten: bruine rat, bunzing, das, egel, hermelijn, huiskat, steenmarter, vos en wezel (Figuur 32). Bruine rat werd enkel in 2018 gescoord, en haalde over alle gebieden beschouwd met 630 bezoeken veruit de hoogste frequentie. Bij de roofdieren en de egel werd, over alle gebieden beschouwd, zowel in 2016 als in 2018 het hoogste aantal bezoeken geregistreerd voor egel (340 respectievelijk 301), gevolgd door vos (217 resp. 125), huiskat (198 resp. 119) en steenmarter (103 resp. 93) of 'marter' (102). Vervolgens is er een sprong naar hermelijn (30 resp. 39) en bunzing (42 resp. 36); das (7 resp. 23) en wezel (2 resp. 15) tenslotte blijken het laagst te scoren van de met zekerheid geregistreerde soorten. Bij een aantal opnames (9) van een marter kon in 2018 niet met zekerheid worden vastgesteld of het om steenmarter dan wel boommarter ging. Wilde kat en otter werden niet geregistreerd.



Figuur 31: Densiteitsactiviteit voor alle predatoren (zonder bruine rat) gecombineerd voor 2016 en 2018.

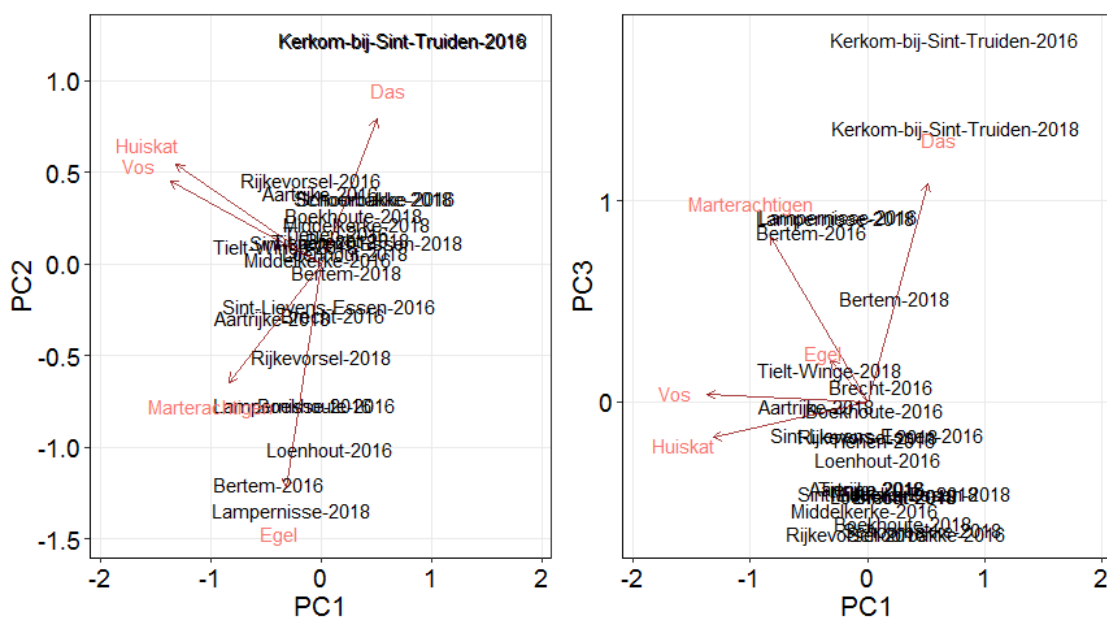


Figuur 32: Predatordensiteitsactiviteit in 2016 en 2018 voor de verschillende gebieden.

Das, hermelijn, en wezel werden maar in een klein aantal gebieden aangetroffen. In de volgende grafieken worden alle marterachtigen samengenomen. Opvallend is dat er in Schoorbakke nagenoeg geen predatoren gefotografeerd werden. Egel was de meest verspreide soort met redelijk wat opnames in alle gebieden. Ook vos, marterachtigen en huiskat komen in alle gebieden voor.

Vos en huiskat hadden een duidelijke densiteitsactiviteitspiek in Tielt-Winge in 2016. Wat vos betreft werd dit veroorzaakt door de toevallige aanwezigheid van een nest spelende jongen in de buurt van de camera. De grootste verschillen tussen gebieden werden geregistreerd voor bruine rat. In sommige gebieden werden bruine ratten zeer frequent geregistreerd terwijl in andere gebieden geen bruine ratten werden opgemerkt. Vermits bruine rat alleen in 2018 werd gescoord, kan deze soort niet opgenomen worden in de verdere analyses. Das werd alleen aangetroffen in Kerkom-bij-Sint-Truiden en in Bertem in 2016.

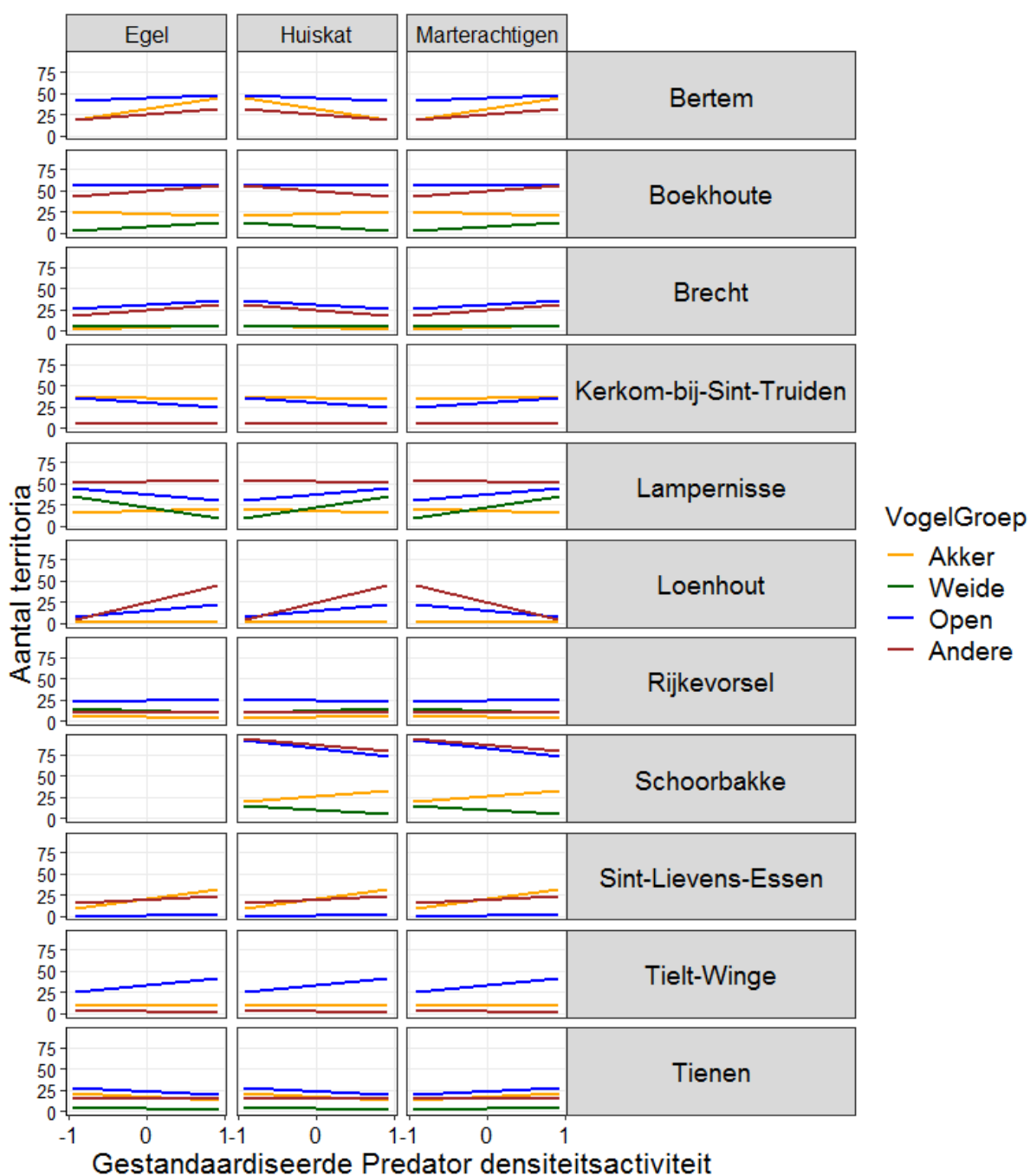
Wanneer alle bezoeken van de verschillende soorten (uitgezonderd bruine rat) opgeteld worden, wordt bevestigd dat er in Schoorbakke nagenoeg geen predatoren opgemerkt werden en dat er een predatiepiek is in Tielt-Winge in 2016 (Figuur 31). Verder is het ook duidelijk dat de densiteitsactiviteit sterk kan verschillen tussen jaren.



Figuur 33: Principal Component Analyse gebaseerd op de densiteitsactiviteit van de verschillende predator soorten.

