



Punttellingen *versus* territorium- karteringen

Maja Roodbergen,
Wolf Teunissen,
Christian Kamplicher
& Chris van Turnhout

Sovon-rapport 2014/09



Punttellingen *versus* territoriumkarteringen

M. Roodbergen
W.A. Teunissen
C. Kampichler
C. van Turnhout



Sovon-rapport 2014/09
Dit rapport is samengesteld
in opdracht van
de Provincie Groningen



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2014

Dit rapport is samengesteld in opdracht van de Provincie Groningen

Illustraties omslag: Peter Eekelder

Wijze van citeren: Roodbergen, M., W.A. Teunissen, C. Kampichler, C. van Turnhout, 2014. Punttellingen-
versus Territoriumkarteringen. Sovon-rapport 2014/09. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

ISSN:

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

Inhoud

Samenvatting	5
Dankwoord	6
1. Inleiding	7
2. Materiaal en methoden	9
2.1 Beschrijving gegevens	9
2.1.1 Punttellingen	9
2.1.2 Territoriumkarteringen	9
2.2 Vergelijking dichtheden	10
2.3 Gevoeligheid trends	11
2.4 Vergelijking verspreidingskaarten	11
3. Resultaten	13
3.1 Vergelijking dichtheden	13
3.2 Gevoeligheid trend	17
3.2.1 Aantal telpunten en telfrequentie	17
3.2.2 Vergelijking territoriumkarteringen en punttellingen	20
3.3 Vergelijking verspreidingskaarten	21
3.4 Consequenties voor monitoring	22
3.4.1 Steekproefgrootte en tijdsinvestering	22
3.4.2 Monitoringsscenario's	23
4. Discussie en conclusies	27
4.1 Vergelijking dichtheden	27
4.2 Gevoeligheid trends	27
4.3 Vergelijking verspreidingskaarten	28
4.4 Steekproefgrootte, tijdsinvestering en monitoringsscenario's	28
Literatuur	31
Bijlagen	
Bijlage 1. Vergelijking dichtheden uit BMP-plots en MAS-tellingen (3 bezoeken van 5 minuten)	
Bijlage 2. Verspreidingskaarten op basis van BMP- dan wel MAS-gegevens	

Samenvatting

De provincie Groningen is geïnteresseerd in de mogelijkheden om een punttelmethode te gaan gebruiken in EHS-gebieden. Hierdoor ontstaat een provincie dekkend meetnet. De provincie wil daarom laten onderzoeken of het mogelijk is het BMP te laten vervangen door een alternatieve methode, bij voorkeur een punttelmethode die aansluit bij de reeds bestaande punttelmeetnetten MAS (Meetnet Agrarische Soorten) en MUS (Meetnet Urbane Soorten), in habitats als open graslanden, moerassen, kwelders en besloten landschappen.

In dit rapport wordt een poging gedaan om een vergelijking te maken tussen punttellingen en territoriumkarteringen in verschillende biotopen.

Het rapport beslaat vier onderdelen:

1. Een vergelijking van de dichtheden uit beide methoden
2. Een gevoeligheidsanalyse met gegevens van beide methoden
3. Een vergelijking van verspreidingskaarten verkregen aan de hand van beide methoden
4. Een uitwerking van verschillende monitorings-scenario's voor het agrarische gebied

Uit het eerste onderdeel blijkt dat de voor de waarneemkans gecorrigeerde dichtheden uit punttellingen alleen in akkers *gemiddeld* goed overeen komen met de dichtheden uit territoriumkarteringen. Op individueel telpuntniveau en bij individuele soorten kunnen de afwijkingen veel groter zijn. Voor grasland en kwelders zijn de afwijkingen tussen gecorrigeerde punt- en BMP-dichtheden echter veel groter. Dit zal (deels) te maken hebben met het feit dat de waarneemkans is berekend op basis van gegevens uit akkergebieden. Daarnaast is gebleken dat in akkers het gemiddelde verschil tussen dichtheden verkregen uit MAS en BMP kleiner is bij talrijke soorten (dichtheid > 4 broedparen/km²).

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat bij vijf van de zes geanalyseerde (zeer talrijke) soorten de trend bepaald met gegevens van 10 BMP-plots even gevoelig of zelfs gevoeliger was dan de trend bepaald met gegevens van 100 MAS-punten. Dit zou dus betekenen dat voor schaarse soorten (waaronder de meeste SNL en N2000 soorten) per stratum meer dan 10 telpunten dienen te worden geteld voor elk BMP-plot, om een vergelijkbare gevoeligheid in trend te bereiken. Dit wordt dus pas de moeite waard als de kosten per punt minimaal 10 keer zo laag zijn als per BMP-plot. Uit de gevoeligheidsanalyse kan verder worden

geconcludeerd dat de telfrequentie (jaarlijks, 2-jaarlijks of 3-jaarlijks) een veel sterkere invloed heeft op de gevoeligheid van de trends dan het aantal plots. Dit geldt zowel bij punttellingen als bij territoriumkarteringen. Indien men vooral geïnteresseerd is in gevoelige trends dan kan bij beperkte middelen dus beter gekozen worden voor een kleinere set aan telplots/-punten die jaarlijks worden geteld, dan een groot aantal plots/punten die tweejaarlijks of driejaarlijks worden geteld (of zelfs 6-jaarlijks zoals in SNL de opzet is).

Deze conclusies gelden ten aanzien van het aantal telplots/punten en de telfrequentie *binnen* een stratum, waar de trend min of meer gelijk is. *Per stratum* is het aantal punten minder belangrijk dan de telfrequentie, maar voor een stratum-overstijgende trend (bijvoorbeeld nationaal of regionaal) is het zeer belangrijk dat alle strata geteld worden, of op zijn minst dat de ligging van de telpunten/-plots random is en daarmee representatief voor het gehele gebied. Voor een stratum-overstijgende trend zal het aantal punten dus veel belangrijker zijn dan binnen een stratum, omdat de trends tussen strata kunnen verschillen.

Op grond van de vergelijking tussen de BMP-kaarten/MAS-kaarten met de verspreidingskaarten uit de meest recente broedvogelatlas kan geen uitspraak worden gedaan over welke methode betere verspreidingskaarten oplevert; er waren geen opvallende verschillen tussen de twee methoden te zien. Het lijkt er echter op dat dit per soort kan verschillen. Daarnaast is het aantal en de ligging van de telplots/punten sterk van invloed op de resultaten.

Wanneer men vooral geïnteresseerd is in gevoelige trends van schaarse soorten verdienen territoriumkarteringen de voorkeur. Deze zijn ondanks de grotere tijdsinvestering toch relatief goedkoper, aangezien er veel minder BMP-plots nodig zijn dan MAS-punten om een gevoelige trend te verkrijgen. Andersom geredeneerd kan met het BMP voor dezelfde kosten een grotere gevoeligheid van de trend worden verkregen.

Voor andere landschappen dan agrarisch gebied, met mindere zichtbaarheid en lagere waarneemkansen, zullen SNL en Natura 2000-soorten nog veel moeilijker te monitoren zijn op basis van punttellingen. Dat geldt in die habitats waarschijnlijk zelfs voor veel algemene soorten. Tenslotte zijn punttellingen veel minder geschikt om uitspraken te doen op lokaal/gebiedsniveau, zoals in SNL de bedoeling is.

Dankwoord

Bij deze willen wij graag Jan van 't Hoff, Julia Stahl, Jan-Willem Vergeer, Dirk Zoetebier, Dries Oomen, Lara Marx en Willy-Bas Loos bedanken voor hun bijdrage aan dit project. Ook zijn wij Leo Soldaat, die zijn script voor het uitvoeren van de gevoeligheids-

analyses ter beschikking heeft gesteld zeer erkentelijk, alsmede alle tellers die de telgegevens hebben verzameld, waaronder Roy Slaterus en Jelle Postma, de Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief en de provincie Flevoland.

1. Inleiding

Voor broedvogelmonitoring in EHS-gebieden wordt meestal gebruik gemaakt van territoriumkarteringen zoals geïmplementeerd in het Broedvogel Monitoring Project (BMP) van Sovon Vogelonderzoek Nederland en het Centraal Bureau van de Statistiek, als onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring van de overheid. Ook in het kader van de nieuwe SNL-N-monitoring zullen EHS-gebieden waar een broedvogeltelling vereist is, in principe eens in de zes jaar geteld worden met behulp van territoriumkarteringen. Vanaf 2014 zijn de provincies verantwoordelijk voor het beheer en de monitoring van de EHS. Dit gaat echter gepaard met forse bezuinigingen op de beheervergoedingen en monitoring.

Sinds de start van het biologisch meetnet in 1987 heeft de provincie Groningen goede ervaringen met het gebruik van de punttelmethode voor het provinciale weidevogelmeetnet. Door een samenwerkingsverband tussen de provincies Groningen en Flevoland, de Werkgroep Grauwe Kiekendief (SWGK) en Sovon is een punttelmethode (de MAS-methode; Meetnet Agrarische Soorten, Roodbergen *et al.* 2011a) ontwikkeld voor het agrarische gebied. Sinds 2011 wordt deze methode voor het provinciale akkervogelmeetnet gebruikt. De punttelmethode zal in het herziene provinciale broedvogelmeetnet gebruikt worden in alle agrarische gebieden. Voor de EHS-gebieden die vallen onder SNL-N is echter alleen een zes jaarlijkse BMP-telling voorgeschreven. Voor het provinciale beleid is dit een monitoringsmethodiek met een te lage frequentie, die relatief veel inspanning vergt. De provincie Groningen wil voor haar beleid beschikken over jaarlijkse trends en verspreidingsgegevens en is daarom geïnteresseerd in de mogelijkheden om een punttelmethode te gaan gebruiken in EHS-gebieden. In EHS-gebieden zouden deze meetpunten kunnen worden gekoppeld aan (punt)tellingen van andere diergroepen en vegetatie (vlak dekkend en of pq's). De provincie Groningen wil daarom laten onderzoeken of het mogelijk is het BMP te laten vervangen door een alternatieve methode, bij voorkeur een punttelmethode die aansluit bij de reeds bestaande punttelmeetnetten MAS (Meetnet Agrarische Soorten) en MUS (Meetnet Urbane Soorten), in habitats als open graslanden, moerassen, kwelders en besloten landschappen.

Bovenstaande overwegingen leiden tot de volgende onderzoeksvragen:

1. Welke dichtheden worden er vastgesteld in verschillende biotopen met BMP-, dan wel punttellingen en hoe verhouden deze zich tot elkaar?
2. Wat is bij BMP-, dan wel punttellingen het effect van de telfrequentie (jaarlijks, 2-3 jaarlijks of 6-jaarlijks) op de betrouwbaarheid van de trends in aantalsontwikkeling?
3. Hoeveel proefvlakken (BMP) of meetpunten (punttellingen) zijn er per habitatype nodig om betrouwbare uitspraken te kunnen doen?
4. Zijn er verschillen in de accuratesse van de verspreidingskaarten in relatie tot de gehanteerde inventarisatiemethode?
5. Wat zijn de kosten van de verschillende scenario's?
6. In hoeverre beantwoorden de verzamelde gegevens aan de gestelde meetdoelen van de provincie en de terreinbeheerders (SNL)?

Voorafgaand aan de implementatie van het MAS is een achtergronddocument opgesteld (Roodbergen *et al.* 2011b), waarin verschillende methodologische aspecten van punttellingen worden uitgewerkt en bediscussieerd. Daarin wordt ook een vergelijking gemaakt tussen punttelgegevens en gegevens uit het BMP. Aangezien er toen nog maar weinig gegevens van punttellingen voorhanden waren, bleef deze vergelijking vrij beperkt van omvang. Ten behoeve van deze studie konden we over meer gegevens verzameld met de punttelmethode beschikken en werd getracht de vergelijking uit te breiden door bovenstaande vragen te beantwoorden. De resultaten hiervan worden beschreven in dit rapport.

2. Materiaal en methoden

2.1 Beschrijving gegevens

2.1.1 Punttellingen

Verreweg de meeste punttellingen zijn uitgevoerd in het kader van het Meetnet Agrarische Soorten (MAS). In 2008 is gestart met de ontwikkeling van het MAS en zijn de eerste tellingen uitgevoerd in het agrarisch gebied in Flevoland. In 2009 kwamen er punten bij uit agrarisch gebied in Drenthe en Groningen, en in 2010 ook in Friesland en Noord-Brabant.

In de eerste twee jaren werden per telpunt 3 bezoeken van elk 5 minuten gebracht. In 2010 werd besloten niet 5 maar 10 minuten te tellen. Het jaar 2010 was dan ook een overgangsjaar, waarin in sommige punten 5 minuten werd geteld en in andere 10 minuten. Bovendien werd in 2011 besloten het aantal bezoeken uit te breiden naar 4. In dat jaar komen ook punten met maar 3 bezoeken voor, maar dit komt doordat soms het vierde bezoek achterwege is gelaten; deze tellingen zijn dus geen volledige tellingen.

Sinds 2009 wordt er ook een aantal punten in kwelders geteld (in totaal 34 telpunten, waarvan er slechts vier meerdere jaren zijn geteld). In tabel 1 is per jaar te zien hoeveel telpunten met welke methode zijn geteld. Aangezien we vooral geïnteresseerd zijn in een vergelijking tussen territoriumkarteringen en punttellingen zoals deze momenteel worden uitgevoerd, worden in het rapport alleen de resultaten voor de punttellingen van 4 bezoeken van 10 minuten getoond. De resultaten voor de 3 bezoeken/5 minuten tellingen zijn te vinden in de bijlagen.

Bij een punttelling worden alle individuen en soorten binnen een straal van 300m genoteerd. Als eindtotaal per soort per plot wordt gehanteerd het

maximum aantal dat binnen de datumgrenzen is waargenomen. De datumgrenzen worden gehanteerd om ervoor te zorgen dat dezelfde populatie wordt geteld, namelijk de broedpopulatie. Waarnemingen buiten de datumgrenzen kunnen migrerende individuen betreffen. De dichtheden worden berekend door dit maximumaantal te delen door het getelde oppervlak (cirkel met een straal van 300m; 28 ha).

2.1.2 Territoriumkarteringen

Het Broedvogel Monitoring Project bestaat uit verschillende deelprojecten, afhankelijk van de te karteren soorten/biotopen. Een overzicht is te zien in tabel 2. Dit betekent dat tussen BMP-plots de set aan verplicht te tellen soorten kan variëren, afhankelijk van het type BMP. Daarnaast kunnen in BMP-B facultatief ook andere soorten worden geteld. Een beschrijving van de verschillende BMP-methoden is te vinden in de handleiding SOVON Broedvogelonderzoek (Van Dijk & Boele 2011). De waarnemingen uit de verschillende telrondes worden met behulp van standaard richtlijnen, gebaseerd op aantal bezoeken en trefkansen van soorten, geclusterd tot territoria. Recent is dit proces geautomatiseerd in het softwareprogramma Autoclustering (Van Dijk *et al.* 2012).

Voor de analyses is een selectie gemaakt van alle BMP-plots uit de provincies Groningen, Friesland, Flevoland en Drenthe uit de jaren 2008-2012, alsook enkele BMP-plots uit het gebied van de punttellingen in Noord-Brabant in dezelfde jaren (tabel 3). Verreweg de meeste data komen uit het BMP-A (75 plotjaren) en het BMP-W (111 plotjaren).

Tabel 1. Aantal getelde MAS-punten per jaar in Nederland. Punten met minder dan 3 bezoeken zijn weggelaten. In de hoofdttekst worden alleen de resultaten van de analyses met punttellingen van 4 bezoeken van 10 minuten (vetgedrukt) beschreven. De resultaten van analyses met punttellingen van 3 bezoeken van 5 minuten zijn te vinden in de bijlagen.

Jaar	3 bezoeken		4 bezoeken		>4 bezoeken	
	5min	10min	5min	10min	5min	10min
2008	126	0	2	0	2	0
2009	633	0	0	0	0	0
2010	151	192	0	0	0	0
2011	0	66	0	678	0	9
2012	0	107	0	1299	0	4

Tabel 2. De verschillende typen BMP-tellingen en de soortgroepen/gebieden waar deze voor worden gebruikt.

deelproject	relevant voor
BMP-A	Gericht op alle soorten in kleine telgebieden
BMP-B	Gericht op selectie van bijzondere soorten in middelgrote telgebieden
BMP-E	enkele soorten die een specifieke methode behoeven, inmiddels opgegaan in BMP-Z
BMP-R	Gericht op roofvogels in grote telgebieden
BMP-S	Gericht op alle soorten in urbaan gebied/urbane soorten (inmiddels volledig vervangen door MUS)
BMP-W	Gericht op selectie van weide- en akkervogels
BMP-Z	Gericht op een of meerdere zeldzame en kolonievogels in grote telgebieden

Tabel 3. Aantallen BMP-plots per provincie per jaar.

jaar	DR	FL	FR	GR	Totaal
2008	201	40	317	90	648
2009	200	35	299	90	624
2010	198	32	275	90	595
2011	199	38	279	96	612
2012	186	31	288	98	603
Totaal	984	176	1458	464	3082

Tabel 4. De aantallen plotjaren per biotoop.

Biotoop	Plotjaren per MAS-biotoop
Akker	58
Grasland	25
Kwelders	17
Totaal	100

2.2 Vergelijking dichtheden

Voor de vergelijking van de dichtheden per soort verkregen uit punttellingen en uit territoriumkarteringen worden alleen de gegevens gebruikt van telpunten die volledig geteld zijn (4 bezoeken), waarvan het middelpunt binnen de begrenzing van een BMP-plot ligt en die in dezelfde jaren zijn geteld als het betreffende BMP-plot. Hiervoor werden in GIS alle beschikbare telpunten aan de beschikbare BMP-plots gekoppeld. BMP-plots groter dan 1500 ha (soms het geval bij BMP-R en Z) werden hierbij weggelaten, omdat deze slecht vergelijkbaar zijn met een telpunt van ca. 28 ha.

De telpunten die zo overbleven zijn in GIS aan een kaart met hoofdecotopen (belangrijkste habitat-typen) gekoppeld en toegekend aan een habitatype (tabel 4). Dit was het habitatype dat het grootste oppervlak besloeg binnen de telcirkel van 300m. De vergelijkingen tussen biotopen kon dus alleen worden uitgevoerd voor de biotopen akker, gras en kwelders.

In 2012 zijn de toen beschikbare MAS-gegevens geanalyseerd met behulp van *distance sampling* (in programma Distance, Thomas *et al.* 2010), een methode waarmee de waarneemkans van een territorium per soort kan worden berekend, ervan uitgaande dat de waarneemkans in een telpunt afneemt met de afstand. Dit is gedaan voor 34 soorten. Voor deze soorten kon de verwachte werkelijke dichtheid wor-

den berekend, door te corrigeren voor de waarneemkans aannemende dat deze constant is over de jaren. Ook deze werkelijke dichtheden zijn vergeleken met de dichtheden uit de BMP-tellingen. Dit kon alleen worden gedaan voor de gegevens van telpunten met 4 bezoeken van 10 minuten, aangezien de waarneemkans berekend zijn met dergelijke tellingen.

Een relatieve maat voor het verschil in dichtheid tussen punttellingen en territoriumkarteringen ('Relatieve Verschil': 'RV') is het verschil van de twee dichtheden gedeeld door de som van deze dichtheden. Het resultaat is een getal tussen -1 en 1. Een waarde van -1 betekent dat de soort in de punttellingen niet is waargenomen, maar wel in de territoriumkarteringen, een waarde van 1 dat de soort wel is waargenomen in de punttellingen, maar niet in de territoriumkarteringen. De waarde 0 betekent dat de dichtheid in beide typen tellingen even hoog is. Negatieve waarden geven dus aan dat de dichtheid in territoriumkarteringen hoger was dan in punttellingen, positieve waarden dat de dichtheid juist lager was. Wanneer de dichtheid in punttellingen twee keer zo hoog is als in territoriumkarteringen dan is de RV 0,33. Is de dichtheid twee keer zo laag dan is de RV -0,33.

De gemiddelde RV laat zien hoe groot het gemiddelde relatieve verschil is en of dit verschil positief of negatief is. Aangezien positieve en negatieve RV's elkaar daarbij deels compenseren, is dit echter geen goede maat voor de gelijkheid tussen de dichtheden

uit punttellingen en BMP-plots. Daarom werden ook de gemiddelde *absolute* RV's berekend. Hoe groter deze waarde, hoe minder dichtheden uit de twee typen tellingen op elkaar lijken.

