



# Eindverslag ANLb Fryslân 2019-2021



Jelle Postma  
Paul van Els  
André van Kleunen

Sovon-rapport 2022/52





# Eindverslag ANLb Fryslân 2019-2021

Jelle Postma, Paul van Els & André van Kleunen

Sovon-rapport 2022/52  
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:* Postma J., van Els P. & van Kleunen A. 2023. Eindverslag ANLb Fryslân 2019-2021. Sovon-rapport 2022/52. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

*Foto's omslag:* Jappie Seinstra (Gele Kwikstaart en Kievit) & Jelle Postma (plas-dras bij It Heidenskip).

*ISSN-nummer:* 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

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

*website:* [www.sovon.nl](http://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

Inhoud	5
Samenvatting	6
1. Inleiding	7
2. Werkwijze	9
2.1 Methode veldwerk	9
2.2 Opzet meetnet	9
2.3 Trendberekeningen	11
2.4 Analyse	11
2.5 Dichtheids- en hotspotkaarten	11
3. Resultaten 2019-2021	12
3.1 Aantallen proefvlakken en telpunten	12
3.2 Soorten en aantallen	15
4. Ontwikkelingen 1996-2021	17
5. Soortbesprekingen	19
6. Hotspotkaarten (belangrijke gebieden)	31
Literatuur	36
Bijlage 1. Tellers 2019-2021	38
Bijlage 2. Klasse-indeling van trendindicaties	39
Bijlage 3. Technische toelichting ruimtelijke modellering	40
Bijlage 4. Soorten en aantallen	44



## Samenvatting

In deze rapportage worden de resultaten gepresenteerd van de tellingen aan Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)-doelsoorten in provincie Fryslân in de periode 2019 t/m 2021, alsmede een beschrijving van de ontwikkelingen sinds 1996. In de periode 2019-2021 werd jaarlijks meer dan 30.000 ha agrarisch gebied gemonitord in de provincie Fryslân. Met Broedvogel Monitoring Project (BMP)-proefvlakken en Meetnet Agrarische Soorten (MAS)-punten gecombineerd werd in 2019, 2020 en 2021 jaarlijks respectievelijk 31.648 ha, 31.428 ha en 32.193 ha geteld. Gerekend met alle BMP-proefvlakken en MAS-punten die in de periode 2019-2021 minimaal in één jaar werden geteld dan komt het totaal samen op 43.498 ha.

Provinciebreed is er 1996 een matige afname bij Slobeend, Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur. De soorten Kuifeend en Veldleeuwerik zijn stabiel gebleven, en de zangvogels Graspieper, Gele Kwikstaart en Kneu zijn toegenomen. Als alleen wordt gekeken naar het laatste decennium, dan is er een trendverandering opgetreden in positieve zin bij Slobeend en Tureluur (negatief naar stabiel), en Veldleeuwerik (stabiel naar positief). Bij Kuifeend veranderde dit in negatieve zin (stabiel naar negatief) en bij Scholekster, Kievit en Grutto bleef de negatieve trend zich doorzetten. Graspieper, Gele Kwikstaart en Kneu namen ook in recente jaren toe.

Gekeken naar de trend per regio vanaf 2002, is te zien dat in west de trend voor Scholekster, Kievit, Grutto en Veldleeuwerik afnemend is. Slobeend, Tureluur en Gele Kwikstaart nemen hier toe. In regio Wadden gaat het met Scholekster en Kievit minder goed, soorten met een positieve trend zijn Veldleeuwerik, Graspieper en Gele Kwikstaart. In oost laten alleen de zangvogels stabiele of positieve trends zien. In noord gaat het alleen met Kuifeend, Scholekster, Kievit en Grutto niet goed. Verschillen tussen de regio's zijn in elk geval minder groot dan verschillen tussen beheercategorieën.

Per beheercategorie zien we in de laatste tien jaren dat vooral ANLb een gunstig effect heeft op de trends van Gele Kwikstaart. Trends van Kuifeend, Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur, Veldleeuwerik en Graspieper laten vooral negatieve trends zien in referentiegebieden. Bij maar liefst acht soorten is de trend in referentiegebieden negatiever dan in ANLb beheer en/of natuur. Bij Kuifeend, Kievit en Grutto steekt natuur bovendien positief af ten opzichte van ANLb, terwijl bij Scholekster en Gele Kwikstaart ANLb positiever uitpakt dan natuur.

Uit een modellering van de verspreiding van de ANLb-doelsoorten op basis van de gegevens van Sovon en de Bond van Friese Vogelwachten (BFVW) blijkt dat de gebieden met de hoogste dichtheden aan weidevogels liggen op de Waddeneilanden, de Friese waddenkust, het Kollumerland en de kleigebieden van Noordoost-Fryslân, het Lage Midden en de centraal-Friese laagvenen, de Greidhoeke, het Hegewiersterfjild, de Workumerwaard en Zuidwest-Fryslân (ondermeer rond Idzegea en Koudum). De belangrijke gebieden voor weidevogels zijn een mengeling van (de omgeving van) waterrijke natuurgebieden en grote landbouwgebieden. Belangrijke gebieden voor struweelvogels in Fryslân liggen vooral op de Waddeneilanden en in het zuiden van de provincie, met name rondom het Tjeukemeer en Brandemeer/Rottige Meente, beboste gebieden rond de Tjonger, het Drents-Friese Woud en het Fochteloërveen. Kleinere, geïsoleerde gebieden van belang zijn de Makkumerwaard, de Duurswouderheide en de Alde Feanen. Het houtwallenlandschap van Noordoost-Fryslân is ook van belang voor de soorten, maar hier hebben ze minder hoge dichtheden dan elders.

## 1. Inleiding

Fryslân is vanouds erg belangrijk voor weidevogels en volgens de laatste Boerenlandvogelbalans herbergt de provincie nog steeds een belangrijk deel van de landelijke populaties (Kleyheeg *et al.* 2020). Vanwege deze bijzondere verantwoordelijkheid is in 1996 gestart met een provinciaal meetnet voor de systematische monitoring van weidevogels; het Weidevogelmeetnet Friesland (WMF). Dit meetnet is destijds ontwikkeld op initiatief van een aantal organisaties in Fryslân (Nijland *et al.* 1994). Het WMF heeft vanaf 1996 t/m 2009 gefunctioneerd onder de vlag van de Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Na het terugtreden van de belangrijkste grondlegger van het WMF, Freek Nijland, werd de Stichting opgeheven. Met ingang van 2010 wordt het WMF gecoördineerd door Sovon. Sindsdien is het WMF verbreed tot een provinciaal broedvogelmeetnet dat zich enerzijds richt op 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.

In dit verslag worden de resultaten gepresenteerd van de tellingen aan weide- en akkervogels in Fryslân in de periode 2019 t/m 2021, alsmede een beschrijving van de ontwikkelingen sinds 1996. De focus ligt hier voornamelijk op de ANLb-beleidsmonitoring, maar de monitoring in weidevogelreservaten en overige terreinen vormt tevens een belangrijk onderdeel van de resultaten.

### ANLb beleidsmonitoring

Met de invoering in 2016 van SNL, die zich richt op natuurgebieden, en de stelselherziening ANLb, die zich richt op agrarische gebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland, is de behoefte aan weidevogelinformatie veranderd. Niet alleen de populatieontwikkeling is van belang, maar informatie over de ligging van territoria (territoriumkaarten) eveneens. In natuurgebieden gaat het vooral over vlakdekkende informatie, belangrijk om de ontwikkeling in natuurkwaliteit op het niveau van natuurbeheertypen in een natuurgebied te evalueren. Voor agrarische gebieden geldt dat vooral informatie over de aantalsontwikkeling van doelsoorten binnen het ANLb, de zogenaamde beleidsmonitoring, gewenst is. Dit maakt het mogelijk om uitspraken te doen over de effectiviteit van ANLb. De ANLb-leefgebieden ‘open grasland’ en ‘open akkerland’ worden gevolgd binnen de ANLb-beleidsmonitoring. De uitvoering en financiering van de ANLb-beleidsmonitoring valt onder verantwoordelijkheid van de Provinsje Fryslân. Hiernaast wordt er binnen het ANLb nog beheermonitoring uitgevoerd, welke onder de verantwoordelijkheid valt van de zeven Friese agrarische collectieven, verenigd in Kollektivenberied Fryslân, en wordt uitgevoerd door de Bond van Friese Vogelwachten (BFVW).



Vogel- en insectenvriendelijk akkerbeheer bij Engwierum, juli 2021 (Jelle Postma).

## Publicaties

Tot nu toe zijn meetnetrapportages gepubliceerd over de periode 1996-2018 (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). Alleen over 2001 verscheen geen verslag, omdat toen veel agrarische gebieden vanwege de uitbraak van mond-en-klauwzeer (MKZ) niet toegankelijk waren en er geen representatieve tellingen konden worden uitgevoerd. Over de tellingen in akkerland verscheen een separaat rapport met de resultaten uit de periode 2016 t/m 2022 (Postma & Roodbergen 2023).

Vanaf het broedseizoen 2019 verschijnt jaarlijks het Jaarbericht Weidevogels, een initiatief van de Provincie Fryslân. Hierin worden de resultaten uit het betreffende broedseizoen besproken (aantallen uit zowel de beleids- als beheermonitoring) en van enkele soorten tevens de jaarlijks berekende trends weergegeven. Het Jaarbericht wordt samengesteld door een redactie met vertegenwoordigers uit de organisaties BFVW, It Fryske Gea, Kollektivenberied Fryslân, Natuurmonumenten, de Provincie Fryslân, Staatsbosbeheer en Sovon.

## Woord van dank

We willen onze dank uitspreken aan alle betrokken tellers die vele uren in het veld actief waren. Alle tellers worden genoemd in bijlage 1. 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 Provincie Fryslân gaat dank uit naar de contactpersonen Marleen Daanje-Eikelenboom, Patrick van der Hart en Meinte Engelmoer. Bij de terreinbeheerders zijn dit o.a. Mark Hilboezen en Sytske Rintjema bij It Fryske Gea; Erik Jansen en Roel Douwes bij Natuurmonumenten; Rik Huiskes, Rutger Zeijpveld en Andrea van den Berg bij Staatsbosbeheer. Verder hebben de volgende personen een bijdrage geleverd aan de totstandkoming van dit rapport: Nutte Veenstra en Inge van der Zee (BFVW), Tom van der Meij en Adriaan Gmelig Meyling (CBS), Erik Kleyheeg, Lara Marx, Henk Sierdsema, Juan Gallego-Zamorano, Dirk Zoetebier en Jacintha van Dijk (allen Sovon).

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. Als onderdeel van een stage vanuit verschillende opleidingen (Aeres Hogeschool, Van Hall Larenstein) werd voorts veldwerk uitgevoerd door de studenten Sjoerd Bresser, Anne Herremans, Jorn de Jong, Jens Tamminga en Mayke Vonk.



## 2. Werkwijze

### 2.1 Methode veldwerk

Het doel van het meetnet is om gegevens te verzamelen over de ontwikkeling van broedvogels in Fryslân en over mogelijke oorzaken van veranderingen, speciaal in agrarisch gebied. Dit gebeurt door het nemen van jaarlijkse steekproeven. Bij het verzamelen van de gegevens wordt gebruik gemaakt van twee 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, onderdeel van het NEM (Netwerk Ecologische Monitoring).

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, welke per 2023 is vernieuwd (Vergeer *et al.* 2016, Vergeer *et al.* 2023). Vanaf 1996 was dit de gebruikelijke methode, met jaarlijks meer dan 150 geïnventariseerde proefvlakken (uitgezonderd MKZ-jaar 2001). De gemiddelde grootte van deze proefvlakken ligt rond 66 ha. Er zijn vijf verschillende teltypen met elk een verschillend aantal te tellen soorten. Meest voorkomende teltypen in Fryslân zijn BMP-A (alle soorten) en BMP-B (lijst van bijzondere soorten). Deels wordt er nog geteld met het teltype BMP-W (21 weide- en akkervogelsoorten), maar in verband met de aansluiting op het ANLb en SNL is de lijst van verplicht te tellen soorten binnen het BMP-B aangepast aan de lijst van doelsoorten binnen ANLb en SNL, en wordt het BMP-W uitgefaseerd en vervangen door BMP-B. Afhankelijk van het teltype worden in de periode maart t/m begin juli vijf tot twaalf bezoeken gebracht, met de nadruk op de vroege ochtend. 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. Een klein deel van de tellers verwerkt de waarnemingen nog door handmatig te clusteren vanaf de veldkaarten naar soortkaarten en vervolgens tot aantallen territoria. Ook deze resultaten kunnen worden ingevoerd via de website of op papier worden doorgegeven aan Sovon.

Het landelijk project MAS is onder meer ontwikkeld om met behulp van een arbeidsextensieve(re) methode (ruimtelijke) gegevens te kunnen verzamelen over aantallen, verspreiding en aantalsontwikkelingen van boerenlandvogels in agrarisch gebied (Roodbergen *et al.* 2011a,b). Voor de provincie Fryslân is door Sovon in 2012 een MAS-meetnet ontworpen met in totaal 450 telpunten, en vanaf 2013 vormen MAS-tellingen

onderdeel van het Friese Weidevogelmeetnet. Ook bij het tellen van MAS-punten wordt gebruik gemaakt van de landelijk gestandaardiseerde methodiek en richtlijnen, verzameld in een handleiding (Teunissen *et al.* 2019). In MAS worden alle voorkomende vogelsoorten (zowel broedvogels als niet-broedvogels) en (facultatief) zoogdieren geteld. Er wordt geteld vanaf een vastgelegd punt. Per seizoen wordt viermaal tien minuten geteld in de perioden: 1-20 april, 21 april-10 mei, 11 mei-10 juni en 21 juni-15 juli. Alle waarnemingen van vogels met terreinbinding binnen een straal van 300 m rondom het telpunt worden op kaart of in de app Avimap ingetekend, inclusief vereenvoudigde broedcode. Per telpunt wordt zo een oppervlakte van 28,1 ha geïnventariseerd.

Dankzij de overeenkomsten tussen de Provinsje Fryslân en Sovon, en tussen de TBO's en Sovon, kan er in Fryslân extra aandacht worden gegeven aan de begeleiding en opleiding van de vrijwilligers. Zo worden er bijvoorbeeld jaarlijks cursussen en startavonden georganiseerd. Alle gegevens uit het BMP en MAS worden gevalideerd, waarna de trendberekeningen plaatsvinden door het CBS. De resultaten worden daarnaast meerdere malen per jaar geüpload naar de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFB).

### 2.2 Opzet meetnet

Sinds 1996 vinden er jaarlijks inventarisaties in Fryslân plaats door middel van een groot en divers netwerk van BMP-proefvlakken. Hierbij wordt gewerkt conform de landelijk gestandaardiseerde methodiek en richtlijnen (Vergeer *et al.* 2023). Voor de SNL-monitoring is de BMP-methode de aangewezen manier voor het vastleggen van de aantallen broedparen en waar die zich bevinden. Voor de beleidsmonitoring in het agrarisch gebied is BMP eveneens een belangrijke methode. Omdat het accent hier meer ligt op de aantalsontwikkeling en minder op de exacte locatie van een territorium wordt hier ook gebruik gemaakt van het MAS (Roodbergen *et al.* 2011a,b).

In het in 1996 opgezette WMF werd gestreefd naar een meetnet met 100-150 jaarlijks getelde BMP-proefvlakken. Met ruim 100 proefvlakken kunnen betrouwbare uitspraken worden gedaan over toe- of afname van soorten weidevogels voor geheel Fryslân over een periode van vijf à tien jaar. Een voorwaarde is dat de proefvlakken als geheel representatief zijn voor de provincie en gedurende langere tijd worden geteld. Met de komst van het ANLb is het van belang dat er voldoende proefvlakken zijn om de trends binnen

(ANLb gras- en akkerland) en buiten het beheerde gebied (referentie) te kunnen volgen. Om de trends beter te kunnen volgen op regionaal vlak is afgesproken om een indeling in vier regio's te hanteren:

1. Noord (collectief Waadrâne en noordelijk deel collectief Noardlike Fryske Wâlden)
2. Oost (zuidelijk deel collectief Noardlike Fryske Wâlden en collectieven It Lege Midden en ELAN)
3. Wadden (collectief Waddenvogels – betreft de polders op de Waddeneilanden)
4. West (collectieven Westergo en Súdwestkust)

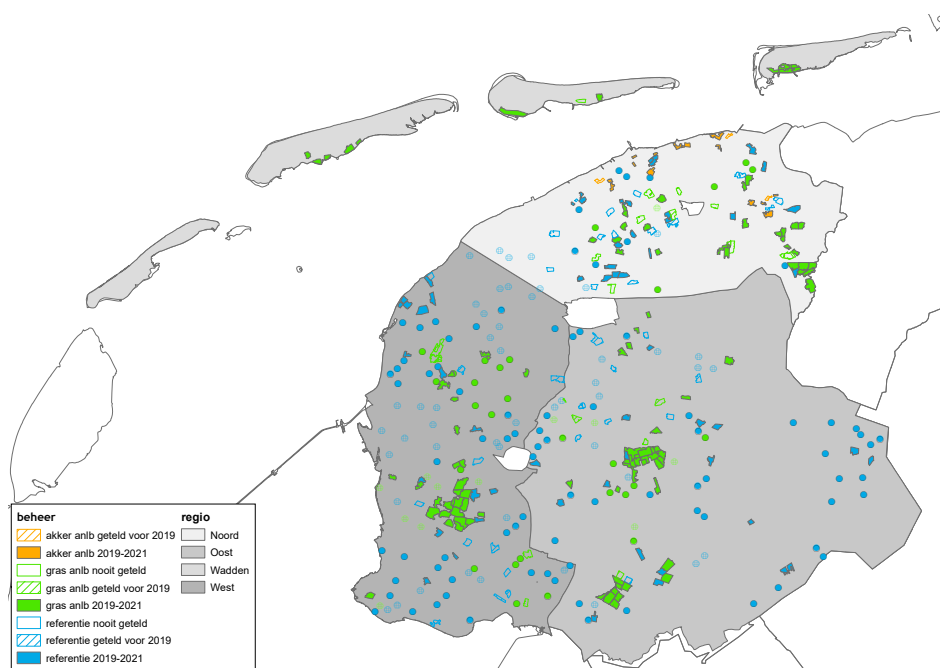
Om hier aan te kunnen voldoen is het meetnet aangepast in de periode 2019-2022. Om zowel de trends voor geheel Fryslân als per regio goed te kunnen volgen, worden er minimaal 35 meeteenheden (proefvlakken en punten) per regio per beheercategorie ANLb of referentie gekozen welke regelmatig worden geteld<sup>1</sup>. Voor een vergelijkbare zeggingskracht komt hier één BMP-plot (= 1 eenheid) overeen met vijf MAS-punten (oppervlakte per punt 28,1 ha; Teunissen *et al.* 2015). Een BMP-plot heeft een gemiddelde grootte van ongeveer 66 ha. Ook voor het in 2012 ontworpen MAS-meetnet van 450 telpunten in Fryslân is de verdeling aangepast, waardoor er in totaal minder telpunten zijn overgebleven. Deze telpunten vormen samen met de BMP-proefvlakken integraal onderdeel van het ANLb-meetnet.

<sup>1</sup> Richtlijnen geformuleerd door Provinsje Fryslân.

Voor de regio Wadden is uitgegaan van een beperkter aantal proefvlakken (minimaal zeven), aangezien de totale oppervlakte aan ANLb beheerd gebied in deze regio ook kleiner is. Bovendien zijn hier geen referentie proefvlakken, aangezien er weinig onbeheerd gebied ligt in de polders van de eilanden. Voor ANLb akker is voorsnog ook gekozen voor een beperkter aantal proefvlakken, dit aangezien de ligging van het akkerbeheer per jaar kan verschillen en bovendien het areaal aan ANLb akker ook lager ligt dan ANLb grasland.

Een proefvlak of punt dat gelabeld is als ANLb akker of grasland moet minimaal 10% ANLb beheerd gebied bevatten (alle ANLb-pakketten zijn mogelijk), onder referentie vallen alle proefvlakken of punten zonder ANLb (in enkele gevallen wel met kleine oppervlaktes aan SNL), en onder overig vallen alle andere proefvlakken of punten (bijvoorbeeld met 0 tot 10% ANLb, niet-agrarisch gebied, etc.; Teunissen *et al.* 2018). Een laatste categorie die wordt gehanteerd is natuur, dit betreft proefvlakken die in Natura 2000-gebied liggen en/of beheerd worden door de TBO's (It Fryske Gea, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat). Deze proefvlakken vormen geen onderdeel van het ANLb-meetnet, maar de resultaten worden wel gebruikt om trends te kunnen berekenen voor soorten die ook voor ANLb van belang zijn.

De ligging van alle proefvlakken en punten in het ANLb-meetnet staat weergegeven in figuur 1. In tabel 1 staat een overzicht van de proefvlakken en punten



Figuur 1. Alle BMP-proefvlakken en MAS-punten (rondjes) in de vier regio's in provincie Fryslân in het huidige Friese ANLb-meetnet: akker (oranje), gras (groen) en referentie (blauw). Met verdeling naar geteld voor 2019, geteld in de periode 2019-2021, of nooit geteld (meestal nieuw ontworpen proefvlakken in 2019-2022). In deze figuur zijn de proefvlakken binnen natuurgebieden en overige terreinen niet weergegeven.

per regio per beheercategorie ANLb gras of akker, of referentie.

## 2.3 Trendberekeningen

Een methode om aantalsontwikkelingen in een meetnet zichtbaar te maken, is het gebruik van indexen, waarbij meestal het startjaar op index 100 wordt gezet. In dit verslag wordt de aantalsontwikkeling in de verschillende jaren voor de provincie als geheel steeds vergeleken met het WMF-startjaar 1996. Voor de categorieën ANLb, referentie en natuur start de index in 2002. Alle indexcijfers in dit rapport zijn door het CBS berekend voor tien soorten die relevant zijn voor ANLb op basis van de gegevens uit alle Friese BMP-proefvlakken en MAS-punten volgens de methode die door het CBS wordt gehanteerd. Bij Kneu wordt bij de trend voor geheel Fryslân een ongewogen index gepresenteerd, bij de andere soorten gaat het om gewogen indexen. Bij gewogen indexen is er gecorrigeerd voor de mate waarin landschapstypen/terreintypen voorkomen in de telgebieden ten opzichten van de provincie. Voor een uitgebreide uitleg over de berekening van de indexcijfers wordt verwezen naar Teunissen *et al.* (2002). Een toelichting omtrent de klasse-indeling van trendindicaties met gebruikte criteria, omschrijving en symbolen is weergegeven in bijlage 2.

