

In singel en wal: biodiversiteit van het coulisselandschap van de Noardlike Fryske Wâlden

Deelrapport broedvogels



A&W-rapport 1742b



gefinancierd door

provinsje fryslân
provincie fryslân 

In singel en wal: biodiversiteit van het coulisselandschap van de Noardlike Fryske Wâlden

Deelrapport broedvogels

A&W-rapport 1742b

E.B. Oosterveld
L. Heikoop
M. Sikkema
N. Beemster
J. van Belle
m.m.v. M. de Zeeuw en L. Soldaat

Foto Voorplaat

Elzensingel bij Surhuisterveen, A&W

E.B. Oosterveld, L. Heikoop, M. Sikkema, N. Beemster, J. van Belle, m.m.v. M. de Zeeuw & L. Soldaat. 2013
In singel en wal: biodiversiteit van het coulisselandschap van de Noardlike Fryske Wâlden. Deelrapport broedvogels.
A&W-rapport 1742b. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgevers**Vereniging Noardlike Fryske Wâlden**

Postbus 24
9250 AA Burgum
Telefoon 0511 54 85 96

Provinsje Fryslân

Postbus 20120
8900 HM Leeuwarden
Telefoon 058 29 25 925

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl

Projectnummer

1801bfw

Projectleider

E.B. Oosterveld

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

E. Wymenga

Datum

10 augustus 2013



Inhoud

1	Inleiding	1
2	Methode	3
2.1	Onderzoek in proefvlakken	3
2.2	Broedvogelonderzoek in transecten	6
2.3	Struweel-, bos- en houtwalvogels	9
3	Resultaten	11
3.1	Broedvogels in proefvlakken	11
3.2	Broedvogels in transecten	22
4	Discussie	25
5	Conclusies	31
6	Literatuur	33
	<i>Bijlage 1 Statistische analyse proefvlakken en transecten</i>	35

1 Inleiding

Dit rapport maakt deel uit van een project over de biodiversiteit van het landschap van houtsingels en dykswâlen (coulisselandschap) van de Noardlike Fryske Wâlden (Noordelijke Friese Wouden NFW). De doelen van dit project zijn:

1. In beeld brengen van de bijzondere natuurwaarden van het coulisselandschap van de Noardlike Fryske Wâlden,
2. Vastleggen van de bijzondere natuurwaarden anno 2012,
3. Opzetten van een monitoringssysteem.

Leeswijzer

In dit rapport wordt verslag gedaan van de onderzoeksresultaten van het eerst jaar, 2012, voor het onderdeel broedvogels. Er zijn ook deelrapporten over het onderzoek aan flora en vegetatie, vleermuizen en ongewervelden. De resultaten van de deelonderzoeken zijn bij elkaar gebracht in een hoofdrapport (Oosterveld 2013). De verschillende rapporten zijn beschikbaar via www.altwym.nl, www.landschapsbeheerfriesland.nl en www.noardlikefryskewalden.nl.

Voor een toelichting op het project wordt verwezen naar het hoofdrapport.

Onderzoek broedvogels

Broedvogels vormen een van de meest opvallende elementen van de biodiversiteit van het coulisselandschap van de NFW. In het vooronderzoek bleek dat de broedvogelbevolking van houtsingels en -wallen is samengesteld uit vogels van bossen, bosranden en struikgewas, maar dat ook gesproken kan worden van een categorie typische 'houtwalvogels' (Oosterveld 2013). Houtwalvogels zijn vogels die in vergelijking tot andere habitattypen een voorkeur hebben om in dykswâlen en houtsingels te broeden. Het gaat dus eigenlijk om broedvogels van lijnvormige landschapselementen. Voor het gemak worden ze 'houtwalvogels' genoemd.

Het doel van het onderhavige broedvogelonderzoek is tweërlei:

1. In kaart brengen van de toestand van de broedvogelbevolking van de houtsingels en dykswâlen in de Noordelijke Friese Wouden, in het bijzonder van de typische houtwalvogels,
2. Een basis leggen voor de monitoring van de broedvogelbevolking in relatie tot de kwaliteit (onderhoudstoestand) van de singels en wallen.

