



Vergelijking van twee
verschillende methodes
van weidevogelmonitoring
in Fryslân



Maja Roodbergen
Inge van der Zee
Jelle Postma

Sovon-rapport 2023/101



Vergelijking van twee verschillende methodes van weidevogelmonitoring in Fryslân

Maja Roodbergen, Inge van der Zee & Jelle Postma

Sovon-rapport 2023/101
Dit rapport is samengesteld
in opdracht van Provinsje Fryslân



provinsje fryslân
provincie fryslân 

Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2023

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Provinsje Fryslân.

Wijze van citeren: Roodbergen M., Van der Zee I. & Postma J.. 2023. Vergelijking van twee verschillende methodes van weidevogelmonitoring in Fryslân. Sovon-rapport 2023/ 101. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's omslag: Johannes van Stralen en Harvey van Diek

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl

website: www.sovon.nl

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

Inhoud

Samenvatting	6
1. Inleiding	7
2. Werkwijze	8
2.1 Methode tellingen BFVW (beheermonitoring)	8
2.2 Methode tellingen Sovon (beleidsmonitoring)	9
2.3 Soorteselectie	10
2.4 Gebiedsselectie	10
2.5 Analyse	12
3. Resultaten	13
3.1 Scholekster	14
3.2 Kievit	16
3.3 Grutto	17
3.4 Tureluur	18
4. Conclusies	19
5. Discussie	20
Literatuur	22
Bijlagen	23

Samenvatting

Binnen de Friese weidevogelmonitoring zijn er twee sporen met een verschillend doel en methode: de beheermonitoring en de beleidsmonitoring. Voor de beheermonitoring wordt gewerkt met de combimethode van de BFVW, waarbij door vrijwilligers naar weidevogelnesten wordt gezocht en waar nodig paren worden bijgeschat. Voor beleidsmonitoring wordt (o.a.) gewerkt met territoriumkarteringen als onderdeel van het Broedvogel Monitoring Project van Sovon.

Beide methoden genereren hun eigen resultaten, welke niet altijd overeenkomen. Om deze reden heeft de Provincie Fryslân aan Sovon en de BFVW gevraagd om beide methoden met elkaar te vergelijken en te achterhalen waar de verschillen door komen. In dit rapport worden de resultaten (dichtheden in paren per ha) vergeleken van territoriumkarteringen en tellingen volgens de combimethode van Scholekster, Kievit, Tureluur en Grutto, die in hetzelfde jaar en op dezelfde plek zijn uitgevoerd.

Uit deze vergelijking bleek dat er bij alle vier soorten een positieve relatie bestond tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode in een plot. Deze relatie was zeer sterk bij de Scholekster, sterk bij de Grutto en redelijk sterk bij de Kievit, maar vrij zwak bij de Tureluur.

Bij alle vier de soorten was bij lage dichtheden de dichtheid uit de combimethode kleiner dan de dichtheid uit het BMP, terwijl dit bij hogere dichtheden andersom was. De omslagpunten lagen bij dichtheden variërend tussen 0,14 paren/ha (Kievit) en 0,20 paren/ha (Grutto). Eén extra nest of paar in een plot leverde 0,65 territoria op bij de Scholekster, 0,41 bij de Kievit, 0,80 bij de Grutto en 0,38 bij de Tureluur. In een aantal plots werden geen nesten gevonden of paren bijgeschat, maar werden wel territoria vastgesteld (gemiddeld 0,11 bij de Tureluur, 0,08 bij de Kievit, 0,06 bij de Scholekster en 0,04 bij de Grutto).

Verder bleek bij alle vier soorten dat het bijschatten van nesten een positief effect had op de relatie tussen de dichtheden uit de twee methoden. Wanneer paren werden bijgeschat werd de relatie steiler, wat in de praktijk betekende dat de dichtheden uit het BMP meer op de dichtheden uit de combimethode gingen lijken.

Het oppervlak van een plot leek ook van invloed op de relatie tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode. Dit was het duidelijkst bij de Scholekster, waar dit effect zelfs belangrijker was dan het effect van bijschatten, maar afwezig bij de Kievit. Het effect was bij alle soorten positief; er werden relatief meer territoria met het BMP vastgesteld per nest/

paar uit de combimethode naarmate de plotgrootte toenam.

Het jaar waarin de tellingen plaatsvonden leek weinig van invloed op de relatie tussen de dichtheid uit het BMP en uit de combimethode. Daar waar het effect van de interactie met jaar significant was leek dit vooral te maken te hebben met kleine steekproefgroottes of een sterk afwijkend jaar.

De resultaten voor het effect van nestsucces op de relatie tussen de aantallen uit de twee methoden zijn door de kleine aantallen plots met gegevens over nestsucces minder betrouwbaar. Alleen bij de Scholekster leek nestsucces een negatieve invloed te hebben op de relatie tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode; naarmate het nestsucces afnam, werden er relatief meer territoria met het BMP vastgesteld per nest/paar uit de combimethode.

Omdat de relatie tussen de dichtheid aan territoria uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode vrij sterk tot zeer sterk is (behalve bij de Tureluur), en weinig varieert tussen jaren, lijken er mogelijkheden te zijn om territoria uit het BMP om te zetten naar paren/nesten uit de combimethode en andersom, waardoor de resultaten kunnen worden gecombineerd. Bij de Tureluur is de relatie, en daarmee de omrekening, minder betrouwbaar en kunnen de resultaten uit beide methoden minder goed worden gecombineerd.

De resultaten lijken hiermee perspectief te bieden voor gecombineerde trendberekeningen en aantalsschattingen van een aantal soorten, en mogelijk ook voor een gecombineerde berekening van het Bruto Territoriaal Succes.

Een belangrijke kanttekening die dient te worden geplaatst bij de resultaten is dat de vergelijking heeft plaatsgevonden op het niveau van de gehele provincie, en over meerdere jaren. De spreiding in de gegevens is echter aanzienlijk, wat betekent dat men terughoudend moet zijn bij vergelijkingen op gebiedsniveau.

1. Inleiding

Binnen de Friese weidevogelmonitoring zijn er twee sporen met een verschillend doel en methode: de beheermonitoring en de beleidsmonitoring.

Jaarlijks worden er door vrijwilligers nesten gezocht van weidevogels in de provincie Fryslân in het kader van de beheermonitoring en vrijwillige weidevogelbescherming, zowel binnen als buiten de ANLb-telgebieden. Om zicht te krijgen op het aantal broedparen in de gebieden worden bovendien bijschattingen gedaan van het aantal paren waarvan het nest niet is gevonden (de Fryske Kombimetoade). Voor deze beheermonitoring vallen zowel de verantwoordelijkheid als de coördinatie en uitvoering onder de Bond Friese Vogelwachten (BFVW). Binnen de ANLb-telgebieden worden de resultaten van deze monitoring gedeeld met de zeven Friese agrarische collectieven (verenigd in Kollektivenberied Fryslân).

Daarnaast vinden in de provincie Fryslân jaarlijks tellingen van weidevogels plaats in het kader van de ANLb-beleidsmonitoring, voorheen het Weidevogelmeetnet Friesland. Hierbij bepalen vrijwilligers in vijf of meer telrondes de aantallen broedparen middels territoriumkarteringen (de BMP-methodiek). De tellingen vinden plaats in opdracht van de Provinsje Fryslân en worden gecoördineerd door Sovon Vogelonderzoek Nederland. Zij maken onderdeel uit van het Meetnet Broedvogelmonitoring van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) en de resultaten worden opgeslagen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

Vanaf het broedseizoen 2019 verschijnt jaarlijks het Jaarbericht Weidevogels in Fryslân, een initiatief van de Provinsje Fryslân en het Olterterpoverleg. Hierin worden de resultaten van de vier hoofdsoorten uit het betreffende broedseizoen besproken (aantallen uit zowel de beheer- als beleidsmonitoring) en van enkele soorten tevens de jaarlijks berekende trends weergegeven. Het Jaarbericht wordt samengesteld door een redactie bestaande uit vertegenwoordigers van de organisaties It Fryske Gea, Kollektivenberied Fryslân, Natuurmonumenten, de Provinsje Fryslân, Staatsbosbeheer en Sovon onder leiding van de BFVW.

De verschillende methoden uit de beheer- en beleidsmonitoring genereren hun eigen resultaten, welke niet altijd overeenkomen. Om deze reden vraagt de Provinsje Fryslân aan Sovon en de BFVW om beide methoden met elkaar te vergelijken om zodoende te achterhalen waar de verschillen door komen.

In dit rapport, dat geschreven is door de BFVW en Sovon samen, worden de resultaten vergeleken van territoriumkarteringen en tellingen volgens de combimethode die in hetzelfde jaar en op dezelfde plek, maar door verschillende tellers zijn uitgevoerd.

Woord van dank

We willen onze dank uitspreken aan alle betrokken Sovon-tellers en BFVW-vrijwilligers die vele uren in het veld actief waren. Daarnaast dank aan de medewerking van de agrariërs op wiens gronden geteld mocht worden. Ook de medewerking van de contactpersonen bij de agrarische collectieven en de boswachters bij de terrein beherende organisaties (TBO's) was onmisbaar, waarvoor dank. Bij de Provinsje Fryslân gaat dank uit naar de contactpersonen Marleen Daanje-Eikelenboom en Patrick van der Hart. Verder hebben Erik Kleyheeg en Lara Marx (beiden Sovon) een bijdrage geleverd aan de totstandkoming van dit rapport.

In aanvulling op de vrijwilligers werd een deel van het veldwerk uitgevoerd door de Sovon-medewerkers Martin Brandsma, Klaas Jager, Sjouke Scholten en Jelle Postma.