2.3 Gevoeligheid trends

Om uitspraken te kunnen doen over de benodigde telfrequentie en aantallen telgebieden/telpunten is een poweranalyse uitgevoerd met gegevens uit punttellingen met 4 bezoeken van 10 minuten uit de vijf provincies (zie boven). Plots en telpunten waar een soort nooit is vastgesteld zijn hierbij weggelaten. Er kon geen onderscheid worden gemaakt in biotopen, omdat een opdeling van de data over biotopen per biotoop en telmethode te kleine steekproeven zou overlaten voor de berekening van variatie tussen telplots en jaren (de CV's, zie onder).

Om de gevoeligheid van de trends uit MAS-gegevens zo eerlijk mogelijk te kunnen vergelijken met die uit BMP-gegevens, zijn er ook poweranalyses uitgevoerd met de BMP- en MAS-gegevens uit de overlappende plots uit dezelfde jaren (zie ook paragraaf *Vergelijking dichtheden*). Omdat het slechts om een beperkt aantal telplots/punten gaat, kon dit alleen voor de meest talrijke soorten worden gedaan.

De poweranalyse is uitgevoerd met een script in R (R Core Team 2013) dat door Leo Soldaat (CBS) is ontwikkeld voor de optimalisatie van monitoring van de Bruinvis (*Phocoena phocoena*, schrift. meded.). Hierbij wordt voor elke soort eerst de variatie in dichtheden tussen gebieden, binnen jaren (Coefficient of Variance within years; CVw) en tussen jaren binnen gebieden (Coefficient of Variance between years) bepaald. Aan de hand van deze CV's wordt per soort over 12 jaar een toename in dichtheid van 5% per jaar gesimuleerd, bij verschillende aantallen telplots (BMP-gebieden of telpunten). Hiervoor worden de dichtheden log-getransformeerd en wordt voor de getransformeerde dichtheden de normale verdeling aangenomen. Vervolgens wordt aan de hand van de standaarddeviaties van de trends bepaald welke afwijkingen in trends nog statistisch kunnen worden vastgesteld (bij een significantiewaarde van 5%). Hetzelfde wordt gedaan voor de telfrequenties van eens per twee jaar en eens per drie jaar tellen.

Per soort zijn eerst de CVw en CVb berekend en is bepaald op hoeveel telgebied/punt -jaar combinaties ('plotjaren') deze berekeningen berusten. Deze aantallen kunnen verschillen voor de twee CV's, aange-

zien alleen een CVw kan worden berekend voor jaren waarbinnen minimaal twee telgebieden/punten zijn geteld en een CVb voor telgebieden/punten die twee jaar geteld zijn (gegevens van punttellingen van 4 bezoeken van 10 minuten zijn alleen beschikbaar voor de jaren 2011 en 2012, zie tabel 1). Soorten met minder dan 10 plotjaren voor CVw dan wel CVb zijn niet meegenomen. Ook is per soort de gemiddelde dichtheid (eerst over jaren binnen telgebieden/punten, dan over telgebieden/punten) bepaald en hoeveel telgebieden/punten er maximaal in een jaar geteld zijn. In een eerste simulatie is het maximum aantal telgebieden/punten ook voor de toekomst aangehouden ('optimale huidige scenario'). Vervolgens is gewerkt met een vast aantal telgebieden/punten van 10, 20, 50 en 100 voor zowel territoriumkarteringen als punttellingen. Omdat de verschillende simulaties veel tijd in beslag nemen is hierbij het aantal soorten verder beperkt door alleen simulaties voor soorten te draaien die in beide typen tellingen (territoriumkarteringen en punttellingen) in voldoende mate voorkomen. De gemiddelde dichtheid werd steeds als dichtheid in het startjaar genomen.

2.4 Vergelijking verspreidingskaarten

Met behulp van het R-package 'TRIMmaps' (Hallmann, Kampichler & Sierdsema 2013) zijn verspreidingskaarten gemaakt met 1) punttelgegevens en 2) BMP-gegevens van een selectie van de meest talrijke en voor het MAS relevante soorten. TRIMmaps bepaalt eerst door welke omgevingsvariabelen de dichtheden het beste worden verklaard en voorspelt vervolgens de dichtheden in gebieden waar niet is geteld aan de hand van de beschikbare verklaarende omgevingsvariabelen. Vervolgens worden de voorspellingen met residu-interpolatie (ruimtelijke interpolatie van de verschillen tussen de voorspelde en werkelijke aantallen) bijgestuurd aan de hand van de werkelijke data.

Omdat erg grote en kleine plots vaak problemen geven en omdat de meest relevante BMP-typen het BMP-A, BMP-B, BMP-E, BMP-S en BMP-W zijn, zijn voor de verspreidingskaarten op basis van BMP-gegevens alleen BMP-plots van deze typen gebruikt. De verspreidingskaarten op basis van punttelgegevens zijn gebaseerd op de dichtheden uit de 10 minuten tellingen (minimaal 3 bezoeken), gecorrigeerd voor de waarneemkans berekend met behulp van *distance sampling* (zie paragraaf 'Vergelijking aantallen'). Gegevens van eenzelfde telpunt/plot uit meerdere jaren uit de periode 2008-2012 zijn gemiddeld over de jaren.

Omdat de provincies Groningen en Flevoland vooral met behulp van de punttelmethode en Friesland en Drenthe vooral met behulp van territoriumkarteringen worden gemonitord (figuur f1 en f2), worden de verspreidingskaarten op basis van MAS-gegevens (MAS-kaarten) alleen voor Groningen en Flevoland en de verspreidingskaarten op basis van BMP-gegevens (BMP-kaarten) alleen voor Friesland en Drenthe getoond. Deze verspreidingskaarten zijn vervolgens vergeleken met de verspreidingskaarten uit de meest recente broedvogelatlas (SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002) en er is gescoord hoe goed de MAS- dan wel BMP-kaarten lijken op de atlaskaarten.

Een directe vergelijking tussen de MAS- en BMP-kaarten bleek onmogelijk, omdat in geen van de provincies van beide methoden voldoende representatieve plots/telpunten waren. Een belangrijke kanttekening die dan ook geplaatst moet worden bij de zeggingskracht van de resultaten is dat de betrouwbaarheid/accuratesse van verspreidingskaarten voor het grootste deel wordt bepaald door de beschikbare hoeveelheid telgegevens en de spreiding daarvan. Daar waar weinig gegevens beschikbaar zijn, of alleen uit een bepaald biotoop, zullen de kaarten vanzelfsprekend minder betrouwbaar zijn, wat in principe niets zegt over de potentiële geschiktheid van de gebruikte telmethode.

Een ander probleem dat bij de vergelijking tussen verspreidingsbeelden speelt, is dat alleen kaarten kunnen worden gemaakt van soorten die met beide methoden in voldoende plots/punten geteld worden. Dit betekent dat de vergelijking noodzakelijkerwijs beperkt is tot talrijke soorten, aangezien met de punttelmethode schaarse en zeldzame soorten (grotendeels) gemist worden. De punttelmethode leent zich dan ook niet voor het vaststellen van de verspreiding van deze soorten. Met territoriumkarteringen kan de verspreiding van deze soorten vaak wel bepaald worden.

Bovendien is de vergelijking beperkt tot agrarische soorten, omdat er nauwelijks MAS-punten liggen buiten het agrarisch gebied.

3. Resultaten

3.1 Vergelijking dichtheden

Uit tabel 5 blijkt dat, wanneer niet wordt gecorrigeerd voor de waarneemkans, verreweg de meeste soorten een negatief relatief verschil (RV) vertonen, wat wil zeggen dat de dichtheden waargenomen bij punttellingen lager zijn dan de dichtheden waargenomen bij territoriumkarteringen (met gemiddeld factor 3). De gemiddelde RV en gemiddelde absolute RV waren dan ook groot: respectievelijk -0,42 en 0,63. Daarbij zijn vier soorten die wel in BMP-plots worden waargenomen helemaal gemist in de punttellingen (relatief verschil=-1; Havik, Putter, Waterhoen en Koolmees). Andersom komt echter niet voor. Dit resultaat was te verwachten, aangezien bij punttellingen minder en veel kortere bezoeken worden gebracht. Bovendien is een deel van de BMP-varianten toegespitst op bepaalde soorten of biotopen, waardoor de kans groter wordt dat deze soorten worden waargenomen. Dit zijn vooral schaarse en zeldzame soorten, die natuurlijk juist vanuit beleidsoogpunt van belang zijn, of het nu gaat om SNL of Natura 2000. Tenslotte zijn BMP-proefvlakken ook groter. Punttellingen worden bij alle soorten op dezelfde manier uitgevoerd, waardoor vooral zeldzame/schaarse en moeilijk waarneembare soorten weinig worden aangetroffen.

Wanneer de dichtheden uit punttellingen werden gecorrigeerd voor de waarneemkans wordt het verschil tussen dichtheden uit territoriumkarteringen en punttellingen veel kleiner, al blijven de dichtheden bij punttellingen ook dan lager dan bij BMP-tellingen (een negatieve RV van -0,14). Voor 11 van de 26 soorten is de berekende dichtheid op basis van punttellingen minimaal 2x lager of hoger dan bij BMP-tellingen ($RVC > 0,33$ of $< -0,33$). Soorten met relatief grote afwijkingen ($RVC > 0,33$: min. 2x zo hoge/lage dichtheden) zijn Boompieper, Fitis, Grutto, Kleine Karekiet, Kneu, Putter, Scholekster, Tureluur, Wilde Eend, Witte Kwikstaart en Zwarte Kraai. Hierbij zijn dus zes kwalificerende soorten voor het SNL, waaronder een aantal weidevogels. Soorten met relatief kleine afwijkingen ($RVC < 0,15$) zijn Blauwborst, Geelgors, Gele Kwikstaart, Graspieper, Kuifeend en Roodborsttapuit.

In de hiernavolgende alinea's worden de resultaten getoond van de vergelijking tussen dichtheden uit territoriumkarteringen en punttellingen per biotooptype. Hierbij zijn alleen de biotooptypen akker, grasland en kwelder beschouwd, omdat alleen deze

bruikbare steekproeven hadden. Voor andere (natuurlijke) biotopen kunnen we dus geen uitspraken doen.

Wanneer de relatieve verschillen tussen biotopen worden vergeleken (tabel 6) dan scoren punttellingen het minst goed in grasland (gemiddelde absolute RV het grootst: 0,65) en het 'best' in kwelders en bouwland (kleinste gemiddelde absolute RV: 0,58, resp. 0,53). In alle biotopen werden de dichtheden onderschat in punttellingen ten opzichte van territoriumkarteringen. Deze onderschatting was het grootst in grasland (gemiddelde RV: -0,65) en het kleinst in kwelders (-0,41).

Als wordt gecorrigeerd voor de waarneemkans (tabel 6), dan zijn de relatieve verschillen in absolute zin het grootst in kwelders (0,42), dan in grasland en akkers (0,33 resp. 0,30). In grasland en kwelders worden de dichtheden in telpunten nog steeds onderschat (gemiddelde RV: -0,24 en -0,35), terwijl in akkers de dichtheden in telpunten gemiddeld goed overeen komen met de dichtheden in BMP-plots (gemiddelde RV: -0,02).

Om te zien of de gemiddelde dichtheid van een soort van invloed is op het relatieve verschil tussen BMP en MAS tellingen, zijn in figuur 1 en figuur 2 voor de biotopen akker en grasland de RVC's uit tabel 6 (punttellingen van 4 bezoeken en 10 minuten, gecorrigeerd voor waarneemkans) uitgezet tegen de soort specifieke gemiddelde dichtheden uit de BMP-tellingen. Bij biotoop kwelder waren slechts zes soorten met voldoende grote steekproeven, waardoor het weinig zinvol is deze resultaten te plotten.

Bij akkers lijkt er een relatie met gemiddelde dichtheid te zijn: de RVC's lijken bij talrijkere soorten (hogere gemiddelde dichtheden) naar 0 te convergeren. Echter, bij schaarse soorten (lage gemiddelde dichtheden) is de spreiding in RV's zeer groot.

Bij biotoop gras lijkt het verband tussen de gemiddelde dichtheid en de RV echter negatief; bij soorten met gemiddeld lage dichtheden lijken de dichtheden in punttellingen te worden overschat, bij soorten met gemiddeld hoge dichtheden lijken deze te worden onderschat (figuur 2).

Tabel 5. Aantal plotjaren (plotjrn), waarneemkans bij punttelling (Wrnk), gemiddelde dichtheid bij: punttelling (P, #/km²), punttelling gecorrigeerd voor de waarneemkans (Pc, #/km²) en territoriumkartering (T, #/km²), en het relatieve verschil in dichtheid (RV) per soort (minimaal 10 plotjaren). 'Gemiddeld abs': gemiddelde absolute RV's. Cursief: SNL-soorten, vet: N2000 soorten.

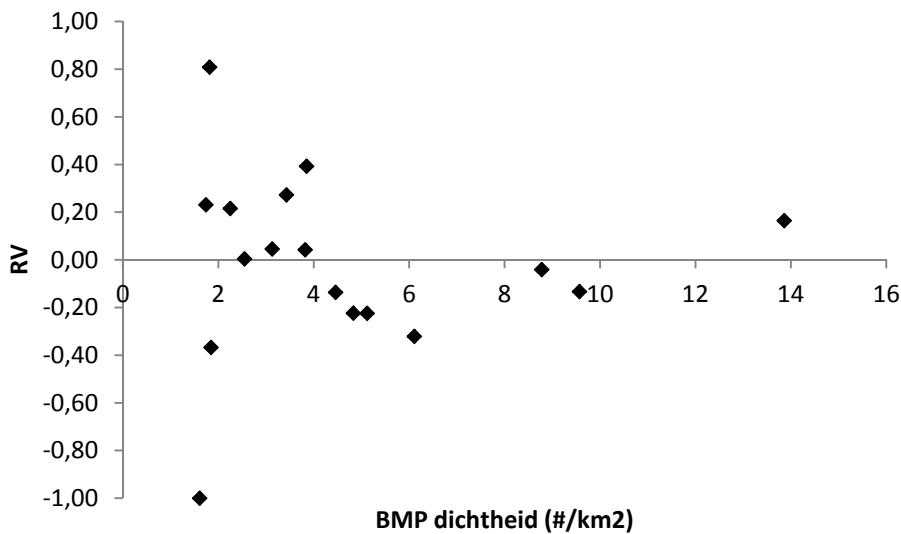
Soort	Plotjrn	Wrnk	P	Pc	T	RV	RVc
<i>Bergeend</i>	27		13.10		3.36	0.59	
Blauwborst	30	0.32	1.41	4.42	5.89	-0.61	-0.14
<i>Boompieper</i>	14	0.49	0.76	1.55	6.57	-0.79	-0.62
Boomvalk	26		0.27		0.00	0.97	
<i>Bosrietzanger</i>	21		1.18		10.12	-0.79	
Bruine Kiekendief	15		1.89		0.35	0.69	
Buizerd	69		1.64		0.41	0.60	
Fazant	15		1.65		4.03	-0.42	
Fitis	15	0.83	1.65	1.99	13.35	-0.78	-0.74
<i>Geelgors</i>	13	0.33	2.45	7.42	9.14	-0.58	-0.10
<i>Gele Kwikstaart</i>	71	0.28	4.03	14.41	11.02	-0.46	0.13
<i>Grasmus</i>	33	0.28	1.82	6.51	10.68	-0.71	-0.24
<i>Graspieper</i>	81	0.25	2.27	9.08	12.15	-0.69	-0.14
Grauwe Kiekendief	27		0.52		0.00	0.98	
<i>Grutto</i>	26	0.83	0.95	1.15	6.60	-0.75	-0.70
Havik	60		0.00		0.10	-1.00	
Houtduif	17	0.93	5.20	5.59	3.25	0.23	0.27
<i>Kievit</i>	77	0.79	3.31	4.19	6.49	-0.33	-0.22
Kleine Karekiet	42	0.18	0.76	4.21	10.34	-0.86	-0.42
Kluut	23		3.38		25.75	-0.77	
<i>Kneu</i>	49	0.24	1.52	6.32	3.03	-0.33	0.35
Knobbelzwaan	12		3.24		4.14	-0.12	
Koekoek	15		1.18		1.11	0.03	
Kokmeeuw	13		5.71		26.22	-0.64	
Koolmees	10		0.00		7.88	-1.00	
<i>Krakeend</i>	28		0.25		3.44	-0.86	
<i>Kuifeend</i>	34	0.14	0.62	4.46	4.22	-0.74	0.03
<i>Kwartel</i>	36	0.39	1.28	3.27	2.20	-0.26	0.20
Meerkoet	32	0.28	0.88	3.16	4.83	-0.69	-0.21
Merel	12		0.88		5.63	-0.73	
Pimpelmees	11		0.32		3.78	-0.84	
<i>Putter</i>	12	0.28	0.00	0.00	1.61	-1.00	-1.00
Rietgors	58	0.29	1.46	5.05	7.75	-0.68	-0.21
Rietzanger	16	0.32	1.11	3.45	5.01	-0.64	-0.18
Roodborsttapuit	18	0.39	1.57	4.03	4.53	-0.48	-0.06
<i>Scholekster</i>	46	0.72	2.77	3.84	11.15	-0.60	-0.49
<i>Slobeend</i>	16		1.55		3.76	-0.42	
Sperwer	59		0.06		0.03	0.40	
<i>Sprinkhaanzanger</i>	11		0.64		5.16	-0.78	
Tjiftjaf	15		1.65		9.69	-0.71	
Torenvalk	61		0.75		0.15	0.66	
Tuinfluitier	15	0.24	0.71	2.95	4.76	-0.74	-0.23
<i>Tureluur</i>	34	0.53	1.87	3.53	13.70	-0.76	-0.59

Vervolg tabel 5.

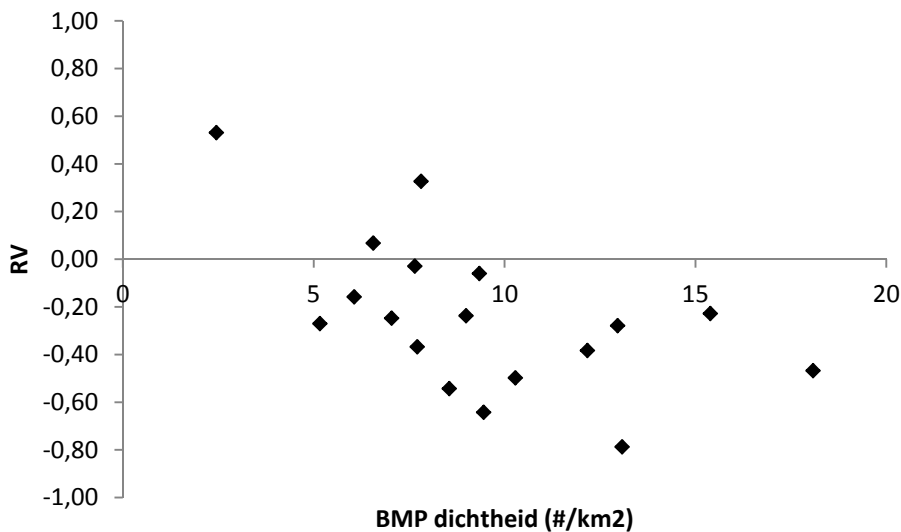
Soort	Plotjrn	Wrnk	P	Pc	T	RV	RVc
<i>Veldleeuwerik</i>	67	0.62	1.95	3.15	5.32	-0.46	-0.26
Vink	12		0.59		5.08	-0.79	
Visdief	12		0.29		2.01	-0.74	
Waterhoen	12		0.00		2.20	-1.00	
Wilde Eend	68	0.23	2.18	9.50	4.41	-0.34	0.37
Winterkoning	12		1.18		5.73	-0.66	
Witte Kwikstaart	41	0.12	1.98	16.53	1.93	0.01	0.79
<i>Wulp</i>	13		0.82		1.23	-0.20	
<i>Zanglijster</i>	13		0.54		2.27	-0.61	
Zwarte Kraai	11	0.51	6.75	13.24	2.02	0.54	0.73
<i>Zwartkop</i>	18		1.57		7.39	-0.65	
Gemiddeld			1.75	5.50	5.69	-0.42	-0.14
Gemiddeld Abs						0.63	0.36

Tabel 6. Aantal plotjaren (plotjrn), gemiddelde dichtheid bij: punttelling (P , $\#/km^2$), punttelling gecorrigeerd voor de waarneemkans (Pc , $\#/km^2$) en territoriumkartering (T , $\#/km^2$), en het relatieve verschil in dichtheid (zie tekst, $RV = (P-T)/(P+T)$) per soort en biotoop. 'Gemiddeld abs' zijn de gemiddelde absolute RV 's. Vergelijking gebaseerd op punttelgegevens met 4 bezoeken van 10 minuten. Alleen biotoop-soort combinaties met minimaal 10 plotjaren. In biotoop-soort combinaties waar geen waarden worden gegeven is die soort in dat biotoop niet waargenomen (of was het aantal plotjaren kleiner dan 10), of was er geen waarneemkans voor berekend.