Zowel voor de berekening van de provinciale indexcijfers als voor die van regio's, ANLb beheer, referentie en natuur wordt gewerkt met behulp van het pakket TRIM (TREnd analysis and Indices for Monitoring data; van Strien & Pannekoek 1999, Pannekoek & van Strien 2001). Met ingang van 2017 zijn de sinds 2013 uitgevoerde MAS-tellingen tevens geïntegreerd in de trendberekeningen.

## 2.4 Analyse

Binnen de analyses in dit rapport (hoofdstuk 4) zijn de toekenningscategorieën (ANLb vs. referentie vs.

natuur) gebruikt als covariaat bij de berekening van jaarindices om zodanig verschillen in aantalsontwikkeling van de meetsoorten tussen de drie categorieën beter te kunnen duiden. Om vast te stellen of indices tussen de categorieën significant verschillen is er een Wald-test toegepast. Voor enkele meetsoorten ontbreken trends, omdat er niet genoeg gegevens waren voor een berekening. In dergelijke gevallen geeft TRIM geen output.

## 2.5 Dichtheids- en hotspotkaarten

Informatie over het voorkomen van soorten is maar zelden gebiedsdekkend voor een groot gebied beschikbaar. Dat wordt nog lastiger als deze informatie recent moet zijn. Alleen van enkele soorten die opvallend én gemakkelijk te tellen zijn, zoals kolonievogels of een zeldzame dagvlinder, wordt jaarlijks op landelijk niveau bijgehouden waar ze voorkomen en vaak ook hoeveel het er zijn. Van de meeste andere soorten wordt steekproefsgewijs vastgesteld waar ze voorkomen. Ook worden van veel soorten losse waarnemingen verzameld. Deze beide bronnen van informatie leveren geen gebiedsdekkend beeld van het voorkomen op en het beeld is ook niet altijd even recent. Losse waarnemingen hebben bovendien als nadeel dat vaak alleen maar de 'krenten in de pap' worden doorgegeven: dat leidt tot een vertekend beeld van het voorkomen van soorten, waarvoor bij het gebruik van die informatie terdege rekening mee moet worden gehouden.

Ruimtelijke modelleringsmethoden waarbij omgevingsinformatie wordt gecombineerd met vogeltelgegevens en/of vogelwaarnemingen bieden mogelijkheden om ruimtelijke verspreidings- en abundantiebeelden te maken van het voorkomen van vogels in bijvoorbeeld de provincie Fryslân en daarmee vervolgens dichtheidskaarten (hoofdstuk 5) en hotspotkaarten (hoofdstuk 6) te maken. Dit is voor dit rapport uitgevoerd op basis van de vogeltellingen van Sovon en het onderzoek van de BFVW. Een technische toelichting hierop is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 1. Aantallen eenheden proefvlakken en punten in het huidige 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		tot. ANLb gras	referentie		tot. referentie
	BMP	tot. ANLb akker	BMP	MAS		BMP	MAS	
noord	16	16	37	1,2	38,2	35	2,8	37,8
oost	0	0	39	2,2	41,2	27	10,2	37,2
wadden	0	0	12	0	12	0	0	0
west	0	0	31	4,6	35,6	26	13,2	39,2

### 3. Resultaten 2019-2021

#### 3.1 Aantallen proefvlakken en telpunten

In de periode 2019-2021 werd jaarlijks meer dan 30.000 ha gebied gemonitord in de provincie Fryslân. De BMP-proefvlakken en MAS-punten gecombineerd werd in 2019, 2020 en 2021 jaarlijks respectievelijk 31.648 ha, 31.428 ha en 32.193 ha geteld. Dit komt neer op het equivalent van tussen de 400 en 500 proefvlakken. In tabel 2 en 3 staan de aantallen (en oppervlaktes) van jaarlijks getelde BMP-proefvlakken

en MAS-punten in de periode 2019-2021, per regio en per beheercategorie. In figuur 2 en 3 is de ruimtelijke verdeling van de BMP-proefvlakken en MAS-punten weergegeven. Als er gekeken wordt naar alle BMP-proefvlakken en MAS-punten die in de periode 2019-2021 minimaal in één jaar werden geteld, dan komt het totaal samen op 43.498 ha. Deze aantallen BMP-proefvlakken en MAS-punten staan weergegeven in tabel 4 en 5.

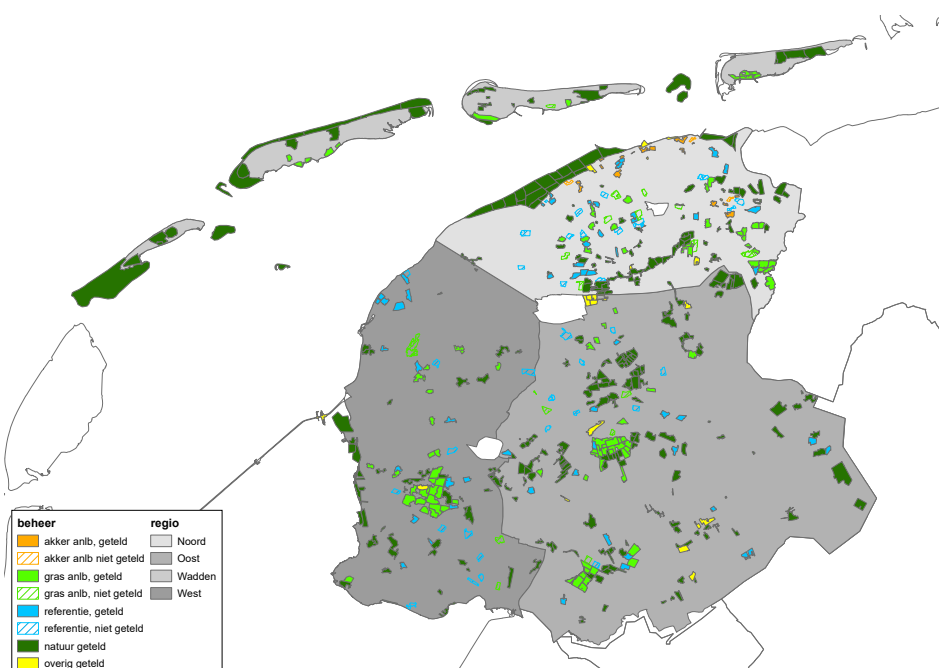
Tabel 2. Jaarlijks aantal getelde BMP-proefvlakken in provincie Fryslân in 2019, 2020 en 2021, inclusief de totale oppervlakte ('tot.' is totaal), verdeeld over de regio's noord, Wadden, oost en west en de beheercategorieën ANLb akker, ANLb gras, natuur, overig en referentie.

BMP		2019							
		noord		oost		wadden		west	
beheer		N plots	tot. ha	N plots	tot. ha	N plots	tot. ha	N plots	tot. ha
ANLb akker		13	471,33						
ANLb gras		4	301,95	6	406,37	6	267,53	25	1966,96
natuur		92	6983,70	138	7226,85	28	4449,41	43	3128,09
overig		7	211,70	32	1154,12			11	357,39
referentie		11	534,28	14	399,70			27	1063,11
eindtotaal		127	8502,97	190	9187,02	34	4716,94	106	6515,55
BMP		2020							
		noord		oost		wadden		west	
beheer		N plots	tot. ha	N plots	tot. ha	N plots	tot. ha	N plots	tot. ha
ANLb akker		9	387,08						
ANLb gras		26	1530,13	22	1593,25	5	411,98	34	2315,55
natuur		87	6956,98	116	6546,10	24	4315,79	36	2099,37
overig		3	25,64	10	520,29			3	132,64
referentie		16	790,66	28	1184,11			23	1017,48
eindtotaal		141	9690,48	176	9843,75	29	4727,77	96	5565,04
BMP		2021							
		noord		oost		wadden		west	
beheer		N plots	tot. ha	N plots	tot. ha	N plots	tot. ha	N plots	tot. ha
ANLb akker		10	400,62						
ANLb gras		13	856,82	22	1604,40	11	745,83	25	1973,75
natuur		94	7045,27	126	6847,55	24	6797,65	37	2386,40
overig		5	40,51	7	367,13			3	132,64
referentie		8	445,51	22	853,74			14	627,84
eindtotaal		130	8788,73	177	9672,83	35	7543,48	79	5120,63

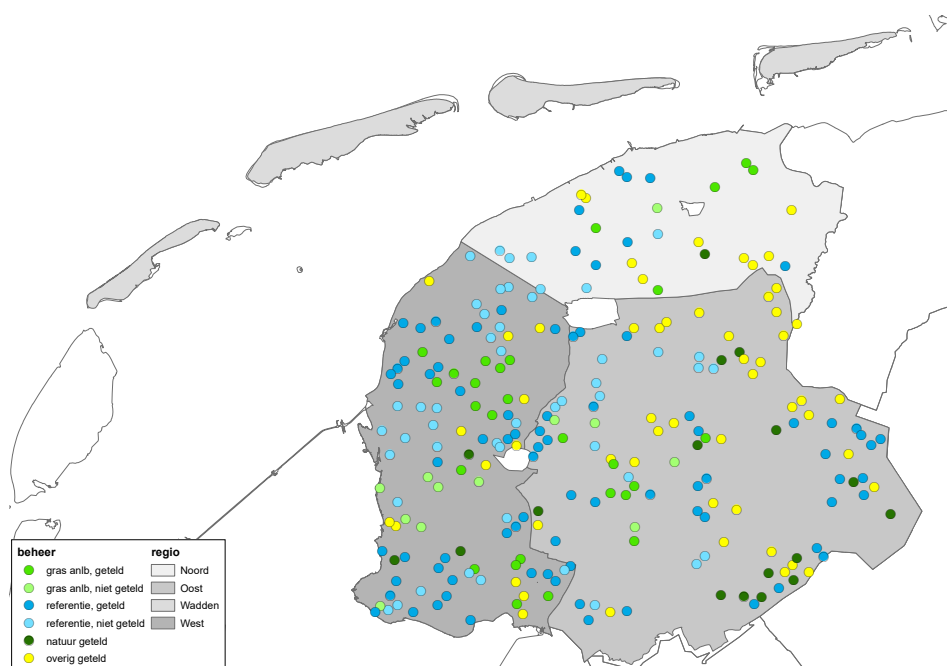


MAS		2019					
beheer	noord		oost		west		
	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	
ANLb gras			1	28,09	7	196,65	
natuur			11	309,02	3	84,28	
overig	2	56,19	25	702,33	10	280,93	
referentie	4	112,37	13	365,21	21	589,95	
eindtotaal	6	168,56	50	1404,65	41	1151,81	
MAS		2020					
beheer	noord		oost		west		
	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	
ANLb gras	4	112,37	3	84,28	11	309,02	
natuur			2	56,19			
overig			3	84,28	2	56,19	
referentie	5	140,47	14	393,30	13	365,21	
eindtotaal	9	252,84	22	618,05	26	730,42	
MAS		2021					
beheer	noord		oost		west		
	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	
ANLb gras	2	56,19			5	140,47	
natuur	1	28,09	2	56,19			
overig			3	84,28	2	56,19	
referentie			14	393,30	9	252,84	
eindtotaal	3	84,28	19	533,77	16	449,49	

Tabel 3. Jaarlijks aantal getelde MAS-punten in provincie Fryslân in 2019, 2020 en 2021, inclusief de totale oppervlakte ('tot.' is totaal), verdeeld over de regio's noord, oost en west en de beheercategorieën ANLb gras, natuur, overig en referentie (in Wadden en ANLb akker zijn geen MAS-punten).



Figuur 2. Alle getelde BMP-proefvlakken in de vier regio's in provincie Fryslân in de periode 2019-2021, met verdeling naar de categorieën ANLb akker, ANLb grasland, referentie, natuur en overig. Voor de categorieën ANLb akker, ANLb grasland en referentie is aangegeven welke proefvlakken uit het ANLb-meetnet wel en niet geteld zijn.



Figuur 3. Alle getelde MAS-punten in de vier regio's in provincie Fryslân in de periode 2019-2021, met verdeling naar de categorieën ANLb grasland, referentie, natuur en overig. Voor de categorieën ANLb grasland en referentie is aangegeven welke punten uit het ANLb-meetnet wel en niet geteld zijn.

Tabel 4. Totaal aantal BMP-proefvlakken welke minimaal één jaar in de periode 2019-2021 zijn geteld in provincie Fryslân, inclusief de totale oppervlakte ('tot.' is totaal), verdeeld over de regio's noord, oost, Wadden en west en de beheercategorieën ANLb akker, ANLb gras, natuur, overig en referentie.

beheer	BMP							
	noord		oost		wadden		west	
	N plot	tot. ha	N plot	tot. ha	N plot	tot. ha	N plot	tot. ha
ANLb akker	13	471,33						
ANLb gras	26	1670,87	34	2547,57	12	778,20	27	2259,67
natuur	101	7226,69	156	8523,35	38	8985,34	50	3424,19
overig	10	249,51	15	844,21			2	133,97
referentie	20	1113,43	18	1034,17			14	910,72
eindtotaal	170	10731,83	223	12959,30	50	9763,54	93	6728,54

Tabel 5. Totaal aantal MAS-punten welke minimaal één jaar in de periode 2019-2021 zijn geteld in provincie Fryslân, inclusief de totale oppervlakte ('tot.' is totaal), verdeeld over de regio's noord, oost en west (in Wadden zijn geen MAS-punten) en de beheercategorieën ANLb gras, natuur, overig en referentie.

beheer	MAS					
	noord		oost		west	
	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha	N punt	tot. ha
ANLb gras	4	112,37	3	84,28	11	309,02
natuur	1	28,09	13	365,21	3	84,28
overig	2	56,19	26	730,42	10	280,93
referentie	5	140,47	17	477,58	23	646,14
eindtotaal	12	337,12	59	1657,49	47	1320,37

### 3.2 Soorten en aantallen

In tabel 6 en 7 staan de soorten en aantallen, alsmede de dichtheden (per 100 ha) weergegeven binnen de getelde BMP-proefvlakken en MAS-punten in ANLb akker, ANLb grasland en referentiegebieden in de jaren 2019-2021. In bijlage 4 staan de aantallen van alle soorten, inclusief de gebieden die vallen binnen

de categorieën natuur en overig. De aantallen binnen de BMP-proefvlakken betreffen territoria, de totale aantallen bij de MAS-punten betreffen de maximaal getelde aantallen tijdens één van de vier telrondes per telpunt.

Tabel 6. Getelde aantallen territoria (boven) en dichtheden - territoria/100 ha (onder) van tien ANLb soorten in BMP-proefvlakken binnen ANLb akker, ANLb gras en referentie in de periode 2019-2021. Verklaring aanduiding bij Rode Lijst (rl\_status, van Kleunen et. al. 2017): KW = kwetsbaar en GE = gevoelig.

aantal territoria		2019			2020			2021		
soort	rl_status	ANLb akker	ANLb gras	referentie	ANLb akker	ANLb gras	referentie	ANLb akker	ANLb gras	referentie
Slobeend	KW	0	47	2	0	114	5	0	81	3
Kuifeend		3	49	12	5	108	21	3	80	5
Scholekster		19	478	65	16	952	115	18	1171	48
Kievit		15	325	26	7	766	165	9	766	49
Grutto	GE	0	362	6	0	803	27	0	722	21
Tureluur	GE	3	304	3	5	616	22	3	649	22
Veldleeuwerik	GE	8	108	10	5	302	67	15	339	22
Graspieper	GE	20	136	25	13	427	120	7	246	35
Gele Kwikstaart	GE	57	23	61	41	177	108	28	116	20
Kneu	GE	8	5	13	1	24	5	1	15	1

aantal territoria per 100 ha		2019			2020			2021		
soort	rl_status	ANLb akker	ANLb gras	referentie	ANLb akker	ANLb gras	referentie	ANLb akker	ANLb gras	referentie
Slobeend	KW	0,00	9,97	0,10	0,00	1,95	0,17	0,00	1,56	0,16
Kuifeend		0,64	10,40	0,60	1,29	1,85	0,70	0,75	1,54	0,26
Scholekster		4,03	101,42	3,25	4,13	16,27	3,84	4,49	22,60	2,49
Kievit		3,18	68,95	1,30	1,81	13,09	5,51	2,25	14,79	2,54
Grutto	GE	0,00	76,80	0,30	0,00	13,72	0,90	0,00	13,94	1,09
Tureluur	GE	0,64	64,50	0,15	1,29	10,53	0,74	0,75	12,53	1,14
Veldleeuwerik	GE	1,70	22,91	0,50	1,29	5,16	2,24	3,74	6,54	1,14
Graspieper	GE	4,24	28,85	1,25	3,36	7,30	4,01	1,75	4,75	1,82
Gele Kwikstaart	GE	12,09	4,88	3,05	10,59	3,03	3,61	6,99	2,24	1,04
Kneu	GE	1,70	1,06	0,65	0,26	0,41	0,17	0,25	0,29	0,05

Tabel 7. Getelde maximumaantallen (boven) en dichtheden -maximumaantallen/ 100 ha (onder) van tien ANLb soorten op alle MAS-punten binnen ANLb gras en referentie in de periode 2019-2021. Verklaring aanduiding bij Rode Lijst (rl\_status, van Kleunen et. al. 2017): KW = kwetsbaar en GE = gevoelig.

soort	rl_status	2019		2020		2021	
		ANLb gras	referentie	ANLb gras	referentie	ANLb gras	referentie
Slobeend	KW	1	0	5	0	1	1
Kuifeend		3	6	8	7	3	6
Scholekster		14	53	32	37	12	31
Kievit		15	28	40	27	21	19
Grutto	GE	15	16	45	12	26	12
Tureluur	GE	12	7	24	4	16	7
Veldleeuwerik	GE	1	2	7	1	4	1
Graspieper	GE	5	13	15	9	4	4
Gele Kwikstaart	GE	3	19	8	25	0	6
Kneu	GE	0	7	3	5	0	2

soort	rl_status	2019		2020		2021	
		ANLb gras	referentie	ANLb gras	referentie	ANLb gras	referentie
Slobeend	KW	0,44	0,00	0,99	0,00	0,51	0,15
Kuifeend		1,33	0,56	1,58	0,78	1,53	0,93
Scholekster		6,23	4,96	6,33	4,12	6,10	4,80
Kievit		6,67	2,62	7,91	3,00	10,68	2,94
Grutto	GE	6,67	1,50	8,90	1,33	13,22	1,86
Tureluur	GE	5,34	0,66	4,75	0,44	8,14	1,08
Veldleeuwerik	GE	0,44	0,19	1,38	0,11	2,03	0,15
Graspieper	GE	2,22	1,22	2,97	1,00	2,03	0,62
Gele Kwikstaart	GE	1,33	1,78	1,58	2,78	0,00	0,93
Kneu	GE	0,00	0,66	0,59	0,56	0,00	0,31



Grutto's bij Wommels, 17 april 2017 (Jappie Seinstra).



## 4. Ontwikkelingen 1996-2021

Met behulp van indexen worden de aantalsontwikkelingen binnen het meetnet weergegeven voor twaalf soorten van het boerenland (tabel 8), berekend door het CBS voor heel provincie Fryslân. In voorgaande jaren werden door Sovon ook trends berekend voor de beheercategorieën ‘gangbaar grasland’, ‘beheerd grasland’, ‘reservaten’, ‘natte dooradering’ en ‘open grasland’. Met de nieuwe opzet van het Friese-ANLb meetnet is ervoor gekozen om trends te berekenen voor ANLb-proefvlakken, referentiegebieden en natuur en om voor de vier Friese regio’s noord, oost, Wadden en west separate trends te berekenen.

Een uitleg over het berekenen en gebruik van indexen is te vinden in hoofdstuk 2.3. Als beginjaar voor de index (die op 100 is gesteld) is het startjaar van het WMF/Fries ANLb-meetnet gebruikt (1996). Voor de categorieën regio, ANLb, referentie en natuur start de index in 2002.

Voor ANLb-soorten Zomertortel, Grote Lijster en Spotvogel ontbreken indexgegevens, de steekproef aan getelde gebieden is te klein (vooral in de eerste jaren

van het meetnet) om betrouwbare trends te berekenen voor zowel de gehele provincie als deeltrends binnen beheer en regio. De Zomertortel lijkt tegenwoordig verdwenen te zijn uit alle regio’s in Fryslân. Bij Slobeend en Kneu is de trend onduidelijk binnen referentiegebieden (beide) en ANLb (alleen Kneu).

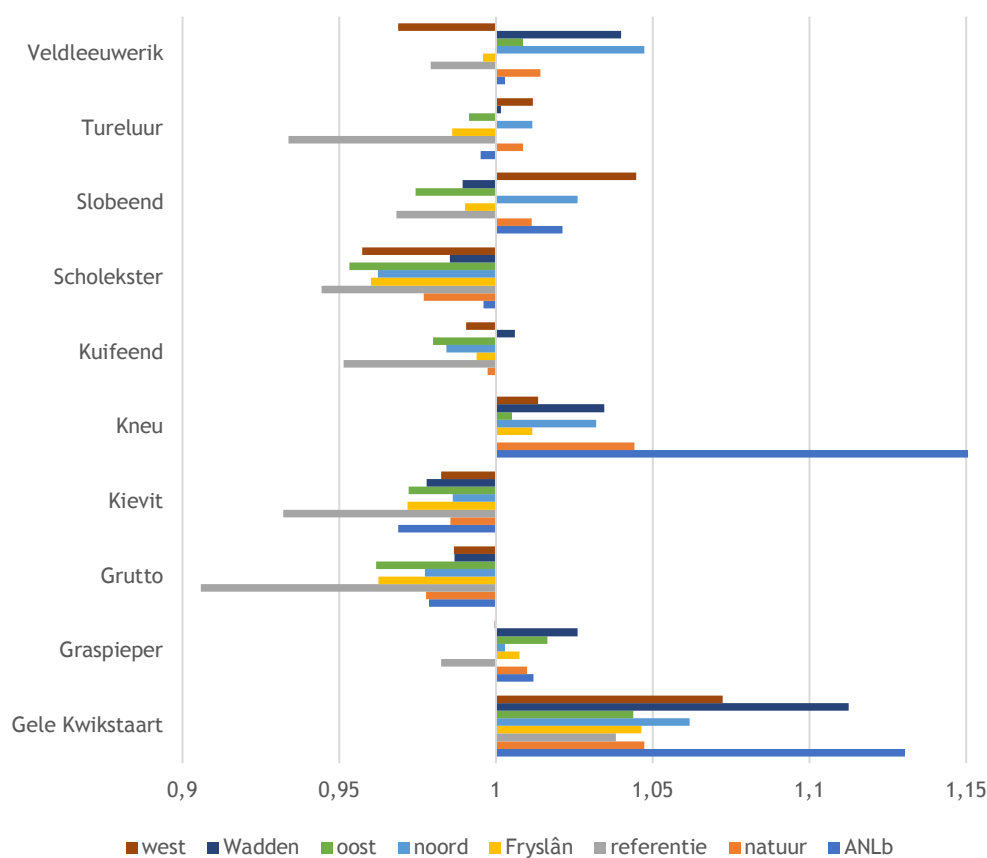
Provinciebreed is er sinds 1996 een matige afname bij Slobeend, Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur. De soorten Kuifeend en Veldleeuwrik zijn stabiel gebleven, en de zangvogels Graspieper, Gele Kwikstaart en Kneu zijn toegenomen. Als alleen wordt gekeken naar het laatste decennium, dan is er een trendverandering opgetreden in positieve zin bij Slobeend en Tureluur (negatief naar stabiel), en Veldleeuwrik (stabiel naar positief). Bij Kuifeend veranderde dit in negatieve zin (stabiel naar negatief) en bij Scholekster, Kievit en Grutto bleef de negatieve trend zich doorzetten. Graspieper, Gele Kwikstaart en Kneu namen ook in recente jaren toe. Let op dat deze trends niet persé iets zeggen over de absolute aantallen; bij kleine populaties zijn kleine veranderingen ook snel verantwoordelijk voor trendveranderingen.