2. Werkwijze

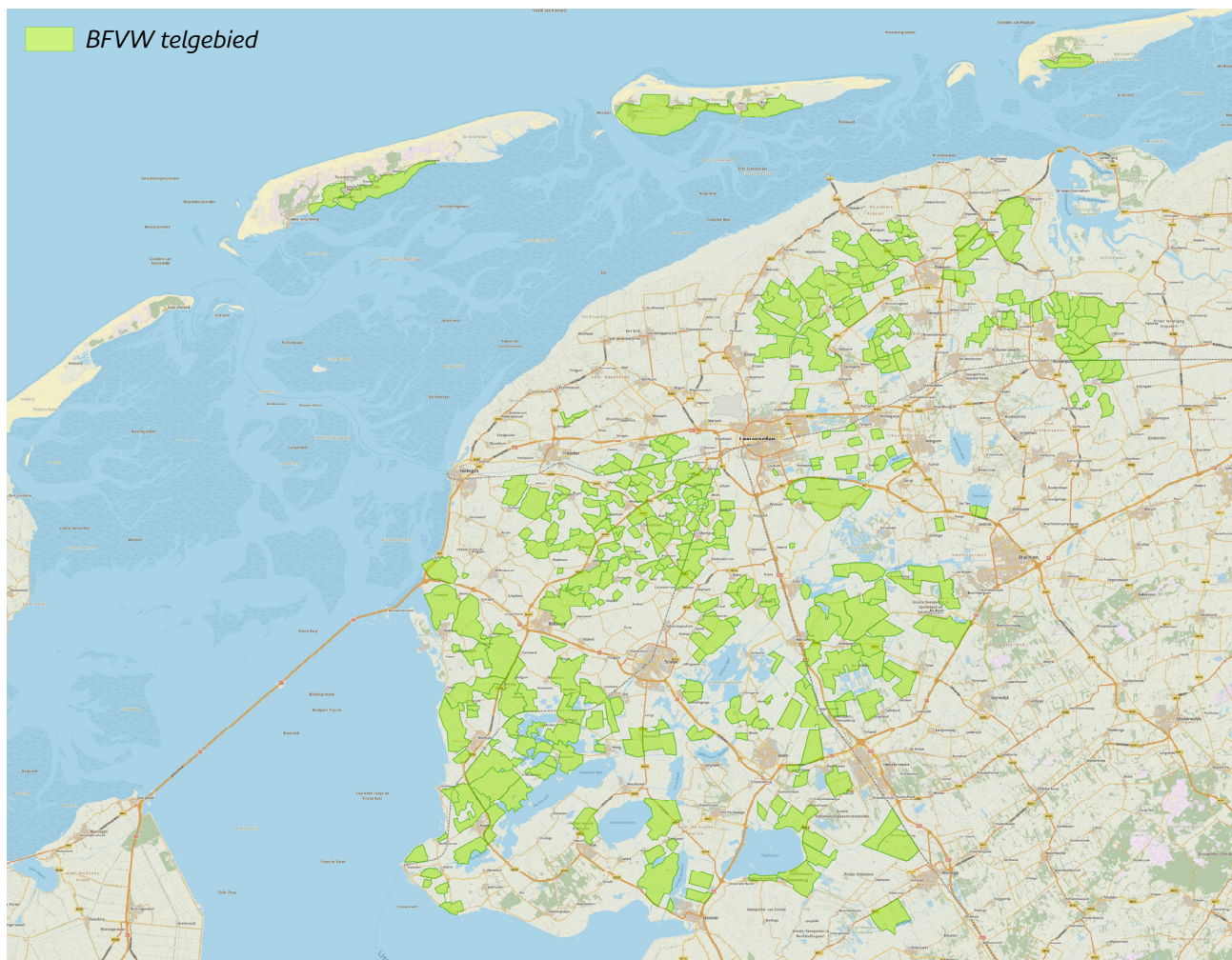
2.1 Methode tellingen BFVW (beheer-monitoring)

Al sinds haar oprichting in 1947 maakt de BFVW zich sterk voor de bescherming van weidevogels in Fryslân. Waar tot 2015 de weidevogelbescherming werd voorafgegaan door een periode van Aaisykje (vandaar de in Fryslân gebruikelijk term ‘neisoarch’ voor de weidevogelbescherming), is vanaf toen alleen de beschermingstak overeind gebleven. Onder de BFVW opereren ruim 100 vogelwachten, die elk binnen hun eigen vastgesteld wachtgebied verantwoordelijk zijn voor de monitoring. Ieder jaar zetten de circa 3000 vrijwilligers van de vogelwachten zich provinciebreed in om vanaf begin maart nesten en broedparen van de vier hoofdsorten (Kievit, Grutto, Scholekster en Tureluur) op te sporen, te registreren en waar nodig te beschermen. Het zoeken van de nesten en broedparen start begin maart en gaat door gedurende het hele broedseizoen (dus niet in afzonderlijke rondes) en gebeurt zoveel als mogelijk vlakdekkend. Hierbij volgen de vrijwilligers de instructies van de Fryske Kombimetoade

(combimethode). Deze methode gaat, kort gezegd, uit van het vinden en registreren van nesten. Mocht een duidelijk broedpaar aanwezig zijn, maar het nest toch niet gevonden kunnen worden, dan wordt een broedpaar geregistreerd. Ook bij die percelen die men niet wil of mag betreden, worden broedparen geregistreerd (indien aanwezig). Deze registratie van broedparen noemen we de bijschatting van broedparen.

De registratie van de gevonden nesten en broedparen gebeurt in het BFVW-registratiesysteem dat bestaat uit een website en een mobiele app. De gegevens zijn vervolgens via kaartbeelden en tabellen weer op te roepen.

In aanvulling op de inventarisatie van de nesten en broedparen van de vier hoofdsorten worden er sinds 2017 drie alarmtelrondes uitgevoerd. Dit in elk geval voor de grutto (overige soorten kunnen naar eigen inzicht worden meegenomen) en minimaal binnen de zogenaamde telgebieden rondom ANLb (daarbuiten ligt wel een verzoek, geen vereiste). Aan de hand van de piek in de eileg van de Grutto, worden halverwege de maand mei door het centrale BFVW-Bondsbureau



Figuur 1. Ligging van de 287 telgebieden van de BFVW in 2023.

datums voor die drie alarmtelrondes bepaald. Per ronde worden de alarmerende ouderparen geregistreerd. Aan de hand van de gecombineerde tellingen van zowel nesten en broedparen als de alarmtellingen wordt vervolgens het Bruto Territoriaal Succes (BTS) bepaald. Om de alarmtellingen van waarde te kunnen laten zijn voor deze BTS-berekeningen zijn er rondom de ANLb-percelen telgebieden ingetekend. De grenzen van deze ANLb-telgebieden lopen zoveel als mogelijk via natuurlijke barrières (bebouwing, bebossing, brede vaarten ed.) om in- en uitloop van kuikens zoveel mogelijk te beperken. Er wordt op dit moment gewerkt met 287 verschillende telgebieden in Fryslân die in totaal 60.000 hectare beslaan. In figuur 1 is de ligging van alle telgebieden in 2023 weergegeven. Deze telgebieden kunnen per jaar wat veranderen, doordat het ANLb anders door de collectieven wordt verdeeld. De ervaring leert echter dat deze verschuivingen jaar op jaar minimaal zijn.

Op de monitoring binnen deze ANLb-telgebieden geeft de BFVW via een samenwerkingsovereenkomst een garantie op levering van data aan het Kollektivenberied Fryslân (KBF). De vogelwachten worden centraal vanuit het Bondsbureau, via regionale gebiedscoördinatoren, aangestuurd om de monitoring binnen deze gebieden goed op orde te hebben. Voor deze vergelijking zijn daarom met name de gebieden binnen deze ANLb-telgebieden meegenomen.

2.2 Methode tellingen Sovon (beleidsmonitoring)

In 1993 is in Fryslân de werkgroep Weidevogel Monitoring Friesland opgestart, mede op initiatief van de BFVW en Sovon (Nijland *et al.* 1994). Dit leidde in 1996 tot de start van een provinciaal meetnet voor de systematische monitoring van weidevogels; het Weidevogelmeetnet Friesland (WMF). Sindsdien is het WMF verbreed tot een provinciaal broedvogelmeetnet dat zich enerzijds richt op de beleidsmonitoring van boerenlandvogels in agrarische (natuur)gebieden, oftewel het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)-meetnet, en anderzijds op broedvogels in overige natuurgebieden, o.a. Subsidieregeling Natuur en Landschap (SNL)-monitoring.

De beleidsmonitoring in Fryslân wordt uitgevoerd door vrijwilligers die tellen met twee verschillende methoden: (1) Broedvogel Monitoring Project (BMP)-tellingen in proefvlakken en (2) punttellingen volgens de Meetnet Agrarische Soorten (MAS)-methode. Beide zijn onderdeel van het landelijk Meetnet Broedvogels van Sovon, onderdeel van het NEM (Netwerk Ecologische Monitoring). Het doel hiervan

is om gegevens te verzamelen over de ontwikkeling van broedvogels in Fryslân en over mogelijke oorzaken van veranderingen, speciaal in agrarisch gebied. Er worden jaarlijks trends berekend van tien soorten weidevogels: trends over de gehele provincie, trends per regio en trends in ANLb, natuur en referentie. Bij de vergelijking in dit rapport is alleen gebruik gemaakt van gegevens uit het BMP, vandaar dat alleen dit project verder wordt besproken qua methodiek.