Soort	Akker						Gras						Kwelder								
	Wrn- kans	Plot- jrn	P	Pc	T	RV	RVC	Plot- jrn	P	Pc	T	RV	RVC	Plot- jrn	P	Pc	T	RV	RVC		
Bergeend														12	27.12		3.94	0.75			
Blaauwborst	0.32	16	1.33	4.16	3.82	-0.48	0.04	13	1.36	4.25	7.04	-0.68	-0.25								
Bosrietzanger		13	1.36		7.73	-0.7															
Geelgors	0.33							10	2.48	7.52	6.56	-0.45	0.07								
Gete Kwikstaart	0.28	49	5.41	19.32	13.86	-0.44	0.16	17	0.83	2.96	5.16	-0.72	-0.27								
Grasmus	0.28	19	2.05	7.32	9.57	-0.65	-0.13	14	1.52	5.43	12.17	-0.78	-0.38								
Graspieper	0.25	49	2.02	8.08	8.78	-0.63	-0.04	19	2.42	9.68	15.39	-0.73	-0.23	13	2.99	11.96	20.11	-0.74	-0.25		
Grutto	0.83	15	0.71	0.86	1.85	-0.45	-0.37	11	1.29	1.55	13.08	-0.82	-0.79								
Kievit	0.79	47	2.48	3.14	6.11	-0.42	-0.32	20	6.54	8.28	9.34	-0.18	-0.06	10	0.71	0.9	2.6	-0.57	-0.49		
Kleine karekiet	0.18	29	0.61	3.39	4.46	-0.76	-0.14	12	1.18	6.56	18.08	-0.88	-0.47								
Kluut														14	5.31		7.08	-0.14			
Kneu	0.24	32	1.44	6	3.43	-0.41	0.27														
Kokmeeuw																					
Krakeend		14	0		1.84	-1		12	0.59		5.8	-0.82									
Kuifeend	0.14	18	0.39	2.79	1.74	-0.63	0.23	14	1.01	7.21	7.65	-0.77	-0.03								
Kwartel	0.39	26	1.36	3.49	2.25	-0.25	0.22														
Meerkoet	0.28	22	0.96	3.43	3.13	-0.53	0.05	10	0.71	2.54	8.55	-0.85	-0.54								
Putter	0.28	12	0	0	1.61	-1	-1														
Rietgors	0.29	30	0.94	3.24	5.12	-0.69	-0.22	15	2.12	7.31	12.96	-0.72	-0.28	13	1.9	6.55	7.78	-0.61	-0.09		
Rietzanger	0.32							10	1.41	4.41	6.06	-0.62	-0.16								
Scholekster	0.72	23	1.85	2.57	2.55	-0.16	0	10	2.48	3.44	10.28	-0.61	-0.5	13	4.63	6.43	27.05	-0.71	-0.62		
Slobeend								10	1.41		5.24	-0.58									
Tureluur	0.53							13	1.09	2.06	9.45	-0.79	-0.64	13	3.81	7.19	25.05	-0.74	-0.55		
Veldleeuwerik	0.62	41	1.9	3.06	4.83	-0.44	-0.22	16	2.21	3.56	7.71	-0.55	-0.37	10	1.77	2.85	3.48	-0.33	-0.1		
Wilde Eend	0.23	47	2.03	8.83	3.85	-0.31	0.39	12	3.54	15.39	7.81	-0.38	0.33								
Witte Kwikstaart	0.12	24	2.06	17.17	1.82	0.06	0.81	11	0.96	8	2.45	-0.43	0.53								
Gemiddeld		526	1.52	5.70	4.65	-0.52	-0.02	249	1.85	5.89	8.99	-0.65	-0.24	109	6.11	5.98	13.99	-0.41	-0.35		
Gemiddeld abs																					0.58
																					0.42



Figuur 1. De soort specifieke RVC's (na correctie voor waarneemkans) uit tabel 6 voor het biotoop akker, uitgezet tegen de dichtheid van de soort uit de BMP tellingen. Biotoop gebaseerd op gegevens uit punttellingen. Symbolen staan voor individuele soorten.



Figuur 2. De soort specifieke RVC's (na correctie voor waarneemkans) uit tabel 6 voor het biotoop gras, uitgezet tegen de dichtheid van de soort uit de BMP tellingen. Biotoop gebaseerd op gegevens uit punttellingen. Symbolen staan voor individuele soorten.

3.2 Gevoeligheid trend

3.2.1 Aantal telpunten en telfrequentie

De punttelgegevens van 4 bezoeken en 10 minuten leverden voor 36 soorten een CVw én CVb die beide gebaseerd zijn op minimaal 10 plotjaar-combinaties (tabel 6). Bij simulaties onder het optimaal huidig scenario varieerden de standaarddeviaties tussen 0,03 (Veldleeuwerik) en 0,083 (Kokmeeuw) voor jaarlijkse tellingen en tussen 0,042 en 0,117 (zelfde

soorten) voor driejaarlijkse tellingen. Dit komt overeen met significant waarneembare verschillen tussen 6% - 16% (jaarlijkse tellingen) en 8% - 23% (3-jaarlijkse tellingen).

Tabel 6. De gemiddelde dichtheid (#/km², Gem Dh), het in een jaar maximaal geteld aantal plots (Max plots), het aantal plotjaren gebruikt voor berekening van de CVb (Plotjrn CVb) en de CVw (Plotjrn CVw), de CVb (Coëfficiënt of Variance between years), de CVw (Coëfficiënt of Variance within years) en de SD's van de trend voor jaarlijkse (SD 1jrlks), tweejaarlijkse (SD 2jrlks) en driejaarlijkse tellingen (SD 3jrlks) per soort, gebaseerd op data uit punttellingen met 4 bezoeken van 10 minuten. Alleen soorten met zowel Plotjaren CVb als Plotjaren CVw groter dan 10 zijn weergegeven. Cursief: SNL-A, vet: N2000 soorten.

Soort	Gem Dh	Max plots	Plot-jrn CVb	Plot-jrn CVw	CVb	CVw	SD 1jrlks	SD 2jrlks	SD 3jrlks
Boerenzwaluw	5.86	400	338	653	0.8	2.22	0.07	0.08	0.1
<i>Bosrietzanger</i>	2.04	157	158	264	0.9	1.06	0.08	0.09	0.1
Bruine Kiekendief	2.12	305	304	501	0.8	0.93	0.08	0.09	0.11
Fitis	2.64	296	300	492	0.5	0.63	0.04	0.05	0.06
<i>Gele Kwikstaart</i>	3.44	845	962	1394	0.4	1.26	0.03	0.04	0.04
<i>Grasmus</i>	2.65	489	484	788	0.5	0.58	0.05	0.05	0.06
<i>Graspieper</i>	2.66	535	562	914	0.5	0.74	0.05	0.06	0.07
<i>Groenling</i>	2.85	224	210	366	0.8	1.69	0.07	0.09	0.1
<i>Grutto</i>	4.19	121	54	181	0.8	1.58	0.08	0.09	0.11
Houtduif	6.27	685	724	1130	0.7	2.57	0.06	0.07	0.08
<i>Kievit</i>	3.43	883	890	1415	0.4	1.14	0.04	0.04	0.05
Kleine Karekiet	2.61	272	270	439	0.5	0.68	0.05	0.05	0.07
<i>Kneu</i>	4.38	500	544	855	0.7	2.4	0.06	0.07	0.09
Knobbelzwaan	5.95	144	138	231	0.8	3.41	0.07	0.09	0.1
Kokmeeuw	8.96	209	208	351	0.9	2.3	0.08	0.1	0.12
Koolmees	2.49	293	280	476	0.6	0.8	0.06	0.06	0.08
<i>Krakeend</i>	2.53	138	130	213	0.8	1.08	0.07	0.09	0.1
<i>Kuifeend</i>	2.81	161	166	261	0.8	1.76	0.07	0.09	0.1
<i>Kwartel</i>	2.27	379	568	702	0.7	0.72	0.06	0.07	0.09
Meerkoet	2.62	223	224	357	0.5	0.81	0.05	0.06	0.07
Pimpelmees	2.39	162	148	262	0.8	1.14	0.07	0.09	0.11
<i>Putter</i>	2.98	234	204	377	0.9	2.07	0.08	0.09	0.11
Rietgors	2.7	365	352	580	0.6	0.95	0.05	0.06	0.07
Ringmus	2.76	171	142	273	0.8	2.32	0.07	0.09	0.11
<i>Scholekster</i>	2.74	673	518	1021	0.6	0.99	0.05	0.06	0.08
<i>Spotvogel</i>	2.04	56	52	97	0.9	1.01	0.08	0.09	0.11
Tjiftjaf	2.89	465	484	751	0.4	0.47	0.03	0.04	0.05
Torenvalk	2.12	295	320	487	0.8	0.86	0.07	0.08	0.1
Tuinfluitier	2.15	124	122	216	0.8	1.07	0.07	0.08	0.1
<i>Veldleeuwerik</i>	3.04	759	742	1212	0.3	0.52	0.03	0.03	0.04
Wilde Eend	4.97	895	816	1363	0.6	1.56	0.05	0.06	0.07
Winterkoning	2.44	321	290	531	0.6	0.83	0.05	0.06	0.07
Witte Kwikstaart	2.78	656	676	1075	0.6	1	0.06	0.06	0.08
<i>Zanglijster</i>	2.27	193	206	334	0.7	0.98	0.06	0.07	0.09
Zwarte Kraai	5.77	969	912	1494	0.6	1.88	0.05	0.06	0.08
<i>Zwartkop</i>	2.67	351	390	588	0.5	0.64	0.04	0.05	0.06

Het aantal getelde plots had minder invloed op de gevoeligheid van de trends dan de telfrequentie (tabel 7). Bij een halvering van het aantal telpunten van 20 naar 10 nam de standaarddeviatie van de trend toe met een factor 1,07 (range 0,98-1,21), bij een decimering van 100 naar 10 telpunten met een factor 1,17 (range 1,03-1,58). Bij een telfrequentie van eens

in de twee jaar tellen nam de standaarddeviatie gemiddeld met een factor 1,24 toe (range 1,17-1,42) ten opzichte van jaarlijks tellen. Dit betekent dat het jaarlijks tellen van 10 punten een veel gevoeliger trend oplevert dan het eens in de twee jaar tellen van 100 punten, hoewel dit laatste een vijf maal zo hoge inspanning vergt.

Tabel 7. De resulterende standaarddeviaties per soort voor simulaties van jaarlijkse (SD1), 2-jaarlijkse (SD2) en 3-jaarlijkse tellingen (SD3), bij 10, 20, 50, resp. 100 telpunten (MAS met 4 bezoeken van 10 minuten). Cursief: SNL-A, vet: N2000 soorten.

Soort	10 telplots			20 telplots			50 telplots			100 telplots		
	SD1	SD2	SD3	SD1	SD2	SD3	SD1	SD2	SD3	SD1	SD2	SD3
Boerenzwaluw	0.09	0.11	0.14	0.08	0.11	0.13	0.07	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11
<i>Bosrietzanger</i>	0.08	0.09	0.11	0.08	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1	0.07	0.09	0.11
Bruine Kiekendief	0.08	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11	0.08	0.09	0.11
Fitis	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.06
<i>Gele Kwikstaart</i>	0.05	0.06	0.08	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05
<i>Grasmus</i>	0.05	0.06	0.07	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.06
<i>Graspieper</i>	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07
<i>Groenling</i>	0.08	0.1	0.13	0.08	0.1	0.12	0.07	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1
<i>Grutto</i>	0.09	0.1	0.13	0.08	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1	0.07	0.08	0.1
Houtduif	0.09	0.12	0.15	0.07	0.09	0.11	0.06	0.08	0.09	0.06	0.07	0.09
<i>Kievit</i>	0.05	0.06	0.07	0.04	0.06	0.07	0.04	0.05	0.06	0.04	0.04	0.05
Kleine Karekiet	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07
<i>Kneu</i>	0.09	0.12	0.15	0.08	0.1	0.12	0.07	0.08	0.1	0.06	0.07	0.09
Knobbelzwaan	0.11	0.16	0.19	0.09	0.12	0.16	0.08	0.1	0.12	0.07	0.09	0.11
Kokmeeuw	0.1	0.13	0.17	0.09	0.12	0.14	0.09	0.11	0.13	0.08	0.1	0.12
Koolmees	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08
<i>Krakeend</i>	0.08	0.1	0.11	0.07	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1	0.07	0.09	0.1
<i>Kuifeend</i>	0.09	0.11	0.14	0.08	0.1	0.12	0.08	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11
<i>Kwartel</i>	0.07	0.08	0.09	0.06	0.08	0.09	0.06	0.07	0.09	0.06	0.07	0.09
Meerkoet	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07
Pimpelmees	0.08	0.1	0.12	0.07	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1
<i>Putter</i>	0.1	0.12	0.15	0.09	0.11	0.13	0.08	0.09	0.12	0.08	0.1	0.12
Rietgors	0.05	0.07	0.08	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07
Ringmus	0.09	0.12	0.15	0.08	0.11	0.13	0.08	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11
<i>Scholekster</i>	0.06	0.08	0.09	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08
<i>Spotvogel</i>	0.08	0.1	0.12	0.07	0.09	0.11	0.08	0.09	0.11	0.08	0.09	0.11
Tjiftjaf	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05
Torenvalk	0.08	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1	0.07	0.08	0.1
Tuinfluitier	0.07	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11	0.07	0.08	0.1	0.07	0.08	0.1
<i>Veldleeuwerik</i>	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04
Wilde Eend	0.07	0.09	0.11	0.06	0.07	0.09	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.07
Winterkoning	0.06	0.07	0.09	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.05	0.06	0.08
Witte Kwikstaart	0.06	0.07	0.09	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.06	0.06	0.08
<i>Zanglijster</i>	0.07	0.08	0.1	0.07	0.08	0.1	0.07	0.08	0.09	0.07	0.08	0.09
Zwarte Kraai	0.07	0.1	0.12	0.07	0.08	0.1	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08
<i>Zwartkop</i>	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06

3.2.2 Vergelijking territoriumkarteringen en punttellingen

Er waren slechts 6 soorten die met beide methoden in beide jaren in meer dan 5 (overlappende) plots geteld zijn en waarvan in minimaal één van de twee jaren minimaal één individu werd gezien: de Gele Kwikstaart, Kievit, Graspieper, Veldleeuwerik, Wilde Eend en Witte Kwikstaart (tabel 8).

Voor deze zes soorten zijn de resultaten van de poweranalyses met de verschillende typen tellingen samengevat in tabel 9 en 10.

Bij alle zes soorten was de gevoeligheid van de trend het grootst (kleinste SD) bij BMP-gegevens (tabel 9). De meest gevoelige trend werd bereikt bij de Graspieper en de Gele Kwikstaart (SD = 0,02 bij minimaal 20 plots). De gevoeligheid van de trend neemt, zowel bij MAS- als bij BMP-gegevens, nauwelijks toe naarmate er meer plots geteld worden. De standaarddeviaties nemen maximaal af met 0,01 (overeenkomend met ca. 2% kleiner aantoonbaar verschil in trend), maar bleven bij de Veldleeuwerik zelfs vrijwel gelijk.

Bij de meeste soorten (behalve de Witte Kwikstaart) was de trend bepaald met gegevens van 10 BMP-plots even gevoelig of gevoeliger dan de trend bepaald met gegevens van 100 MAS-punten.

Tabel 8. Aantallen overlappende plots per telmethode per soort, die in zowel 2011 als 2012 zijn geteld en waarin in minimaal één van de twee jaren een individu van de betreffende soort werd gezien. Cursief: SNL-soorten, vet: N2000 soorten.

Soort	BMP-plots	MAS-plots
Blauwborst	5	2
Bontbekplevier	1	1
<i>Bosrietzanger</i>	4	1
<i>Gele Kwikstaart</i>	13	13
<i>Grasmus</i>	7	3
<i>Graspieper</i>	13	10
<i>Grutto</i>	3	2
<i>Kievit</i>	12	10
<i>Kleine Karekiet</i>	8	3
<i>Kneu</i>	9	4
<i>Kuifeend</i>	5	1
<i>Kwartel</i>	7	4
<i>Meerkoet</i>	5	3
<i>Rietgors</i>	8	3
<i>Scholekster</i>	6	3
<i>Veldleeuwerik</i>	11	7
<i>Wilde Eend</i>	12	6
<i>Witte Kwikstaart</i>	9	6
<i>Wulp</i>	2	2
<i>Zwarte Kraai</i>	3	1

Tabel 9. Het effect van aantallen telplots (10, 20, 50 en 100) op de standaarddeviatie van de trend bij MAS- en BMP-gegevens. Cursief: SNL-soorten

soortnaam	MAS				BMP			
	10	20	50	100	10	20	50	100
Wilde Eend	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
<i>Kievit</i>	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
<i>Veldleeuwerik</i>	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04
<i>Graspieper</i>	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
<i>Gele Kwikstaart</i>	0,07	0,06	0,05	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02
Witte Kwikstaart	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07

Tabel 10. Het effect van telfrequentie (jaarlijks, 2-jaarlijks en 3-jaarlijks) op de standaarddeviatie van de trend bij MAS- en BMP-gegevens, bij 10 plots. Cursief: SNL-soorten

Soort	MAS			BMP		
	1jrlks	2jrlks	3jrlks	1jrlks	2jrlks	3jrlks
Wilde Eend	0,05	0,06	0,07	0,04	0,05	0,06
<i>Kievit</i>	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06
<i>Veldleeuwerik</i>	0,07	0,08	0,10	0,04	0,05	0,06
<i>Graspieper</i>	0,05	0,06	0,07	0,03	0,04	0,05
<i>Gele Kwikstaart</i>	0,07	0,09	0,11	0,03	0,03	0,04
Witte Kwikstaart	0,08	0,09	0,11	0,07	0,09	0,11

Het effect van telfrequentie was wederom groter dan het effect van aantallen telplots (tabel 10), vooral bij Veldleeuwerik en de beide Kwikstaarten. Dit effect was vrijwel identiek bij 100 plots (hier niet getoond).

De conclusie dat voor de gevoeligheid van de trend de telfrequentie belangrijker is dan het aantal plots/telpunten, lijkt dus ook voor BMP gegevens te gelden.

3.3 Vergelijking verspreidingskaarten

In tabel 11 is per soort aangegeven op hoeveel BMP-plots dan wel MAS-punten de verschillende verspreidingskaarten zijn gebaseerd.

De verspreidingsbeelden van de soorten uit tabel 11 gebaseerd op 1) BMP-gegevens en 2) gegevens van punttellingen gecorrigeerd voor de waarneemkans zijn te vinden in Bijlage B2.

De verschillen met de verspreidingsbeelden uit de broedvogelatlas zijn bij sommige soorten groot (tabel 12). Deels kan dit komen doordat bij een aantal

Tabel 11. Het aantal BMP-plots en telpunten per soort waarop de BMP- en MAS-kaarten (zie bijlage 2) gebaseerd zijn. BMP: BMP-A, -B, -E, -S en -W, MAS: punttelgegevens van minimaal 3 bezoeken van 10 minuten. Het aantal telpunten kan per soort licht variëren, omdat er punten kunnen wegvallen waar een soort alleen buiten de datumgrenzen is waargenomen, waardoor er geen aantal, maar ook geen harde nul aan toegekend is.

Soort	Aantal BMP plots	Aantal MAS punten
Wilde Eend	611	1616
Kuifeend	511	1624
Meerkoet	492	1631
Scholekster	604	1626
Kievit	624	1616
Grutto	449	1616
Tureluur	529	1606
Houtduif	360	1631
Veldleeuwerik	489	1632
Graspieper	620	1624
Gele Kwikstaart	439	1568
Witte Kwikstaart	508	1632
Blauwborst	350	1632
Roodborsttapuit	320	1632
Geelgors	211	1632
Rietgors	528	1632

soorten (vooral de vier steltlopers onder de weidevogels en de Veldleeuwerik) de aantallen behoorlijk zijn achteruitgegaan. Hoewel dit waarschijnlijk weinig invloed zal hebben op de *relatieve* dichtheden, kan dit bij een aantal voorheen zeer talrijke soorten (Scholekster, Kievit) toch spelen, omdat er gaten beginnen te vallen in een eerder vrij homogene verspreiding.