Tabel 8. Indexen van tien soorten in provincie Fryslân in de periode 1996-2021, zoals berekend door het CBS. De jaren 1997-2010 zijn weggelaten t.b.v. de leesbaarheid van de tabel. De index van Kneu betreft een ongewogen index, de overige indexen zijn gewogen indexen, op basis van alle BMP-proefvlakken en MAS-telpunten (zie soortbesprekingen in hoofdstuk 5 voor de grafieken). De trends zijn weergegeven als gemiddelde jaarlijkse verandering (lineaire trend) voor de lange termijn (‘lang’, 1996-2021) en de korte termijn (‘kort’, 2010-2021).

Jaar	1996	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	trend	trend
													lang	kort
Slobeend	100	84	103	98	109	97	100	93	106	94	87	89	matige afname	stabiel
Kuifeend	100	102	119	108	114	92	88	87	91	84	72	85	stabiel	matige afname
Scholekster	100	46	42	43	43	41	41	37	36	36	35	35	matige afname	matige afname
Kievit	100	72	70	67	73	77	67	60	59	56	52	53	matige afname	matige afname
Grutto	100	60	56	53	53	50	49	47	47	46	43	46	matige afname	matige afname
Tureluur	100	70	68	64	76	68	74	71	69	70	65	75	matige afname	stabiel
Veldleeuwrik	100	60	59	66	81	76	82	82	90	90	98	98	stabiel	matige toename
Graspieper	100	106	100	94	105	97	113	109	110	113	125	98	matige toename	matige toename
Gele Kwikstaart	100	89	72	87	79	90	107	128	108	97	113	136	matige toename	matige toename
Kneu	100	132	137	120	128	159	151	148	157	163	153	145	matige toename	matige toename

Als er wordt gekeken naar de trend in de vier regio's van Fryslân (figuur 4 en tabel 11) vanaf 2002, dan zien we dat in west de trend voor vier van de tien van de soorten (Scholekster, Kievit, Grutto en Veldleeuwerik) afnemend is. Slobeend, Tureluur en Gele Kwikstaart nemen hier toe. In regio Wadden nemen Scholekster en Kievit af. Slobeend, Kuifeend, Grutto en Tureluur zijn stabiel, en soorten met een positieve trend zijn Veldleeuwerik, Graspieper, Gele Kwikstaart en Kneu. In oost laten alleen de zangvogels stabiele of positieve trends zien. In noord gaat het alleen met Kuifeend, Scholekster, Kievit en Grutto niet goed. Verschillen tussen de regio's zijn in elk geval minder groot dan verschillen tussen beheercategorieën.

Per beheercategorie (tabel 9) zien we in de laatste tien jaren dat vooral ANLb een gunstig effect heeft op de trends van Gele Kwikstaart. Trends van Kuifeend, Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur, Veldleeuwerik en Graspieper laten vooral negatieve trends zien in referentiegebieden. Dit is ook zichtbaar wanneer we de relatieve verschillen tussen trends vergelijken (ook tabel 9): bij maar liefst acht soorten is de trend in referentiegebieden negatiever dan in ANLb beheer en/of natuur. Bij Kuifeend, Kievit en Grutto steekt natuur bovendien positief af ten opzichte van ANLb, terwijl bij Scholekster en Gele Kwikstaart ANLb positiever uitpakt dan natuur.



Figuur 4. Gemiddelde jaarlijkse aantalsverandering van tien soorten binnen de drie beheercategorieën en binnen vier regio's van provincie Fryslân van 2002-2021, plus de hele provincie in de periode 1996-2021. De horizontale as is afgekapt op 0,9 en 1,15. Zomertortel, Grote Lijster en Spotvogel zijn door gebrek aan gegevens weggelaten. (N.B. dit zijn geen trendbeoordelingen, hiervoor wordt verwezen naar de tabellen 8 t/m 11).

Tabel 9. Trendkwalificaties van tien soorten per beheercategorie in provincie Fryslân over de laatste 10 jaren. 0=stabiel, +=positief, -=negatief, ?=onvoldoende gegevens voor trendberekening. Weergegeven is ook of er een significant verschil bestaat tussen de trends van de drie beheercategorieën, en zo ja waar deze verschillen liggen (bijvoorbeeld bij Slobeend is er een significant verschil tussen de trend van beheer en natuur, en referentie). Voor Zomertortel, Grote Lijster en Spotvogel zijn onvoldoende gegevens beschikbaar.

soort	ANLb	natuur	referentie	significant	verschil
Slobeend	0	0	?	<0.001	ANLb, natuur > ref
Kuifeend	-	-	-	<0.001	natuur > ANLb > ref
Scholekster	0	-	-	<0.001	ANLb > natuur > ref
Kievit	-	-	-	<0.001	natuur > ANLb > ref
Grutto	-	-	-	<0.001	natuur > ANLb > ref
Tureluur	0	0	?	<0.001	ANLb, natuur > ref
Veldleeuwerik	+	+	+	<0.001	ANLb, natuur > ref
Graspieper	0	+	?	ns	
Gele Kwikstaart	+	+	0	<0.001	ANLb > natuur > ref
Kneu	?	+	?	ns	

## 5. Soortbesprekingen

In dit hoofdstuk volgt een soortbespreking van de tien ANLb-soorten waarvoor trends zijn berekend, met dichtheidskaarten en trendgrafieken voor de gehele provincie en waar mogelijk ook voor het beheer en de

regio's. De Spotvogel wordt ook besproken, echter met alleen een dichtheidskaart. Een samenvatting van de trends per beheercategorie en per regio vanaf 2002 staat in tabel 10 en 11.

	ANLb	natuur	referentie
Slobeend	+	+	?
Kuifeend	0	0	-
Scholekster	0	-	-
Kievit	-	-	--
Grutto	-	-	--
Tureluur	0	+	--
Veldleeuwerik	0	+	-
Graspieper	+	+	-
Gele Kwikstaart	++	+	+
Kneu	?	+	?

Tabel 10. Aantalstrends per ANLb-soort per beheercategorie in provincie Fryslân over de periode 2002-2021.

--=matige afname, --=sterke afname, 0=stabil, +=matige toename, ++=sterke toename, ?=onvoldoende gegevens voor trendberekening.

	noord	oost	wadden	west
Slobeend	+	-	0	+
Kuifeend	-	-	0	0
Scholekster	-	-	-	-
Kievit	-	-	-	-
Grutto	-	-	0	-
Tureluur	+	-	0	+
Veldleeuwerik	+	+	+	-
Graspieper	0	+	+	0
Gele Kwikstaart	+	+	++	++
Kneu	+	0	+	0

Tabel 11. Aantalstrends per ANLb-soort per regio in provincie Fryslân over de periode 2002-2021.

--=matige afname, --=sterke afname, 0=stabil, +=matige toename, ++=sterke toename, ?=onvoldoende gegevens voor trendberekening.

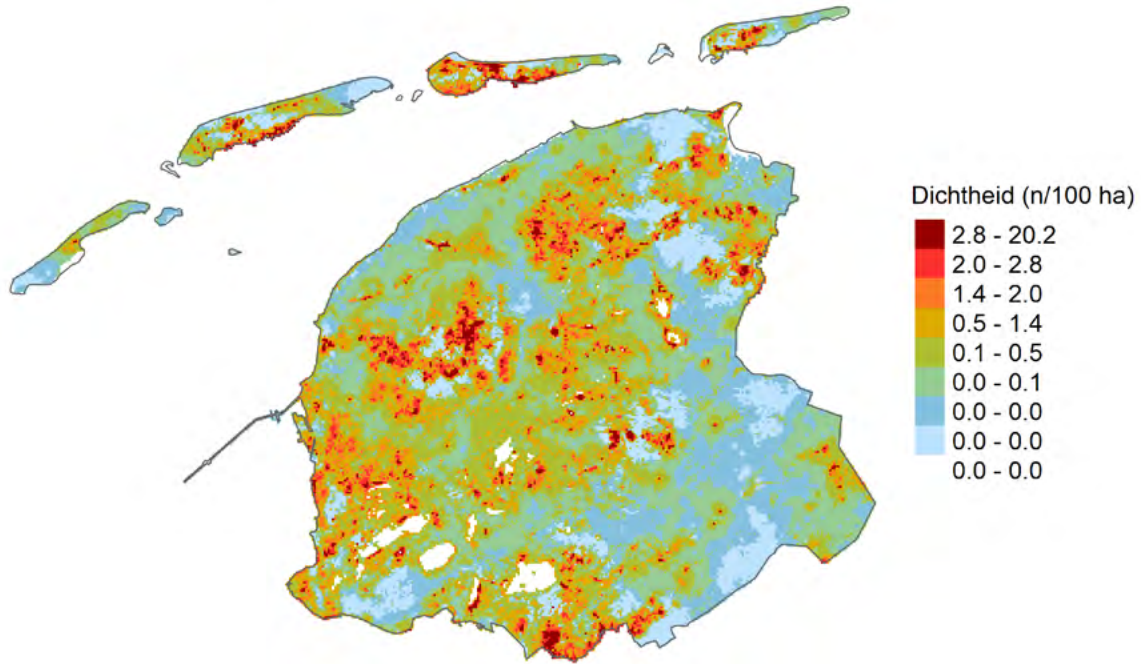


Slobeend bij Wommels, 12 mei 2017 (Jappie Seinstra).

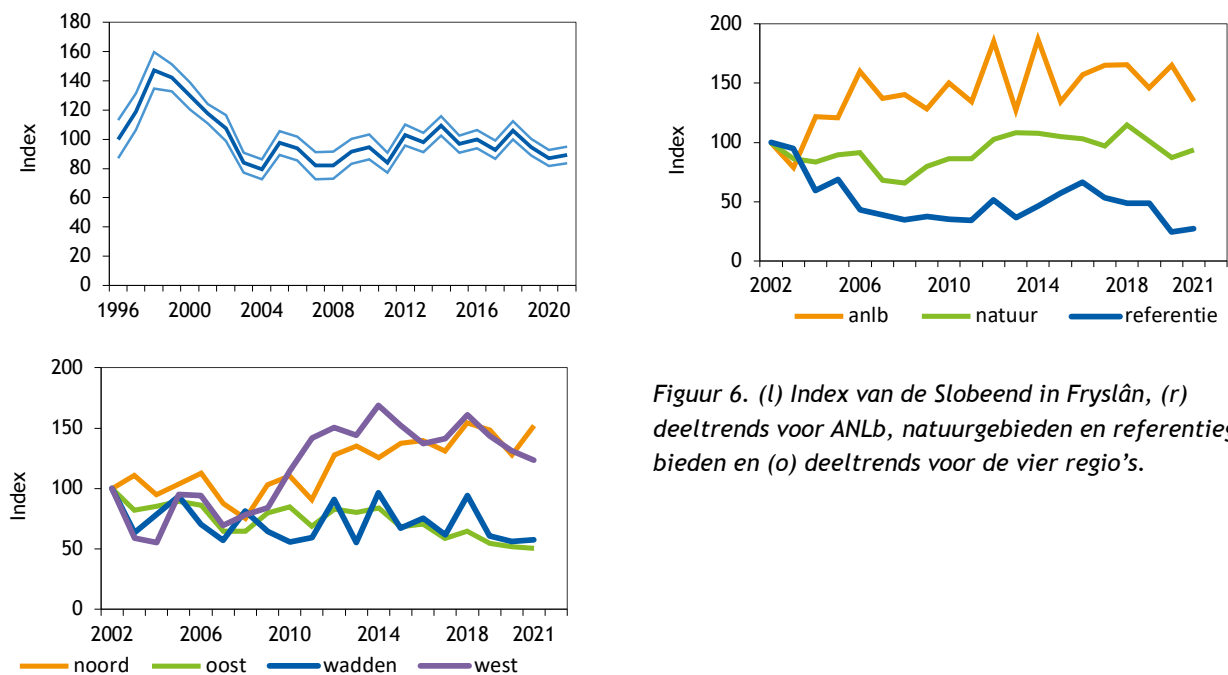
## Slobeend (*Spatula clypeata*)

De Slobeend is een karakteristieke broedvogel van vochtige graslanden in de lagere delen van Nederland, inclusief het rivierengebied. De hoogste dichtheden zijn te vinden in de veenweidegebieden. Ook Fryslân is een belangrijke provincie voor de soort, die hier wijdverspreid voorkomt (figuur 5).

Landelijk is er sinds 1984 een jaarlijkse matige afname, en zijn de aantallen in de laatste twaalf jaren stabiel. Voor Fryslân als geheel is dit beeld hetzelfde: een jaarlijkse matige afname sinds 1996 en stabiele aantallen sinds 2010 (figuur 6). De deeltrends in Fryslân laten een wisselend beeld zien, de soort doet het het best in ANLb beheer en natuur (alhoewel de trend voor de referentie onduidelijk is), en de noordelijke en westelijke regio.



Figuur 5. Dichtheidskaart van de Slobeend (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha). Als gevolg van de afronding zijn er zijn meerdere dichtheidsklassen met 0,0-0,0.



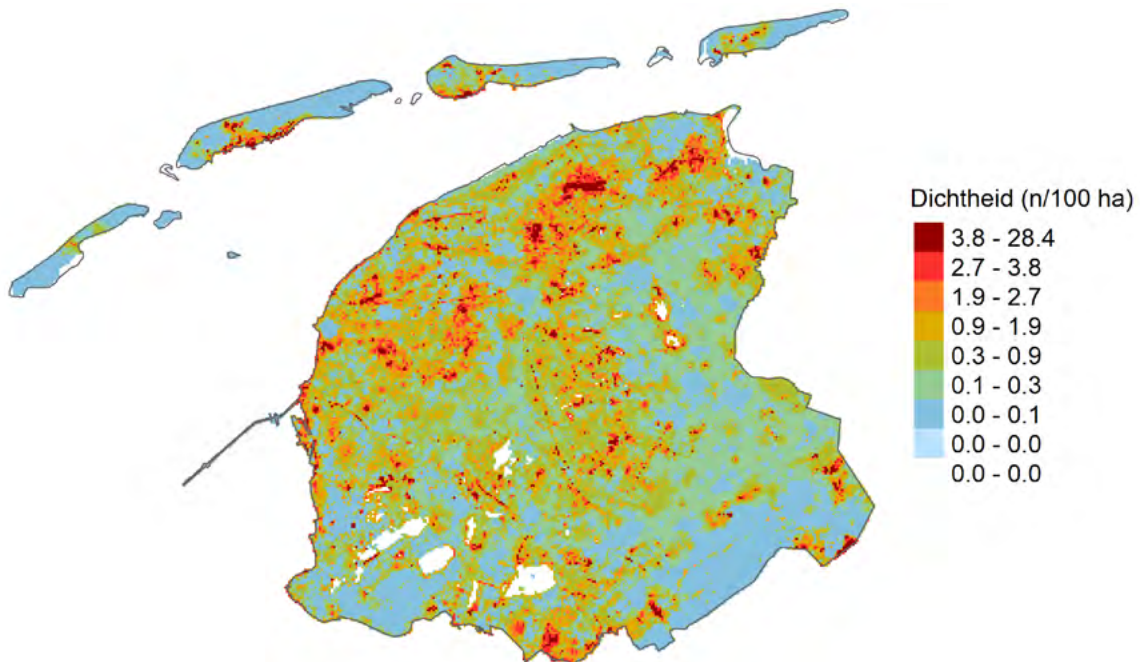
Figuur 6. (l) Index van de Slobeend in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.



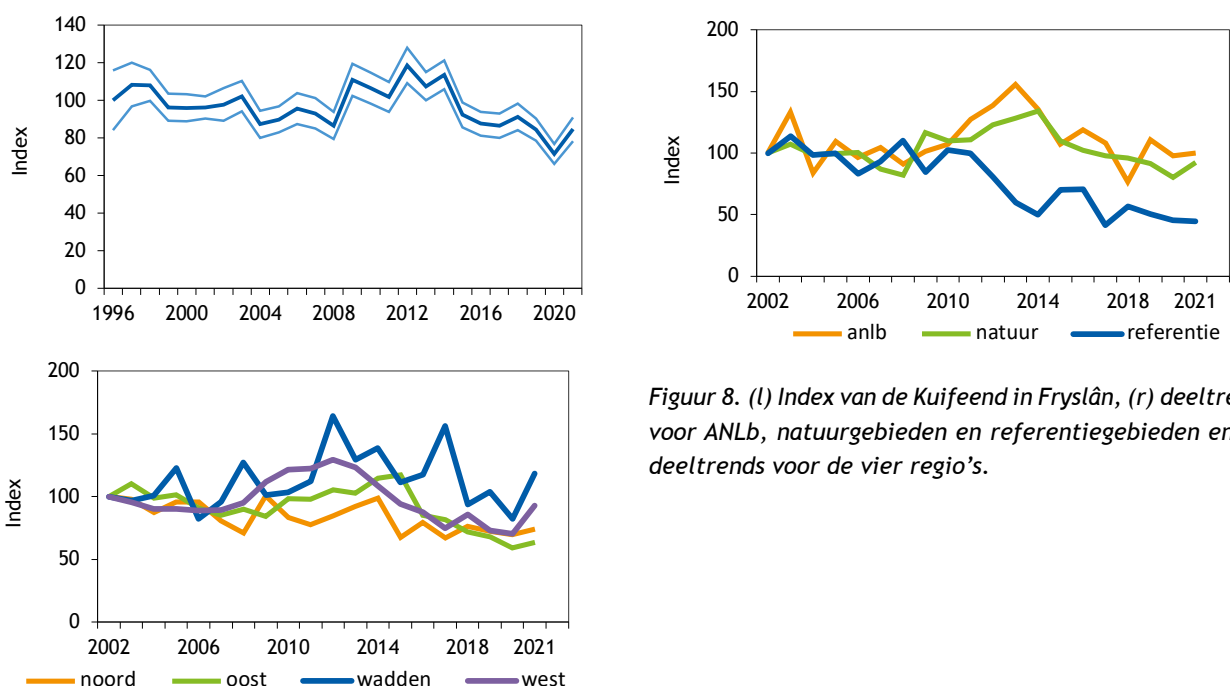
## Kuifeend (*Aythya fuligula*)

Broedende Kuifeenden kennen een ruime verspreiding in Nederland maar zijn het talrijkst in de noordwestelijke helft van het land, zowel in natte natuurgebieden als agrarisch gebied met veel sloten. Dat is ook terug te zien in de verspreiding van de soort in Fryslân (figuur 7). Aantallen en verspreiding namen in ons land explosief toe vanaf ongeveer 1950, net als elders in West-Europa. Hierbij speelden waarschijnlijk verdroging en ontginning van Oost-Europese broedgebieden en toegenomen voedselrijkdom van Nederlandse

wateren mee. De toename zette tussen pakweg 1975 en 2000 nog door op vooral de hoge gronden. Op de lage gronden stabiliseerden ze en in de duinen namen ze zelfs af, na eerdere snelle toename. In Fryslân laat de Kuifeend inderdaad een stabiele trend zien sinds 1996, maar recent een matige afname (figuur 8). Hoewel de recente trend in alle beheertypen matig negatief is, lijkt de afname in regio's met beheer (ANLb en natuur) minder snel te gaan dan in referentiegebieden. Tussen de regio's is weinig verschil.



Figuur 7. Dichtheidskaart van de Kuifeend (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha). Als gevolg van de afronding zijn er zijn meerdere dichtheidsklassen met 0,0-0,0.

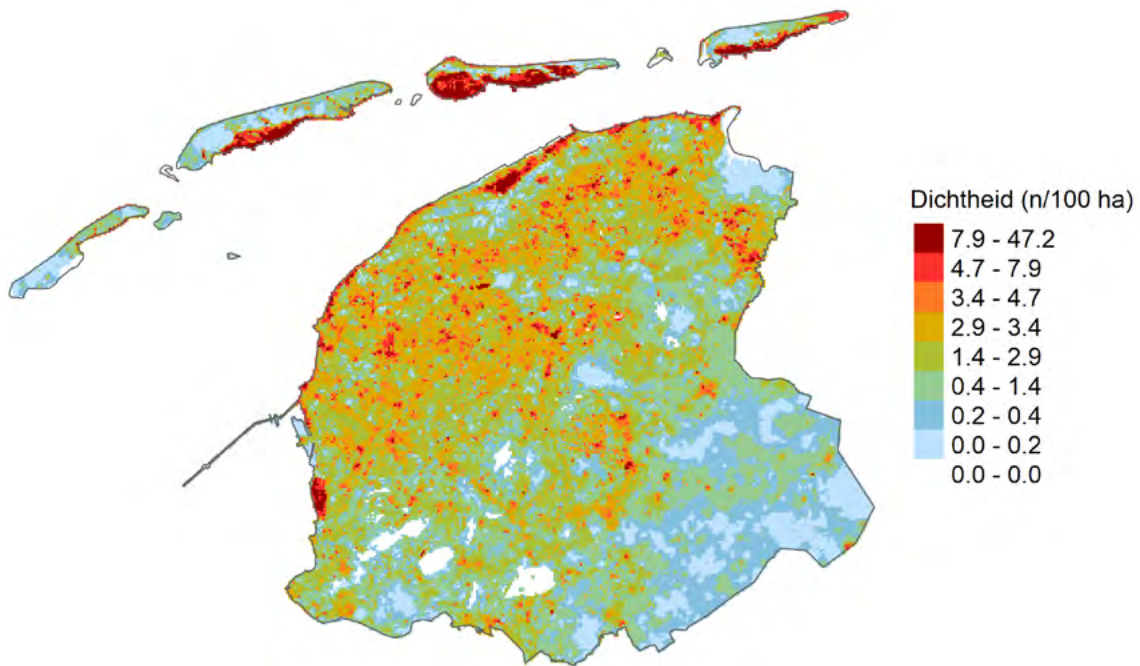


Figuur 8. (l) Index van de Kuifeend in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.