In het BMP wordt met een gestandaardiseerde methode geïnventariseerd volgens de 'uitgebreide territoriumkartering' in een proefvlak met een vaste begrenzing. Er wordt gewerkt conform een handleiding (Vergeer *et al.* 2023). In de periode maart t/m begin juli worden vijf tot twaalf bezoeken gebracht. Bij elk bezoek worden de verschillende waarnemingen en het gedrag bijgehouden op een veldkaart of met de app Avimap op telefoon of tablet. Deze gegevens worden verwerkt tot aantallen territoria via het programma Autocluster. Alle gegevens uit het BMP en MAS worden gevalideerd, waarna de trendberekeningen plaatsvinden door het Centraal Bureau voor de Statistiek. De resultaten worden daarnaast meerdere malen per jaar geüpload naar de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Voor een uitgebreide uitleg over de berekening van de indexcijfers van de trends wordt verwezen naar Teunissen *et al.* (2002).

Om de jaarlijkse trends goed te kunnen berekenen moet de steekproef aan bepaalde eisen voldoen. Zo moeten er zowel binnen de beheercategorieën ANLb, natuur en referentie, als binnen de regio's, voldoende proefvlakken en meetpunten zijn. Op regionaal vlak is afgesproken om een indeling in vier regio's te hanteren: noord, oost, Wadden en west. De ligging van alle proefvlakken en punten in het ANLb-meetnet en de indeling naar regio's zijn weergegeven in figuur 2. In tabel 1 staat een overzicht van de proefvlakken en punten per regio per beheercategorie ANLb gras of akker, of referentie. Het streven is om alle proefvlakken en meetpunten jaarlijks te tellen. In de praktijk is de capaciteit aan beschikbare vrijwilligers een beperkende factor, en worden alle proefvlakken en meetpunten minimaal eens per drie jaar geteld.

Tot nu toe zijn voor de beleidsmonitoring (vroeger Weidevogelmeetnet Friesland) meetnetrapportages gepubliceerd over de periode 1996-2021 (Nijland 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, Nijland 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, Postma 2010, Postma *et al.* 2011, 2012, Postma & Jager 2013, 2014, 2015, Postma 2016, 2017, 2018, 2019, Postma *et al.* 2022). Over de tellingen in akkerland verscheen een separaat rapport met de resultaten uit de periode 2016 t/m 2022 (Postma & Roodbergen 2023).

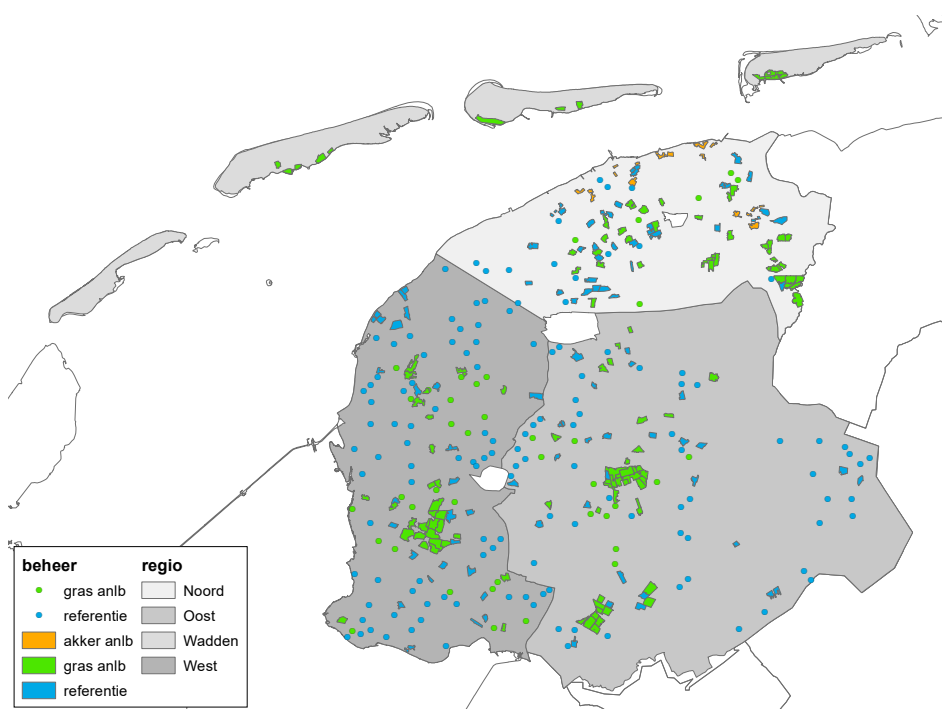
2.3 Soortselectie

Bij de BMP-tellingen worden doorgaans alle soorten broedvogels in een proefvlak onderzocht. Bij de BFVW-tellingen in het kader van de Friese combi-methode is de selectie aan getelde soorten zeer variabel, maar van Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur kan daar met zekerheid worden gezegd dat deze overal worden onderzocht. Vandaar dat de vergelijking op basis van deze vier soorten is gedaan.

2.4 Gebiedsselectie

Voor een juiste vergelijking tussen de twee methodes moeten exact dezelfde gebieden zijn onderzocht. Waar het aantal getelde soorten binnen het BMP veel hoger ligt dan binnen de BFVW tellingen, is het andersom wat betreft de jaarlijks getelde oppervlakte. Bij de BFVW worden alle gebieden jaarlijks vrijwel geheel

onderzocht (oppervlakte globaal: 130.000 hectare). Bij het BMP worden niet alle gebieden jaarlijks geteld, maar wordt gekozen voor een jaarlijkse steekproef (zie paragraaf 2.2.). Daarnaast is er in de afgelopen jaren een aanpassing en uitbreiding geweest n.a.v. het nieuwe ANLb-stelsel (per 2016), en een groei in het aantal getelde BMP-proefvlakken. Gekozen is voor een dataset van zoveel mogelijk jaren om de steekproef zo groot mogelijk te maken, en daarom is een dataset gebruikt met waarnemingen vanaf het jaar 2017 tot en met 2022. Daarbij zijn dus niet in alle jaren dezelfde gebieden geteld. Ter voorbereiding van de analyses is bij elk gebied gecheckt of dit daadwerkelijk in dat jaar is onderzocht en is ook gekeken of het bij de invoer bij de BFVW en bij Sovon niet om dezelfde teller ging. In dat laatste geval kunnen de resultaten namelijk hetzelfde zijn, omdat bijvoorbeeld het gebied is onderzocht door een vogelwachter via de BMP-methode en de aantallen zowel aan Sovon als aan de BFVW zijn doorgegeven.

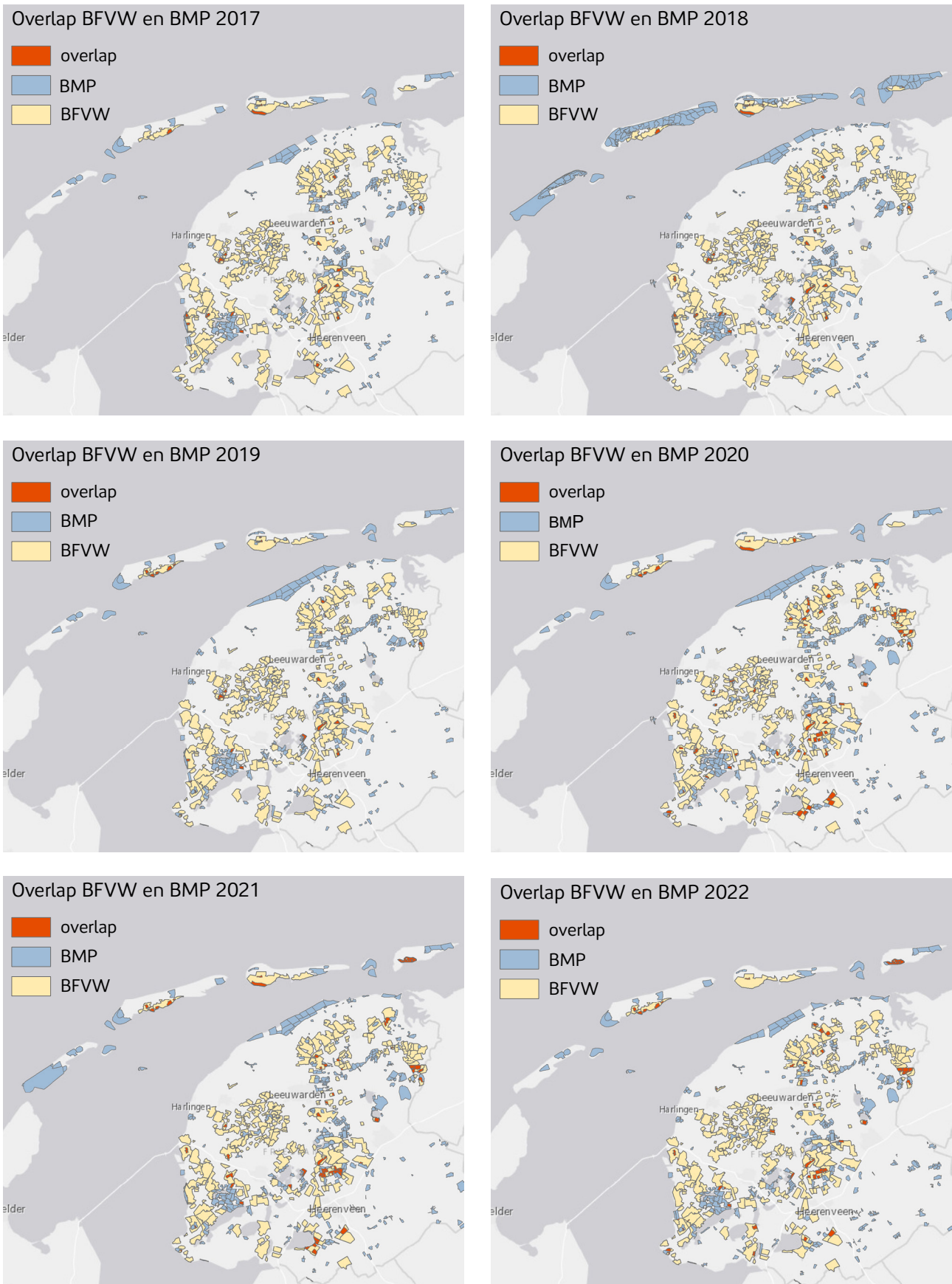


Figuur 2. Alle BMP-proefvlakken en MAS-punten (rondjes) in de vier regio's in provincie Fryslân in het Friese ANLb-meetnet. In deze figuur zijn de proefvlakken binnen natuurgebieden en overige terreinen niet weergegeven.