De BMP-kaarten voor Friesland lijken ongeveer even 'goed' op de atlaskaarten als de MAS-kaarten voor Groningen. Er zijn wat verschillen tussen soorten, maar deze zijn meestal klein (behalve bij de Tureluur en de Witte Kwikstaart). De resultaten verschillen meer voor de provincies Drenthe en Flevoland, waar de telgegevens (zowel MAS als BMP) minder goede verspreidingskaarten opleveren. Vooral de MAS-kaarten van Flevoland vertonen weinig overeenkomsten met de atlaskaarten.

De telgegevens van sommige soorten lijken over het algemeen betere verspreidingskaarten op te leveren (Meerkoet, Grutto, Geelgors en Blauwborst) dan die van andere soorten (Wilde Eend, Kuifeend, Kievit en Houtduif). Bovendien lijkt voor sommige soorten de BMP-methode betere verspreidingskaarten op te leveren dan de MAS-methode (Wilde Eend, Tureluur, Blauwborst en Rietgors); voor de Scholekster geldt juist het omgekeerde.

Tabel 12. Resultaten van de kwalitatieve vergelijking van de verspreidingsbeelden verkregen met de BMP (Friesland en Drenthe) dan wel MAS gegevens (Groningen en Flevoland) met de ataskaarten uit de laatste atlas (SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002), voor soorten waarvoor voldoende gegevens beschikbaar waren voor zowel MAS als BMP. --: kaarten komen zeer slecht overeen, -: kaarten komen slecht overeen, 0: kaarten komen redelijk overeen, +: kaarten komen goed overeen.

Soort	BMP		MAS	
	Friesland	Drenthe	Groningen	Flevoland
Wilde Eend	-	-	--	--
Kuifeend	-	--	-	--
Meerkoet	+	0	+	+
Scholekster	-	--	0	+
Kievit	0	--	-	--
Grutto	+	0	+	0
Tureluur	+	0	-	-
Houtduif	--	-	-	--
Veldleeuwerik	+	0	+	-
Graspieper	-	0	-	-
Gele Kwikstaart	+	-	+	0
Witte Kwikstaart	-	-	+	-
Blauwborst	+	+	0	0
Roodborsttapuit	0	+	+	-
Geelgors	0	+	+	+
Rietgors	+	0	0	-
	--	1	3	4
	-	5	4	6
Totalen	0	3	6	3
	+	7	3	3

Op grond van deze vergelijking kan geen uitspraak worden gedaan over welke methode betere verspreidingskaarten oplevert. Het lijkt erop dat dit per soort kan verschillen. Daarnaast is het aantal en de ligging van de telplots/punten sterk van invloed op de resultaten.

3.4 Consequenties voor monitoring

3.4.1 Steekproefgrootte en tijdsinvestering

De benodigde steekproefgrootte per soort per telmethode is afhankelijk van de gewenste gevoeligheid en representativiteit van de trend.

Uit de resultaten voor de jaarlijkse tellingen uit tabel 6 is voor de punttellingen te bepalen voor hoeveel soorten, trends met een bepaalde gewenste gevoeligheid zijn te berekenen bij verschillende steekproefgroottes (tabel 13). Dit kon voor 36 soorten worden gedaan, aangezien voor de overige soorten geen betrouwbare CVw dan wel CVb kon worden bepaald

omdat deze op minder dan 10 plotjaren gebaseerd waren. Hier zitten echter geen zeldzame of schaarse soorten bij, en slechts 1 N2000 soort en 18 kwalificerende soorten voor het SNL.

Wanneer er meer MAS-punten in andere habitats zouden liggen, zouden er mogelijk ook meer N2000/SNL soorten worden geteld. Toch blijft het de vraag of deze soorten met het MAS goed geteld kunnen worden, aangezien figuur 1 erop lijkt te wijzen dat de nauwkeurigheid van MAS-tellingen op akkers lager is bij soorten die in lage dichtheden voorkomen, zoals veel N2000 broedvogels.

In paragraaf 3.2.2 werd geconstateerd dat bij de meeste soorten de trend bepaald met gegevens van 10 BMP-plots ongeveer even gevoelig of zelfs gevoeliger was dan de trend bepaald met gegevens van 100 MAS-punten. Dit is dus een verschil in aantal benodigde plots van een factor 10. Dit resultaat is weliswaar slechts gebaseerd op zes zeer talrijke soorten waarvoor de poweranalyse op grond van

Tabel 13. Aantallen soorten waarvan de trend met een specifieke gewenste gevoeligheid kan worden berekend (aan de hand van punttellingen van 4 bezoeken van 10 minuten) bij verschillende steekproefgroottes. De tabel betreft dezelfde 36 soorten als in tabel 6.

Voorbeeld: met 50 MAS-punten kan voor 3 soorten een trend met een maximale SD van 0,03 worden berekend, voor 5 soorten met een maximale SD van 0,04, voor 13 soorten met een maximale SD van 0,05 enz.

Gewenste gevoeligheid trend	SD	SD	SD	SD	SD
Benodigd aantal telpunten	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
10	2	2	12	15	19
20	2	5	12	17	24
50	3	5	13	19	28
100	3	6	14	20	32

telgegevens uit overlappende telpunten/plots kon worden uitgevoerd; verwacht mag echter worden dat deze factor eerder toe dan af zal nemen naarmate een soort minder talrijk is. Dit zou dus betekenen dat voor schaarse soorten (waaronder de meeste SNL en N2000 soorten) per stratum meer dan 10 telpunten dienen te worden geteld voor elk BMP-plot, om een vergelijkbare gevoeligheid in trend te bereiken. Dit wordt dus pas de moeite waard als de telinspanning per punt minimaal 10 keer zo laag is als per BMP-plot.

Voor andere landschappen dan agrarisch gebied, met mindere zichtbaarheid en lagere waarneemkansen, zullen SNL en Natura 2000-soorten nog veel moeilijker goed te monitoren zijn op basis van punttellingen. Voor de SNL/N2000 soorten zal men eventuele MAS-tellingen dan ook moeten aanvullen met BMP-Z (BMP zeldzame soorten), of toch volledig moeten uitwijken naar de BMP-methode.

In deze rekenexercitie is alleen rekening gehouden met de gevoeligheid van het meetnet om trends aan te tonen. Daarnaast is ook de representativiteit van het meetnet van belang voor betrouwbare trends. Dat betekent dat je uit alle relevante strata (habitats, regio's) voor een soort (waar de soort in substantiële aantallen voorkomt) voldoende gegevens moet hebben, zeker als de trends tussen die strata verschillen.

Met tien BMP-proefvlakken is het duidelijk dat je geen representatieve trends kunt berekenen, op basis van 50 of 100 proefvlakken is natuurlijk een veel betere verdeling te maken.

3.4.2 Monitoringsscenario's

Voor een indicatie van de kosten van enkele monitoringsscenario's voor het agrarische gebied hebben we gebruik gemaakt van een rekenexercitie voor SNL-agrarisch zoals uitgewerkt door Van Scharenburg *et al.* (2010).

Afwijkend van Van Scharenburg (2010) wordt uitgegaan van de volgende kosten:

Kosten BMP /ha = 8 EUR/ha (door autoclustering geautomatiseerde invoermethodiek maakt de BMP methode goedkoper t.o.v. eerdere berekeningen in 2010)

Kosten MAS /ha = 3 EUR /ha (de veldmethodiek van MAS is sinds 2010 aangepast, er worden nu 4 bezoeken van 10 min gebracht i.t.t. 3 bezoeken van 5 min dit veroorzaakt een stijging in de kosten)

Evenals in eerdere berekeningen gaan we ervan uit dat de aanvullende a-biotische en beheerinformatie uit bestaande bronnen kunnen worden verkregen. Er wordt uitgegaan van twee opties; vlak dekkende tellingen en een steekproefbenadering.

Tabel 14. Oppervlakteverdeling (in ha) voor de verschillende strata (uit tabel 3 uit Van Scharenburg *et al.* 2010).

Kerngebied	Grasland (ha)	Bouwland (ha)	Totaal (ha)
SNL-NRes	90000	3000	93000
SNL-ABehr.	90000	10000	100000
SNLBehrTot	180000	13000	193000
SNL-AGangbr	108000	84500	192500
SNLTot	288000	97500	385500
OverigLbw			
Gangbr	714000	708700	1422700
Totaal	1002000	806200	1808200

We gaan ervan uit dat jaarlijkse beleidsevaluatie plaats vindt en dat het beheer vlak dekkend 6-jaarlijks wordt geëvalueerd. Daarbij is een scenario berekend dat de gehele relevante oppervlakte in hetzelfde jaar wordt geteld en een scenario waarbij ieder jaar een zesde deel van de totale relevante oppervlakte wordt geteld, deze scenario's zijn ook kort geëvalueerd.

Voor de oppervlakteberekeningen nemen we de gegevens over uit tabel 3 uit Van Scharenburg *et al.* (2010), die getoond worden in tabel 14.

KOSTENBEREKENING

Vlak dekkende inventarisatie SNL volgens BMP

In tabel 15 zijn twee scenario's weergegeven, één waarbij vlak dekkend binnen een jaar wordt geïnventariseerd en één waarbij ieder jaar een zesde deel wordt geïnventariseerd. De inventarisatie vindt plaats volgens de BMP methode.

In Van Scharenburg *et al.* (2010) worden de risico's van beide scenario's duidelijk uiteen gezet:

Een inventarisatie in hetzelfde jaar levert goed vergelijkbare aantallen en een goed vergelijkbaar verspreidingsbeeld op, dat gekoppeld kan worden aan terrein- en/of beheerkenmerken. Dit beeld kan echter sterk bepaald worden door eigenaardigheden van het inventarisatiejaar, is het een goed of slecht jaar.

Een vergelijking in de tijd is pas na 12 jaar mogelijk, trendmatige uitspraken vergen een veelvoud daarvan. Beleids- en beheerevaluaties op een kortere termijn zijn daarmee vrijwel onmogelijk. Wanneer de inventarisatie over 6 jaar wordt uitgesmeerd, is een vergelijking in de tijd op basis van deelgebieden na 6 jaar mogelijk. Maar ook hier geldt dat dit voor de totale oppervlakte pas na 12 jaar mogelijk is. Een nadeel is dat de deelgebieden in verschillende jaren zijn geteld, waar-

Tabel 15. Kostenberekening vlak dekkende inventarisatie SNL volgens BMP.

Kerngebied	geheel in 1 jaar	1/6 per jaar
SNL-NRes	€ 744.000	€ 124.000
SNL-ABehr	€ 800.000	€ 133.333
SNLBehrTot	€ 1.544.000	€ 257.333
SNLGangbr	€ 1.540.000	€ 256.667
SNLTot	€ 3.084.000	€ 514.000

door ze onderling niet goed vergelijkbaar zijn. Dit geldt ook voor het uiteindelijke verspreidingsbeeld en uitspraken over relaties met terrein- en beheerkenmerken.

Door de inventarisatie te beperken tot de SNL oppervlakte is er geen informatie over populatieontwikkelingen in het overig agrarisch cultuurland en worden uitspraken over de effectiviteit van beleid en beheer lastig, omdat een grootschalige methodologische "controle" ontbreekt. Bovendien ontbreekt dan het inzicht in grootschalige populatieontwikkelingen.

Steekproefbenadering

Bij de steekproefbenadering wordt slechts een deel van de gebieden geïnventariseerd. Tabel 16 en tabel 17 geven voor de twee onderstaande varianten kostenindicaties voor de twee methodes en een combinatie BMP/MAS.

variant 1

Steekproeven binnen variant 1:

1. SNL BeheerTotaal 50% van de oppervlakte i.v.m. aansturing beheer
2. SNL Gangbaar 25% van de oppervlakte i.v.m. grotere verwachte variatie
3. Overig Gangbaar 10% van de oppervlakte i.v.m. geringe variatie

Tabel 16. Kostenberekening voor een steekproefbenadering volgens variant 1

Kerngebied	MAS	BMP	BMP/MAS
SNLBehrTotaal	€ 289.500	€ 772.000	€ 410.125
SNLGangbr	€ 144.375	€ 385.000	€ 144.375
SNLTotaal	€ 433.875	€ 1.157.000	€ 554.500
OverigLbw			
Gangbr	€ 426.810	€ 1.138.160	€ 426.810
Totaal	€ 860.685	€ 2.295.160	€ 981.310

Legenda:

MAS: steekproef 100% MAS

BMP: steekproef 100% BMP

BMP/MAS: steekproef SNLBehrTot 25% BMP en 75% MAS; SNL Gangbr en Over gangbr 100% MAS

Voordelen en risico's (uit Van Scharenburg et al. 2010):

De steekproefaanpak levert jaarlijks informatie over de plots, gemiddelde waarden voor de strata etc. Met behulp daarvan kunnen trends berekend worden en is relatief snel inzicht in ontwikkelingen mogelijk. Drie / vierjaarlijkse beleidsevaluaties zijn mogelijk, evenals aansturing van het beheer. Afhankelijk van de steekproefdichtheid kunnen op basis van extrapolatie ook uitspraken over natuur- en beheertypen worden gedaan.

Een nadeel is dat over gebieden/types die buiten de steekproef liggen natuurlijk geen afzonderlijke uitspraken gedaan kunnen worden.

variant 2Steekproeven binnen variant 2:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. SNL BeheerTotaal | 25% van de oppervlakte |
| 2. SNL Gangbaar | 25% van de oppervlakte |
| 3. Overig Gangbaar | 25% van de oppervlakte |

Voordelen en risico's (uit Van Scharenburg et al. 2010):

De kostenverhouding tussen de gebruikte methoden is ongeveer gelijk aan variant A, maar de absolute kosten liggen aanzienlijk hoger. Dit is het gevolg van het grotere steekproefaandeel in 'OverigLandbouw', de kosten voor SNL, m.n. SNL-N liggen lager dan in de voorgaande variant. De steekproefverdeling is dus van grote invloed op de kosten.

Deze variant levert in vergelijking met variant 1 door de geringere steekproefomvang iets minder nauwkeurige informatie over SNL gebieden en nauwkeuriger informatie over gangbaar agrarisch gebied.

Steekproefbenadering in combinatie met vlak dekkende inventarisatie

Een derde mogelijkheid is het combineren van de steekproefbenadering met vlak dekkende inventarisaties eens in de zes jaar. De gecombineerde aanpak levert trends en eens in de 6 jaar een vlak dekkend verspreidingsbeeld. Een beleidsevaluatie om de drie of vier jaar wordt mogelijk gemaakt en voor de aansturing van het beheer is detailinformatie beschikbaar. De kosten zijn echter aanzienlijk hoger dan bij alleen vlak dekkende tellingen (eens in de 6 jaar) of jaarlijkse steekproeftellingen. Omdat de BMP methode voor de daarbij betrokken steekproefplots ook vlak dekkende informatie geeft, is er sprake van een 'inverdieneffect' en wijkt een combinatie van BMP en MAS weinig af van de MAS methode.

Conclusies kostenevaluatie

Wanneer wordt uitgegaan van het belang van een evaluatie van het beleid en aansturing van het beheer zijn de steekproefbenadering of de combinatie daarvan met vlak dekkende tellingen het meest geschikt. De combinatie van steekproefsgewijze met vlak dekkende tellingen maakt een gedetailleerde aansturing van het beheer mogelijk. Louter vlak dekkende tellingen met een lage frequentie zijn mogelijk alleen voor de beheerders interessant.

Het is van belang om alle soorten te inventariseren, omdat niet bekend is welke soorten in de toekomst van belang zullen zijn. Het is dan in ieder geval mogelijk de kwaliteitsanalyses uit voeren en opties voor de toekomst open te houden.

Tabel 17. Kostenberekening voor een steekproefbenadering volgens variant 2.

Kerngebied	MAS	BMP	BMP/MAS
SNLBehrTot	€ 144.750	€ 386.000	€ 205.063
SNLGangbr	€ 144.375	€ 385.000	€ 144.375
SNLTot	€ 289.125	€ 771.000	€ 349.438
OverigLbw			
Gangbr	€ 1.067.025	€ 2.845.400	€ 1.067.025
Totaal	€ 1.356.150	€ 3.616.400	€ 1.416.463

Legenda:

MAS: steekproef 100% MAS

BMP: steekproef 100% BMP

BMP/MAS: steekproef SNLBehrTot 25% BMP en 75% MAS; SNL Ganbr en Over gangbr 100% MAS

4. Discussie en conclusies

4.1 Vergelijking dichtheden

De voor de waarneemkans gecorrigeerde dichtheden uit punttellingen komen alleen in akkers *gemiddeld* goed overeen met de dichtheden uit territoriumkarteringen. Op individueel telpuntniveau en bij individuele soorten kunnen de afwijkingen veel groter zijn en voor SNL-evaluatie is juist dit lokale gebiedsniveau belangrijk. Voor 11 van de 26 soorten is de voor de waarneemkans gecorrigeerde dichtheid op basis van punttellingen minimaal 2x lager of hoger dan bij BMP-tellingen. Dit is een probleem als de dichtheden t.b.v. SNL-criteria zijn vastgesteld op basis van BMP-dichtheden. Correctie voor trefkansen is nodig om dichtheden vergelijkbaar te maken met die uit BMP-tellingen, omdat daar de SNL-doelen op zijn gebaseerd. Dit brengt extra analysewerkzaamheden met zich mee. Voor grasland en kwelders zijn de afwijkingen tussen gecorrigeerde punt- en BMP-dichtheden veel groter, gemiddeld een factor twee verschil. Voor andere habitats kon door het ontbreken van gegevens geen analyse worden gedaan, maar wij verwachten dat de verschillen groter worden naarmate de openheid van het landschap afneemt. Opgemerkt moet worden dat de waarneemkansen berekend met *distance sampling* gebaseerd waren op gegevens uit voornamelijk akkers. De correctie voor waarneemkans zal in akkers dus het meest betrouwbaar zijn. Deze waarneemkans zou voor andere biotopen apart berekend moeten worden. Aanbevolen wordt om in de toekomst een uitgebreide *distance sampling* analyse uit te voeren, waarin bepaald wordt welke variabelen (bijv. biotoop) van invloed zijn op de waarneemkans. Dit kan echter pas wanneer meer punttelgegevens uit verschillende biotopen beschikbaar komen. Daarnaast is gebleken dat in akkers het gemiddelde verschil tussen dichtheden verkregen uit MAS en BMP kleiner is bij talrijke soorten (dichtheid > 4 broedparen/km²).

MAS lijkt daarom vooral geschikt voor algemene soorten in akkerland, veel minder voor algemene soorten in grasland en kwelders, al kan dit deels liggen aan de correctiefactor voor de waarneemkansen die is bepaald op grond van gegevens uit akkers. MAS lijkt bovendien veel minder geschikt voor het berekenen van dichtheden van schaarse en zeldzame soorten, soorten die ook of juist in SNL- en N2000-kader van belang zijn. Er liggen echter ook weinig MAS-punten in gebieden waar deze soorten voor-

komen, dus om dit zeker te weten dienen er eerst meer telpunten in andere biotopen dan het agrarisch gebied te worden geteld.

We verwachten ook dat MAS minder geschikt is dan BMP in habitats met meer opgaande begroeiing (struweel, bos, moeras), omdat soorten daar moeilijker zijn waar te nemen, maar kunnen dat door gebrek aan gegevens niet kwantificeren.

4.2 Gevoeligheid trends

Uit de poweranalyses kan worden geconcludeerd dat de telfrequentie (jaarlijks, 2-jaarlijks of 3-jaarlijks) een veel sterkere invloed heeft op de gevoeligheid van de trends dan het aantal plots. Dit geldt zowel bij punttellingen als bij territoriumkarteringen. Indien men vooral geïnteresseerd is in gevoelige trends dan kan bij beperkte middelen dus beter gekozen worden voor een kleinere set aan telplots/-punten die jaarlijks worden geteld, dan een groot aantal plots/punten die tweejaarlijks of driejaarlijks worden geteld (of zelfs 6-jaarlijks zoals in SNL de opzet is). Daarnaast kan de gevoeligheid van trends worden verbeterd door vooral de tussen-jaar variatie te verkleinen. Dit kan door te kiezen voor territoriumkarteringen in plaats van punttellingen, en/of door een plot of telpunt elk jaar door dezelfde teller te laten tellen.