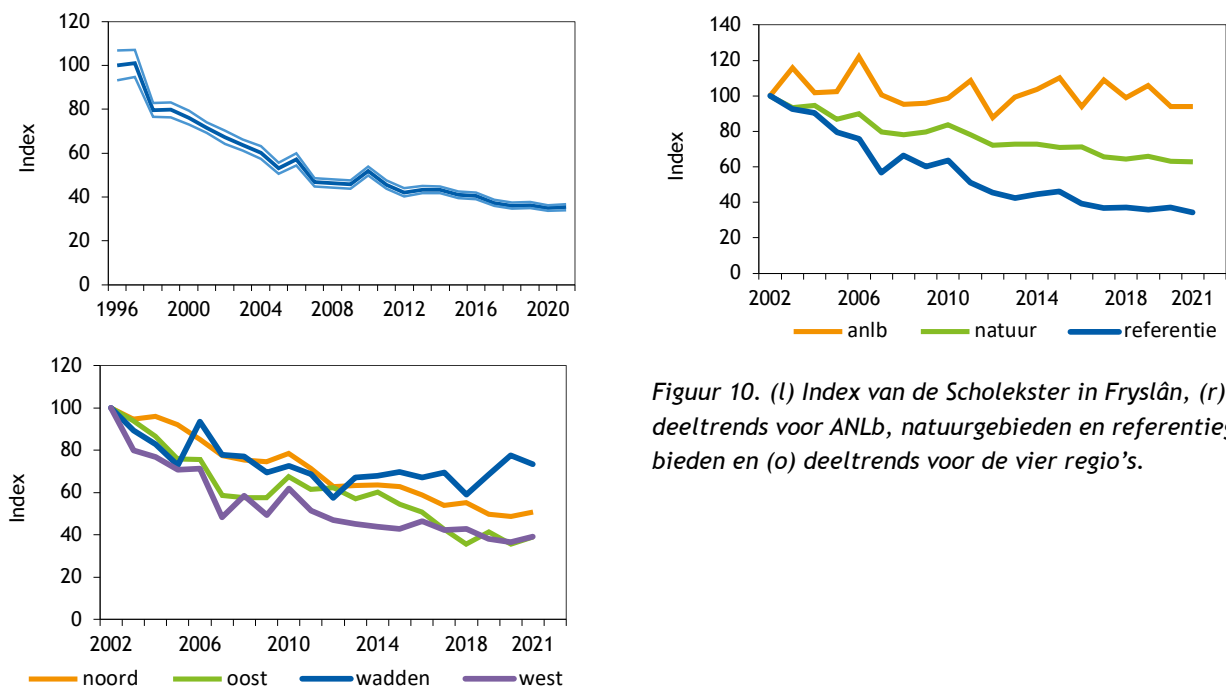
## Scholekster (*Haematopus ostralegus*)

Scholeksters broeden landelijk gezien in natuurgebieden, boerenland en bebouwing en ontbreken alleen in bosrijke streken en kleinschalig cultuurlandschap. De verreweg hoogste dichtheden verblijven in het westen en noorden van het land, vooral op kwelders maar meer regionaal ook in open polders met een afwisseling van gras- en bouwland. De Scholekster breidde zijn broedgebied in de twintigste eeuw sterk uit richting binnenland. In Fryslân zijn de hoogste dichtheden nog steeds te vinden langs de kust. Hoge dichtheden vinden we vooral op de Waddeneilanden, langs de Waddenkust van het vasteland en in de Workumerwaard (figuur 9).

Sinds ongeveer 1985 nemen de aantallen in Nederland sterk af. De oorzaken daarvoor liggen zowel in de broedtijd als winter. Broedvogels brengen vooral in het intensief gebruikte boerenland te weinig jongen groot, terwijl overwinteraars kampen met voedselgebrek. Ook in Fryslân is op zowel lange als korte termijn sprake van een matige afname (figuur 10). Opvallend is dat alleen in beheerd gebied (ANLb) de trend stabiel is. De sterkste afname vindt plaats in referentiegebieden. Op de Wadden is de korte termijn trend stabiel, terwijl in de andere regio's nog steeds sprake is van een matige afname.



Figuur 9. Dichtheidskaart van de Scholekster (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha).



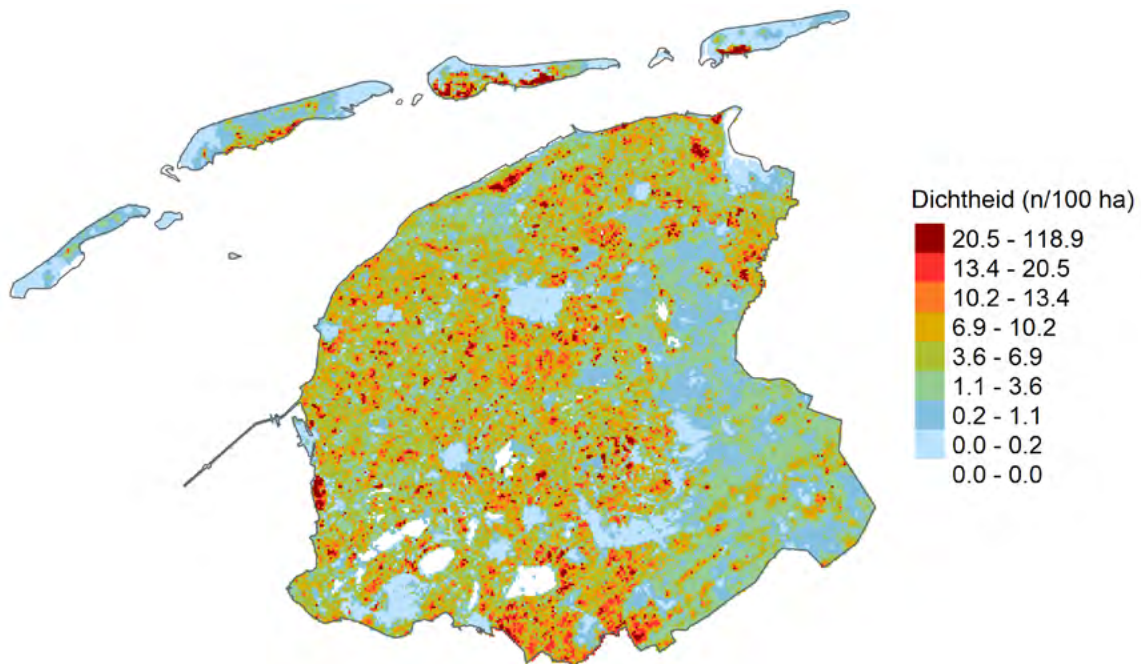
Figuur 10. (l) Index van de Scholekster in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.

## Kievit (*Vanellus vanellus*)

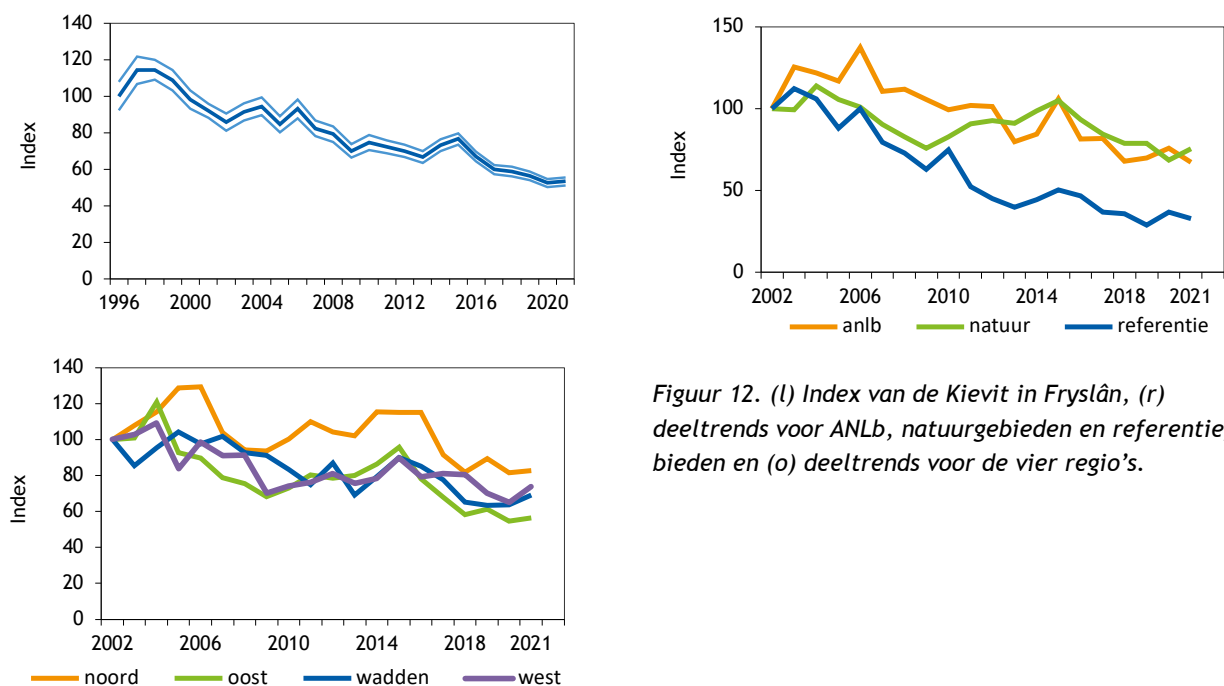
De Kievit ontbreekt op landelijke schaal alleen in zwaar beboste gebieden en stedelijke bebouwing. Hij bereikt de hoogste dichtheden in Laag-Nederland in vochtige open graslanden en in Hoog-Nederland in boerenland met een afwisseling van maïsland en gras. Dat beeld is niet anders in de provincie Fryslân (figuur 11).

Lange tijd wist de Kievit zich aan te passen aan veranderingen in de landbouw. Daardoor breidde hij zijn broedgebied in de eerste helft van de twintigste eeuw

uit over delen van Hoog-Nederland. Vanaf ongeveer 1990 nemen de aantallen af in het hele land. De steeds intensievere bedrijfsvoering in agrarisch cultuurland is de hoofdoorzaak, met verlies aan broedgebieden door stadsuitbreiding, nestpredatie en andere factoren als nevenoorzaken. Ook in Fryslân is sinds 1996 sprake van een matige afname van de Kievit (figuur 12). Dat geldt in alle deelgebieden, hoewel in de referentiegebieden de afname het snelst gaat. Alleen de korte termijn trend in regio west is momenteel stabiel.



Figuur 11. Dichtheidskaart van de Kievit (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha).



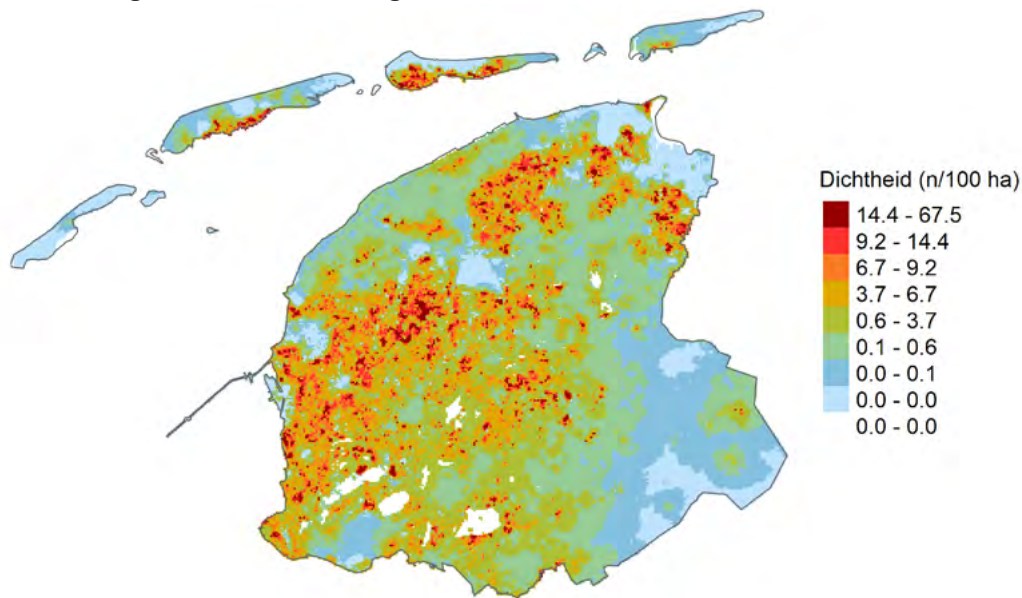
Figuur 12. (l) Index van de Kievit in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.

## Grutto (*Limosa limosa*)

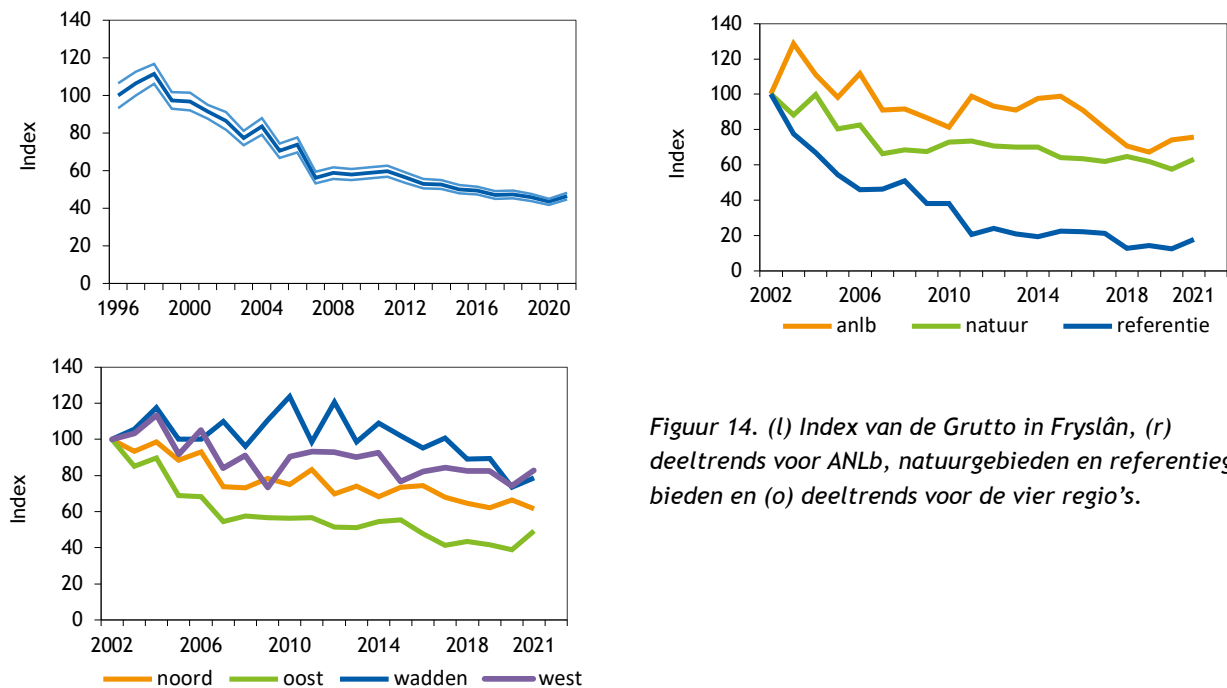
De 'koning van de weide' broedt in open graslanden in het lage deel van het land. De hoogste dichtheden komen voor op vochtige tot natte klei- en veengronden, met concentraties in Fryslân (figuur 13), de Kop van Overijssel, Noord-Holland benoorden het Noordzeekanaal en het Groene Hart. Op de hoge gronden is de soort schaars, langs de Grote Rivieren alleen plaatselijk vrij talrijk. Van alle provincies huisvest Fryslân de grootste aantallen Grutto's.

Rond 1975 waren er nog 120.000 broedparen, ondanks enige afname. Deze afname heeft doorgezet, waarbij Hoog-Nederland nagenoeg ontruimd werd en de soort in grote delen van Laag-Nederland alleen in gebieden

met een beheersovereenkomst floreert. Hoewel ook andere factoren meespelen, blijken ontwikkelingen in de agrarische sector funest voor Grutto's, met ontwatering en vroeg maaien als belangrijke factoren. Daarmee heeft de Nederlandse broedpopulatie, die binnen Europa de grootste is, sterk aan belang ingeboet. In Fryslân laat de Grutto op zowel de lange als korte termijn een matige afname zien in alle deelgebieden (figuur 14). In gebieden zonder beheer is de afname het sterkst en dreigt de Grutto lokaal te verdwijnen. Op de Wadden was de populatie nog lange tijd stabiel, maar sinds 2010 is hier ook sprake van een matige afname.



Figuur 13. Dichtheidskaart van de Grutto (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha). Als gevolg van de afronding zijn er zijn meerdere dichtheidsklassen met 0,0-0,0.



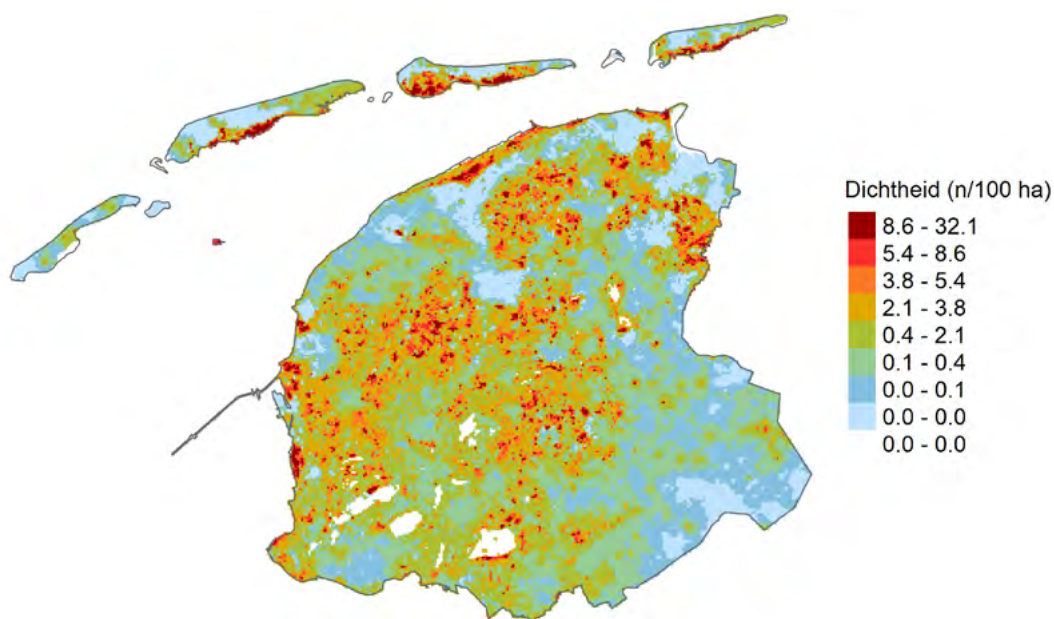
Figuur 14. (l) Index van de Grutto in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.



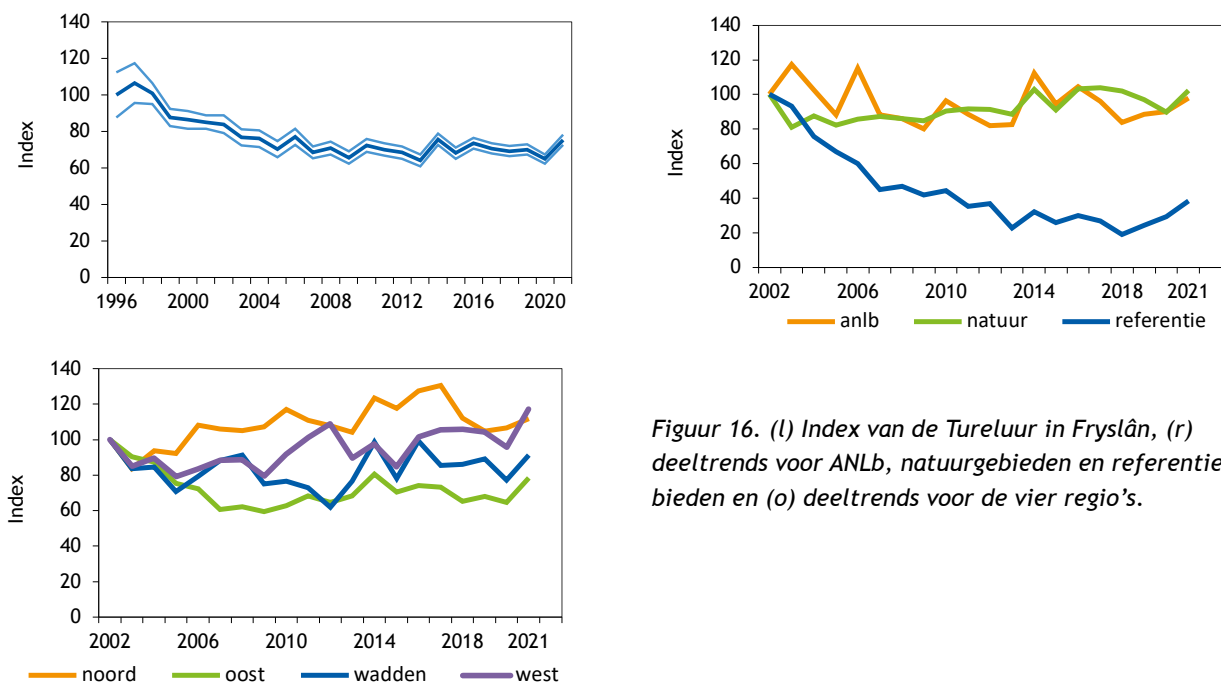
## Tureluur (*Tringa totanus*)

Tureluurs broeden vrijwel uitsluitend in de lage delen van het land, met de nadruk op kwelders/schorren in Wadden- en Deltagebied, naast natte open graslanden op venige bodem of klei. Het altijd al spaarzame voorkomen op de hogere gronden is sinds ongeveer 1975 gaandeweg uitgedoofd. In Fryslân zien we de hoogste dichtheden op de Wadden, langs de Waddenkust van het vasteland en in de Workumerwaard (figuur 15). Ook in de natte polders verder landinwaarts houdt de soort stand, hoewel vooral binnen ANLb- en natuurgebieden.