In het onderzoeksjaar 2012 is de toestand van de broedvogels zodanig in kaart gebracht, dat de opzet zich ook leent voor monitoring. In dit deelrapport doen we verslag van de opzet en de resultaten van

2 Methode

Het broedvogelonderzoek in de NFW heeft plaatsgevonden in zes proefvlakken en langs honderd transecten. Bij de proefvlakken is gekozen voor proefvlakken die ook in het verleden zijn gekarteerd. Op deze manier is het mogelijk om een vergelijking te maken met eerdere karteringen in 1975 en 1989. Het transectenonderzoek is opgezet met het oog op een systematische monitoring.

2.1 Onderzoek in proefvlakken

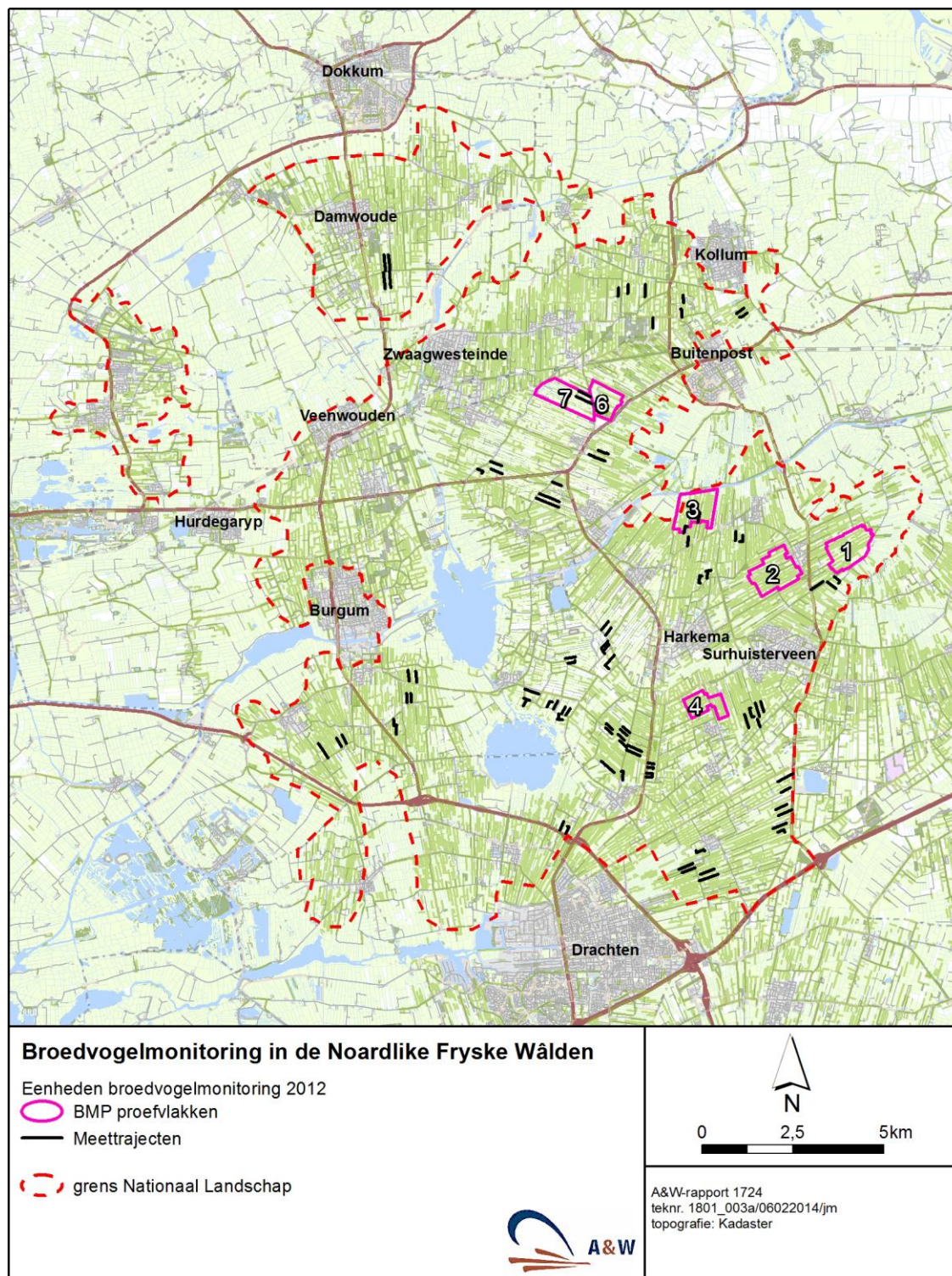
Keuze van proefvlakken

In 2012 zijn zes proefvlakken gekarteerd, vier in houtsingelgebied en twee in dykswâlengebied. Bij de keuze van de proefvlakken is aansluiting gezocht bij twee eerdere studies:

