



## Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten (MAS)

Maja Roodbergen, Kees van Scharenburg, Leo Soldaat,  
Wolf Teunissen, Ben Koks & Merijn van Leeuwen



# Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten (MAS)

Maja Roodbergen<sup>1</sup>  
Kees van Scharenburg<sup>2</sup>  
Leo Soldaat<sup>3</sup>  
Wolf Teunissen<sup>1</sup>  
Ben Koks<sup>4</sup>  
Merijn van Leeuwen<sup>5</sup>

<sup>1</sup> SOVON Vogelonderzoek Nederland  
<sup>2</sup> Provincie Groningen  
<sup>3</sup> Centraal Bureau voor de Statistiek  
<sup>4</sup> Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief  
<sup>5</sup> Provincie Flevoland

*Nijmegen, Januari 2011*



SOVON-onderzoeksrapport 2011/08  
Dit rapport is opgesteld in opdracht van  
de Provincie Flevoland, de Provincie Groningen,  
de Provincie Friesland en  
de GegevensAutoriteit Natuur

## COLOFON

© SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Dit rapport is samengesteld in opdracht van de Provincie Flevoland, de Provincie Groningen, de provincie Friesland en de GegevensAutoriteit Natuur.

Wijze van citeren:

Roodbergen, M., C. van Scharenburg, L.L. Soldaat, W.A. Teunissen, B. Koks & M. van Leeuwen, 2011. Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten. SOVON Onderzoeksrapport 2011/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's omslag: Peter Eekelder

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SOVON en/of de opdrachtgever.

ISSN: 1382-6271

SOVON Vogelonderzoek Nederland  
Natuurplaza (gebouw Mercator 3)  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
Tel: 024 7410410  
E-mail: [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
**Homepage:** [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

# Inhoud

|   |    |
|---|----|
| Samenvatting  | 5  |
| 1. Inleiding  | 7  |
| 1.1 Bestaande situatie  | 7  |
| 1.2 Nieuwe ontwikkelingen   | 7  |
| 1.3 Verkenning landelijk MAS  | 8  |
| 1.4 Pilot   | 8  |
| 1.5 Leeswijzer  | 9  |
| 2. Methodische aspecten MAS   | 10 |
| 2.1 Gebruikte informatie  | 10 |
| 2.1.1 Weidevogels Groningen, trefkansonderzoek 1991                                   | 10 |
| 2.1.2 Akkervogels Groningen, experiment 2008  | 10 |
| 2.1.3 Akkervogels Groningen, experiment 2009  | 10 |
| 2.1.4 Flevoland 2008 / 2009   | 11 |
| 2.2 Trefkansen  | 11 |
| 2.2.1. Conclusies   | 12 |
| 2.3 Analyse telmethodiek  | 12 |
| 2.3.1 Telcirkel   | 12 |
| 2.3.2. Conclusies telcirkel   | 13 |
| 2.3.3. Teltijd  | 14 |
| 2.3.4. Conclusies telduur   | 14 |
| 2.3.5 Aantal bezoeken   | 15 |
| 2.3.6. Conclusies aantal bezoeken   | 15 |
| 2.3.7. Waarnemingen   | 16 |
| 2.3.8. Conclusies waarnemingen  | 18 |
| 3. Vergelijking punttellingen met BMP   | 19 |
| 3.1 Trends weidevogelmeetnet Groningen vs BMP   | 19 |
| 3.1.1. Resultaten   | 19 |
| 3.2 Akkervogels 2009  | 21 |
| 3.2.1 BMP resultaten  | 21 |
| 3.2.2 Trefkansen BMP – MAS, Akkervogels 2009  | 21 |
| 4. Steekproefbepaling, stratificatie en ligging punten                                | 24 |
| 4.1 Steekproefomvang BMP, een empirische benadering                                   | 24 |
| 4.2 Schatting gestratificeerde steekproefomvang Groningen op basis van punttellingen. | 24 |
| 4.2.1 Grutto  | 24 |
| 4.2.2 Akkervogels 2009  | 25 |
| 4.2.3. MAS vs. BMP  | 25 |
| 4.3. Conclusies steekproefomvang  | 26 |
| 4.4. Stratificatie  | 26 |
| 4.5. Ligging punten   | 26 |
| 4.6. Toepassing telmethode  | 27 |
| 5. Analyse mogelijkheden  | 29 |
| 5.1. Onvolledige trefkansen   | 29 |
| 5.2. Methoden die corrigeren voor onvolledige trefkansen                              | 30 |
| 5.2.1. Distance sampling  | 30 |
| 5.2.2. N-mixture modellen   | 33 |
| 5.2.3. Occupancy modellen   | 35 |
| 5.2.4 Consequenties voor de MAS-methodiek   | 38 |
| 5.3. Combineren van BMP en MAS  | 39 |
| 5.4. Verspreidingskaarten   | 40 |

|  |    |
|--|----|
| 6. Conclusies en resulterende methodiek    | 42 |
| 6.1. Conclusies                            | 42 |
| 6.2. Uiteindelijke methodiek MAS           | 43 |
| 7. Implementatieplan (voorbeeld Flevoland) | 44 |
| 7.1. Basisaanpak                           | 44 |
| 7.2. Uitwerking voor provincie Flevoland   | 46 |
| Literatuur                                 | 48 |
| Bijlagen                                   |    |
| Bijlage 1: Invoer en export van gegevens   |    |
| Bijlage 2: Datumgrenzen boerenlandvogels   |    |

## Samenvatting

In Nederland verlopen de ontwikkelingen in het agrarisch gebied snel. Via allerlei beleidsmaatregelen wordt geprobeerd dit zoveel mogelijk in goede banen te leiden. De kennis die hiervoor nodig is kan niet langer volledig uit de bestaande meetnetten worden gehaald. Steeds duidelijker wordt dat het beleid zich toespitst op gebieden. Daarvoor is het essentieel om beter zicht te krijgen op verspreiding van boerenlandvogels en de veranderingen daarin. Alleen dan kunnen goede begrenzings van gebieden waarin het beleid vorm krijgt worden gemaakt. Tegelijk blijft de behoefte aan informatie over de aantalontwikkeling van boerenlandvogels gelijk aan de huidige situatie.

Deze veranderde vraag vanuit het beleid heeft geleid tot de opzet van een nieuw meetnet dat zich speciaal richt op soorten van het agrarisch gebied; het Meetnet Agrarische soorten (MAS). In dit meetnet worden de volgende doelstellingen gehanteerd:

1. Het vaststellen van aantallen en verspreiding van (broed)vogelsoorten van het agrarische gebied en het signaleren van landelijke en regionale veranderingen hierin in een zo vroeg mogelijk stadium (signalerende functie meetnet);
2. Het koppelen van deze gegevens aan habitatkarakteristieken om zo meer inzicht te krijgen in aantalontwikkelingen en de invloed die landgebruik en beheer daarop hebben (evaluerende functie meetnet zowel op beleid als beheerniveau).

In deze rapportage wordt onderzocht in hoeverre een meetnet gebaseerd op punttellingen aan deze doelstellingen kan voldoen. In de rapportage wordt ingegaan op factoren als telduur, telfrequentie, steekproefgrootte en noodzakelijke analysetechnieken.

De kans om een soort waar te nemen op een telpunt neemt af naarmate de soort minder algemeen voorkomt. Dit heeft gevolgen voor de betrouwbaarheid van de uitspraken over die soort en uiteraard voor de steekproefgrootte. De kans om een soort waar te nemen neemt ook af met de afstand. Deze relatie is soortafhankelijk. Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de werkelijke dichtheden op een bepaalde plek zal dus gecorrigeerd moeten worden voor de waarneemafstand van een individu. Ook de telduur is natuurlijk van invloed op de kans om een soort waar te nemen. Hoe langer men telt, des te groter de kans om een aanwezige soort ook daadwerkelijk te zien of horen. Een telling moet echter ook efficiënt zijn, dat wil zeggen dat met een minimum aan inspanning een zo groot mogelijk deel van de vogelpopulatie moet worden

waargenomen. Het aantal malen dat een telling wordt uitgevoerd in het broedseizoen kan voor een deel van de soorten een behoorlijk effect hebben op het uiteindelijk vastgestelde aantal broedparen. Maar nog belangrijker misschien zijn de voorwaarden die vanuit de beschikbare analysetechnieken worden gesteld aan de tellingen. In de meeste gevallen gaan deze analysetechnieken er van uit dat tellingen uit dezelfde populatie getrokken moeten zijn. Dat kan niet altijd worden gegarandeerd. Bepaalde soorten kennen tijdens het broedseizoen een periode waarin nog veel (door-)trek voorkomt en dan is de aanname dat de populatie in zo'n periode niet of nauwelijks veranderd niet waarschijnlijk. Daarom is gekozen voor een telfrequentie waarin de bezoeken zo zijn gepland dat er altijd twee tellingen binnen de datumgrenzen vallen van een soort en die tellingen worden dan gebruikt in de analyses om te komen tot een aantalschatting van die soort.

De verschillende analysetechnieken hebben allen hun voor- en nadelen. Voorgesteld wordt om deze technieken te combineren opdat zo optimaal mogelijk gebruik wordt gemaakt van de voordelen van de verschillende analysetechnieken.

Daarnaast levert het punttellingenmeetnet mogelijkheden om verspreidingskaarten te maken per soort voor bijvoorbeeld een provincie. Op termijn kan dit ook worden gebruikt om de gebieden binnen een provincie te onderscheiden waarin de aantallen stabiel zijn of af- dan wel toenemen (zogenaamde trendkaarten). Dit biedt natuurlijk veel meer mogelijkheden dan algemene verspreidingsbeelden of trends per regio, om veel efficiënter vast te stellen of beleidmaatregelen het gewenste effect hebben.

Bij het selecteren van telpunten wordt uitgegaan van telpunten die liggen in het 'Gouden' grid en als dat nog onvoldoende punten oplevert het uitgebreide grid. Punten uit de laatste categorie zullen vaak nodig zijn als men gericht de ontwikkelingen in bepaalde gebieden wil volgen, bijvoorbeeld omdat daar gebieden zijn begrensd waarbinnen SNL-overeenkomsten kunnen worden gesloten. Een voorbeeld van hoe een meetnet er uit kan komen te zien als met een aantal meetdoelen rekening wordt gehouden, zoals het volgen van de algemene ontwikkeling, de ontwikkeling binnen natuurgebieden of SNL-gebieden is uitgewerkt voor de provincie Flevoland.



# 1. Inleiding

## 1.1 Bestaande situatie

Het nationale weidevogelmeetnet is in 2000 opgezet met het doel om goede schattingen te verkrijgen van de landelijke en regionale trends van karakteristieke broedvogels van het agrarisch gebied (Teunissen & van Strien, 2000). Het meetnet is onderdeel van het landelijk meetnet broedvogels dat wordt georganiseerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM), het stelsel van natuurmeetnetten van de overheid. In het nationaal weidevogelmeetnet wordt samengewerkt tussen provincies en SOVON, waarbij het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) de taak heeft de kwaliteit van het meetnet te bewaken. In het meetnet worden gegevens verzameld door SOVON (door vrijwilligers en professionals van terreinbeherende organisaties e.d.) en provincies (professionals). Er wordt voornamelijk gewerkt volgens de BMP-W methode (meetprotocollen gebaseerd op territoriumkartering (Van Dijk, 1996; Teunissen & Kleunen, 2001). Een aantal factoren bemoeilijken echter de trendberekeningen:

1. In het agrarische gebied worden grote verschillen aangetroffen in aanwezigheid en dichtheden van weide- en akkervogels tussen regio's en type landgebruik.
2. De aantalonwikkeling van een soort kan sterk verschillen per gebied of regio.
3. De proefvlakken zijn niet random (willekeurig) verdeeld over het agrarisch gebied. Vaak zijn de slechtere weidevogelgebieden onder- en de goede gebieden overbemonsterd. Ook grootschalige akkerbouwgebieden zijn ondervertegenwoordigd in de steekproef.
4. In ieder gebied en in iedere periode bevinden zich ontbrekende tellingen in de dataset.

Veel van deze factoren zijn op te vangen door het aantal telgebieden te vergroten, over een langere reeks van jaren te tellen of door bewust ook telgebieden te leggen in gebieden die nu ondervertegenwoordigd zijn in de steekproef. Tot nu toe zijn deze problemen voor een belangrijk deel opgevangen door in de analyses rekening te houden met deze onevenwichtigheid in de verdeling van telgebieden over de verschillende soorten gebieden door middel van stratificatie- en wegingstechnieken (Teunissen & Soldaat 2005).

## 1.2 Nieuwe ontwikkelingen

Momenteel worden er door het beleid echter ook aanvullende vragen gesteld die niet goed met het

huidige meetnet beantwoord kunnen worden. Het gaat dan vaak om de effectiviteit van het gevoerde beheer (monitoring SNL gebieden, realisatie van de EHS conform de Nota Ruimte en de uitwerking in spelregels EHS), de verspreiding van soorten en veranderingen daarin, al dan niet gerelateerd aan habitatkenmerken (hotspotkaarten, bestemmingsplannen in het kader van de leefgebiedenbenadering, overige ILG-gerelateerde zaken). Verspreidingsbeelden kunnen worden gemaakt aan de hand van ruimtelijke modellen, maar ook dan is het noodzakelijk om gedegen basisgegevens te verzamelen. Dit betekent dat we van meer plekken in Nederland de aanwezige aantallen willen weten en dan niet alleen van gebieden waarin de vogels in grote aantallen voorkomen, maar ook van gebieden waar de dichtheden laag zijn. Kortom, er zal op meer plekken moeten worden geteld. Daarvoor moeten twee problemen worden opgelost. Allereerst moeten we een methode zien te vinden waardoor op meer verschillende locaties dan tot nu toe, maar wel in dezelfde hoeveelheid tijd kan worden geteld (om meerkosten te voorkomen) en tegelijk moet de methodiek dusdanig zijn dat het ook in gebieden met een relatief lage dichtheid nog verleidelijk blijft voor tellers om daar tellingen uit te voeren (tellers gaan nu eenmaal liever tellen op plekken waar ook wat te zien valt, anders haken ze af). Tegelijk moet zo'n vereenvoudigde methode niet leiden tot een al te groot verlies aan informatie over een gebied in vergelijking tot uitgebreide tellingen zoals bij territoriumkarteringen gebeurd. Een bijkomende wens is de evaluatie van beheermaatregelen zoals die bijv. in SNL-gebieden worden gehanteerd. Tot nu toe konden rechtstreekse relaties met beheer of landgebruik moeilijk worden gelegd omdat niet bekend was waar de vogels (territoria) zich ophielden binnen het telgebied. Door in de nieuwe methodiek ook meteen elke waarneming afzonderlijk op te slaan gaat dit tot de mogelijkheden behoren.

In de hele discussie over de invoering van een andere methode voor het volgen van veranderingen in aantallen en verspreiding is een belangrijke component de kosteneffectiviteit van het meetnet. De hoeveelheid beschikbaar geld voor monitoring neemt eerder af dan toe, terwijl het aantal vragen rondom het reilen en zeilen van boerenlandvogels alleen maar toeneemt. Dit staat uiteraard haaks op elkaar, maar niettemin wordt in de opzet van deze alternatieve aanpak gepoogd hier zo veel mogelijk aan tegemoet te komen.



### 1.3 Verkenning landelijk MAS

In 2008 werden de mogelijkheden van een Meetnet Agrarische Soorten (MAS) voor landelijke toepassing verkend. Zo'n landelijk MAS zal bij voorkeur ter aanvulling, niet ter vervanging van het huidige weidevogelmeetnet dienen, vooral in gebieden die momenteel slecht geteld worden (vooral akkers).

Als basisaanpak voor het MAS is gekozen voor een punttelmeetnet. Met dit type meetnetten is al veel ervaring opgedaan in het buitenland. In Nederland wordt deze methode in het agrarisch gebied al toegepast; bijvoorbeeld in het provinciale weidevogelmeetnet van Groningen (sinds 1987) en meer recentelijk door de Werkgroep Grauwe Kiekendief (2006). In het laatste geval vooral om meer inzicht te krijgen in het voedselaanbod voor Grauwe Kiekendieven (dichtheidskaarten van zangvogels), maar ook om verspreiding en trends van die soorten in beeld te brengen. Ook op landelijke schaal wordt al langer met punttellingen gewerkt en vanuit dezelfde motivatie als waarom in het MAS wordt gekozen voor punttellingen, namelijk in het urbane gebied via het stadsmetnet Meetnet Urbane Soorten (MUS). Het MUS is in 2007 gestart om de monitoring in bebouwd gebied te verbeteren door middel van een arbeidsextensieve telmethode. In een nog eerder stadium is voor het volgen van wintervogels ook al gekozen voor punttellingen in het oudste (1979) meetnet van Nederland, het PTT (Punt Transect Tellingen). De veldwerkmethode van MAS en MUS zijn in essentie dezelfde, al zijn er ten aanzien van sommige aspecten kleine verschillen (o.a. telperioden, intekenen van waarnemingen) die te maken hebben met verschillen in voorkomende soorten, habitatkarakteristieken en onderzoeksvragen. Ook is bij de ontwikkeling van het MAS goed gekeken naar (ervaringen met) de punttelmethode die reeds door de provincie Groningen en de Werkgroep Grauwe Kiekendief wordt gehanteerd.

Bij de opzet van een landelijk MAS worden de volgende meetdoelstellingen gehanteerd:

1. Het vaststellen van aantallen en verspreiding van (broed)vogelsoorten van het agrarische gebied en het signaleren van landelijke en regionale veranderingen hierin in een zo vroeg mogelijk stadium (signalerende functie meetnet);
2. Het koppelen van deze gegevens aan habitatkarakteristieken om zo meer inzicht te krijgen in aantalontwikkelingen en de invloed die landgebruik en beheer daarop hebben (evaluerende functie meetnet zowel op beleids- als beheerniveau).

De basisopzet van het meetnet moet dusdanig van opzet zijn dat op landelijk niveau beide doelstellingen goed worden ingevuld. Voor vragen vanuit beleid op een meer regionaal niveau (bijv. als bepaalde maatregelen ter bevordering van de populatieontwikkeling worden genomen) kan het meetnet (eventueel tijdelijk) worden uitgebreid met extra telpunten die speciaal zijn gekozen om antwoord op die vragen te kunnen geven, waarbij het basismetnet als referentie kan dienen. Deze mogelijkheden kunnen een essentiële bijdrage leveren aan (toekomstige) beleidsevaluaties. Met de resultaten van het meetnet kan zodoende het door de overheid gevoerde beleid worden geëvalueerd en ontwikkeld, en kan richting worden gegeven aan de ruimtelijke ontwikkeling in provincies en heel Nederland.

### 1.4 Pilot

De telmethode voor dit meetnet moet op gestandaardiseerde wijze worden uitgevoerd. Omdat de provincie Flevoland behoefte had aan een meetnet dat naast de aantalontwikkeling ook informatie verzamelde over de verspreiding van de weidevogels heeft SOVON in samenwerking met de provincies Flevoland en Groningen en de Werkgroep Grauwe Kiekendief (SWGK) een dergelijke telmethode uitgewerkt en is afgesproken deze methode uit te testen in Flevoland. In de provincie Groningen wordt al sinds 1987 gewerkt met een puntturfmeetnet. Dit meetnet moest worden geëvalueerd en daarom is voor de ontwikkeling van MAS ook met de provincie Groningen samengewerkt. Sinds 2006 hanteert de SWGK eveneens punttellingen. De door hen opgedane ervaringen met het uitvoeren van punttellingen op grote schaal zijn eveneens gebruikt voor de ontwikkeling van MAS. De nieuwe MAS-methode is in 2008 in Flevoland als pilot van start gegaan om te kijken in hoeverre zij de nieuwe verspreidingsgerelateerde vragen kan beantwoorden en het huidige weidevogelmeetnet in Flevoland kan verbeteren. Dit was dus nog slechts een verkenning van de mogelijkheden en voor- en nadelen van een dergelijke aanpak op provinciaal niveau. De resultaten van deze verkenning en van de evaluatie van het weidevogelmeetnet in Groningen zijn vervolgens gebruikt om de methodiek aan te passen. Daarnaast heeft ook het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) in het project meegedacht en –gewerkt om vooral vanuit de (nieuwste) statistische analysetechnieken te kijken op welke punten de aanpak kon worden verbeterd.

## 1.5 Leeswijzer

Dit achtergronddocument bevat de weerslag van de verschillende aspecten die in dit project zijn onderzocht op grond waarvan uiteindelijk is gekozen voor een bepaalde opzet en dient dus ter verantwoording van de keuzes die zijn gemaakt.

De methodische aspecten van het MAS worden nader uitgewerkt in hoofdstuk 2. Een vergelijking met resultaten uit het BMP is terug te vinden in

hoofdstuk 3. De benodigde steekproefgrootte, de mogelijke stratificatie en de ligging van telpunten worden besproken in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid stilgestaan bij de verschillende analysetechnieken die ons ter beschikking staan en de voor- en nadelen daarvan. In hoofdstuk 6 wordt een en ander samengevat middels conclusies en de daaruit voortvloeiende methodiek. Tenslotte wordt in hoofdstuk 7 in het kort geschetst hoe men in een provincie het MAS zou kunnen implementeren.

## 2. Methodische aspecten MAS

Dit hoofdstuk bevat een overzicht van de methodisch-technische aspecten van het MAS, zoals trefkans, telcirkel, telduur, aantal bezoeken etc. De afgelopen jaren is daar één en ander aan onderzocht en beschreven (o.a. Groningen: Weidevogels 1991, Akkervogels 2008, 2009, Flevoland 2008). De uitkomsten van die verschillende deelonderzoeken worden in dit hoofdstuk behandeld. In paragraaf 2.1 wordt in het kort beschreven hoe de opzet en uitvoering van die diverse onderzoeken was. Omdat het begrip ‘trefkans’ hierbij geregeld voorkomt, wordt daar in paragraaf 2.2 nader op ingegaan. In paragraaf 2.3 worden de resultaten van de analyses en conclusies beschreven en in paragraaf 2.4 de gemaakte keuzes ten aanzien van de MAS-methodiek.

### 2.1 Gebruikte informatie

#### 2.1.1 Weidevogels Groningen, trefkansonderzoek 1991

In Groningen bestaat vanaf 1986 een weidevogelmeetnet op basis van een punttelmethode. 1986 was een experimenteel jaar om de methode op te zetten.

De methode ziet er als volgt uit:

Het meetpunt is cirkelvormig en heeft een straal van 300 meter. Er wordt met de klok mee geteld vanuit het centrum van het punt. Er wordt 10 minuten geteld (= telduur). De tellingen vinden plaats tussen zonsopgang tot ongeveer 5 uur erna. Alle soorten (ook zoogdieren) worden geteld. De aantallen worden geturfd waarbij op basis van een simpele broedcode onderscheid wordt gemaakt tussen broedparen en individuen. Daarnaast wordt een aantal habitatkenmerken opgenomen, zoals drooglegging, beweiding, aandeel gemaaid - ongemaaid, verstoring etc.

In het broedseizoen worden 5 bezoeken gebracht. Het aantal broedparen per jaar wordt bepaald door het hoogst getelde aantal binnen de SOVON datumgrenzen te nemen.

Per dag worden 15 - 20 punten geteld. Per telronde worden verschillende beginpunten gekozen, zodat punten zoveel mogelijk zowel vroeg als later op de ochtend geteld worden. In totaal worden per seizoen door 1 persoon 100 - 120 meetpunten geteld.

In 1991 is een klein experiment uitgevoerd om de trefkans per soort te schatten en het effect daarop van talrijkheid, telduur en bezoekaantal. Op 6 meetpunten in een veenweidegebied ten zuiden van de stad Groningen is elk meetpunt viermaal bezocht en volgens de ‘Groninger’ methode geteld.

Per bezoek werden gedurende 6 maal 5 minuten alle waarnemingen per 5 minuten genoteerd. Het maximaal aanwezig aantal broedparen per soort per bezoek is gebaseerd op het maximaal getelde aantal in de 30 (6x5) minuten telperiode. Hieruit is de trefkans afgeleid.

#### 2.1.2 Akkervogels Groningen, experiment 2008

Om de effecten van de grootte van de maximale telcirkel, de telduur en de manier waarop wordt geteld op de nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van de punttelmethode in akkergebieden te bepalen is in 2008 in het Groninger akkerland het volgende experiment uitgevoerd. In drie akkerregio's met een verschillende grondsoort en een daarmee samenhangend verschillend bouwplan: Noord (lichte klei), Oldambt (zware klei), Veenkolonie (zand/dalgrond) zijn uit het bestaande akkervogelmeetnet van de SWGK 10 meetpunten met een straal van 300m gekozen, in totaal dus 30 meetpunten. Tijdens de tellingen werden de waarnemingen apart genoteerd per straalsegment van 0-200m en 200-300m. De punten zijn onafhankelijk van elkaar door 4 - 6 waarnemers met een verschillende mate van ervaring geteld. Per ochtend telden de waarnemers 10 meetpunten waarbij door loting werd bepaald wie van hen turfden conform de aanpak van het Groninger meetnet en wie de andere helft van de tellers tekenden alle waarnemingen in zoals in het MAS wordt voorgesteld. Per bezoek werd per punt 10 minuten geteld, waarbij de waarnemingen per vijf minuten apart werden genoteerd. Er werd middels een simpele broedcode onderscheid gemaakt tussen individuen en territoriale paren.

Van de vier telronden waren er uiteindelijk twee bruikbaar voor analyse. Van de verzamelde gegevens zijn de Veldleeuwerik, Gele kwikstaart, Rietgors en Scholekster geanalyseerd. De analyse is uitgevoerd met ANOVA-modellen op basis van de  $\ln(x+1)$  getransformeerde aantallen paren. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de stralen 0-200m en 0-300m. Door afwezigheid van informatie over absoluut aanwezige aantallen, konden bij dit experiment geen trefkansen worden bepaald.

#### 2.1.3 Akkervogels Groningen, experiment 2009

In dit onderzoek werd wederom onderzocht wat de invloed is van de telcirkel op de nauwkeurigheid van de tellingen en daarnaast werd onderzocht hoe groot de trefkans was en de mogelijke invloed van waarnemers daarop bij het gebruik van de MAS punttelmethode.

Het onderzoek is uitgevoerd in dezelfde drie

akkerregio's (Noord, Oldambt, Veenkolonie) als bij 2.1.2. Per regio zijn opnieuw 10 meetpunten onderzocht, maar met als verschil dat deze punten in een bestaand BMP plot zijn gelegd (totaal 30 meetpunten). Er zijn 4 telronden uitgevoerd half april, half mei, half juni, half juli (avondbezoek), waarvan de eerste drie bij de analyse zijn gebruikt. Het meetpunt werd door 5-7 waarnemers met uiteenlopende leeftijd en ervaring onafhankelijk van elkaar geteld. Er werd waargenomen van zonsopgang tot 4 uur daarna en de telduur bedroeg 5 minuten. De waarnemingen zijn op kaart gezet, apart voor de straalsegmenten 0 - 200m en 200 - 300m. Paren of individuen werden apart genoteerd met behulp van een simpele broedzekerheidscode. De dag vóór elke telronde van de punttellingen is een territoriumkartering in de meetpunten uitgevoerd door een ervaren inventariseerder. Deze BMP-onderzoeker nam niet deel aan de punttellingen.

In de analyse is het juiste aantal aanwezige paren in een telronde geschat door de BMP waarnemingen te combineren met de waarnemingen uit de punttellingen van de afzonderlijke waarnemers en ze daarna te clusteren tot afzonderlijke territoria op basis van uitsluitende waarnemingen en de afstand tussen de waarnemingen. De trefkans per telronde per telpunt is vervolgens geschat door het getelde aantal paren van een soort te delen door het werkelijk aanwezige aantal. De trefkansen van zowel de punttelling als de BMP-telling zijn hieruit afgeleid.

Voor negen soorten was het mogelijk een dergelijke analyse uit te voeren (Veldleeuwerik, Gele kwikstaart, Graspieper, Kievit, Scholekster, Wilde eend, Grasmus, Geelgors en Rietgors). De rest kwam maar sporadisch voor. Wilde eend, Grasmus, Geelgors en Rietgors zijn soorten van elementen en lopen daardoor een grotere kans op ondertelling. Waarnemereffecten en de invloed daarop van regio, straal, leeftijd en ervaring zijn getoetst met behulp van ANOVA's.

#### 2.1.4 Flevoland 2008 / 2009

In 2008 is in Flevoland voor het eerst met de MAS(pilot)-methodiek geteld. De methodiek die toen is gehanteerd staat beschreven in Roodbergen *et al.* (2008) en komt in het kort op het volgende neer: per punt werd 5 minuten geteld van zonsopkomst tot uiterlijk 4-5 uur daarna en elk punt werd 3 keer bezocht in de perioden 1-30 april, 1-31 mei en 1 juni-7 juli, met minimaal 21 dagen tussen bezoeken. Alle gebiedsgebonden waarnemingen van individuen werden op kaart ingetekend, inclusief vereenvoudigde broedcode en zonder maximale telcirkel. De gegevens van de MAS-tellingen uit 2008 zijn gebruikt om te bepalen hoe de aantallen vogels afnemen met de afstand (paragraaf 2.3.1).

## 2.2 Trefkansen

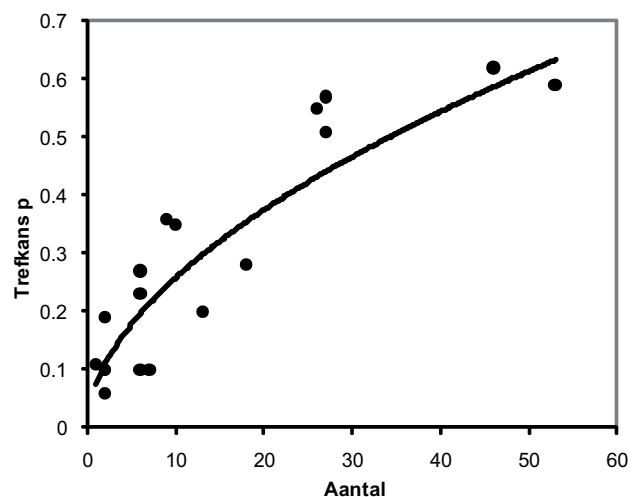
Om methoden zoals BMP en MAS en daarop van invloed zijnde factoren goed te kunnen vergelijken is een schatting van de trefkans nodig. Deze kan pragmatisch omschreven worden als de fractie van het op een zeker moment op een plaats aanwezige aantal dat met behulp van een bepaalde methode wordt waargenomen. Kortom de kans om een aanwezig paar/individu met een gegeven inspanning waar te nemen.

Bij het weidevogelexperiment 1991 in Groningen (zie 2.1.1.) is het werkelijk aanwezige aantal broedparen per bezoek per punt geschat op basis van het maximum dat tijdens de 6x5 minutentellingen (30 minuten totaal op een oppervlakte van 28.3 ha) is waargenomen. Ook na 30 minuten tellen zullen er nog vogels zijn gemist en dus zal er sprake zijn van een onderschatting, maar de afwijking van het werkelijke aantal zal beperkt zijn in het geval van grotere en minder verborgen levende weidevogelsoorten (eigen ervaringen, med. Cees Scharringa).

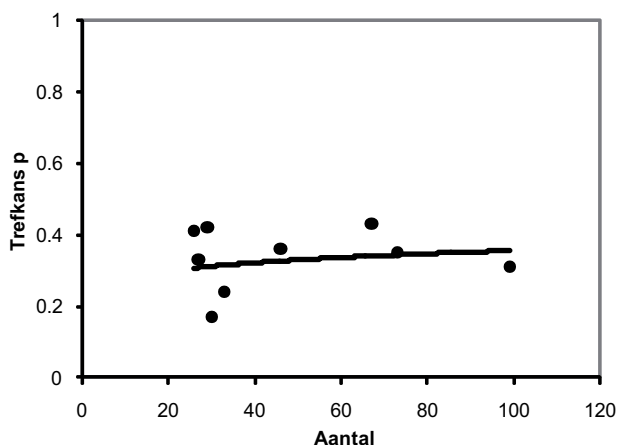
Bij het akkervogelexperiment 2009 in Groningen is het werkelijk aanwezige aantal per bezoek per punt geschat op basis van de BMP kartering in combinatie met karteringsgegevens van deelnemers aan het experiment (zie 2.1.3.). In totaal gaat het dan om ruim 75 minuten (BMP 45 min. + 6x5 min. experiment) waarneemtijd per 28.3 ha. Ook in dit geval blijft onderschatting van de werkelijke aantallen mogelijk, maar in vergelijking met de aanpak in 1991 is de verwachting dat de schatting niet ver bezijden de waarheid zal zijn omdat de totale observatieduur ruim drie keer zo lang is als in 1991.

#### *Effect van aantal op trefkans en spreiding*

Bij het weidevogelexperiment in 1991 hangt de trefkans significant samen met het aantal waarmee



Figuur 1. Relatie aantal en trefkans weidevogels 1991 (0-300m) bij een telduur van vijf minuten.



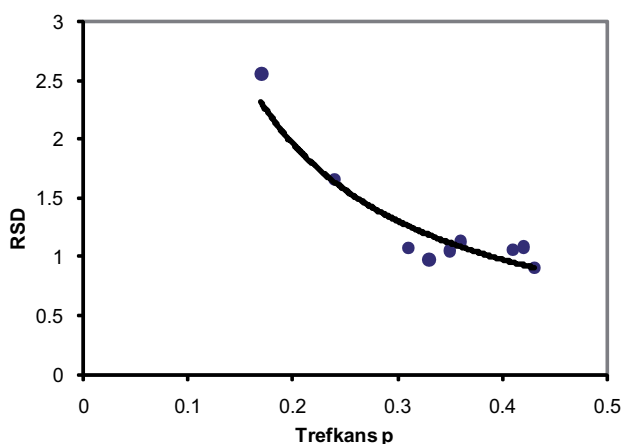
Figuur 2. Relatie gemiddeld aanwezig aantal en trefkans akkervogels (0 -300 m) in 2009 bij een telduur van vijf minuten.

soorten voorkomen. Hoe talrijker de soort, hoe groter de trefkans. Dit geldt voor alle soorten gezamenlijk (fig. 1), maar ook voor afzonderlijke soorten.

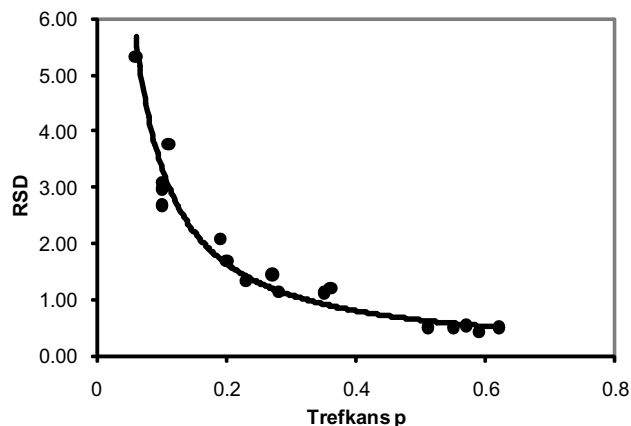
Bij het akkervogel experiment uit 2009 (analyse gebaseerd op telronde 2) is dit verband afwezig. Figuur 2 laat zien dat hier de trefkans vrij constant is en niet afhankelijk van het aantal waarmee soorten voorkomen. Mogelijk heeft dit te maken met het aantalbereik. Bij de weidevogels is er wel een relatie onder de 20 paar, maar die lijkt daarboven af te vlakken, net als bij de akkervogels.

Een grote trefkans gaat bij weidevogels gepaard met een geringe relatieve standaarddeviatie (fig. 3.) Dit betekent dat schaarsere soorten een kleinere trefkans hebben en dat die trefkans gepaard gaat met een relatief grote spreiding. Hoe talrijker de soort des te groter de trefkans en hoe nauwkeuriger deze geschat kan worden.

Dit is ook het geval bij het akkervogel experiment uit 2009 (fig. 4).



Figuur 4. Relatie trefkans en relatieve spreiding akkervogels 2009 binnen een straal van 300 m en een telduur van vijf minuten.



Figuur 3. Relatie trefkans en relatieve spreiding weidevogels 1991 binnen een straal van 300 m en een telduur van vijf minuten.

## 2.2.1. Conclusies

Bij schaarse soorten (in dit geval minder dan 20 broedparen) neemt de trefkans af met afnemende aantallen. Bij kleine trefkans (dus bij schaarse soorten) neemt de betrouwbaarheid van de trefkansschatting en dus van de geschatte aantallen af.