Uit de *Principal Component Analysis* blijkt dat gebieden met een hoge densiteitsactiviteit van vos dit ook hebben voor huisKat (Figuur 33, Bijlage). Zij bepalen in grote lijnen PCA-as 1. PCA-as 2 wordt grotendeels bepaald door egel en as 3 door das. Marterachtigen liggen een beetje tussen de drie in. Een correlatieanalyse geeft ook aan dat alleen de densiteitsactiviteit van vos en huisKat significant gecorreleerd is ($r = 0.86$, $df = 26$, $p < 0.001$). Het grootste deel van de 'gebieden' ligt geconcentreerd rond het centrum van de figuur wat indiceert dat ze vrij gelijkaardig zijn in predatorensamenstelling. Beide jaren van Kerkom-bij-Sint-Truiden springen er duidelijk uit door de aanwezigheid van das. Voor de negatieve waarden van PCA2 zijn er ook bepaalde jaren van bepaalde gebieden die er uitspringen. In tegenstelling tot beide jaren van Kerkom-bij-Sint-Truiden zijn de jaren van die gebieden niet mooi gegroepeerd. Dit geeft aan dat er grote verschillen kunnen optreden in de relatieve samenstelling van de predatorengemeenschappen tussen jaren.

In Figuur 34 wordt voor de verschillende gebieden het verband tussen de densiteitsactiviteit van de aanwezige predatoren en het aantal territoria van de broedvogels uit de verschillende vogelgroepen weergegeven. Uit de figuur blijkt dat er geen eenduidige patronen zijn. Er zijn zowel gebieden waar er een positieve relatie is (het grootste aantal territoria werd geregistreerd in het jaar dat ook de densiteitsactiviteit van de predatoren het hoogste is), waar er geen verband is en waar er een negatief verband is. In dit laatste geval zijn er dus minder territoria bij een hogere densiteitsactiviteit van de predatoren. De geobserveerde verbanden zijn natuurlijk alleen correlatief en met de huidige gegevens is het onmogelijk om na te gaan of er een oorzakelijk verband is.

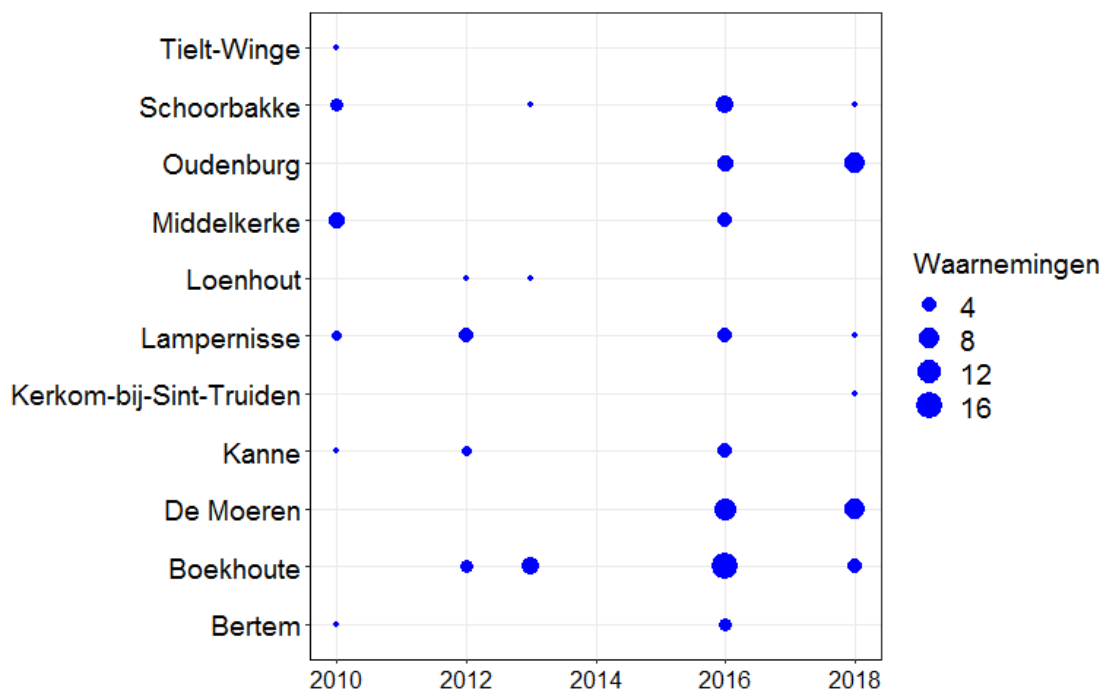


Figuur 34: Relatie tussen predator-densiteitsactiviteit en aantal territoria voor de verschillende aanwezige vogelgroepen. De waarden van de densiteitsactiviteit werden gestandaardiseerd om de verschillende gebieden gemakkelijker met elkaar te kunnen vergelijken. Huiskat en vos zijn sterk gecorreleerd en alleen huiskat wordt in de grafiek weergegeven.

Naast roofzoogdieren zijn er natuurlijk ook (broed)vogels die als predator van landbouwvogels kunnen optreden. Zo werden in verschillende gebieden territoria gevonden van bruine kiekendief en torenvalk. Indien we het aantal individuele waarnemingen gedaan tijdens de veldbezoeken in acht nemen kunnen we dit als een maat voor predatiedruk interpreteren. Zo zien we bijvoorbeeld dat bruine kiekendief, waarvan broedterritoria werden geregistreerd in



vier gebieden (Figuur 9), in alle gebieden minstens eenmaal werd waargenomen (Figuur 35). Er zijn grote jaarverschillen op te merken waarbij deze soort het meest actief was in 2016.



Figuur 35: Aantal waarnemingen van bruine kiekendief in de verschillende onderzoeksgebieden.



4 DISCUSSIE

4.1 BROEDVOGELS

Wat kunnen we nu wel uit de resultaten halen? Wat eerst opvalt in de gegevens is dat er weinig 'beweging' zit in de landbouvvogelgemeenschap van de bestudeerde gebieden. Indien we alle vogel – gebied eenheden (elke individuele trend van een soort per gebied) combineren dan blijkt dat er bij 170 van de 214 eenheden (80%) geen statistisch significante stijging of daling viel op te merken. Die populaties blijven dus schommelen rond eenzelfde gemiddelde. Slechts in 15 gevallen was er een significante stijging, in 29 gevallen een significante daling. Daarbij lijkt het dat het met de weidevogels het slechtst gesteld is. Zes van de twaalf soorten hadden geen enkel territorium in de observatiejaren. Van de overige zes had alleen meerkoet (Tienen) één gebied waar er een positieve trend was. Ook vogels van open landschappen deden het niet zo goed. Drie van de zes soorten, gele kwikstaart, graspieper en veldleeuwerik hadden (buiten de stabiele populaties) alleen negatieve trends. Grauwe gors is zelfs volledig verdwenen. Kievit (Boekhoute) en scholekster (Aartrijke) hebben elk één gebied waar de trend positief was. Voor akkervogels waren er vier soorten, fazant, holenduif, torenvalk en zomertortel die minstens één gebied hadden waar de trend positief was.

Wanneer een positieve trend ontbreekt betekent dat niet automatisch dat de uitgevoerde maatregelen geen gunstig effect hebben. Een stabiele of afnemende trend kan immers nog altijd beter scoren dan de algemene Vlaamse trend. Wanneer we kijken naar de Vlaamse trends (Vermeersch et al., 2018), dan zien we dat kievit, patrijs en gele kwikstaart een dalende trend vertonen ten opzichte van de situatie in 2010. Scholekster en veldleeuwerik zitten op hetzelfde niveau als in 2010. Na een daling tussen 2011 en 2014 is de indicator van geelgors terug gestegen zodat de toestand in 2016 lichtjes hoger ligt dan in 2010. Het lijkt er dus op dat de trends in de PDPO-gebieden grotendeels de Vlaamse trend blijven volgen en er geen sprake is van een duidelijke trendbreuk. De soms grote trendverschillen tussen de verschillende PDPO-gebieden tonen echter aan dat wellicht ook lokale factoren een belangrijke rol kunnen spelen. Om hier beter inzicht in te krijgen, is meer gedetailleerd onderzoek noodzakelijk.

Wanneer er zeer weinig abundantie-veranderingen zijn is het ook niet verwonderlijk dat er nagenoeg geen significante relaties kunnen gevonden worden met omgevingsvariabelen en/of de aanwezige oppervlakte beheermaatregelen.

Voor de individuele vogelanalyses kon slechts in één enkel geval een verband gevonden worden tussen de oppervlakte beheermaatregelen en de abundantie van de aanwezige vogels. Grutto's gingen minder snel achteruit in de gebieden waar de oppervlakte onder weidevogelbeheer groter is. In dit geval was er nagenoeg een lineair verband tussen de oppervlakte beheermaatregelen en de geobserveerde trends. Grutto's vertonen meestal een sterke plaatstrouw aan bepaalde percelen die voldoen aan de habitatvereisten van deze soort. Op dergelijke percelen broeden ze vaak ook in hoge dichtheden. Een aangepast beheer met een uitgestelde maaidatum is cruciaal om deze lokale gruttipopulaties in stand te houden. Dit blijkt ook in de PDPO-gebieden. Of er een voldoende hoog broedsucces gehaald wordt, hangt echter niet alleen af van het beheer maar ook van de predatiedruk.