De landelijke aantallen namen af vanaf 1970 maar bleven vanaf ongeveer 1985 min of meer stabiel, ondanks verdere intensivering van het agrarisch landgebruik. Op kwelders/schorren heeft de Tureluur baat bij extensivering van begrazing, tenzij dit resulteert in een te sterke verruiging van de vegetatie. In Fryslân is de trend van de Tureluur over de laatste tien jaren stabiel (figuur 16). In regio's noord en west is op de lange termijn een matige toename te zien, maar op de korte termijn zijn de trends hier stabiel, net als in de andere regio's. De lange termijn toename vond plaats in natuurgebieden. In referentiegebieden nam de soort op de lange termijn sterk af.



Figuur 15. Dichtheidskaart van de Tureluur (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha). Als gevolg van de afronding zijn er zijn meerdere dichtheidsklassen met 0,0-0,0.



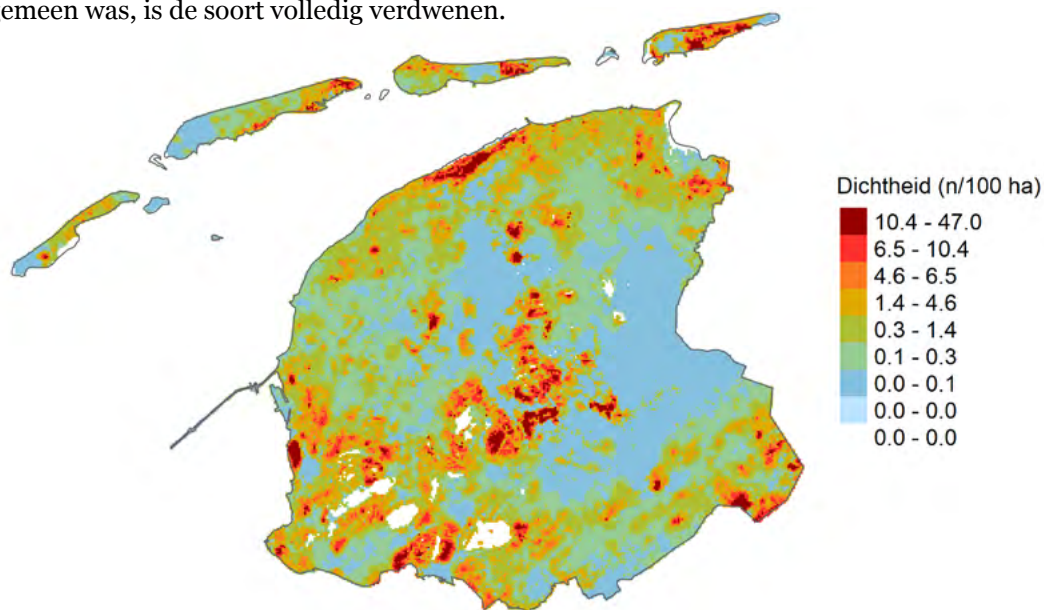
Figuur 16. (l) Index van de Tureluur in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.



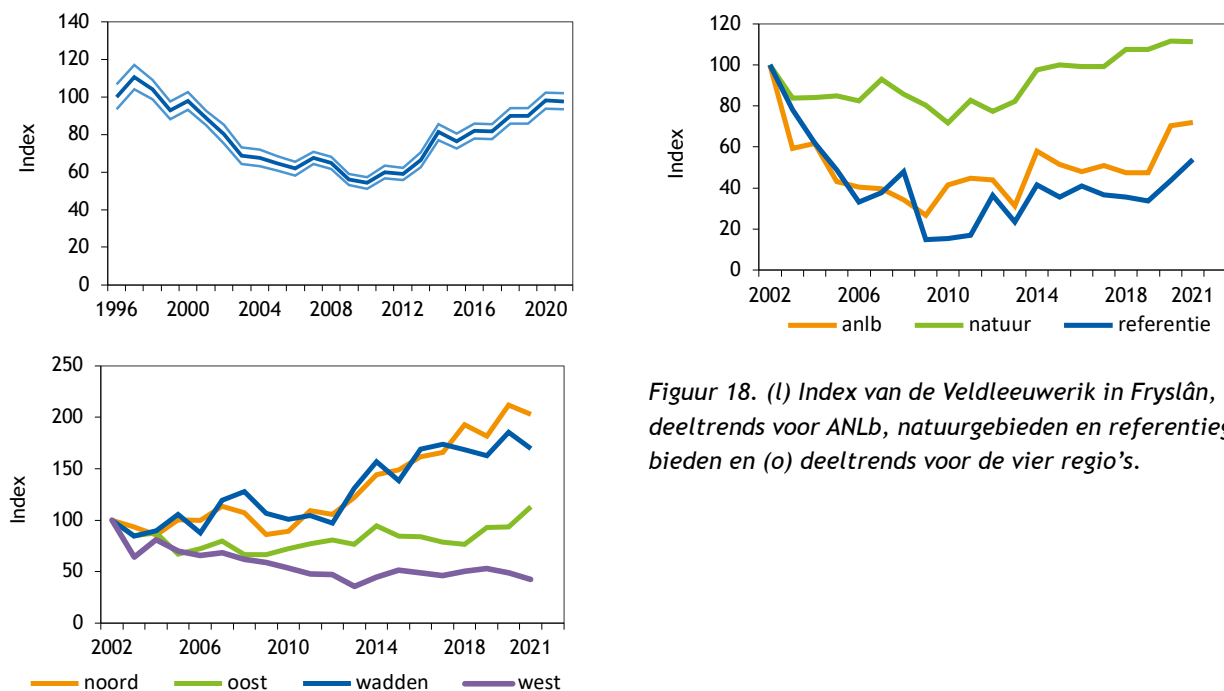
## Veldleeuwerik (*Alauda arvensis*)

De Veldleeuwerik is een bekende verschijning in extensieve akkergebieden en graslanden. De aantallen van de soort zijn landelijk enorm afgenomen door landbouwintensivering. De soort heeft baat bij structuurrijke graslanden en akkers met veel kruiden, waar zowel in het broedseizoen als tijdens de winter voldoende zaden te vinden zijn. Het voorkomen van de soort in Fryslân is dus ook relatief lokaal, vooral daar waar in natuurgebieden deze omstandigheden nog bestaan en secundair, in landbouwgebieden. Lokaal worden nog hoge dichtheden bereikt, vooral op Schiermonnikoog, aan de Waddenzeekust, de zuidoostelijke veengebieden en plaatselijk in Midden- en Zuidoost-Fryslân (figuur 17). Op andere plekken, vooral daar waar de soort altijd weinig algemeen was, is de soort volledig verdwenen.

De Friese trend lijkt op de relatief lange termijn stabiel, na een kleine dip in de laatste decade. De deeltrends wijzen op robuustheid vooral in natuurgebieden en iets meer groei in ANLb dan in referentiegebieden (figuur 18). De toename op de Wadden en in regio noord is opvallend, omdat de soort in de eerste jaren na 1996 één van de snelst afnemende soorten was, vooral in agrarisch gebied. Dit neemt niet weg dat de huidige aantallen een schaduw zijn wat van deze ooit waren. Het is mogelijk dat ANLb-aantallen met voldoende aandacht nog meer toenemen, zeker nadat langetermijnbeleid vruchten afwerpt.



Figuur 17. Dichtheidskaart van de Veldleeuwerik (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha). Als gevolg van de afronding zijn er zijn meerdere dichtheidsklassen met 0,0-0,0.



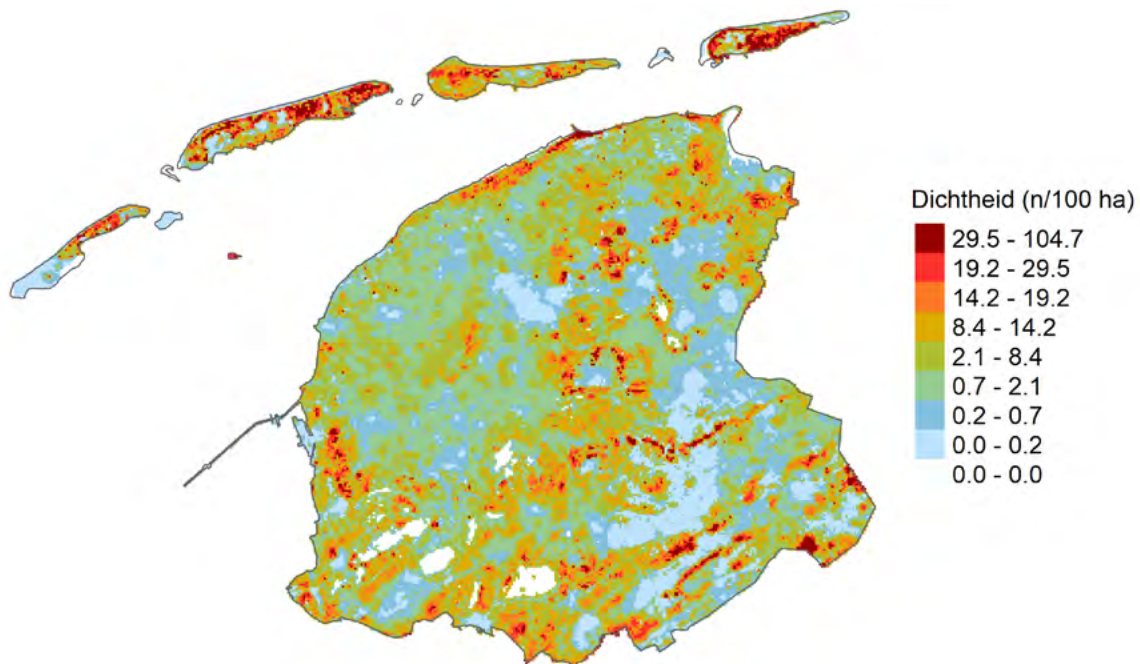
Figuur 18. (l) Index van de Veldleeuwerik in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.

## Graspieper (*Anthus pratensis*)

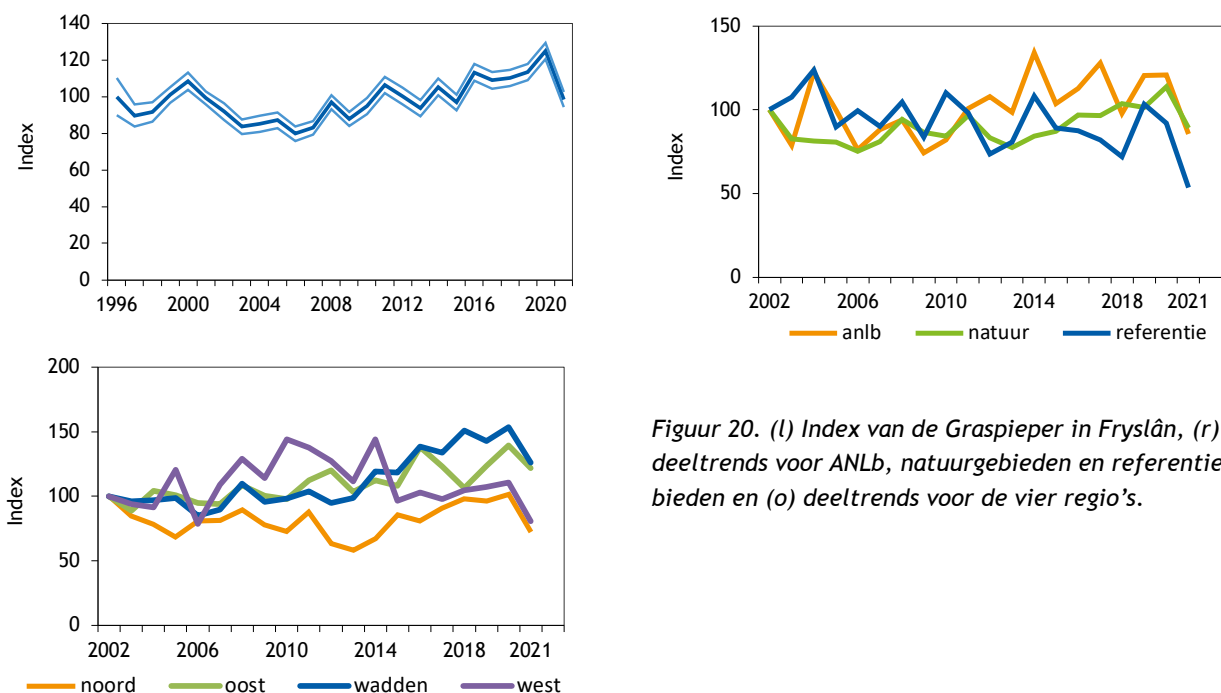
De Graspieper is in Fryslân vooral een soort van uitgestrekte graslanden, zonder al te veel verticale obstructie, waar de soort in de broedtijd ongehinderd zijn hoge baltsvlucht uit kan voeren. Toch heeft de soort meer nodig dan alleen gras, waarschijnlijk omdat deze als (grotendeels) insecteneter baat heeft bij een structuurrijk grasland, met kruiden en wat hogere vegetatie als uitkijkposten. In Fryslân wordt aan deze voorwaarden voldaan op de Waddeneilanden, aan de Waddenzee kust en meer verspreid in allerlei open

gebieden in het binnenland; zowel cultuurland (grasland, grazige dijken) als meer natuurlijke gebieden (veengebieden, open moerasgebieden; figuur 19).

Op de lange termijn is de trend van de soort in Fryslân matig toenemend, en datzelfde geldt voor de deeltrend in ANLb en natuur sinds 2002, de referentietrend is matig afnemend (figuur 20).



Figuur 19. Dichtheidskaart van de Graspieper (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha).

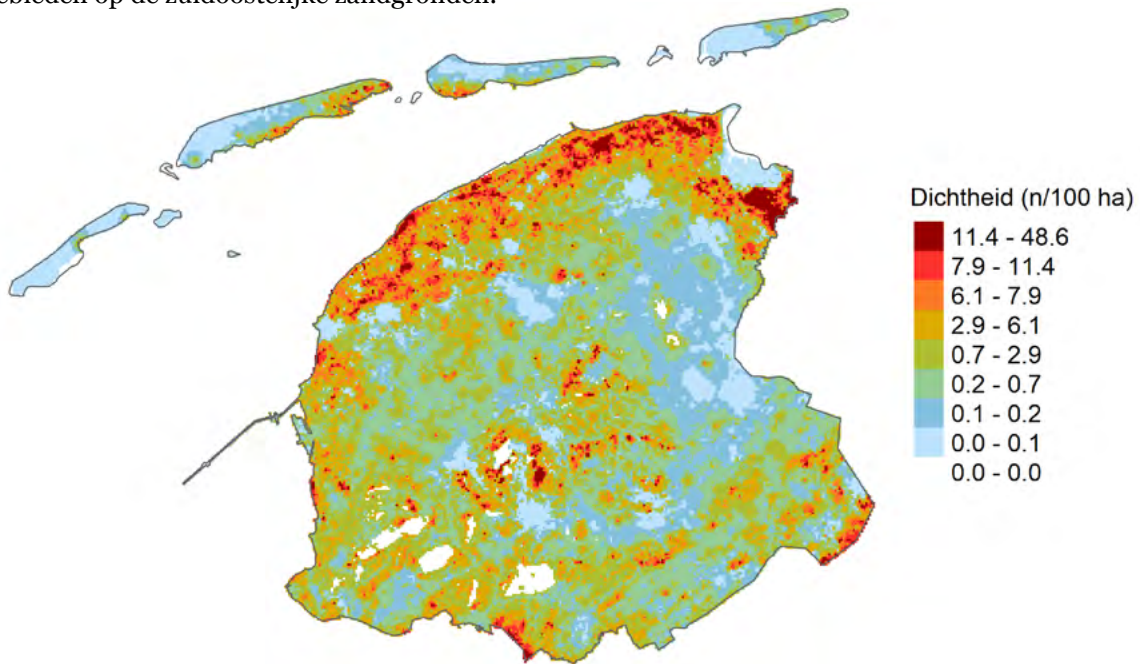


Figuur 20. (l) Index van de Graspieper in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.

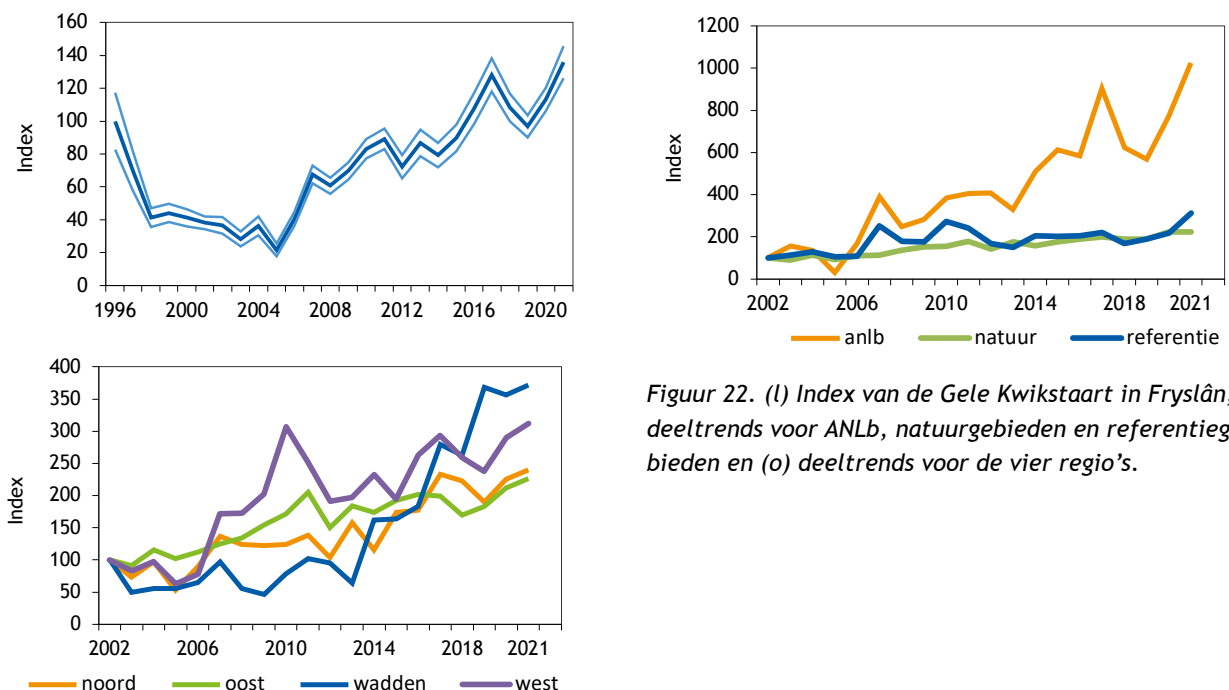
## Gele Kwikstaart (*Motacilla flava*)

De Gele Kwikstaart is een typische zangvogel van extensieve akkers en graslanden, waar deze vaak relatief hoge dichtheden kan bereiken. Het is een zomervogel zonder een erg opvallende zang, maar de soort kan vaak worden opgemerkt door de opvallende balts, waarbij vogels achter elkaar aan vliegen en de mannetjes vaak boven de vrouwtjes en het gewas fladderen. In Fryslân heeft de soort een brede verspreiding (figuur 21) en ontbreekt eigenlijk alleen in bosgebieden en stedelijke gebieden. Het talrijkst is de soort in de grootschalige akkers aan de noordrand van de provincie, maar ook graslanden in het zuidwesten van de provincie en hoogveengebieden op de zuidoostelijke zandgronden.

De soort lijkt in de lift te zitten in de provincie (figuur 22), maar doet het ook beter in ANLb en natuurgebieden dan in referentiegebieden. Dit heeft waarschijnlijk te maken met intensivering van landbouw in de laatste gebieden. De soort doet het juist goed in kruidenrijk akkerland en een rijk insectenleven staat centraal voor de Gele Kwikstaart. Het is mogelijk dat deze factoren beter geborgd zijn in het Friese ANLb dan daarbuiten. Per regio bekeken neemt de soort in elke regio toe, met de sterkste toename in regio Wadden en west.



Figuur 21. Dichtheidskaart van de Gele Kwikstaart (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha).



Figuur 22. (l) Index van de Gele Kwikstaart in Fryslân, (r) deeltrends voor ANLb, natuurgebieden en referentiegebieden en (o) deeltrends voor de vier regio's.

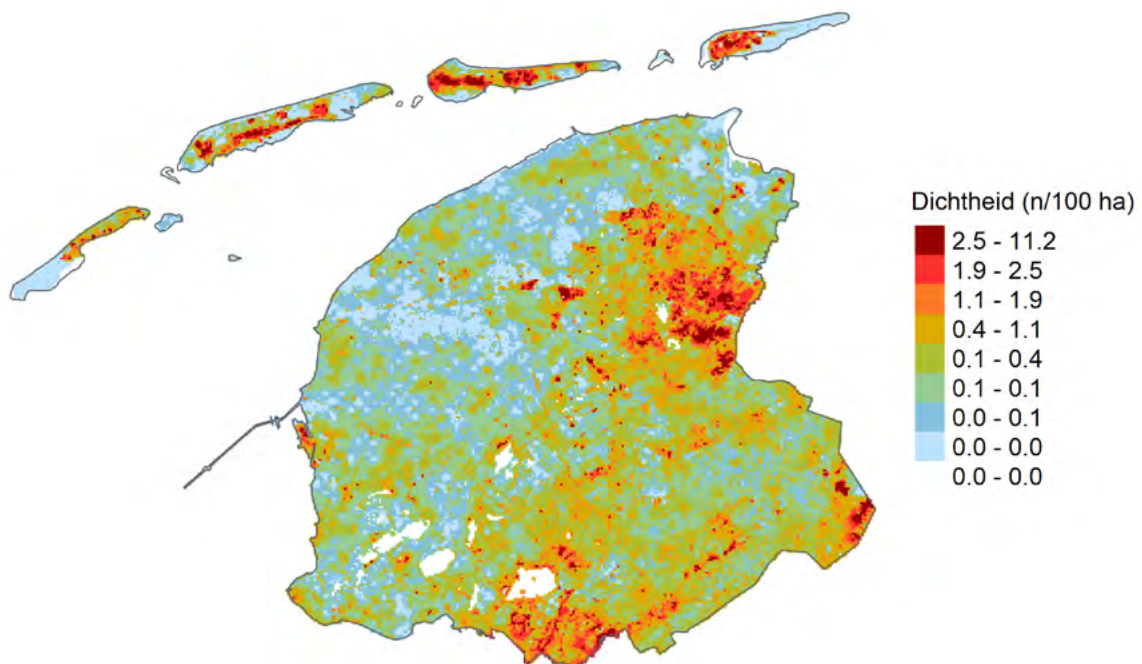
## Spotvogel (*Hippolais icterina*)

De Spotvogel is een zomergast die genoemd is naar zijn variabele zang. De soort komt vooral voor in struwelen en hagen, meestal in vrij open gebied. Traditioneel kwam de soort ook veel in struwelen voor in het boerenland en op erven, maar dit is wellicht steeds minder het geval. Landelijk gezien is de langetermijntrend van de soort negatief, hoewel er in de laatste jaren een licht herstel lijkt plaats te vinden. Voor Fryslân zijn er onvoldoende gegevens voor (deel)trendberekening, vandaar dat er alleen een dichtheidskaart wordt gepresenteerd.