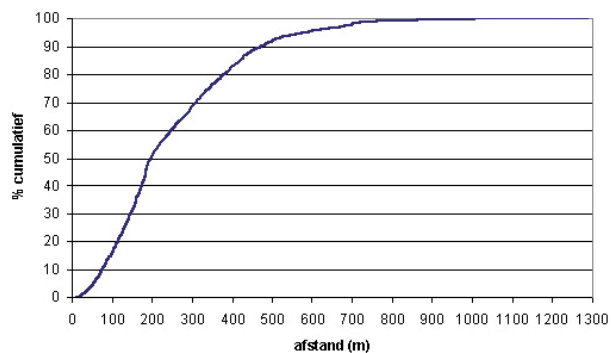
Deze bevindingen hebben gevolgen voor de nauwkeurigheid van de metingen en steekproefbepalingen.

## 2.3 Analyse telmethodiek

### 2.3.1 Telcirkel

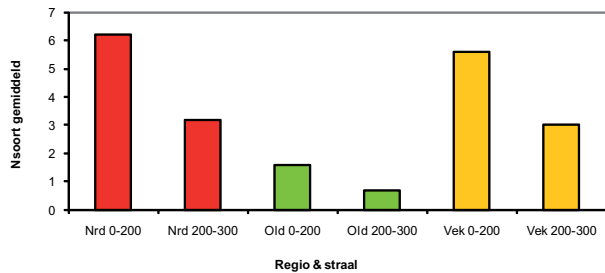
Data: Flevoland 2008 (zie 2.1.4.)

Om een indruk te krijgen van de aantallen waarnemingen die buiten beschouwing worden gelaten wanneer een maximale telcirkel wordt gehanteerd, zoals het geval bij de punttelmethoden van de provincie Groningen (300m) en van de Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief (200m), worden de waarnemingen geteld met de MAS-



Figuur 5. Het cumulatieve percentage van het aantal waargenomen individuen uit het MAS (2008) uitgezet tegen de afstand.





Figuur 6. Gemiddeld aantal soorten per regio en per straal waarbij onderscheid is gemaakt tussen waarnemingen binnen de eerste 200 m (0-200) en tussen 200 en 300 m (200-300), als er vijf minuten wordt geteld. (Nrd = Noord, Old = Oldambt, Vek = Veenkolonie).

methodiek in 2008 in Flevoland uitgezet tegen de afstand. Figuur 5 laat zien dat bijna 70% van het totaal aantal waargenomen individuen zich binnen een cirkel met een straal van 300m bevindt. Bij een maximale telcirkel van 200m wordt een kleine 50% van de waargenomen individuen genoteerd, de overige 50% zal buiten de telcirkel vallen en dus niet worden geteld. Uiteraard zal deze relatie van soort tot soort verschillen. Het aandeel gemiste individuen is dus soortafhankelijk

Data: Akkervogels Groningen 2008 (zie 2.1.2.)

In figuur 6 is, uitgesplitst per regio, voor de straalsegmenten 0-200m en 200-300m het gemiddeld aantal waargenomen soorten weergegeven.

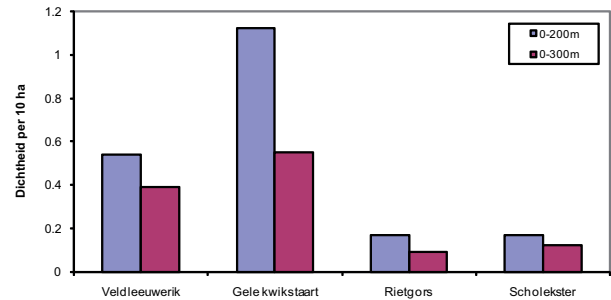
Het eerste dat opvalt is dat de regio Oldambt relatief soortenarm is in vergelijking met de beide andere regio's. In het straalsegment 200-300m is de waargenomen soortenrijkdom ongeveer de helft kleiner dan in het segment 0-200m, terwijl het oppervlak van dat segment ongeveer 1,25 keer zo groot is als het oppervlak binnen een straal van 200m rondom het waarneempunt. Dat betekent dat uitgaande van een uniforme dichtheid de kans om een soort waar te nemen in het straalsegment 200-300m ongeveer 40% is van de kans om de soort binnen een straal van 200m waar te nemen.

Data: Akkervogels Groningen 2008 (zie 2.1.2.)

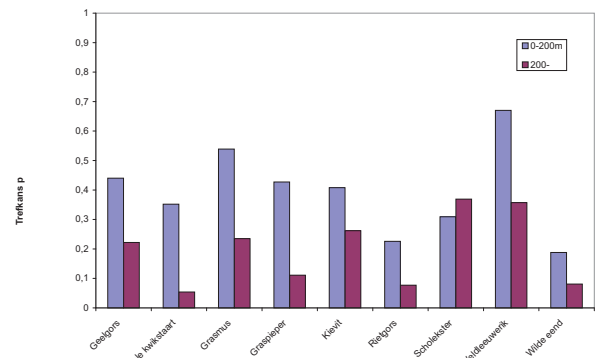
In figuur 7 worden de gemiddelde dichtheden per 10ha van territoriale paren voor de stralen 0-200m en 0-300m gegeven. Alleen voor de Veldleeuwerik is het verschil niet significant, voor de andere soorten wel. In alle gevallen is de dichtheid voor de straal van 0-300m lager. Als opnieuw wordt aangenomen dat de dichtheden uniform verdeeld zijn over het telpunt kan niet anders worden geconcludeerd dan dat de kleinere trefkans in het straalsegment van 200-300m hierin een rol speelt. Dit lijkt zich het sterkst voor te doen bij de Gele kwikstaart.

Data: Akkervogels Groningen 2009 (zie 2.1.3.)

Bij het akkerexperiment 2009 in Groningen kon worden aangetoond dat er inderdaad



Figuur 7. Dichtheid per 10 ha voor telcirkels met een straal van 0-200m en 0-300m bij akker-vogels in 2008 als er vijf minuten wordt geteld.



Figuur 8. Treffkans per straalsegment (eerste 200 m en van 200-300 m) akkervogels 2009 als er vijf minuten wordt geteld.

trefkansverschillen zijn tussen de straalsegmenten van 0-200m en 200-300m (fig. 8). Bij de meeste soorten is de trefkans in het laatste segment aanzienlijk lager, met name bij de Gele kwikstaart en de Graspieper. Een 'opvallende' soort als de Scholekster is een uitzondering.

### 2.3.2. Conclusies telcirkel

Binnen een straal van 200m worden in telpunten in Flevoland 50% van de aanwezige aantallen geteld, binnen een straal van 300m is dit 70%. Voor de meeste soorten is de trefkans op 200-300m afstand lager dan de trefkans binnen 200m. Tevens is gebleken dat schaarsere soorten een kleinere trefkans hebben. Hoe groter het oppervlak dat wordt afgezocht op aanwezigheid van vogels des te groter de kans om een soort aan te treffen, maar tegelijk gaat dit ten koste van de nauwkeurigheid doordat vogels verder verwijderd van het telpunt een kleinere kans hebben om te worden waargenomen. Om die reden is er voor gekozen om in het meetnet te werken met een minimale telcirkel van 300m opdat de kans om een soort waar te nemen zo groot mogelijk wordt. Tegelijk betekent dit dat er gecorrigeerd zal moeten worden voor de kans om een soort waar te nemen op een bepaalde afstand (zie hoofdstuk 3).

Tabel 1. Verschil in trefkans tussen 5 en 10 minuten tellen per bezoek uitgedrukt in factorwaarde (aantal bij 10 min/aantal bij 5 min, *vet = significant*)

| Factor 1 - 1.2 | Factor 1.2 - 1.4 | Factor >1.4            |
|----------------|------------------|------------------------|
| Knobbelzwaan   | Wilde eend       | <i>Gele kwikstaart</i> |
| Grutto         | Haas             | <i>Kuifeend</i>        |
| Kievit         | Fazant           | <i>Zomertaling</i>     |
| Veldleeuwerik  | Graspieper       | <i>Paapje</i>          |
| Scholekster    | Meerkoet         |                        |
| Watersnip      | Slobeend         |                        |
| Tureluur       | Ree              |                        |

### 2.3.3. Teltijd

Data: Weidevogels 1991 (zie 2.1.1.)

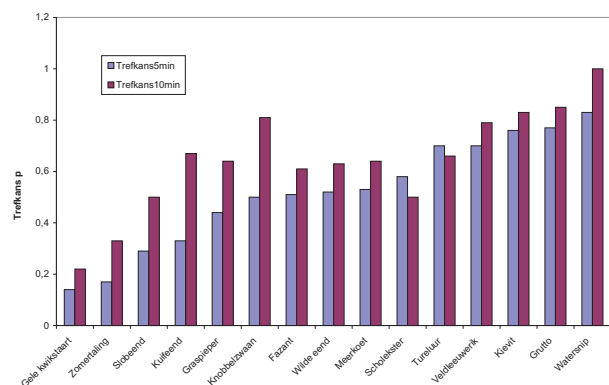
Tien minuten tellen levert in het algemeen een groter aantal paren en daarmee hogere trefkans op dan 5 minuten tellen, maar dit is alleen bij verschillen van meer dan 40% significant. Tabel 1 laat zien dat het verschil bij algemene soorten gering is, hooguit 20%, bij schaarsere soorten en slootsoorten 20 - 40% en bij maar enkele soorten meer dan 40%. Bij deze laatste soorten gaat het om schaarse en moeilijk waarneembare soorten, of een combinatie ervan. Het zijn wel soorten die bij het beleid een belangrijke rol spelen. Tien minuten tellen lijkt ook meer hazen en reeën op te leveren.

Deze verschillen treden op per bezoek / telronde, maar natuurlijk ook bij het jaartotaal als dit gebaseerd wordt op het bezoek met het hoogste aantal (figuur 9; zie ook H5).

Langer tellen (10 minuten) levert met name voor schaarsere en/of moeilijker waarneembare (sloot) soorten een hogere trefkans op.

Data: Akkervogels 2008 (zie 2.1.2.)

De berekende dichtheden per 10 ha van akkervogels als vijf of tien minuten wordt geteld zijn samengevat in figuur 10. De verschillen bij Veldleeuwerik en Gele kwikstaart zijn significant. Dat is opvallend, omdat dit kenmerkende en talrijke akkersoorten zijn. Vooral bij de Gele kwikstaart levert 10 minuten tellen aanzienlijk hogere dichtheden op.

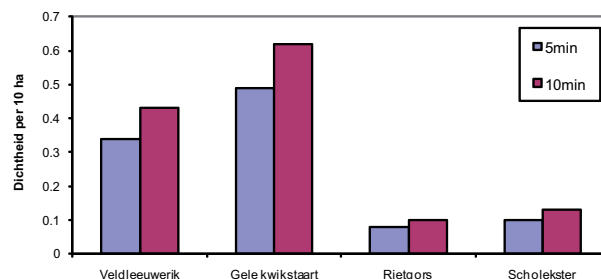


Figuur 9. Effect telduur op trefkans jaartotaal weidevogels 1991 gebaseerd op het bezoek met het hoogste aantal op basis van vier bezoeken.

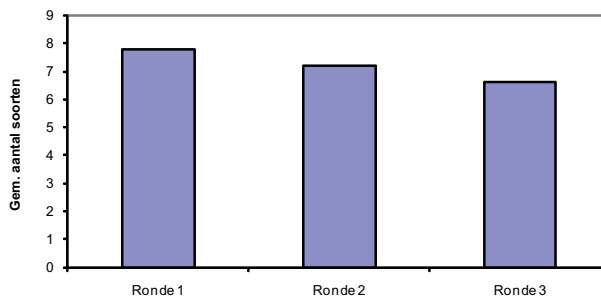
### 2.3.4. Conclusies telduur

In het algemeen zijn er bij de talrijkere weidevogels geen grote significante verschillen tussen 5 en 10 minuten tellen. Dat is wel het geval bij een aantal schaarse weidevogelsoorten en bij enkele akkervogels. Vooral de Gele kwikstaart lijkt een lastige soort die meer teltijd vergt.

Voor een aantal schaarse soorten kunnen trends in aantallen mogelijk goed worden gevolgd aan de hand van trends in de verspreiding (= aan-/afwezigheid op de meetpunten). Er bestaan modellen (occupancy modellen, zie paragraaf 6.4) die kunnen corrigeren voor de onvolledige trefkans van soorten, op basis van de herhaalde tellingen van het MAS. Het CBS heeft inmiddels goede ervaringen opgedaan met deze modellen bij konijnen, libellen en vlinders. Met deze modellen kunnen ook de effecten van meetpuntkenmerken geanalyseerd worden, zoals gewashoogte en beheer. Met een teltijd van 10 minuten liggen deze modellen voor schaarse soorten hoogstwaarschijnlijk binnen bereik.



Figuur 10. Verschillen in dichtheden als 5 of 10 minuten wordt geteld (straal 0-300m)



Figuur 11. Soortenrijkdom per telronde tijdens drie verschillende bezoeken. Akkervogels 2009 (Ronde 1 = half april, Ronde 2 = half mei, Ronde 3 = half juni).

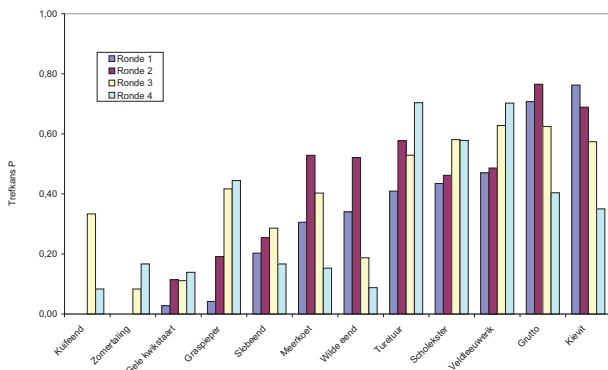
### 2.3.5 Aantal bezoeken

Data: Akkervogels 2009 (zie 2.1.3.)

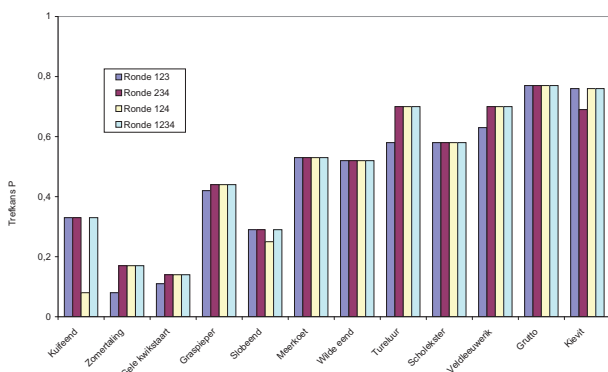
Figuur 11 laat de gemiddeld waargenomen soortenrijkdom per bezoek zien. Die neemt af in de loop van het seizoen, hetgeen verschillen tussen de bezoeken met zich meebrengt. Maar niet alleen het aantal soorten neemt af, ook de samenstelling van de soorten die tijdens een bezoek worden waargenomen verandert.

Data: Weidevogels 1991 (zie 2.1.1.)

De kans om een soort aan te treffen is per soort verschillend en binnen een soort verschilt de trefkans per bezoek afhankelijk van de datum waarop het bezoek plaatsvindt. Er zijn duidelijk vroege (o.a. Kievit en Grutto) en late (o.a. Veldleeuwerik en Graspieper) soorten (figuur 12). Bij goed gekozen bezoekdata ligt de trefkans per bezoek bij de algemenere soorten (Kievit, Grutto, Veldleeuwerik, Tureluur) boven de 60%. Bij schaarsere en/of moeilijk waarneembare soorten ligt deze lager. De kunst is dus een bezoekschema zo te kiezen dat de kans om een soort waar te nemen gemaximaliseerd wordt bij een zo klein mogelijk aantal bezoeken.



Figuur 12. Trefkans per telronde per soort. (Ronde 1: 2e helft april; Ronde 2: 1e helft mei; Ronde 3: 2e helft mei; Ronde 4: 1e helft juni).



Figuur 13. De invloed van het aantal bezoeken op de seizoenstrefkans van weidevogels in 1991. (Ronde 1: 2e helft april; Ronde 2: 1e helft mei; Ronde 3: 2e helft mei; Ronde 4: 1e helft juni).

Als ervoor gekozen wordt het seizoenstotaal te baseren op het bezoek met het hoogste aantal is het van belang te weten in hoeverre het aantal bezoeken of een specifieke combinatie van bezoeken hierop van invloed is. Omdat het uiteindelijke seizoenstotaal afhangt van dat van het hoogste bezoek is het interessant welke aantallen en welke combinaties van bezoeken hierop van invloed zijn. Dit is samengevat in figuur 13.

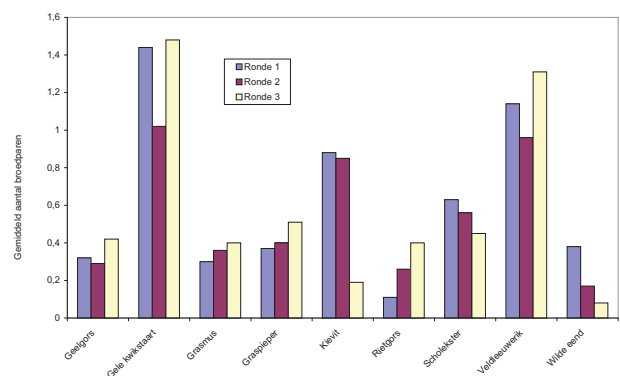
Voor de meeste soorten maken 3 of 4 bezoeken weinig uit. Alleen specifieke combinaties van 3 bezoeken scoren soms laag. Dit heeft te maken met de spreiding van de bezoeken over het seizoen in samenhang met het feit of het om vroeg of later in het seizoen broedende soorten gaat (zie bv. Kuifeend, Zomertaling, Kievit, Tureluur en Veldleeuwerik).

Data: Akkervogels 2009 (zie 2.1.3.)

Het gemiddeld aantal waargenomen broedparen staat in figuur 14. Gele kwikstaart en Veldleeuwerik zijn de talrijkste soorten. De aantallen tussen de telronden variëren bij de meeste soorten. Kievit, Wilde end en deels de Scholekster zijn 'vroeg' soorten, de Rietgors lijkt een 'late' soort. Opmerkelijk is de tweetoppigheid bij Gele kwikstaart en Veldleeuwerik.

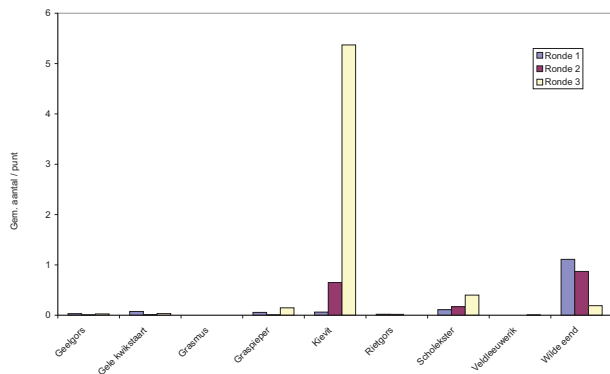
### 2.3.6. Conclusies aantal bezoeken

Het aantal bezoeken (3 of 4) lijkt bij weidevogels niet veel verschil te maken voor de totale trefkans. Bij drie bezoeken speelt wel de bezoekdatum ten opzichte van het seizoensvoorkomen een rol. Bij de akkervogels is van 3 bezoeken sprake, zodat een vergelijking tussen 3 of 4 bezoeken niet mogelijk is. Net als bij de weidevogels is er wel een effect van de bezoekdatum ten opzichte van het seizoensvoorkomen. Daarom is uiteindelijk gekozen voor vier bezoeken, waarbij de telperiodes zo gekozen worden dat er telkens twee



Figuur 14. Het gemiddeld aantal getelde broedparen in de telpunten per telronde (akkervogels 2009; Ronde 1 = half april, Ronde 2 = half mei en Ronde 3 = half juni).





Figuur 15. Gemiddeld aantal opgegeven individuen per telronde van akkervogels in Gronin-gen binnen een straal van 300 m en als er vijf minuten wordt geteld.

bezoekronden binnen de datumgrenzen liggen die worden gehanteerd in de meest recente versie van de broedvogelhandleiding (Van Dijk & Boele, 2011). Binnen die datumgrenzen vertonen broedvogels hun maximale activiteit (zang) en is dus de kans om ze waar te nemen het grootst. Bovendien is de kans op doortrekkers in die periodes het kleinst.

### 2.3.7. Waarnemingen

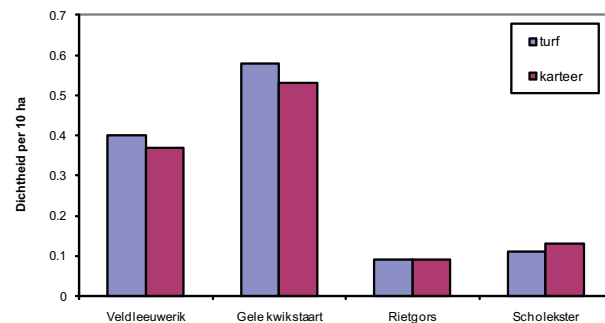
#### Waarnemingen van individuen; data: akkervogels 2009

Verreweg het grootste deel van de waarnemingen betreft broedindicatieve waarnemingen die zijn genoteerd als broedpaar. Het aantal specifieke individuen is gering (figuur 15). Hogere waarden voor individuen vinden we bij de laatste telronde van de Kievit (einde broedseizoen) en bij de eerste 2 telronden van de Wilde eend. Voor deze soort is de periode eind april - begin mei, waarin de eerste 2 rondes plaatsvonden, al aan de late kant voor wat betreft het broedseizoen en deze opgaven zullen dus veelal 'solitaire' mannetjes betreffen.

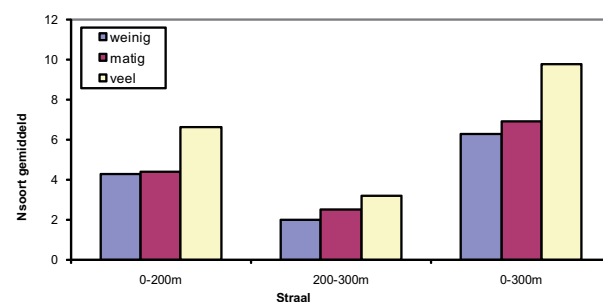
Bij inspectie van de scholekstergegevens uit 2008 viel op, dat er grote waarnemersverschillen waren tussen de opgegeven aantallen paren en individuen. Vaak waren deze complementair, bij veel individuen werden weinig paren opgegeven en andersom. Bij covariantie analyses naar effecten van telcirkel, telduur en aantal bezoeken, waarbij het aantal individuen als covariant werd meegenomen, kwam deze factor in alle gevallen significant in het model. Het opgegeven aantal scholeksterparen is dus afhankelijk van hoe de waarnemers in het veld de broedzekerheid inschatten. Bij het akkervogelexperiment in 2009 zijn de instructies voor de Scholekster aangepast, waarna het probleem beperkt bleef.

#### Notatiemethode; Data: Akkervogels 2008

De verschillen tussen de turfmethode en de karteermethode zijn samengevat in figuur 16. Alleen bij de Veldleeuwerik scoort de turfmethode



Figuur 16. Vergelijking van de waargenomen dichtheid als waarnemingen worden geturfd (turf) of ingetekend op kaart (karteer) als gedurende vijf minuten binnen een straal van 300 m wordt geteld.



Figuur 17. Gemiddeld opgegeven aantal soorten in relatie tot de ervaring van de waarnemers voor verschillende straalsegmenten.

significant beter, alhoewel het verschil klein is. Bij de overige soorten zijn er geen significante verschillen. Dit wijst erop dat het voor de getelde aantallen niet veel uitmaakt welke methode wordt toegepast en dat het intekenen van de waarnemingen kennelijk niet leidt tot een onderschatting van de aanwezige aantallen doordat vogels worden gemist tijdens het intekenen op kaart.

#### Waarnemereffecten; Data: Akkervogels 2009

Bij de soortenrijkdom is er voor alle straalsegmenten een significant waarnemereffect. Dit hangt samen met de ervaring van de waarnemers; dat wil zeggen het aantal jaren dat ze actief inventariseren in combinatie met kennis van de punttelmethode (figuur 17). In tabel 2 staat het gemiddeld opgegeven aantal per soort per meetpunt uitgesplitst naar ervaring tijdens telronde 2. Bij Geelgors, Rietgors, Scholekster en Wilde eend is sprake van significante verschillen in ervaring.

Het beeld is echter weinig eenduidig, vooral de klasse 'Matig' laat een wisselend beeld zien met hoge en lage waarden ten opzichte van de andere klassen. In de meeste gevallen scoren de klassen 'Matig' en 'Veel' ervaring wat beter dan 'Weinig'. Maar zie Grasmus en Veldleeuwerik voor het tegendeel.

In tabel 3 is het aandeel van het waarnemereffect

Tabel 2. Gemiddeld opgegeven aantal broedparen per ervaringsklasse van de waarnemer (akkervogels 2009, telronde 2, *Vet cursief is significant*).

| Soort              | Ervaring    |             |             |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
|                    | Weinig      | Matig       | Veel        |
| <b>Geelgors</b>    | <b>0,23</b> | <b>0,59</b> | <b>0,35</b> |
| Gele kwik          | 0,27        | 0,39        | 0,33        |
| Grasmus            | 0,43        | 0,36        | 0,42        |
| Graspieper         | 0,37        | 0,36        | 0,52        |
| Kievit             | 0,37        | 0,27        | 0,39        |
| <b>Rietgors</b>    | <b>0,23</b> | <b>0,1</b>  | <b>0,31</b> |
| <b>Scholekster</b> | <b>0,32</b> | <b>0,22</b> | <b>0,47</b> |
| Veldleeuwerik      | 0,47        | 0,37        | 0,4         |
| <b>Wilde eend</b>  | <b>0,1</b>  | <b>0,33</b> | <b>0,19</b> |

Tabel 3. Aandeel waarnemereffect in de totale variantie (akkervogels 2009, telronde 2, *Vet cursief is significant*)

| Soort              | Fractie Variantie |
|--------------------|-------------------|
| <b>Geelgors</b>    | <b>0,05</b>       |
| Gele kwikstaart    | 0                 |
| Graspieper         | 0,04              |
| Grasmus            | 0                 |
| Kievit             | 0,01              |
| <b>Rietgors</b>    | <b>0,09</b>       |
| <b>Scholekster</b> | <b>0,06</b>       |
| Veldleeuwerik      | 0                 |
| <b>Wilde eend</b>  | <b>0,03</b>       |

Tabel 4. Waarnemereffecten per regio en ronde in akkergebieden (*significante p-waarden zijn vet cursief weergegeven, wit geen waarnemingen in de betreffende categorie*).

| Regio     | Gele Kwikstaart | Grasmus     | Graspieper | Kievit      | Rietgors | Veldleeuwerik | Wilde Eend  |
|-----------|-----------------|-------------|------------|-------------|----------|---------------|-------------|
| NoordR1   | <b>0,012</b>    | ns          | ns         | ns          | ns       | ns            | ns          |
| NoordR2   | <b>0,004</b>    | ns          | ns         | ns          | 0,11     | ns            | ns          |
| NoordR3   | <b>0,02</b>     | ns          | ns         | ns          | ns       | <b>0,04</b>   | ns          |
| OldambtR1 | ns              | ns          | ns         | <b>0,07</b> | ns       | ns            | 0,11        |
| OldambtR2 | ns              | ns          | ns         | ns          | ns       | ns            | ns          |
| OldambtR3 | ns              | ns          | ns         | ns          | ns       | ns            | ns          |
| VekolR1   | <b>0,0009</b>   | <b>0,04</b> | ns         | ns          | ns       | ns            | <b>0,02</b> |
| VekolR2   | <b>0,0001</b>   | ns          | ns         | <b>0,06</b> | ns       | ns            | <b>0,01</b> |
| VekolR3   | <b>0,0005</b>   | <b>0,09</b> | ns         | ns          | ns       | ns            | ns          |

in de totale variantie weergegeven (ANOVA's). Dit loopt bij de significante soorten uiteen van 3 tot 9%. Bij de overige soorten ligt dit tussen de 0 en 4%. Het effect lijkt dus beperkt ten opzichte van andere effecten, zoals plot- en regio-effecten.

Als meer in detail wordt gekeken naar waarnemereffecten door de waargenomen soortenrijkdom en aantallen per soort uit te splitsen naar ronde en regio op basis van een GLM-analyse blijkt dat er wel significante waarnemereffecten voor soortenrijkdom worden aangetroffen, maar dat dit bij de afzonderlijke soorten maar incidenteel het geval is (tabel 4). Dat zal deels door de kleine

steekproef veroorzaakt worden, maar we moeten er ook rekening mee houden dat het effect relatief klein is (zie vorige analyse) en wegvalt tegen de overige ruis (statistisch toeval en overige factoren zoals plotverschillen). Deze door (binomiaal) toeval, plot en waarnemereffecten bepaalde ruis, uitgedrukt als de relatieve standaarddeviatie, blijkt sterk afhankelijk te zijn van het gemiddeld aantal broedparen (fig. 18).

Voor Kievit, Gele kwikstaart en Wilde eend is ook een mogelijk effect van ervaring geanalyseerd. Alleen bij de Gele kwikstaart is in de Veenkoloniën een significant effect aanwezig.

### 2.3.8. Conclusies waarnemingen

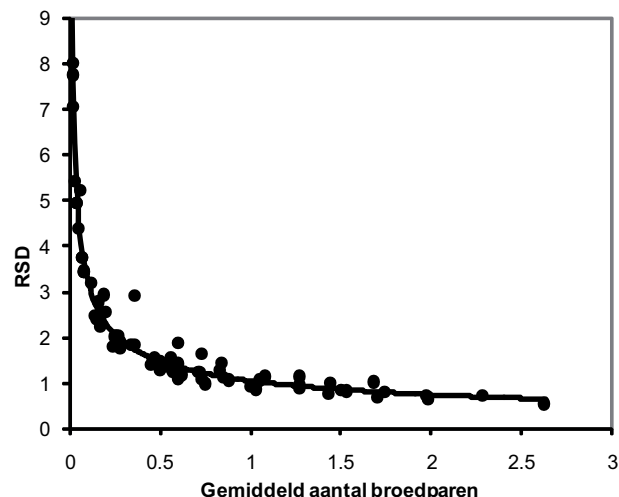
Er is een significant waarnemereffect bij het vaststellen van de soortenrijkdom. Dit wordt (deels) bepaald door de ervaring van de waarnemers. Ervaren waarnemers zullen waarschijnlijk eerder zeldzame en minder opvallende soorten 'scoren' dan minder ervaren waarnemers.

Bij de aantalschatting van de afzonderlijke soorten is het waarnemereffect relatief klein ten opzichte van andere factoren zoals toeval en plotvariantie. Het (binomiaal) toevalseffect speelt vermoedelijk een grote rol bij schaarse en zeldzame soorten

De mate van ervaring van de waarnemer is alleen significant bij soorten als Geelgors, Rietgors, Wilde eend en Scholekster. Bij de laatste soort speelt ervaring waarschijnlijk een rol bij de beoordeling of het om individuen of broedparen gaat (zie ook 2.3.4. Waarneming). Het zou goed kunnen dat dit ook bij andere soorten kan worden aangetoond mits de steekproef afdoende is.

Bij een groot aantal meetpunten middelt het waarnemereffect waarschijnlijk weg, maar bij een vergelijking van enkele plots in ruimte of tijd kan het van grote invloed zijn. Hier zal bij analyses rekening mee gehouden moeten worden. Effecten kunnen wel beperkt worden door waarnemers goed op te leiden en te instrueren en zoveel mogelijk met ervaren waarnemers te werken.

Tenslotte kan worden geconcludeerd dat het intekenen van waarnemingen op kaart tijdens het inventariseren niet leidt tot onderschatting van de waargenomen aantallen in vergelijking tot turven.



*Figuur 18. Relatie tussen het gemiddeld aantal broedparen en relatieve spreiding voor akker-vogelsoorten, gesplitst naar bezoekerzone en regio.*

### 3. Vergelijking punttellingen met BMP

#### 3.1 Trends weidevogelmeetnet Groningen vs BMP

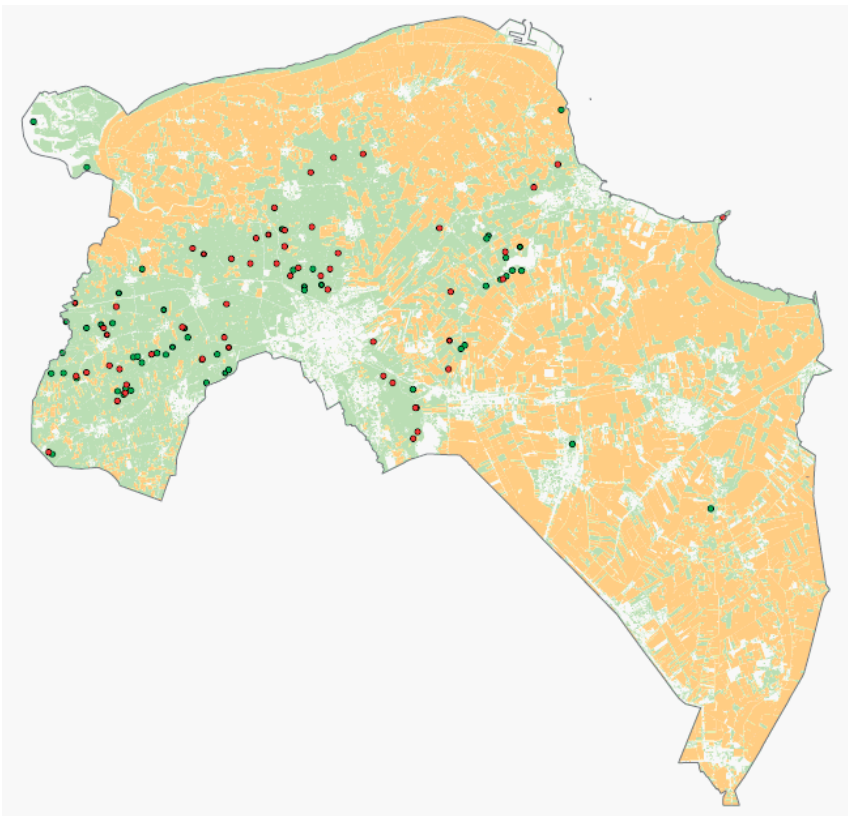
In Groningen worden al sinds 1987 door de provincie punttellingen uitgevoerd in het kader van het weidevogelmeetnet, op 52-53 vaste locaties (met uitzondering van enkele jaren). De waarnemingen worden vertaald naar paren. Daarnaast liggen er BMP-plots die door vrijwilligers worden geteld (figuur 19). De aantallen BMP-plots variëren sterk per jaar (van 2 in 1993 en 2007 tot 33 in 1990) en de locaties kunnen daarmee ook variëren. Dit is de enige mogelijkheid om enige vergelijking te maken tussen de waargenomen trends op basis van de twee verschillende methoden. Daarbij moet wel bedacht worden dat de punten in Groningen random gekozen zijn binnen EHS reservataatsgebieden, EHS beheersgebieden en gangbaar landbouwgebied, terwijl de BMP-plots grotendeels in reservaten zijn gelegen. Deze exercitie is dan ook vooral bedoeld om een grove indruk te krijgen van de trends op basis van beide onderzoeksmethoden.

De trends zijn berekend met behulp van het programma TRIM (Pannekoek en Van Strien, 2001). Dit is gedaan voor vijf belangrijke soorten uit het agrarisch gebied: Graspieper, Grutto, Kievit, Scholekster en Tureluur. De gegevens van enkele jaren ontbreken grotendeels. Deze waren ten tijde van deze analyses niet beschikbaar.