Eerder onderzoek naar akkervogels stelde dat veranderingen op populatieniveau pas optreden als er in het landschap een minimale hoeveelheid oppervlakte onder beheer is, i.e. hoeveelheid hoogkwalitatief habitat of voedselbeschikbaarheid (Chamberlain et al., 2000; Cormont et al., 2016; Siriwardena et al., 2006). Europa schuift een streefcijfer van minstens 7%

voorop (EC, 2013). Van de gebieden die in deze studie onderzocht zijn is er slechts één gebied, Bertem, dat sinds 2016 die grens bereikt. In 2018 bedraagt de oppervlakte zelfs 11%. Geen van de drie vogelgroepen (akkervogels, vogels van open landschappen, overige landbouwvogels) of aanwezige vogelsoorten geven echter een positieve respons. In de gebieden die een bedekking hebben rond 5% (Kanne, Sint-Lievens-Esse) is er ook geen stijging of zelfs een daling voor akkervogels en vogels van open landschappen. Er is alleen een stijging van het aantal broedterritoria van de groep overige landbouwsoorten. Dit laatste is een gevolg van een stijging van het aantal bosrietzanger-territoria. Voor de overige gebieden ligt de procentuele bedekking door beheermaatregelen nog lager. Momenteel loopt het Europees Partridge project (<http://www.northsearegion.eu/partridge/>). Hier worden in Duitsland, Engeland, Schotland, Nederland en Vlaanderen gebieden van +500 ha ingericht waarbij de akkervogelmaatregelen een oppervlak van meer dan 7% moeten innemen. Daarbij wordt een biodiversiteitstoename van 30% beoogd. Voor Vlaanderen zijn de gebieden Ramskapelle en Isabellapolder. Deze gebieden omvatten de PDPO-gebieden Schoorbakke en Boekhoute. In de komende jaren zou duidelijk moeten worden of het grotere aanbod aan akkervogelmaatregelen in beide gebieden tot een toename van akkervogelsoorten geleid heeft.

Er moeten nog enkele kanttekeningen gemaakt worden bij de data-analyses. De studieperiode liep van 2010 tot en met 2018. Er werd tijdens die periode echter maar tijdens 5 jaar (2010, 2012, 2013, 2016, 2018) territoriumkartering uitgevoerd. Er ontbreken vier observatiejaren. Er zijn dus slechts 5 punten om een trend te bepalen in een gebied. Om een significant effect te vinden mag de variantie van de data niet te groot zijn en moet er een grote stijging (daling) in abundantie zijn. Hierdoor wordt de relatieve impact van een afwijkend punt sterker. Een outlier kan dus een grote invloed hebben op de regressie. Het is ook niet mogelijk om niet-lineaire trends te bepalen. Daarbij komt dat sommige soorten soms in lage aantallen voorkomen. Een territorium meer of minder geeft onmiddellijk grote veranderingen.

In de oorspronkelijke opzet van het meetnet was het de bedoeling om op lange termijn trends te gaan vergelijken tussen gebieden met en zonder maatregelen. De hypothese is dan dat in gebieden met (veel) maatregelen de trends positiever zouden zijn dan in gebieden zonder maatregelen. De situatie in de 14 meetnetgebieden is dat er overall wel beheermaatregelen aanwezig zijn. Voor de meeste maatregelen is de oppervlakte echter beperkt. Hoewel er in een aantal gebieden (Bertem, Kanne, Tielt-Winge) een redelijke stijging op te merken valt is er slechts één gebied (Bertem) waar alleen in het laatste monitoringjaar, 2018, 7% van de totale oppervlakte van het gebied bereikt wordt. Hierdoor is de variatie tussen de gebieden beperkt.

Als laatste willen we nog opmerken dat het door het beperkt aantal observatiejaren niet mogelijk was om meerdere variabelen in eenzelfde model te verwerken. In dat geval convergeren de modellen niet meer. Het was dus niet mogelijk om (positieve of negatieve) interacties te onderzoeken. Door alle trends en variabelen individueel te analyseren, moesten dan wel veel testen uitgevoerd worden. Dit verhoogt de kans om een type I fout te maken. Dit wil zeggen dat een relatie als significant wordt aanzien terwijl het in realiteit louter toeval is.

4.2 PREDATOREN

De aanwezigheid van roofdieren kan vanuit twee invalshoeken worden beschouwd. Enerzijds kunnen zij afremmend werken op een mogelijke toename van bepaalde (te beschermen) prooisorten, anderzijds kunnen zij als soort zelf bijdragen tot de lokale biodiversiteit. Vooral voor bunzing en hermelijn kan dit laatste aspect als belangrijk worden beschouwd (cf. 'kwetsbaar' op de Rode Lijst). De aantallen bezoeken van de verschillende geregistreerde soorten predatoren volgen, in grote lijnen, het beeld zoals bekend uit de verspreiding en Rode



Lijst status van de betrokken zoogdiersoorten (Maes et al., 2014). Egel, vos en steenmarter zijn algemeen en komen zo goed als gebiedsdekkend voor in Vlaanderen. Dit geldt ook voor de huiskat, die als huisdier zeer populair is en overeenkomstig de ruimtelijke ordening in Vlaanderen (gekenmerkt door een uitgesproken lintbebouwing en verspreide landelijke bewoning) in het buitengebied 'overall' voorkomt (Van Den Berge, 2009).

In vergelijking hiermee doen hermelijn en bunzing, als 'kwetsbaar' gerangschikt op de Rode Lijst, het effectief veel minder goed. De wezel haalt hier een nog geringere score, ondanks de wat gunstiger Rode Lijst status ('bijna in gevaar') – mogelijk te verklaren door zijn ruimtelijk eerder geringe actieradius en veelal ook ondergrondse activiteit, jagend in knaagdierholen. Dassen worden slechts op enkele locaties geregistreerd, overeenkomstig hun discontinue verspreiding in Vlaanderen (Van Den Berge & Gouwy, 2015).

De dualiteit in de afweging omtrent het begunstigen van zeldzame predatoren dan wel het verhogen van het predatierisico op andere soorten kan enigszins gestuurd worden via ruimtelijke configuratie (vorm, inplanting) van de beheerstroken. Roofdieren gebruiken lineaire landschapsstructuren vaak ook als corridor om zich (veilig) te verplaatsen tussen goede habitatpatches, waarbij het foerageren mogelijk eerder toevallig dan doelgericht gebeurt (Šálek et al., 2009). In niet-lineaire beheerstroken (voor vogels hoe dan ook makkelijk bereikbaar) zou de predatiedruk dan lager kunnen zijn. Wat het effect van de geregistreerde aantallen bezoeken aan de cameravallen betekent voor predatiedruk op de broedvogels is moeilijk te interpreteren in relatie tot de concrete situaties op het terrein. Hiervoor is vergelijkend experimenteel onderzoek nodig waarbij rechtstreeks nestmortaliteit ten gevolge van predatie wordt ingeschat. Vermits er tot op heden slechts twee jaar gegevens beschikbaar zijn, is het ook nog niet mogelijk om eventuele temporele verschuivingen waar te nemen. Het is bijvoorbeeld nog niet mogelijk na te gaan of de waargenomen verschillen tussen 2016 en 2018 werkelijke veranderingen zijn in de tijd of slechts een gevolg van jaarlijkse activiteitsschommelingen.

Wat impact van lokale predatie op (vooral) grondbroedende vogelsoorten betreft, is de egel een vaak onderschatte en mogelijk belangrijke kandidaat-predator die regelmatig over het hoofd gezien wordt (Jackson, 2001). Verder blijken ook bruine ratten in sommige gebieden heel veelvuldig op de onderzochte locaties te foerageren. De frequentie waarmee deze beide soorten op verschillende plaatsen worden gescoord, bedraagt veelal een veelvoud van de frequentie van de andere predatorsoorten. In deze context valt te noteren dat vos en marterachtigen in Vlaanderen op hun beurt belangrijke predatoren zijn van bruine ratten (Van Den Berge, 2017).