Tabel 1. Aantallen eenheden proefvlakken en punten in het ANLb-meetnet ('tot.' is totaal), verdeeld over de regio's noord, oost, Wadden en west en de beheercategorieën ANLb akker, ANLb gras en referentie. Elk BMP-proefvlak wordt gerekend als één eenheid. Bij de MAS-punten wordt elk punt gerekend tot 0,2 eenheid, zodat één eenheid bij MAS dus overeenkomt met vijf MAS-punten. Bij ANLb akker zijn er geen MAS-punten.

	ANLb akker		ANLb gras		referentie	tot. referentie	
	BMP	tot. ANLb akker	BMP	MAS		BMP	MAS
noord	16	16	37	1,2	35	2,8	37,8
oost	0	0	39	2,2	27	10,2	37,2
Wadden	0	0	12	0	0	0	0
west	0	0	31	4,6	26	13,2	39,2

In figuur 3 t/m 8 staat voor de jaren 2017 tot en met 2022 per jaar aangegeven wat de overlap was in gelijktijdig getelde gebieden.



Figuren 3 tot en met 8. Jaarlijkse overlap van BMP en BFVW telgebieden in de periode 2017 t/m 2022.

2.5 Analyse

Om te bepalen hoe de dichtheden uit BMP-tellingen en uit de combimethode van de BFVW zich tot elkaar verhouden zijn voor elke soort eenvoudige statistische modellen gebruikt (lineaire regressie). Hierbij zijn de dichtheden uit territoriumkarteringen gemodelleerd als functie van de dichtheden uit de combimethode (zie ook Nijland *et al.*, 2010). Met deze modellen kan een richtingscoëfficiënt (r_c) en een intercept van de relatie worden bepaald. De eerste geeft aan hoe de dichtheid aan territoria uit het BMP verandert met de dichtheid bepaald aan de hand van de combimethode, de tweede welke dichtheid aan territoria wordt vastgesteld wanneer er geen nesten zijn gevonden (of paren zijn bijgeschat).

Als eerste is voor elke soort een model gemaakt met alleen de dichtheden uit de combimethode als verklaarende variabele. Daarnaast kan ook een interactie met extra variabelen in het model worden meegenomen, om te bepalen of deze variabelen de relatie beïnvloeden. Dit is gedaan voor het jaar waarin geteld is, het oppervlak van het overlappende plot, het aandeel dat is bijgeschat bij de combimethode en het nestsucces. Hierbij is steeds eerst een model gemaakt met alle interacties, behalve die met nestsucces, omdat slechts circa één derde van de gegevens informatie over nestsucces bevatte, waardoor de steekproef erg klein zou worden. Door steeds de minst belangrijke interacties weg te laten (backward selection) is vervolgens het beste model geselecteerd met alleen significante interacties. De interactie met nestsucces is in een apart model getoetst.

Een aanname bij lineaire regressie is dat de gegevens normaal verdeeld zijn. Aan deze aanname werd slechts matig voldaan, waarschijnlijk (mede) doordat in veel van de plots geen nesten werden gevonden en geen paren werden bijgeschat, terwijl er wel territoria werden vastgesteld met de BMP-methode. Om te voorkomen dat door de matige Goodness-of-Fit te snel significante resultaten zouden worden gevonden, zijn de resultaten gecheckt met behulp van een GLM met gamma-verdeling en log-link functie. Dit model paste beter op de data, maar geeft een exponentiele relatie tussen de dichtheden uit de combimethode en het BMP, die vooral bij hogere dichtheden niet terecht leek. Het meest robuust zijn dus de resultaten waarbij de lineaire regressie en de GLM met gamma-verdeling hetzelfde beeld laten zien.

3. Resultaten

Om sterke uitschieters in de gegevens te voorkomen zijn telplots kleiner dan 15 ha of groter dan 150 ha uit de dataset verwijderd (de oorspronkelijke oppervlakten waren tussen de 3,6 en 189 ha groot). Kleine plots kunnen zeer hoge of juist lage dichtheden opleveren, doordat één nest/paar of territorium meer of minder een grote consequentie heeft voor de vastgestelde dichtheid. Grote plots wijken ook vaak af, doordat er binnen een groot plot meer heterogeen habitat zit, waardoor binnen het plot de dichtheid kan variëren. Ook is het

mogelijk dat de gemiddelde zoek- of telinspanning bij een zeer groot plot lager ligt dan bij kleinere plots. De selectie leverde een dataset op van 801 gegevens uit 117 overlappende combinaties van BFVW- en BMP-plots. Van deze 801 gegevens bevatten in totaal 243 ook informatie over het nestsucces (tabel 2). In 536 gevallen werden bij de combimethode geen paren bijgeschat; in 74 gevallen was de dichtheid uit de combimethode juist volledig gebaseerd op bijchatting.

Tabel 2. De steekproefgrootte (aantal plot-jaar-combinaties) en het aantal unieke overlappende plots per soort in de analyses met jaar, oppervlak en percentage bijgeschat, en de steekproefgrootte bij de analyses met nestsucces.

	Scholekster	Kievit	Grutto	Tureluur	Totaal
Steekproef	207	203	193	198	801
Aantal overlappende plots	114	110	107	107	117
Steekproef met nestsucces	48	103	61	31	243



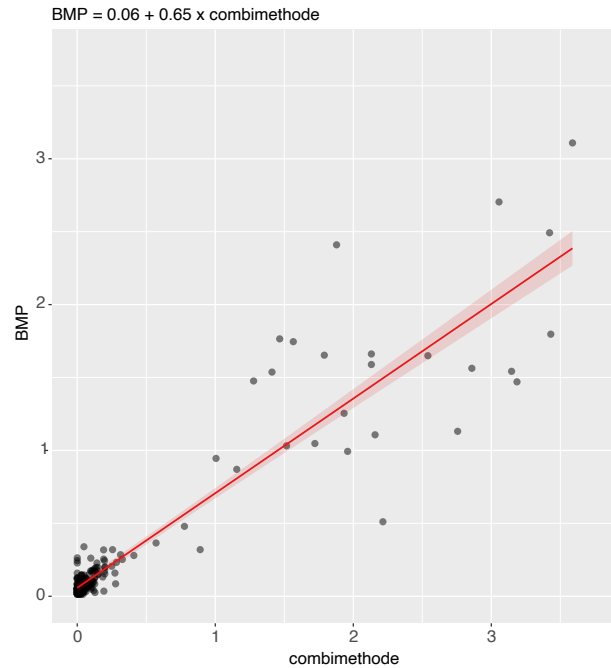
Grutto. Foto: Harvey van Diek

3.1 Scholekster

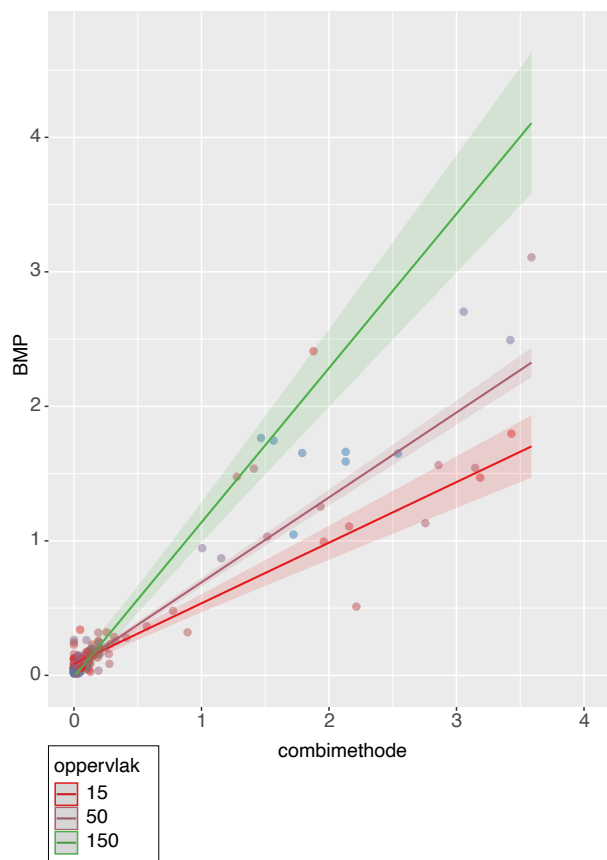
Bij de Scholekster correleerde de dichtheid uit BMP significant positief met de dichtheid uit de combimethode (intercept = 0,06, $r_c = 0,65$, $R^2 = 0,86$, Bijlage 1, tabel b1.1 en figuur 9), met de interactie hiervan met het oppervlak en met de interactie met jaar (Bijlage 1, tabel b1.2). In twee jaren met relatief weinig data week de relatie tussen de dichtheid aan territoria uit BMP en de dichtheid uit de combimethode significant af van de overige jaren; in 2019 was deze steiler, terwijl deze in 2018 juist minder steil was. Het effect van de interactie met jaar in de GLM met gamma-verdeling was echter niet significant; deze werd daarom uit het oorspronkelijke model verwijderd.