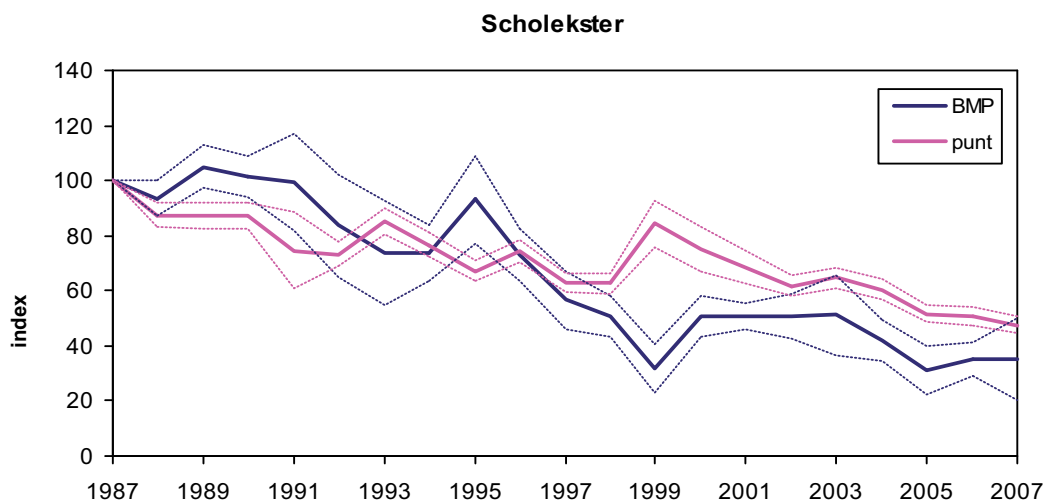
##### 3.1.1. Resultaten

In figuren 20 t/m 24 zijn de trends van de vijf soorten weergegeven in de periode 1987-2007, berekend aan de hand van de punttellingen en de BMP-plots. De twee methoden geven bij de vier steltlopers vergelijkbare trends, al lijkt de trend in de punten iets minder hard te dalen dan in de BMP-plots. Bij de Graspieper lijken de trends te verschillen: in de punten is de soort min of meer stabiel gebleven, terwijl deze in de BMP-plots is toegenomen. Het verschil in de trends lijkt bij de Graspieper groot, maar heeft waarschijnlijk vooral te maken met verschillen in het aanvangsjaar, 1987 (index 100). De aantallen geteld in BMP-plots zijn in dat jaar relatief laag vergeleken met de punttellingen. Hierdoor komen de indexen in de overige jaren in BMP-plots hoger te liggen. Een andere verklaring kan zijn dat de gunstige trend in het BMP veroorzaakt wordt doordat de plots vooral in reservaten liggen. Maar aangezien het verloop van de indexen bij de overige soorten redelijk overeenkomt lijkt dit toch minder waarschijnlijk. Zeker bij soorten als Grutto en Tureluur mag verwacht worden dat zij profiteren van reservaatbeheer aangezien de meeste reservaten op deze soorten zijn ingericht.

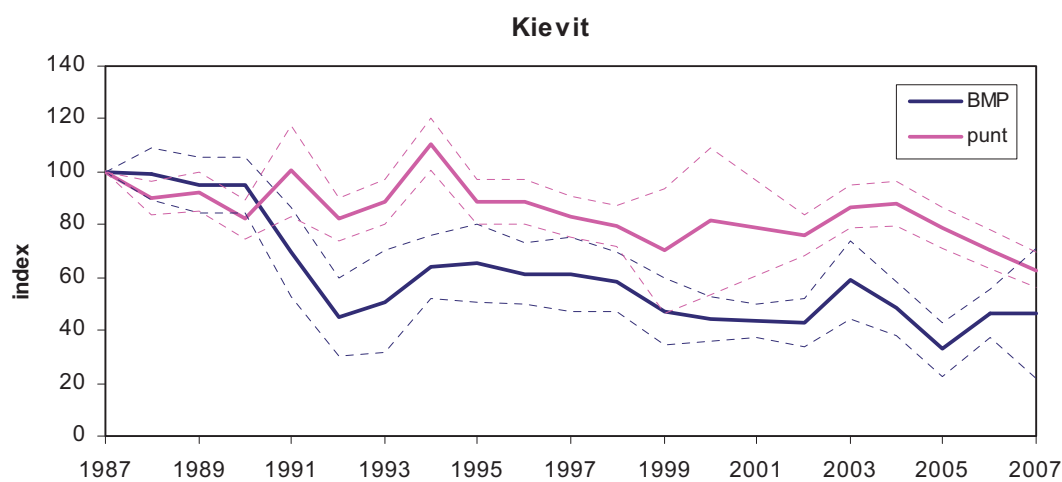
De betrouwbaarheid van de trends uit BMP en punttellingen is moeilijk te vergelijken, aangezien bij de punttellingen steeds dezelfde 52/53 punten



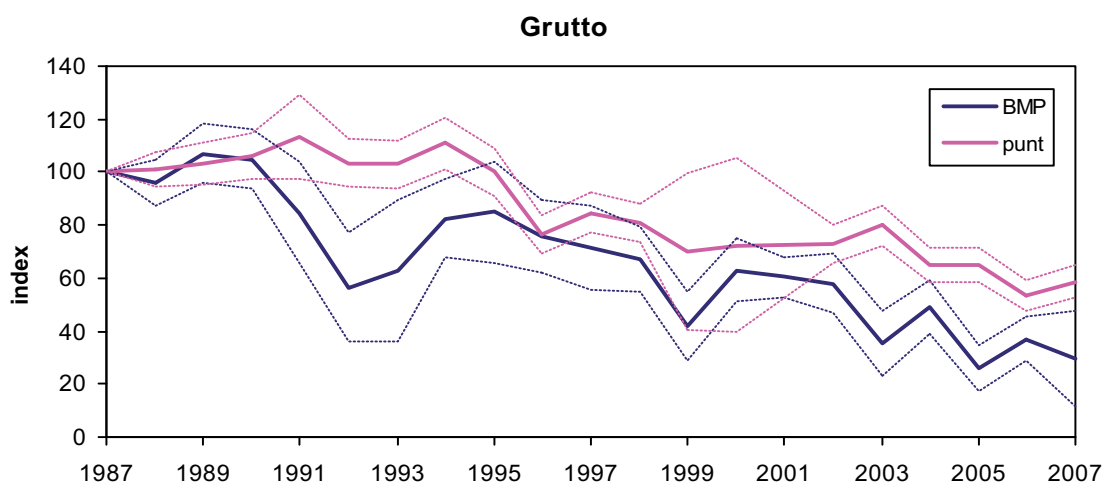
*Figuur 19. Punttellingen (rood) en BMP-plots (groen) in Groningen, in de periode 1987-2007. Groen is weiland, lichtbruin is akkerbouw.*



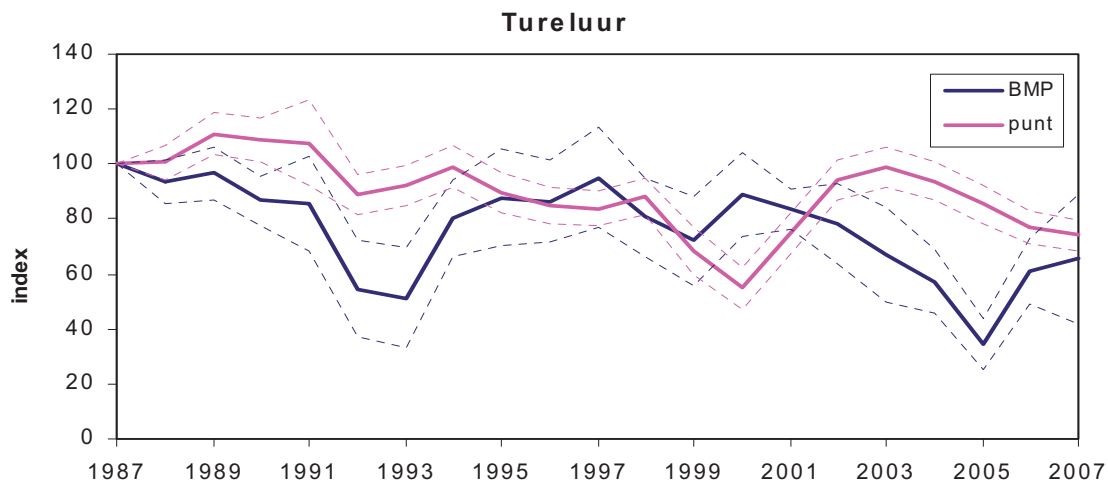
Figuur 20. Trends berekend a.d.h.v. BMP-plots en punten uit het weidevogelmeetnet in Groningen voor de Scholekster. Op de y-as staat de indexwaarde t.o.v. 1987. De dunne lijnen komen overeen met de standaardfout. Er zijn (vrijwel) geen gegevens beschikbaar voor het jaar 2001 (MKZ-jaar), daarom is de lijn in dat jaar doorgetrokken.



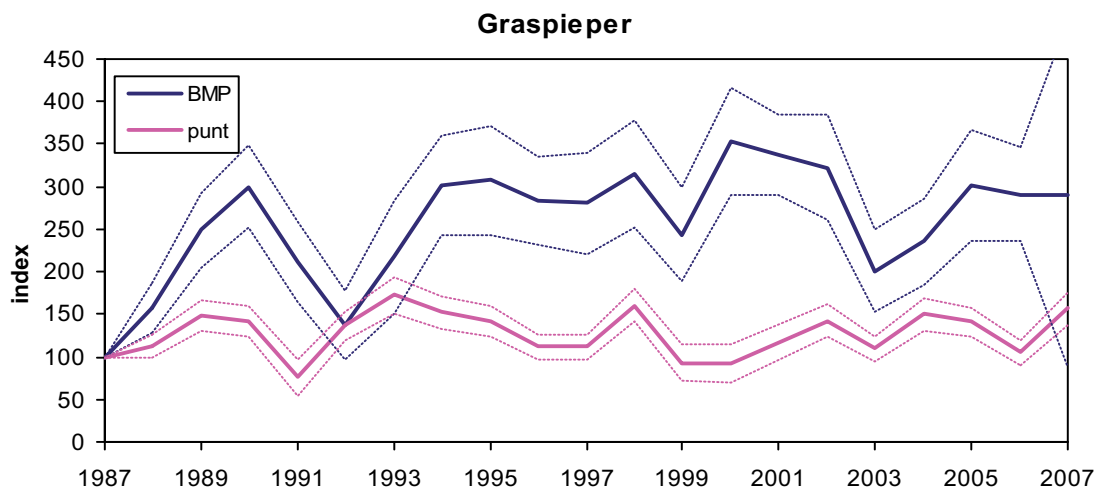
Figuur 21. Trends berekend a.d.h.v. BMP-plots en punten uit het weidevogelmeetnet in Groningen voor de Kievit. Op de y-as staat de indexwaarde t.o.v. 1987. De dunne lijnen komen overeen met de standaardfout. Er zijn (vrijwel) geen BMP-gegevens beschikbaar voor het jaar 2001 (MKZ-jaar), daarom is de lijn in dat jaar doorgetrokken.



Figuur 22. Trends berekend a.d.h.v. BMP-plots en punten uit het weidevogelmeetnet in Groningen voor de Grutto. Op de y-as staat de indexwaarde t.o.v. 1987. De dunne lijnen komen overeen met de standaardfout. Er zijn (vrijwel) geen BMP-gegevens beschikbaar voor het jaar 2001 (MKZ-jaar), daarom is de lijn in dat jaar doorgetrokken.



Figuur 23. Trends berekend a.d.h.v. BMP-plots en punten uit het weidevogelmeetnet in Groningen voor de Tureluur. Op de y-as staat de indexwaarde t.o.v. 1987. De dunne lijnen komen overeen met de standaardfout. Er zijn (vrijwel) geen BMP-gegevens beschikbaar voor het jaar 2001 (MKZ-jaar), daarom is de lijn in dat jaar doorgetrokken.



Figuur 24. Trends berekend a.d.h.v. BMP-plots en punten uit het weidevogelmeetnet in Groningen voor de Graspieper. Op de y-as staat de indexwaarde t.o.v. 1987. De dunne lijnen komen overeen met de standaardfout. Er zijn (vrijwel) geen BMP-gegevens beschikbaar voor het jaar 2001 (MKZ-jaar), daarom is de lijn in dat jaar doorgetrokken.

zijn geteld, terwijl de BMP-plots van jaar tot jaar verschillen, zowel in aantal (oppervlak) als in locatie. Daardoor mag verwacht worden dat de trends in de punten betrouwbaarder zullen zijn, zoals ook blijkt uit de kleinere standaardfouten, maar dit heeft niets met de methode op zich te maken. Bovendien zijn de telpunten uit het weidevogelmeetnet random gestratificeerd neergelegd en de BMP-plots niet.

## 3.2 Akkervogels 2009

### 3.2.1 BMP resultaten

Net als bij het Punttellen variëren binnen het BMP de waargenomen aantallen tussen de telronden (figuur 25). Kievit en Wilde eend zijn 'vroeg' soorten, Gele kwikstaart en Grasmus zijn 'late' soorten.

De Gele kwikstaart is veruit de talrijkste soort, de Geelgors is schaars (komt vrijwel alleen voor in de regio Veenkoloniën). Het seizoen aantal is bepaald volgens de standaard BMP clustermethode. Het BMP seizoen aantal ligt altijd boven het hoogste aantal geteld per telronde, maar er is een sterke correlatie tussen dit seizoen aantal en de telronde met het hoogste aantal (figuur 26).

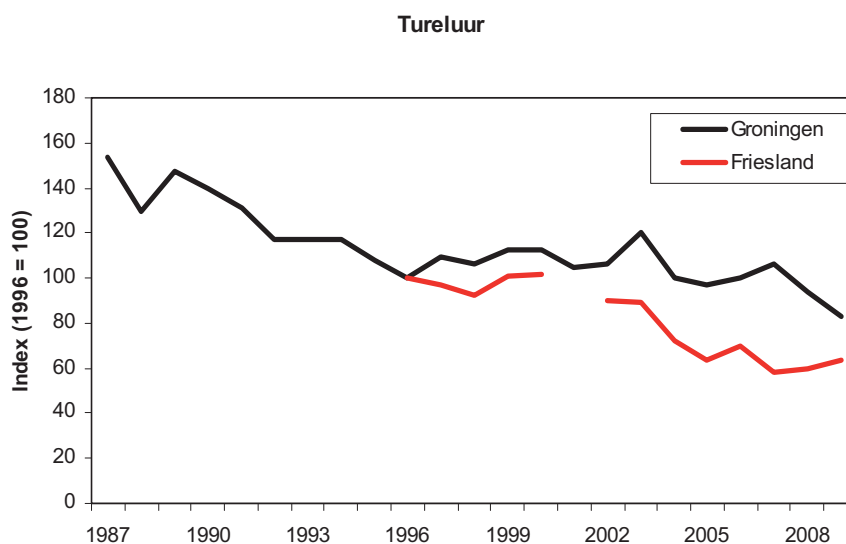
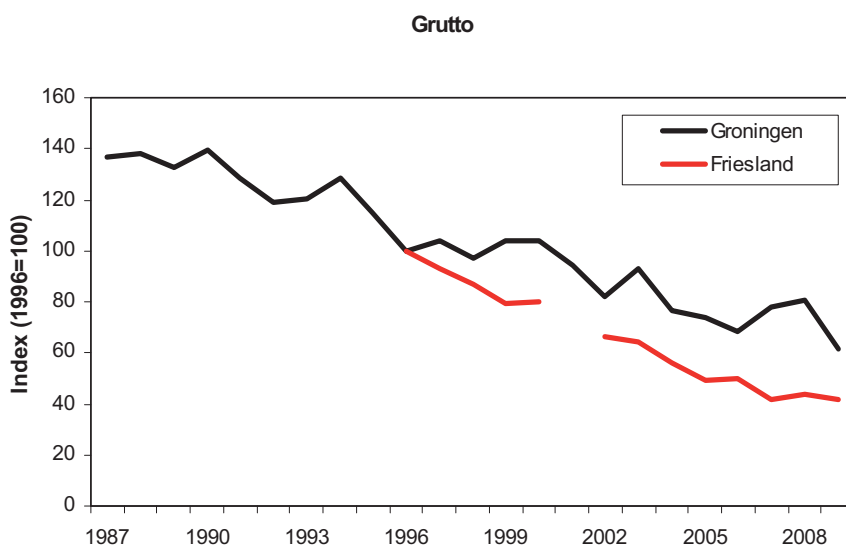
### 3.2.2 Trefkansen BMP – MAS, Akkervogels 2009

In figuur 27a worden de trefkansen van de punttelling van bezoeker 2 vergeleken met die van het voor deze ronde onafhankelijk gebrachte BMP-bezoek. De trefkansen van het BMP-bezoek liggen aanzienlijk hoger, met name bij soorten als Wilde eend en Gele kwikstaart. Dat is niet zo verwonderlijk, omdat uit de tijdopgaven blijkt dat

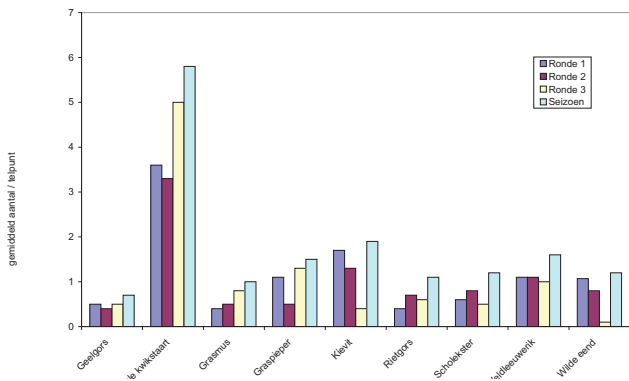


### Trends BMP-MAS

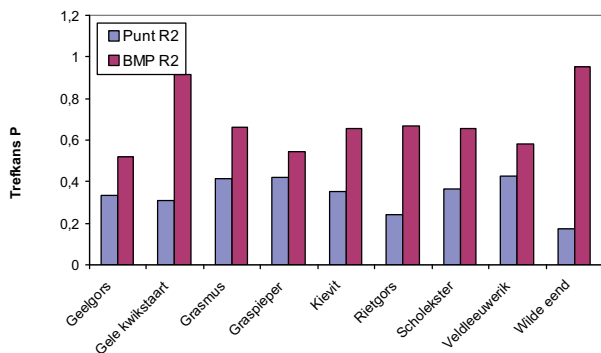
Aan een vergelijking van trends tussen BMP en MAS in Groningen kleeft als mogelijk nadeel, dat BMP-proefvlakken vaker in reservaten zullen liggen dan de punttellingen van het meetnet Groningen. Verschillen tussen beide methoden kunnen dus ook worden veroorzaakt door de ligging van de meetpunten. Een andere mogelijkheid is een vergelijking met een andere provincie die tot nu toe gebruik maakt van de BMP-methode en deze af te zetten tegen de trends voor de provincie Groningen. Ook deze vergelijking hoeft natuurlijk niet helemaal op te gaan omdat er ook verschillen tussen beide provincies bestaan. Onderstaande vergelijking laat zien dat de ontwikkelingen in grote lijnen overeen komen. Globale trends zijn dus goed te vergelijken. De ontwikkelingen lijken in Groningen iets minder negatief te zijn dan in Friesland, wat het gevolg kan zijn van verschillen in methode, maar ook van werkelijke verschillen.



*Trends voor de Grutto en Tureluur in de provincies Groningen en Friesland. In Groningen zijn de trends gebaseerd op punttellingen en in Friesland op territoriumkarteringen.*

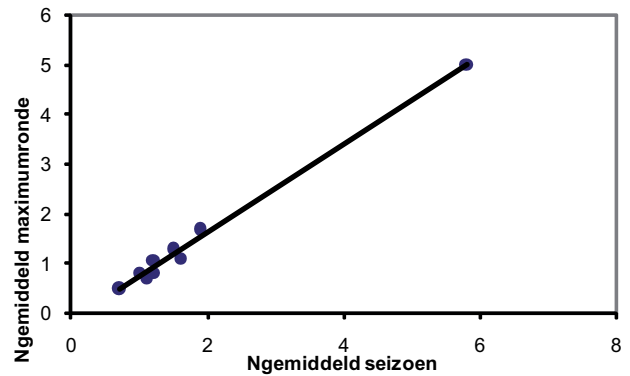


Figuur 25. Het gemiddeld aantal per telronde en voor het telseizoen in BMP-proefvlakken.

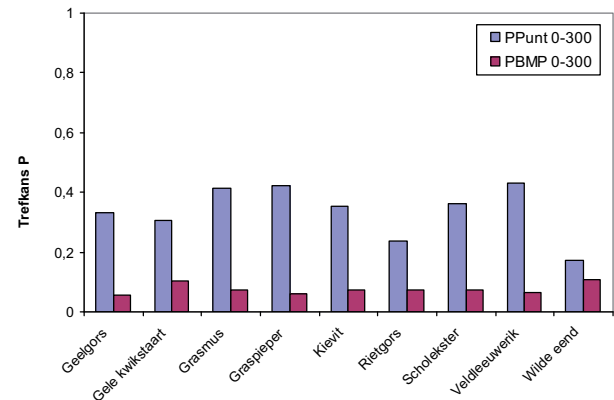


Figuur 27a. Treffkansvergelijking voor Bezoekronde 2 (R2) tussen de Punttelmethode (Punt R2) en het BMP (BMP R2) binnen een straal van 300 m van het meetpunt. Er is niet gecorrigeerd voor verschillen in tijdbesteding tussen de beide methodes.

voor het BMP-bezoek de tijdsbesteding in het veld 9 maal hoger ligt. Als we daarvoor corrigeren en de treffkans per 5 minuten weergeven, is de treffkans bij de punttelmethode hoger (figuur 27b). Maar ook dit is geen eerlijke vergelijking omdat de meeste individuen al direct in het begin van de inventarisatie worden waargenomen. Kortom doordat in het BMP de hoeveelheid besteedde tijd per ha groter is dan bij punttellingen en bovendien het telgebied eventueel wordt doorkruist om alle individuen/paren waar te nemen is de treffkans groter dan bij punttellingen, maar daar staat tegenover dat bij punttellingen de besteedde tijd per punt kleiner is waardoor in dezelfde tijd als nodig voor een territoriumkartering op meerdere plekken kan worden geïnventariseerd.



Figuur 26. Relatie tussen het gemiddelde BMP seizoen aantal met gemiddeld BMP aantal van hoogste bezoekeronde.



Figuur 27b. Treffkansvergelijking (per vijf minuten) voor Bezoekronde 2 tussen de Punttelmethode en het BMP binnen een straal van 300 m na correctie voor verschillen in tijdbesteding tussen beide methodes.



## 4. Steekproefbepaling, stratificatie en ligging punten

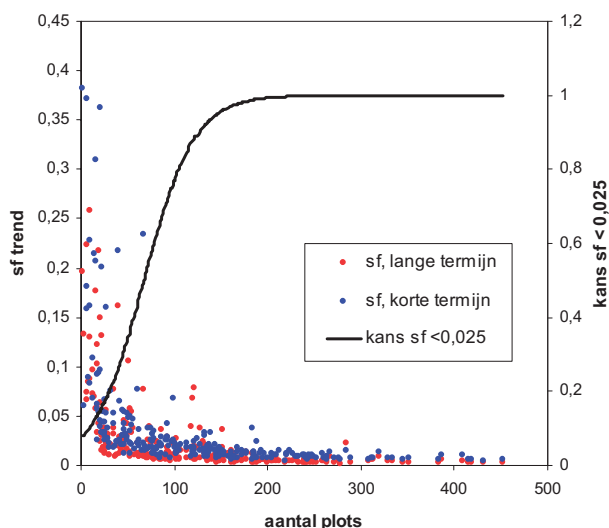
Om MAS landelijk als een efficiënte methode voor grootschalige monitoring van het cultuurland in te kunnen voeren en daarop beleidsevaluaties te baseren, zoals bij het SNL, zal uitgaande van specifieke vereisten een zorgvuldige schatting van de benodigde, gestratificeerde, steekproefomvang moeten worden gemaakt.

Het CBS heeft op basis van trends van 21 soorten uit het NEM weidevogelmeetnet hiervoor een eerste empirische schatting gemaakt. Deze is voornamelijk gebaseerd op BMP plots en gaat uit van een min of meer evenredige verdeling van de plots over de strata.

Ook voor Groningen zijn, maar nu op basis van punttellingen en rekening houdend met de oppervlakte van en variatie binnen de strata, schattingen gemaakt voor de Grutto en enkele akkervogels. De resultaten van beide exercities staan hieronder.

### 4.1 Steekproefomvang BMP, een empirische benadering

Voor een empirische benadering van de gewenste steekproef is gebruik gemaakt van een selectie van trends uit het NEM. Het voordeel van een dergelijke benadering is dat het gebaseerd is op de werkelijke variatie van weidevogels in Nederland. Het gaat om provinciale trends van 21 algemene weide- en akkervogels. In totaal zijn 251 trends en de



Figuur 28. Relatie tussen de standaardfout (SF) van de trend en het aantal plots, op basis van trends van 21 soorten uit het NEM weidevogelmeetnet. Om een jaarlijkse aantalverandering van een soort van minimaal 5% met 95% betrouwbaarheid te kunnen meten, moet de SF kleiner zijn dan 0,025. Bij 100 plots is de kans dat de SF kleiner is dan 0,025 ongeveer 0,8 (80%).

bijbehorende standaardfouten (sf's) geanalyseerd. Het aantal plots waarop de trends en hun sf's gebaseerd zijn, varieert van enkele tot enkele honderden plots.

Als criterium is genomen dat een jaarlijkse aantalverandering op de schaal van Nederland van 5% te detecteren moet zijn. Dat betekent dat een trend van 0,95 (= 5% afname per jaar) of van 1,05 (5% toename per jaar) significant moet zijn. Dit is het geval wanneer de sf's kleiner zijn dan 0,025. Want het 95% betrouwbaarheidsinterval (BI) is gedefinieerd als  $\text{trend} \pm 1,96 * \text{sf}$ . Dus wanneer de sf 0,025 is en de trend 0,95, dan ligt de bovengrens van het BI bij 0,999. Dat betekent dat er sprake is van een significante afname omdat de bovengrens onder 1,00 ligt.

De sf's van alle 251 trends zijn in figuur 28 weergegeven als functie van het aantal plots. Er is onderscheid gemaakt tussen lange-termijntrends (meestal meer dan 20 jaar) en trends over de laatste 10 jaar van de tijdreeks. Bij deze laatste verwacht je meer onzekerheid in de trendbepaling. Dat is terug te vinden in de iets hogere sf's. Met behulp van een logistische regressie is de kans berekend dat de se kleiner is dan 0,025 in relatie tot het aantal plots (over alle soorten heen). Bij ca. 70 plots geldt dat voor ongeveer 50% van de trends, bij ca. 100 plots voor 80% etc. De keuze die gemaakt moet worden is welk percentage significante trends je wilt hebben. Uitgaande van 80% zou je uitkomen op ongeveer 100 plots per stratum (een stratum is de kleinste analysegroep, bijvoorbeeld 'akkers in Drenthe').

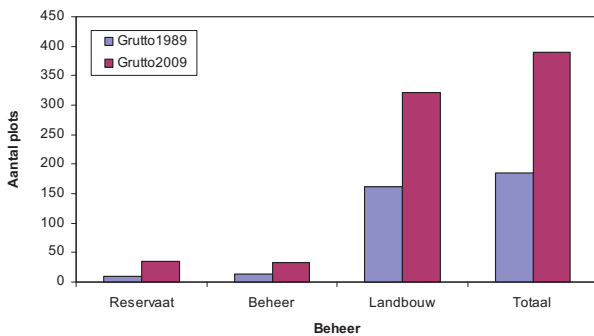
### 4.2 Schatting gestratificeerde steekproefomvang Groningen op basis van punttellingen.

#### 4.2.1 Grutto

Gebruikt zijn de gruttogegevens uit 1989 en 2009 van het Weidevogelmeetnet Groningen (punttellingen). In 1989 was de grutto een talrijke en overal voorkomende weidevogel. In 2009 was de soort met 30 - 40% afgenomen en was de verspreiding verbrokkeld.

De steekproefberekening gaat uit van de gemiddelden en varianties van punttellingen op basis van 10 minuten teltijd en 5 bezoeken. Randvoorwaarden zijn een gewenste nauwkeurigheid van 10% rond het gemiddelde bij een betrouwbaarheid van 95%.

Er is een stratificatie aangehouden van begrenste reservaatgebieden, begrenste beheergebieden en het gebied met gangbare landbouw. De verdeling van de steekproeven is geoptimaliseerd volgens de Neymanmethode, die gebruik maakt van de omvang



Figuur 29. Benodigde steekproefplots MAS grasland Groningen op basis van de waargenomen aantallen Grutto's. In 1989 was de Grutto algemeen, terwijl die in 2009 sterk was afgenomen (-30 - 40%).

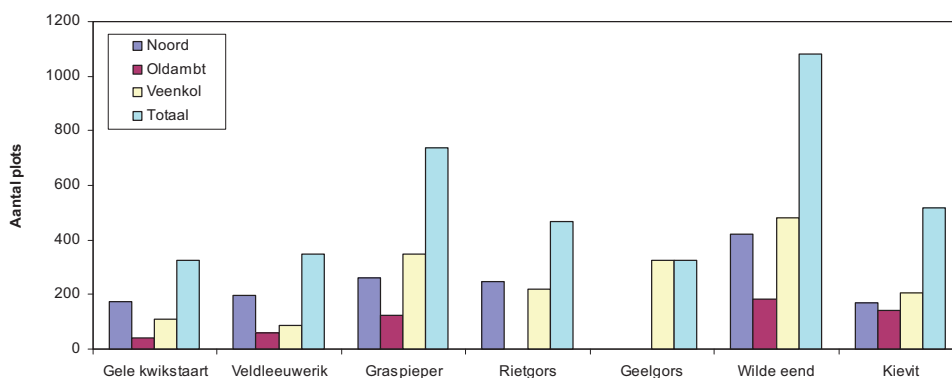
van een stratum in combinatie met de variantie binnen een stratum.

De resultaten staan in figuur 29. Daarin vallen een paar zaken op. De situatie van 2009 vergt een ruwweg 2 maal grotere steekproef dan die in 1989. Dit lijkt een gevolg van een lager gemiddelde en een grotere variantie. De meeste plots worden toebedeeld aan 'Landbouw', het stratum met de grootste oppervlakte en een wat grotere variantie. Reservaat en Beheer vergen, ondermeer door de geringere oppervlakte, een kleiner aantal plots om de gewenste nauwkeurigheid te bereiken.

Omgerekend moet voor de situatie van 2009 ongeveer 25% van de oppervlakte van de strata worden bemonsterd.

#### 4.2.2 Akkervogels 2009

Op basis van de bij het experiment gevonden gemiddelden en spreiding (seizoensschatting op basis bezoeker met hoogste aantal) is voor de Groninger akkers de omvang van een gestratificeerde steekproef met optimale verdeling (Neyman allocatie) berekend. De regio's Noord, Oldambt en Veenkoloniën vormen de strata. Om voor de diverse soorten een gemiddelde met een nauwkeurigheid van 10% te behalen, loopt de steekproefomvang uiteen van totaal 325 meetpunten voor de Gele kwikstaart tot 1080 voor de Wilde eend (figuur 30). Voor een zeldzame soort moet, zoals we al



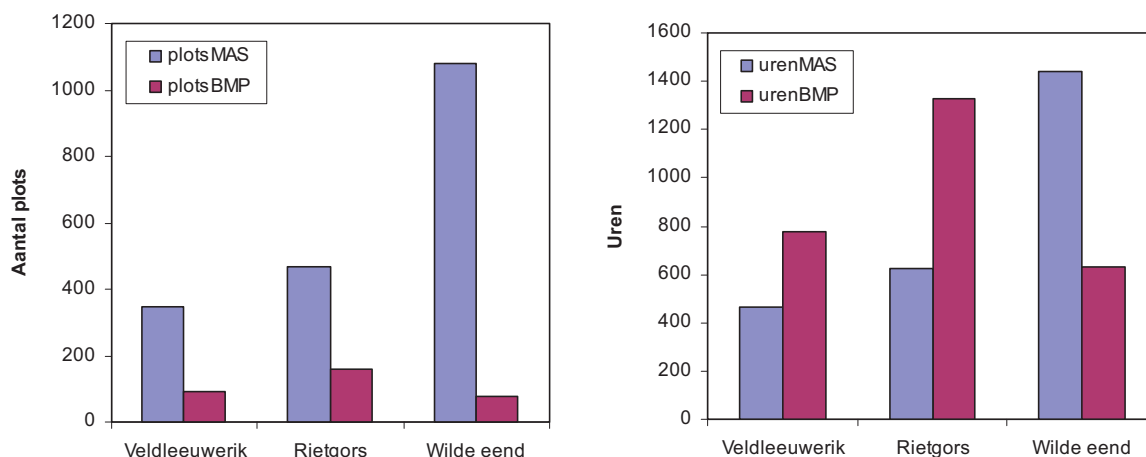
Figuur 30. Aantal benodigde steekproefplots voor MAS in akkers voor drie regio's in de provincie Groningen en de provincie in zijn totaliteit op basis telgegevens uit het experiment van 2009.

eerder zagen, een aanzienlijk grotere inspanning worden verricht. Of dat mogelijk is, hangt af van de beschikbare middelen. Als die onvoldoende zijn, kan bijvoorbeeld genoeg worden genomen met een geringere nauwkeurigheid. Met een steekproefomvang van 300-400 plots zou die voor de Wilde eend in dit geval 20% in plaats van 10% bedragen.

Merk overigens op dat de schattingen voor Groningen aan de conservatieve kant zijn en dat de steekproefomvang bij herhaalde metingen in de tijd kleiner mag zijn.

#### 4.2.3. MAS vs. BMP

Hoe groter de steekproef des te meer tijd is er nodig om de noodzakelijke gegevens te verzamelen. In dat opzicht is het interessant om te kijken hoe de steekproefgrootte zich verhoudt tot de BMP-methode en hoeveel tijd dan met de beide methodes is gemoeid. Op basis van de gegevens zoals verzameld bij akkervogels in Groningen kan berekend worden hoeveel proefvlakken/punten geteld moeten worden om met een bepaalde zekerheid uitspraken te kunnen doen over die soort. Dit is voor een drietal soorten uitgewerkt, waarbij Veldleeuwerik als een algemene soort kan worden beschouwd, Rietgors als minder algemeen en Wilde eend als schaars (fig. 31). Het aantal BMP-plots dat per soort nodig is verschilt niet heel erg, maar de verschillen in het benodigde aantal punten verschilt aanzienlijk tussen de soorten. De hoeveelheid tijd die wordt besteed in het BMP per proefvlak of het MAS per telpunt verschilt echter ook aanzienlijk. Daarbij is bij het BMP uitgegaan van vier telrondes (normaal is vijf in BMP-W). Dit is ook aangehouden voor het MAS en verder is aangenomen dat het tellen van een MAS-punt per telling 20 minuten kost, dus dat is inclusief 10 minuten verplaatsing naar een volgend punt. Nu zien we een omgekeerd patroon. Het volgen van de Veldleeuwerik kan met MAS in ongeveer 60% van de tijd in vergelijking tot het BMP, de Rietgors kan in ongeveer de helft van de tijd worden gevolgd, maar om de Wilde eend goed in beeld te krijgen is ruim twee keer zoveel tijd nodig (fig. 31).



Figuur 31. De benodigde steekproefgrootte voor een drietal soorten in akkergebieden van Groningen in relatie tot de telmethode (MAS, BMP; links) en het aantal uren dat per soort nodig is om dat aantal proefvlakken/telpunten te tellen (rechts).

### 4.3. Conclusies steekproefomvang

Bovenstaande analyses geven een eerste indruk van de benodigde steekproefomvang. De meer universele benadering op basis van bestaande trends uit het NEM komt uit op ongeveer 100 plots per stratum bij een evenredige verdeling. De vraag is of een evenredige verdeling optimaal en efficiënt is, gezien de verschillen die tussen strata zullen bestaan. Voor punttellingen op akkerland in Groningen zijn tussen de 50 (Gele kwikstaart en Veldleeuwerik in Oldambt) en 500 (Wilde eend in Veenkoloniën) punten per stratum nodig, afhankelijk van soort en stratum. Voor punttellingen op graslanden geldt dat de benodigde steekproef sterk wordt bepaald door de grootte van de variantie en de gemiddelde dichtheid. Daardoor kan in de regel in reservaten of beheergebieden met een kleiner aantal worden volstaan dan in het reguliere boerengrasland.

Uiteindelijk zal op basis van enkele goed gekozen inrichtingssoorten en een voor het beleid relevante stratificatie, een meer definitieve schatting van de steekproefomvang en de verdeling over de strata moeten worden gemaakt.