Binnen Fryslân is de Spotvogel breed verspreid (figuur 23) en de enige gebieden waar de soort grotendeels

afwezig is, zijn in grootschalige landbouwgebieden in de westelijke helft van de provincie. Zwaartepunten voor de soorten liggen op de Waddeneilanden en op de Friese zandgronden. In het westen van Fryslân lijkt de soort het te moeten hebben van relatief kleinschalige landschappen en natuurgebieden zoals de Makkumerwaard.

Doordat de Spotvogel afhankelijk is van kleinschalige landschapselementen zoals struwelen en bomenrijen in combinatie met een gevarieerd insectendieet, is de soort gevoelig voor intensivering van landbouw.



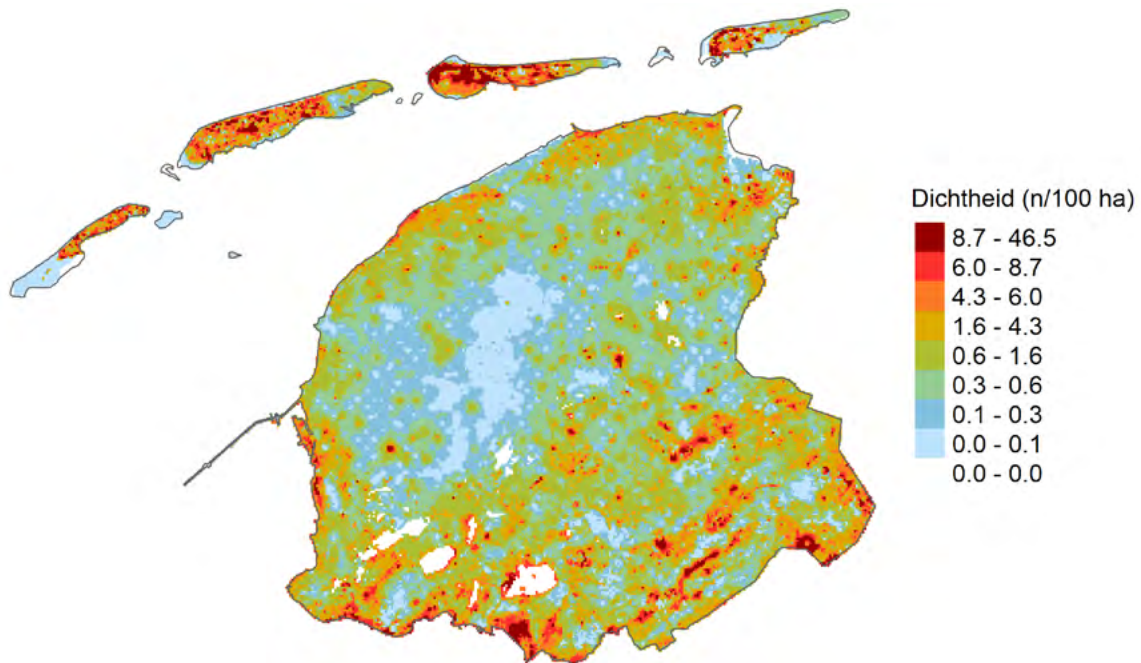
Figuur 23. Dichtheidskaart van de Spotvogel (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha). Als gevolg van de afronding zijn er zijn meerdere dichtheidsklassen met 0,0-0,0.



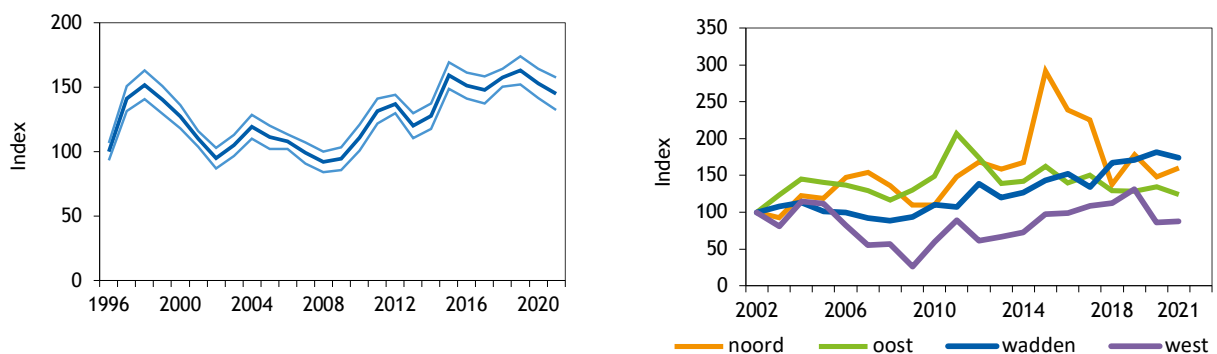
## Kneu (*Linaria cannabina*)

De Kneu is een typische soort van extensief beheerde akkers en graslanden, met hier en daar struweel en bomen. In Fryslân komt de soort dan ook vooral voor in hoge dichtheden op de Waddeneilanden en aan de randen van de provincie aan de IJsselmeerkust en in de grote veengebieden (figuur 24). In uitgestrekte graslanden met minder structuur komt de soort minder voor, wat lage dichtheden in bijv. het Lage Midden verklaart.

In Fryslân neemt de soort op de lange termijn matig toe, hoewel de trend relatief fluctuerend is op de kortere termijn bekeken (figuur 25). Wat deze sterke fluctuaties veroorzaken bij de soort is onbekend. Helaas zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar voor deeltrendformulering bij beheer, zodat we het effect van ANLb op het voorkomen van de Kneu niet goed kunnen toetsen t.o.v. andere gebieden.



Figuur 24. Dichtheidskaart van de Kneu (absolute dichtheid in aantal territoria per 100 ha).



Figuur 25. Index van de Kneu in Fryslân (l) en deeltrends voor de vier regio's (r).



## 6. Hotspotkaarten (belangrijke gebieden)

Om vast te stellen wat de belangrijkste gebieden zijn voor bepaalde vogelgroepen in de provincie kunnen hotspotkaarten worden gebruikt. Deze geven weer waar op een zo klein mogelijke oppervlakte een bepaald percentage van de populaties van meerdere soorten samen voorkomen. Ze zijn dus ideaal om de zogenoemde “hotspots” van een soort in een regio weer te geven (zie meer informatie in paragraaf 2.5 en bijlage 3).

Er zijn voor vier groepen vogels hotspotkaarten gemaakt: weidevogels, struweelvogels, weidevogels van natte gebieden en watervogels. Deze groepen bevatten de volgende soorten:

Soortgroep	Soort
Weidevogels	Slobeend
	Scholekster
	Kievit
	Grutto
	Tureluur
	Veldleeuwerik
	Graspieper
Struweelvogels	Gele Kwikstaart
	Spotvogel
	Kneu
	Zomertortel
Weidevogels natte gebieden	Slobeend
	Grutto
	Tureluur
Watervogels	Watersnip
	Slobeend
	Kuifeend

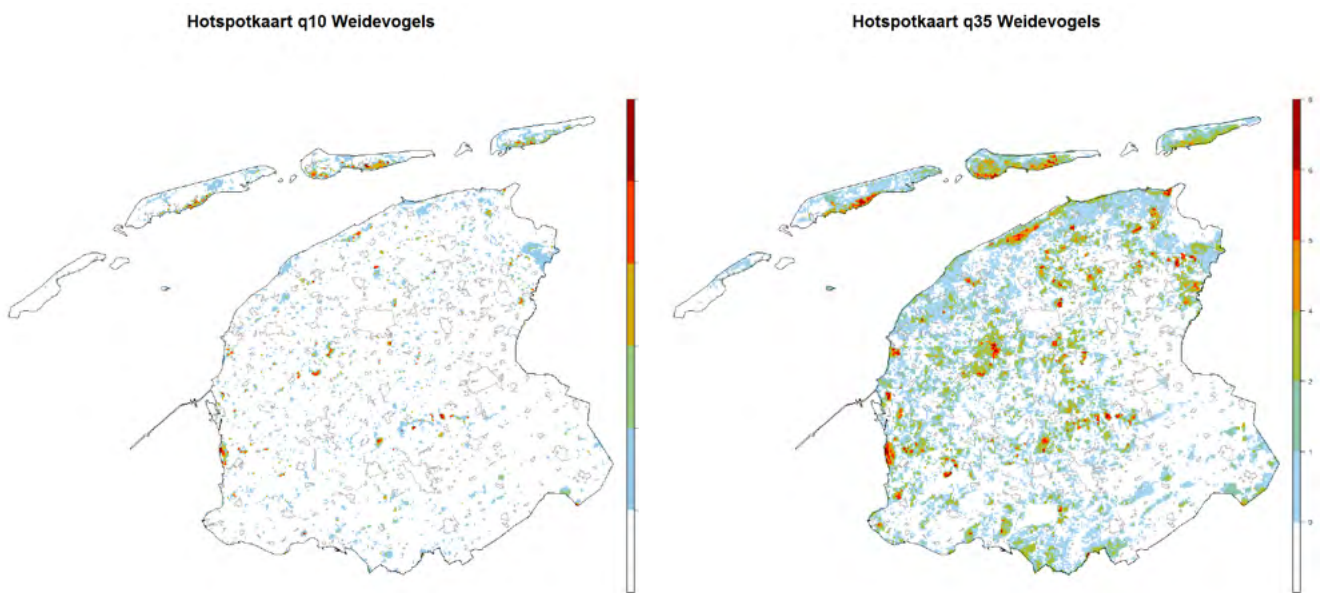
In dit hoofdstuk worden de hotspotkaarten voor 10% en 35% van de populaties weergegeven. Er zijn ook voor 50%-hotspotkaarten gemaakt, maar deze zijn minder informatief. De 10%-kaarten geven de absolute hotspots weer, en de 35%-kaarten laten goed de belangrijke gebieden in de provincie zien.

Let op, voor de groepen struweelvogels en watervogels zijn de soortensets dusdanig klein dat een hotspotkaartenbenadering wel een beeld geeft van het gezamenlijke voorkomen van deze soorten in de provincie Fryslân, maar zijn de kaarten niet te extrapoleren naar andere soorten die niet in deze sets zitten. Voor weidevogels, een set die uit acht soorten bestaat, zijn de kaartbeelden waarschijnlijk representatiever voor een breder spectrum aan soorten en geven dus een betrouwbaarder beeld van het gezamenlijke voorkomen van soorten die gevoelig zijn voor agrarisch natuurbeheer. Omdat een belangrijke factor in het voorkomen van weidevogelsoorten een hoge waterstand is, is er een extra soortgroep toegevoegd die extra gevoelig is voor droogte in weidegebieden (weidevogels\_nat), waarbij ook de niet ANLb-soort Watersnip is toegevoegd.

## Weidevogels

De weidevogelgroep bestaat uit acht soorten en is daarmee de enige groep waarvoor een hotspotbenadering een goede indruk geeft van het gezamenlijke voorkomen van weidevogelsoorten en hun hotspots. Belangrijke gebieden (figuur 26) liggen op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog, de kwelders en zomerpolders van de Friese waddenkust, het Kollumerland, de kleigebieden van Noordoost-Fryslân, het Lage Midden en de centraal-Friese laagvenen, de Greidhoeke, het Hegewiersterfjild, de Workumerwaard en Zuidwest-Fryslân (ondermeer rond Idzegea en Koudum).

Absolute hotspots voor weidevogels in Fryslân liggen met name in de Workumerwaard, de polders van de Waddeneilanden, de Greidhoeke en het Lage Midden. De belangrijke gebieden voor weidevogels zijn een mengeling van (de omgeving van) waterrijke natuurgebieden zoals de Deelen en grote landbouwgebieden zoals die in het Lage Midden en de Workumerwaard. In de laatste twee gebieden en op bijvoorbeeld de Waddeneilanden is het dus van groot belang om het landbouwbeleid goed af te stemmen op natuurwaarden voor weidevogels, zeker ook omdat de gebieden niet alleen hotspots voor Fryslân vormen, maar daarmee ook voor heel Nederland.



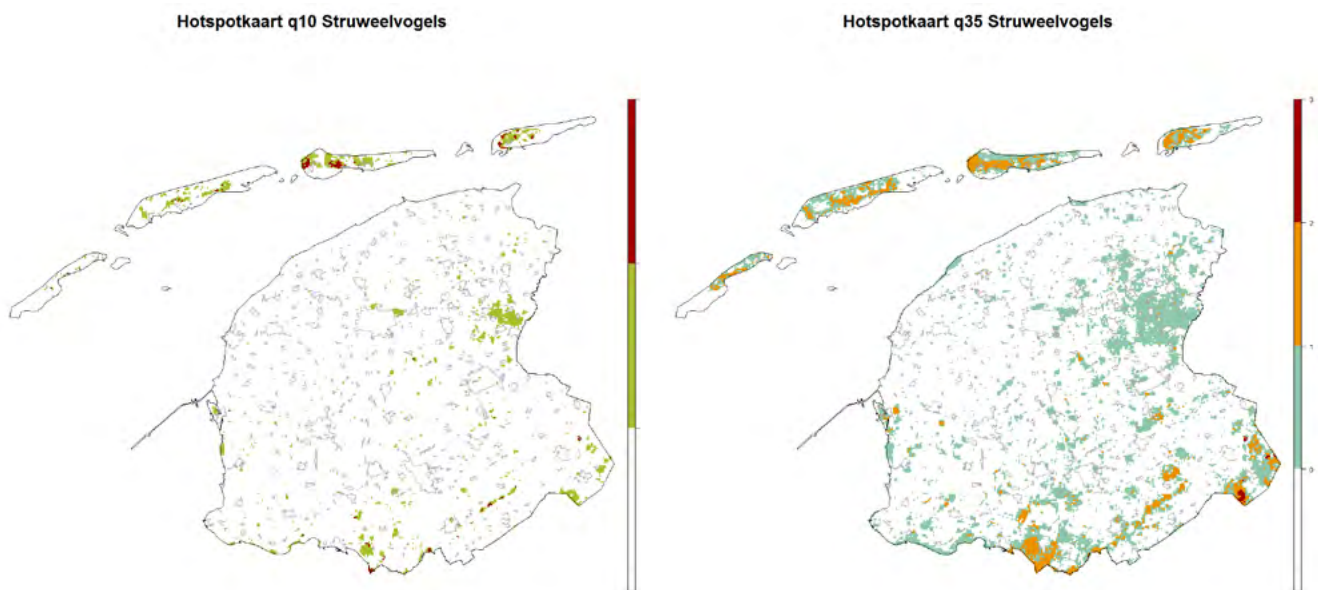
Figuur 26. Hotspotkaarten (l: 10%. r: 35%) van weidevogels van provincie Fryslân. Wit zijn gebieden van weinig belang voor de soortgroep, groen van gemiddeld belang, rood van groot belang.

## Struweelvogels

De struweelvogelgroep bestaat uit Spotvogel, Kneu en Zomertortel als ANLb-soorten. De laatste heeft een zeer gering tot ontbrekend voorkomen in Fryslân, maar we hebben gegevens van de laatste jaren van voorkomen meegenomen in de modellering, zodat de soort wel invloed heeft op de kaartbeelden.

Belangrijke gebieden voor struweelvogels in Fryslân liggen vooral op de Waddeneilanden en in het zuiden van de provincie Fryslân, met name rondom het Tjeukemeer en Brandemeer/Rottige Meente, beboste gebieden rond de Tjonger, het Drents-Friese Woud

en het Fochteloërveen (figuur 27). Kleinere, geïsoleerde gebieden van belang zijn de Makkumerwaard, de Duurswouderheide en de Alde Feanen. Het houtwalenlandschap van Noordoost-Fryslân is zeker ook van belang voor de soorten, alhoewel de dichtheden hier lager zijn dan in sommige andere gebieden gaat het om een relatief grote oppervlakte aan broedbiotoop. De hoogste dichtheden (absolute kerngebieden) voor de soortgroep liggen op Terschelling, westelijk Ameland, westelijk Schiermonnikoog, omgeving Tjeukemeer, langs de Tjonger en in het Fochteloërveen.

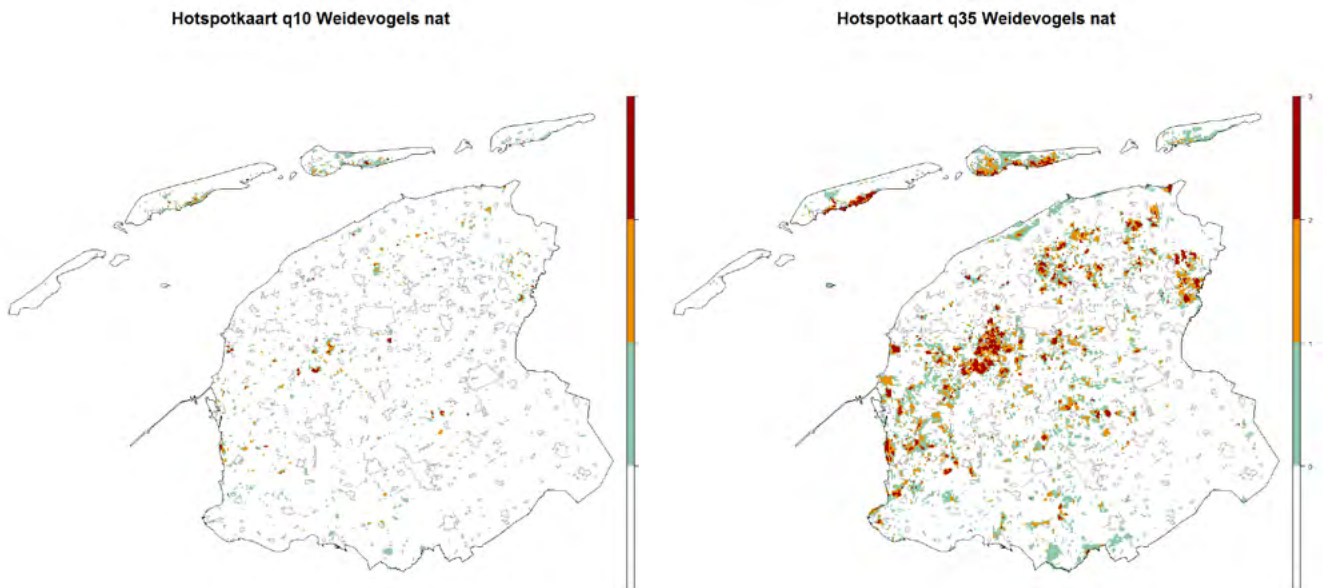


Figuur 27. Hotspotkaarten (l: 10%. r: 35%) van struweelvogels van provincie Fryslân. Wit zijn gebieden van weinig belang voor de soortgroep, groen van gemiddeld belang, rood van groot belang.

## Weidevogels van natte gebieden

Deze groep laat een vergelijkbare verspreiding zien aan die van weidevogels, maar met een meer geconcentreerd voorkomen (figuur 28), waardoor de natte weidegebieden, die essentieel zijn voor veel soorten, waaronder de Grutto, beter naar voren komen. We zien dat gebieden als de Waddeneilanden, het Kollumerland, de centrale laagveengebieden en het Lage Midden, de Greidhoeke, het Hegewiersterfild

en de Workumerwaard nog duidelijker naar voren komen als hotspots dan bij weidevogels, zeker als we naar de 10%-kaarten kijken, waarbij alleen deze gebieden hoge concentraties hebben. Hieruit blijkt ook dat deze soorten een duidelijk binair voorkomen hebben; ze zijn aanwezig in deze hotspots maar daarbuiten is er nauwelijks nog voorkomen. Dit maakt het hebben van goed waterbeleid in deze gebieden van groot belang.

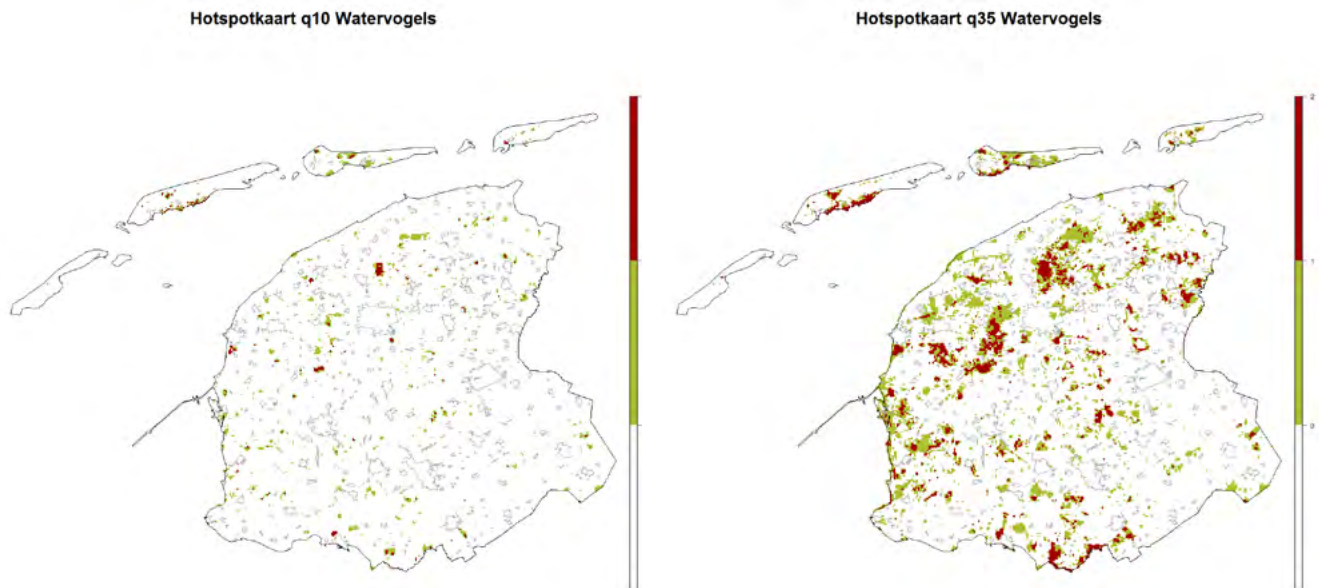


Figuur 28. Hotspotkaarten (l: 10%. r: 35%) van weidevogels van natte gebieden van provincie Fryslân. Wit zijn gebieden van weinig belang voor de soortgroep, groen van gemiddeld belang, rood van groot belang.