5 REFERENTIES

- Bivand R.S., Pebesma E., Gómez-Rubio V. (2008). Applied spatial data analysis with R. Gentleman R., Hornik K., Parmigiani G., (editors). New York, USA: Springer.
- Borcard D., Gillet F., Legendre P. (2011). Numerical Ecology with R. New York: Springer.
- Chamberlain D.E., Fuller R.J., Bunce R.G.H., Duckworth J.C., Shrubbs M. (2000). Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology* 37(5):771-788.
- Cormont A., Siepel H., Clement J., Melman T.C.P., WallisDeVries M.F., van Turnhout C.A.M., Sparrius L.B., Reemer M., Biesmeijer J.C., Berendse F. et al. (2016). Landscape complexity and farmland biodiversity: Evaluating the CAP target on natural elements. *Journal for Nature Conservation* 30:19-26.
- De Bruyn L., Van Den Berge K., T'Jollyn F., Schepper T., Gouwy J., Vansevenant D., Berlengee F., Ruymen J., Vercammen J., Everaert J. et al. (2016). Structurele monitoring van beheerovereenkomsten (PDPO). Tussentijdsverslag 2016. Brussel, Belgium: Intern verslag Instituut voor natuur- en Bosonderzoek (INBO).
- Dochy O., Hens M. (2005). Van de stakkers van de akkers naar de helden van de velden: beschermingsmaatregelen voor akkervogels. Brussel, Belgium: Rapporten van het instituut voor natuurbehoud IN.R.2005.01.
- EC. (2013). Voornaamste elementen van de hervorming van het GLB. EC MEMO/13/621.
- Feys S., Vermeersch G. (2014). Actualisering akker- en weidevogelkerngebieden. Brussel, België: Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) R.2014.1501602.
- Feys S., Vermeersch G., De Bruyn L. (2013). Inschatting van de impact van beheerovereenkomsten op de biodiversiteit in Vlaanderen. Brussel, Belgium: Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), R.2013.909755.
- Fischer C., Thies C., Tschardt T. (2011). Small mammals in agricultural landscapes: Opposing responses to farming practices and landscape complexity. *Biological Conservation* 144(3):1130-1136.
- Gentili S., Sigura M., Bonesi L. (2014). Decreased small mammals species diversity and increased population abundance along a gradient of agricultural intensification. *Hystrix, It J Mamm* 25(1):39-44.
- Göransson G., Loman J. (1986). Predation and habitat distribution of pheasant nests: a case of ideal free distribution *Ardea* 74:105-109.
- Gregory R.D., Voříšek P., Noble D.G., Van Strien A., Klvaňová A., Eaton M., Gmelig Meyling A.W., Joys A., Foppen R.P.B., Burfield I.J. (2008). The generation and use of bird population indicators in Europe. *Bird Conservation International* 18(S1):S223-S244.
- Gregory Richard D., van Strien A., Vorisek P., Gmelig Meyling Adriaan W., Noble David G., Foppen Ruud P.B., Gibbons David W. (2005). Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360(1454):269-288.
- Heroldová M., Bryja J., Zejda J., Tkadlec E. (2007). Structure and diversity of small mammal communities in agriculture landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 120(2-4):206-210.
- Jackson D.B. (2001). Experimental removal of introduced hedgehogs improves wader nest success in the Western Isles, Scotland. *Journal of Applied Ecology* 38(4):802-812.
- Jardin S. (2018). Van vogelvoedselgewas tot vogelakker: beheerovereenkomsten in de praktijk. *Natuuroriolus* 84(3):96-100.

- Kleijn D., Sutherland W.J. (2003). How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology* 40(6):947-969.
- Kuznetsova A., Brockhoff P.B., Bojesen R.H. (2016). Package 'lmerTest'. Tests in Linear Mixed Effects Models. R package version 2.0-6.
- Lambert M.S., Quay R.J., Smith R.H., Cowan D.P. (2008). The effect of habitat management on home-range size and survival of rural Norway rat populations. *Journal of Applied Ecology* 45(6):1753-1761.
- Maes D., Baert K., Boers K., Casaer J., Criel D., Crevecoeur L., Dekeukeleire D., Gouwy J., Gyselings R., Haelters J. et al. (2014). De IUCN Rode Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. Brussels, Belgium: Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO.R.2014.1828211).
- Magrini C., Manzo E., Zapponi L., Angelici F.M., Boitani L., Cento M. (2009). Weasel *Mustela nivalis* spatial ranging behaviour and habitat selection in agricultural landscape. *Acta Theriologica* 54(2):137-146.
- Oksanen J., Guillaume Blanchet F., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlinn D., Minchin P.R., O'Hara R.B., Simpson G.L., Solymos P. et al. (2019). *vegan: Community Ecology Package*. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- R Core Team. (2018). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, <https://www.r-project.org/>. ISBN 3-900051-07-0.
- Šálek M., Kreisinger J., Sedláček F., Albrecht T. (2009). Corridor vs. hayfield matrix use by mammalian predators in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 134(1-2):8-13.
- Siriwardena G.M., Calbrade N.A., Vickery J.A., Sutherland W.J. (2006). The effect of the spatial distribution of winter seed food resources on their use by farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 43(4):628-639.
- SOVON. (2015). AVIMAP app. voor het invoeren van broedvogeltellingen. Versie 2.1.10.
- Strubbe D., Verschelde P., Hens M., Wils C., Bauwens D., Dermout M., De Bruyn L. (2010). Impact van PDPO II maatregelen op de biodiversiteit. Brussel, Belgium: Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO).
- T'jollyn F., De Bruyn L., Pollet M. (2016). Monitoringsprotocol weide- en akkervogels i.k.v. PDPO. Versie 2016. Brussel, België: Interne Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). 24 pp p.
- Van Den Berge K. (2009). Populatieregeling verwilderde katten na 2010 : beknopt literatuuronderzoek met het oog op bepaling van de verdere strategie. Brussel, Geraardsbergen: Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.2009.72.
- Van Den Berge K. (2017). Advies over de populatiedynamiek en het beheer van de steenmarter met aandacht voor de tot nu toe vastgestelde voedselpreferenties in Vlaanderen. Brussels, B.: Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.3457.
- Van Den Berge K., De Pauw W. (2003a). Bunzing *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758). In: Verkem S., De Maeseneer J., Vandendriessche B., Verbeylen G., Yskout S. (editors). Zoogdieren in Vlaanderen Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Mechelen & Gent, België: Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep. p 323-328.
- Van Den Berge K., De Pauw W. (2003b). Hermelijn *Mustela erminea* (Linnaeus, 1758). In: Verkem S., De Maeseneer J., Vandendriessche B., Verbeylen G., Yskout S. (editors). Zoogdieren in Vlaanderen Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Mechelen & Gent, België: Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep. p 319-322.
- Van Den Berge K., Gouwy J. (2015). Dassen in Vlaanderen: wie zoekt zal vinden. *Zoogdier* 26(4):4-5.

////////////////////////////////////

- van Dijk A.J., Boele A. (2011). Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. Nijmegen, NL: SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- van Dijk A.J., Noback M., Sierdsema H., Troost G., Vergeer J.-W. (2016). Handleiding autoclustering in BMP. Nijmegen, NL.: Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Vermeersch G., Devos K., Feys S., Lewylle I., Onkelinx T. (2018). Trends van Vlaamse akkervogelpopulaties in Europese context. NatuurOriolus 84(3):4-9.
- Zuur A.F., Ieno E.N., Walker N.J., Saveliev A.A., Smith G.M. (2009). Mixed effects models and extensions in ecology with R. New York, USA: Springer.



6 BIJLAGEN

Bijlage 1

Aantal territoria en waarnemingen voor de geobserveerde soorten. Totaal is het totaal aantal territoria voor alle gebieden en jaren gesommeerd. Maximum is het maximum aantal dat geregistreerd werd in een gebied/jaar.

Groep	Soort	Territoria		Waarnemingen	
		Totaal	Maximum	Totaal	Maximum
Akkervogel	Fazant	333	32	1402	106
	Geelgors	286	29	947	124
	Grauwe Kiekendief	0	0	2	1
	Holenduif	251	17	597	46
	Kwartel	35	5	54	8
	Patrijs	109	9	360	19
	Ringmus	86	10	227	32
	Torenvalk	22	3	217	24
	Zomertortel	11	4	20	7
Weidevogel	Bergeend	38	9	193	49
	Grutto	155	19	587	93
	Kemphaan	0	0	2	2
	Kluut	0	0	3	2
	Krakeend	9	2	43	9
	Kuifeend	9	3	44	12
	Kwartelkoning	0	0	0	0
	Meerkoet	144	19	574	81
	Paapje	0	0	9	3
	Tureluur	0	0	12	7
	Watersnip	0	0	1	1
Wulp	36	7	281	37	
Zomertaling	0	0	3	1	
Open landschap	Gele Kwikstaart	849	47	2340	159
	Graspieper	135	33	589	100
	Grauwe Gors	3	2	41	20
	Kievit	885	44	3825	174
	Scholekster	68	5	488	35
	Veldleeuwerik	883	56	3491	314
Overige	Blauwborst	197	22	460	65
	Bosrietzanger	108	9	148	16
	Braamsluiper	7	3	13	5
	Bruine Kiekendief	11	3	75	16
	Grasmus	474	30	1012	71
	Koekoek	25	3	59	6
	Rietgors	144	18	444	74
	Rietzanger	388	49	994	170
	Roodborsttapuit	146	18	292	36
	Tafeleend	0	0	0	0
Wintertaling	1	1	88	23	