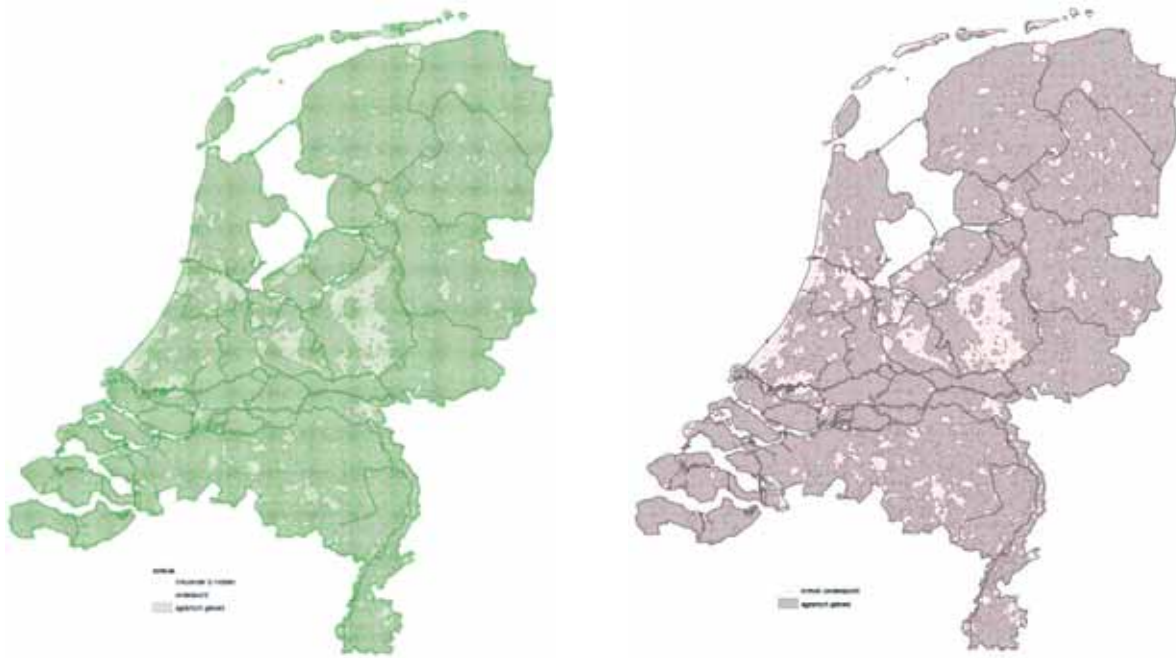
### 4.4. Stratificatie

Bij de opzet van een meetnet is het van belang dat de punten zodanig komen te liggen dat ze als representatief kunnen worden beschouwd voor, in het geval van MAS, het agrarisch gebied. Tegelijk moet er bij de inrichting van een meetnet ook goed rekening worden gehouden met de meetdoelen van het meetnet. Voor provincies zal dit minimaal een beleidsevaluatie zijn waarbij de invoering van SNL (Subsidieregeling Natuur en Landschap) als instrument voor verbetering van natuurwaarden in het agrarisch gebied natuurlijk belangrijk is. In het SNL wordt onderscheid gemaakt tussen Natuur

(N) en Agrarisch (A). SNL-N zal meestal in de EHS liggen. Om uitspraken te kunnen doen over verschillen tussen de ontwikkeling van vogels in regulier boerenland, binnen werkgebieden van Agrarische Natuurverenigingen waarin de SNL-A overeenkomsten komen te liggen (en binnen die werkgebieden weer een onderscheid tussen percelen met SNL-A en zonder) en in de EHS (SNL-N). Hier zal bij de inrichting van het meetnet dus rekening mee gehouden moeten worden (stratificatie). Uit de vorige paragrafen is ook naar voren gekomen dat de steekproefgrootte afhangt van de waargenomen dichtheden in een gebied of in dit geval stratum. In de regel zal het zo zijn dat in de als Regulier aangemerkte gebieden de vogeldichtheden lager zijn dan in natuurgebieden of aangewezen beheergebieden door de provincie. In die laatste twee categorieën kan het aantal punten dat nodig is om de ontwikkeling van de vogels met een bepaalde mate van betrouwbaarheid vast te stellen dus kleiner zijn dan in regulier agrarisch gebied. Verder is van belang om de punten binnen de strata zo neer te leggen dat ze als representatief kunnen worden beschouwd voor een stratum. Daarbij zal dus rekening moeten worden gehouden met bepaalde omgevingsfactoren die van invloed zouden kunnen zijn op de waargenomen ontwikkelingen. Hierbij kan gedacht worden aan verschillende bodemtypes of andere bronnen van regionale verschillen. In principe wordt dit het beste bereikt door het aantal punten in een stratum te verdelen over de verschillende subcategorieën naar rato van het voorkomen van die subcategorieën.

### 4.5. Ligging punten

Het meetnet moet niet alleen informatie verschaffen over de ontwikkeling in de aantallen van boerenlandvogels, maar moet ook inzicht geven



Figuur 32. De ligging van de punten volgens het uitgebreide (links) en ‘Gouden’ (rechts) grid die als basis kunnen dienen voor het selecteren van MAS-telpunten.

in de verspreiding van de boerenlandvogels en de veranderingen daarin. Veel is tegenwoordig al mogelijk met behulp van modellen, waarbij op basis van allerlei omgevingsfactoren als bodemtype, waterpeil, openheid landschap, landgebruik, beheer, enz. een goede voorspelling kan worden gemaakt van de kans dat op een bepaalde plek een soort aanwezig is en in welke dichtheden (zie bijv. Sierdsema & Van Loon 2008, Hengl *et al.* 2009, Bos *et al.* 2010). Maar zoals gezegd beschrijven deze modellen slechts de kans dat een soort op een bepaalde plek zit en zeker voor soorten die zeer geclusterd kunnen voorkomen, zoals bij een deel van de boerenlandvogels, is de nauwkeurigheid van die modellen kleiner. Het is dus zaak de punten zo te verdelen dat ze in ruimtelijke zin goed verspreid zijn over het landschap en willekeurig zijn gekozen.

Er is daarom gekozen voor punten volgens een grid dat aansluit op de systematiek zoals gebruikt voor de Broedvogelatlas (SOVON 2002). Dit grid bestaat uit de middelpunten van de km-hokken waarin voor de Atlas het zogenaamd km-hokken onderzoek heeft plaatsgevonden (grid van 8 km-hokken per atlasblok). Dit heeft als groot voordeel dat veranderingen in aanwezigheid en abundantie van soorten ten opzichte van de atlasperiode (1998-2000) zijn te maken. Dit grid wordt ook wel aangeduid als het ‘Gouden grid’. Veel van de SNL-overeenkomsten liggen lokaal en zullen niet altijd in een punt liggen volgens het ‘Gouden grid’. Om toch voldoende info te verzamelen over dit soort specifieke locaties is er ook nog een uitgebreid grid beschikbaar. Dit grid bestaat uit alle middelpunten en kruispunten van de km-hokken (zie fig. 32). Dit laatste grid geeft in feite de maximale vulling met

telpunten weer zonder dat er sprake is van overlap tussen punten. Deze grids kunnen in de toekomst ook gebruikt gaan worden als basis voor een algemeen puntmeetnet dat zich niet alleen richt op biotopen als het agrarisch of stedelijk gebied, maar in alle biotopen als uitgangspunt voor een puntmeetnet kunnen worden gebruikt, inclusief overgangszones tussen biotopen.

Bij het vaststellen van de benodigde punten in een regio, provincie of landelijk zal per stratum dus het minimaal vereiste aantal punten geselecteerd moeten worden dat nodig is om tot uitspraken te komen over dat stratum (zie vorige paragrafen). In eerste instantie worden daartoe random punten getrokken uit de punten die behoren tot het ‘Gouden grid’, mocht dat tot onvoldoende punten leiden binnen het stratum voor een goede steekproef dan wordt het resterende deel van de punten random getrokken uit het uitgebreide grid.

#### 4.6. Toepassing telmethode

Een groot voordeel van MAS is dat in relatief weinig tijd een groot aantal punten kan worden geteld en er van een groot gebied een goede indruk verkregen wordt over de aanwezigheid van een groot aantal boerenlandvogels. De vorige paragrafen hebben echter ook laten zien dat de vereiste steekproef om die soorten met een bepaalde nauwkeurigheid te kunnen volgen behoorlijk groot is. Dit geldt vooral voor minder talrijke of lastig waarneembare soorten. Dat soort soorten kan alleen goed in beeld worden gebracht met methodes waarbij meer tijd op een locatie wordt doorgebracht, waardoor de kans

vergroot wordt om die soort ook daadwerkelijk waar te nemen in het veld. Dat betekent dat MAS ook bepaalde beperkingen heeft ten opzichte van andere telmethodes. Het is daarom belangrijk dat men bij de opzet van meetnetten zich realiseert dat MAS vooral een geschikte methode is als de focus van het meetnet is gericht op algemene soorten. Als voor de meetdoelen van een meetnet ook het goed registreren van minder algemene soorten belangrijk is ligt een kartering met behulp van de BMP-methode meer voor de hand en als het voor de meetdoelen ook belangrijk is dat er betrouwbare informatie

wordt verzameld over schaarse of zeldzame soorten ligt de LSB-aanpak meer voor de hand (Van Dijk & Boele 2011). Een combinatie van methodes is uiteraard ook mogelijk. Zo kan MAS goed worden gebruikt om in grote lijnen de algemene jaarlijkse ontwikkeling van soorten te volgen en zo een vinger aan de pols te houden ten aanzien van de vogelstand, terwijl gebiedsdekkende karteringen met BMP of LSB in een wat lagere frequentie een goed beeld geven van de biodiversiteit en de ontwikkeling van de minder algemene soorten, waaronder de meeste Rode Lijst soorten.



## 5. Analyse mogelijkheden

De MAS-methode beoogt hetzelfde soort eindcijfer per meetpunt als de BMP-methode, namelijk een uitspraak over het aantal aanwezige vogels. De BMP-methode levert echter betrouwbaarder en nauwkeuriger schattingen op meetpuntniveau dan de MAS-methode. Die hogere kwaliteit kost echter veel meer meetinspanning per meetpunt. Met het MAS kiezen we er bewust voor om de beschikbare meetcapaciteit te verdelen over meer meetpunten met een lagere kwaliteit per meetpunt. Dat heeft gevolgen voor de gegevensanalyse. Het is van belang al voor de start van het MAS een keuze te maken voor een analysemethode, omdat dit gevolgen kan hebben voor de veldmethode.

### 5.1. Onvolledige trefkansen

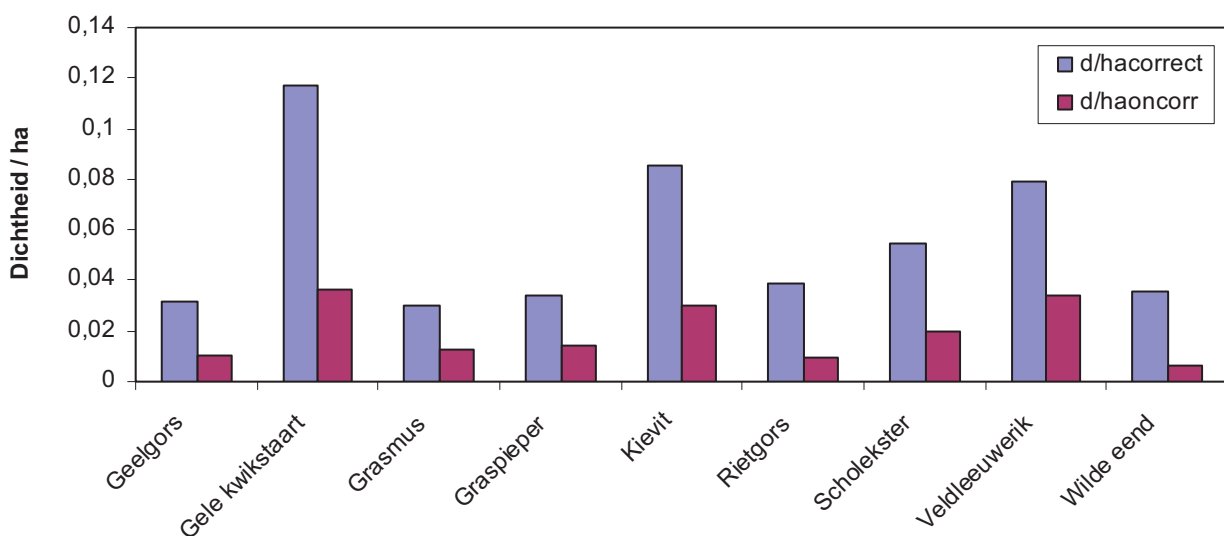
Zowel in het MAS als in het BMP wordt gebruik gemaakt van herhaalde tellingen op een meetlocatie. Bij een BMP-telling worden de herhaalde tellingen eerst omgezet naar één jaargetal, namelijk het aantal bezette territoria per jaar. Dergelijke jaargetallen zijn vervolgens de basisgegevens voor trendberekeningen op verschillende schaalniveaus (gebied, biotoop, provincie, *etc.*). Hiervoor wordt in het landelijke weidevogelmeetnet tot nu toe gebruikt gemaakt van zogenaamde loglineaire regressie met het programma TRIM (Pannekoek & Van Strien 2001). Met deze methode kunnen relatieve veranderingen in de aantallen goed worden gevolgd.

Met de MAS-basisgegevens kunnen dergelijke trendmethoden (dat wil zeggen loglineaire regressie of andere general linear models) nog steeds uitgevoerd worden. Daarvoor moet echter eerst een keuze gemaakt worden voor de manier waarop

omgegaan wordt met de herhaalde tellingen. Want punttellingen kunnen niet zoals in het BMP worden omgezet naar territoria. Er zijn twee voor de hand liggende methoden beschikbaar om uit de herhaalde tellingen één jaargetal te halen waarmee trendberekeningen kunnen worden uitgevoerd, namelijk het gemiddelde van de herhalingen of het maximum. Beide methoden hebben een belangrijk voordeel en een belangrijk nadeel ten opzichte elkaar. Het maximum zal meestal dicht bij het werkelijke aantal liggen dan het gemiddelde (tenzij bij elke herhaling hetzelfde aantal ge teld wordt). Maar ook daarbij is er vaak sprake van een onderschatting. In figuur 33 is voor de akkervogels in Groningen de waargenomen dichtheid per ha ( $d/ha_{oncorr}$ ) vergeleken met de geschatte werkelijke dichtheid ( $d/ha_{correct}$  op basis van een onafhankelijke BMP-telling en 6 onafhankelijke MAS-tellingen op dezelfde dag) voor bezoekronde 2. De empirisch gecorrigeerde dichtheid ligt een factor 2 tot 4 hoger dan de ongecorrigeerde dichtheid.

Het maximum is echter veel gevoeliger voor stochastische effecten, waardoor veel ruis in de tijdreeksen komt. Het gemiddelde zal daarom doorgaans kleinere standaardfouten bij trendberekeningen opleveren dan het maximum. Welke methode gekozen wordt hangt af van het doel van de analyse: wil je zo dicht mogelijk bij het werkelijke aantal komen dan moet het maximum gebruikt worden. Zijn de werkelijke aantallen minder relevant, maar gaat het vooral om betrouwbare trends in (relatieve) aantallen, dan is het gemiddelde een logische keuze.

Bij trendberekeningen is het overigens goed zich te realiseren dat beide methoden gevoelig zijn voor



Figuur 33. Vergelijking tussen waargenomen dichtheden ( $d/ha_{oncorr}$ ) en de geschatte werkelijke dichtheid ( $d/ha_{correct}$ ) op basis van een onafhankelijke BMP-telling en zes onafhankelijke MAS-tellingen op dezelfde dag.

Tabel 7. Jaargetal op basis hoogste telronde akkervogels 2009 (gemiddelden per meetpunt, teltijd 5 min, straal 300m).

| Soort           | Ronde 1 | Ronde 2 | Ronde 3 | Max  |
|-----------------|---------|---------|---------|------|
| Wilde eend      | 0,38    | 0,17    | 0,08    | 0,38 |
| Grasmus         | 0,3     | 0,36    | 0,4     | 0,4  |
| Rietgors        | 0,11    | 0,26    | 0,4     | 0,4  |
| Geelgors        | 0,32    | 0,29    | 0,42    | 0,42 |
| Graspieper      | 0,37    | 0,4     | 0,51    | 0,51 |
| Scholekster     | 0,63    | 0,56    | 0,45    | 0,63 |
| Kievit          | 0,88    | 0,85    | 0,19    | 0,88 |
| Veldleeuwerik   | 1,14    | 0,96    | 1,31    | 1,31 |
| Gele kwikstaart | 1,44    | 1,02    | 1,48    | 1,48 |

de perioden waarin de herhaalde tellingen zijn uitgevoerd. Die moeten van jaar op jaar vergelijkbaar zijn. Dat valt af te leiden uit de grote variatie in getelde aantallen gedurende het seizoen (tabel 7).

Naast trendbepalingen op basis van de relatieve aantallen, kunnen bij een voldoende aantal meetpunten de gegevens ook gebruikt worden voor het maken van (relatieve) verspreidingskaarten.

Door de wijze van gegevensinwinning in het MAS met herhaalde tellingen en het intekenen van waarnemingen kan naast deze klassieke methoden nog een aantal andere analysemethoden worden toegepast. Deze methoden, die expliciet rekening houden met het feit dat tijdens een veldbezoek niet alle aanwezige vogels worden gezien, worden hieronder besproken.

## 5.2. Methoden die corrigeren voor onvolledige trefkansen

Tijdens een BMP-bezoek worden doorgaans niet alle individuen opgemerkt, met andere woorden de trefkans is onvolledig. Maar na 5, 6 of 7 bezoeken en clustering kan een betrouwbare schatting van het aantal aanwezige broedparen worden gemaakt. Tijdens een MAS-bezoek van vijf of tien minuten is de trefkans beduidend lager dan bij een BMP-bezoek (zie bijvoorbeeld fig. 27a) en zal een kleiner aandeel van de aanwezige individuen worden opgemerkt. Daardoor heeft het bepalen van territoria met behulp van clustering geen zin. Na 2 of 3 MAS-bezoeken zit je met meerdere van deze onvolledige tellingen, waaruit een schatting van het aantal aanwezige individuen moet worden gemaakt. Welke analysemethoden zijn dan toe te passen?

Er zijn twee meer geavanceerde analysemethoden die voor het MAS interessant zijn: (1) meer uitgewerkte distance sampling modellen en (2) hiërarchische modellen. Bij beide methoden wordt expliciet rekening gehouden met de onvolledige trefkansen.

Bij *distance sampling* wordt per telling een schatting van het werkelijke aantal gemaakt aan de hand van de afstand van de waargenomen vogels tot de waarnemer. Distance modellen gaan er expliciet

vanuit dat vogels die zich verder weg bevinden een lagere trefkans hebben. Een distance-model corrigeert hiervoor en schat de niet getelde vogels bij.

*Hiërarchisch modellen* analyseren de herhaalde tellingen op een meetpunt in één analyse. Er zijn twee varianten toe te passen:

- Een *N-mixture model* ziet de herhaalde tellingen als ‘trekkingen met teruglegging’ uit dezelfde populatie (namelijk het werkelijke aantal ‘N’). Uit een rijtje tellingen, bijvoorbeeld 5, 9 en 7 Grutto’s kan dan bijvoorbeeld afgeleid worden dat zo’n rijtje het meest waarschijnlijk voortkomt uit een combinatie van N=10 en trefkans (p)= 0,7.
- Een eenvoudiger hiërarchisch model is het *occupancy model*, dat niet de waargenomen aantallen van een soort analyseert, maar de aan- of afwezigheid van een soort op een meetlocatie.

Mits er genoeg waarnemingen zijn kunnen de beide methoden ook gecombineerd worden, wat naar verwachting de beste resultaten zal opleveren, omdat dan wordt gecorrigeerd voor gemiste individuen in zowel tijd (*hiërarchisch model*) als ruimte (*distance sampling*).

De drie methoden zijn getest op bestaande weidevogelgegevens. De resultaten worden in de hiernavolgende paragrafen beschreven.

### 5.2.1. Distance sampling

#### *Inleiding*

Bij het tellen van vogels is het getelde aantal afhankelijk van aanwezigheid en waarneemkans. Wanneer vanaf een vast punt wordt geteld zal de waarneemkans (detectiekans) afnemen met de afstand tot het telpunt. Dit betekent dat (vooral) op grotere afstanden vogels gemist zullen worden. Met *distance sampling* kan hiervoor gecorrigeerd worden. Wanneer de afstanden van waarnemingen bekend zijn (exact, dan wel in afstandsbanden), kan een detectiefunctie worden gefit, die de afname in detectiekans modelleert. Met behulp van deze functie kan vervolgens worden bijgeschat hoeveel

vogels er zijn gemist en dus hoeveel vogels er in werkelijkheid rondom een telpunt zaten. Een programma waarmee dergelijke analyses kunnen worden uitgevoerd is Distance (Thomas *et al.*, 2009). Twee belangrijke analysemogelijkheden ('analysis engines') in Distance zijn Conventional Distance Sampling en Multiple Covariate Distance Sampling. Met de eerste kunnen eenvoudige *distance sampling* analyses worden uitgevoerd, met de tweede kunnen in deze analyses ook covariabelen worden meegenomen die van invloed kunnen zijn op de detectiekans, zoals habitat en weersomstandigheden, maar ook individugebonden kenmerken, zoals gedrag en sekse van de vogel.

De gegevens die in het kader van het MAS worden verzameld lenen zich prima voor analyses in Distance, omdat van elke waarneming de afstand tot het telpunt bekend is en omdat de tellingen in open gebied worden uitgevoerd, waardoor aan een belangrijke aanname bij *distance sampling* redelijk goed wordt voldaan, namelijk de aanname dat op het telpunt zelf de detectiekans 100% is.

#### Analyses

Om de (on)mogelijkheden van programma Distance te bepalen met betrekking tot telgegevens uit het Meetnet Agrarische Soorten zijn enkele analyses in Distance uitgevoerd. Hiervoor zijn de telgegevens uit 2009 gebruikt die in Flevoland zijn verzameld, van de soorten Bruine Kiekendief, Gele kwikstaart, Graspieper, Grutto, Kievit, Kwartel, Scholekster, Tureluur en Veldleeuwerik. Voor elke soort is voorafgaand aan de analyse een selectie gemaakt

van de tellingen die binnen de nieuwe datumgrenzen vallen (Van Dijk & Boele 2011). Vervolgens zijn aan alle tellingen 'nulwaarnemingen' toegevoegd; telrondes en -punten waar wel geteld is, maar de soort niet is waargenomen. Dit is nodig omdat bij de opslag van de gegevens alleen de positieve waarnemingen worden opgeslagen. Doordat wordt gewerkt met een vaste soortenlijst is daarmee ook automatisch vastgelegd welke soorten niet zijn waargenomen tijdens de telling en dus de waarde nul moeten krijgen in de database. Omdat vaak meerdere telrondes binnen de datumgrenzen vielen moet hiervoor gecorrigeerd worden. Dit kan door de gegevens van alle rondes mee te nemen en aan te geven hoe vaak een punt bezocht is ('survey effort'). In Distance wordt dan in feite een gemiddelde van de rondes berekend, terwijl wel alle informatie over de detectiekans afzonderlijk wordt meegenomen. Tot slot werd rekening gehouden met het feit dat het om geclusterde waarnemingen gaat. Vaak wordt één stip gezet voor meerdere individuen (paar of groep). Het kan zijn dat een groep op grotere afstand beter waar te nemen is dan individuele vogels, hiervoor kan dan worden gecorrigeerd.

#### Resultaten

Bijeenantaalsoorten (Graspieper, Kievit, Scholekster en Veldleeuwerik) kon geen passende detectiecurve worden gefit (zie voor de gebruikte data tabel 8). Dit kan onder andere worden veroorzaakt doordat vogels zich van of naar de waarnemer verplaatsen (als reactie op de waarnemer), of doordat waarnemers geneigd zijn afstanden af te ronden. Bij alle vier

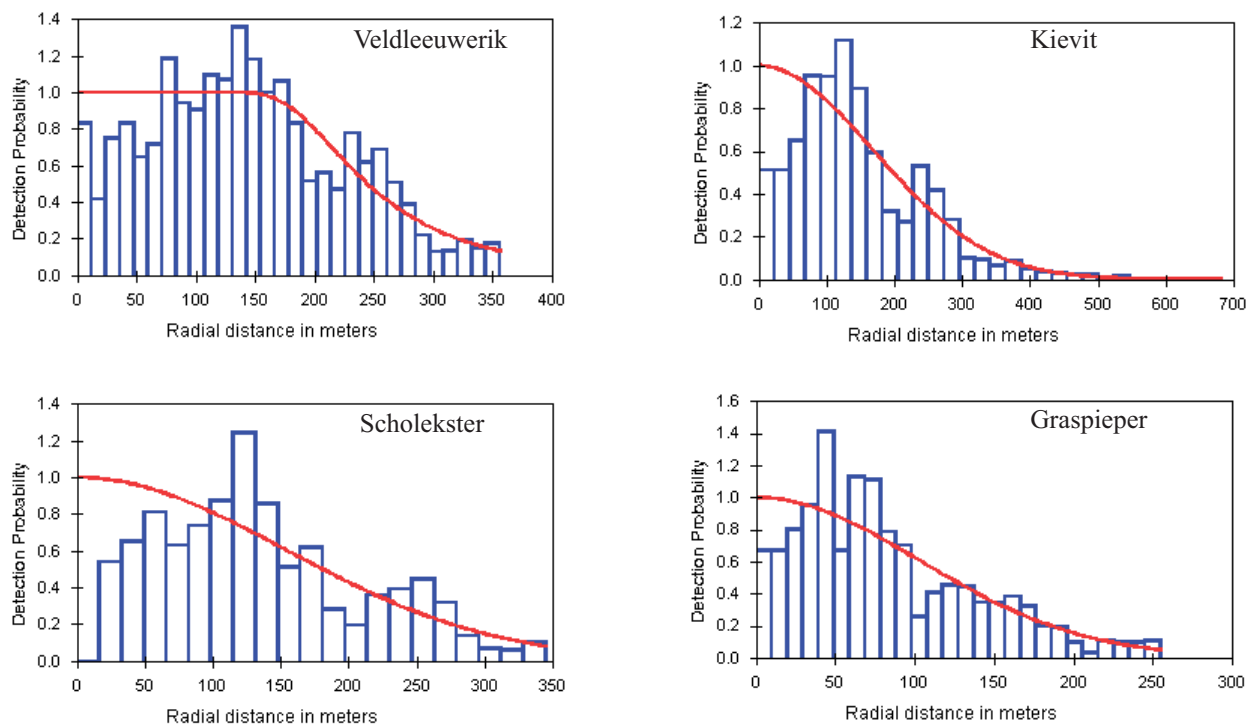
Tabel 9. Resultaten van de Distance analyses. Gegeven zijn de totale gemiddelde dichtheden en de dichtheden per provincie, met tussen haken het betrouwbaarheidsinterval. De dichtheden gelden voor de cirkel rondom het telpunt met als straal de truncatie-afstand (= afstand waarbinnen 90% van de waarnemingen valt). EDR= effective detection radius, dit is de afstand waarbuiten er net zoveel vogels worden gezien als dat er binnen de afstand zijn gemist.

|                      | CDS/<br>MCDS | model<br>voor<br>detectiefunctie | intervallen? | EDR | dichtheid              |       |                           |                           |                           |
|----------------------|--------------|----------------------------------|--------------|-----|------------------------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                      |              |                                  |              |     | tot                    | totCV | DR                        | FL                        | GR                        |
| Bruine Kiekendief    | CDS          | Hn (cos1)                        | NEE          | 309 | 0.001<br>(0.001-0.002) | 0.186 | 0.0009<br>(0.0006-0.0012) | 0.0003<br>(0.0002-0.0005) | 0.0022<br>(0.0016-0.0032) |
| Grutto               | CDS          | U (cos2)                         | NEE          | 162 | 0.005<br>(0.003-0.008) | 0.244 | 0.0083<br>(0.0050-0.0138) | 0.0104<br>(0.0063-0.0172) | 0.0012<br>(0.0007-0.0020) |
| Kwartel              | CDS          | U (cos2)                         | NEE          | 217 | 0.008<br>(0.006-0.009) | 0.098 | 0.0114<br>(0.0094-0.0139) | 0.0030<br>(0.0025-0.0036) | 0.0079<br>(0.0065-0.0096) |
| Tureluur             | CDS          | U (cos2)                         | NEE          | 160 | 0.007<br>(0.006-0.009) | 0.095 | 0.0009<br>(0.0008-0.0011) | 0.0010<br>(0.0008-0.0012) | 0.0131<br>(0.0108-0.0158) |
| Gele kwik-<br>Staart | MCDS         | Hr (sim.pol1)<br>gras/akker      | NEE          | 166 | 0.164<br>(0.155-0.172) | 0.027 | 0.2037<br>(0.1926-0.2155) | 0.0693<br>(0.0655-0.0733) | 0.1895<br>(0.1796-0.2000) |
| Graspieper           | MCDS         | Hn (herm.pol1)<br>gras/akker*    | JA, 50m      | 141 | 0.079<br>(0.071-0.087) | 0.051 | 0.1242<br>(0.1120-0.1376) | 0.0476<br>(0.0430-0.0527) | 0.0751<br>(0.0679-0.0832) |
| Kievit               | MCDS         | Hr gras/akker**                  | JA, 100m     | 271 | 0.064<br>(0.059-0.069) | 0.04  | 0.0926<br>(0.8541-0.1003) | 0.0570<br>(0.0523-0.0622) | 0.0525<br>(0.0485-0.0568) |
| Scholekster          | MCDS         | Hr gras/akker                    | JA, 100m     | 243 | 0.021<br>(0.019-0.024) | 0.06  | 0.0224<br>(0.0200-0.0252) | 0.0039<br>(0.0035-0.0044) | 0.0284<br>(0.0252-0.0321) |
| Veld-<br>leeuwerik   | MCDS         | Hr gras/akker                    | JA, 100m     | 259 | 0.050<br>(0.048-0.052) | 0.021 | 0.1038<br>(0.0993-0.1086) | 0.0091<br>(0.0087-0.0095) | 0.0413<br>(0.0396-0.0431) |

\*erg lage AIC waarde (6) na toevoeging hermite polyno-mial adjustment.

\*\* model Halfnormal (hermi-te polynomial) had een erg lage AIC (6), maar paste minder goed op de data. Met dat model was D=0.043





Figuur 34. De detectiekansen in relatie tot de afstand tot het telpunt. Duidelijk is te zien dat er minder waarnemingen zijn op 200m en 300m, en bij de Graspieper ook op 100m. Omdat hier geen goede curve doorheen kan worden gefit zijn de waarnemingen gegroepeerd in intervallen van 100m (Kievit, Scholekster; Veldleeuwerik) of 50m (Graspieper).

soorten was er een dip in aantallen rond de 200 en 300m en bij de Graspieper rond de 100m (fig.34). Een dergelijk patroon kan ontstaan wanneer op de kaart om de 100m een telcirkel wordt ingetekend en de waarnemers vervolgens de vogels nooit op de cirkel zelf intekenen. Een ander probleem kan zijn dat vogels zich verplaatsen als reactie op de waarnemer. Waarnemers wordt daarom gevraagd de vogels in te tekenen op de plek waar ze zich voor de verplaatsing bevonden. Het kan zijn dat waarnemers dit niet altijd gedaan hebben, bijvoorbeeld doordat ze de verplaatsing niet hebben waargenomen. Bij Scholeksters lijkt het bijvoorbeeld dat deze zich verplaatsen tot minimaal 15-20 m van de waarnemer vandaan.

Om ook voor deze soorten een detectiecurve te kunnen fitten zijn waarnemingen daarom samengevoegd in afstandsintervallen van 100 m bij Kievit, Scholekster en Veldleeuwerik en van

50 m bij Graspieper. Voor de talrijkere soorten (Gele kwikstaart, Graspieper, Kievit, Scholekster en Veldleeuwerik) is distance sampling met de covariabelen 'openheid van het landschap' (open/gesloten) en habitatype ('gras/akker') uitgevoerd. Bij al deze soorten leverde 'openheid van het landschap' geen verbetering van het model op, maar habitatype wel. Bij de meeste soorten was de detectiekans hoger in akkers dan in graslanden, behalve bij de Kievit en Gele kwikstaart, waar deze detectiekans juist lager was.

De resultaten van de analyses in Distance zijn gegeven in tabel 9.

Wanneer de covariabele habitatype werd meegenomen, verschilden de geschatte dichtheden over het algemeen weinig van de dichtheden geschat zonder covariabele (0.001-0.003), behalve bij de Gele kwikstaart (0.014).

Tabel 10. Vergelijking tussen dichtheden van de Veldleeuwerik voor de cirkel rondom het telpunt met als straal de truncatie-afstand (= afstand waarbinnen 90% van de waarnemingen valt, 356m), wanneer wordt aangenomen dat 100% van de vogels binnen de cirkel wordt waargenomen, of wanneer wordt aangenomen dat de detectiekans afneemt met de afstand (Distance).

| Provincie | Dichtheid (se)     |                  |         |
|-----------|--------------------|------------------|---------|
|           | Detectiekans 100%  | Distance         | Vershil |
| DR        | 0.05539 (0.002848) | 0.1038 (0.00237) | 0.048   |
| FL        | 0.00681 (0.001696) | 0.0091 (0.0002)  | 0.002   |
| GR        | 0.02278 (0.001634) | 0.0413 (0.00088) | 0.019   |
| tot       | 0.02752 (0.00139)  | 0.050 (0.00102)  | 0.022   |

Tabel 10. Vergelijking tussen dichtheden van de Veldleeuwerik voor de cirkel rondom het telpunt met als straal de truncatie-afstand (= afstand waarbinnen 90% van de waarnemingen valt, 356m), wanneer wordt aangenomen dat 100% van de vogels binnen de cirkel wordt waargenomen, of wanneer wordt aangenomen dat de detectiekans afneemt met de afstand (Distance).

| Provincie | Dichtheid (se)     |                  |         |
|-----------|--------------------|------------------|---------|
|           | Detectiekans 100%  | Distance         | Vershil |
| DR        | 0.05539 (0.002848) | 0.1038 (0.00237) | 0.048   |
| FL        | 0.00681 (0.001696) | 0.0091 (0.0002)  | 0.002   |
| GR        | 0.02278 (0.001634) | 0.0413 (0.00088) | 0.019   |
| tot       | 0.02752 (0.00139)  | 0.050 (0.00102)  | 0.022   |

Helaas is niet bekend hoeveel vogels er daadwerkelijk binnen de cirkel aanwezig waren, dus kan niet worden bekeken in hoeverre Distance analyses een betere schatting geven van de werkelijkheid dan onbewerkte telgegevens. Uit paragraaf 2.3.1 bleek echter al dat de vogeldichtheden dicht bij het telpunt (tot 200m) hoger waren dan de dichtheden verder weg (200-300m).

Tot slot is voor de Veldleeuwerik berekend wat de dichtheden zouden zijn als wordt aangenomen dat alle vogels binnen de truncation afstand worden waargenomen (dus detectiekans 100% binnen een straal van 356m, tabel 10).

Aan het voorbeeld van de Veldleeuwerik is te zien dat dichtheden worden onderschat wanneer geen gebruik wordt gemaakt van *distance sampling* en dat deze onderschatting groter is bij hogere dichtheden (factor 1,3-1,8).

#### Conclusies/aanbevelingen t.a.v. Distance sampling

- De telgegevens uit het MAS lijken goed geschikt om te analyseren in Distance.
- Aanbevolen wordt om geen cirkels op de kaart aan te brengen of hooguit een buitencirkel, aangezien dit van invloed kan zijn op het intekenen van de waarnemingen. Bovendien moet bij de waarnemers benadrukt worden dat ze de vogel intekenen op de plek waar ze deze voor het eerst hebben waargenomen.
- Habitat kan van invloed zijn op de detectiekans.
- Wanneer wordt aangenomen dat alle vogels binnen een bepaalde straal worden waargenomen

zal dit een onderschatting geven van de werkelijke aantallen. Deze onderschatting zal groter zijn bij hogere dichtheden en bij moeilijker waarneembare soorten. In het voorbeeld van de Veldleeuwerik komen de dichtheden in Drenthe na distance sampling bijna 2x zo hoog uit.

#### 5.2.2. N-mixture modellen

##### Data (zie ook 2.1.3)

De analyses zijn uitgevoerd op gegevens uit de provincie Groningen. Het gaat om een experiment waarbij in drie verschillende regio's (Noord-Groningen, Oldambt en Veenkolonieën) telkens 10 meetpunten zijn geïnventariseerd met behulp van de BMP-methode (territoriumkartering) en de volgende dag door meerdere tellers, onafhankelijk van elkaar, met behulp van een punttelmethode (MAS-methode). In totaal zijn dus 30 meetlocaties geïnventariseerd. Op alle meetpunten zijn drie telrondes uitgevoerd:

- ronde 1 – op 30 april of op 1 of 2 mei
- ronde 2 – op 27 of 29 mei of op 3 juni
- ronde 3 – op 1, 2 of 3 juli

Op elke locatie zijn op dezelfde dag 5, 6 of 7 tellingen van 5 minuten uitgevoerd door telkens een andere waarnemer. De mate van ervaring van de waarnemers met de punttelmethode is ingedeeld in drie klassen: weinig, matig of veel. In een kleine test met gegevens uit de tweede telronde bleken er verschillen in trefkans te bestaan tussen de waarnemers, maar deze zijn niet duidelijk gecorreleerd met de ervaring (tabel 11; zie ook 2.3.7). Voor het vervolg van de test is alleen gebruik gemaakt van de tellingen door waarnemers met matig en veel ervaring. De reden

|                 | Trefkans                |                         |                           |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                 | alles<br>(max. 7 herh.) | matig<br>(max. 5 herh.) | ervaren<br>(max. 3 herh.) |
| Gele kwikstaart | 0,40                    | 0,45                    | 0,60                      |
| Graspieper      | 0,28                    | 0,38                    | 0,64                      |
| Kievit          | 0,37                    | 0,41                    | 0,35                      |
| Rietgors        | 0,23                    | 0,24                    | 0,19                      |
| Scholekster     | 0,36                    | 0,36                    | 0,22                      |
| Veldleeuwerik   | 0,49                    | 0,54                    | 0,66                      |

Tabel 11. Trefkansen van zes soorten in relatie tot de ervaring van de waarnemers, berekend met een N-mixture-model.