## Watervogels

Belangrijke gebieden voor ANLb-watervogels (in dit geval gedefinieerd als enkel Slobeend en Kuifeend) liggen vooral in de noordelijke helft van de provincie Fryslân, vanaf de Friese IJsselmeerkust tot de Lauwersmeer en ook op Terschelling, Ameland en in de omgeving Tjeukemeer en Brandemeer en Grootte Brekken (figuur 29). Binnen deze gebieden van belang

zijn de echte topgebieden te vinden aan de zuidrand van Terschelling, noordrand van Ameland, Grote Wielengebied e.o., Hegewiersterfjild, Brandemeer en Grootte Brekken. Dit zijn vooral natuurgebieden met vrij grote oppervlaktes water, wat laat zien dat de ANLb-gebieden vooral secundair belangrijk zijn voor deze soortgroep.



Figuur 29. Hotspotkaarten (l: 10%. r: 35%) van watervogels van provincie Fryslân. Wit zijn gebieden van weinig belang voor de soortgroep, groen van gemiddeld belang, rood van groot belang.



## Literatuur

- van Kleunen A., Foppen R. & van Turnhout C. 2017. Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels 2016 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Sovon-rapport 2017/34. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleyheeg E., Vogelzang T., van der Zee I. & van Beek M. 2020. Boerenlandvogelbalans 2020. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen / LandschappenNL, De Bilt.
- Nijland F., van Dijk A.J., Jager T. & 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.
- Pannekoek J. & van Strien A. 2001. TRIM 3 Manual (TRends and Indices for Monitoring data). Research Paper 0102. CBS, Voorburg.
- Postma J. 2010. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2009. SOVON-monitoringrapport 2010/03. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Postma J., Jager K. & van Stee A. 2011. Weidevogelmeetnet Friesland, verslag 2010. SOVON-monitoringrapport 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. en Roodbergen M. 2023. Fleanend, de ikerfûgels yn Waadrâne 2016-2022. Sovon-rapport 2023/27. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Roodbergen, M., C. van Scharenburg, L.L. Soldaat, W.A. Teunissen, B. Koks & M. van Leeuwen, 2011a. Achtergronddocument Meetnet Agrarische Soorten. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Roodbergen M., Teunissen W.A., Koks B., van Scharenburg C. & Postma J. 2011b. Handleiding voor Meetnet Agrarische Soorten. Sovon Vogelonderzoek, Nijmegen.
- van Strien A. & Pannekoek J. 1999. Missen is gissen. Ontbrekende tellingen in vogelmeetnetten. Limosa 72: 49-54.
- 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.
- Teunissen W., van Turnhout C., Soldaat L. & Vogel R. 2015. Monitoring van vogels in open grasland in het kader van de stelselherziening ANLb. Sovon-rapport 2015/35. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Teunissen W., Vogel R. & Zoetebier D. 2018. Toekenning meetpunten van broedvogels in het kader van de beleidsmonitoring ANLb. Sovon-notitie. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Teunissen W.A., Wiersma P., de Jong A., Kleyheeg E. & Vergeer J.-W. 2019. Handleiding voor het Meetnet Agrarische Soorten. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Vergeer J.W., van Dijk A.J., Boele A., van Bruggen J. & Hustings F. 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Vergeer J.W., Boele A., van Bruggen J. & van Turnhout C. 2023. Handleiding Sovon Broedvogelmonitoring: Broedvogel Monitoring Project en kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

## Bijlage 1. Tellers 2019-2021

Hier volgt een overzicht van tellers die in de periode 2019 t/m 2021 tellingen in provincie Fryslân hebben verricht en/of telgegevens hebben ingeleverd bij Sovon. Het overzicht is niet compleet, want sommige gegevens komen binnen via contactpersonen. Wij verontschuldigen ons voor fouten.

C. Aalbers, C. Aardema, P. Agterberg, T. Albada, W. Algra, D. Andringa, T. Andringa, H. Andringa, G. van Assen, J. van Assen, J. Bakker, R. Bakker, S. Bakker, A.J. van den Berg, R. van den Berg, K. van der Bij, W. Bil, M. Bloem, A. Blom, D. de Boer, J. de Boer, J.H. de Boer, P. de Boer, R. de Boer, S. Boersma, S. Booi, D.A. Bos, D. Bos, D. Bouma, J. Bouma, S. Bouwhuis, M. Brandsma, R. Brandsma, J. Brandt-Wiersma, J. Breidenbach, S. Bresser, S. Bruinsma, M. Castelein, N.E. ten Cate, R. Diertens, A.J. van Dijk, H. van Dijk, D. Dijkshoorn, A. Dijkstra, B. Dijkstra, E.S. Dijkstra, J. Dijkstra, O. Dijkstra, T. Dijkstra, J. Dijs, A. Dotinga, R. Dragtstra, H. van der Duim, K. Elgersma, J. Ellens, W.H. Elsinga, R. Engelmoer, M. Engelmoer, B. Evenhuis, H. Feenstra, R. Foekema, R. Fopma, A. Formsma, D. van der Gaast, T. Geertsma, S.H. Genee, J. Genee, E. Gorter, B.J. de Graaf, E. de Groot, S. de Groot, S. de Groot, D. Haaijema, H. Haanstra, J. Hanenburg, M. Heegstra, Y. van der Heide, L. Hemrica, A. Herremans, H. Hiemstra, M. Hilboezen, M. Hilverda, P.H. Hingst, J. Hoeksma, B. Hoekstra, H. Hoekstra, U. Hoekstra, Y. Hoekstra, S. Hof, I. van den Hof, M. Hofstra, T. van der Honing, W. Hoogland, F. Hooijmans, P. de Hoop, P. ten Hoor, H. Horstmann, L. Hoste, W. Hottinga, A. Huisman, R. Huiting, J. Huizenga, P. Huizenga, G. Hylkema, K. Jager, W. Jager, G. Jellema, F. Jelsma, C. de Jong, E. de Jong, F. de Jong, H. de Jong, J. de Jong, T. de Jong, M. de Jongh, D. Jonker, K. Joustra, W. Kerver, J. Kienstra, J. Kleefstra, R. Kleefstra, M. Kommer, W. Kooistra, R. Koopmans, J. Koster, J. Kramer, S. Krap,

E. Kroezen, P. Kruijt, S. Kuiper, T. Kunst, E. van der Laan, D. Laning, D. Lautenbag, A. Leijstra, K. Lesman, A. Lijnema, J. Ludema, D. Lutterop, R. Luyten, F. Majoor, T. van Malsen, M. Manchester, W. van Manen, J. Medenblik, J. Medenblik, T. Meijer, J. Meindersma, L. Meinsma, J. Melis, R. Mes, M. van der Meulen, G.A. Minnema, T. van Minnen, G. Molenaar, W. Molenbuur, E. Mulder, A. Niehof, L. Nieuwendijk, F. Nijland, A. Nooitgedagt, W.G. van Ommen, E. Oosterveld, A. Paulus, J. Paulusma, E. Piebenga, E. van Pletzen, P. van de Polder, A. Postma, J. Postma, S. Prins, G. de Ree, L. de Ree, S. Rintjema, M. Roos, H. Rotteveel, H. Ruiten, A. van Scheltinga, K. Scholten, S. Scholten, D. van der Schoot, S. Schotanus, R. Schouten, M. Schrale, P. Schutten, P.H. Schutten, W. Schuurman, J. Seinstra, M. Sikkema, J. Sipma, H. van Slageren, A. Slagman, S. van Slooten, A. Smit, F. Smit, H. Smit, N. Smulders, H. Steeghs, H. Steendam, R. Stegeman, J. van Stralen, M. Struijf, Th. Talsma, G. Tamminga, J. Tamminga, E. Terpstra, S. Terpstra, M.A. Tigchelaar, J. Tuinhof, H.G. Valk, A. van der Veen, S. van der Veen, J. Veen, P. Veendorp, H. Veenema, B. Veenstra, D. Veenstra, G. Veenstra, J. Veenstra, M. Veenstra, S. Veenstra, S. Veenstra, P. van der Vegt, F. Vellinga, A. Velstra, D. Venema, P.W. Venema, T. Verbeek, A. Verbiest, M. Verhoeven, O. Verhoeven, A.T.F. Verwer, A. Visser, A. Visser, J. Vlieger, H. Vogt, M. Vonk, A. de Vries, F. de Vries, G.J. de Vries, H. de Vries, H. de Vries, J. de Vries, K. de Vries, K. de Vries, M. de Vries, H. van der Wal, K. van der Wal, T. Walda, J. Weel, S. van der Werff, H. van der Werff, J.J. Werkman, J. Wester, J. Westra, H. Wielinga, A. Wiersma, H. Wiersma, G. Wierstra, L. Wijbenga, H. Wijbrands, Th. Willems, S. de Winter, J. de Wit, P. de Wit, D. Witteveen, K. Ykema, T. Zandstra, T. van der Zee, B. Zijlstra, L. Zijlstra, J. Zondervan, M. Zondervan, C. Zuhorn, R. Zuidema, W. Zuiderveld en M. Zweemer.

## Bijlage 2. Klasse-indeling van trendindicaties

Klasse-indeling van door het CBS gebruikte trendindicaties met criteria, omschrijving en symbolen.

symbool	omschrijving	criterium
++	sterke toename	significante toename van >5% per jaar (minimaal verdubbeling in 15 jaar)
+	matige toename	toename, niet significant >5% per jaar
0	stabiel	geen significante aantalsverandering
-	matige afname	afname, niet significant >5% per jaar
--	sterke afname	significante afname van >5% per jaar (minimaal halvering in 15 jaar)
~	onzeker	geen trend aantoonbaar (bijvoorbeeld fluctuerend)

## Bijlage 3. Technische toelichting ruimtelijke modellering

De afgelopen jaren zijn vanuit verschillende invalshoeken methoden ontwikkeld om onvolledige datasets om te zetten naar landsdekkende verspreidingsbeelden (Guisan & Zimmermann 2000, Sierdsema *et al.* 2005). Door de resultaten van verschillende soorten en de ervaringen met verschillende methodes met elkaar te vergelijken, kan een beter overzicht gegeven worden van de kansen en mogelijkheden die deze nieuwe techniek geeft. De techniek bestaat uit het genereren van zogenaamde 'kansenskaarten'.

Kansenskaarten in de strikte zin laten de kans op het voorkomen van een soort zien. In het spraakgebruik wordt de term echter ook vaak gebruikt voor kaarten die te verwachten aantallen (abundanties) of dichtheden weergeven. Met behulp van ruimtelijke modelleertechnieken kunnen gegevens van steekproeven en andere niet-gebiedsdekkende verspreidingsgegevens worden geïnterpoleerd naar gebiedsdekkende verspreidingskaarten. Voor de hier toegepaste ruimtelijke modellering is meestal informatie nodig over het landgebruik en andere omgevingskenmerken. Deze informatie wordt gebruikt om relaties te kunnen beschrijven in statistische modellen tussen de waarnemingen en de omgevingskenmerken. Deze relaties worden vervolgens gebruikt om gebiedsdekkend het verwachte voorkomen te voorspellen. Dit gebeurt meestal in vierkante vakjes van bijvoorbeeld 250 x 250 meter of 1 x 1 km. Deze vakjes worden aangeduid met de term 'gridcellen'. In deze rapportage gebruiken we gegevens op een schaal van 250 x 250 meter, met gegevens uit telprojecten BMP, MAS, Meetnet Urbane Soorten (MUS; voor stedelijk gebied), de Sovon Vogelatlas van Nederland, LiveAtlas en aanvullend voor Grutto en Kievit telgegevens van de BFVW uit de periode 2013-2022.

Om de kans op voorkomen van een soort te berekenen wordt gebruik gemaakt van zgn. binomiale modellen: regressie-technieken voor aan-/afwezigheidsgegevens of Poisson-modellen: regressie technieken voor abundantiegegevens. Een probleem bij het gebruik van de gegevens in de NDFP is dat deze maar in zeer beperkte mate informatie bevat over de afwezigheid van soorten: zogenaamde nulwaarnemingen. Om de kans de op voorkomen te kunnen modelleren moeten dus op een bepaalde manier nulwaarnemingen worden toegevoegd aan de dataset. Dit kan op een volledig willekeurige manier, waarbij vervolgens wordt gekeken in hoeverre de locaties van waarnemingen afwijken van deze 'achtergrond-nullen'. Een nadeel van deze 'presence-only'-modellen is onder meer dat zij geen echte kans op voorkomen kunnen modelleren, maar alleen een relatieve maat, de zgn Habitat Suitability Index (HSI). Een groter nadeel, is dat deze

modellen ook de wel bekende nulwaarnemingen weggooien, zodat regelmatig een positief beeld van de verspreiding ontstaat.

In de hier toegepaste procedure om kansenskaarten te maken gebruiken we daarom de 'presence-only'-modellen vooral om nulwaarnemingen te genereren. Daartoe wordt eerst een HSI-kaart gemaakt en vervolgens worden nulwaarnemingen gegenereerd in die gebieden die een lage HSI-waarde hebben. Zo wordt er voor gezorgd dat onze 'HSI-nullen' een grote kans hebben om daar terecht te komen waar de soort ook daadwerkelijk niet voorkomt.

Voor ruimtelijke modellering zoals hier toegepast is informatie nodig over het landgebruik en andere omgevingskenmerken. Deze informatie wordt gebruikt om relaties te kunnen beschrijven in statistische modellen tussen de waarnemingen en de omgevingskenmerken. Deze relaties worden vervolgens gebruikt om het verwachte voorkomen te voorspellen in alle hokken van 250x250 meter.

Voor de modellering werd informatie gebruikt over onder meer het landgebruik, bodem, grondwaterstand, gewassen, bossamenstelling en watertypen. Een deel van deze bestanden waren echter wat te verouderd om het huidige voorkomen goed te kunnen modelleren. Daarom is voor dit project een geheel nieuwe kaart van het landgebruik gemaakt op basis van de meest recente bestanden van het landgebruik.

In dit bestand is informatie gecombineerd van:

- TOP10 NL topografische kaart van Nederland (versie 2018)
- CBS Landgebruiksstatistiek (versie 2015)
- Gewassenkaart (versie 2017)
- Leeftijd en openheid van de bebouwing (wijktype)
- SNL-beheertypenkaart (versie 2018)

De informatie uit de landgebruikskaart is gecombineerd met informatie over de bodem, openheid van het landgebruik, sloten, grondwaterstand, kwel, groenindex (een maat voor de gewasproductiviteit), afstand tot de rand van de bebouwing, en de hoeveelheid bos, agrarisch gebied, water en bebouwing in de wijdere omgeving.

### Modellering

Met de verspreidingsgegevens en omgevingskenmerken is eerst de relatie tussen het voorkomen van de twaalf soorten en de omgevingskenmerken beschreven ('habitatrelatie'). De habitatrelatie wordt tevens



gebruikt om aan te geven in hoeverre een locatie geschikt is voor de soort. De gebruikte ruimtelijke modellen voor het maken van de kansencarten bestaan uit een combinatie van regressieanalyses, gecombineerd met ruimtelijke interpolatie van de model-residuen.

## Opbouw ruimtelijk model voor verspreidingskaarten

Het ruimtelijk model is opgebouwd uit een combinatie van een regressiemodel en de ruimtelijk geïnterpolerde residuen van het regressiemodel.

Voor de regressieanalyse is gebruik gemaakt van Random Forest-modellen ('RF-modellen'). Met Random Forest-modellen kunnen snel grote aantallen kandidaatvariabelen worden getoetst. Bovendien kan zo informatie worden verkregen over het relatieve belang van elke variabele bij het verklaren van de aantallen in de proefvlakken. Het voordeel van RF-modellen is tevens dat hiermee eenvoudig niet-lineaire verbanden kunnen worden beschreven zoals knikpunten: een voorbeeld hiervan is dat een variabele pas boven een drempelwaarde van belang kan zijn bij de verklaring van de aangetroffen aantallen. Of dat er eerst sprake kan zijn van een positieve relatie en vanaf een bepaalde waarde een negatieve.

Met behulp van de regressie-modellen wordt een voorspelling gemaakt van de waarnemingen en alle 250m-hokken waarvoor de in het model opgenomen omgevingsvariabelen beschikbaar zijn. Een regressiemodel voorspelt echter zelden precies de waarnemingen, er is altijd verschil tussen de werkelijke waarnemingen

en de modelvoorspellingen, de zgn. 'residuen' (NB: in gevallen waarbij er veel meer variabelen zijn dan waarnemingen kunnen de waarnemingen exact worden voorspeld. Er is dan echter sprake van 'overfitting': het model is dan niet of beperkt geschikt om het voorkomen op niet-onderzochte locaties te voorspellen).

De residuen vertellen ons waar het model blijkbaar nog niet helemaal goed functioneert. Vooral als er gebieden verschijnen met overwegend positieve residuen (het voorkomen wordt onderschat) of negatieve residuen (het voorkomen wordt overschat), is er blijkbaar sprake van lokale omstandigheden die niet goed worden beschreven door de variabelen van het regressiemodel. Een vervolgstap kan dan zijn om op zoek te gaan naar variabelen die het gevonden patroon in de residuen kunnen verklaren. Dit levert dan zgn. 'tailor-made'-modellen op: voor elke soort afzonderlijk wordt zo goed mogelijk de meest relevante set aan omgevingsvariabelen bij elkaar gezocht en gemodelleerd. Voor een aantal soorten zal zelfs dat geen soelaas bieden, omdat simpelweg de relevante informatie niet beschikbaar is voor elke locatie in Nederland. Voor de hier gepresenteerde kansencarten zijn geen 'tailor-made'-modellen gemaakt omdat die per soort (zeer) veel tijd kosten. Er bestaat echter een oplossing om de voorspelde verspreiding te verbeteren: interpolatie van de residuen. Door de residuen te interpoleren naar een vlakdekend kaartbeeld ontstaat een kaart met gebieden die overwegend onderschat of overschat worden. Voor interpolatie van de residuen kan gebruik worden gemaakt van (block-) Inverse Distance Weighting (IDW) en Kriging. De laatste methode is veel rekenintensiever dan de eerste: in deze versie van de predictiekaarten is daarom gebruik gemaakt van IDW.

### Box 1. Random Forest Modelling

Random Forests zijn geschikt voor deze analyses omdat ze kunnen omgaan met hoog-dimensionale, niet-lineaire en collineaire gegevens en omdat ze weinig vatbaar zijn voor overfitting. Random Forests worden regelmatig gebruikt voor de modellering van de verspreiding van soorten (o.a. Benito-Garzon *et al.* 2006, Cutler *et al.* 2007, Kampichler *et al.* 2010, Mascaro *et al.* 2014) en in recente vogelatlasprojecten zoals de atlas van broed- en wintervogels van Groot-Brittannië en Ierland (Balmer *et al.* 2013), de atlas van algemene broedvogels van Polen (Kuczyński & Chylarecki 2012) en de nieuwe Vogelatlas van Nederland (Sovon 2018).

Random Forests zijn gebaseerd op het genereren en selecteren van een groot aantal regressiebomen. Regressiebomen zijn een klassieke machine learning-methode die al drie decennia geleden werd ontwikkeld (Breiman *et al.* 1984). Voor elk van de bomen in een Random Forest wordt alleen een gebootstrapte steekproef van de waarnemingen gebruikt en in elke tweedeling van de boom wordt slechts een toevallig gekozen subset van de verklarende variabelen gekozen. Elke boom in de Random Forest zal dus andere predicties opleveren, afhankelijk van de gebruikte cases en omgevingsvariabelen. Uiteindelijk wordt voor elke waarneming de gemiddelde predictie van het aantal gebruikte bomen berekend. De niet-gebruikte waarnemingen om een boom te maken - de zogenaamde 'out-of-the-bag (OOB)' cases - worden benut voor de bepaling van de kwaliteit van de Random Forest modellering en van de importantie van de omgevingsvariabelen. Zo wordt dus informatie verkregen over het relatieve belang van elke variabele bij het verklaren van het voorkomen van een soort.

## Dichtheidskaarten

De modelvoorspellingen per 250m-hok en de geïnterpoleerde residuen worden tenslotte bij elkaar opgeteld. Idealiter zou dit moeten gebeuren op de link-schaal. Bij binomiale verdelingen is dat de logit-link en die is niet terug te transformeren. Daarom zijn de predicties en residuen bij elkaar opgeteld op de response-schaal (= de niet getransformeerde schaal). Dit heeft als nadeel dat de in de uiteindelijke predicties getallen kleiner dan 0 kunnen worden: in de definitieve kaarten worden deze negatieve waarden veranderd in 0.

## Technische uitvoering

De berekeningen voor de predictiekaarten zijn uitgevoerd met het statistische programma R (R Core Team 2020), versie 3.6.3 (64-bits versie). Voor de analyses werd het R-package 'SDMaps' (Sierdsema *et al.* 2020), versie 0.15-4 gebruikt. SDMaps vat functies uit een grote aantal van R-packages samen die zorgdragen voor het inlezen van de waarnemingen, samenvoegen met ruimtelijke data, uitvoeren van de ruimtelijke modellen, projecteren van de modellen op het hele land en maken van de kaarten.

## Van soortkaarten naar kaarten van biodiversiteit

De hiervoor beschreven modelleertechniek levert gebiedsdekkende verspreidingskaarten op. Maar hoe kunnen deze worden gecombineerd tot kaarten die biodiversiteit weergeven? De kaarten kunnen namelijk niet zonder meer worden opgeteld. Voor abundantiekaarten geldt dat de dichtheden tussen de soorten zeer sterk verschillen: optelling van de kaarten zou ertoe leiden dat deze vooral het voorkomen van een aantal zeer algemene soorten in beeld brengt. Maar juist in systemen die een hoge biodiversiteit hebben, komen naast de algemene soorten ook vaak heel veel soorten met een lage tot zeer lage dichtheid voor. Voor de kans-op-voorkomen-kaarten geldt dit probleem ook, maar in wat mindere mate: de waarden in deze kaarten zijn immers beperkt tot waarden tussen nul en één.