Bijlage 2

Aantalstrends voor Akkervogel. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Soort	Gebied	χ^2	df	p	Soort	Gebied	χ^2	df	p
Fazant	Aartrijke	0.25	1	0.615	Patrijs	Aartrijke	0.09	1	0.759
	Bertem	1.75	1	0.186		Bertem	0.20	1	0.659
	Boekhoute	5.46	1	0.019		Boekhoute	14.49	1	0.000
	Brecht	0.44	1	0.508		Brecht	0.40	1	0.525
	Kanne	0.79	1	0.374		Kanne	0.02	1	0.904
	Kerkom-bij-Sint-Truiden	6.65	1	0.01		Lampernisse	0.01	1	0.935
	Lampernisse	16.45	1	0		Loenhout	0.71	1	0.398
	Loenhout	1.91	1	0.167		Middelkerke	0.05	1	0.826
	Middelkerke	6.12	1	0.013		Rijkevorsel	0.02	1	0.876
	Rijkevorsel	4.89	1	0.027		Schoorbakke	0.00	1	0.960
	Schoorbakke	32.16	1	0		Sint-Lievens-Esse	1.58	1	0.209
	Sint-Lievens-Esse	0.08	1	0.777		Tielt-Winge	5.37	1	0.021
	Tielt-Winge	1.55	1	0.213		Tienen	1.55	1	0.213
	Tienen	0.20	1	0.657					
Geelgors	Bertem	2.78	1	0.096	Ringmus	Aartrijke	2.15	1	0.143
	Kanne	2.31	1	0.129		Boekhoute	1.99	1	0.158
	Kerkom-bij-Sint-Truiden	0.55	1	0.459		Lampernisse	1.74	1	0.188
	Tielt-Winge	0.72	1	0.397		Loenhout	1.03	1	0.311
	Tienen	1.25	1	0.263		Rijkevorsel	2.42	1	0.120
Holenduif	Aartrijke	0.23	1	0.634	Ringmus	Sint-Lievens-Esse	1.28	1	0.258
	Bertem	0.15	1	0.698		Tielt-Winge	0.32	1	0.570
	Boekhoute	4.21	1	0.04		Tienen	0.32	1	0.570
	Brecht	0.54	1	0.463		Torenavalk	Bertem	0.08	1
	Kanne	1.27	1	0.26	Kerkom-bij-Sint-Truiden		8.03	1	0.005
	Kerkom-bij-Sint-Truiden	2.70	1	0.1	Lampernisse		0.56	1	0.453
	Lampernisse	0.71	1	0.398	Loenhout		0.16	1	0.688
	Loenhout	19.50	1	0	Sint-Lievens-Esse		0.61	1	0.437
	Middelkerke	6.64	1	0.01	Tienen		0.32	1	0.571
	Rijkevorsel	1.52	1	0.218	Zomertortel		Boekhoute	0.44	1
	Schoorbakke	1.66	1	0.198		Kerkom-bij-Sint-Truiden	8.85	1	0.003
	Sint-Lievens-Esse	0.34	1	0.561					
	Tielt-Winge	1.75	1	0.186					
	Kwartel	Aartrijke	0.25	1	0.615				
Bertem		1.20	1	0.274					
Boekhoute		1.31	1	0.252					
Kanne		5.05	1	0.025					
Kerkom-bij-Sint-Truiden		0.38	1	0.538					
Lampernisse		0.61	1	0.437					
Middelkerke		0.52	1	0.469					
Schoorbakke		2.63	1	0.105					
Tienen		0.16	1	0.688					

Bijlage 3

Aantalstrends voor weidevogel. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Soort	Gebied	χ^2	df	p
Bergeend	Boekhoute	0.44	1	0.508
	Brecht	7.58	1	0.006
	Middelkerke	3.64	1	0.056
	Rijkevorsel	0.27	1	0.601
	Schoorbakke	1.21	1	0.271
Grutto	Boekhoute	0.10	1	0.753
	Brecht	2.56	1	0.109
	Lampernisse	2.87	1	0.090
	Rijkevorsel	5.25	1	0.022
	Schoorbakke	0.39	1	0.532
Krakeend	Boekhoute	3.22	1	0.073
	Rijkevorsel	2.77	1	0.096
	Tienen	2.77	1	0.096
Kuifeend	Boekhoute	0.00	1	0.958
	Middelkerke	0.03	1	0.871
Meerkoet	Boekhoute	0.13	1	0.717
	Brecht	0.34	1	0.562
	Lampernisse	5.38	1	0.020
	Middelkerke	1.21	1	0.271
	Rijkevorsel	3.63	1	0.057
	Schoorbakke	4.95	1	0.026
	Tienen	4.33	1	0.038
Wulp	Boekhoute	0.16	1	0.688
	Brecht	0.06	1	0.815
	Lampernisse	0.88	1	0.349
	Loenhout	0.44	1	0.508
	Rijkevorsel	0.01	1	0.944

Bijlage 4

Aantalstrends voor vogels van open landschappen. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Soort	Gebied	χ^2	df	p	Soort	Gebied	χ^2	df	p
Gele Kwikstaart	Aartrijke	1.07	1	0.301	Scholekster	Aartrijke	5.54	1	0.019
	Bertem	0.90	1	0.344		Boekhoute	2.90	1	0.088
	Boekhoute	3.38	1	0.066		Brecht	0.03	1	0.864
	Brecht	2.70	1	0.100		Lampernisse	0.01	1	0.921
	Kanne	8.38	1	0.004		Loenhout	0.00	1	0.985
	Kerkom-bij-Sint-Truiden	0.20	1	0.652		Middelkerke	0.29	1	0.590
	Lampernisse	10.10	1	0.001		Rijkevorsel	0.18	1	0.668
	Loenhout	0.00	1	1.000		Schoorbakke	0.12	1	0.730
	Middelkerke	11.64	1	0.001	Veld leeuwerik	Aartrijke	0.01	1	0.909
	Rijkevorsel	1.82	1	0.178		Bertem	0.73	1	0.392
	Schoorbakke	1.16	1	0.281		Boekhoute	1.18	1	0.278
	Sint-Lievens-Esse	0.04	1	0.833		Brecht	0.34	1	0.562
	Tielt-Winge	36.59	1	0.000		Kanne	4.59	1	0.032
	Tienen	3.75	1	0.053		Kerkom-bij-Sint-Truiden	1.86	1	0.173
Bertem	0.44	1	0.508	Lampernisse		4.58	1	0.032	
Boekhoute	1.59	1	0.208	Middelkerke		0.84	1	0.358	
Brecht	0.46	1	0.499	Schoorbakke		3.43	1	0.064	
Kanne	1.31	1	0.252	Sint-Lievens-Esse		0.01	1	0.935	
Kerkom-bij-Sint-Truiden	1.31	1	0.252	Tielt-Winge	2.78	1	0.096		
Lampernisse	20.10	1	0.000	Tienen	1.30	1	0.255		
Loenhout	0.20	1	0.654						
Middelkerke	0.42	1	0.517						
Rijkevorsel	1.75	1	0.186						
Schoorbakke	0.88	1	0.349						
Tielt-Winge	2.67	1	0.102						
Kievit	Aartrijke	0.04	1	0.850					
	Bertem	0.00	1	0.959					
	Boekhoute	5.05	1	0.025					
	Brecht	2.16	1	0.141					
	Kanne	10.05	1	0.002					
	Kerkom-bij-Sint-Truiden	1.48	1	0.224					
	Lampernisse	36.75	1	0.000					
	Loenhout	11.69	1	0.001					
	Middelkerke	2.31	1	0.129					
	Rijkevorsel	3.23	1	0.072					
	Schoorbakke	0.17	1	0.684					
Tielt-Winge	0.34	1	0.561						
Tienen	4.89	1	0.027						



Bijlage 5

Aantalstrends voor overige landbouwvogels. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Soort	Gebied	χ^2	df	p	Soort	Gebied	χ^2	df	p
Blauwborst	Boekhoute	0.18	1	0.673	Koekoek	Boekhoute	0.07	1	0.796
	Brecht	0.70	1	0.403		Lampernisse	0.56	1	0.453
	Lampernisse	2.02	1	0.155		Loenhout	0.50	1	0.482
	Loenhout	0.04	1	0.849		Middelkerke	0.13	1	0.722
	Middelkerke	0.17	1	0.682		Schoorbakke	0.12	1	0.730
	Schoorbakke	0.63	1	0.426		Sint-Lievens-Esse	0.46	1	0.499
Bosrietzanger	Bertem	0.08	1	0.776	Rietgors	Boekhoute	0.76	1	0.385
	Boekhoute	3.51	1	0.061		Brecht	5.31	1	0.021
	Brecht	0.24	1	0.623		Lampernisse	1.74	1	0.188
	Lampernisse	5.31	1	0.021		Middelkerke	4.82	1	0.028
	Loenhout	2.18	1	0.139	Schoorbakke	3.50	1	0.061	
	Middelkerke	0.15	1	0.703	Rietzanger	Boekhoute	3.08	1	0.079
	Rijkevorsel	0.01	1	0.921		Lampernisse	15.03	1	0.000
	Schoorbakke	0.01	1	0.933		Middelkerke	5.74	1	0.017
	Sint-Lievens-Esse	8.71	1	0.003		Schoorbakke	9.66	1	0.002
Tienen	4.15	1	0.042	Bertem		0.08	1	0.776	
Braamsluiper	Aartrijke	0.65	1	0.421	Roodborsttapuit	Boekhoute	0.13	1	0.718
	Bertem	0.61	1	0.437		Brecht	6.00	1	0.014
	Boekhoute	0.61	1	0.437		Loenhout	3.00	1	0.083
	Tielt-Winge	0.01	1	0.921		Middelkerke	1.62	1	0.203
Bruine Kiekendief	Boekhoute	1.73	1	0.189		Rijkevorsel	0.60	1	0.437
	Kanne	0.61	1	0.437					
	Lampernisse	0.01	1	0.921					
Grasmus	Schoorbakke	0.61	1	0.437					
	Aartrijke	1.50	1	0.220					
	Bertem	1.34	1	0.247					
	Boekhoute	9.42	1	0.002					
	Brecht	0.17	1	0.680					
	Kanne	0.18	1	0.675					
	Kerkom-bij-Sint-Truiden	0.03	1	0.872					
	Lampernisse	2.77	1	0.096					
	Loenhout	0.03	1	0.866					
	Middelkerke	0.37	1	0.545					
	Rijkevorsel	16.62	1	0.000					
	Schoorbakke	0.35	1	0.554					
	Sint-Lievens-Esse	2.55	1	0.110					
Tielt-Winge	0.95	1	0.330						
Tienen	5.53	1	0.019						