Volgens het resulterende model had het oppervlak van een plot een positief effect op de relatie tussen de dichtheden uit het BMP en de dichtheden uit de combimethode; in grote plots (150 ha) leverde elk extra nest/paar ongeveer 1,15 extra territoria (richtingscoëfficiënt = 1,15), in kleine plots (15 ha) was dit slechts 0,45 extra territoria. In plots van 50 ha (de mediane plotgrootte) was dit 0,63. De intercept was significant en bedroeg 0,10, en was iets groter bij kleinere plots, maar varieerde niet significant met oppervlak. Het omslagpunt waarop in plots van 50 ha de dichtheid uit de combimethode groter werd dan de dichtheid uit het BMP lag bij een dichtheid van 0,08 paren/ha.

De GLM met gamma-verdeling leverde een model op met de interactie tussen de dichtheid uit de combimethode en het oppervlak, de interactie tussen de dichtheid uit de combimethode (figuur 10) en het aandeel bijgeschatte paren en de bijbehorende hoofdeffecten. Het model bevestigt de resultaten van de lineaire regressie voor wat betreft het effect van dichtheden uit de combimethode en van oppervlak op de relatie tussen de dichtheden uit beide methoden. Volgens dit model was het effect van bijschatting op de relatie tussen de dichtheden bij de Scholekster ook significant; met bijschatting was de relatie steiler dan zonder bijschatting.



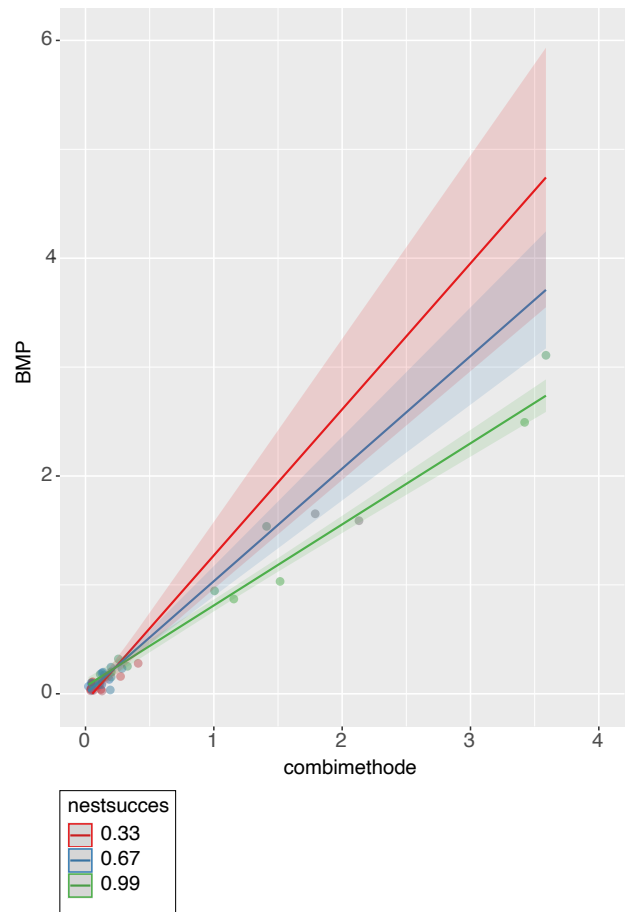
Figuur 9. Relatie tussen de dichtheid uit BMP met de dichtheid uit de combimethode bij Scholekster.



Figuur 10. Dichtheden uit BMP en de combimethode bij verschillende oppervlakken van telgebieden (minimum: 15 ha, mediaan: 50 ha en maximum: 150 ha) bij Scholekster.

Nestsucces

Zowel de lineaire regressie als de GLM met gamma-verdeling lieten zien dat nestsucces een effect heeft op de relatie tussen de beide dichtheden (Bijlage 1, tabel b.1.3 en figuur 11). Naarmate het nestsucces toenam nam de verhouding tussen de dichtheid aan territoria uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode af. Wanneer vrijwel alle nesten uitkwamen, nam met elk extra nest/paar het aantal territoria toe met 0,74. Wanneer ca. tweederde van de nesten uitkwam (de mediaan van het nestsucces) was de verhouding tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode vrijwel gelijk aan 1.



Figuur 11. Dichtheden uit BMP en de combimethode bij verschillend nestsucces (minimum: 0,33, mediaan: 0,67 en maximum: 0,99) bij Scholekster.

3.2 Kievit

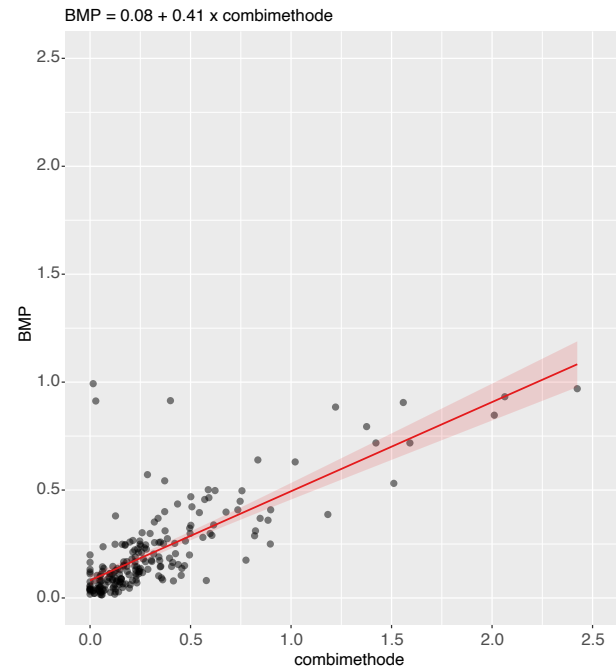
Ook bij de Kievit correleert de dichtheid aan territoria uit het BMP in een plot sterk significant met de dichtheid geschat met behulp van de combimethode (intercept = 0,08, $rc = 0,41$, $R^2 = 0,57$, Bijlage 2, tabel b2.1 en figuur 12).

Ook bij deze soort was de interactie tussen de dichtheid uit de combimethode en het aandeel dat is bijgeschat (net) significant (Bijlage 2, tabel b2.2 en figuur 13). Wanneer niet werd bijgeschat en bij gelijk oppervlak komt elk extra nest uit de combimethode overeen met 0,41 extra territoria uit het BMP ($rc = 0,41$, figuur 13). Ook bij de Kievit werden in veel plots met minimaal één territorium geen nesten/paren gevonden; de intercept bedroeg 0,08 en was significant. Het omslagpunt waarbij meer nesten dan territoria werden vastgesteld lag bij een dichtheid van 0,13 paren/ha. Wanneer de dichtheid uit de combimethode volledig gebaseerd was op een bijschatting was de intercept iets kleiner (al was dit verschil niet significant) en leverde elk extra nest/broedpaar 0,71 extra territoria op. De interacties met jaar, en die met oppervlak waren beide niet significant.

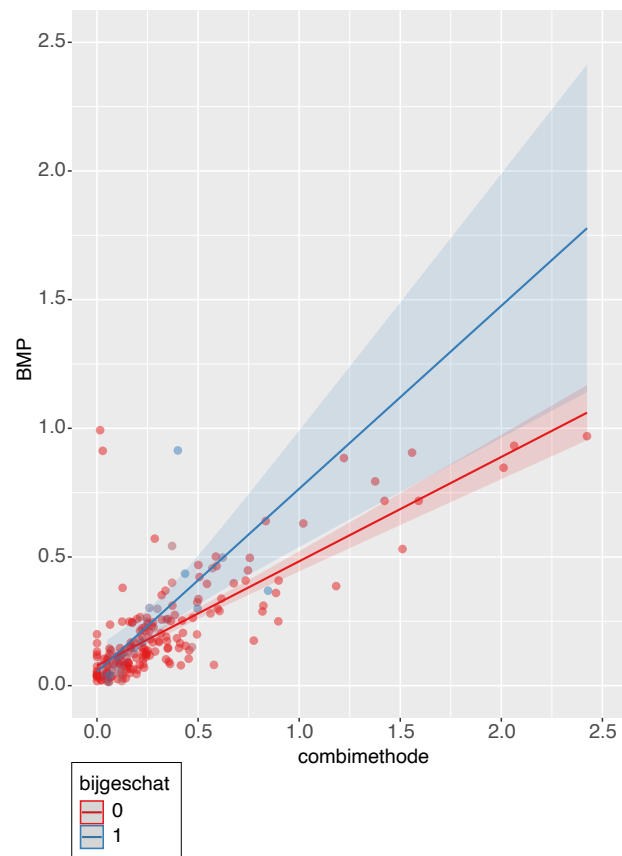
De GLM met Gamma-verdeling bevestigde de significante correlatie met zowel de dichtheid uit de combimethode als de interactie van deze dichtheid met het percentage bijgeschatte paren, waarbij de laatste veel sterker naar voren kwam. Ook volgens dit model waren de overige interacties niet significant.