Bij vijf van de zes geanalyseerde (talrijke) soorten was de trend bepaald met gegevens van 10 BMP-plots ongeveer even gevoelig of zelfs gevoeliger dan de trend bepaald met gegevens van 100 MAS-punten. Dit is dus een verschil in aantal benodigde plots van een factor 10. Dit zou dus betekenen dat voor schaarse soorten (waaronder de meeste SNL en N2000 soorten), die met het MAS minder goed worden geteld, per stratum meer dan 10 telpunten dienen te worden geteld voor elk BMP-plot, om een vergelijkbare gevoeligheid in trend te bereiken.

Een belangrijke kanttekening die hierbij dient te worden geplaatst is dat de poweranalyse ervan uit gaat dat alle plots min of meer dezelfde trend hebben. Binnen een stratum zou dit het geval moeten zijn, maar binnen de vier provincies hoeft dat niet zo te zijn. Trends en aantallen kunnen bijvoorbeeld verschillen tussen akker- en graslandgebieden. Dit betekent dat wanneer in de poweranalyse onderscheid zou worden gemaakt tussen akker- en

graslandplots, de CVw mogelijk lager zou zijn. Dan zou het aantal benodigde telplots/punten voor een specifieke gewenste nauwkeurigheid van de trend mogelijk ook lager kunnen zijn. Trends die in werkelijkheid verschillen tussen strata en dus tussen telplots/-punten zullen er echter waarschijnlijk weer voor zorgen dat het totale aantal benodigde plots/punten per stratum-overstijgende regio hoger zal liggen. Bovendien bleek de CVw van slechts weinig invloed op de power.

Desalniettemin gelden de conclusies ten aanzien van het aantal telplots/punten en de telfrequentie *binnen* een stratum, waar de trend min of meer gelijk is. *Per stratum* is het aantal punten minder belangrijk dan de telfrequentie, maar voor een stratum-overstijgende trend (bijvoorbeeld nationaal of regionaal) is het zeer belangrijk dat alle strata geteld worden, of op zijn minst dat de ligging van de telpunten/-plots random is en daarmee representatief voor het gehele gebied. Voor een stratum-overstijgende trend zal het aantal punten dus veel belangrijker zijn dan binnen een stratum, omdat de trends tussen strata kunnen verschillen.

4.3 Vergelijking verspreidingskaarten

Op grond van de vergelijking tussen de BMP-kaarten/MAS-kaarten met de verspreidingskaarten uit de meest recente broedvogelatlas kan geen uitspraak worden gedaan over welke methode betere verspreidingskaarten oplevert; er waren geen opvallende verschillen tussen de twee methoden te zien. Het lijkt er echter op dat dit per soort kan verschillen. Daarnaast is het aantal en de ligging van de telplots/punten sterk van invloed op de resultaten.

Door de ruimtelijke scheiding in de ligging van BMP-plots (vooral de provincies Friesland en Drenthe) en MAS-punten (vooral de provincies Groningen en Flevoland) kon een directe vergelijking van verspreidingsbeelden niet worden gemaakt. Bovendien was alleen een vergelijking te maken van soorten die met beide methoden in voldoende mate werden waargenomen. Dit kon dus alleen voor talrijke soorten, aangezien met de punttelmethode schaarse en zeldzame soorten (grotendeels) gemist worden en er dus geen verspreidingskaarten voor kunnen worden gemaakt. De resultaten van de (indirecte) vergelijking van verspreidingsbeelden verkregen met de twee methoden gelden dan ook alleen bij de huidige ligging van de telpunten en -plots en voor talrijke soorten. De zeggingskracht voor de twee methoden is dus zeer beperkt.

Om een directe vergelijking tussen verspreidingsbeelden verkregen met de twee methoden te kunnen maken zou in eenzelfde gebied met eenzelfde inspanning (en representativiteit) met beide methoden moeten worden geteld.

De methodiek voor de nieuwe vogelatlas is juist gericht op een gecombineerd gebruik van BMP-tellingen (voor de beste absolute dichtheden) *in combinatie met* punttelling (voor een goede ruimtelijke spreiding). Juist de combinatie van beide methoden is een goede manier om abundantiekaarten te modelleren (Schekkerman et al. 2011).

4.4 Steekproefgrootte, tijdsinvestering en monitoringsscenario's

Van Scharenburg *et al.* (2010) namen aan dat het tellen van één hectare met de MAS-methode 10 Euro kost en met de BMP-methode 2 Euro. De huidige MAS-methode kost echter meer tijd dan de methode zoals deze in Van Scharenburg *et al.* (2010) werd gehanteerd (4 bezoeken van 10 minuten in plaats van 3 bezoeken van 5 minuten). Deze is dus relatief duurder geworden, ca. 3 Euro/ha. De BMP-methode is juist goedkoper geworden (ca. 8 Euro/ha), doordat er minder invoer- en analysetijd nodig is (invoer van autoclustering). Momenteel is de BMP-methode *per hectare* dus ongeveer 3 keer zo duur als de MAS-methode. Een gemiddeld BMP-W plot omvat ca. 50 ha (Van Scharenburg et al., 2010) en een MAS-telpunt 28 ha; het tellen van één BMP-plot is dus ongeveer zes keer zo duur als het tellen van één MAS-punt. Aangezien voor vijf van de zes geanalyseerde soorten één BMP-plot een even grote/grotere gevoeligheid van de trend oplevert dan 10 MAS-telpunten, kan geconcludeerd worden dat wanneer men vooral geïnteresseerd is in een gevoelige trend, men beter territoriumkarteringen dan punttellingen kan uitvoeren, omdat de eerste relatief goedkoper zijn. Dit zal nog sterker gelden voor schaarse en zeldzame soorten, zoals vele SNL- en N2000-soorten.

Voor andere landschappen dan agrarisch gebied, met mindere zichtbaarheid en lagere waarneemkansen, zullen SNL en Natura 2000-soorten nog veel moeilijker te monitoren zijn op basis van punttellingen. Voor de SNL/N2000 soorten zal men eventuele MAS-tellingen dan ook moeten aanvullen met BMP-Z (BMP zeldzame soorten), of toch volledig moeten uitwijken naar de BMP-methode.

In deze rekenexercitie is alleen rekening gehouden

met de gevoeligheid van het meetnet om trends aan te tonen. Daarnaast is echter ook de representativiteit van het meetnet van belang voor betrouwbare trends. Dat betekent dat je uit alle relevante strata (habitats, regio's) voor een soort (waar de soort in substantiële aantallen voorkomt) voldoende gegevens moet hebben, zeker als de trends tussen die strata verschillen. Met tien BMP-proefvlakken is het duidelijk dat je geen representatieve trends kunt berekenen, op basis van 50 of 100 proefvlakken is een veel betere verdeling te maken.

Daarnaast wordt het MAS vooralsnog vooral ingezet in open (agrarisch) gebied. In bossen (en ander gesloten habitat) zal de effectieve telcirkel waarbinnen soorten kunnen worden waargenomen kleiner zijn, dus neemt de waarneemkans verder af. Dit zal betekenen dat ook algemenere soorten minder goed worden waargenomen, waardoor ook voor deze soorten trends minder gevoelig worden. Bovendien is het MAS een steekproefmethode, waar-

bij meerdere (tientallen) telpunten per gebied nodig zijn om uitspraken op gebiedsniveau te kunnen doen. Dit laatste is voor SNL-monitoring en voor monitoring van N2000 gebieden vaak wel belangrijk. Vaak zijn de relevante gebieden echter te klein om voldoende telpunten in het gebied uit te zetten (overlap in telcirkels).

Wanneer men dus vooral geïnteresseerd is in SNL/N2000 soorten zal het MAS moeten worden aangevuld met soortgerichte, arbeidsintensieve tellingen, of moet helemaal worden gekozen voor de BMP-methode. Voor andere landschappen dan agrarisch gebied, met mindere zichtbaarheid en lagere waarneemkansen, zullen SNL en Natura 2000-soorten nog veel moeilijker goed te monitoren zijn op basis van punttellingen. Dat geldt in die habitats waarschijnlijk zelfs voor veel algemene soorten. Tenslotte zijn punttellingen veel minder geschikt om uitspraken te doen op lokaal/gebiedsniveau, zoals in SNL de bedoeling is.

Literatuur

HALLMANN,C., KAMPICHLER,C. & SIERDSEMA,H. (2013) TRIMmaps: an R package for the analysis of species abundance and distribution data. Sovon Dutch Centre for Field Ornithology, Nijmegen, the Netherlands.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. [3.0.0]. 2013. Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing.

ROODBERGEN,M., TEUNISSEN,W., KOKS,B., VAN SCHARENBURG,C. & POSTMA,J. Handleiding voor het Meetnet Agrarische Soorten. 2011a. Nijmegen, SOVON Vogelonderzoek Nederland.

ROODBERGEN,M., VAN SCHARENBURG,C., SOLDAAT,L., TEUNISSEN,W., KOKS,B. & VAN LEEUWEN,M. Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten. SOVON-Onderzoeksrapport 2011/08. 2011b. Nijmegen, SOVON Vogelonderzoek Nederland.

SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND (2002) *Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000*. KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.

THOMAS,L., BUCKLAND,S.T., REXSTAD,E.A., LAAKE,J.L., STRINDBERG,S., HEDLEY,S.L., BISHOP,J.R.B., MARQUES,T.A. & BURNHAM,K.P. (2010) Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47, 5-14.

VAN DIJK,A.J., NOBACK,M., SIERDSEMA,H., TROOST,G. & VERGEER,J.W. Handleiding autoclustering in BMP. 2012. Nijmegen, Sovon Vogelonderzoek Nederland.

VAN DIJK,A. & BOELE,A. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. 2011. Nijmegen, SOVON Vogelonderzoek Nederland.

VAN SCHARENBURG,C., SCHARRINGA,K. & TEUNISSEN,W.A. Uitwerking Broedvogelmonitoring SNL-agrarisch. Provincie Groningen en Sovon Vogelonderzoek Nederland. 2010.

Bijlagen

Bijlage 1. Vergelijking dichtheden uit BMP-plots en MAS-tellingen (3 bezoeken van 5 minuten)

Bijlage 2. Verspreidingskaarten op basis van BMP- dan wel MAS-gegevens.

Bijlage 1. Vergelijking dichtheden uit BMP-plots en MAS-tellingen (3 bezoeken van 5 minuten)

Een vergelijking tussen biotopen van dichtheden uit punttellingen van 3 bezoeken van 5 minuten en uit territoriumkarteringen is nauwelijks te maken, aangezien in de eerste jaren waarin deze (eerste) methodiek werd gehanteerd vrijwel alleen in agrarisch gebied geteld is, en dan vooral op akkers (tabel B1.1).

Tabel B1.1. De aantallen plotjaren per biotoop op grond van BMP-plot karakterisering (1^{ste} kolom) en telpuntkarakterisering (2^{de} kolom).

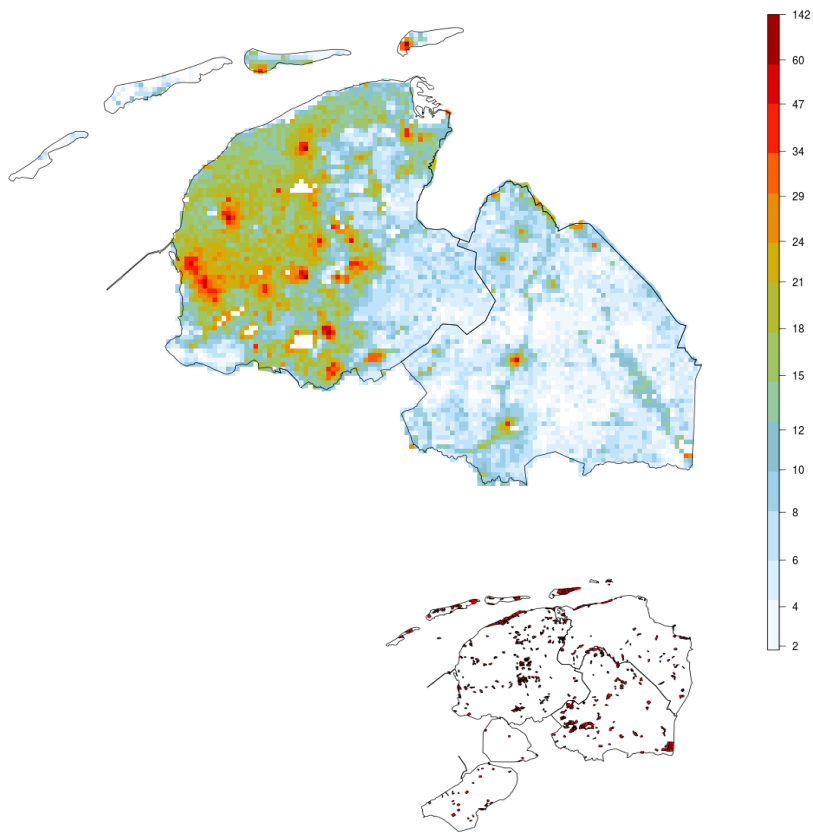
Biotoop	Plotjaren per MAS-biotoop
Bebouwing	0
Akker	46
Grasland	10
Kwelders	3
Moeras	0
Totaal	59

De 3 bezoeken/5 minuten punttellingen kunnen daarom alleen met territoriumkarteringen worden vergeleken voor het biotoop akker (bij de overige biotopen haalde geen van de soorten de minimale steekproef van 10 plotjaren). Uit deze gegevens blijkt dat punttellingen van 3 bezoeken van 5 minuten in akkers de dichtheden sterk onderschatten (gemiddelde RV van -0,63, met eenzelfde gemiddelde absolute RV van 0,63, tabel B1.2). Deze onderschatting is nog groter dan bij punttellingen van 4 bezoeken van 10 minuten (niet gecorrigeerd voor waarneemkans. Er werden ook meer soorten gemist bij de 3 bezoeken/5 minuten tellingen dan bij die van 4 bezoeken/10 minuten (3 vs 2 soorten). Deze resultaten zijn ook te verwachten aangezien de telinspanning bij de eerste methode lager is.

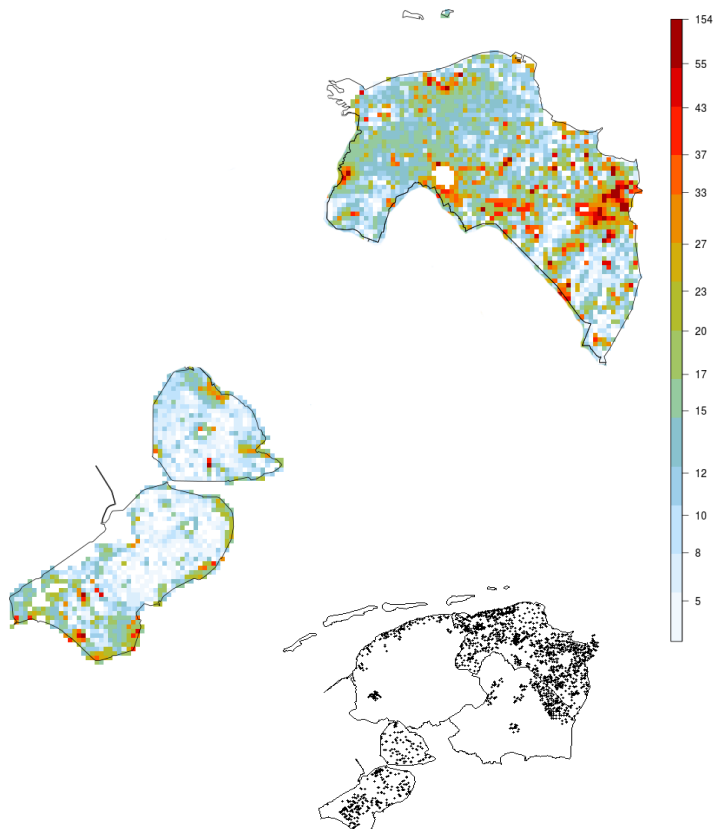
Tabel B1.2. Aantal plotjaren (plotjrn), gemiddelde dichtheid bij punttelling (P, #/km²), gemiddelde dichtheid bij territoriumkartering (T, #/km²) en het relatieve verschil in dichtheid ($RV = (P-T)/(P+T)$) per soort en biotoop. 'Gemiddeld abs' zijn de gemiddelde absolute RV's. Vergelijking gebaseerd op punttelgegevens met 3 bezoeken van 5 minuten. Alleen biotoop-soort combinaties met minimaal 10 plotjaren.

Soort	Akker			
	Plot- jrn	P	T	RV
Gele Kwikstaart	40	2.56	16.11	-0.73
Graspieper	36	2.16	6.07	-0.47
Kievit	33	3.64	5.47	-0.20
Knobbelzwaan	12	0	0.14	-1.00
Krakeend	13	0.27	1.79	-0.74
Kuifeend	13	0	1.56	-1.00
Scholekster	24	0.59	1.62	-0.47
Veldleeuwerik	32	0.77	1.89	-0.42
Blauwborst	11	0.64	9.9	-0.88
Boerenzwaluw	13	0.82	8.63	-0.83
Groenling	12	0.59	1.95	-0.54
Grutto	11	0.32	1.22	-0.58
Huismus	14	1.01	3.38	-0.54
Kleine Karekiet	11	1.93	21.31	-0.83
Kneu	18	2.16	6.03	-0.47
Kwartel	13	0.27	1.67	-0.72
Rietgors	11	0.96	21.33	-0.91
Ringmus	10	0	1.75	-1.00
Vink	10	0.71	2.97	-0.62
Wilde Eend	17	2.29	3.47	-0.21
Witte Kwikstaart	13	1.36	1.66	-0.10
Gemiddeld	367	1.1	5.71	-0.63
Gemiddeld abs				0.63

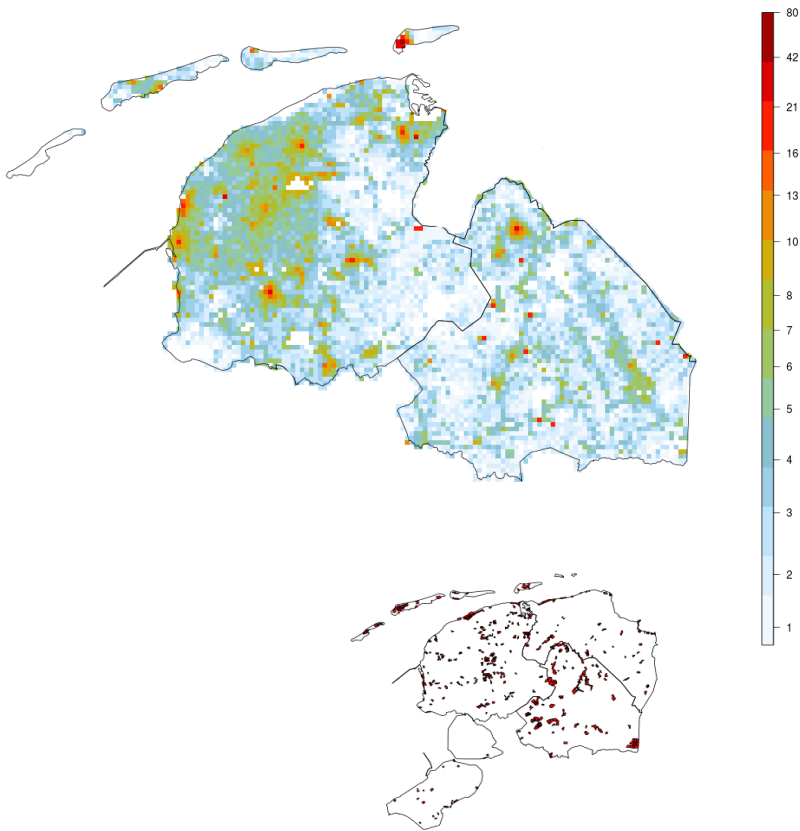
Bijlage 2. Verspreidingskaarten op basis van BMP- dan wel MAS-gegevens.