Bijlage 6

Trends in aantal territoria voor de groep akkervogels. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Gebied	X ²	df	p
Aartrijke	1.34	1	0.247
Bertem	3.16	1	0.076
Boekhoute	2.95	1	0.086
Brecht	0.03	1	0.875
Kanne	6.27	1	0.012
Kerkom-bij-Sint-Truiden	5.65	1	0.018
Lampernisse	3.01	1	0.083
Loenhout	16.12	1	0.000
Middelkerke	7.68	1	0.006
Rijkevorsel	4.27	1	0.039
Schoorbakke	14.02	1	0.000
Sint-Lievens-Esse	0.01	1	0.916
Tielt-Winge	1.84	1	0.175
Tienen	1.40	1	0.237

Bijlage 7

Trends in aantal territoria voor de groep weidevogels. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Gebied	X ²	df	p
Boekhoute	0.01	1	0.943
Brecht	2.35	1	0.125
Lampernisse	6.77	1	0.009
Middelkerke	4.90	1	0.027
Rijkevorsel	0.73	1	0.393
Schoorbakke	1.03	1	0.310
Tienen	6.97	1	0.008

Bijlage 8

Trends in aantal territoria voor de groep vogels van open landschappen. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Gebied	χ^2	df	p
Aartrijke	2.22	1	0.137
Bertem	1.12	1	0.290
Boekhoute	0.15	1	0.700
Brecht	2.85	1	0.091
Kanne	19.87	1	0.000
Kerkom-bij-Sint-Truiden	2.54	1	0.111
Lampernisse	62.32	1	0.000
Loenhout	8.80	1	0.003
Middelkerke	8.94	1	0.003
Rijkevorsel	3.30	1	0.069
Schoorbakke	0.08	1	0.780
Sint-Lievens-Esse	0.05	1	0.832
Tielt-Winge	20.72	1	0.000
Tienen	8.09	1	0.004

Bijlage 9

Trends in aantal territoria voor de groep overige landbouwvogels. Resultaten van de *Generalised Linear Models*

Gebied	χ^2	df	p
Aartrijke	2.09	1	0.148
Bertem	1.35	1	0.245
Boekhoute	3.28	1	0.070
Brecht	0.97	1	0.325
Kanne	0.06	1	0.804
Kerkom-bij-Sint-Truiden	0.01	1	0.926
Lampernisse	21.57	1	0.000
Loenhout	3.50	1	0.061
Middelkerke	4.86	1	0.028
Rijkevorsel	3.64	1	0.056
Schoorbakke	12.74	1	0.000
Sint-Lievens-Esse	4.34	1	0.037
Tielt-Winge	0.20	1	0.659
Tienen	1.07	1	0.300

Bijlage 10

Procentuele oppervlakte akkers en weilanden voor de verschillende studiegebieden

Akkers	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aartrijke	44.5	47.2	49.2	48.6	47.8	49.2	46.0	48.7	45.2
Bertem	87.0	86.6	86.0	85.6	83.9	80.3	76.2	79.3	78.0
Boekhoute	84.3	86.0	81.1	74.1	82.2	74.3	78.6	80.9	73.1
Brecht	48.0	45.2	55.0	52.7	55.4	56.5	62.7	63.7	58.8
De Moeren	86.3	88.0	89.5	86.0	88.2	85.6	82.8	79.0	75.3
Kanne	88.2	89.2	88.1	88.7	89.0	88.7	87.5	87.3	85.6
Kerkom-bij-Sint-Truiden	92.2	92.8	91.1	91.7	91.6	90.9	91.3	90.4	91.3
Lampernisse	7.8	5.5	8.2	11.5	13.0	8.9	9.0	12.4	10.1
Loenhout	36.8	40.0	37.1	36.1	36.9	33.5	35.1	36.3	37.4
Middelkerke	61.7	54.1	55.9	55.8	59.6	60.3	61.8	48.2	59.6
Oudenburg	42.3	39.5	41.5	40.9	39.9	32.5	36.7	38.8	33.1
Rijkevorsel	32.9	33.1	37.3	32.8	34.1	40.1	40.1	46.6	54.3
Schoorbakke	78.6	79.3	76.5	80.6	78.6	78.3	77.4	73.7	66.0
Sint-Lievens-Esse	48.6	48.6	43.9	46.2	49.2	46.7	45.6	47.8	47.4
Tielt-Winge	75.8	74.1	74.5	73.5	73.9	71.7	72.9	73.3	69.5
Tienen	83.4	82.3	86.0	86.0	85.5	84.8	86.5	87.4	81.9

Weide	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aartrijke	47.2	43.0	42.4	42.2	42.8	40.9	44.4	41.6	45.2
Bertem	5.3	6.5	6.6	6.5	7.0	6.4	8.7	8.8	11.7
Boekhoute	10.7	9.2	13.8	20.2	12.1	17.0	12.6	10.3	15.7
Brecht	44.2	46.9	37.2	37.8	35.1	33.3	27.1	27.2	33.7
De Moeren	8.0	7.9	6.3	9.5	7.3	8.3	11.0	14.6	17.2
Kanne	3.8	3.1	3.1	2.4	2.5	3.6	3.3	3.3	3.3
Kerkom-bij-Sint-Truiden	2.2	1.8	2.8	2.5	2.3	1.5	2.6	2.4	2.1
Lampernisse	88.6	90.7	87.9	82.9	81.4	85.3	85.3	81.2	83.5
Loenhout	58.3	55.4	58.2	57.4	56.4	59.4	56.9	51.2	53.8
Middelkerke	28.6	33.3	32.1	25.6	24.8	20.7	19.5	30.0	21.8
Oudenburg	43.8	47.4	45.2	45.5	46.6	45.2	47.4	44.7	47.6
Rijkevorsel	59.8	59.2	54.5	59.1	57.4	49.5	49.7	44.1	37.2
Schoorbakke	15.5	14.8	18.5	13.6	15.6	12.6	13.6	20.6	24.3
Sint-Lievens-Esse	34.4	33.2	40.0	35.9	33.1	35.3	37.8	35.6	36.4
Tielt-Winge	15.1	15.6	14.3	15.2	13.9	16.0	14.6	13.9	15.2
Tienen	5.9	7.4	6.1	6.1	6.6	6.5	5.8	4.8	10.7

Bijlage 11

Veranderingen in oppervlakte akkers en weilanden voor de verschillende studiegebieden. Resultaten van de *Linear Models*.

Gebied	χ^2	df	p
Aartrijke	0.45	1	0.503
Bertem	12.40	1	0.000
Boekhoute	0.47	1	0.494
Brecht	11.87	1	0.001
De Moeren	9.86	1	0.002
Kanne	0.02	1	0.894
Kerkom-bij-Sint-Truiden	0.00	1	0.976
Lampernisse	6.28	1	0.012
Loenhout	3.31	1	0.069
Middelkerke	4.21	1	0.040
Oudenburg	1.40	1	0.237
Rijkevorsel	15.11	1	0.000
Schoorbakke	2.53	1	0.112
Sint-Lievens-Esse	0.42	1	0.518
Tielt-Winge	0.35	1	0.554
Tienen	0.89	1	0.346

Bijlage 12

Veranderingen in totale oppervlakte beheerovereenkomsten voor de verschillende studiegebieden. Resultaten van de *Linear Models*.

Gebied	χ^2	df	p
Aartrijke	2.66	1	0.103
Bertem	14.96	1	0.000
Boekhoute	0.88	1	0.347
Brecht	11.89	1	0.001
De Moeren	5.40	1	0.020
Kanne	17.65	1	0.000
Kerkom-bij-Sint-Truiden	0.69	1	0.408
Lampernisse	5.35	1	0.021
Loenhout	12.48	1	0.000
Middelkerke	0.24	1	0.623
Oudenburg	0.14	1	0.711
Rijkevorsel	1.85	1	0.174
Schoorbakke	2.15	1	0.143
Sint-Lievens-Esse	9.79	1	0.002
Tielt-Winge	20.11	1	0.000
Tienen	0.80	1	0.372

Bijlage 13

Samenvattende statistieken van de uitgevoerde *Principal Component Analyses* met habitatvariabelen en beheermaatregelen. A: analyse met beheerdoelstellingen (inclusief kleine landschapselementen) en landbouwhabitats.