Nestsucces

Bij de Kievit lieten zowel de lineaire regressie als de GLM met Gamma-verdeling zien dat nestsucces geen significant effect had op de relatie tussen de beide dichtheden (Bijlage 2, tabel b2.3), hoewel het effect bij de GLM wel bijna significant was. Achterwege laten van deze interactie zorgde ervoor dat beide hoofdeffecten (dichtheden uit de combimethode en nestsucces) beide zeer significant werden, terwijl dit in het lineaire model met interactie niet het geval was. Het hoofdeffect van nestsucces was bij beide typen modellen significant; de dichtheid uit het BMP nam licht toe met het broedsucces, maar dit effect was veel kleiner dan het effect van de dichtheid uit de combimethode.



Figuur 12. Relatie tussen de dichtheid uit BMP met de dichtheid uit de combimethode bij Kievit.



Figuur 13. Dichtheden uit BMP en de combimethode bij verschillend aandeel aan bijgeschatte paren (minimum en mediaan: 0, maximum: 1) bij Kievit.

3.3 Grutto

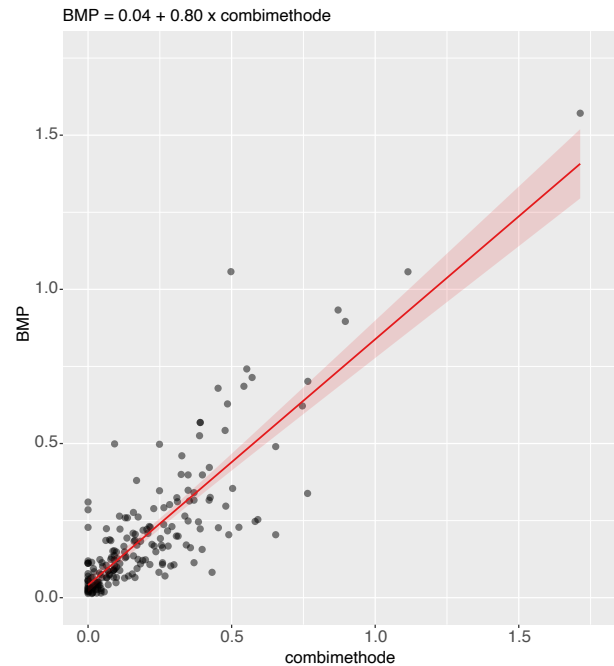
Bij de Grutto correleert de dichtheid uit het BMP in een plot sterk significant met de dichtheid bepaald met behulp van de combimethode (intercept = 0,04, $rc = 0,80$, $R^2 = 0,70$, Bijlage 3, tabel b3.1 en figuur 14).

Ook de interactie tussen de dichtheid verkregen uit de combimethode en het aandeel dat is bijgeschat was significant (Bijlage 3, tabel b3.2). Wanneer nul paren werden bijgeschat en bij gelijk oppervlak komt elk extra nest uit de combimethode overeen met 0,7 extra territoria uit het BMP ($rc = 0,7$, figuur 15). In veel plots met minimaal één territorium werden echter geen nesten gevonden; de intercept was dan ook significant en bedroeg 0,05. Dit betekent ook dat bij lagere dichtheden er meer territoria worden vastgesteld dan dat er nesten worden gevonden. Het omslagpunt lag bij een dichtheid van 0,18 paren/ha. Wanneer de dichtheid uit de combimethode volledig gebaseerd was op een bijstelling was de dichtheid uit het BMP bijna gelijk aan de dichtheid uit de combimethode ($rc = 1,06$), bij zowel lage als hoge dichtheden (intercept ~ 0). De interacties met jaar, en met oppervlak waren beide niet significant.

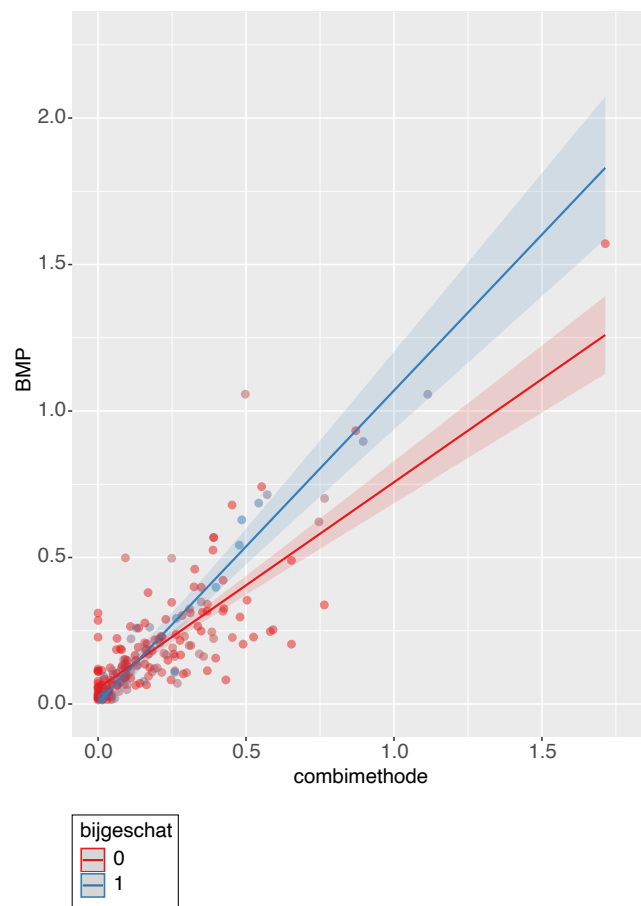
De check met de GLM met Gamma-verdeling bevestigde de significante correlatie met zowel de dichtheid uit de combimethode als de interactie van deze dichtheid met het percentage bijgeschatte broedparen. Volgens dit model was echter ook de interactie met oppervlak significant positief. In grote plots nam de dichtheid uit het BMP snel toe met de dichtheid uit de combimethode, terwijl de afwijking bij lage dichtheden klein was. In kleine plots was de aanvankelijke afwijking groot (grotere intercept), maar nam de dichtheid uit het BMP minder snel toe met de dichtheid uit de combimethode.

Nestsucces

Volgens de lineaire regressie was het effect van nestsucces op de relatie tussen beide dichtheden niet significant (Bijlage 3, tabel b3.3); de GLM met gamma-verdeling kon dit effect echter niet bevestigen. Achterwege laten van deze interactie zorgde ervoor dat de dichtheden uit de combimethode sterk significant werden, terwijl deze term bij het model met interactie niet significant was. Dit zou te maken kunnen hebben met de relatief kleine steekproefgrootte.



Figuur 14. Relatie tussen de dichtheid uit BMP met de dichtheid uit de combimethode bij Grutto.



Figuur 15. Dichtheden uit BMP en de combimethode bij verschillend aandeel aan bijgeschatte paren (minimum en mediaan: 0, maximum: 1) bij Grutto.

3.4 Tureluur

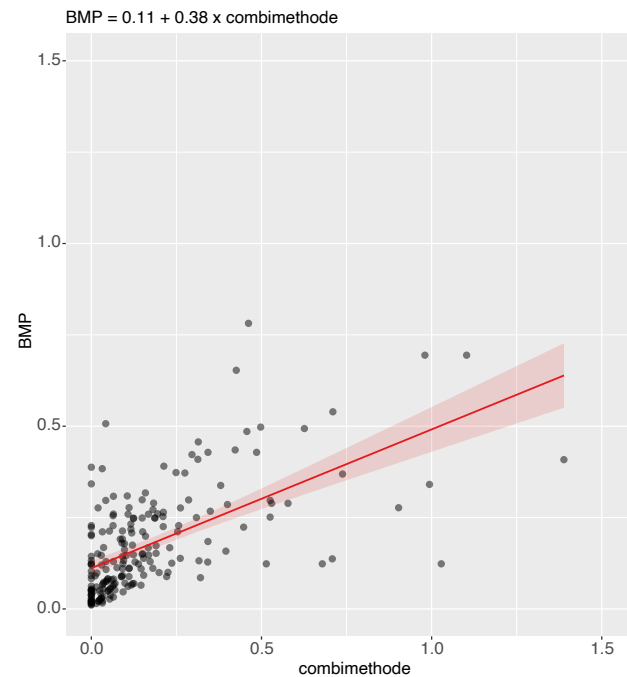
Bij de Tureluur correleerde de dichtheid uit BMP significant positief met de dichtheid uit de combimethode (intercept = 0.11, $rc = 0.38$, $R^2 = 0,36$, Bijlage 4, tabel b4.1 en figuur 16).

Ook de interactie van de dichtheid uit de combimethode met het aandeel bijgeschatte paren (Bijlage 4, tabel b4.2 en figuur 17) en die met jaar verbeterde het model, maar dit laatste werd uitsluitend veroorzaakt doordat de relatie tussen dichtheden uit BMP en uit de combimethode in 2022 sterk en significant afweek. In dat jaar werden in enkele plots hoge dichtheden aan nesten/paren aangetroffen, maar lage dichtheden aan territoria. Aangezien de interactieterm tussen jaar en dichtheid uit de combimethode in de GLM met gamma-verdeling niet significant was (zie onder) werd deze term verwijderd uit het model. Dit leverde een model op dat leek op het model voor de Grutto. In plots waarin de dichtheid uit de combimethode volledig was bijgeschat was de dichtheid aan bijgeschatte paren bijna gelijk aan de dichtheid aan territoria uit het BMP ($rc = 0,92$), ook bij zeer lage dichtheden (intercept = 0,02). In plots waar geen paren werden bijgeschat bij de combimethode week de dichtheid aan territoria sterker af van de dichtheid aan nesten en was deze over het algemeen lager, behalve bij lage dichtheden (figuur 17); elk extra nest leverde hierbij 0,34 extra territoria op, terwijl in plots zonder nesten of bijgeschatte paren volgens het model nog 0,13 territoria werden vastgesteld. Het omslagpunt (bij nul bijgeschatte paren) lag bij een dichtheid van 0,19 paren/ha. De interacties tussen de dichtheid uit de combimethode en oppervlak of jaar waren beide niet significant.