De meest eenvoudige manier om de kaarten vergelijkbaar te maken tussen soorten is om deze om te zetten in een kaart met aan- en afwezigheid. De optelling van de kaarten levert dan een kaart op met de soortenrijkdom. Alle informatie over verschillen in abundantie die beschikbaar is in de abundantiekaarten gaat dan echter verloren. Dit is op te lossen door in plaats van aan- of afwezigheid van een soort, gebieden met een hoge- en lage dichtheden te onderscheiden of gebieden met een hoge en lage kans op voorkomen. Maar hoe

doe je dat? Voor elke soort zullen immers soort- en zelfs kaart-specifieke criteria nodig zijn. Dat is opgelost door het maken van zogenaamde kwantielkaarten. Deze kaarten laten zien wat de kleinst mogelijke gebied is waar zich bijvoorbeeld 10% of 25% van de populatie bevindt. Om bijvoorbeeld een 25%-kwantielkaart voor een provincie te maken wordt daarvoor eerst het totale aantal in de hele provincie berekend. Vervolgens wordt bepaald wat hiervan 25% is. Vervolgens worden alle waarden van de afzonderlijke gridcellen gesorteerd van groot naar klein. Deze worden dan één voor één bij elkaar opgeteld van groot naar klein, net zo lang tot de waarde van 25% van de populatieomvang is bereikt. Alle gridcellen die tot dan toe bij elkaar zijn opgeteld vormen dan het 25%-kwantielgebied. In dat gebied komt dan dus 25% van de populatie voor op een zo klein mogelijke oppervlakte. Op deze manier kan voor elke soort afzonderlijk in beeld worden gebracht wat de meest belangrijke gebieden voor deze soort zijn. Voor de kans-op-voorkomen-kaarten kan een vergelijkbare procedure worden toegepast. Hiervoor worden alle kansen bij elkaar opgeteld en op een vergelijkbare manier kwantielkaarten gemaakt.

De gekozen kwantielwaarde hangt af van de toepassing van de kaarten. Indien alleen de echte top-gebieden in beeld gebracht moeten worden kan de 10%-kwantielwaarde worden gebruikt. Maar wanneer de belangrijkste gebieden voor een soort in beeld gebracht moeten worden dan blijkt meestal de 35%-kwantielkaart goed bruikbaar te zijn.

Met de kwantielbenadering kunnen soorten met grote verschillen in talrijkheid en geheel verschillende typen kaarten toch bij elkaar worden opgeteld om tot een totaalbeeld over een groot aantal soorten te komen. Door middel van de kwantielbenadering worden dus de verspreidingskaarten omgezet in voor alle soorten vergelijkbare kaarten die de belangrijkste en minder belangrijke gebieden voor een soort in beeld brengen. Door nu de afzonderlijke kwantielkaarten per soort op te tellen, kan een kaart gemaakt worden die in detail de lokale 'soortenrijkdom', of beter, diversiteit, weergeeft. 'Soortenrijkdom' tussen aanhalingstekens omdat door de verwerking van verschillen in abundantie en kans op voorkomen in de kaarten, deze een informatiever beeld geven over de biodiversiteit dan simpelweg soortenrijkdom. Om verwarring te voorkomen met de gangbare kaarten die soortenrijkdom weergeven, gebruiken we deze kaarten de term 'hotspotkaarten'. Met behulp van hotspotkaarten wordt dus aangegeven waar zich het zwaartepunt van de verspreiding van een groep van soorten bevindt.

## Literatuur

- Balmer D., Gillings S., Caffrey B., Swann B., Downie I. & Fuller R. 2013. Bird Atlas 2007-11: The Breeding and Wintering Birds of Britain and Ireland. BTO Books, Thetford.
- Benito Garzon M., Blazek R., Neteler M., Sanchez De Dios R., Sainz Ollero H. & Furlanello C. 2006. Predicting habitat suitability with machine learning models: The potential area of *Pinus sylvestris* L. in the Iberian Peninsula. *Ecological Modelling* 197: 383-393.
- Breiman L., Friedman J., Stone C.J. & Olshen, R.A. 1984. Classification and Regression Trees. Taylor & Francis. 368 pp.
- Cutler D.R., Edwards T.C. Jr., Beard K.H., Cutler A., Hess K.T., Gibson J. & Lawler J. J. 2007. Random forests for classification in Ecology. *Ecology* 88: 2783-2792.
- Kuczyński L. & Chylarecki P. 2012. Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski -- Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. GIOŚ, Warszawa.
- Guisan A. & Zimmerman N.E. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186.
- Kampichler C., Wieland R., Calmé S., Weissenberger H. & Arriaga-Weiss S. 2010. Classification in conservation biology: A comparison of five machine-learning methods. *Ecological Informatics* 5:441-450.
- Mascaro J., Asner G.P., Knapp E.E., Kennedy-Bowdoin T., Martin R.E., Anderson C., Higgins M. & Chadwick K.D. 2014. A tale of two "forests": random forest machine learning aids tropical forest carbon mapping. *PLoS ONE* 9: e85993.
- Sierdsema H., van Kleunen A., van Swaay C. & Sparrius L.. 2005. Van losse meldingen en steekproefgegevens naar verspreidingskaarten. VOFF-rapport 2005/01, Vereniging Onderzoek Flora en Fauna, Nijmegen
- Sierdsema H., Kampichler C. & Hallman C. 2020. SDMaps: Creating distribution maps from monitoring data and casual observations. Sovon Vogelonderzoek Nederland: Unpublished.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland. 2018. Vogelatlas van Nederland. Broedvogels, wintervogels en 40 jaar verandering. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.

## Bijlage 4. Soorten en aantallen

BMP (territoria)		2019					2020					2021						
euring	soort	rl_status	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	
70	Dodaars			3		23	4		1		22	5				22	5	
90	Fuut			3	1	195	16		9		137	14		4		131	10	
100	Roodhalsfuut	GE										2					2	
120	Geoorde Fuut					19					17					3		
720	Aalscholver					1180	120				788	128				832	214	
950	Roerdomp	KW				117	13		1	8	120	8		3		157	11	
1190	Kleine Zilverreiger	GE									2							
1210	Grote Zilverreiger					34						1				4		
1220	Blauwe Reiger					78				2	15	2				15		
1240	Purperreiger					25	1				23					33		
1340	Ooievaar					95	5				93	2				104	2	
1440	Lepelaar					524	25				506					746	40	
1520	Knobbelzwaan			5	8	128	19		29	10	97	8		12	5	119	6	
1540	Wilde Zwaan	GE															1	
1580	Kleine Rietgans				1													
1590	Kolgans					33					22					30		
1610	Grauwe Gans			21	5	3823	181		69	33	3745	78		68	30	4406	194	
1619	Soepgans					8	0		2		10	4				11		
1661	Grote Canadese Gans				1	188	8		3		245	6		4	1	248	20	
1664	Kleine Canadese Gans (minima)															1		
1670	Brandgans					246	12		11		243	2		1		294	4	
1700	Nijlgans			2		178	22		10	7	145	15		3	2	169	15	
1730	Bergeend		1	40	12	545	31	2	72	13	467	28	1	67	9	529	26	
1780	Mandarijneend										1						1	
1790	Smient	GE				9					2					5		
1820	Kraakeend		6	101	24	871	82	3	182	66	785	80	1	167	18	787	89	
1840	Wintertaling	KW		1		38	5		1		24	2		2	1	54	2	
1860	Wilde Eend		27	139	165	1668	222	18	438	331	1681	182	15	337	112	1575	146	
1869	Soepeend			8	23	54	11		39	17	73	11		25	7	57	1	
1890	Pijlstaart	BE				1										3		
1910	Zomertaling	BE		4		102	7	1	13	1	71	2	3	18	1	59	8	
1940	Slobeend	KW		47	2	435	42		114	5	356	45		81	3	406	54	
1960	Krooneend					17					9					4		
1980	Tafeleend			1		53	4		3		34	3		4		53	5	
2030	Kuifeend		3	49	12	400	52	5	108	21	333	40	3	80	5	403	45	
2060	Eider					104			1		120	2		4		169		
2210	Middelste Zaagbek	GE				2												
2430	Zeearend	GE				1					1					1		
2600	Bruine Kiekendief				1	76	12		1	7	84	10		1	3	114	12	
2610	Blauwe Kiekendief	GE				1					2					1		
2670	Havik					18	3			1	17	3				16	2	
2690	Sperwer			1		2					2					4		
2870	Buizerd			2	2	64	6		6	4	60	4		5	2	62	10	
3040	Torenvalk	KW		2	3	7	2		7	2	7	2		2		5		
3100	Boomvalk	KW				1					4					1		
3200	Slechtvalk					2				1	1					1		
3700	Kwartel		2			46	6		9	2	14	2	3	3		14	1	
3940	Fazant		9	3	2	163	13	1	3	4	163	16	3	4	2	153	13	
4070	Waterral					246	19				222	18				237	14	
4080	Porseleinhoen	KW				18					5					16		
4110	Kleinst Waterhoen	GE				2					1					2		
4210	Kwartelkoning	BE									3		1			3		
4240	Waterhoen			12	3	83	10			26	14	104	10		17	2	83	5
4290	Meerkoet		9	73	58	1004	127	11	249	97	863	101	11	159	32	961	95	
4500	Scholekster		19	478	65	1712	116	16	952	115	1663	108	18	1171	48	1950	97	
4550	Steltkluut	GE									1					6		
4560	Kluut			16		917	15		50		945	9		53		1127	16	
4690	Kleine Plevier					64	4		2		61	1				47	1	
4700	Bontbekplevier	KW				23	4			2	26	4				44	5	
4770	Strandplevier	BE														20		
4930	Kievit		15	325	26	2175	156	7	766	165	1747	141	9	766	49	1979	140	
5120	Bonte Strandloper																1	
5170	Kemphaan	EB				1					1					1		
5190	Watersnip	BE		10		153	24		9		141	28		11		177	22	
5290	Houtsnip					4	1				4	1				9	2	
5320	Grutto	GE		362	6	1578	150		803	27	1376	122		722	21	1550	123	
5410	Wulp	KW		1		120	7		5	5	117	4		1		127	5	
5460	Tureluur	GE	3	304	3	1498	107	5	616	22	1317	120	3	649	22	1564	109	

BMP (territoria)		2019					2020					2021					
euring	soort	rl_status	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig
5750	Zwartkopmeeuw					8					7					13	
5780	Dwergmeeuw	EB														1	
5820	Kokmeeuw			2563	22002	87		2	1373	24248	49			339	19059	242	
5900	Stormmeeuw			1	222	15				199				32	219	5	
5910	Kleine Mantelmeeuw				8429	60				8549					8859	98	
5920	Zilvermeeuw				6568	40				5996				1	7268	140	
6000	Grote Mantelmeeuw	GE			11					11					19		
6110	Grote Stern	KW			3192					4530					701		
6150	Visdief	GE		175	1156	50		166		980	61			212	1044	43	
6160	Noordse Stern	BE			247					122					185		
6240	Dwergstern	KW			27					17					149		
6270	Zwarte Stern	BE			96					85					150		
6658	Stadsduif														1		
6680	Holenduif			2	1	57	16	2	14	4	67	6		3	2	61	13
6700	Houtduif			15	5	157	56		25	6	209	42		17	1	214	49
6840	Turkse Tortel			5	1	9	5		1		15	1			12	4	
6870	Zomertortel	KW			1												
7240	Koekoek	KW		2	2	127	14		3	3	129	13		1	3	136	15
7350	Kerkuil			1											1		
7570	Steenuil	KW								1							
7610	Bosuil				1	2				2					2		
7670	Ransuil	KW			9	5				6	1				2		
7680	Velduil	EB			6					1					1		
7780	Nachtzwaluw				6					19					17		
7950	Gierzwaluw					1				1	1						
8310	IJsvogel				2	2		1		4	3				1	2	
8480	Draaihals	EB			1					3					3		
8560	Groene Specht				9	3		1		9	1				6	2	
8630	Zwarte Specht				3					3					2		
8760	Grote Bonte Specht				115	41		2		203	23			1	152	33	
8830	Middelste Bonte Specht					1				3						1	
8870	Kleine Bonte Specht				12	1				31					13	1	
9740	Boomleeuwerik				15					21					19		
9760	Veldleeuwerik	GE	8	108	10	1265	43	5	302	67	1220	39	15	339	22	1315	38
9810	Oeverzwaluw				528	103				168	210			17	281	282	
9920	Boerenzwaluw	GE		39	873	3		1	7	1	653	5		3	520	7	
10010	Huiszwaluw	GE		33	39	4			1		65	3		2	37		
10090	Boompieper				213	8				3	232	14			217	10	
10110	Graspieper	GE	20	136	25	1949	120	13	427	120	1872	123	7	246	35	1660	90
10171	Gele Kwikstaart	GE	57	23	61	609	47	41	177	108	585	24	28	116	20	717	29
10172	Engelse Kwikstaart	GE													1		
10201	Witte Kwikstaart		6	16	18	175	31	10	40	12	189	27	1	45	10	163	24
10660	Winterkoning			14	8	1009	161		26	3	1042	132		14	2	974	148
10840	Heggenmus			2	155	32	1	2		139	39				115	36	
10990	Roodborst			1	228	68			3		326	47		1	329	79	
11040	Nachtegaal	KW			40	20				39	21				45	31	
11060	Blauwborst		3		6	602	61	3	17	16	546	66	6	10	4	595	64
11210	Zwarte Roodstaart				6				1		2	1	1		1	1	
11220	Gekraagde Roodstaart			3	86	16			3		99	8		5	86	13	
11370	Paapje	BE			1					1	2	1			4		
11390	Roodborsttapuit			3	1	131	14	1	8	4	135	13		4	3	138	10
11460	Tapuit	BE			54					63					56		
11870	Merel			19	4	388	132		24	3	477	101		20	1	465	98
12000	Zanglijster			1	176	43			1	1	263	32		1	196	37	
12020	Grote Lijster	KW			25	5				28	3				23	5	
12200	Cetti's Zanger				14	1				22					33	3	
12360	Sprinkhaanzanger				354	13			1		324	15			320	11	
12380	Snor	KW			354	14				1	358	21		1	348	21	
12430	Rietzanger		11	6	52	3553	196	6	90	50	2986	182	11	68	32	3271	206
12500	Bosrietzanger		1	2	3	339	24		16	8	405	42	3	7	5	347	36
12510	Kleine Karekiet		11	14	33	2558	178	10	71	42	2010	167	4	67	19	2064	170
12530	Grote Karekiet	BE									3						
12590	Spotvogel	GE		1		73	7		4		64	8		9	61	15	
12740	Braamsluiper			3	2	179	19		6	4	118	23		5	117	23	
12750	Grasmus			10	3	766	74		35	9	696	63	4	22	6	801	56
12760	Tuinfluitier					486	50		3		434	37		2	366	41	
12770	Zwartkop			10	4	665	111		27	4	817	91		15	2	696	89
13080	Fluiter					10	3				14	4		2	5	4	



BMP (territoria)		2019					2020					2021					
euring	soort	rl_status	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb akker	ANLb gras	referentie	natuur	overig
13110	Tjiftjaf			15	12	722	149	1	33	7	844	105		26	1	834	143
13120	Fitis			6	3	1884	195		24	3	1905	159		14	1	1770	142
13140	Goudhaan					23	1				69	16				16	
13150	Vuurgoudhaan					3	1				7	2				2	
13350	Grauwe Vliegenvanger	GE				21	6				36	3				29	3
13490	Bonte Vliegenvanger					32	6		2	1	31	1		1		23	2
13640	Baardman					156	17		1	2	117	11				104	14
14370	Staartmees					34	7				45	10				42	5
14400	Glanskop					10					29	3				5	
14420	Matkop	GE				41	5				38	1				32	8
14540	Kuifmees					6					10					7	
14610	Zwarte Mees	GE				13					30	1				2	
14620	Pimpelmees			7	4	240	69		9	1	264	44		2		284	56
14640	Koolmees			16	5	430	125		18	5	500	78		17		463	96
14790	Boomklever					40	21				75	16				29	19
14870	Boomkruiper					123	34		2		196	18				141	24
14900	Buidelmees	GE				1											
15080	Wielewaal	KW				4	2				7	4				3	1
15150	Grauwe Klauwier	BE				2					4					16	
15390	Gaai			1		42	10		3		64	8		3		55	16
15490	Ekster			2		14	7		5		8	5		5		4	1
15600	Kauw			2		110	85		15		120	16		1	1	97	20
15630	Roek								40					7			
15671	Zwarte Kraai			10	2	92	29		16	2	92	20		8	3	104	18
15720	Raaf	GE															1
15820	Spreeuw			19	3	50	43		6		90	52		5		62	30
15910	Huismus	GE		26	2	21	16		19	6	60	21		1	5	24	9
15980	Ringmus	GE	2	1		31	16		1	2	18	14				17	9
16360	Vink			3	7	437	88		12	5	492	69		4		481	67
16490	Groentling					1	82	15	2	3	69	17			1	65	11
16530	Putter		28	3	10	171	23	1	39	7	157	20	1	6	2	86	15
16540	Sijs					2											
16600	Kneu	GE	8	5	13	267	42	1	24	5	213	48	1	15	1	210	38
16630	Barmsijs (Grote of Kleine)						1										
16634	Kleine Barmsijs					2					3					2	
16790	Roodmus	GE									1					1	
17100	Goudvink					40	4				63	2				43	2
17170	Appelvink					24	1				28	1				30	3
18570	Geelgors		2			79	1			2	62	2				72	
18770	Rietgors		6	13	31	2629	131	5	84	56	2073	118	13	37	15	2064	138
30004	hybride Canadese gans x Grauwe gans					1											

MAS (maximum aantallen)		2019				2020				2021				
euring	soort	rl_status	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb gras	referentie	natuur	overig
90	Fuut			1	1		1							
1220	Blauwe Reiger						1							
1340	Ooievaar			1	1	1		1		1		1		
1520	Knobbelzwaan		4	3	2	8	4	8			1	6	1	
1590	Kolgars				1									
1610	Grauwe Gans		1	1	6	17	10	10	3	2	1	5	1	
1619	Soepgans					3	1							
1661	Grote Canadese Gans			1	1	2	3					1		
1670	Brandgans			4			6	1						
1700	Nijlgans		1	12	3	7	5	7		2	1	5		
1730	Bergeend		6	9	1	11	7	18			3	6		
1790	Smient	GE					1	1						
1820	Krakeend		4	17	5	18	20	16				6		
1840	Wintertaling	KW		1	2		2				1			
1860	Wilde Eend		9	48	10	41	44	52		5	10	19	1	6
1869	Soepeend			4		3	2	6				2		
1910	Zomertaling	BE			1	1	1							
1940	Slobeend	KW	1		2	3	5				1	1		
2030	Kuifeend		3	6	1	6	8	7		2	3	6		
2600	Bruine Kiekendief					1						1		
2670	Havik					1								

MAS (maximum aantallen)			2019				2020				2021			
euring	soort	rl_status	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb gras	referentie	natuur	overig	ANLb gras	referentie	natuur	overig
2870	Buizerd		1	3	3	5		2				1		
3040	Torenvalk	KW		3	1	1		1						
3100	Boomvalk	KW				1								
3700	Kwartel			1										
3940	Fazant			2	2	3		5		1				
4240	Waterhoen			2		3	1			2				
4290	Meerkoet		10	28	2	20	37	27		3	9	13		3
4500	Scholekster		14	53	8	48	32	37	2	8	12	31		9
4690	Kleine Plevier				2	1								
4700	Bontbekplevier	KW					1							
4930	Kievit		15	28	16	46	40	27	2	8	21	19	4	8
5170	Kemphaan	EB								3				
5190	Watersnip	BE			4									
5320	Grutto	GE	15	16	5	19	45	12		5	26	12		
5410	Wulp	KW			2	3	2	2						
5460	Tureluur	GE	12	7	8	15	24	4			16	7		
6680	Holenduif		3	12	3	6	5	11		1	1	7		
6700	Houtduif		2	17	5	11	2	16			2	5	1	1
6840	Turkse Tortel			9		1	2	3			1			
7240	Koekoek	KW					1							
7950	Gierzwaluw				1									
8760	Grote Bonte Specht			1		2		3				1		
9760	Veldleeuwerik	GE	1	2	15	26	7	1			4	1		
9920	Boerenzwaluw	GE	1	22	1	8	7	6		1				3
10010	Huiszwaluw	GE		2		6								
10090	Boompieper				1			5				2		
10110	Graspieper	GE	5	13	19	36	15	9			4	4		
10171	Gele Kwikstaart	GE	3	19	7	18	8	25	1	1		6		
10201	Witte Kwikstaart		2	10	5	15	3	4				4		1
10660	Winterkoning		1	20	5	17	1	14		2		6	1	2
10840	Heggenmus			2	1	2		2		1				
10990	Roodborst			5	3	2		5				2		
11060	Blauwborst							2						
11210	Zwarte Roodstaart		1			3				1				
11220	Gekraagde Roodstaart			2	2	3	1	2				2		1
11390	Roodborsttapuit			3	10	3		4				4		
11460	Tapuit	BE					2							
11870	Merel			12	3	14	1	8	1	4	1	5	1	4
12000	Zanglijster			5	6	6		4		2		1		
12020	Grote Lijster	KW		1										
12360	Sprinkhaanzanger				1									
12430	Rietzanger		2	3	7	8	3	2		1		2		
12500	Bosrietzanger			1	1	1						1		
12510	Kleine Karekiet		1	9	2	8	2	4			2			
12590	Spotvogel	GE	1	3	1	3	2	1						
12740	Braamsluiper			4	3	7								1
12750	Grasmus			8	6	12		5		7	1	4		4
12760	Tuinfluitier			4	1	5		1		2				
12770	Zwartkop			20	5	28	2	17	1	3		10		2
13110	Tjiftjaf			25	10	22	1	17	2	3		12	1	3
13120	Fitis			7	7	6		2				1		
13140	Goudhaan					2								
13490	Bonte Vliegenvanger			2	1		1	2				2		
14620	Pimpelmees			3		4		4		2		3		
14640	Koolmees			11	5	15	1	9	1	3		4	1	
14790	Boomklever							2				1		
14870	Boomkruiper			7	3	6		5				3		
15390	Gaai				1	2		3		2				
15490	Ekster		1	6	2	4	1	5				1		
15600	Kauw			16		5		7		1	4	8		
15630	Roek							1						
15671	Zwarte Kraai		5	17	5	20	11	25	1		2	12		1
15820	Spreeuw		3	25	4	23	1	7		2	2	1	1	
15910	Huismus	GE	6	54	12	28	5	31		3	4	22		1
15980	Ringmus	GE		1			2	1						
16360	Vink		1	25	8	29	1	17	2	2	1	14	1	
16490	Groenling			7	1	5		4						
16530	Putter			14	5	8	6	6				1		
16600	Kneu	GE		7	3	7	3	5				2		
18570	Geelgors			3	2	2		3						
18770	Rietgors			4	6	8	2	3			2	2		



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](mailto:info@sovon.nl)  
I [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