**N-mixture modellen**

In een N-mixture model (Royle & Dorazio 2008) worden tellingen in het veld gemodelleerd als het resultaat van twee onderliggende processen, het biologische proces en het waarnemingsproces. Het *biologische proces* wordt gemodelleerd aan de hand van een Poissonverdeling (met slechts één parameter: het gemiddelde aantal vogels op alle locaties). Het aantal vogels (N) is echter niet op elke meetlocatie hetzelfde, maar varieert volgens een Poissonverdeling. Het *waarnemingsproces* wordt gemodelleerd aan de hand van een Binomiale verdeling (met parameters N, p en k). Als er op een locatie in werkelijkheid N Kieviten zitten, en de kans van elk van deze Kieviten om gezien te worden is p, dan zie je er waarschijnlijk k.

Een N-mixture model berekent welke combinatie van N en p het meest waarschijnlijk is bij een bepaalde reeks waarnemingen. Daarvoor zijn altijd herhaalde metingen op een deel van de meetlocaties nodig. De belangrijkste voorwaarde voor het gebruik van een N-mixture model is dat er sprake is van gesloten populaties op de meetlocaties (*closure assumption*), dat wil zeggen dat bij iedere herhaalde telling hetzelfde aantal individuen aanwezig is.

N-mixture modellen kunnen met klassieke statistische methoden worden doorgerekend, maar ook met Bayesiaanse methoden. Deze laatste geven de mogelijkheid om allerlei afgeleide parameters inclusief standaardfouten te berekenen, bijvoorbeeld dichtheden per meetlocatie.

hiervoor is tweeledig: (1) in het MAS zullen de meeste tellers na verloop van een aantal jaren in deze categorieën vallen, en (2) door niet alle tellers mee te nemen wordt het aantal herhalingen minder (max. 5, maar meestal minder), hetgeen beter aansluit bij de toekomstige praktijk van het MAS. In de tests zijn 6 soorten meegenomen.

*Resultaten (zie ook 2.1.3.)*

Op basis van de *N-mixture* analyse in ronde 2 is een vergelijking gemaakt tussen de (in het *N-mixture model*) gemodelleerde trefkans en de empirische trefkans. De empirische trefkans is bepaald aan de hand van de door de waarnemers op de kaartjes ingetekende waarnemingen (bmp + punttellers). Deze zijn samengevat op soortkaartjes en vervolgens geclusterd op basis van uitsluitende waarnemingen en (aangepaste) fusieafstanden. Vervolgens is gekeken welke fractie een waarnemer heeft geteld van het aldus bepaalde totaal per soort per punt (zie 2.1.3).

De *N-mixture modellen* laten realistische trefkansen zien (tabel 12). Er zijn wel verschillen met de empirische trefkansen, maar deze verschillen

zijn beperkt en niet consistent over de soorten: voor de ene soort is de empirische trefkans hoger, voor de andere de *N-mixture*-trefkans. Toeval en soortspecifieke eigenschappen zijn hiervan waarschijnlijk de oorzaak. Hogere trefkansen leiden op meetpuntniveau automatisch tot lagere aantalschattingen. In de tabel staan echter *gemiddelde trefkansen* over de 30 locaties, waardoor over het totaal van alle meetlocaties (Ntotaal) de aantallen niet altijd lager zijn bij hogere trefkansen (zie Scholekster).

Als we ervanuit gaan dat ‘empirisch’ de werkelijkheid vertegenwoordigt, dan leveren *N-mixture-modellen* gemiddeld over de 6 soorten iets hogere trefkansen en (daardoor) lagere aantallen op. Deze verschillen zijn op soortniveau duidelijk groter, maar niet eenduidig. Het grootste verschil in de totale hoeveelheid geschatte vogels in de 30 meetpunten (Ntotaal) bedraagt een factor 1,5 (Kievit). Wanneer dit acceptabel is dan lijken *N-mixture modellen* redelijk nauwkeurige schattingen te geven van de werkelijke aantallen.

Tabel 12. Trefkansen en populatiegrootte (Ntotaal) van zes soorten volgens een *N-mixture*-model in vergelijking met ‘werkelijke’ waarden. Alleen data van ‘matige’ en ‘ervaren’ waarnemers zijn gebruikt.

|                 | Trefkans ronde 2 |           | Ntotaal ronde 2 |           |
|-----------------|------------------|-----------|-----------------|-----------|
|                 | N-mixture        | empirisch | N-mixture       | empirisch |
| Gele kwikstaart | 0,45             | 0,35      | 75              | 97        |
| Graspieper      | 0,38             | 0,47      | 33              | 28        |
| Kievit          | 0,41             | 0,35      | 52              | 82        |
| Rietgors        | 0,24             | 0,25      | 36              | 36        |
| Scholekster     | 0,36             | 0,40      | 38              | 50        |
| Veldleeuwerik   | 0,54             | 0,39      | 48              | 71        |

### Occupancy modellen

Evenals in N-mixture modellen worden waarnemingen in het veld in een occupancy model (Royle en Dorazio 2008) gemodelleerd als het resultaat van twee onderliggende processen, het biologische proces en het waarnemingsproces. In occupancy modellen worden echter niet de aantallen gemodelleerd, maar de aan- of afwezigheid van de soort op een meetlocatie. Het *biologische proces* wordt gemodelleerd aan de hand van een Bernoulli-verdeling met parameter  $P$  (de kans dat de soort aanwezig is). Het *waarnemingsproces* wordt ook gemodelleerd aan de hand van een Bernoulli-verdeling, met parameter  $p$  (de kans dat de soort, indien aanwezig, ook waargenomen wordt).

Een occupancy model berekent welke combinatie van  $P$  en  $p$  het meest waarschijnlijk is bij een bepaalde reeks waarnemingen. Daarvoor zijn altijd herhaalde metingen op een deel van de meetlocaties nodig. De belangrijkste voorwaarde voor het gebruik van een occupancy model is dat onbezette locaties onbezet en bezette locaties bezet blijven in de periode dat de herhaalde metingen worden uitgevoerd.

Occupancy modellen kunnen met klassieke statistische methoden worden doorgerekend, maar ook met Bayesiaanse methoden. Deze laatste geven de mogelijkheid om allerlei afgeleide parameters inclusief standaardfouten te berekenen, bijvoorbeeld de extinctie en kolonisatie van meetlocaties.

### 5.2.3. Occupancy modellen

#### Inleiding

Naast het volgen van de aantalsontwikkeling van soorten, is ook het volgen van ontwikkelingen in de verspreiding een meetdoel van het MAS (hoofdstuk 1). Deze ontwikkeling kan gevolgd worden door veranderingen in de bezettingsgraad van meetpunten te analyseren. Het volgen van de bezetting (occupancy) van meetlocaties kan voor sommige soorten zelfs de enige methode zijn om op een kostenefficiënte manier een indicatie te krijgen over veranderingen in de populatie. Dat geldt met name voor schaarse soorten en soorten met een lage trefkans (vaak betreft dit dezelfde soorten). Deze soorten zijn met de MAS-methode duidelijk minder goed te volgen dan met territoriumkarteringen. Door de combinatie van lage dichtheid en korte bezoektijd heeft een schaarse soort een lage trefkans. Schattingen van de aan- of afwezigheid zijn doorgaans minder onnauwkeurig dan aantalsschattingen. Op basis van deze schattingen kan een indruk verkregen worden van het percentage meetpunten waarin de soort voorkomt.

Occupancy modellen bieden een zeer krachtige methode om veranderingen in de bezettingsgraad van meetpunten te analyseren. Een mooie bijkomstigheid van deze modellen is dat niet alleen de bezettingsgraad van de meetpunten wordt berekend, maar ook de mate waarin bezette meetpunten 'overleven' (dus tot het volgende jaar bezet blijven) en de mate waarin nieuwe meetpunten gekoloniseerd worden.

#### Data (zie ook 2.1.3.)

Om de mogelijkheden van occupancy modellen voor het MAS te onderzoeken, zijn deze toegepast

op 91 meetpunten uit Groningen, waaraan jaarlijks 5 bezoeken zijn gebracht in de periode 1987-2009.

Bezoek1 = 1<sup>e</sup> helft april  
 Bezoek2 = 2<sup>e</sup> helft april  
 Bezoek3 = 1<sup>e</sup> helft mei  
 Bezoek4 = 2<sup>e</sup> helft mei  
 Bezoek5 = 1<sup>e</sup> helft juni.

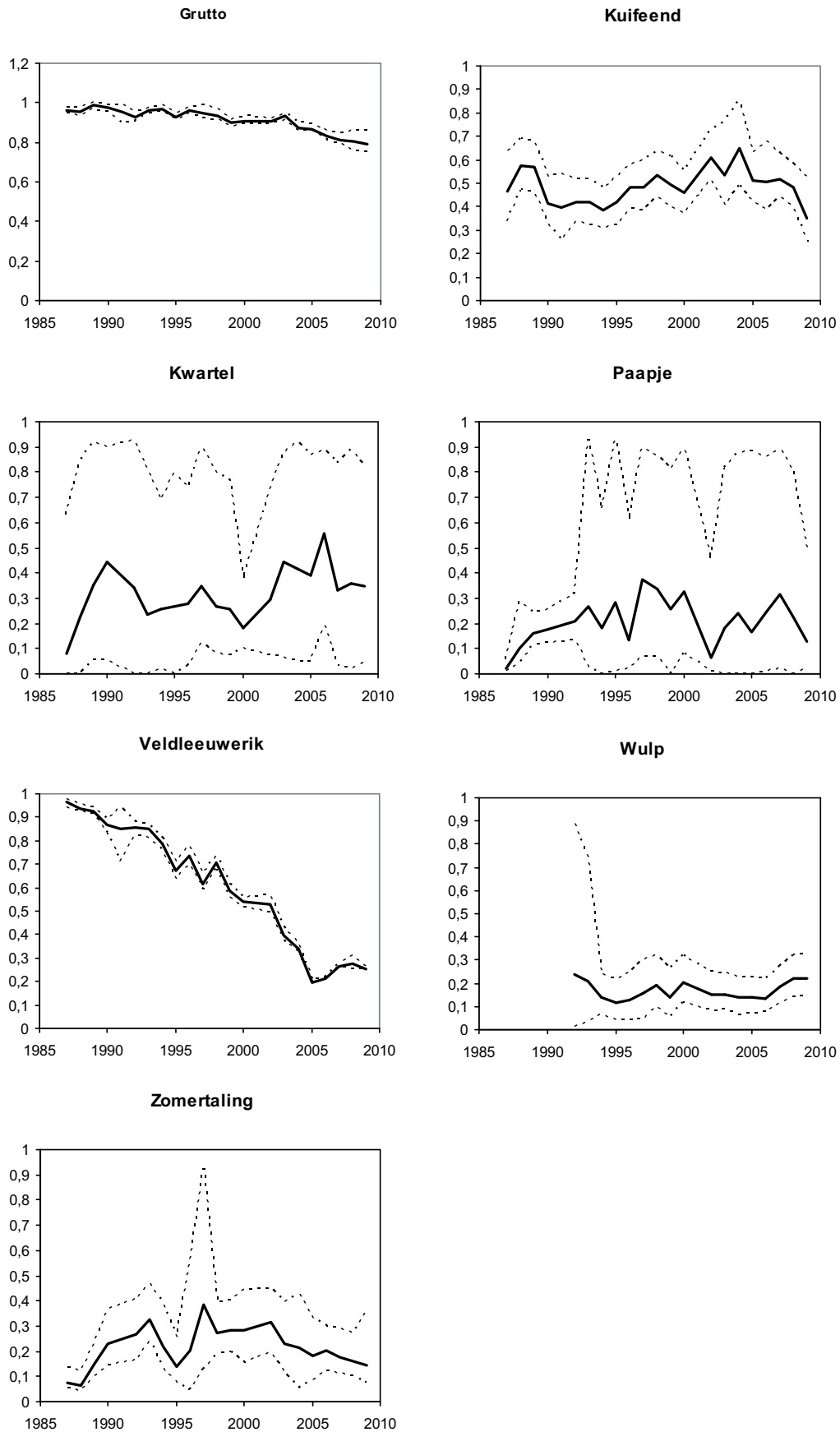
Er zijn vier schaarse soorten onderzocht en drie algemene (Veldleeuwerik, Kuifeend, Grutto). Per soort zijn de volgende bezoeken gebruikt:

Grutto = Bezoek 1 - 5  
 Kuifeend = Bezoek 1 - 5  
 Kwartel = Bezoek 4 + 5  
 Paapje = Bezoek 4 + 5  
 Veldleeuwerik = Bezoek 1 - 5  
 Wulp = Bezoek 1 - 4  
 Zomertaling = Bezoek 2 - 5

#### Resultaten

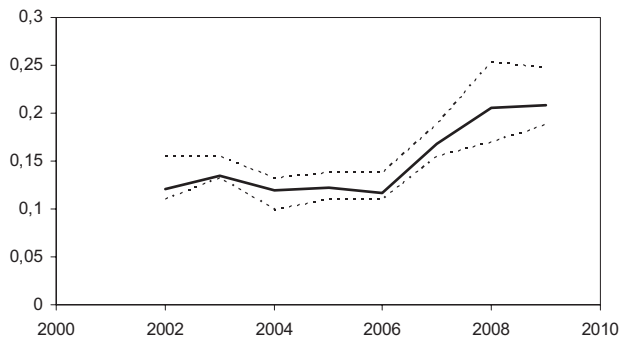
De betrouwbaarheid van de resultaten is sterk afhankelijk van de schaarsheid van de soorten en van het aantal bezoeken waarop de berekening gebaseerd is. Dat valt af te leiden uit figuur 35, waarin de verandering in de bezettingsgraad per soort staat.

Bij lage bezettingsgraden worden de berekeningen al snel onbetrouwbaar. Dat is te zien aan een vergelijking tussen een occupancy model voor de Wulp vanaf 1992 en vanaf 2002. In de eerste jaren was de Wulp nauwelijks aanwezig in de meetlocaties wat de hoge onbetrouwbaarheid in de beginjaren verklaart. Bij een model op basis van gegevens vanaf 2002 (figuur 36) is het betrouwbaarheidsinterval veel kleiner.



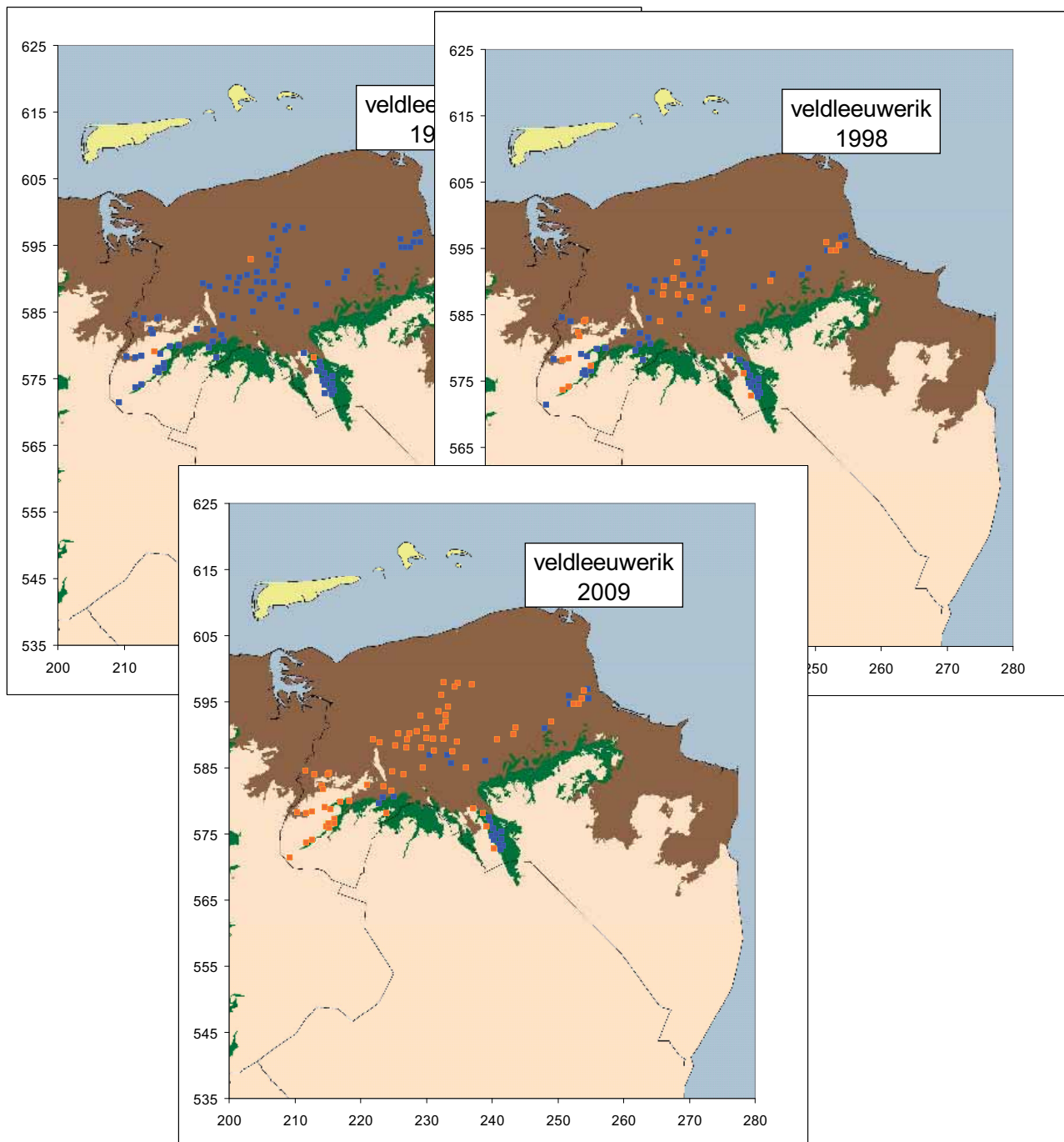
Figuur 35. Bezettingsgraad van de meetlocaties, zoals berekend met een occupancy model. De betrouwbaarheid van de metingen is hoger voor meer algemene soorten en soorten waarvoor de berekening is gebaseerd op meer bezoeken (kleiner betrouwbaarheidsinter-val).





Figuur 36. Bezettingsgraad Wulp vanaf 2002.

De occupancy modellen berekenen voor iedere meetlocatie voor ieder jaar de kans dat de soort aanwezig is. Voor locaties waar de soort is waargenomen is deze kans 1, voor de overige locaties varieert deze van 0-1. Wanneer voor alle meetlocaties met een kans  $>0,5$  wordt aangenomen dat de soort aanwezig is, dan kunnen verspreidingskaarten worden gemaakt met meer 'stippen' dan op kaarten waarop alleen staat aangegeven waar de soort echt waargenomen is. Afhankelijk van de soort worden soms bijna 20% aan locaties toegevoegd waar de soort (waarschijnlijk) aanwezig is. In figuur 37



Figuur 37. Bezetting van telpunten in drie verschillende jaren op basis van occupancy modellen. Oranje is onbezeten en blauw is bezet.

staan drie van dergelijke verspreidingskaartjes voor de veldleeuwrik op basis van occupancy modellen, een aan het begin, in het midden en aan het eind van de onderzoeksperiode. Duidelijk is de leegloop van de gebieden in ruim twintig jaar tijd te zien.

Occupancy modellen bieden naast deze analyse van de bezettingsgraad ook de mogelijkheid om de kans op kolonisatie en de kans op het ‘overleven’ (soort blijft aanwezig) per jaar te volgen. Daarnaast is het mogelijk verklarende variabelen (datum, temperatuur, beheer etc.) mee te modelleren, in het bijzonder wanneer gebruik gemaakt wordt van een Bayesiaans-statistische benadering.

#### Conclusies

- Met occupancy modellen kunnen ruimtelijke veranderingen in de verspreiding van algemenere soorten goed gevolgd worden (geldt niet voor soorten die op elke meetlocatie voorkomen, want deze laten per definitie geen verandering in bezettingsgraad zien). Met occupancy modellen wordt voor een aantal meetlocaties waar de soort in een jaar niet is waargenomen toch voorspeld dat deze aanwezig is. Hierdoor neemt het aantal bezette meetlocaties gemiddeld genomen toe met 10-20% t.o.v. de veldmetingen.
- Occupancy modellen bieden kansen voor analyse van schaarse soorten, maar bij heel lage bezetting en weinig herhalingen worden de schattingen snel onbetrouwbaar. Verhoging van het aantal herhalingen per jaar betekent waarschijnlijk een beduidende verhoging van de betrouwbaarheid voor schaarse soorten.

#### 5.2.4 Consequenties voor de MAS-methodiek

De keuze voor een bepaalde analysemethode heeft doorgaans gevolgen voor de methode waarmee de gegevens verzameld worden. Er vanuit gaande dat de MAS-gegevens straks met ofwel distance-sampling, ofwel N-mixture-modellen en occupancy modellen, ofwel een combinatie van dit soort methoden (wordt momenteel nog uitgezocht) geanalyseerd zullen worden, is er een aantal aandachtspunten voor de gegevensinwinning:

##### 1. Aantal tellingen per meetpunt per jaar

In het MAS zijn vier tellingen per meetpunt per jaar gepland. *Distance sampling* kan al toegepast worden op een enkele telling per jaar. *N-mixture-modellen* en occupancy modellen kunnen alleen toegepast worden wanneer herhaalde metingen beschikbaar zijn voor een, het liefst groot, deel van de meetpunten. In een test met bestaande weidevogelgegevens bleek de nauwkeurigheid van de resultaten sterk toe te nemen van 1 naar 2 naar 3 tellingen, om daarna nog slechts langzaam te stijgen. De vier tellingen van het MAS lijken

daarmee een goede basis voor de trendanalyses, aangezien alleen de telrondes binnen de datumgrenzen zullen worden geanalyseerd (zie punt 2), waardoor er telrondes zullen afvallen.

##### 2. Gesloten populaties

Een belangrijke voorwaarde bij het gebruik van N-mixture-modellen is dat bij iedere herhaling (meetronde) dezelfde populatie bemonsterd wordt. Dit wordt de *closure assumption* genoemd: de aanname dat de populatie gesloten is, en dus dat geboorte, sterfte, emigratie en immigratie tussen herhalingen te verwaarlozen zijn. Bij ieder bezoek aan een meetpunt neem je aan dat de totale populatiegrootte N hetzelfde is gebleven. De beste manier om dit te bereiken is de herhalingen zo kort mogelijk op elkaar te laten volgen. In de test zijn gegevens gebruikt van tellingen die op dezelfde dag plaatsvonden. Ideaal, maar in de praktijk niet haalbaar. Ook tellen op opeenvolgende dagen zal voor vrijwilligers waarschijnlijk minder aantrekkelijk zijn, en mogelijk is zelfs om de week tellen te veel gevraagd. Sterker nog er wordt zelfs op gestuurd om op verschillende momenten in het seizoen te tellen omdat de broedpiek per soort verschillend is en alleen al om die reden op verschillende momenten geteld zal moeten worden. Door in het MAS bij de analyses alleen telrondes binnen de datumgrenzen van een soort mee te nemen wordt er toch op gestuurd dat uit een zelfde populatie wordt gemonsterd. Dit zal de kwaliteit van de resultaten ten goede komen, niet alleen wanneer *N-mixture-modellen* worden gebruikt, maar ook bij analyse op basis van *distance sampling*, een combinatie van beide methoden of gemiddelden. Gedurende het seizoen veranderende trefkansen zijn bij *N-mixture-modellen* niet wenselijk, maar ook geen onoverkomelijk probleem: er kunnen covariabelen meegemodelleerd worden die de trefkans mogelijk beïnvloeden, bijvoorbeeld temperatuur, windkracht, dagnummer. Ook voor occupancy modellen geldt een soort *closure assumption*, maar dan op het niveau van de aanwezigheid van de soort: er wordt vanuit gegaan dat de soort gedurende de herhaalde bezoeken in een jaar altijd ofwel aan- ofwel afwezig is.

##### 3. Optimaliseren van de veldperiode

Zoals hiervoor beschreven, moeten de herhaalde tellingen zo vergelijkbaar mogelijk zijn. Dat betekent niet alleen dat het aantal aanwezige vogels (N) hetzelfde moet zijn, maar ook dat de trefkans zoveel mogelijk hetzelfde is. Aangenomen mag worden dat in de periode april - juli de meeste soorten voltallig op de broedgebieden aanwezig zijn (dus zelfde N aanwezig). De Wijs (1986) vermeldt dat in graslanden in West-Nederland de trefkans voor een vijftal soorten (Slobeend,

Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur) in de periode half april tot half mei minstens 70% is en weinig varieert. Voor andere soorten, zoals bijv. zangvogels kan dit anders liggen. Elders, bijvoorbeeld in Noord-Nederland en in akkergebieden, kan dit eveneens anders zijn.

Omdat de piektijden voor soorten en gebieden kunnen verschillen en we bij het MAS streven naar een landelijk bruikbaar systeem, lijkt het moeilijk een standaard 'Pieperiode' aan te geven waarbinnen de tellingen dienen plaats te vinden. Daarom is gekozen voor het invoeren van vier telronden, waarbij de telperiodes zo zijn gekozen dat voor elke relevante soort er altijd twee telronden binnen de datumgrenzen van die soort vallen en die dus als herhaalde meting kunnen worden gebruikt voor de analyses.

#### 4. Intekenen van waarnemingen

Distance-sampling is alleen mogelijk wanneer van de waarnemingen wordt vastgelegd wat de afstand is tot de waarnemer. Dat kunnen losse afstanden per waarneming zijn of bijvoorbeeld het aantal waarnemingen binnen verschillende stroken (cirkels) met bekende afstand tot de waarnemer. In de MAS-methode is hierin voorzien (zie 2.3.1).

#### 5. Sturing op toewijzen van MAS-metpunten

Bij de analyse van de MAS-metingen wordt er vanuit gegaan dat de meetpunten random verdeeld over de provincie, de regio, of het land liggen. Voor MAS-metpunten is dat in principe het geval, omdat deze random gekozen zijn uit de grids binnen een stratum. Maar dat wil niet zeggen dat de MAS-metpunten waarvoor straks telgegevens binnen komen ook automatisch random verdeeld zullen zijn. Wanneer er te weinig deelnemers zijn en er geen sturing plaatsvindt op de toewijzing van meetpunten aan waarnemers, zullen er hoogstwaarschijnlijk meer tellingen plaatsvinden in meetpunten in dichtbevolkte gebieden of gebieden met actieve vogelwerkgroepen. Daar kunnen we op twee manieren mee omgaan: voorkomen of genezen (achteraf corrigeren). Omdat achteraf corrigeren altijd nog kan, stellen we voor de MAS-metpunten zo veel mogelijk random toe te wijzen aan waarnemers. Dat kan bijvoorbeeld door de meetpunten per deelgebied (bijv. een provincie of een deel van een provincie) op basis van toevalsgetallen een rangnummer te geven, en deze vervolgens in porties van tien toe te wijzen. De eerste waarnemer die mee wil doen, kan dan kiezen uit de meetpunten 1-10. De volgende uit de overgebleven meetpunten, totdat de eerste tien allemaal toegewezen zijn. Daarna komen meetpunten 11-20 uit het gebied aan de beurt etc. Zeker in de eerste jaren van het meetnet, wanneer

nog niet duidelijk is of er voldoende waarnemers zullen zijn, zal zo'n strategie de gegevensanalyse beduidend eenvoudiger maken.

Waarschijnlijk zal een deel van het MAS door professionals worden uitgevoerd, waarbij sturing makkelijker kan plaatsvinden. Duidelijk is ook dat provincies die vooral met professionals zullen werken het meetnet willen gebruiken voor beleidsevaluatie. Daarbij willen zij bijvoorbeeld kunnen vaststellen hoe de ontwikkelingen in SNL-gebieden zijn ten opzichte van de overige gebieden. Bij de toekenning van de punten zal hier rekening mee gehouden moeten worden. Er zal dus gestratificeerd moeten worden.

### 5.3. Combineren van BMP en MAS

Wanneer het MAS is gestart, zal er sprake zijn van twee meetmethoden die hetzelfde meetdoel dienen: MAS en BMP. Ruimtelijk gezien zullen de meetpunten waar deze methoden worden toegepast waarschijnlijk als een mozaïek door elkaar liggen. Er zijn verschillende methoden om de informatie die volgens de twee methoden verzameld is, te combineren:

1. Eerst afzonderlijk BMP-trends en MAS-trends bepalen en deze vervolgens statistisch aan elkaar koppelen. Deze methode wordt momenteel o.a. toegepast om de trends van weidevogels uit verschillende landen aan elkaar te koppelen tot een Europese trend (de zogenaamde Farmland Bird Index).
2. BMP-basisgegevens (herhaalde tellingen) en MAS-gegevens tegelijkertijd in een N-mixture-model analyseren. De BMP-gegevens zullen waarschijnlijk een hogere trefkans hebben, maar daarmee kan eenvoudig rekening worden gehouden in de modellen.
3. Eerst N-mixture-model toepassen op MAS-gegevens en vervolgens de gemodelleerde N's per meetpunt samen met de BMP-gegevens analyseren volgens de huidige BMP-analysemethode (GLM in TRIM).

Methode 3 heeft als nadeel dat je aantallen gaat bijgeschatten op basis van al eerder bijgeschatte aantallen. Want eerst worden in het *N-mixture-model* aantallen per MAS-metpunt geschat op basis van informatie uit andere MAS-metpunten en vervolgens worden in het GLM-model aantallen bijgeschat op basis van o.a. deze bijgeschatte aantallen. Daarmee worden onzekerheden op onzekerheden gestapeld. Methode 2 heeft als nadeel dat het toevoegen van BMP-metpunten ten koste gaat van de random verdeling van onderzochte meetpunten. In het MAS worden meetpunten random gekozen, waardoor geen correctie voor



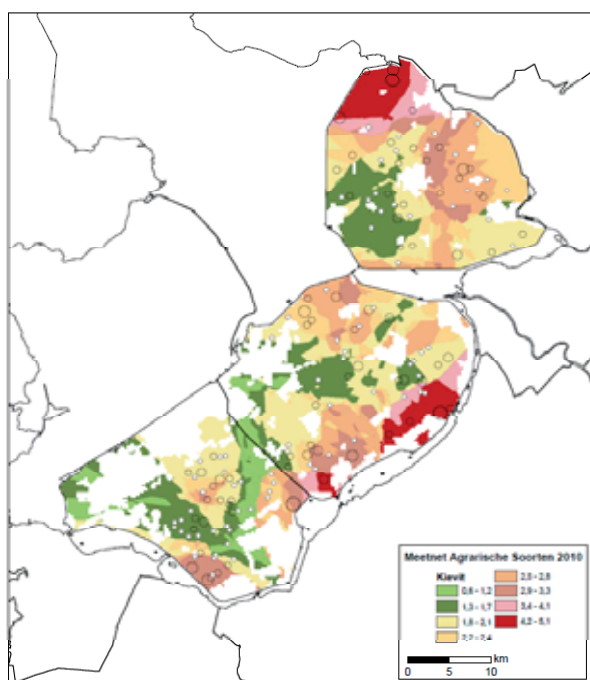
onder- en overbemonstering van regio's hoeft worden toegepast. BMP-meetpunten zijn echter niet random gekozen. In het huidige weidevogelmeetnet wordt hiervoor gecorrigeerd door de meetpunten tijdens de analyse een gewicht mee te geven. Bij methode 1 worden de BMP-meetpunten op de gebruikelijke, gewogen, methode geanalyseerd. Parallel worden de MAS-meetpunten ongewogen geanalyseerd (waarbij de analysemethode er niet toe doet) waarna de resultaten statistisch gecombineerd kunnen worden. Deze methode heeft daarom de voorkeur.

#### 5.4. Verspreidingskaarten

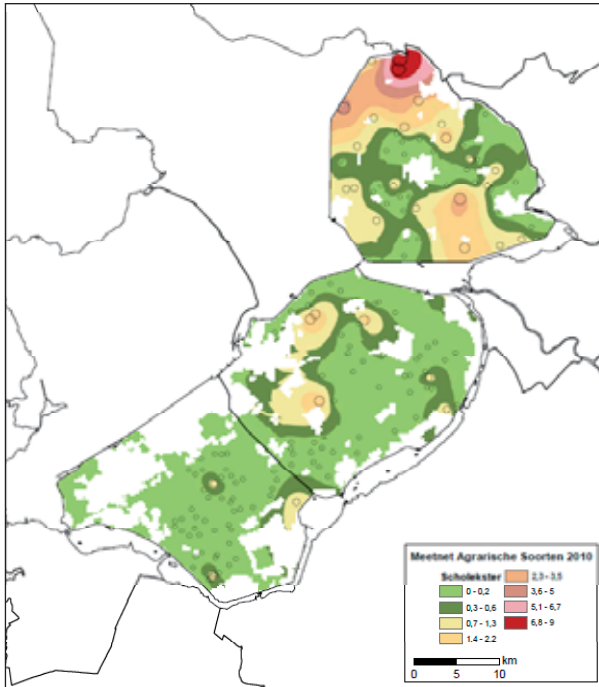
De invoering van een meetnet gebaseerd op punttellingen is niet alleen bedoeld om goede informatie te verkrijgen over aantalontwikkeling, maar ook om meer zicht te krijgen op de verspreiding van boerenlandvogels binnen een bepaald gebied, zoals een provincie. Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden om gebieden waarbinnen bepaalde beschermingsmaatregelen moeten plaatsvinden of waar subsidieregelingen worden opengesteld te begrenzen. Met regressiemodellen kunnen door omgevingsfactoren te koppelen aan vogelaantallen in proefvlakken of gebiedsdekkende tellingen goede voorspellingen worden gemaakt van de te verwachten dichtheden op een locatie. Maar de ruimtelijke variatie in aantallen vogels kan soms bijzonder groot zijn, bijvoorbeeld doordat soorten geclusterd broeden. In dat geval zijn de voorspellingen van de modellen natuurlijk nog steeds bruikbaar, maar het sociale aspect van een fenomeen als clusteren is daarin niet verdisconteerd. Ten opzichte van bestaande telmethoden als BMP

werkt het puntmeetnet met een veel groter aantal telpunten binnen een bepaald gebied, waardoor in principe meer inzicht wordt verkregen in zeer lokale verschillen in vogeldichtheid. Het relatief grote aantal telpunten in het MAS leent zich dan ook bij uitstek om de verspreiding van soorten in meer detail te bepalen dan op basis van modellen mogelijk is. Met behulp van 'kriging' kunnen de in telpunten getelde (dus relatieve) aantallen ruimtelijk worden geïnterpoleerd. De resultaten kunnen worden weergegeven in relatieve verspreidingskaarten (figuren 38 t/m 42). Op termijn zal het ook mogelijk zijn om verspreidingskaarten te maken op basis van absolute dichtheden (dankzij schattingen zoals beschreven in de vorige paragrafen). Een andere optie zijn zogenaamde veranderingskaarten die laten zien in welke gebieden aantallen stabiel zijn of toe- dan wel afnemen. Dat biedt uitgelezen mogelijkheden om enerzijds meer inzicht te krijgen in factoren die hierop kennelijk van invloed zijn, maar het biedt ook de mogelijkheid vast te stellen in welke gebieden een bepaald beheer of de uitvoering daarvan wel en niet succesvol is.