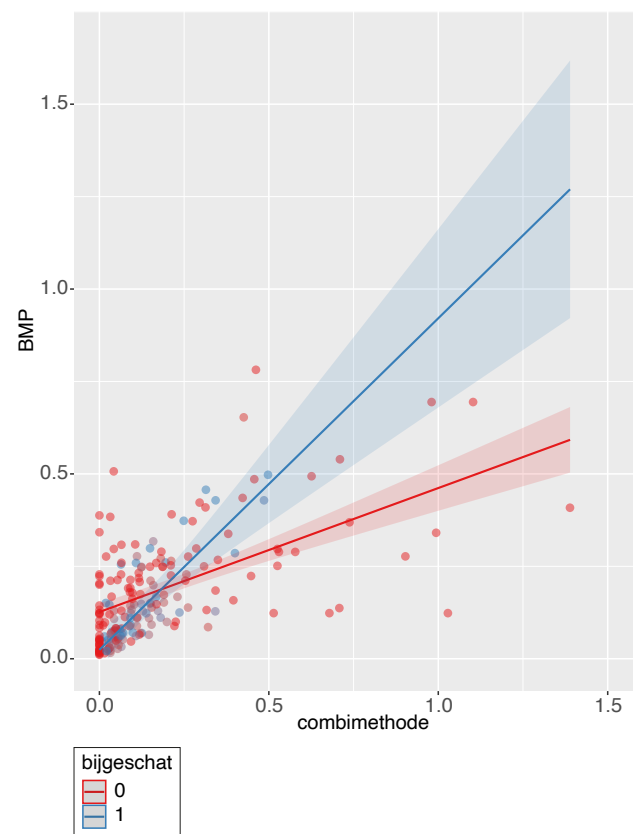
Net als bij de Grutto liet de GLM met gamma-verdeling bij de Tureluur een significante correlatie zien tussen de dichtheden uit het BMP en de dichtheden uit de combimethode, en de interacties tussen de dichtheid uit de combimethode en het aandeel bijgeschatte paren en tussen de dichtheid uit de combimethode en het oppervlak. In grote plots nam de dichtheid uit het BMP snel toe met de dichtheid uit de combimethode, terwijl de afwijking bij lage dichtheden klein was. In kleine plots was de aanvankelijke afwijking groot (grotere intercept), maar nam de dichtheid uit het BMP minder snel toe met de dichtheid uit de combimethode. De interactie met jaar was niet significant.

Nestsucces

Bij de Tureluur lieten zowel de lineaire regressie als de GLM met gamma-verdeling zien dat nestsucces geen effect had op de relatie tussen de beide dichtheden (Bijlage 4, tabel b4.3). Het hoofdeffect van nestsucces was bij de lineaire regressie net wel, maar bij de GLM



Figuur 16. Relatie tussen de dichtheid uit BMP met de dichtheid uit de combimethode bij Tureluur.



Figuur 17. Dichtheden uit BMP en de combimethode bij verschillend aandeel aan bijgeschatte paren (minimum en mediaan: 0, maximum: 1) bij Tureluur.

net niet significant. In beide modellen was het effect licht positief, wat betekent dat de dichtheid aan territoria toenam bij toenemend nestsucces.

4. Conclusies

Bij alle vier soorten was er een significant positieve correlatie tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode in een plot. Deze relatie was het sterkst bij de Scholekster, dan bij de Grutto, dan de Kievit en het zwakst bij de Tureluur (R^2 van resp. 0,86, 0,70, 0,57 en 0,36). Bij alle vier de soorten was bij lage dichtheden de dichtheid uit de combimethode kleiner dan de dichtheid uit het BMP, terwijl dit bij hogere dichtheden andersom was. De omslagpunten lagen bij dichtheden van 0,20 paren/ha (Grutto), 0,14 paren/ha (Kievit), 0,18 paren/ha (Tureluur), respectievelijk 0,17 paren/ha (Scholekster). Eén extra nest/paar in een plot leverde volgens het model 0,80 extra territoria op bij de Grutto, 0,41 bij de Kievit, 0,38 bij de Tureluur en 0,65 bij de Scholekster. Het verschil tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode wanneer geen nesten werden gevonden of paren werden bijgeschat, was het grootst bij de Tureluur, dan bij de Kievit, de Scholekster en de Grutto (intercept resp. 0,11, 0,08, 0,06 en 0,04). Dit betekent dat bij zeer lage dichtheden soms nesten/broedparen worden gemist met de combimethode, terwijl er wel territoria worden vastgesteld met de BMP-methode.

Ook bleek bij alle vier soorten een duidelijk effect van het bijschatten van nesten op de relatie tussen de dichtheden uit de twee methoden (bij de Scholekster alleen in de GLM met gammaverdeling). In alle gevallen nam de richtingscoëfficiënt toe en de intercept af wanneer werd bijgeschat, wat in de praktijk betekent dat de dichtheden uit de combimethode meer op de dichtheden uit het BMP gingen lijken. Het verschil was opvallend groot bij de Tureluur, waarbij zonder bijschatting elk extra nest slechts 0,34 territoria opleverde, terwijl dit bij volledig bijgeschatte aantallen 0,90 was.

Het oppervlak van een plot leek ook van invloed op de relatie tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode. Dit was het duidelijkst bij de Scholekster, waar dit effect zelfs belangrijker was dan het effect van bijschatten, maar opvallend genoeg afwezig bij de Kievit. Bij de Grutto en Tureluur werd alleen een effect van oppervlak opgepikt bij de GLM met gammaverdeling. Het effect was bij alle soorten positief; de relatie werd steiler naarmate de plotgrootte toenam.

Het jaar waarin de tellingen plaatsvonden leek weinig van invloed op de relatie tussen de dichtheid uit het BMP en uit de combimethode. Daar waar het effect van de interactie met jaar significant was leek dit vooral te maken te hebben met kleine steekproefgroottes of een sterk afwijkend jaar en werd dit effect niet bevestigd door de GLM met gammaverdeling.

De resultaten uit het model met de interactie van nestsucces met de dichtheid uit de combimethode zijn door de kleine steekproefgrootte minder betrouwbaar. Alleen bij de Scholekster leek nestsucces negatief van invloed op de relatie tussen de dichtheid uit het BMP en de dichtheid uit de combimethode; naarmate het nestsucces afnam werd de relatie steiler. Bij de Grutto liet de lineaire regressie ook een zwak significant effect zien, maar dit werd niet bevestigd door de GLM met gammaverdeling. Dit effect was in tegenstelling tot bij de Scholekster positief.

5. Discussie

Wanneer paren bij de combimethode werden bijgeschat, had dit een positief effect op de relatie tussen de dichtheden uit de combimethode en die uit het BMP. Dit is goed te verklaren, doordat bijschatten gebeurt op basis van waarnemingen van individuen/paren en daarmee meer lijkt op territoriumkarteringen (BMP-methode).

Bij Grutto en Scholekster en in mindere mate Kievit was er een sterke relatie tussen dichtheden uit de combimethode en die uit het BMP. Bij Tureluur is deze relatie zwakker. Tureluurs zijn minder opvallend; de nesten zijn moeilijk te vinden, en ook bij territoriumkarteringen worden Tureluurs mogelijk makkelijker over het hoofd gezien, of met een verkeerde broedcode ingevoerd (slapend mannetje in de slootkant is moeilijk te zien en wordt mogelijk soms als individu ingevoerd (lage broedcode), in plaats van als wakend mannetje (hoge broedcode)). Doordat beide methoden voor deze onopvallende soort minder betrouwbaar zijn, zal ook de relatie ertussen minder sterk zijn.

Bij lage dichtheden lijkt het bij alle vier de soorten moeilijker om nesten te vinden (of is het minder motiverend om te zoeken), terwijl individuen mogelijk juist opvallender zijn, of in elk geval makkelijker te tellen, waardoor bij lage dichtheden de dichtheden door de combimethode waarschijnlijk worden onderschat. Bij hogere dichtheden zijn afzonderlijke paren waarschijnlijk moeilijker te tellen, terwijl met het systematisch afzoeken van percelen veel nesten worden gevonden. Een vergelijkbaar resultaat werd gevonden door Nijland *et al.* (2010). Dit zou kunnen betekenen dat bij hoge dichtheden de territoriumkarteringen de aantallen vaker onderschatten. Het kan echter ook zijn dat het verschil wordt veroorzaakt door herleg, waardoor de combimethode juist een overschatting oplevert. Opvallend hierbij is dat alleen bij de Scholekster een significant en juist negatief effect van nestsucces werd gevonden op de relatie tussen de dichtheden aan territoria en aan nesten/broedparen; er werden relatief juist minder nesten/paren gevonden bij een laag broedsucces. Dit zou te maken kunnen hebben met de



BMP teller in actie. Foto: Jelle Postma

lage vindkans van mislukte nesten; wanneer nesten al vroeg in het broedstadium verloren gaan zullen deze niet worden meegenomen in de combimethode, terwijl het paartje meestal wel zal worden geteld bij de territoriumkartering. De afwezigheid van een effect van nestsucces bij de overige soorten kan deels worden verklaard door de lage steekproef, maar zou er ook op kunnen wijzen dat ook bij territoriumkarteringen paren die binnen het gebied opnieuw beginnen dubbel worden geteld, of dat de in een vroeg stadium gemiste nesten min of meer worden gecompenseerd door de herlegsels. Om hier meer grip op te krijgen, zou het interessant zijn om de dichtheden uit de combimethode, bepaald vóór de laatste bekende datum waarop nog tot herleg kan worden overgegaan, te vergelijken met de dichtheden uit het BMP. Als deze relatie meer overeenkomt en sterker is dan de relaties die in deze studie zijn gevonden, wijst dit erop dat herleg de relatie vertroebelt.