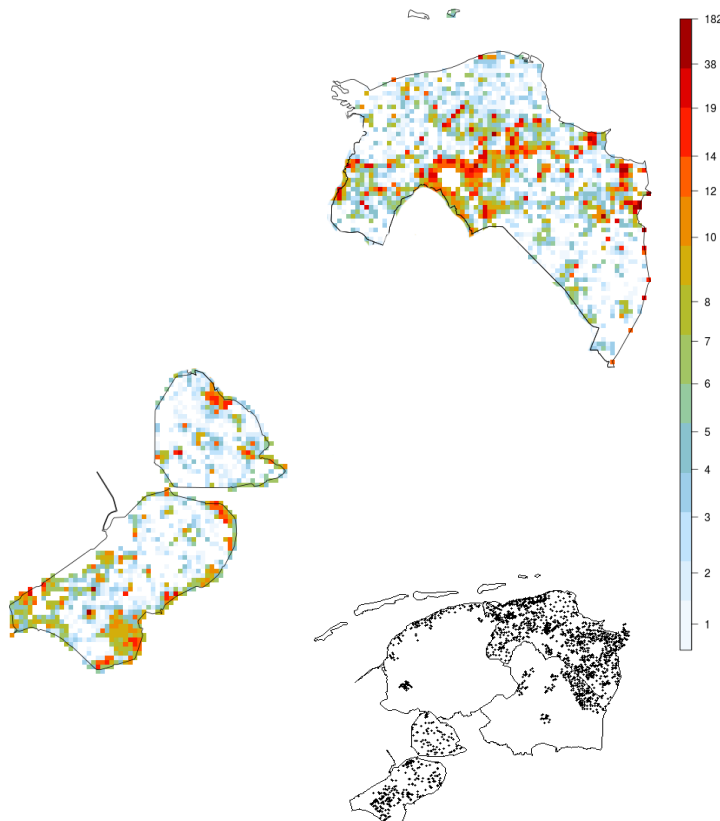
Figuur B2.1a.
Verspreidingskaart van de Wilde Eend, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



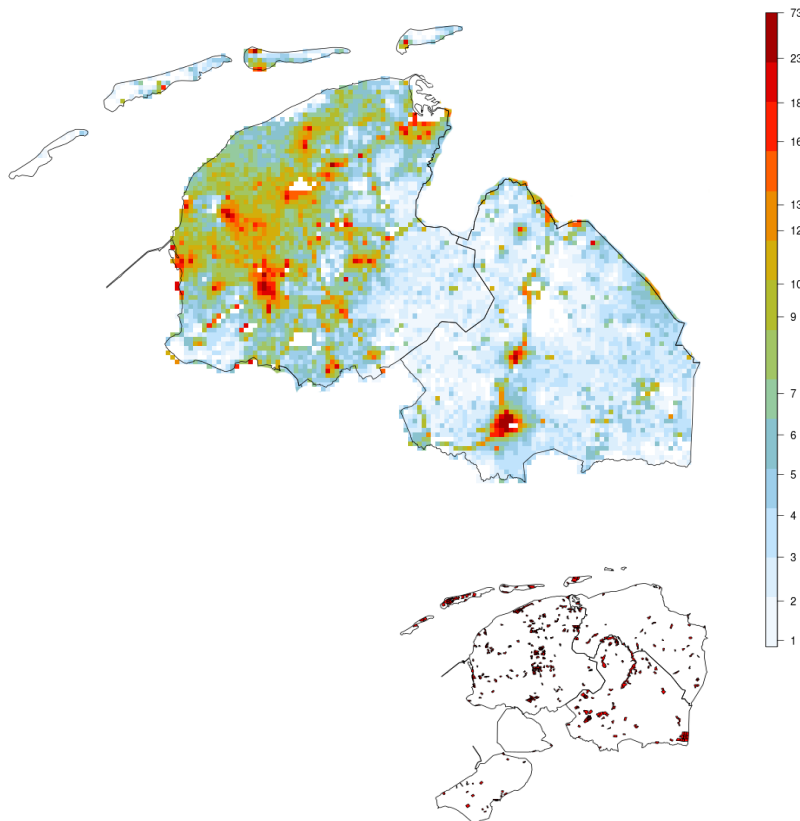
Figuur B2.1b.
Verspreidingskaart van de Wilde Eend, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



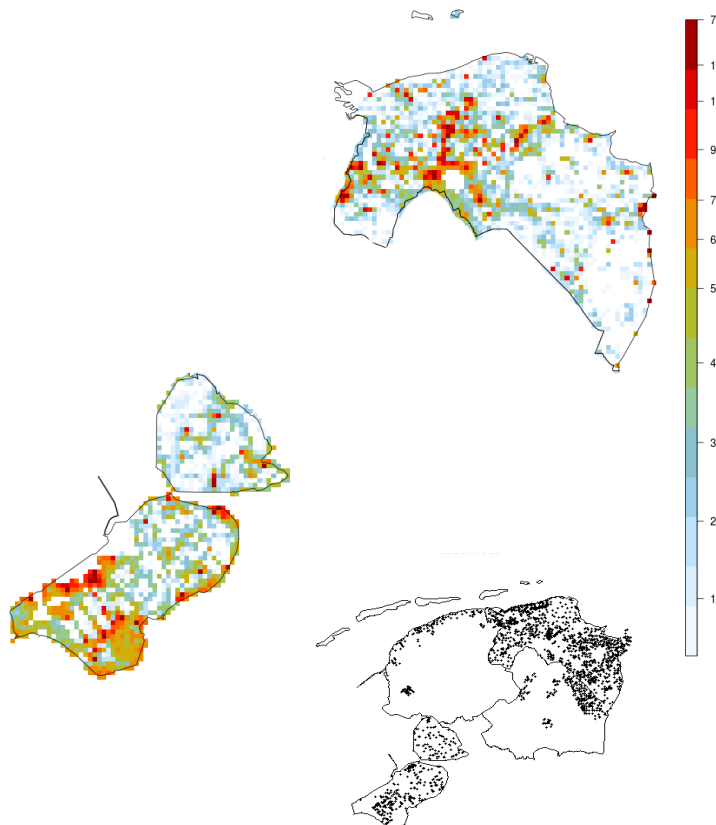
Figuur B2.2a.
 Verspreidingskaart van de Kuifeend,
 op basis van BMP-gegevens (dichtheid
 in #/km²). De inzet rechtsonder geeft
 de ligging van de telplots weer.



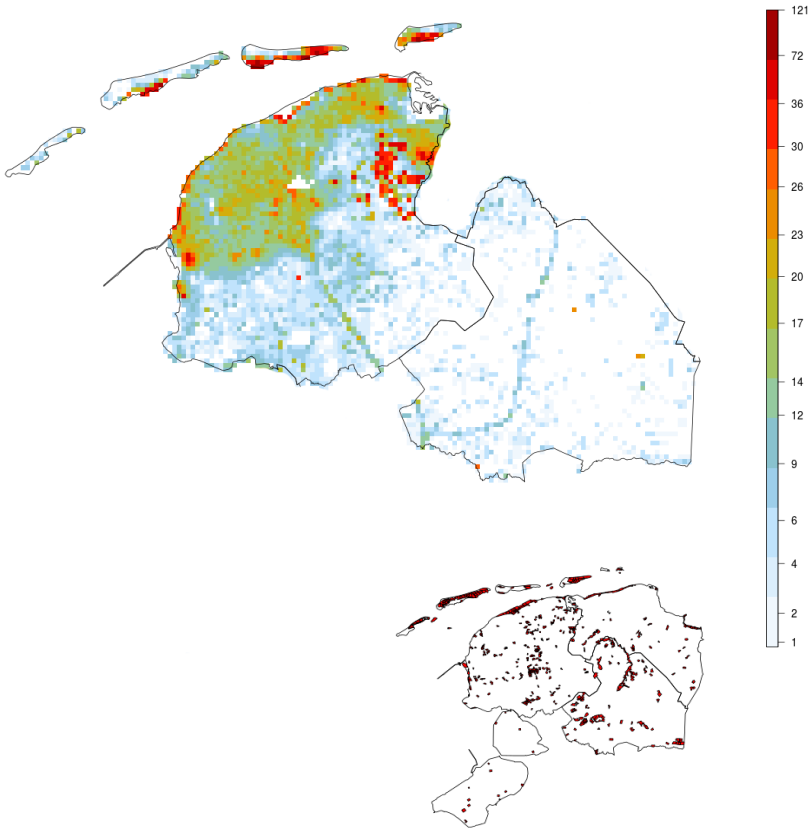
Figuur B2.2b.
 Verspreidingskaart van de Kuifeend,
 op basis van punttelgegevens van 10
 minuten, gecorrigeerd voor de waar-
 neemkans (dichtheid in #/km²). De
 inzet rechtsonder geeft de ligging van
 de telpunten weer.



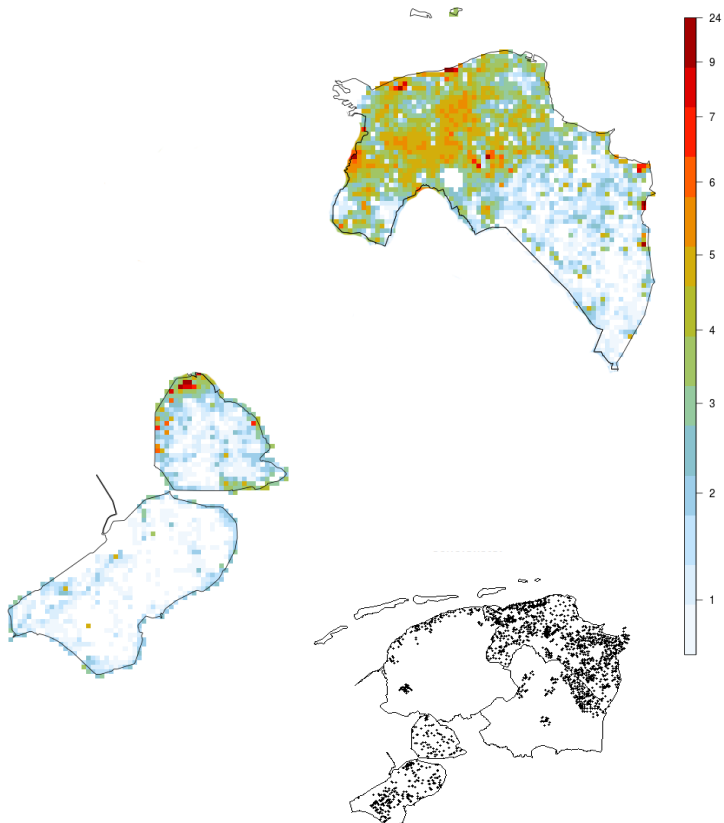
Figuur B2.3a.
Verspreidingskaart van de Meerkoet, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



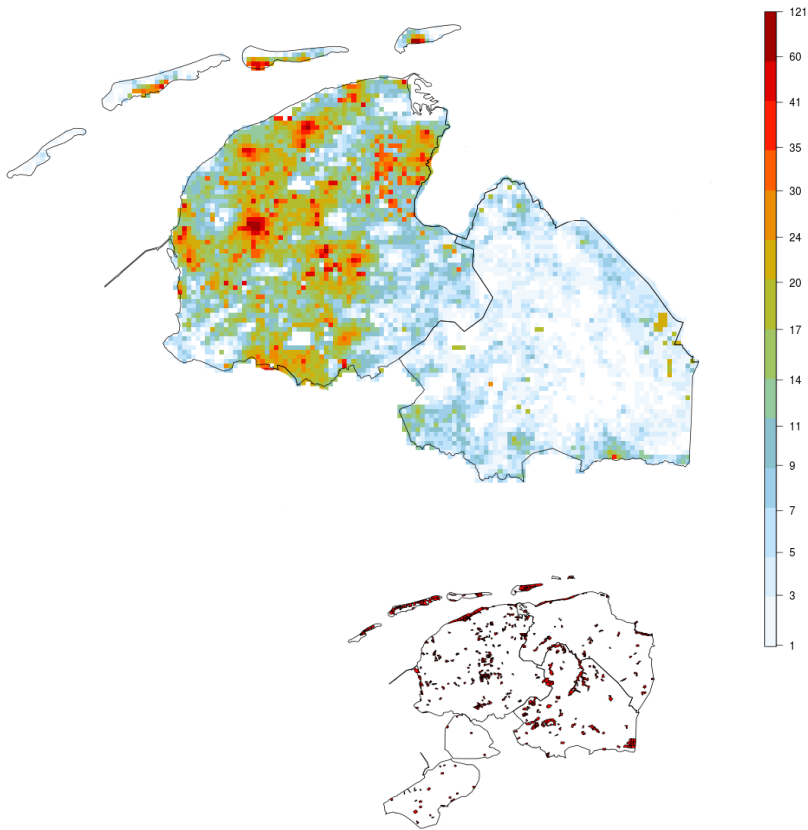
Figuur B2.3b.
Verspreidingskaart van de Meerkoet, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



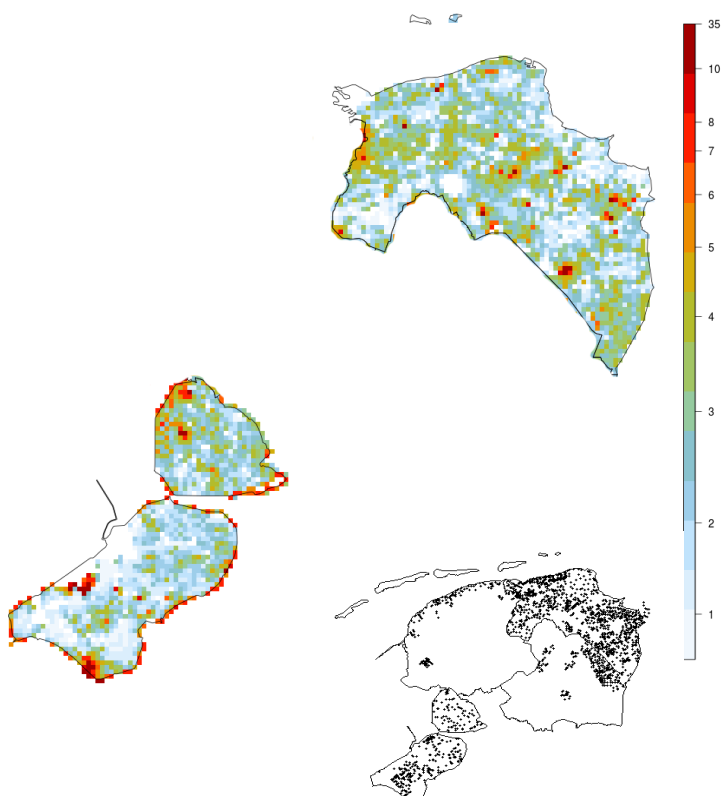
Figuur B2.4a.
Verspreidingskaart van de Scholekster, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



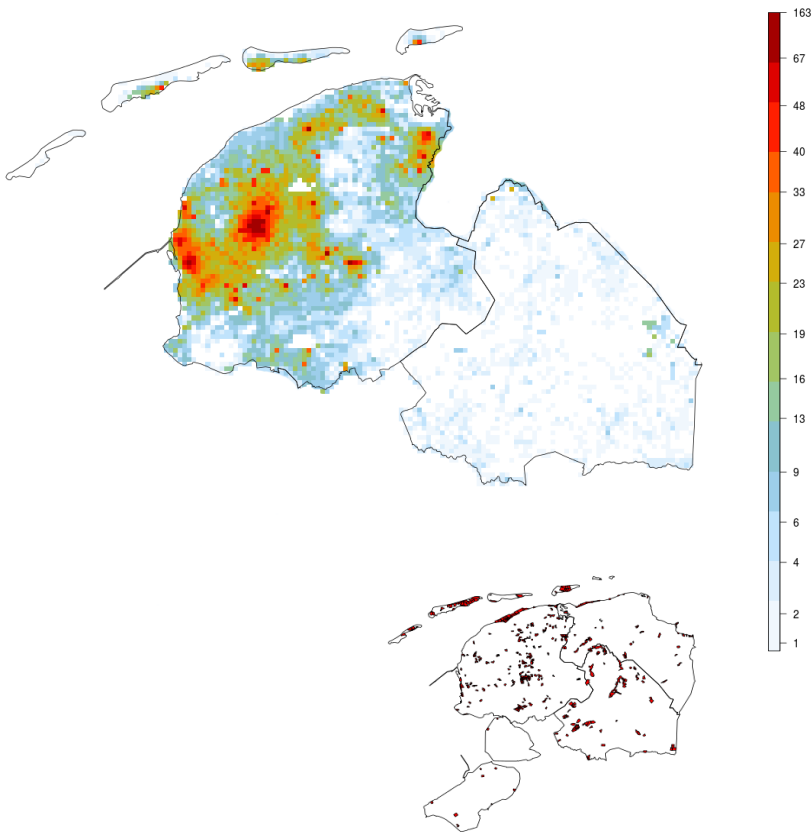
Figuur B2.4b.
Verspreidingskaart van de Scholekster, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



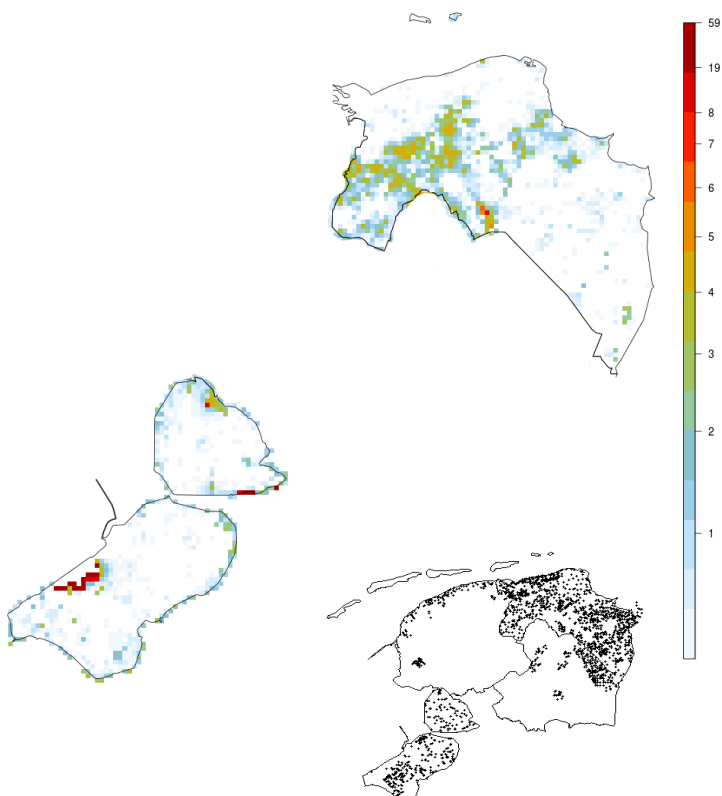
Figuur B2.5a.
Verspreidingskaart van de Kievit, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



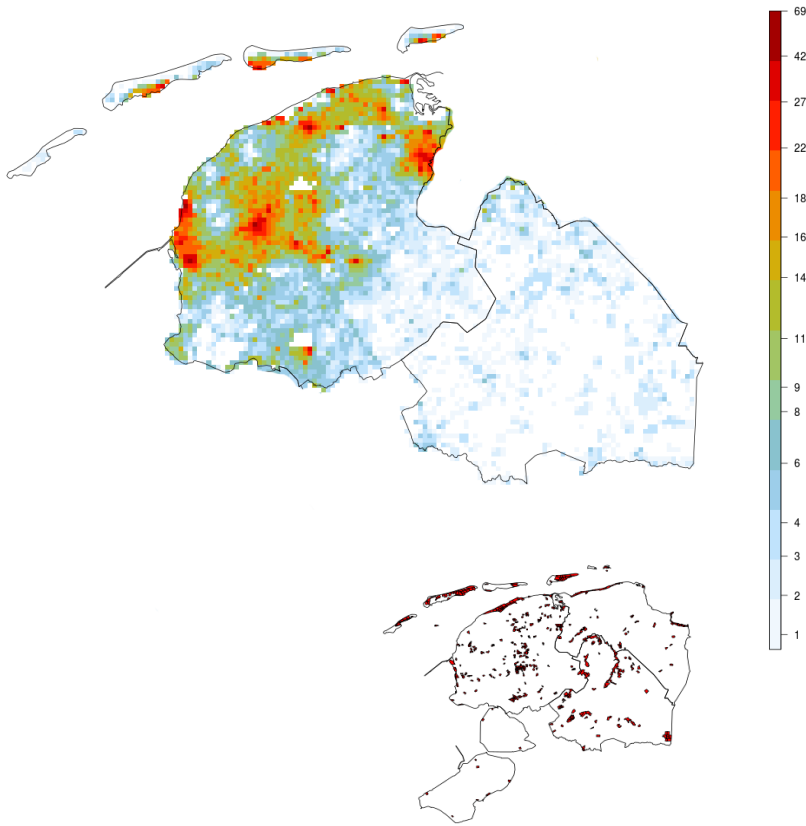
Figuur B2.5b.
Verspreidingskaart van de Kievit, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