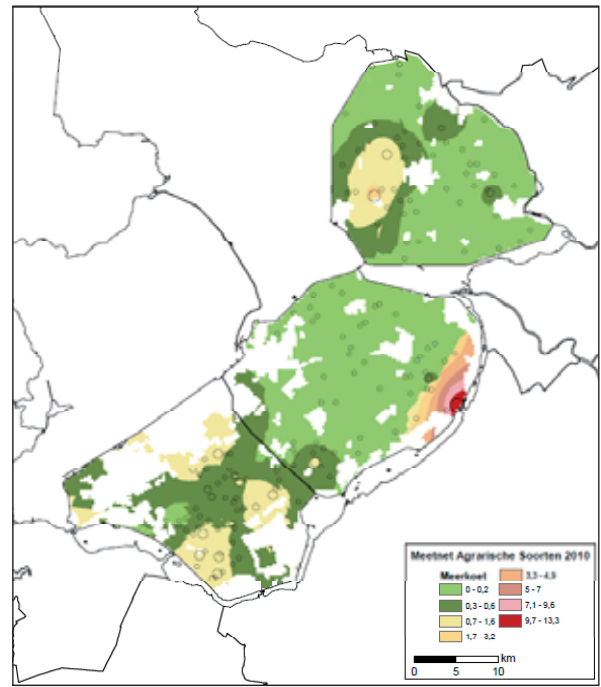
De voorbeeldkaarten die nu zijn gemaakt op basis van een jaar inventariseren in Flevoland laten al zien dat er tussen soorten grote verschillen kunnen bestaan in hun voorkomen. Afhankelijk van de doelstellingen binnen het provinciale beleid kan daardoor beter een keuze worden gemaakt waar men het beste de beschikbare middelen kan inzetten om natuurwaarden te behouden. Doordat de dichtheid aan telpunten in gebieden waar relatief veel beheer wordt toegepast (zie implementatieplan) groter is dan in gebieden die meer uniform van karakter zijn zal op die locaties ook een exacter beeld van de verspreiding kunnen worden gemaakt.



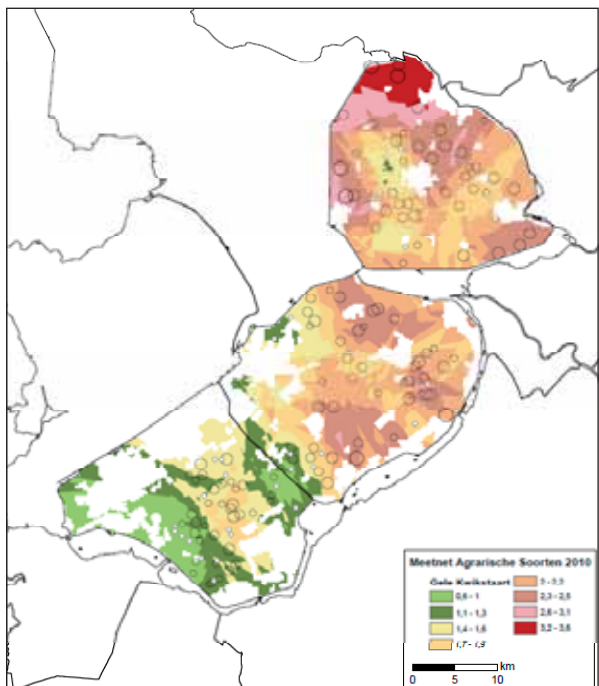
Figuur 38. Relatieve verspreidingskaart van de Kievit in Flevoland in 2010.



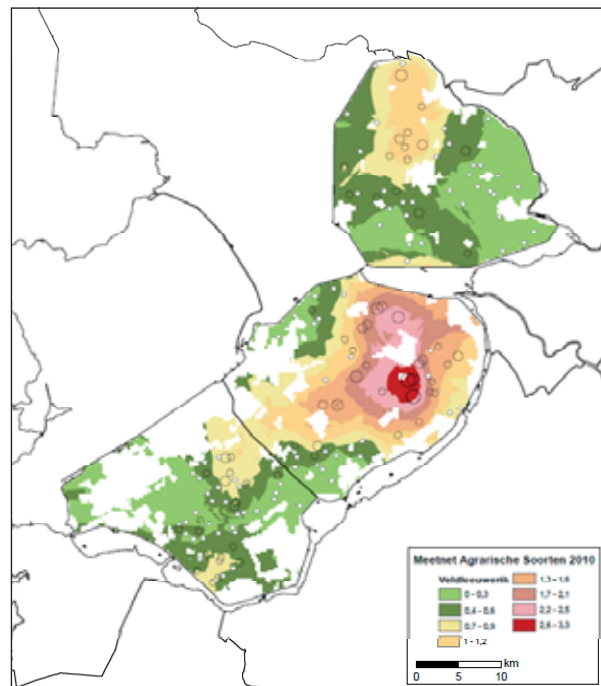
Figuur 39. Relatieve verspreidingskaart van de Scholekster in Flevoland in 2010.



Figuur 40. Relatieve verspreidingskaart van de Meerkoet in Flevoland in 2010.



Figuur 41. Relatieve verspreidingskaart van de Gele Kwikstaart in Flevoland in 2010.



Figuur 42. Relatieve verspreidingskaart van de Veldleeuwerik in Flevoland in 2010.

## 6. Conclusies en resulterende methodiek

### 6.1. Conclusies

1. Bij schaarse soorten (minder dan 20 broedparen) neemt de trefkans af met afnemende aantallen. Bij lage trefkansen (dus bij schaarse soorten) neemt de betrouwbaarheid van de trefkansschatting en dus van de geschatte aantallen af.
2. Er zijn verschillen in trefkans afhankelijk van de afstand waarop de vogel zich bevindt.
3. In het algemeen zijn er geen grote significante verschillen tussen 5 en 10 minuten tellen. Vooral de Gele kwikstaart lijkt een lastige soort die meer teltijd vergt. Hetzelfde geldt voor enkele andere schaarsere graslandsoorten. Omdat het beleid (denk aan het SNL) werkt met vaak schaarse doelsoorten, zou de trefkans voor deze soorten niet te laag mogen zijn.
4. Het aantal bezoeken (3 of 4) maakt bij de meeste weidevogels niet veel verschil voor de trefkans. Zowel bij weide- als akkervogels is er wel een effect van de bezoeksdatum ten opzichte van het seizoensvoorkomen.
5. Verreweg het grootste deel van de waarnemingen betreft broedindicatieve waarnemingen die zijn genoteerd als broedpaar. Het aantal specifieke individuen is gering.
6. Er is een significant waarnemereffect bij het vaststellen van de soortenrijkdom. Dit wordt bepaald door de ervaring van de waarnemers. Ervaren waarnemers zullen eerder zeldzame en minder opvallende soorten 'scoren'. Bij de aantalsschatting van de afzonderlijke soorten is het waarnemereffect relatief klein ten opzichte van andere factoren als toeval en plotvariantie. Het toevalseffect zal een grote rol spelen bij schaarse en zeldzame soorten. De mate van ervaring is alleen significant bij soorten als Geelgors, Rietgors, Wilde eend en Scholekster. Bij de laatste soort speelt ervaring waarschijnlijk een rol bij de beoordeling of het om individuen of broedparen gaat (zie ook 2.3.7. Waarnemingen). Bij een groot aantal meetpunten middelt het waarnemereffect waarschijnlijk uit, maar bij een vergelijking van enkele plots in ruimte of tijd kan het van grote invloed zijn. Dit pleit ervoor waarnemers goed op te leiden en te instrueren en zoveel mogelijk met ervaren waarnemers te werken.
7. De trefkans voor het BMP is in absolute zin groter dan die van het MAS. Gecorrigeerd voor de teltijd is de trefkans van het MAS hoger.
8. Elke analysemethode (GLM op basis van gemiddelde of maximum, *N-mixturemodel*, *occupancymodel*, *distance-sampling* of een combinatie van de laatste twee methoden) zal onbetrouwbaardere resultaten geven wanneer de herhaalde MAS-tellingen in een jaar geen echte herhalingen zijn. *N-mixturemodellen* zijn hiervoor waarschijnlijk het meest gevoelig, omdat ze expliciet uitgaan van een gesloten populatie (d.w.z. bij elke telling is hetzelfde aantal vogels aanwezig). De beste manier om herhalingen zo zuiver mogelijk te krijgen is om deze zo snel mogelijk na elkaar uit te voeren onder zo vergelijkbaar mogelijke omstandigheden. Het verdient aanbeveling in de periode april - juli minimaal 4 bezoeken te brengen, zodat er altijd 2 vallen in de periode dat de trefkansen van een bepaalde soort hoog zijn en weinig variëren.
9. De selectie van MAS-meetpunten heeft alleen zin wanneer de punten binnen een stratum random worden getrokken, uitgaande van een professionele opzet van het meetnet. Inbreng van tellingen door vrijwilligers is hierop van invloed. In die gevallen zal achteraf gecorrigeerd moeten worden voor onder- en overbemonstering van gebieden. Analyse met *N-mixturemodellen* of *distance-sampling* geeft waarschijnlijk de beste benadering van de absolute aantallen en dichtheden. Wat met iedere methode mogelijk is (ook met een GLM op basis van gemiddelden of maxima), is het vergelijken van relatieve aantallen in de tijd. Ook zal de gevoeligheid van aantalsveranderingen gedetecteerd kunnen worden.
10. Het intekenen van waarnemingen is alleen nodig voor *distance-sampling* en niet direct noodzakelijk voor *N-mixture modellen*. Daarnaast is intekenen belangrijk om achteraf directe relaties te kunnen leggen tussen het voorkomen van boerenlandvogels en lokale gebiedskenmerken of beheer, zoals in het kader van SNL.
11. Uiteindelijk zal op basis van enkele goed gekozen inrichtingssoorten en een voor het beleid relevante stratificatie, een meer definitieve schatting van de steekproefomvang en de verdeling over de strata moeten worden gemaakt.

## 6.2 Uiteindelijke methodiek MAS

De telmethodiek van het MAS is op grond van de eerder beschreven resultaten als volgt vorm gegeven:

- de telmethode is gebaseerd op punttellingen
- er wordt een maximale telcirkel met een straal van 300 m gehanteerd
- alle gebiedsgebonden waarnemingen van paren en individuen op basis van een simpele broedcode worden op kaart ingetekend
- telduur: 10 minuten
- tijdstip telling: van zonsopkomst tot 4 á 5 uur daarna
- minimum aantal bezoeken: 4
- telperioden: 1-20 april; 21 april -10 mei; 11 mei - 10 juni; 21 juni - 15 juli
- werkzaamheden (beweiding, maaibeheer, etc) worden bij elk bezoek na de telling binnen een straal van 300 m op kaart ingetekend
- zoogdierwaarnemingen: facultatief
- waarnemingen worden digitaal ingevoerd.

## 7. Implementatieplan (voorbeeld Flevoland)

Tot nu toe is vooral gekeken naar telfrequenties, telduur, telperiodes en analysetechnieken. Daarbij is er van uit gegaan dat punten random verdeeld over het agrarisch gebied zijn verspreid. Op die manier wordt het mogelijk een zo goed mogelijk beeld te geven van de ontwikkelingen in een provincie of Nederland. Monitoring vindt echter niet alleen plaats omdat we nieuwsgierig zijn naar het wel en wee van boerenlandvogels, maar ook om te kijken of de maatregelen die worden genomen om weidevogels te bevorderen effectief zijn. In dat geval wil men bijvoorbeeld minimaal weten hoe boerenlandvogels het 'doen' in natuurgebieden of EHS in vergelijking tot het reguliere boerenland. Een andere ingang kan zijn dat men wil weten hoe het de boerenlandvogels vergaat in SNL-gebieden met een agrarisch pakket en daar-buiten. Bij de inrichting van een meetnet in de provincie zal dan ook rekening gehouden moeten worden met de vragen die men wil beantwoorden in die provincie; de zogenaamde meet-doelen. Hierop zal het meetnet moeten worden ingericht. Daarbij kunnen meegenomen worden de resultaten uit hoofdstuk 4 die aangeven hoeveel punten er per stratum nodig zijn om een representatieve uitspraak te kunnen doen over dat stratum. In strata met relatief hoge dichtheden kan dan met minder worden volstaan dan in strata waarin de dichtheden lager liggen.

Tenslotte is het mogelijk dat men specifieke informatie verlangt over de ontwikkelingen in een bepaald gebied omdat daar bijvoorbeeld zeer specifieke maatregelen worden getroffen. In zo'n geval kan er voor gekozen worden om tijdelijk een groter aantal punten in zo'n gebied te leggen en de ontwikkelingen in dat gebied met de rest van de provincie te vergelijken.

Hoe te komen tot een opzet van een MAS wordt in dit hoofdstuk toegelicht, waarbij de implementatie van MAS in Flevoland als voorbeeld dient.

### 7.1. Basisaanpak

Verondersteld kan worden dat een provincie minimaal de algemene aantalontwikkeling en verspreiding van boerenlandvogels wil volgen. Daarnaast is men natuurlijk geïnteresseerd in de ontwikkeling binnen gebieden waarin het beleid is gericht op het behoud van de natuur-waarden in die gebieden. Dit vertaalt zich in de volgende minimale meetdoelen:

1. Algemene veranderingen in aantallen en verspreiding van de broedvogels in het agrarisch gebied
2. De aantalontwikkeling in gebieden die in de EHS (SNL-N) zijn gelegen

3. De aantalontwikkeling in de beheergebieden (SNL-A) van het agrarisch gebied
4. De aantalontwikkeling in het reguliere agrarisch gebied (als referentie voor het beheergebied)

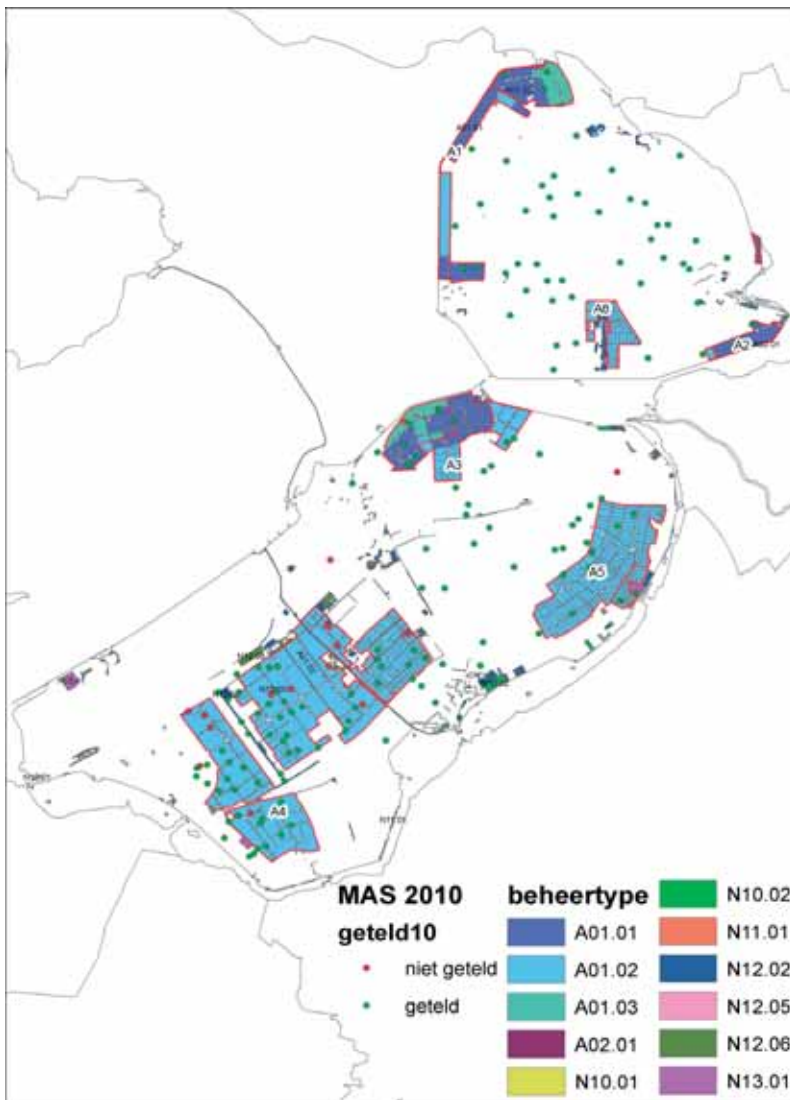
Afgeleide doelen kunnen nog zijn de ontwikkeling in specifieke Natuur- of Beheertypen of bijvoorbeeld verschillen tussen Agrarische Natuurverenigingen. Gezien de huidige ligging van MAS-punten in Flevoland lijkt dat voor beiden redelijk het geval te zijn (zie fig. 43 en tabel 13).

Voor algemene uitspraken over broedvogels in een provincie kan volstaan worden met ongeveer 100 punten er van uitgaande dat de berekeningen op basis van BMP-proefvlakken door-getrokken kan worden naar punttellingen (zie hoofdstuk 4). Er moet dan natuurlijk wel op gelet worden dat de punten min of meer evenredig zijn verdeeld over de regio's en de verschillende beheertypen.

Voor het tweede meetdoel moeten we verschillen tussen de SNL-N-types en de rest kunnen vaststellen. Op grond van de analyses in hoofdstuk 4 werd duidelijk dat in gebieden met relatief hoge dichtheden kan worden volstaan met een kleiner aantal punten. Bovendien moet het basis oppervlak waarover men wat wil zeggen al zo groot zijn dat er überhaupt voldoende punten kunnen worden neergelegd. Per telpunt wordt ongeveer 30 ha geteld. Als er 100 punten geteld moeten worden om uitspraken te kunnen doen, betekent dat dat er minimaal  $30 \times 100 = 3000$  ha aanwezig moet zijn van een bepaald type om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over dat type in vergelijking tot andere types. Momenteel wordt er gewerkt aan de ontwikkeling van een algemeen meetnet gebaseerd op punttellingen dat ook aansluit op Atlaswerk (zie 4.5.). Daarvoor zijn twee typen grids ontwikkeld. De eerste bestaat uit de middelpunten van km-hokken die in het onderzoek voor de laatste Broedvogelatlas (SOVON 2002) in het km-hokken onderzoek zijn gebruikt (grid van 8 km-hokken per atlasblok). Het uitgebreide grid bestaat uit alle kruispunten van km-hokken en hun middelpunten (zie fig. 32). Met name het uitgebreide grid geeft de maximale vulling met telpunten weer zonder dat er sprake is van overlap tussen de punten. De overlap tussen die punten en de EHS (= Ntypes) is dus de maximaal haalbare dichtheid aan punten. In het geval van Flevoland zouden er dan maximaal 69 punten kunnen worden geselecteerd. Uitgaande van minimaal 50 punten binnen de EHS is dat dan ruim voldoende.

Verschillen vaststellen tussen Natuur- of Beheertypen wordt al veel lastiger. Hier wordt gezocht naar het





Figuur 43. Ligging van de MAS-punten in de provincie Flevoland die in de periode 2008-2010 minimaal één maal zijn geteld, waarbij onderscheid is gemaakt naar punten die in 2010 wel (groen) en niet (rood) zijn geteld. Verder is de ligging van de verschillende beheer- of natuurtypen weergegeven. De codes A1 t/m A6 verwijst naar werkgebieden van de verschillende ANV's in de provincie.

Tabel 13. Het aantal punten per beheer- of natuurtypen. MAS 2010 geeft een overzicht van de punten die in 2010 zijn geteld en die behoren tot de random gekozen punten. De twee andere kolommen verwijzen naar punten die in het kader van een nieuw te ontwikkelen meet-net op basis van punttellingen voor heel Nederland zijn gekozen. De punten in het 'gouden' grid komen overeen met de middelpunten uit het kilometerhokkenonderzoek van de Broedvogelatlas (SOVON 2002) de punten in het algemeen grid worden gevormd door zo-wel de kruispunten als de centra van de kilometerhokken in Nederland en bevatten dus ook de punten van het 'gouden' grid (zie ook fig. 44).

| Beheertype | MAS 2010 | gouden grid | algemeen grid |
|------------|----------|-------------|---------------|
| A01.01     | 5        | 11          | 74            |
| A01.02     | 40       | 73          | 454           |
| N10.02     |          | 1           | 3             |
| N11.01     |          |             | 4             |
| N12.02     | 9        | 3           | 49            |
| N12.06     | 1        | 1           | 7             |
| N13.01     | 1        | 1           | 6             |
| overig     | 108      | 296         | 1847          |

maximaal mogelijke oplossend vermogen van het meetnet. Al snel wordt duidelijk uit het mogelijk aantal punten per type (zie tabel 13) dat slechts in een zeer beperkt aantal gevallen voldoende punten kunnen worden neergelegd per type. Zo kan binnen de N-types hooguit een onderscheid worden gemaakt

tussen Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) en de overige N-typen.

Verschillen tussen de zes ANV's die in Flevoland actief zijn, zijn in principe aan te geven, maar als we uitgaan van het vereiste aantal punten per stratum



(100) zal snel duidelijk worden dat dit niet haalbaar is. Het aantal punten zal dus aangepast moeten worden aan wat praktisch en financieel haalbaar is.

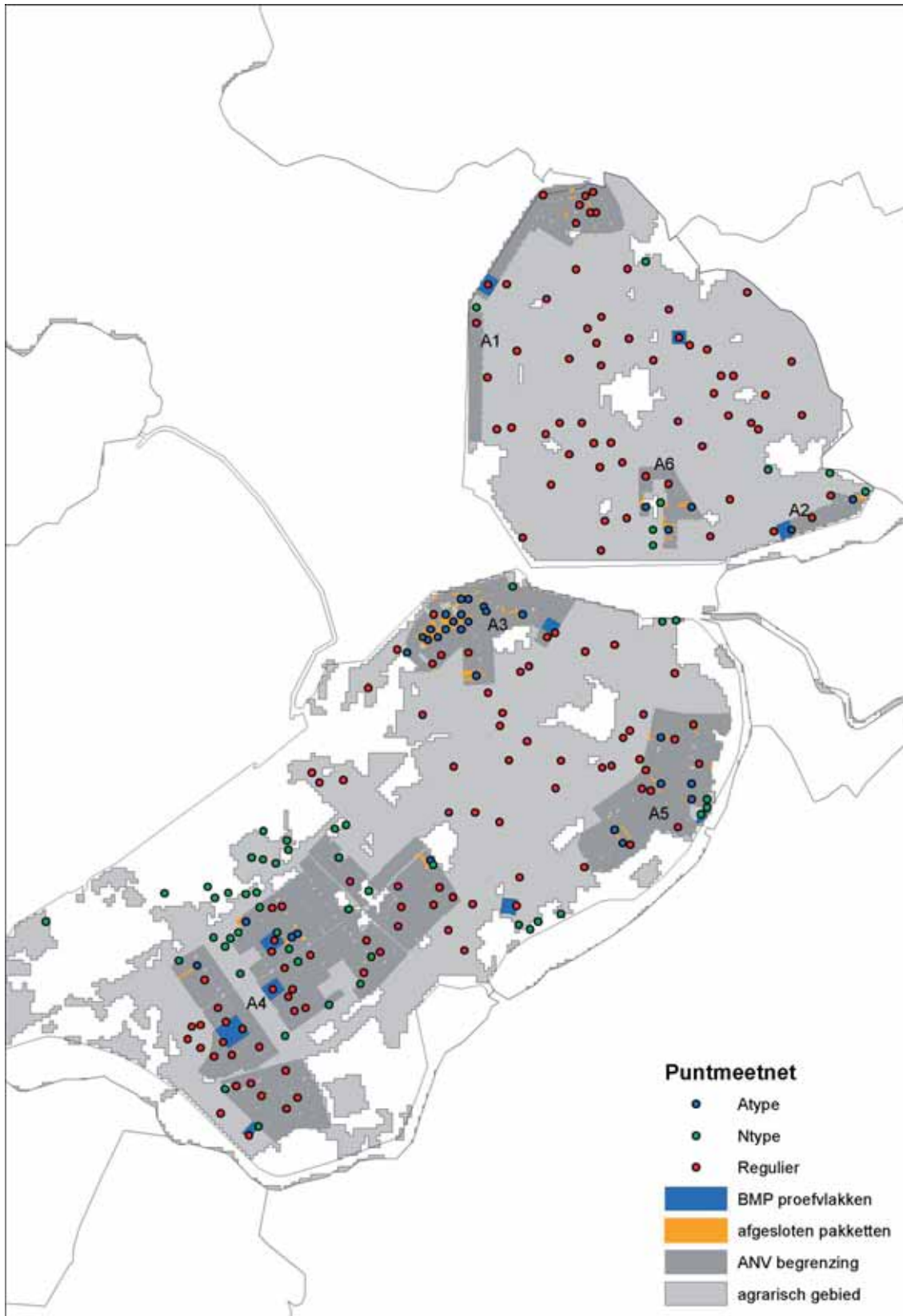
Om te voorkomen dat er onverklaarbare verschillen ontstaan tussen jaren doordat is overgeschakeld op een andere telmethode dan in het verleden werd gebruikt verdient het aanbeveling om gedurende een aantal jaren (bijv. vijf) een aantal van de oude proefvlakken (bijv. tien) te blijven tellen volgens de oude methode en tegelijk in die proefvlakken ook een MAS-telpunt te leggen. Door de resultaten van de beide tellingen in het oude proefvlak onderling te vergelijken wordt het mogelijk om eventuele verschillen tussen jaren (trendbreuk) vanwege de omschakeling naar een andere telmethodiek vast te stellen en daarvoor te corrigeren. Uitgaande van het beschikbare budget op dit moment betekent dat wel dat op het moment dat het niet meer nodig is om simultaan ook BMP-tellingen uit te voeren het aantal telpunten alsnog kan worden uitgebreid met ongeveer 100 punten. Dat is belangrijk want verwacht wordt dat op termijn het oppervlak aan SNL-overeenkomsten nog zal toenemen. Zo is het aantal SNL-A-overeenkomsten bij een aantal ANV's nog beperkt ten opzichte van sommige andere ANV's.

## 7.2. Uitwerking voor provincie Flevoland

De hiervoor geformuleerde meetdoelen worden ook gehanteerd in de provincie Flevoland. Aanvullend zou men graag zicht krijgen op mogelijke verschillen in ontwikkeling tussen ANV's. Een extra uitdaging voor de opzet van het meetnet is dat we proberen zoveel mogelijk de bestaande telpunten uit het meetnet zoals dat in de pilot in Flevoland heeft gedraaid (2008-2010) te handhaven. Verder is het de bedoeling om tien van de oude BMP-proefvlakken te blijven tellen en daarin ook een telpunt te leggen als dit niet al door de toevallige toekenning van punten aan een locatie is gebeurd. Beheertypen werden aan een telpunt gekoppeld als er een SNL-overeenkomst niet meer dan 150 m van het punt was verwijderd. In figuur 44 is te zien hoe de verschillende telpunten zijn komen te liggen gegeven de hiervoor genoemde randvoorwaarden. Uit tabel 14 blijkt vervolgens dat er 77 punten in de werkgebieden van ANV's (aangeduid met A1 t/m A6) liggen, waarvan 42 punten zonder beheer en 35 met beheer. In totaal 53 punten liggen in of nabij een beheertype Natuur. Met deze opzet is het maximaal haalbare bereikt gegeven de randvoorwaarden vanuit de meetdoelen en het beschikbare budget voor het meetnet.

Tabel 14. Overzicht van het aantal punten per ANV (A1 t/m A6) en EHS in de huidige opzet van het meetnet (MAS2010), het aantal aanvullende punten dat nodig is om betere uitspraken te kunnen doen op het gewenste niveau en het totaal aantal punten per ANV en EHS uitgesplitst naar beheertypes waarin dit zal resulteren (Nieuwe meetnet).

|                        | Agrarische Natuurvereniging            |          |           |           |           |          | Regulier   | Eindtotaal |
|------------------------|--|----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
|                        | A1                                     | A2       | A3        | A4        | A5        | A6       |            |            |
| A01.01                 | Weidevogelgebied                       |          |           | 6         |           |          |            | 6          |
| A01.02                 | Akkerfaunagebied                       |          | 2         | 11        | 5         | 4        | 3          | 27         |
| N00.01                 | Nog om te vormen natuur                |          |           |           |           | 6        | 6          |            |
| N00.02                 | Nog om te vormen natuur                |          |           |           |           |          | 3          | 3          |
| N01.03                 | Grootschalig rivier- en moerasandschap |          |           |           | 7         | 7        |            |            |
| N04.02                 | Zoete plas                             |          |           |           |           |          | 1          | 1          |
| N05.01                 | Moeras                                 |          |           |           |           |          | 3          | 3          |
| N10.02                 | Vochtig hooiland                       |          |           |           |           |          | 3          |            |
| N12.02                 | Kruiden- en faunarijk Grasland         |          | 2         |           |           | 19       | 21         |            |
| N12.05                 | Kruiden- en faunarijke akker           |          |           |           |           | 1        | 1          |            |
| N12.06                 | Ruigteveld                             |          |           |           | 1         |          | 3          | 4          |
| N13.01                 | Vochtig weidevogel-grasland            |          |           |           |           | 3        | 3          |            |
| N14.03                 | Haagbeuken en essenbos                 |          |           |           |           | 1        |            | 1          |
| Geen beheer            | 9                                      | 1        | 4         | 20        | 6         | 2        | 107        | 149        |
| <i>Generaal totaal</i> | <i>9</i>                               | <i>3</i> | <i>21</i> | <i>28</i> | <i>11</i> | <i>5</i> | <i>158</i> | <i>235</i> |



Figuur 44. Ligging van de MAS-punten in de provincie Flevoland waarbij de punten zo zijn gelegd dat zoveel mogelijk is tegemoet gekomen aan de meetdoelen van de provincie. De codes A1 t/m A6 verwijzen naar werkgebieden van de verschillende ANV's in de provincie. Tevens zijn de BMP-proefvlakken weergegeven die ook in de komende jaren nog zullen worden geteld. Zie verder de legenda.

## Literatuur

- PANNEKOEK, J. & STRIEN, A.J. van 2001. TRIM 3 Manual. Trends and Indices for Monitoring Data. Research paper No. 0102. Statistics Netherlands, Voorburg, The Netherlands.
- ROODBERGEN, M., TURNHOUT, C. VAN & TEUNISSEN, W. 2008. Meetnet Ararische Soorten (MAS); Plan van aanpak voor Flevoland en verkenning voor een landelijke implementatie. 2008/03, 24.
- ROYLE, J. A. & DORAZIO, R. M. 2008. *Hierarchical modeling and inference in ecology*. Amsterdam: Academic Press.
- TEUNISSEN, W. & KLEUNEN A. VAN 2001. Weidevogels inventariseren in cultuurland. Handleiding Nationaal Weidevogelmeetnet . SOVON, CBS.
- TEUNISSEN, W. A. & SOLDAAT, L. 2005. Indexen en trends van een aantal weidevogelsoorten uit het Weidevogelmeetnet. Periode 1990-2004. SOVON-informatie2005/13.
- TEUNISSEN, W. A. & STRIEN, A.J. VAN 2000. Meetplan weidevogelmeetnet. SOVON-onderzoeksrapport2000/10. Beek-Ubbergen, SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- VAN DIJK, A. J. 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken. Handleiding Broedvogel Monitoring Project , 62. Beek-Ubbergen, SOVON, CBS.
- VAN DIJK, A.J. & BOELE, A. 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- WIJS, W.J.R. DE, M.M.V. SCHARENBURG, C.W.M. VAN & BUKER, J.B. 1986. Nauwkeurigheid van weidevogelinventarisaties. Een onderzoek naar de nauwkeurigheid en toepassingsmogelijkheden van grootschalige weidevogelinventarisaties. Provinciale Waterstaat Noord-Holland, Provinciale Waterstaat Zuid-Holland. Haarlem.

## Bijlage 1: Invoer en export van gegevens

De invoer van gegevens die met MAS zijn verzameld vindt online plaats. Deze wordt uitgebreid besproken in de handleiding (Roodbergen *et al.* 2011). In deze bijlage wordt nog even kort ingegaan op een aantal mogelijkheden van de online-invoer die ook voor beheerders interessant kunnen zijn.

Allereerst is het mogelijk om een overzichtskaart te printen van alle punten die onder ‘beheer’ staan van een persoon en/of organisatie. Zo kan bijvoorbeeld de provincie Flevoland een kaart maken van alle punten die tot haar meetnet behoren, terwijl de overige punten van het meetnet (bijv. van andere provincies) niet zichtbaar zijn. Dit kan als volgt:

Filter op jaar: 2010  
Filter op project: 2010 - MAS 2010

Print overzichtskaart

| #  | Project  | Jaar | Plotnummer  | rechten  | Regio | Soorten | Stippen | Bezoeken |          |     |        |
|----|----------|------|-------------|----------|-------|---------|---------|----------|----------|-----|--------|
| 1. | MAS 2010 | 2010 | 13 (FI13)   | volledig | FL    | 6       | 20      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 2. | MAS 2010 | 2010 | 60 (FI60)   | volledig | FL    | 12      | 44      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 3. | MAS 2010 | 2010 | 102 (FI102) | volledig | FL    | 10      | 25      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 4. | MAS 2010 | 2010 | 103 (FI103) | volledig | FL    | 10      | 32      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 5. | MAS 2010 | 2010 | 104 (FI104) | volledig | FL    | 17      | 47      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 6. | MAS 2010 | 2010 | 105 (FI105) | volledig | FL    | 14      | 25      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |

**Afdrukken overzichtskaart**

- 119 (FL - FI119)
- 108 (FL - FI108)
- 113 (FL - FI113)
- 139 (FL - FI139)
- 140 (FL - FI140)
- 120 (FL - FI120)
- 111 (FL - FI111)
- 112 (FL - FI112)
- 115 (FL - FI115)
- 123 (FL - FI123)
- 149 (FL - FI149)
- 390 (FL - FI181)
- 391 (FL - FI182)
- 392 (FL - FI183)
- 387 (FL - FI174)
- 397 (FL - FI188)
- 404 (FL - FI198)
- 422 (FL - FI973)
- 423 (FL - FI974)
- 424 (FL - FI975)

Door de Shiftknop of de Ctrlknop ingedrukt te h...

Print kaart

Overzicht telgebieden

Figuur B1.1. Door op print overzichtskaart (zie boven) te klikken wordt een nieuw scherm geopend (zie links-onder). Hier kan een selectie van de beschikbare punten worden gemaakt, die vervolgens kan worden afgedrukt (rechts-onder).