Het is bemoedigend dat jaareffecten nauwelijks van invloed lijken op de relatie tussen dichtheden uit beide methoden. Dit betekent dat de relatie weinig verschilt tussen jaren en, in combinatie met de hoge R^2 -waarden, redelijk robuust lijkt. Deze relatie lijkt dus gebruikt te kunnen worden om territoria uit het BMP om te zetten naar paren/nesten uit de combimethode en andersom, waardoor de resultaten zouden kunnen worden gecombineerd. Bij de Tureluur (en in mindere mate de Kievit) is de relatie, en daarmee de omrekening, minder betrouwbaar en kunnen de resultaten uit beide methoden minder goed worden gecombineerd. Voor de drie overige soorten zou het dan ook interessant zijn om te kijken of er voor heel Fryslân nieuwe trends berekend kunnen worden aan de hand van beide methoden, en deze te vergelijken met de reeds bekende trends. Ook kunnen nieuwe verspreidingskaarten voor Fryslân worden gemaakt gebaseerd op beide methoden, waarmee een schatting kan worden gemaakt van de aantallen broedparen in de provincie.

Voor de Grutto zou ook kunnen worden bekeken welke invloed de twee methoden hebben op het berekenen van het BTS-getal. Zowel door de BFVW als door Sovon worden BTS-getallen berekend. Het zou interessant zijn om ook deze getallen te kunnen combineren, door het aantal broedparen dat als uitgangspunt dient voor het BTS vergelijkbaar te maken aan de hand van de in dit rapport beschreven relaties.

Een belangrijke kanttekening die dient te worden geplaatst bij de resultaten, is dat de vergelijking heeft plaatsgevonden op het niveau van de gehele provincie, en over meerdere jaren. Op dit niveau lijkt er in elk geval voor drie soorten een (vrij) sterke relatie te bestaan tussen de dichtheden uit de combimethode en die verkregen met territoriumkarteringen. De spreiding in de gegevens is echter aanzienlijk, wat betekent dat men terughoudend moet zijn bij vergelijkingen op gebiedsniveau. Daar komt nog bij dat de modellen verkregen met de lineaire regressie maar matig pasten bij de gegevens; de modellen van de GLM met de gammaverdeling pasten beter, in elk geval bij lagere dichtheden. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het relatief grote aantal plots waar geen nesten/broedparen werden aangetroffen met de combimethode. Ook is geen rekening gehouden met het feit dat één plot soms in meerdere jaren kan zijn meegenomen, waardoor de gegevens niet geheel onafhankelijk zijn van elkaar.

Literatuur

- Nijland F., van Dijk A.J., Jager T. en Wiegersma J. 1994. Naar een weidevogelmeetnet in Friesland. Werkgroep Weidevogelmonitoring Friesland, Gytsjerk.
- Nijland F. 1997, 1998, 1999, 2000, 2001. Weidevogelmeetnet Friesland, verslagen 1996, 1997, 1998, 1999, 2000. Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Publicatie Bureau N, Leeuwarden.
- Nijland F. 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. Weidevogelmeetnet Friesland, verslagen 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Publicatie Bureau N, Leeuwarden.
- Nijland F., Schekkerman H. & Teunissen W.A. 2010. Methodes monitoring weidevogels. Sovon-onderzoeksrapport 2010/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. 2010. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2009. SOVON-monitoringsrapport 2010/03. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J., Jager K. & van Stee A. 2011. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2010. SOVON-monitoringsrapport 2011/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J., Jager K. & Oomen D. 2012. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2011. Sovon-rapport 2012/46. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. & Jager K. 2013. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2012. Sovon-rapport 2013/37. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. & Jager K. 2014. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2013. Sovon-rapport 2014/05. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. & Jager K. 2015. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2014. Sovon-rapport 2015/11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. 2016. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2015. Sovon-rapport 2016/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. 2017. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2016. Sovon-rapport 2017/09. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. 2018. ANLb-monitoring weide- en akkervogels Friesland, verslag 2017. Sovon-rapport 2018/28. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. 2019. ANLb-monitoring weide- en akkervogels Friesland, verslag 2018. Sovon-rapport 2019/27. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J., van Els P. & van Kleunen A. 2023. Eindverslag ANLb Fryslân 2019-2021. Sovon-rapport 2022/52. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J. en Roodbergen M. 2023. Fleanend, de ikerfûgels yn Waadrâne 2016-2022. Sovon-rapport 2023/27. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Teunissen W.A., Soldaat L., van Veller M., Willems F. & van Strien A.J. 2002. Berekeningen van indexcijfers in het weidevogelmeetnet. SOVON-onderzoeksrapport 02/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Vergeer J.W., Boele A., van Bruggen J. & van Turnhout C. 2023. Handleiding Sovon Broedvogelmonitoring: Broedvogel Monitoring Project en kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Bijlagen

Bijlage 1 Resultaten statistische toetsen Scholekster

Tabel b1.1. Resultaten van de lineaire regressie met de dichtheid uit de combimethode bij Scholekster. $R^2 = 0,86$.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.05823	0.0148	3.935	< 0.001
Combimethode	0.64872	0.01798	36.075	< 0.001

Tabel b1.2. Resultaten van de lineaire regressie met de interactie tussen de dichtheden uit de combimethode en het oppervlak van de overlappende plots bij Scholekster.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0955401	0.0306719	3.115	0.00211
combimethode	0.3732687	0.0451583	8.266	< 0.001
oppervlak	-0.0007	0.0004982	-1.405	0.16156
combimethode: oppervlak	0.0051584	0.0007873	6.552	< 0.001

Tabel b1.3. Resultaten van de lineaire regressie met de interactie tussen de dichtheden uit de combimethode en het nestsucces bij Scholekster.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.13878	0.06383	-2.174	0.03511
Combimethode	1.63939	0.26208	6.255	< 0.001
Nestsucces	0.20774	0.09231	2.251	0.02947
combimethode: nestsucces	-0.90404	0.2794	-3.236	0.00231

Bijlage 2 Resultaten statistische toetsen Kievit

Tabel b2.1. Resultaten van de lineaire regressie met de dichtheid uit de combimethode bij Kievit. $R^2 = 0,57$.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.08117	0.01253	6.476	< 0.001
combimethode	0.41319	0.02521	16.39	< 0.001

Tabel b2.2. Resultaten van de lineaire regressie met de interactie tussen de dichtheden uit de combimethode en het percentage bijgeschatte paren bij Kievit.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.07769	0.01331	5.836	< 0.001
combimethode	0.40555	0.02555	15.876	< 0.001
bijgeschat	-0.02366	0.05325	-0.444	0.6574
combimethode: bijgeschat	0.30551	0.15149	2.017	0.0451

Tabel b2.3. Effect van nestsucces op de relatie tussen dichtheden uit BMP en de Combimethode bij Kievit.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.02658	0.03817	-0.696	0.48783
Combimethode	0.40115	0.02337	17.163	< 0.001
Nestsucces	0.14273	0.05373	2.656	0.00919

Bijlage 3 Resultaten statistische toetsen Grutto

Tabel b3.1. Resultaten van de lineaire regressie met de dichtheid uit de combimethode bij Grutto. $R^2 = 0,70$.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.04092	0.01152	3.552	0.00048
combimethode	0.79718	0.03737	21.331	< 0.001

Tabel b3.2. Resultaten van de lineaire regressie met de interactie tussen de dichtheden uit de combimethode en het aandeel bijgeschatte paren bij Grutto.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0532	0.01331	3.997	< 0.001
Combimethode	0.70383	0.04388	16.041	< 0.001
Bijgeschat	-0.04804	0.03071	-1.564	0.11941
combimethode:bijgeschat	0.36089	0.09681	3.728	0.000255

Tabel b3.3. Effect van nestsucces op de relatie tussen dichtheden uit BMP en de Combimethode bij Grutto.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.2023	0.1053	1.921	0.0597
combimethode	0.2268	0.2726	0.832	0.4088
nestsucces	-0.2328	0.1395	-1.668	0.1007
combimethode:nestsucces	0.7429	0.3346	2.22	0.0304

Bijlage 4 Resultaten statistische toetsen Tureluur

Tabel b4.1. Resultaten van de lineaire regressie met de dichtheid uit de combimethode bij Tureluur. $R^2 = 0,36$.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.11155	0.01021	10.92	< 0.001
combimethode	0.37968	0.03608	10.52	< 0.001

Tabel b4.2. Resultaten van de lineaire regressie met de interactie tussen de dichtheden uit de combimethode en het aandeel bijgeschatte paren bij Tureluur.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.12641	0.01206	10.486	< 0.001
combimethode	0.33532	0.03668	9.142	< 0.001
bijgeschat	-0.10236	0.03012	-3.398	0.000823
combimethode: bijgeschat	0.56156	0.14673	3.827	0.000175

Tabel b4.3. Effect van nestsucces op de relatie tussen dichtheden uit BMP en de Combimethode bij Tureluur.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.01233	0.07965	-0.155	0.8781
combimethode	0.39956	0.451	0.886	0.3835
nestsucces	0.21804	0.10436	2.089	0.0462
combimethode:nestsucces	-0.23061	0.50123	-0.46	0.6491



In opdracht van:

provinsje fryslân
provincie fryslân 

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