B: analyse met beheerdoelstellingen (inclusief kleine landschapselementen) zonder landbouwhabitats.

	A			B		
	Incl. akkers & weide			Excl. akkers & weide		
	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3
PCA-as karakteristieken						
Eigenwaarde	3.615	1.486	1.093	2.415	1.319	0.309
Proportie verklaard	0.516	0.212	0.156	0.483	0.177	0.062
Cumulatieve proportie	0.516	0.729	0.885	0.483	0.923	0.985
Variable load						
Akkers	0.957	0.141	-0.588			
Weiland	-0.883	-0.273	0.648			
Gemengde grasstroken	0.929	-0.563	0.345	1.154	-0.442	-0.220
Grasstroken	0.999	-0.088	0.216	1.118	0.041	0.538
Nestbescherming	-0.433	-0.685	-0.695	-0.551	-0.925	-0.056
Wintervoedsel	1.013	-0.440	0.250	1.188	-0.330	-0.256
KLE's	0.396	0.971	0.111	0.320	1.086	-0.235



Bijlage 14

Effecten van de oppervlakte van de teelten op de trend van het aantal territoria voor de verschillende onderzochte vogelgroepen. Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*. Territoriatrend geeft aan of de trend in de tijd afhangt van de oppervlakte habitat in het gebied.

Vogelgroep	Teelt	χ^2	df	p
Akkers	Aardappelen	2.72	1	0.099
	Graangewassen	0.48	1	0.489
	Groenbemesting	0.61	1	0.434
	Mais	0.84	1	0.360
	Peulgewassen	0.00	1	0.991
	Wortelgewassen	0.01	1	0.916
Weide	Aardappelen	0.61	1	0.437
	Graangewassen	0.99	1	0.320
	Groenbemesting	0.48	1	0.489
	Mais	0.87	1	0.352
	Peulgewassen	0.66	1	0.418
	Wortelgewassen	4.95	1	0.026
Open landschap	Aardappelen	13.03	1	0.000
	Graangewassen	0.24	1	0.627
	Groenbemesting	1.44	1	0.230
	Mais	3.85	1	0.050
	Peulgewassen	0.00	1	1.000
	Wortelgewassen	0.00	1	0.986
Overige	Aardappelen	0.13	1	0.718
	Graangewassen	0.14	1	0.705
	Groenbemesting	0.23	1	0.629
	Mais	0.10	1	0.754
	Peulgewassen	0.14	1	0.707
	Wortelgewassen	0.47	1	0.492

Bijlage 15

Effecten van de oppervlakte beheermaatregelen op de trend van het aantal territoria voor de verschillende onderzochte vogelgroepen. Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*. Territoriatrend geeft aan of de trend in de tijd afhangt van de oppervlakte habitat in het gebied.

Vogelgroep	Habitat	χ^2	df	p
Akkers	Gem. grasstroken	1.091	1	0.296
	Grasstroken	0.164	1	0.685
	Nestbescherming	10.690	1	0.001
	Wintervoedsel	0.994	1	0.319
	KLE's	0.287	1	0.592
	PCA1 - Hab+	0.523	1	0.469
	PCA2 - Hab+	0.583	1	0.445
	PCA1 - Hab-	1.872	1	0.171
	PCA2 - Hab-	1.991	1	0.158
Weide	Gem. grasstroken	0.978	1	0.323
	Grasstroken	9.063	1	0.003
	Nestbescherming	0.114	1	0.735
	Wintervoedsel	3.478	1	0.062
	KLE's	0.459	1	0.498
	PCA1 - Hab+	2.362	1	0.124
	PCA2 - Hab+	0.529	1	0.467
	PCA1 - Hab-	3.163	1	0.075
	PCA2 - Hab-	0.377	1	0.539
Open landschap	Gem. grasstroken	0.314	1	0.575
	Grasstroken	0.122	1	0.727
	Nestbescherming	0.598	1	0.439
	Wintervoedsel	0.001	1	0.980
	KLE's	11.836	1	0.001
	PCA1 - Hab+	1.203	1	0.273
	PCA2 - Hab+	4.159	1	0.041
	PCA1 - Hab-	0.001	1	0.972
	PCA2 - Hab-	1.921	1	0.166
Overige	<u>Gem. grasstroken</u>	<u>0.002</u>	<u>1</u>	<u>0.969</u>
	<u>Grasstroken</u>	<u>0.260</u>	<u>1</u>	<u>0.610</u>
	<u>Nestbescherming</u>	<u>3.008</u>	<u>1</u>	<u>0.083</u>
	<u>Wintervoedsel</u>	<u>0.004</u>	<u>1</u>	<u>0.948</u>
	<u>KLE's</u>	<u>0.834</u>	<u>1</u>	<u>0.361</u>
	<u>PCA1 - Hab+</u>	<u>0.987</u>	<u>1</u>	<u>0.320</u>
	<u>PCA2 - Hab+</u>	<u>2.227</u>	<u>1</u>	<u>0.136</u>
	<u>PCA1 - Hab-</u>	<u>0.309</u>	<u>1</u>	<u>0.578</u>
	<u>PCA2 - Hab-</u>	<u>1.956</u>	<u>1</u>	<u>0.162</u>

Bijlage 16

Effecten van de oppervlakte habitat en beheermaatregelen op de abundantietrend voor enkele akkervogelsoorten. Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*.

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Fazant	Akkers	0.04	1	0.837
	Gem. grasstroken	9.53	1	0.002
	Grasstroken	0.97	1	0.324
	KLE's	4.97	1	0.026
	Nestbescherming	29.39	1	0.000
	Totale opp. beheer	2.84	1	0.092
	PCA1	5.26	1	0.022
	PCA1b	7.71	1	0.006
	PCA2	2.10	1	0.147
	PCA2b	4.38	1	0.036
	Weilanden	1.06	1	0.304
	Wintervoedsel	21.41	1	0.000
Geelgors	Akkers	1.70	1	0.193
	Gem. grasstroken	0.06	1	0.806
	Grasstroken	0.10	1	0.753
	KLE's	0.22	1	0.643
	Nestbescherming	0.24	1	0.628
	Totale opp. beheer	0.00	1	0.969
	PCA1	0.09	1	0.768
	PCA1b	0.01	1	0.929
	PCA2	0.06	1	0.814
	PCA2b	0.07	1	0.795
	Weilanden	0.89	1	0.344
	Wintervoedsel	0.08	1	0.780
Holenduif	Akkers	2.42	1	0.119
	Gem. grasstroken	0.44	1	0.507
	Grasstroken	0.04	1	0.844
	KLE's	0.19	1	0.666
	Nestbescherming	5.32	1	0.021
	Totale opp. beheer	0.00	1	0.971
	PCA1	0.08	1	0.772
	PCA1b	0.18	1	0.675
	PCA2	0.01	1	0.917
	PCA2b	0.11	1	0.739
	Weilanden	0.58	1	0.445
	Wintervoedsel	0.98	1	0.324

Bijlage 16 vervolg

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Kwartel	Akkers	0.35	1	0.556
	Gem. grasstroken	1.29	1	0.257
	Grasstroken	3.01	1	0.083
	KLE's	0.14	1	0.712
	Nestbescherming	3.29	1	0.070
	Totale opp. beheer	0.91	1	0.342
	PCA1	0.40	1	0.526
	PCA1b	1.50	1	0.221
	PCA2	0.33	1	0.568
	PCA2b	0.01	1	0.920
	Weilanden	0.57	1	0.452
Wintervoedsel	2.00	1	0.158	
Patrijs	Akkers	0.24	1	0.627
	Gem. grasstroken	3.65	1	0.056
	Grasstroken	0.81	1	0.367
	KLE's	0.33	1	0.567
	Nestbescherming	0.43	1	0.513
	Totale opp. beheer	1.30	1	0.254
	PCA1	0.35	1	0.552
	PCA1b	1.26	1	0.261
	PCA2	1.19	1	0.275
	PCA2b	0.38	1	0.536
	Weilanden	0.43	1	0.511
Wintervoedsel	2.61	1	0.106	
Ringmus	Akkers	1.54	1	0.214
	Gem. grasstroken	0.65	1	0.421
	Grasstroken	0.01	1	0.916
	KLE's	1.19	1	0.275
	Nestbescherming	1.14	1	0.285
	Totale opp. beheer	0.02	1	0.876
	PCA1	1.43	1	0.233
	PCA1b	1.12	1	0.291
	PCA2	1.31	1	0.252
	PCA2b	1.17	1	0.279
	Weilanden	0.82	1	0.366
Wintervoedsel	0.02	1	0.880	



Bijlage 17

Effecten van de oppervlakte teelten op de abundantietrend voor enkele weidevogelsoorten.
Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*.