*Figuur B1.2. Ook is het mogelijk in één keer van alle telpunten die men gaat tellen veldkaarten te genereren. Hiertoe kiest men wederom voor overzichtskaart, maar nu zet men een vinkje bij 'Veldkaarten van de geselecteerde gebieden afdrukken'. Er wordt dan een pdf gemaakt met veldkaarten van de geselecteerde telpunten.*

Filter op jaar: 2010

Filter op project: 2010 - MAS 2010

Print overzichtskaart

| #  | Project  | Jaar | Plotnummer  | rechten  | Regio | Soorten | Stippen | Bezoeken | Invoeren | PDF | Beheer |
|----|----------|------|-------------|----------|-------|---------|---------|----------|----------|-----|--------|
| 1. | MAS 2010 | 2010 | 13 (FI13)   | volledig | FL    | 6       | 20      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 2. | MAS 2010 | 2010 | 60 (FI60)   | volledig | FL    | 12      | 44      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 3. | MAS 2010 | 2010 | 102 (FI102) | volledig | FL    | 10      | 25      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 4. | MAS 2010 | 2010 | 103 (FI103) | volledig | FL    | 10      | 32      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 5. | MAS 2010 | 2010 | 104 (FI104) | volledig | FL    | 17      | 47      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |
| 6. | MAS 2010 | 2010 | 105 (FI105) | volledig | FL    | 14      | 25      | 3        | Invoeren | PDF | Beheer |

[terug](#)

### Beheer module voor plot: 102 FL102

Nieuwe teller opgeslagen

**Downloaden**

Download veldkaart als [PDF](#)

Download shapefiles met de data van dit gebied: [download](#)

**Gebiedskaartje**



**Medetellers**

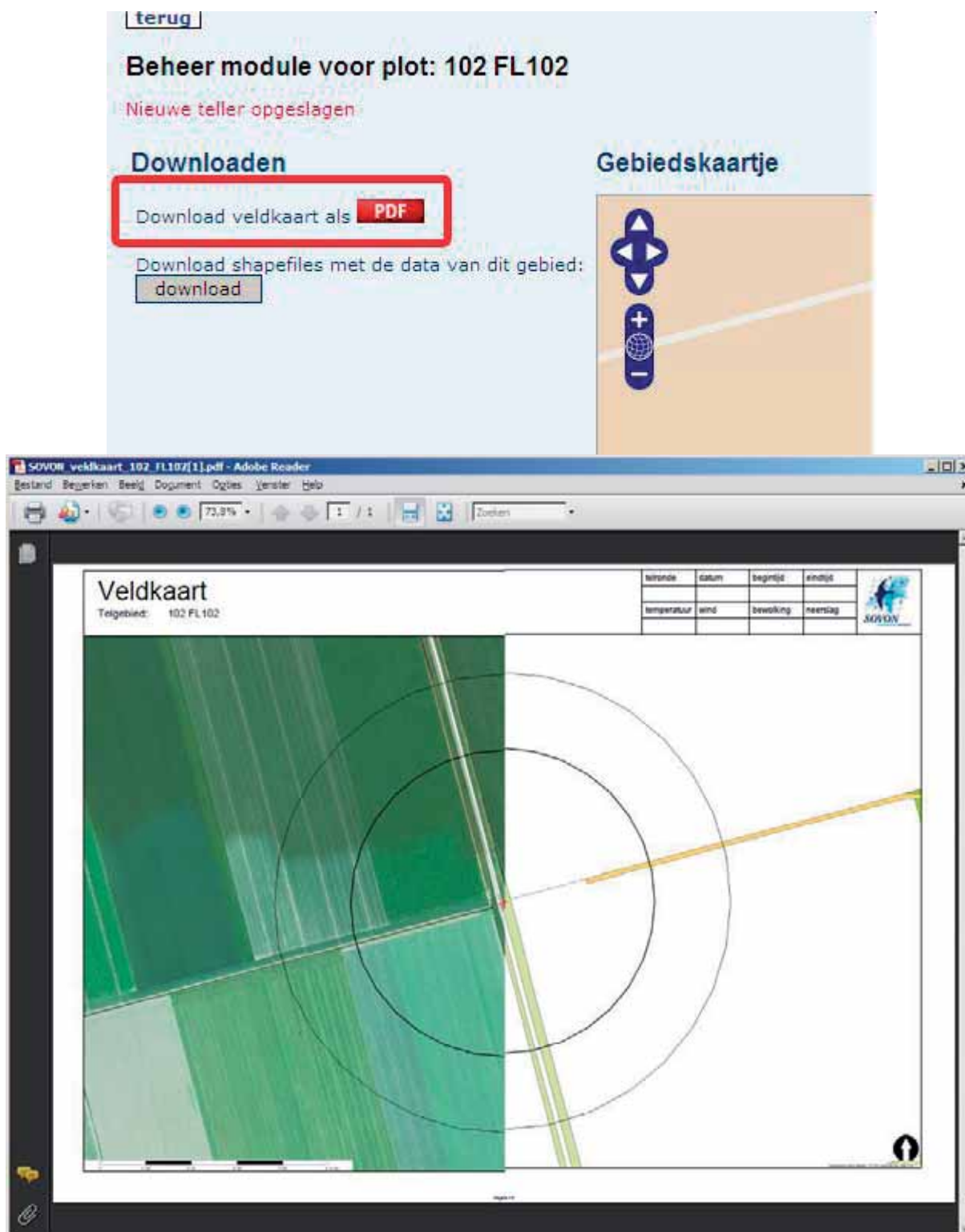
| #  | Waarnemerscode | Naam           | rechten                        | delete |
|----|----------------|----------------|--------------------------------|--------|
| 1. | GTST01         | Gerard Troost  | volledig                       | delete |
| 2. | RSTS01         | Roy Slaterus   | schrijven                      | delete |
| 3. | DZTR01         | Dirk Zoetebier | lezen                          | delete |
| 4. | ABLE00         | Arjan Boele    | geen rechten (maar wel teller) | delete |

Nieuwe teller toevoegen:

rechten:  [toevoegen nieuwe teller](#)

Figuur B1.3. In het project kan ook gekozen worden voor het beheer of beter het instellen van de autorisatie van punten. Door te klikken op de knop beheer (zie boven) komt men in een volgend scherm (onderste deel van de figuur) en hier kan men precies instellen wie welke rechten krijgt voor dat punt.





Figuur B1.4. Voor de uiteindelijke invoer van gegevens is het natuurlijk verreweg het handigst als een vrijwilliger kaartmateriaal aangeleverd kan krijgen dat overeen komt met het kaartbeeld zoals dat wordt gebruikt bij de invoer. De veldkaart kan als pdf worden gedownload (zie boven), waarbij een veldkaart kan bestaan uit een topografische kaart of een luchtfoto (zie onder). Afhankelijk van het type gebied waarin men telt kan de ene optie misschien handiger zijn dan de andere. Zo ontbreken op een topografische weergave nogal eens vrijstaande bomen.

Terug Veldkaart afdrukken

Plotnummer: 102  
 Plotnaam: FL102  
 Jaar: 2010  
 Teller: RSTS01

Bekijk de totalen.

| Overzicht ingevoerde Bezoekdata |       |           |          |         |        |           |                      |
|---------------------------------|-------|-----------|----------|---------|--------|-----------|----------------------|
| #                               | Datum | Begintijd | Eindtijd | Gunstig | Bewerk | Verwijder | Soorten en aantallen |
| 1                               | 29-4  | 12:35     | 12:40    |         | bewerk | wis       | Zet stippen          |
| 2                               | 1-6   | 08:15     | 08:20    |         | bewerk | wis       | Zet stippen          |
| 3                               | 8-7   | 08:28     | 08:33    |         | bewerk | wis       | Zet stippen          |

nieuw bezoek

Standaard knoppen Wissel ondergrond

Klaar met deze telling Luchtfoto

Automatisch wijzigingen opslaan  aan  uit

FL102  
 9 stippen ingevoerd.

Locatie geselecteerd, kies soort (en overige details).

Soort:

Bleuwe Kiekandief  Icode:

Bruine Kiekandief

Grauwe Kiekandief

Steepeleibandief

Wijzigingen opslaan

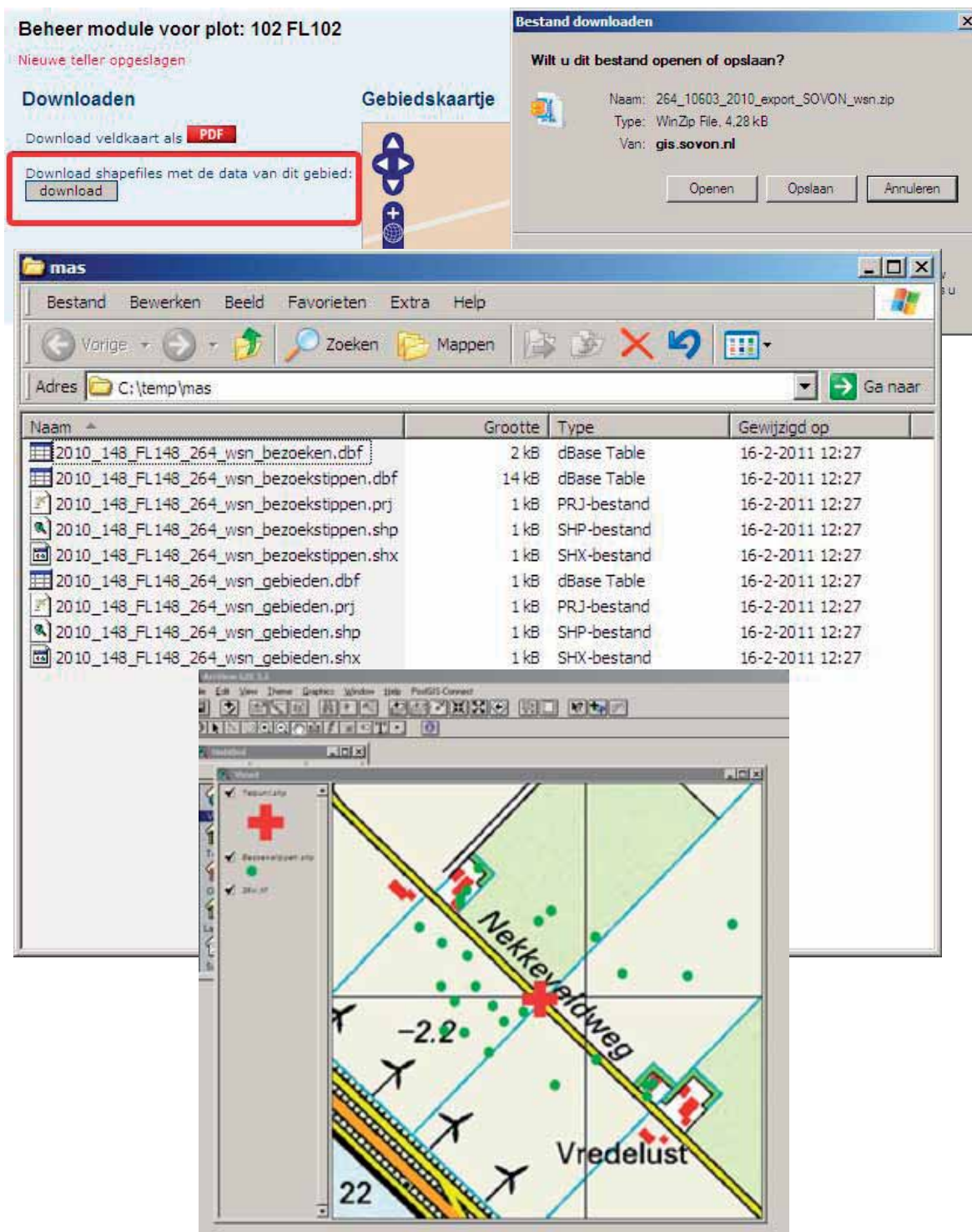
Soortinvoer na zetten STIP

Symbolen voor soortgroepen  
 + lettercode bij algemene soorten

© Copyright Topografische Dienst Kadaster / SDVON  
 versie 2.11  
 x: 157559.5  
 y: 478399

0 0.07 0.14 0.21 0.28 km

Figuur B1.5. De invoer van waarnemingen staat ook al beschreven in de handleiding. Hier wordt daarom volstaan met deze afbeelding. Als men heeft geklikt op zet stippen (zie boven) krijgt men de kaart van het telpunt te zien. Na het zetten van de stip (blauw in bovenstaande figuur) kan men aangeven om welke soort het gaat en een vereenvoudigde broedcode aangeven. Vervolgens wordt bij de stip aangegeven welke soort het betreft.



Figuur B1.6. Per telpunt kan een uitvoer worden gemaakt naar een shapefile (links boven). Vervolgens kan worden aangegeven of men het bestand wil openen of opslaan (rechts boven). Als men voor het laatste kiest kan worden gekozen voor de directory waarin de gegevens opgeslagen moeten worden (midden). Met ArcView of ArcGIS kan het bestand worden geopend en verder bewerkt indien nodig en gekoppeld aan andere ruimtelijke gegevens. Het zip-bestand bevat uiteraard ook een dbf-bestand dat kan worden ingelezen met Excel.

## Bijlage 2: Datumgrenzen boerenlandvogels

Overzicht van een aantal boerenlandvogels met hun datumgrenzen en het aantal telronden binnen die datumgrenzen als het volgende bezoekschema wordt aangehouden:

Ronde 1: 1-20 april

Ronde 2: 21 april – 10 mei

Ronde 3: 11 mei – 10 juni

Ronde 4: 11 juni – 15 juli

| Soort             | Afkorting | Geldige waarnemingen |   |   |   |    |   |        |  |                                   |                               | Normbezoeken             |  |  |   | Datumgrenzen | Fusieaantal in m | telronden           |      |     |
|-------------------|-----------|----------------------|---|---|---|----|---|--------|--|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|--|---|--------------|------------------|---------------------|------|-----|
|                   |           | V                    | P | T | N | Nt | H | S of Z | Bezoeken tellen na aankomst (zomervogel) | Bij hoeveel normbezoeken, hoeveel | geldige waarnemingen minimaal | per territorium vereist? | Totaal aantal waarnemingen per territorium | Waarvan aantal vereist tussen datumgrenzen | G |              |                  |                     | D    |     |
| Blauwe Reiger     | BIR       | .                    | . | . | . | X  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 15 maart-10 mei     | 500  | 2   |
| Ooievaar          | Ooi       | .                    | . | . | . | X  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 20 april-31 juli    | -    | 3   |
| Kraakeend         | KrE       | X                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 2                | 1 mei-15 juni       | 1000 | 2   |
| Zomertaling       | ZT        | X                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 2                | 20 april-30 juni    | 1000 | 3   |
| Sloebond          | SE        | X                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 2                | 20 april-30 juni    | 1000 | 3   |
| Kuifeend          | KE        | M                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 2                | 15 mei-30 juni      | 1000 | 2   |
| Grauwe Kiekendief | GrK       | .                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 3  | 3 | 4            | 2                | 1 mei-15 augustus   | 1000 | 3   |
| Torenvalk         | TV        | .                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 3  | 3 | 4            | 2                | 1 maart-15 juli     | 500  | 4   |
| Patrijs           | Pa        | .                    | . | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 15 februari-20 juni | 500  | 3   |
| Kwartel           | Kw        | X                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 20 mei-31 juli      | 1000 | 2   |
| Kwartelkoning     | KwK       | .                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 20 mei-31 juli      | 500  | 2   |
| Scholekster       | Sc        | .                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 2  | 2 | 3            | 1                | 1 mei-10 juni       | 1000 | 2   |
| Bontbekplevier    | BPI       | .                    | . | X | X | .  | . | .      | .  | H                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 1 mei-15 juli       | 1000 | 2,5 |
| Morinelplevier    | MPI       | .                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 2  | 2 | 3            | 2                | 15 mei-15 juni      | 1000 | 1   |
| Kievit            | Ki        | M                    | X | X | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 2  | 2 | 3            | 1                | 1 april-10 mei      | 1000 | 2   |
| Kemphaan          | KH        | V                    | . | . | X | .  | . | .      | .  | .                                 | .                             | .                        | .  | 1  | 2 | 3            | 1                | 15 mei-30 juni      | 1000 | 2   |

|                  |       |   |   |   |   |   |   |                      |      |   |
|------------------|-------|---|---|---|---|---|---|----------------------|------|---|
| Watersnip        | WS    | . | . | X | X | . | 1 | 20 april-30 juni     | 1000 | 2 |
| Grutto           | Gr    | X | X | X | 0 | . | 2 | 1 april-10 mei       | 1000 | 2 |
| Wulp             | Wu    | . | X | X | X | . | 2 | 15 maart-31 mei      | 1000 | 3 |
| Tureluur         | Tu    | . | . | X | X | H | 2 | 20 april-15 juni     | 1000 | 2 |
| Steenuil         | SU    | X | X | X | X | . | 1 | 15 februari-15 april | 500  | 1 |
| Hop              | Hop   | . | X | X | X | . | 2 | 15 mei-31 juli       | 1000 | 2 |
| Veldleeuwerik    | VL    | . | X | X | X | . | 1 | 1 april-15 juni      | 300  | 3 |
| Graspieper       | GP    | . | . | X | X | Z | 1 | 1 april-30 juni      | 300  | 3 |
| Gele Kwikstaart  | GKw   | . | . | X | X | Z | 1 | 15 april-20 juli     | 300  | 3 |
| Witte Kwikstaart | WKw   | X | X | X | X | . | 2 | 1 april-10 juli      | 300  | 4 |
| Rouwkwikstaart   | Rouw  | X | X | X | X | . | 2 | 20 mei-10 juli       | 300  | 2 |
| Paapje           | Paap  | . | . | X | X | Z | 1 | 15 mei-20 juli       | 200  | 2 |
| Roodborsttapuit  | RT    | . | . | X | X | Z | 1 | 15 maart-15 juli     | 200  | 4 |
| Ekster           | E     | . | X | X | X | . | 2 | 1 februari-30 juni   | 300  | 4 |
| Huis kraai       | HuisK | . | X | X | X | . | 2 | 1 april-15 juli      | 2500 | 4 |
| Roek             | Ro    | . | . | . | . | X | 1 | 1 april-10 mei       | 500  | 2 |
| Zwarte Kraai     | ZKr   | . | X | X | X | . | 2 | 1 mrt-30 juni        | 500  | 4 |
| Bonte Kraai      | BoKr  | X | X | X | X | . | 2 | 1 mei-10 augustus    | 500  | 2 |
| Ringmus          | RM    | . | X | X | X | S | 1 | 1 apr-15 jun         | 200  | 3 |
| Putter           | Pu    | . | . | X | X | . | 1 | 1 april-15 juli      | 300  | 4 |
| Geelgors         | GG    | . | X | X | X | S | 1 | 1 april-20 juli      | 300  | 4 |
| Ortolaan         | OrL   | . | X | X | X | . | 2 | 15 mei-30 juni       | 300  | 2 |
| Grauwe Gors      | GrG   | . | X | X | X | . | 2 | 15 mei-20 juli       | 500  | 2 |

# **Verspreiding en dichtheden van broed- en wintervogels in Flevoland gebaseerd op het Meetnet Agrarische Soorten**

M. Roodbergen

Colofon

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2011

Opgesteld met medewerking van :

Dries Oomen

Wolf Teunissen

Dit is een addendum horende bij het rapport 'Roodbergen, M., C. van Scharenburg, L.L. Soldaat, W.A. Teunissen, B. Koks & M. van Leeuwen, 2011. Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.'

Dit addendum is samengesteld in opdracht van de Provincie Flevoland.

Niets uit dit addendum mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SOVON en de opdrachtgevers.

SOVON Vogelonderzoek Nederland

Natuurplaza (gebouwd Mercator 3)

Toernooiveld 1

Tel: 024-7 410 410

E-mail: [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)

Homepage: [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)



## INHOUDSOPGAVE

|  |    |
|--|----|
| Inhoudsopgave .....                            | 2  |
| A1. Inleiding.....                             | 3  |
| A2. Gegevens .....                             | 3  |
| A2.1 Broedvogels.....                          | 3  |
| A2.2 Wintervogels .....                        | 4  |
| A3. Resultaten .....                           | 4  |
| A3.1 Broedvogels.....                          | 4  |
| A3.2 Wintervogels .....                        | 5  |
| Absolute dichtheidskaarten broedvogels.....    | 6  |
| Relatieve dichtheidskaarten Wintervogels ..... | 13 |

## A1. INLEIDING

Bij het tellen van vogels is het getelde aantal afhankelijk van aanwezigheid en waarneemkans. Wanneer vanaf een vast punt wordt geteld zal de waarneemkans (detectiekans) afnemen met de afstand tot het telpunt. Dit betekent dat (vooral) op grotere afstanden vogels gemist zullen worden. Met *distance sampling* kan hiervoor gecorrigeerd worden. Wanneer de afstanden van waarnemingen bekend zijn (exact, dan wel in afstandsbanden), kan een detectiefunctie worden gefit, die de afname in detectiekans modelleert. Met behulp van deze functie kan vervolgens worden bijgeschat hoeveel vogels er zijn gemist en dus hoeveel vogels er in werkelijkheid rondom een telpunt zaten. Een programma waarmee dergelijke analyses kunnen worden uitgevoerd is Distance (Thomas *et al.*, 2009).

De broedvogelgegevens die in het kader van het MAS worden verzameld lenen zich prima voor analyses in Distance, omdat van elke waarneming de afstand tot het telpunt bekend is en omdat de tellingen in open gebied worden uitgevoerd, waardoor aan een belangrijke aanname bij *distance sampling* redelijk goed wordt voldaan, namelijk de aanname dat op het telpunt zelf de detectiekans 100% is.

De wintertellingen lenen zich ook wel voor *distance sampling*, maar niet op het niveau van telpunten, omdat aantallen in groepen worden genoteerd, en de grootte van de groepen zeer sterk kan variëren. Bovendien zijn vogels in de winter niet gebonden aan een territorium en daarmee veel mobieler.

## A2. GEGEVENS

### A2.1 Broedvogels

Voor de broedvogelanalyses met Distance zijn als voorbeeld de telgegevens uit Flevoland uit 2008, 2009 en 2010 gebruikt, van de soorten Bruine Kiekendief, Gele kwikstaart, Graspieper, Grutto, Kievit, Kwartel, Scholekster en Veldleeuwerik. Voor elke soort is voorafgaand aan de analyse een selectie gemaakt van de tellingen die binnen de nieuwe datumgrenzen vallen (Van Dijk & Boele 2011). Daarnaast zijn alle waarnemingen met broedcode 0 (overvliegend/niet terreingebonden individu of groep) weggelaten. Daar waar geen broedcode was gegeven zijn aantallen >5 weggelaten. Aantallen >2, maar ≤ 5 zijn opgesplitst in paren. In de analyses zijn paren en individuele waarnemingen gelijk behandeld, omdat wordt aangenomen dat een terreingebonden individu binnen de datumgrenzen onderdeel uitmaakt van een paar, dus ook een paar vertegenwoordigd.

Vervolgens zijn aan alle tellingen ‘nulwaarnemingen’ toegevoegd; telrondes en –punten waar wel geteld is, maar de soort niet is waargenomen. Dit is nodig omdat bij het opslaan van de gegevens alleen de positieve waarnemingen worden opgeslagen. Doordat wordt gewerkt met een vaste soortenlijst is daarmee ook automatisch vastgelegd welke soorten niet zijn waargenomen tijdens de telling en dus de waarde nul moeten krijgen in de database. Omdat vaak meerdere telrondes binnen de datumgrenzen vielen moet hiervoor gecorrigeerd worden. Dit kan door de gegevens van alle rondes mee te nemen en aan te geven hoe vaak een punt bezocht is (‘survey effort’). In Distance wordt dan in feite een gemiddelde van de rondes berekend, terwijl wel alle informatie over de detectiekans afzonderlijk wordt meegenomen. Omdat een deel van de waarnemers in 2008 en 2009 een maximale telcirkel van 300m heeft gehanteerd, is deze ook in de analyses gehanteerd, dus de waarnemingen zijn ‘afgekapt’ bij 300m.

In de analyses zijn geen covariabelen meegenomen, de analyses zijn uitgevoerd in de *Conventional Distance Sampling (CDS) analysis engine* van Distance. Steeds werden per soort vier verschillende detectiefuncties gefit. Hieruit is het beste model gekozen met behulp van de *Akaike Information Criterion*.

## A2.2 Wintervogels

De dichtheidskaarten van wintervogels zijn gebaseerd op de originele tellingen uit de winter van 2009/2010 die niet met Distance zijn geanalyseerd. Hier gaat het dus om relatieve dichtheidskaarten. Om van dichtheden te kunnen spreken is ook hier een maximale telcirkel van 300m gehanteerd. Elk telpunt is driemaal bezocht, dus de dichtheidskaarten zijn per telronde en als gemiddelde over alle telrondes gegeven.

## A3. RESULTATEN

### A3.1 Broedvogels

De resultaten van de analyses in Distance zijn gegeven in tabel A1. De detectiekans (P) kan worden gebruikt om te bepalen wat de werkelijke dichtheden waren per telpunt, aan de hand van de formule:

$$\text{Dichtheid (\#/km}^2\text{)} = (\text{aantal waarnemingen/aantal bezoeken}) / \text{detectiekans} / (\pi * 0,3^2)$$

Met deze dichtheden per telpunt zijn absolute dichtheidskaarten (per jaar per soort) gemaakt (figuren A1 t/m A7). Het voordeel van absolute dichtheidskaarten is dat de kaarten onderling vergeleken kunnen worden, zowel tussen jaren als tussen soorten.

*Tabel A1. Resultaten van de Distance analyses. Gegeven is het gebruikte model (model, Hr= Hazard rate, Hn= Half-normal, U= Uniform, cos= cosine adjustment), het aantal gebruikte adjustment parameters (# adj params), het aantal waarnemingen binnen 300m (#obs), de AIC waarde (AIC), de effective detection radius (EDR, de straal waarbuiten er net zoveel vogels worden gezien als dat er binnen de straal zijn gemist), de gemiddelde dichtheid (D, aantal/km<sup>2</sup>, geldt voor de cirkel rondom het telpunt met als straal 300m), de onder- (DLCL) en bovengrens (DUCL) van het betrouwbaarheidsinterval van de dichtheid, de coefficient of variance (DCV), de detectiekans (P), de straal waarbinnen 90% van de waarnemingen vallen (trunc 90%) en het bijbehorende aantal waarnemingen (#obs90%, dus 90% van het totaal).*

| Soort             | # adj |        | # obs | AIC     | EDR    | D    | DLCL | DUCL  | DCV  | P    | Trunc90% | #obs90% |
|-------------------|-------|--------|-------|---------|--------|------|------|-------|------|------|----------|---------|
|                   | model | params |       |         |        |      |      |       |      |      |          |         |
| Bruine Kiekendief | nvt   | nvt    | 15    | nvt     | nvt    | nvt  | nvt  | nvt   | nvt  | nvt  | 584      | 26      |
| Kievit            | Hr    | 0      | 294   | 3275.18 | 258.96 | 3.23 | 2.62 | 3.99  | 0.11 | 0.75 | 497      | 427     |
| Scholekster       | Hn    | 0      | 50    | 557.50  | 250.68 | 0.52 | 0.33 | 0.80  | 0.22 | 0.70 | 599      | 77      |
| Kwartel           | Hn    | 0      | 43    | 475.58  | 145.41 | 0.84 | 0.61 | 1.15  | 0.16 | 0.23 | 226      | 40      |
| Meerkoet          | Hn    | 0      | 133   | 1488.47 | 169.79 | 1.67 | 1.37 | 2.05  | 0.10 | 0.32 | 375      | 145     |
| Gele Kwikstaart   | U cos | 4      | 862   | 9428.51 | 151.52 | 9.16 | 7.34 | 11.42 | 0.11 | 0.26 | 291      | 856     |
| Graspieper        | U cos | 2      | 389   | 4273.40 | 135.55 | 6.59 | 5.95 | 7.31  | 0.05 | 0.20 | 295      | 388     |
| Veldleeuwerik     | Hn    | 0      | 191   | 2130.95 | 246.20 | 1.12 | 0.90 | 1.39  | 0.11 | 0.67 | 300      | 303     |

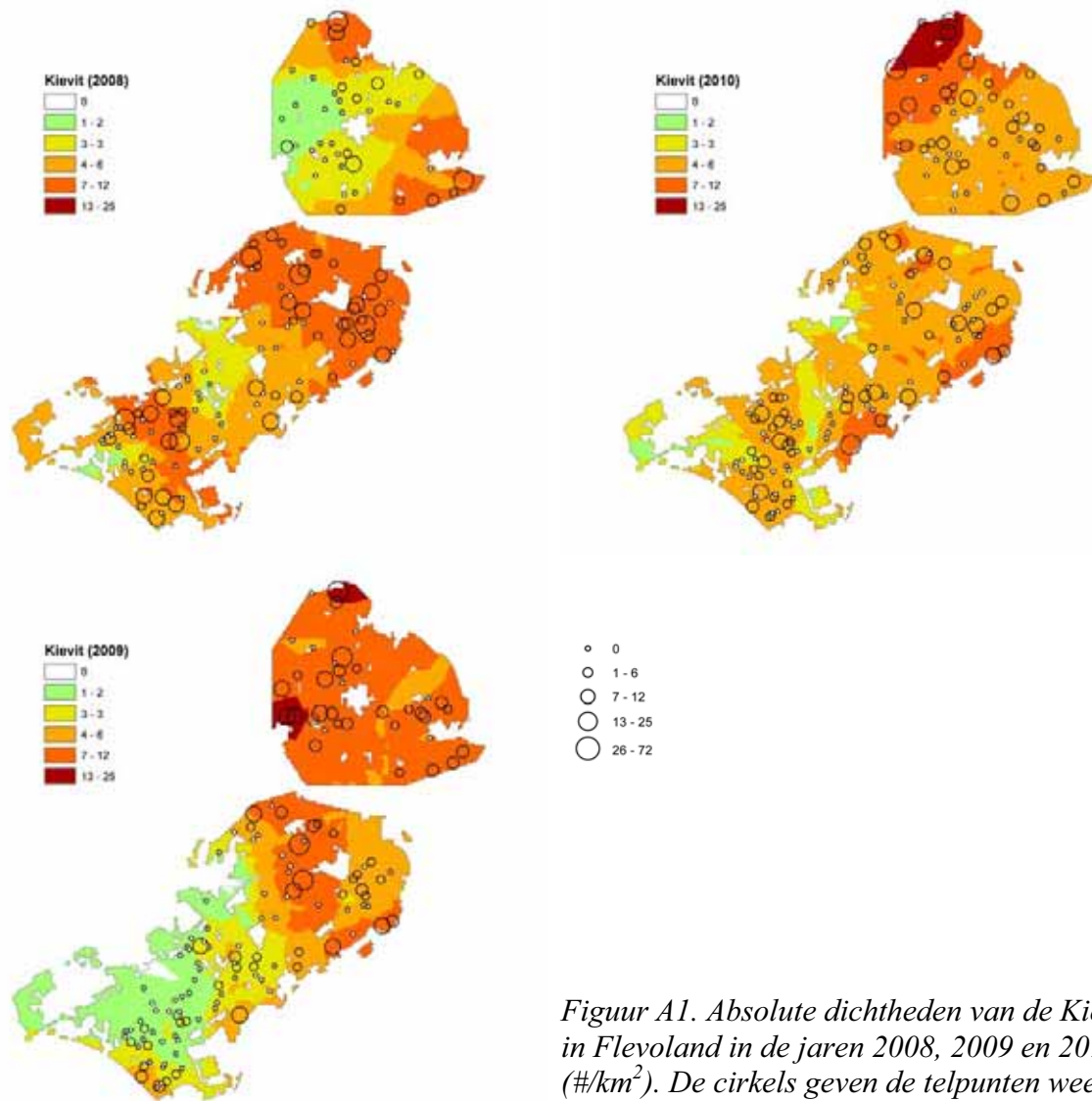
Van de Bruine Kiekendief waren niet genoeg waarnemingen (15) om een betrouwbare analyse in Distance uit te kunnen voeren. Ook wanneer in plaats van de straal van 300m de afstanden werden afgekapt bij 90% van de waarnemingen (één na laatste kolom, ter vergelijking opgenomen), zoals gebruikelijk bij punttellingen, bleef het aantal waarnemingen te laag (26). Overigens blijkt uit de tabel dat ook voor andere soorten geldt dat veel bruikbare waarnemingen worden weggegooid wanneer een maximale telcirkel van 300m wordt gehanteerd (Bruine Kiekendief: 15 vs 26, Kievit: 294 vs 427, Scholekster: 50 vs 77, Veldleeuwerik: 191 vs 303). In werkelijkheid zal dit verschil nog groter zijn, aangezien een deel van de waarnemers in 2008 en 2009 een maximale telcirkel van 300m heeft gehanteerd. Als bij soorten meer dan 90% van de waarnemingen zich binnen de straal van 300m bevindt (Kwartel, Gele Kwikstaart en Graspieper) is het beter om de afstanden af te kappen bij 90% van de waarnemingen, omdat de laatste 10% vaak veel ruis veroorzaken.

Van de zeven soorten die met Distance zijn geanalyseerd, neemt de dichtheid af in de volgorde: Gele Kwikstaart > Graspieper > Kievit > Meerkoet > Veldleeuwerik > Kwartel > Scholekster. Bij de meeste soorten lijken de patronen tussen de drie jaren goed vergelijkbaar, behalve bij de Kievit, waar de aantallen tussen jaren ruimtelijk vrij sterk lijken te variëren (fig. A1-A7). Bij de Scholekster lijken de aantallen in de loop van de tijd af te nemen, wat ook overeenkomt met de landelijke trends. Hierbij moet wel worden aangemerkt dat het hier slechts om drie jaren gaat, waarbij de methodologie nog werd uitgetoetst en de tellers elk jaar varieerden.

### *A3.2 Wintervogels*

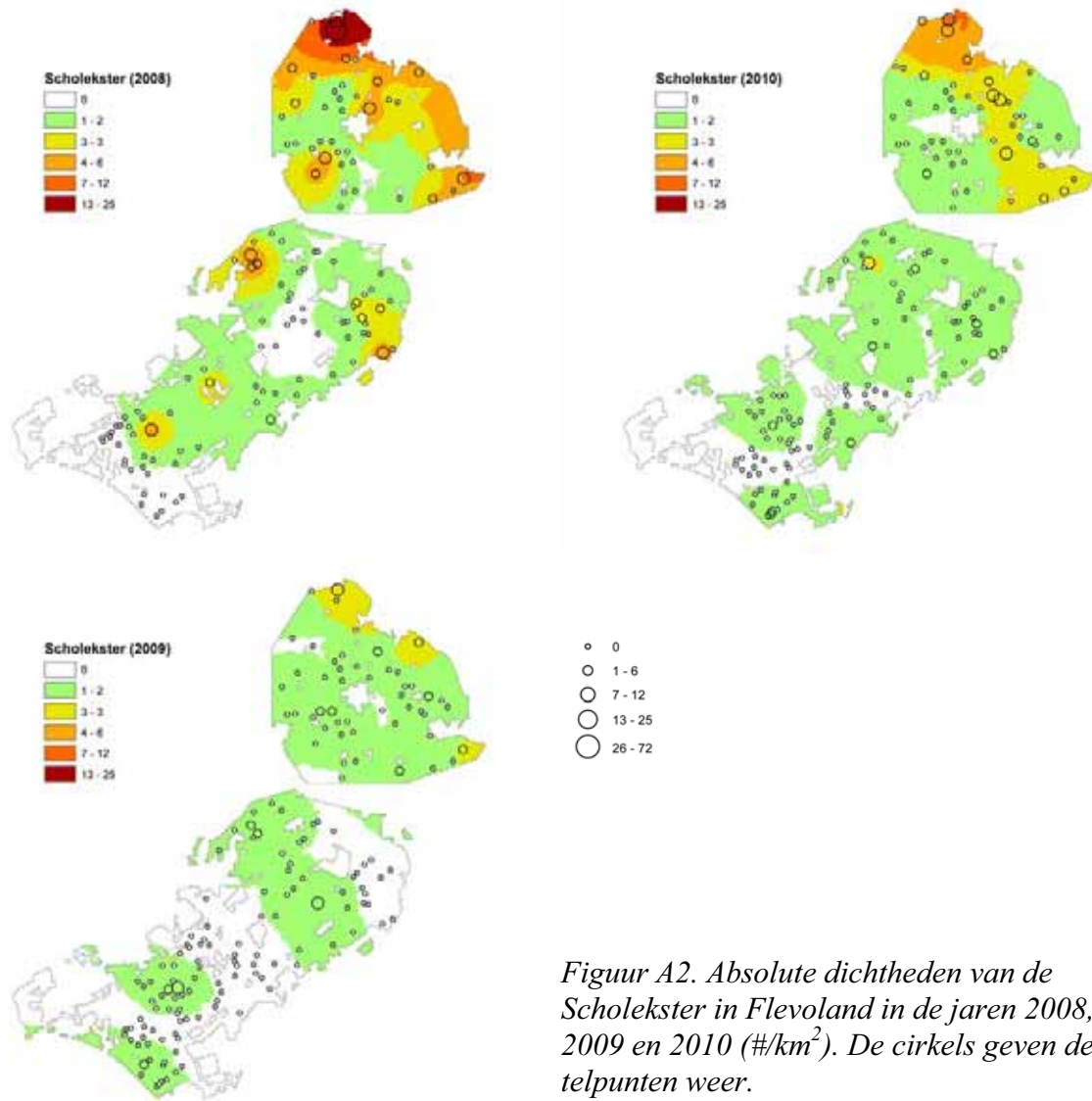
De relatieve dichtheden van de vier wintervogels (Kievit, Meerkoet, Graspieper en Veldleeuwerik) variëren sterk in de ruimte en tijd (0-55 Meerkoeten per telpunt met straal 300m, wat ongeveer overeenkomt met 0-195 individuen per km<sup>2</sup>). Deels komt dit doordat de Noord-Oostpolder in ronde 2 niet geteld is, maar de belangrijkste reden is dat de vogels niet territoriaal zijn en zich dus vaker en in groepen zullen verplaatsen. Hoe groter de ruimtelijke en temporele variatie, des te meer en vaker punten geteld moeten worden. De drie telrondes zijn daarom geen overbodige luxe, de resultaten van één telling zijn sterk afhankelijk van het toeval.