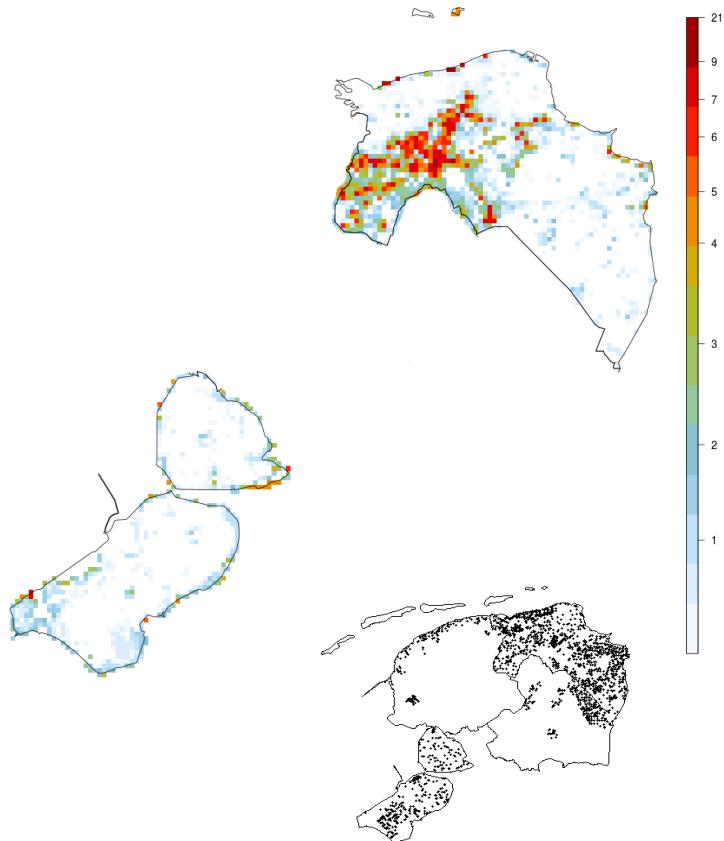
Figuur B2.6a.
Verspreidingskaart van de Grutto, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



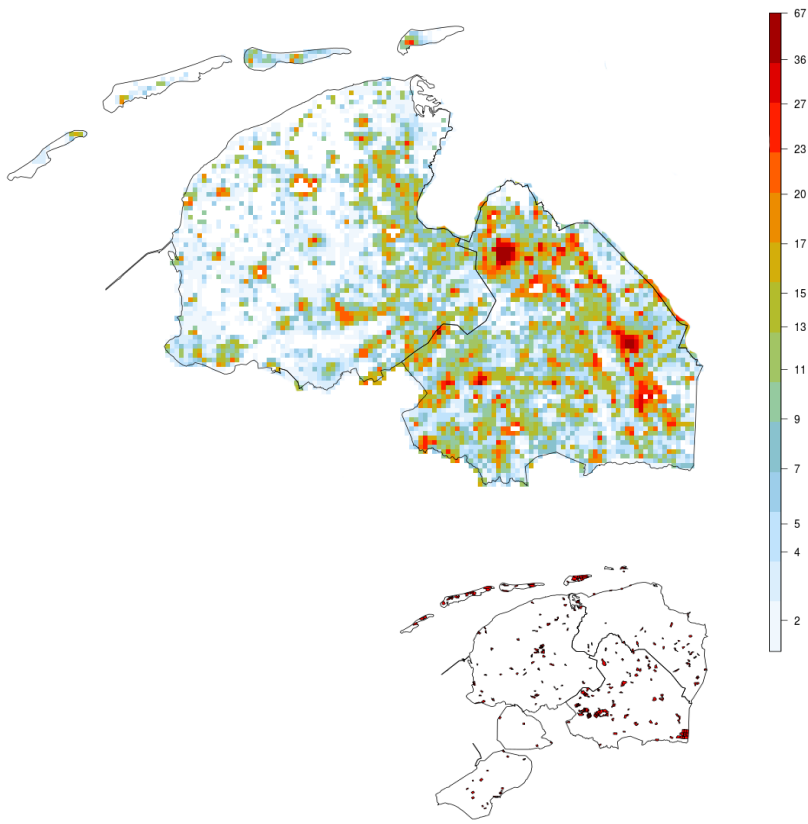
Figuur B2.6b.
Verspreidingskaart van de Grutto, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



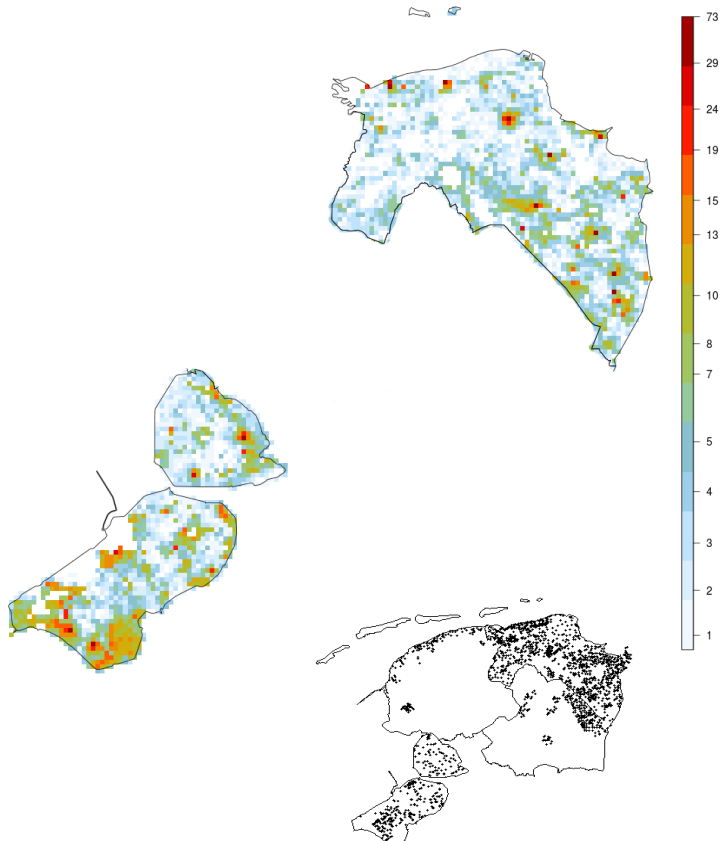
Figuur B2.7a.
Verspreidingskaart van de Tureluur, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



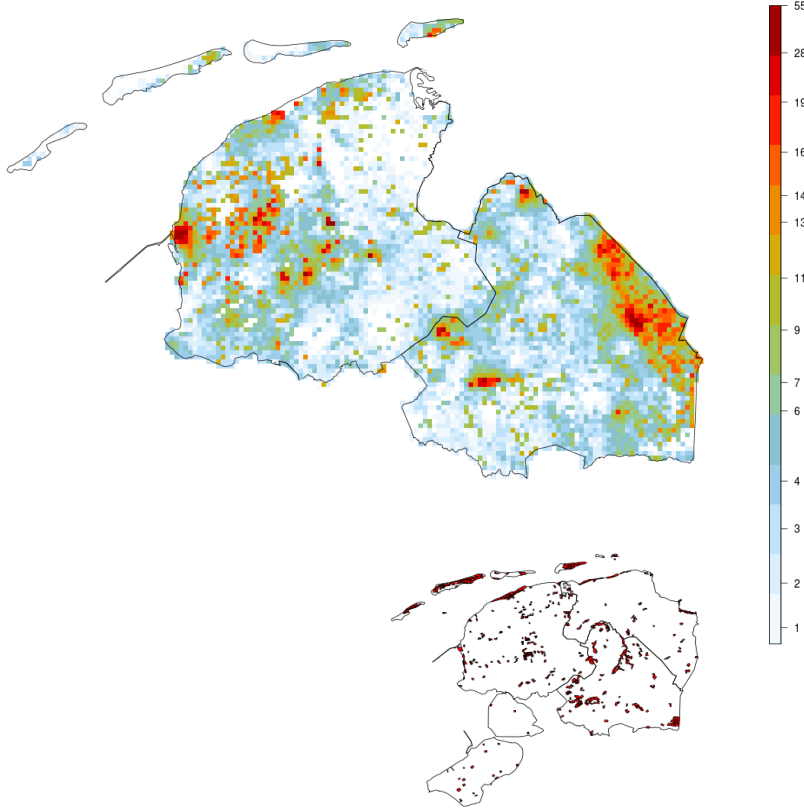
Figuur B2.7b.
Verspreidingskaart van de Tureluur, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



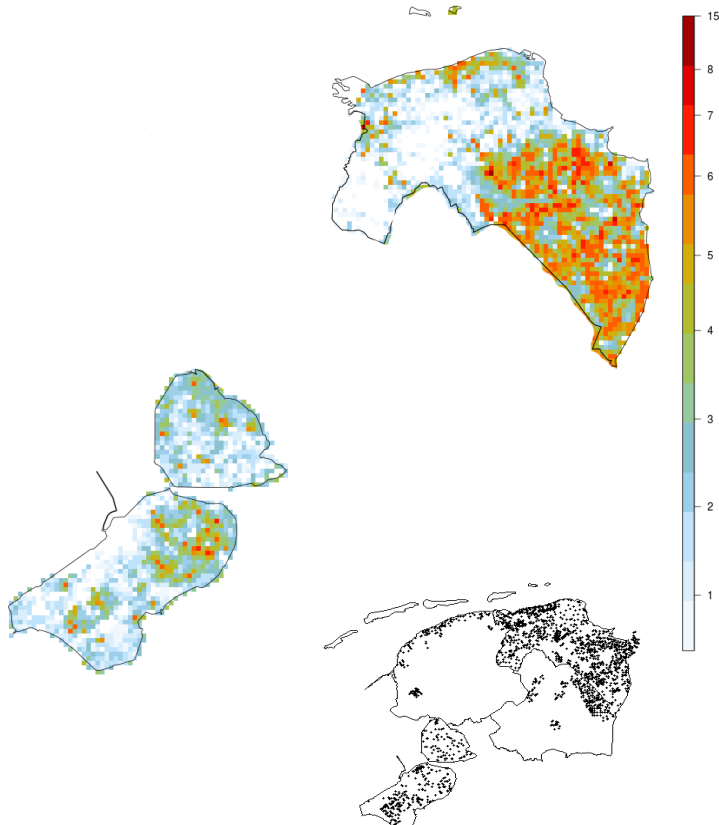
Figuur B2.8a.
Verspreidingskaart van de Houtduif,
op basis van BMP-gegevens (dicht-
heid in #/km²). De inzet rechtsonder
geeft de ligging van de telplots weer.



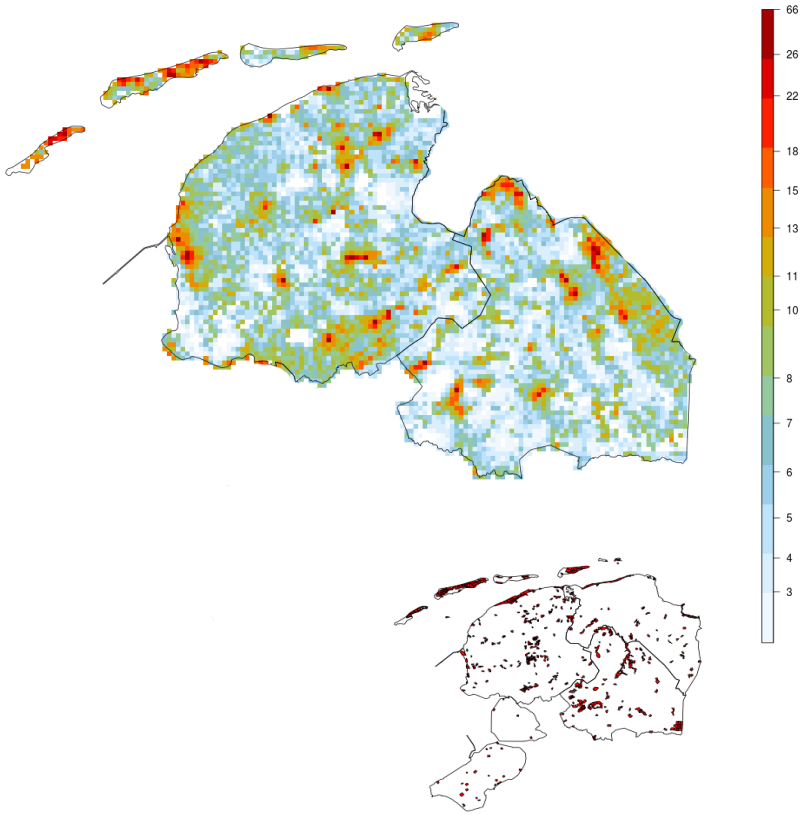
Figuur B2.8b.
Verspreidingskaart van de Houtduif,
op basis van punttelgegevens van 10
minuten, gecorrigeerd voor de waar-
neemkans (dichtheid in #/km²). De
inzet rechtsonder geeft de ligging van
de telpunten weer.



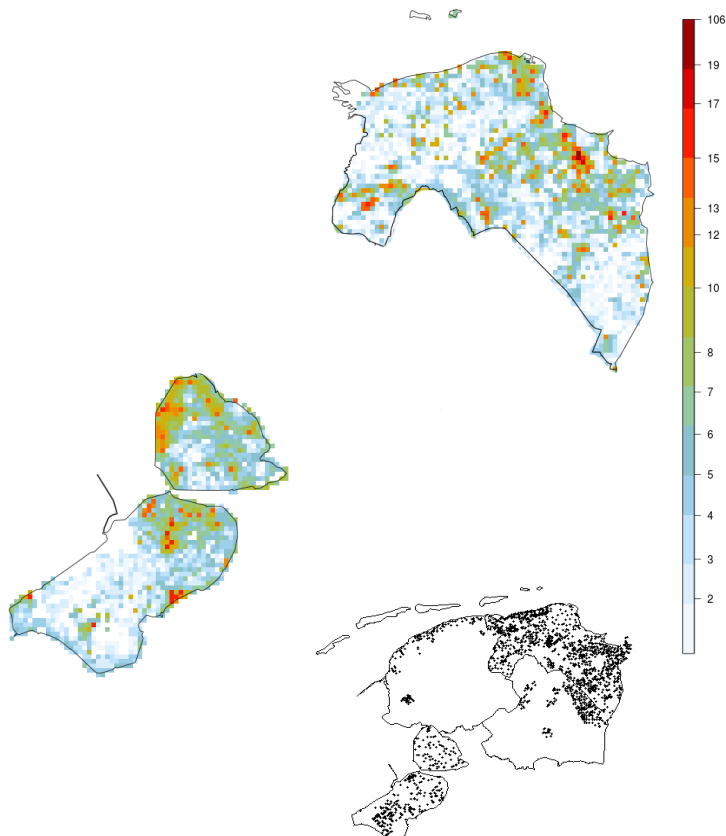
Figuur B2.9a.
Verspreidingskaart van de Veldleewerik, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



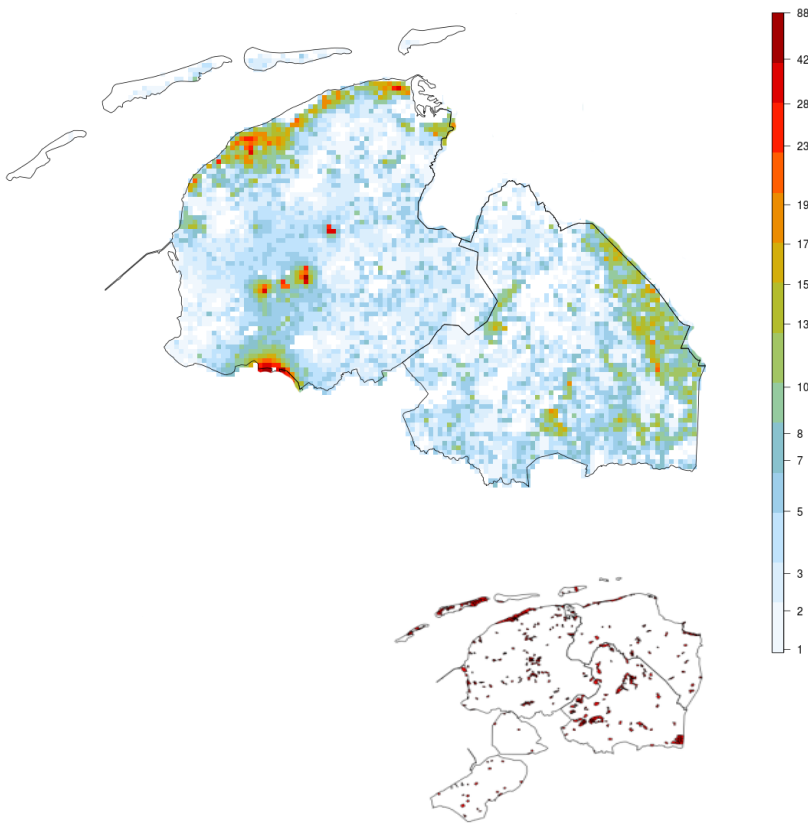
Figuur B2.9b.
Verspreidingskaart van de Veldleewerik, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



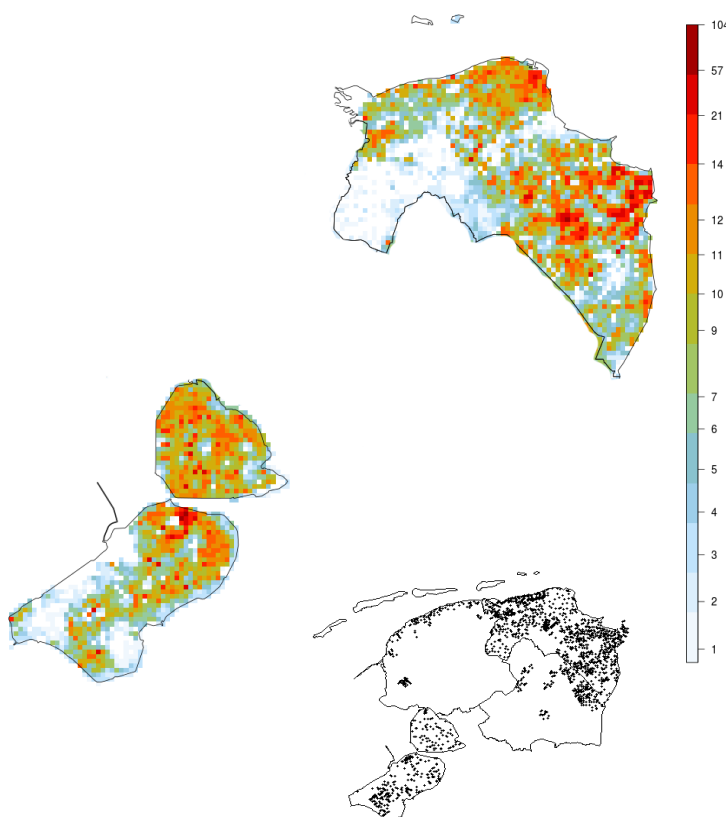
Figuur B.10a.
Verspreidingskaart van de Graspieper, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