Vogelgroep	Soort	Variabele	Chisq	df	p
Akkers	fazant	Aardappelen	0.22	1	0.636
		Graangewassen	0.00	1	0.991
		Groenbemesting	2.26	1	0.133
		Mais	1.86	1	0.173
		Peulgewassen	0.01	1	0.931
		Wortelgewassen	1.26	1	0.262
	patrijs	Aardappelen	2.20	1	0.138
		Graangewassen	0.29	1	0.592
		Groenbemesting	0.54	1	0.463
		Mais	1.72	1	0.190
		Peulgewassen	0.16	1	0.692
		Wortelgewassen	0.86	1	0.354
Open landschap	gele kwikstaart	Aardappelen	2.63	1	0.105
		Graangewassen	0.29	1	0.588
		Groenbemesting	4.92	1	0.027
		Mais	1.32	1	0.250
		Peulgewassen	0.00	1	0.949
		Wortelgewassen	1.00	1	0.317
	kievit	Aardappelen	15.62	1	0.000
		Graangewassen	0.57	1	0.449
		Groenbemesting	0.32	1	0.569
		Mais	8.99	1	0.003
		Peulgewassen	0.36	1	0.551
		Wortelgewassen	0.01	1	0.938
veldleeuwerik	Aardappelen	0.10	1	0.753	
	Graangewassen	0.87	1	0.351	
	Groenbemesting	0.06	1	0.804	
	Mais	1.02	1	0.313	
	Peulgewassen	0.94	1	0.332	
	Wortelgewassen	0.24	1	0.625	

Bijlage 18

Effecten van de oppervlakte habitat en beheermaatregelen op de abundantietrend voor enkele weidevogelsoorten. Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*.

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Grutto	Akkers	1.01	1	0.315
	Gem. grasstroken	0.58	1	0.448
	KLE's	0.64	1	0.422
	Nestbescherming	4.32	1	0.038
	Totale opp. beheer	2.99	1	0.084
	PCA1	0.13	1	0.719
	PCA1b	3.76	1	0.052
	PCA2	0.98	1	0.323
	PCA2b	2.28	1	0.131
	Weilanden	0.16	1	0.691
	Wintervoedsel	0.31	1	0.581
Meerkoet	Akkers	0.01	1	0.919
	Gem. grasstroken	0.07	1	0.799
	KLE's	0.01	1	0.928
	Nestbescherming	0.02	1	0.897
	Totale opp. beheer	0.03	1	0.875
	PCA1	0.11	1	0.738
	PCA1b	1.36	1	0.243
	PCA2	0.06	1	0.808
	PCA2b	0.24	1	0.625
	Weilanden	0.10	1	0.755
	Wintervoedsel	0.19	1	0.661
Wulp	Akkers	0.09	1	0.766
	Gem. grasstroken	0.03	1	0.864
	KLE's	0.01	1	0.935
	Nestbescherming	0.15	1	0.699
	Totale opp. beheer	0.18	1	0.672
	PCA1	0.02	1	0.878
	PCA1b	0.00	1	0.989
	PCA2	0.05	1	0.820
	PCA2b	0.09	1	0.761
	Weilanden	0.00	1	0.950

Bijlage 19

Effecten van de oppervlakte habitat en beheermaatregelen op de abundantietrend voor enkele soorten van open landschappen. Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*.

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Gele Kwikstaart	Akkers	0.13	1	0.717
	Weilanden	0.02	1	0.902
	Gem. grasstroken	1.04	1	0.307
	Grasstroken	0.04	1	0.846
	KLE's	1.95	1	0.163
	Nestbescherming	0.80	1	0.371
	Totale opp. beheer	0.52	1	0.469
	PCA1	0.14	1	0.707
	PCA1b	0.48	1	0.487
	PCA2	0.77	1	0.381
	PCA2b	0.32	1	0.575
	Wintervoedsel	0.55	1	0.457
Graspieper	Akkers	0.02	1	0.899
	Weilanden	0.16	1	0.690
	Gem. grasstroken	0.82	1	0.364
	Grasstroken	0.75	1	0.386
	KLE's	1.17	1	0.279
	Nestbescherming	1.14	1	0.286
	Totale opp. beheer	1.67	1	0.197
	PCA1	0.00	1	0.997
	PCA1b	0.18	1	0.674
	PCA2	2.30	1	0.130
	PCA2b	2.66	1	0.103
	Wintervoedsel	0.96	1	0.326
Kievit	Akkers	7.12	1	0.008
	Weilanden	9.48	1	0.002
	Grasstroken	0.21	1	0.648
	KLE's	12.45	1	0.000
	Nestbescherming	1.79	1	0.182
	Totale opp. beheer	0.26	1	0.610
	PCA1	1.96	1	0.162
	PCA1b	0.11	1	0.746
	PCA2	2.26	1	0.132
	PCA2b	0.56	1	0.454
	Wintervoedsel	0.38	1	0.538
	Veldleeuwerik	Weilanden	1.40	1
Akkers		1.41	1	0.235
Gem. grasstroken		0.28	1	0.599
Grasstroken		0.01	1	0.942
KLE's		0.84	1	0.359
Nestbescherming		0.74	1	0.389
Totale opp. beheer		0.30	1	0.587
PCA1		0.01	1	0.920
PCA1b		0.25	1	0.615
PCA2		0.60	1	0.438
PCA2b		0.10	1	0.751
Wintervoedsel		0.53	1	0.465

Bijlage 20

Effecten van de oppervlakte habitat en beheermaatregelen op de abundantietrend voor enkele soorten uit de groep overige landbouwsoorten. Resultaten van de *Generalised Linear Mixed Models*.

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Blauwborst	Akkers	0.40	1	0.529
	Gem. grasstroken	0.02	1	0.878
	KLE's	0.71	1	0.400
	Nestbescherming	0.17	1	0.683
	Totale opp. beheer	0.12	1	0.728
	PCA1	1.05	1	0.304
	PCA1b	0.71	1	0.400
	PCA2	1.00	1	0.318
	PCA2b	0.73	1	0.394
	Weilanden	0.71	1	0.399
	Wintervoedsel	0.04	1	0.850
Bosrietzanger	Akkers	0.19	1	0.666
	Gem. grasstroken	1.09	1	0.298
	Grasstroken	2.19	1	0.139
	KLE's	1.65	1	0.198
	Nestbescherming	0.11	1	0.735
	Totale opp. beheer	0.32	1	0.572
	PCA1	0.02	1	0.877
	PCA1b	0.06	1	0.807
	PCA2	1.01	1	0.314
	PCA2b	1.27	1	0.259
	Weilanden	0.97	1	0.325
Wintervoedsel	0.08	1	0.782	
Grasmus	Akkers	3.69	1	0.055
	Gem. grasstroken	0.01	1	0.922
	Grasstroken	0.31	1	0.579
	KLE's	0.60	1	0.440
	Nestbescherming	3.41	1	0.065
	Totale opp. beheer	0.28	1	0.594
	PCA1	2.96	1	0.085
	PCA1b	1.69	1	0.193
	PCA2	1.18	1	0.277
	PCA2b	1.62	1	0.202
	Weilanden	4.27	1	0.039
Wintervoedsel	0.19	1	0.664	

Bijlage 20 vervolg

Soort	Variabele	χ^2	df	p
Rietgors	Akkers	0.31	1	0.579
	Gem. grasstroken	0.26	1	0.613
	KLE's	1.25	1	0.263
	Nestbescherming	2.98	1	0.084
	Totale opp. beheer	0.02	1	0.881
	PCA1	1.14	1	0.285
	PCA1b	6.93	1	0.008
	PCA2	2.23	1	0.135
	PCA2b	4.41	1	0.036
	Weilanden	0.41	1	0.520
	Wintervoedsel	2.56	1	0.110
Rietzanger	Akkers	1.64	1	0.200
	Gem. grasstroken	1.49	1	0.222
	KLE's	8.21	1	0.004
	Nestbescherming	1.85	1	0.174
	Totale opp. beheer	0.17	1	0.679
	PCA1	4.27	1	0.039
	PCA1b	4.70	1	0.030
	PCA2	8.87	1	0.003
	PCA2b	8.59	1	0.003
	Weilanden	2.55	1	0.110
	Wintervoedsel	2.92	1	0.087
Roodborsttapuit	Akkers	0.02	1	0.896
	Gem. grasstroken	0.01	1	0.934
	KLE's	2.25	1	0.133
	Nestbescherming	1.14	1	0.286
	Totale opp. beheer	0.12	1	0.728
	PCA1	0.10	1	0.748
	PCA1b	0.08	1	0.776
	PCA2	2.86	1	0.091
	PCA2b	3.57	1	0.059
	Weilanden	0.30	1	0.584
	Wintervoedsel	0.14	1	0.713



Bijlage 21

Samenvattende statistieken van de uitgevoerde *Principal Component Analyses* met predator densiteitsactiviteit

	PC1	PC2	PC3
PCA-as karakteristieken			
Eigenwaarde	2.07	1.36	0.87
Proportie verklaard	0.41	0.27	0.17
Cumulatieve proportie	0.41	0.69	0.86
Variable load			
Das	0.51	0.79	1.09
Egel	-0.31	-1.23	0.20
Huiskat	-1.31	0.54	-0.18
Marterachtigen	-0.83	-0.65	0.82
Vos	-1.37	0.45	0.04