*Absolute dichtheidskaarten broedvogels*

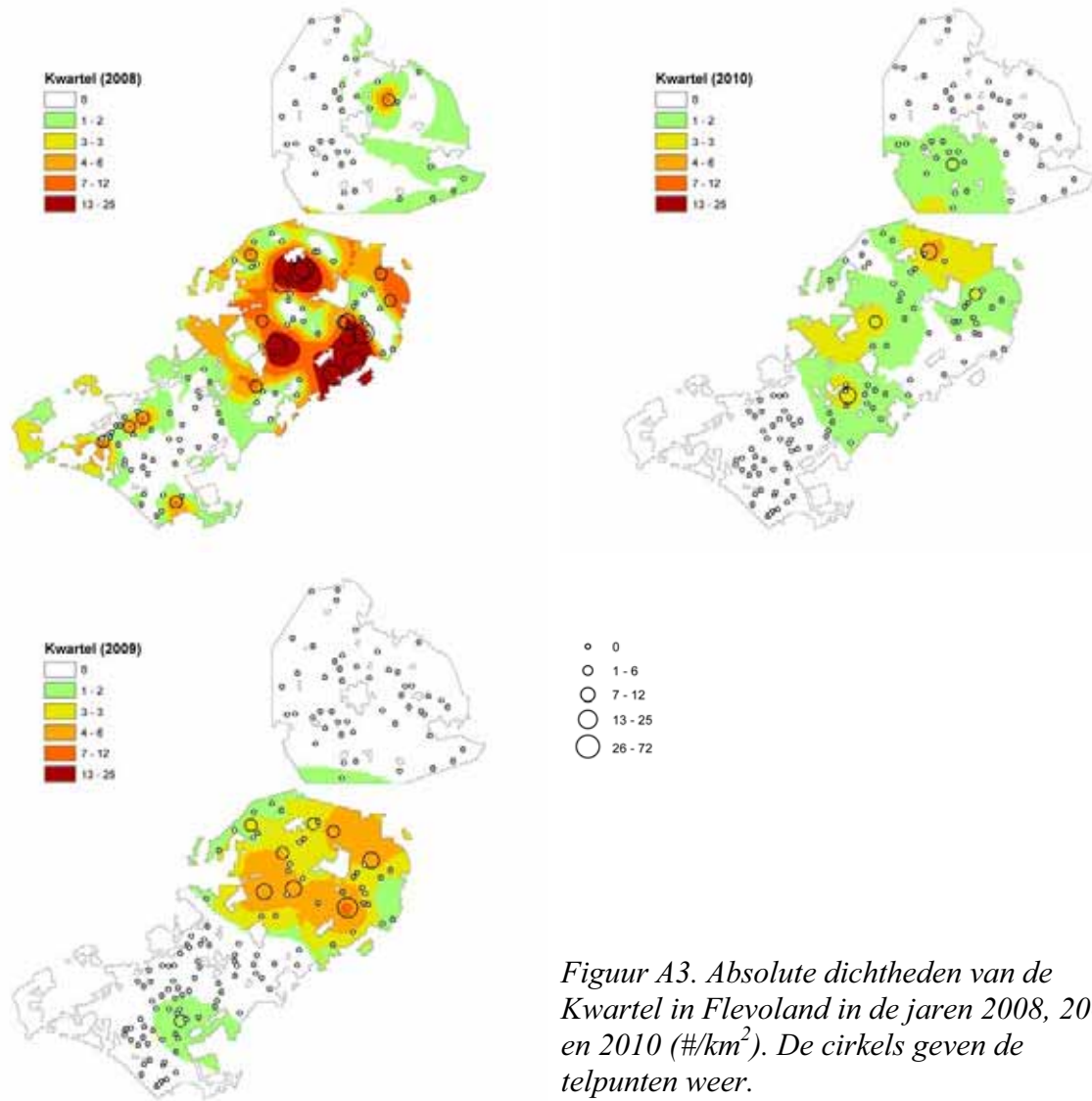


*Figuur A1. Absolute dichtheden van de Kievit in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*

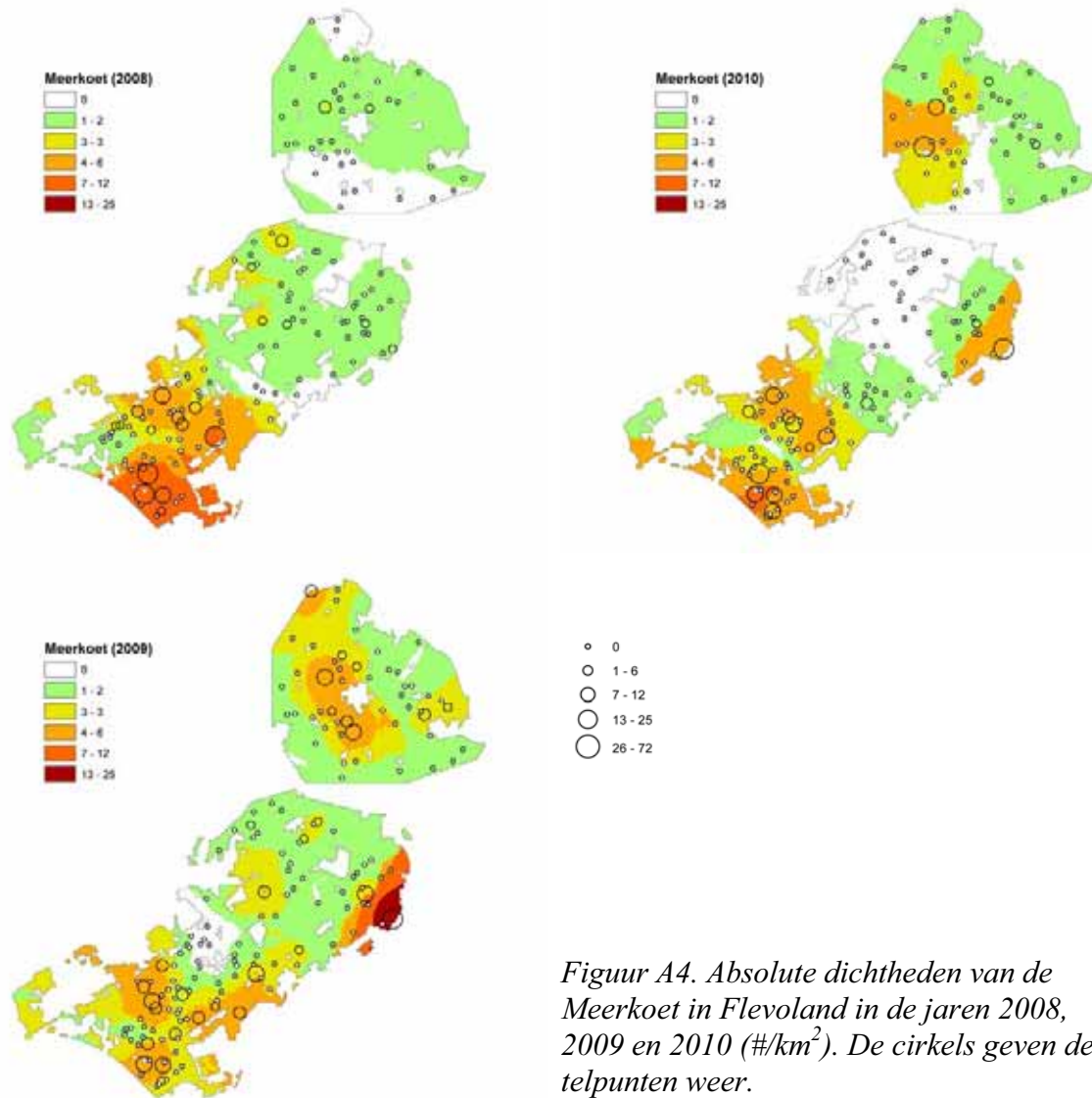




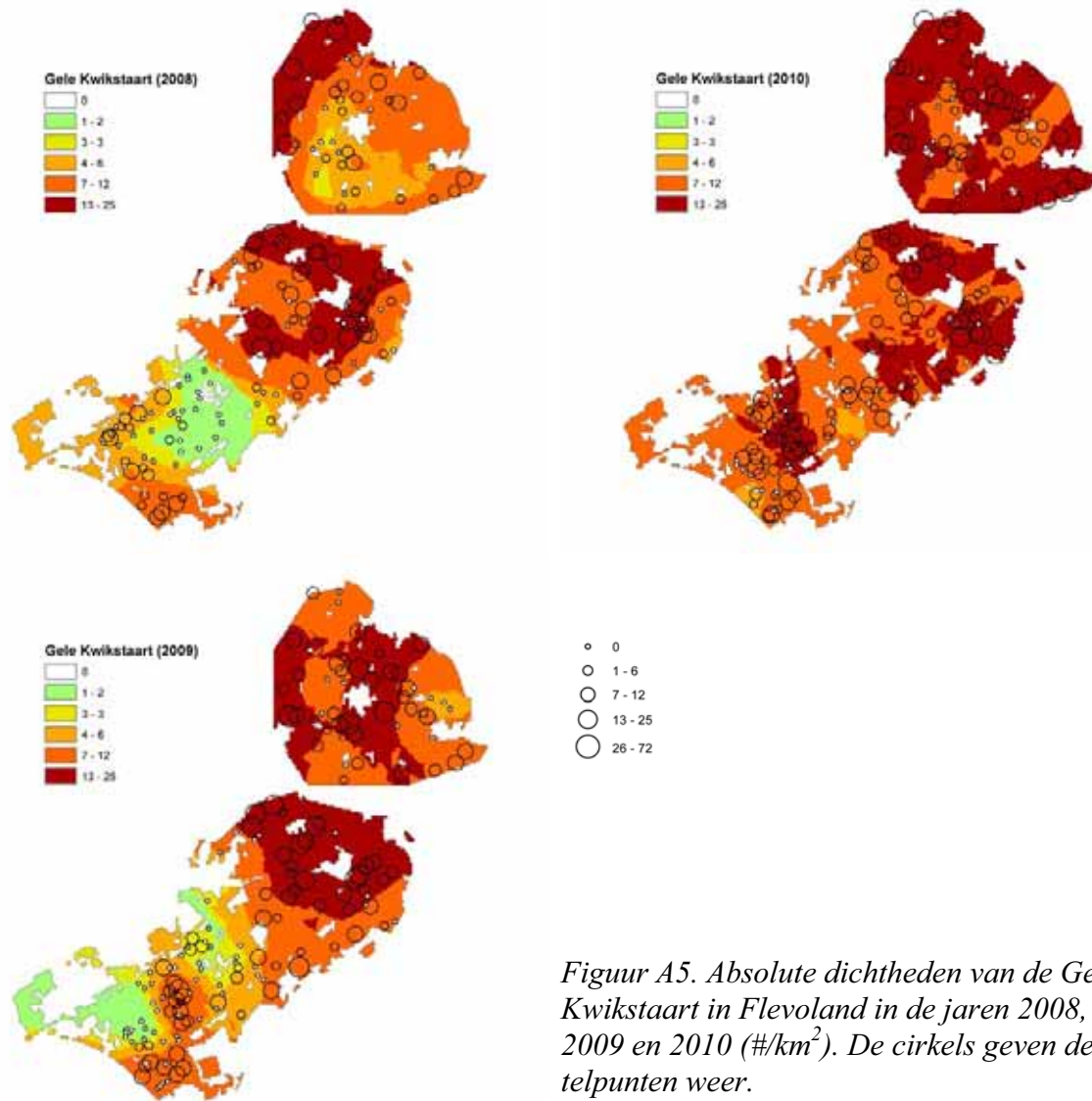
*Figuur A2. Absolute dichtheden van de Scholekster in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*



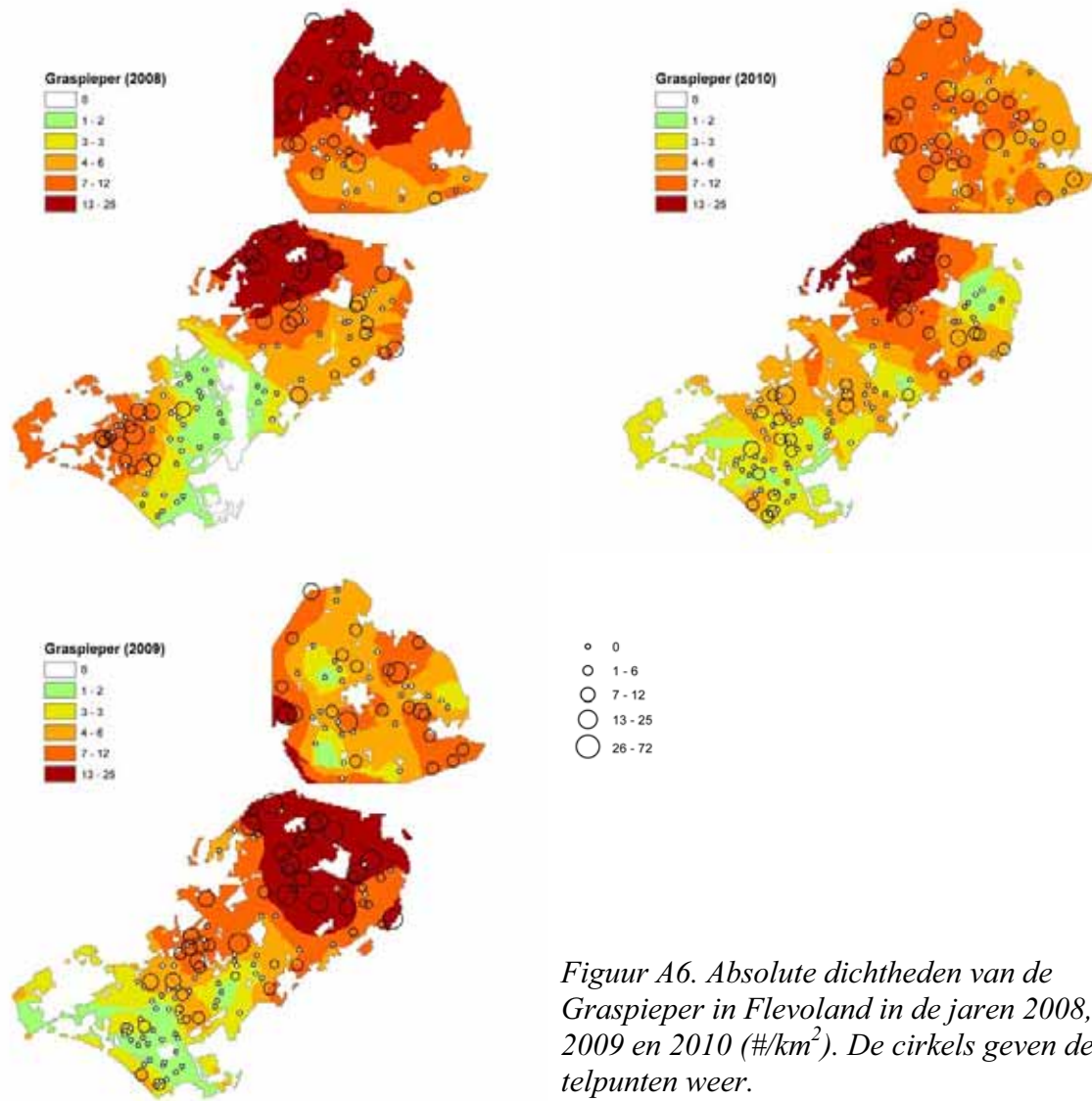
*Figuur A3. Absolute dichtheden van de Kwartel in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*



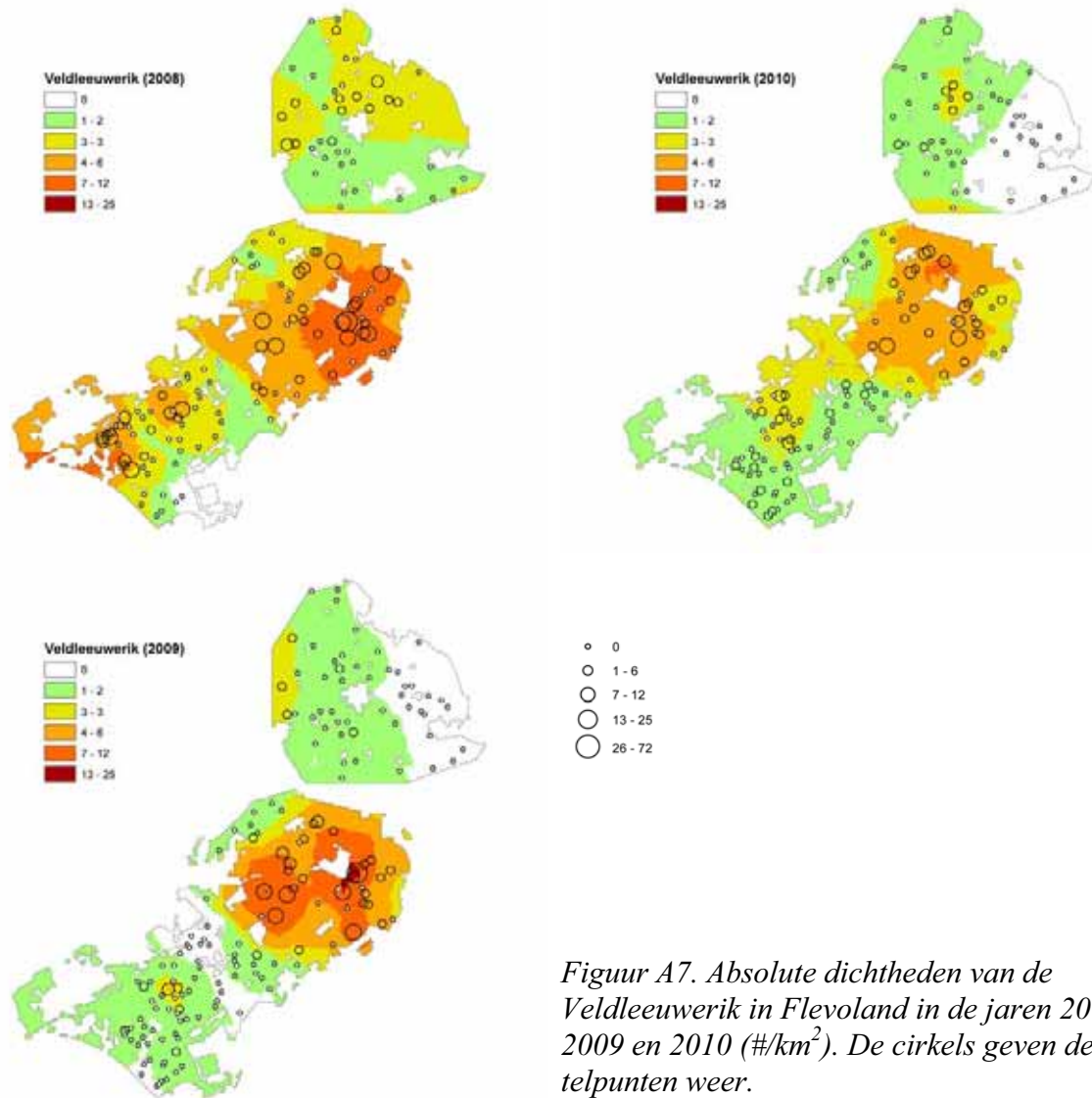
*Figuur A4. Absolute dichtheden van de Meerkoet in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*



*Figuur A5. Absolute dichtheden van de Gele Kwikstaart in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*



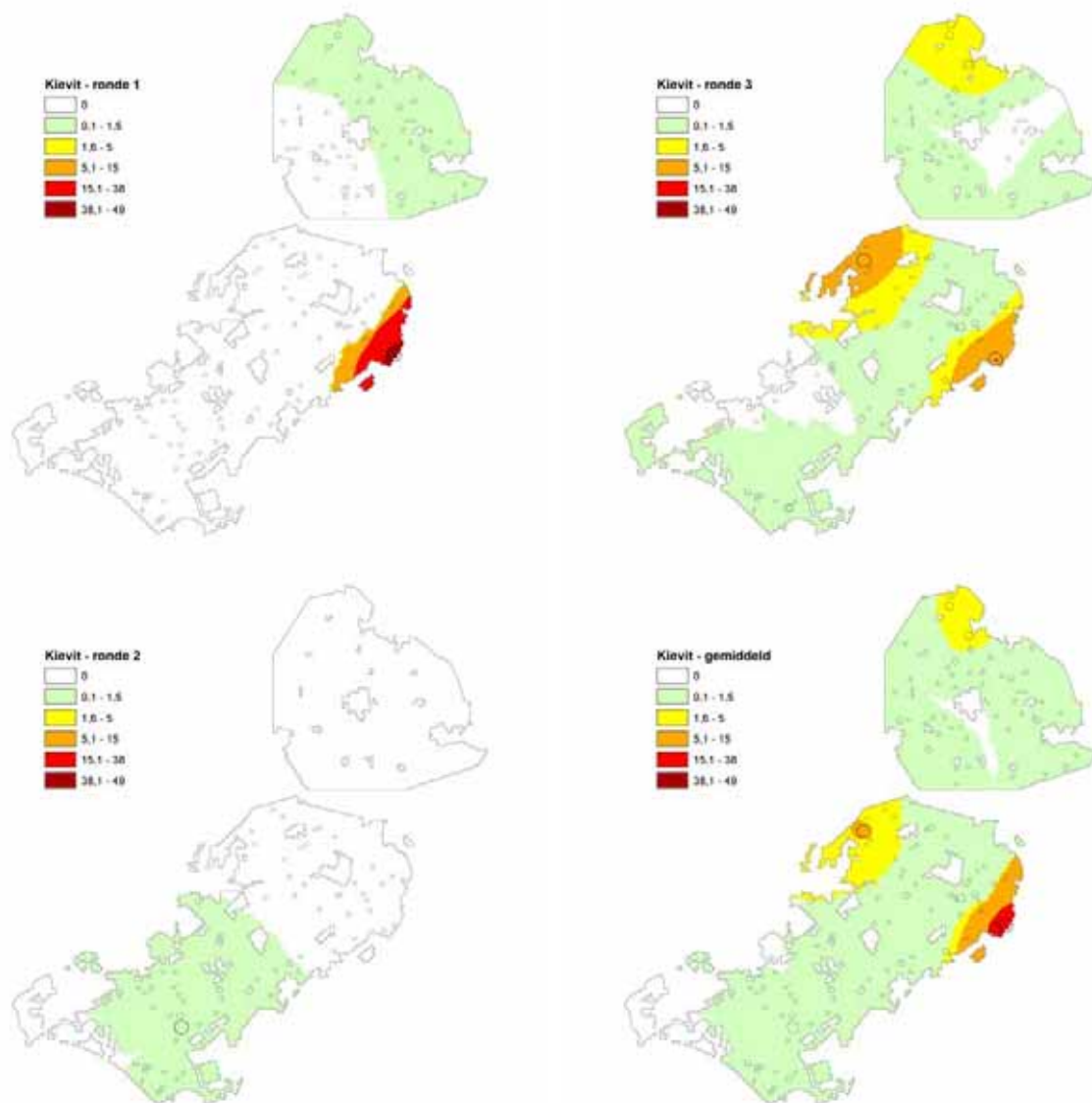
*Figuur A6. Absolute dichtheden van de Graspieper in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*



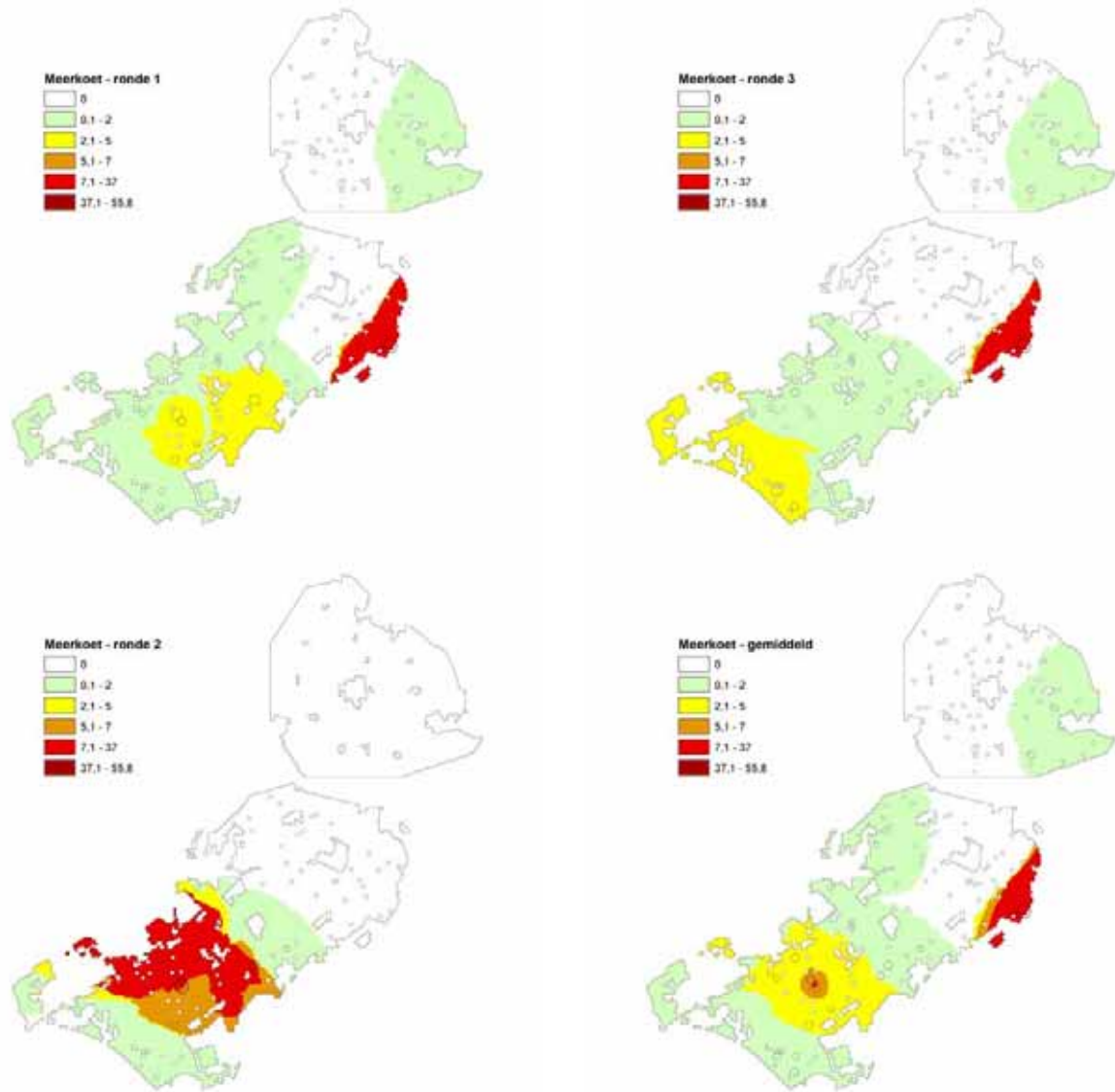
*Figuur A7. Absolute dichtheden van de Veldleeuwerik in Flevoland in de jaren 2008, 2009 en 2010 (#/km<sup>2</sup>). De cirkels geven de telpunten weer.*



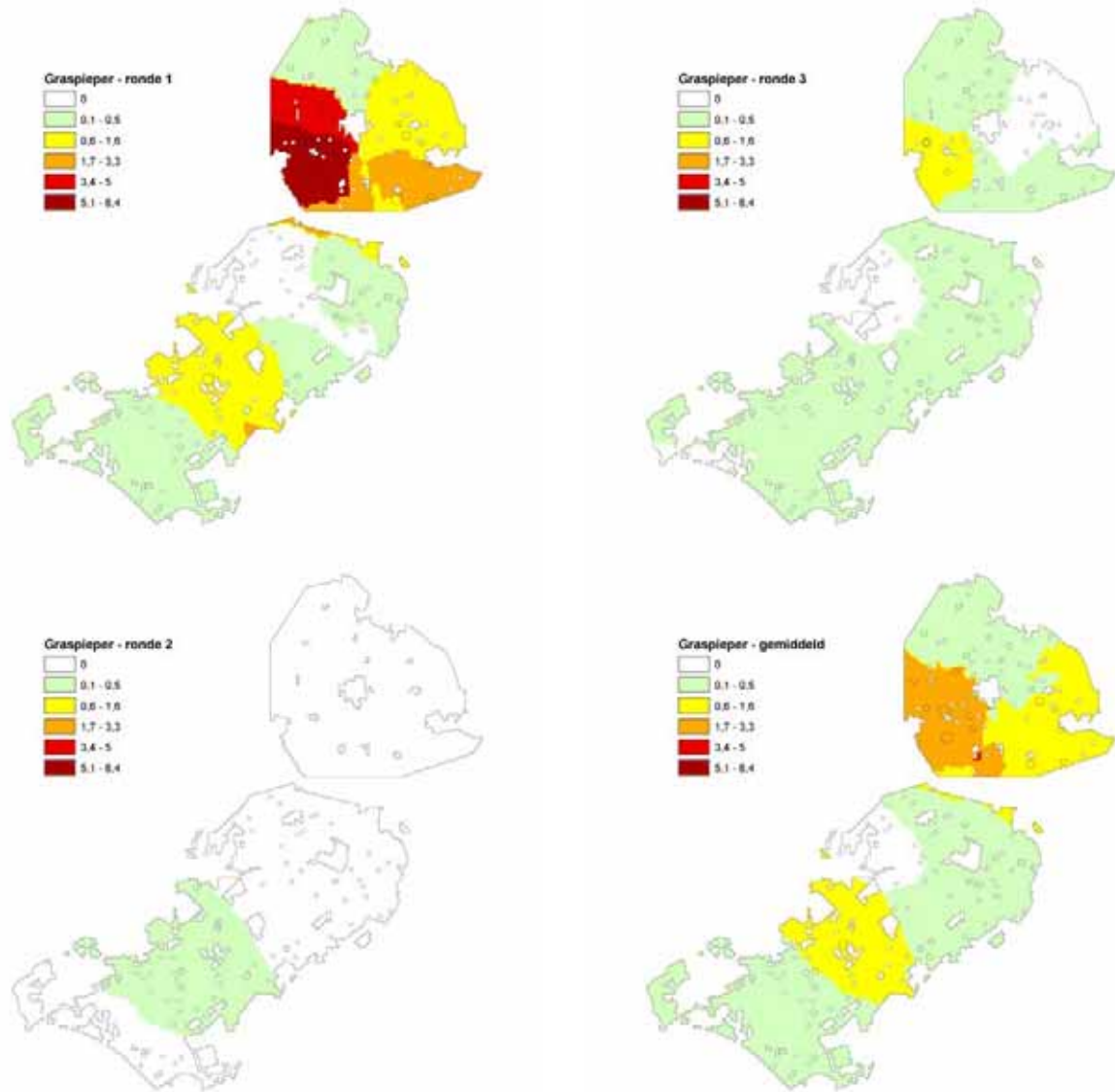
*Relatieve dichtheidskaarten Wintervogels*



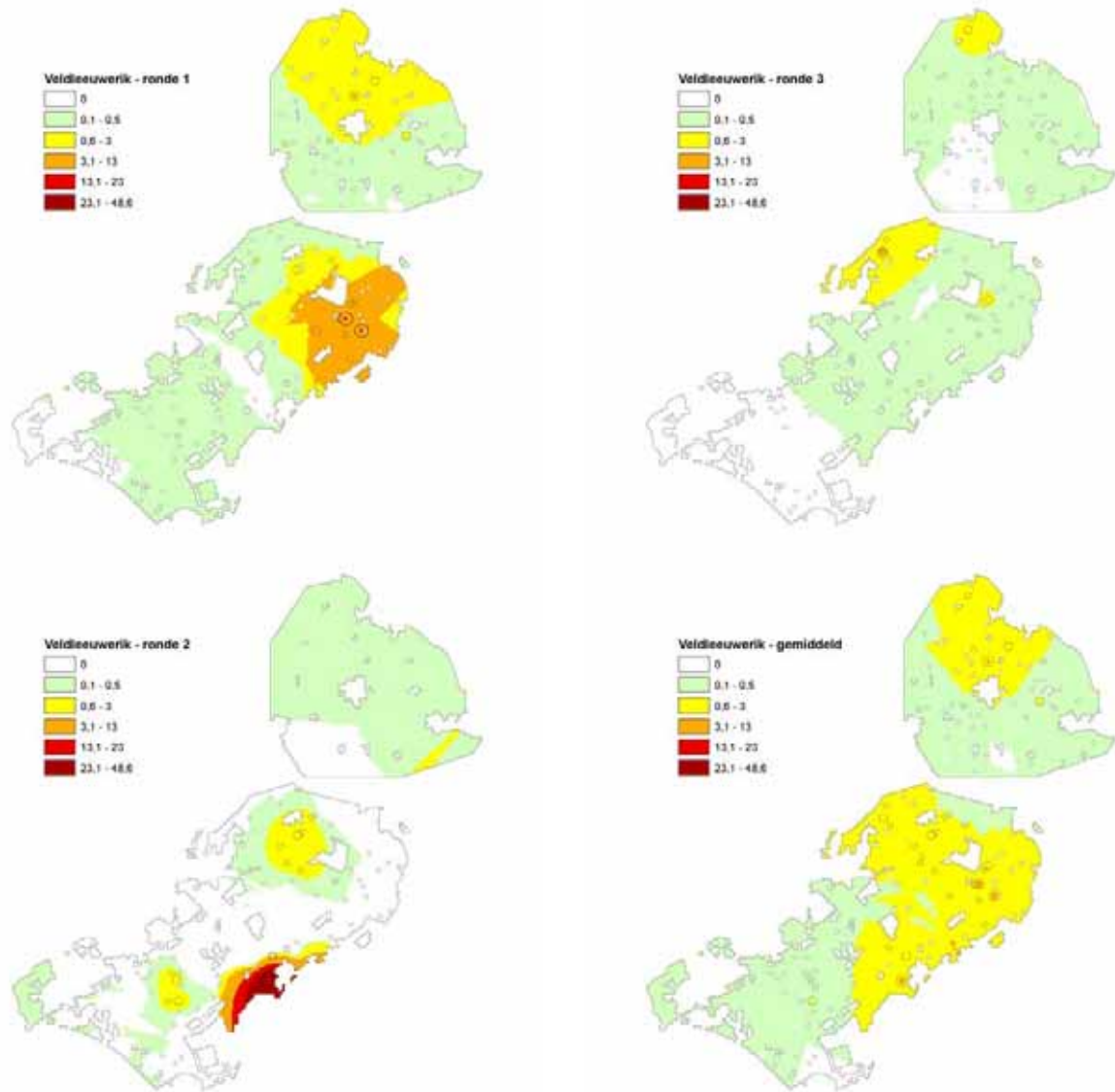
*Figuur A8. Relatieve dichtheden (geteld aantal binnen straal van 300m vanaf telpunt) van de Kievit in Flevoland in de winter van 2009/2010. De cirkels geven de telpunten weer.*



*Figuur A8. Relatieve dichtheden (geteld aantal binnen straal van 300m vanaf telpunt) van de Meerkoet in Flevoland in de winter van 2009/2010. De cirkels geven de telpunten weer.*



*Figuur A8. Relatieve dichtheden (geteld aantal binnen straal van 300m vanaf telpunt) van de Graspieper in Flevoland in de winter van 2009/2010. De cirkels geven de telpunten weer.*



*Figuur A8. Relatieve dichtheden (geteld aantal binnen straal van 300m vanaf telpunt) van de Veldleeuwerik in Flevoland in de winter van 2009/2010. De cirkels geven de telpunten weer.*

SOVON Vogelonderzoek Nederland

Natuurplaza (gebouw Mercator 3)  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen

T 024-7 410 410  
E [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
I [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)



provinsje fryslân  
provincie fryslân

GEGEVENS-AUTORITEIT  
NATUUR



provincie groningen



In Nederland verlopen de ontwikkelingen in het agrarisch gebied snel, wat grote gevolgen heeft voor onder andere akker- en weidevogels. Voor een juiste ruimtelijke inrichting van beleidsmaatregelen gericht op behoud van deze soorten en om de effectiviteit van het gevoerde beheer te kunnen evalueren is zicht op de verspreiding van boerenlandvogels en de veranderingen daarin essentieel. Een probleem met het huidige weidevogelmeetnet is dat deze vooral gericht is op het vaststellen van aantalveranderingen en minder op veranderingen in verspreiding. Bovendien zijn de grootschalige, soortenarme weide- en akkerbouwgebieden ondervertegenwoordigd. Daarnaast neemt de hoeveelheid beschikbaar geld voor monitoring af, terwijl het aantal vragen rondom het wel en wee van boerenlandvogels juist toeneemt. Daarom wordt gezocht naar een methode waarmee 1) in dezelfde hoeveelheid tijd op meer locaties kan worden geteld, 2) het voor tellers verleidelijk blijft om ook in gebieden met een relatief lage dichtheid tellingen uit te voeren en 3) er genoeg informatie verzameld wordt om de verspreiding en trends van agrarische soorten goed te kunnen volgen. In deze rapportage wordt onderzocht in hoeverre een meetnet gebaseerd op punttellingen aan deze doelstellingen kan voldoen. In dit achtergronddocument wordt ingegaan op factoren als telduur, telfrequentie, steekproefgrootte en noodzakelijke analysetechnieken.

SOVON Vogelonderzoek Nederland organiseert vogeltellingen en -onderzoek volgens gestandaardiseerde methoden ten behoeve van natuurbeheer, natuurbeleid en wetenschappelijk onderzoek. De onderwerpen die in onderzoeksrapporten aan de orde komen zijn divers. Het gaat om onder andere het opzetten van meetnetten en verspreidingsonderzoek, verklarend onderzoek naar oorzaken van veranderingen in voorkomen, graadmeterontwikkeling voor natuurbeleid en onderbouwend onderzoek voor soortbeschermingsprojecten. De omvangrijke gegevensbestanden die zijn gebaseerd zijn op grotendeels door vrijwilligers uitgevoerde vogeltellingen vormen vaak een belangrijke basis. Daarnaast worden ook specifieke veldonderzoeken uitgevoerd, waarbij allerlei ecologische gegevens over soorten en hun habitats worden verzameld.