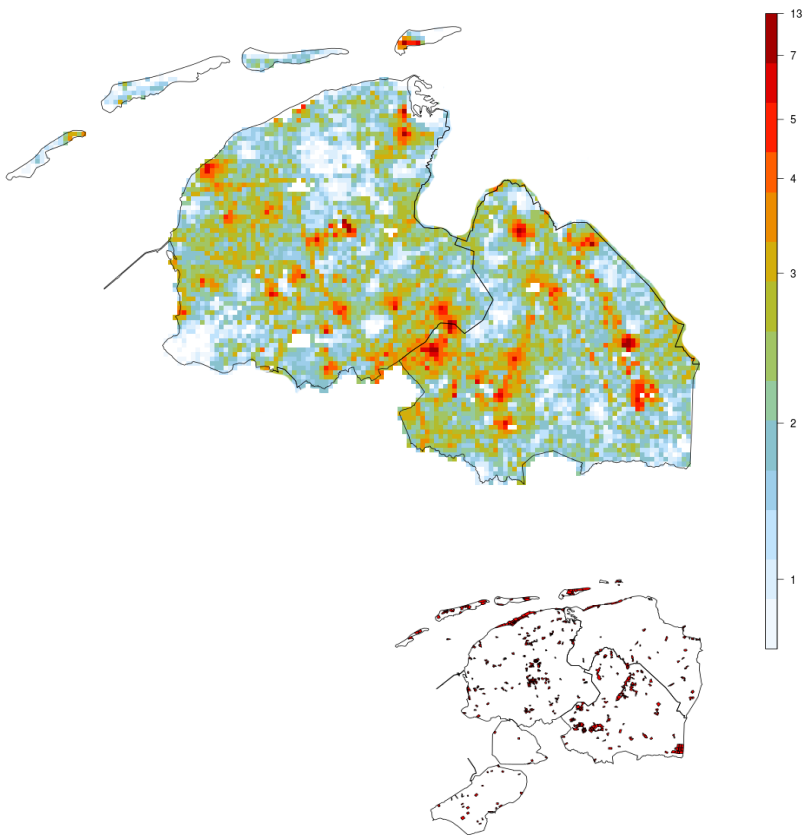
Figuur B2.10b.
Verspreidingskaart van de Graspieper, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



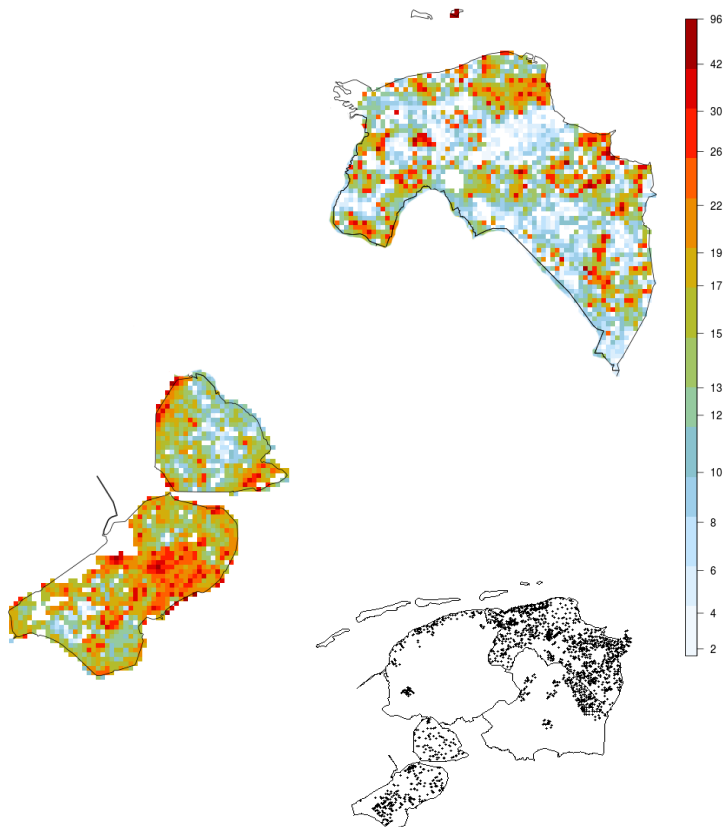
Figuur B2.11a.
Verspreidingskaart van de Gele Kwikstaart, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



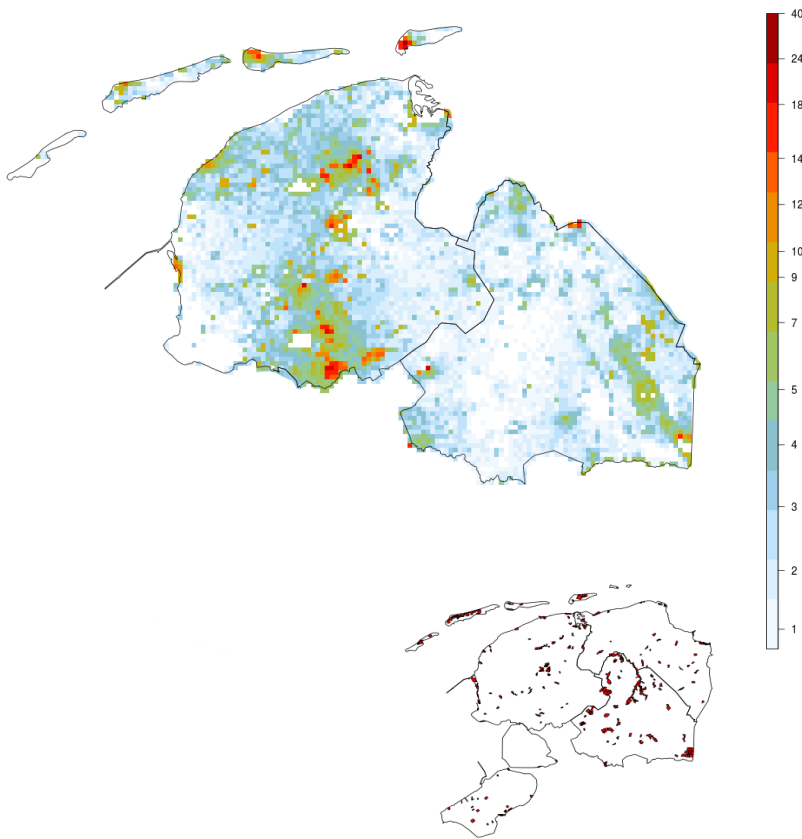
Figuur B2.11b.
Verspreidingskaart van de Gele Kwikstaart, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



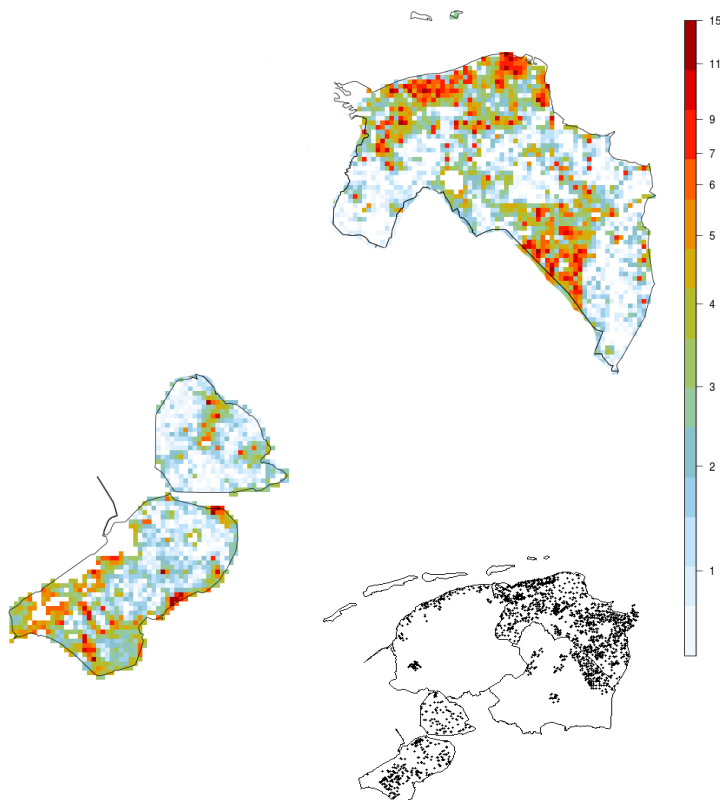
Figuur B2. 12a.
Verspreidingskaart van de Witte Kwikstaart, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



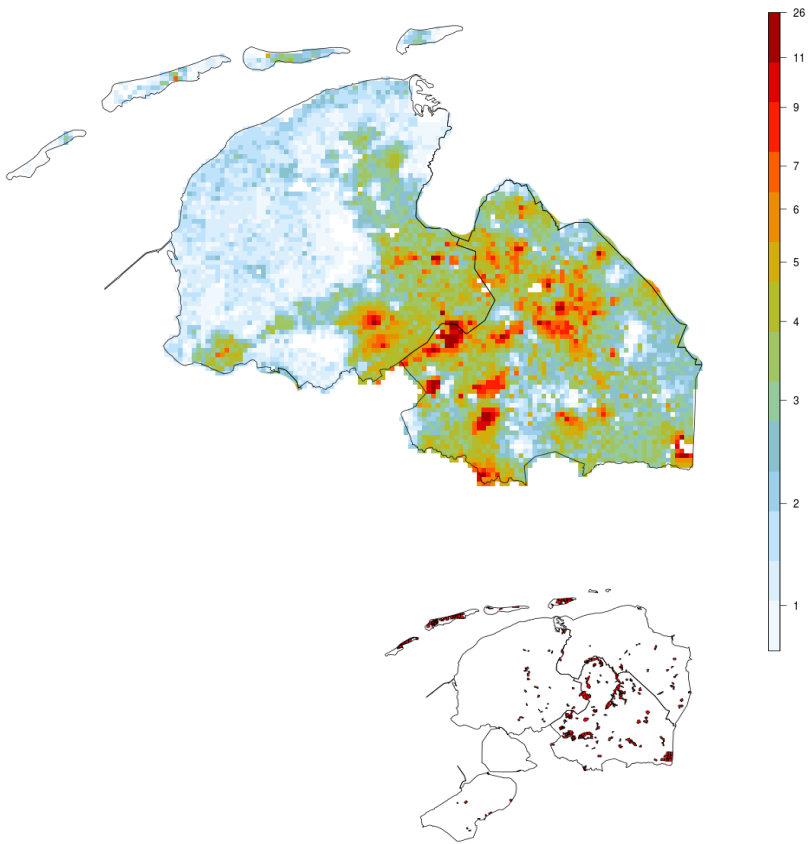
Figuur B2. 12b.
Verspreidingskaart van de Witte Kwikstaart, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



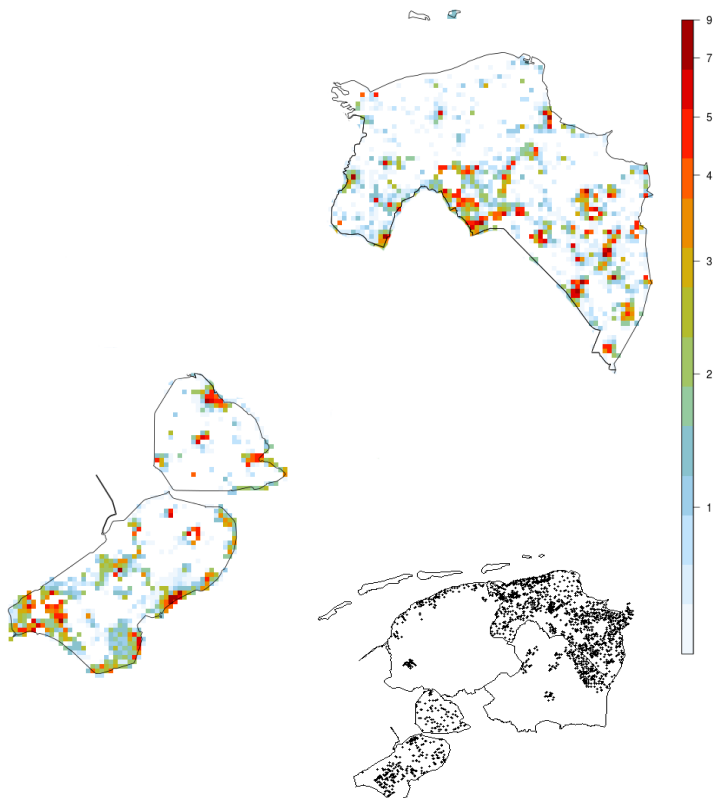
Figuur B2.13a.
Verspreidingskaart van de Blauwborst, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



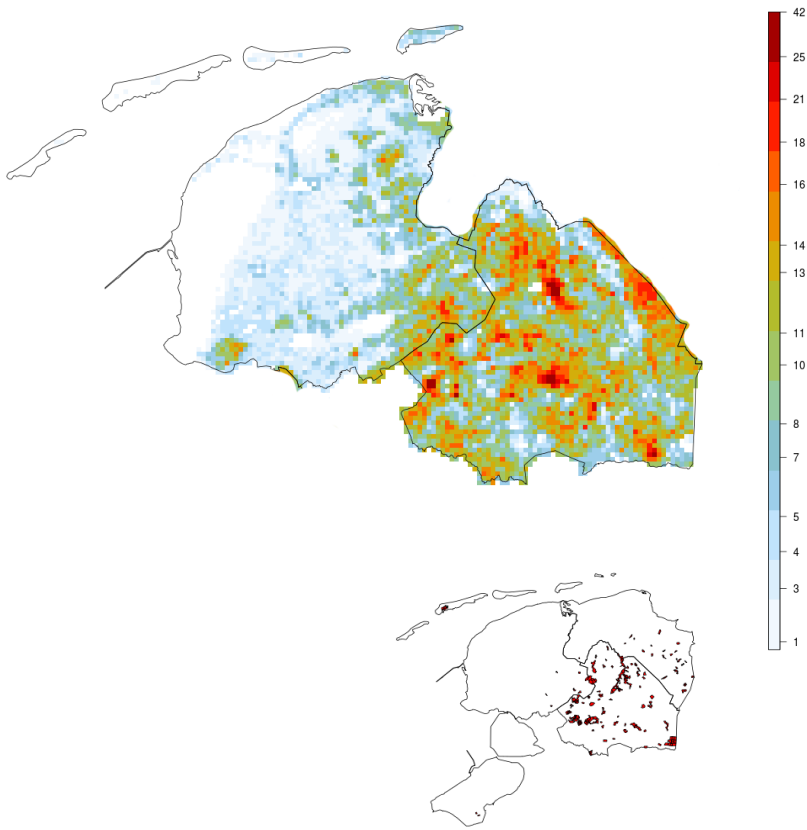
Figuur B2.13b.
Verspreidingskaart van de Blauwborst, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten



Figuur B2.14a.
Verspreidingskaart van de Roodborsttapuit, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.

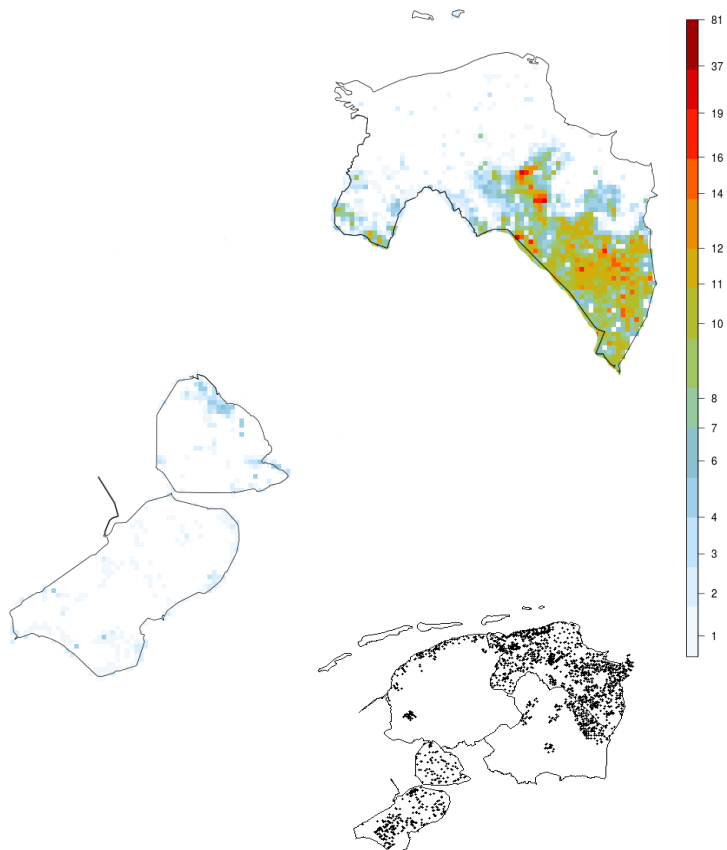


Figuur B2.14b.
Verspreidingskaart van de Roodborsttapuit, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



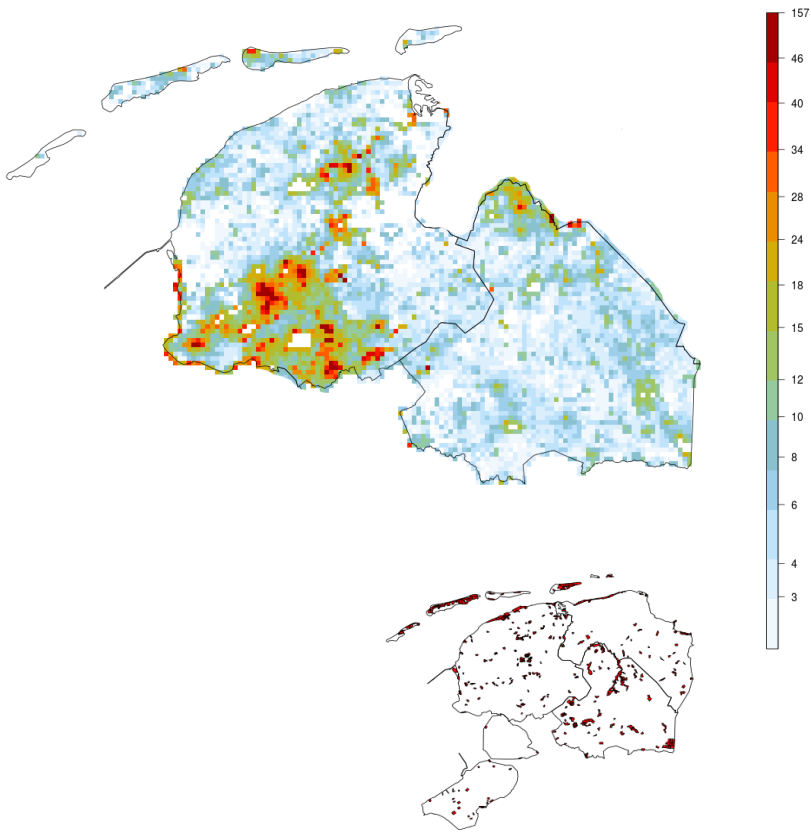
Figuur B2.15a.

Verspreidingskaart van de Geelgors, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.

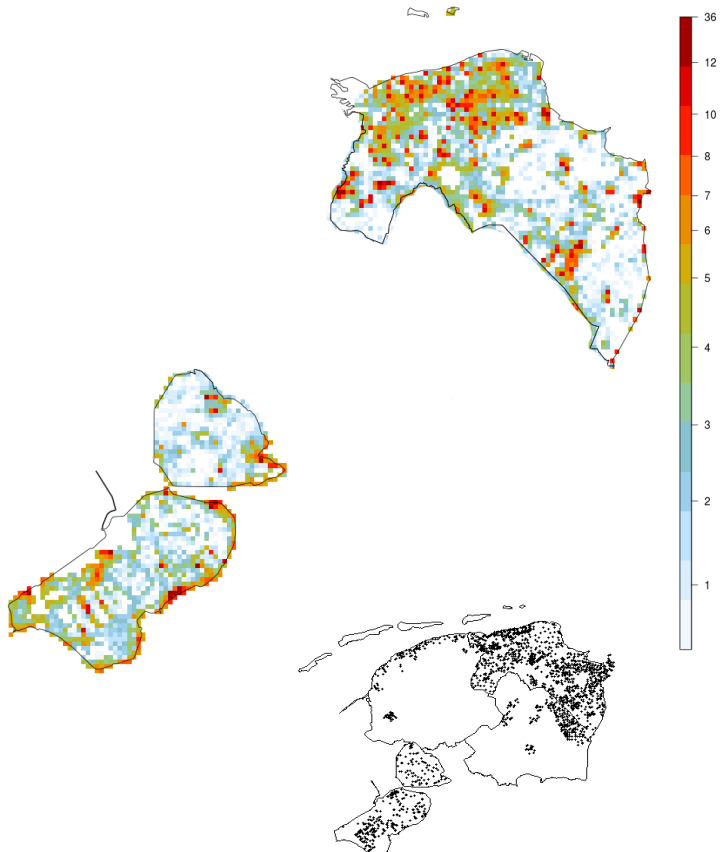


Figuur B2.15b.

Verspreidingskaart van de Geelgors, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarneemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



Figuur B2.16a.
Verspreidingskaart van de Rietgors, op basis van BMP-gegevens (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telplots weer.



Figuur B2.16b.
Verspreidingskaart van de Rietgors, op basis van punttelgegevens van 10 minuten, gecorrigeerd voor de waarnemkans (dichtheid in #/km²). De inzet rechtsonder geeft de ligging van de telpunten weer.



Sovon Vogelonderzoek Nederland

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

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