- Een onderzoek naar de biodiversiteit van het houtsingelgebied in de gemeente Achtkarspelen in 1989 (Altenburg et al. 1990), waarbij in vier proefvlakken broedvogels zijn gekarteerd: twee bij Surhuizum ('Surhuizum-Oost' en 'Surhuizum-West'), één bij Augustinusga ('Hamstermieden') en één bij Boelenslaan (figuur 2-1). Het betreft proefvlakken in gebieden met uitsluitend houtsingels. Dat wil zeggen dat de boomlaag van de singels voor het overgrote deel uit Zwarte elzen *Alnus glutinosa* bestaat. Zie voor oppervlaktes en singellengtes tabel 2-1,
- Een onderzoek naar de ecologie en het beheer van dykswâlen (hege dyken) in de gemeenten Achtkarspelen en Tytsjerksteradiel in 1975. (Schotsman 1976). Dit betrof een kartering van broedvogels in het dykswâlengebied rond Twijzel, met een totale singellengte van 49,5 km (en een onbekende oppervlakte). In 1985 is dit broedvogelonderzoek herhaald voor een kleiner gebied, namelijk twee houtwalgebieden ten noordoosten en noordwesten van Twijzel ('Twijzel-Oost' en 'Twijzel-West', figuur 2-1). De kartering van 1985 bleek niet geschikt voor een vergelijking, maar voor het onderzoek in 2012 is wel aansluiting gezocht bij deze twee proefvlakken. Beide proefvlakken liggen namelijk in het hart van het dykswâlengebied rond Twijzel en vormen daar representatieve voorbeelden van. Zie voor oppervlaktes en wallengtes tabel 2-1.

Tabel 2-1 Kenmerken van de onderzochte proefvlakken in de houtsingel- en dykswâlengebieden in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012. De oppervlaktes en lengtes zijn bepaald met behulp van GIS op basis van gegevens uit de landschapsinventarisatie door Landschapsbeheer Friesland in 2011/2012. In de lengte is niet de lengte meegenomen die in de vooraf gaande winter is gekapt. Dit biedt broedvogels geen leefgebied. De nummers corresponderen met de genummerde proefvlakken in figuur 2-1

Proefvlak	Oppervlakte (ha)	Lengte aan singels of wallen (km/100 ha)
Houtsingelgebied		
1. Surhuizum-Oost	93	11,5
2. Surhuizum-West	73	15,0
3. Hamstermieden	106	11,9
4. Boelenslaan	50	9,3
Totaal	322	47,7
Dykswâlengebied		
6. Twijzel-Oost	61	9,4
7. Twijzel-West	95	14,2
Totaal	156	23,6



Figuur 2-1- Situering van de proefvlakken en meettrajecten (transecten) voor het broedvogelonderzoek in de houtsingel- en dykswâlengebieden in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012. De nummers corresponderen met de genummerde proefvlakken in tabel 2-1.

Veldwerk

De inventarisatierondes zijn uitgevoerd in de weken van 19 maart, 16 april, 30 april, 14 mei en 28 mei. Over het algemeen was het voorjaar koud en regenachtig en waren de inventarisatieomstandigheden niet altijd optimaal.

Interpretatiekader

Voor het verzamelen en de interpretatie van de gegevens in de proefvlakken in 2012 is de 'uitgebreide territoriumkartering' (Hustings et al. 1985, van Dijk & Boele 2011) gehanteerd. Voor datumgrenzen en geldige waarnemingen is bijlage 5 uit de Handleiding Broedvogel Monitoring Project SOVON (van Dijk & Boele 2011) gebruikt. Waarnemingen van Koolmees en Pimpelmees binnen 300 meter van een woonerf zijn niet meegeteld voor een territorium, omdat het mogelijk is dat die van vogels zijn uit een nestkast op het erf.

Vergelijkbaarheid van de tellingen

Houtsingels

In een aantal opzichten was het onderzoek in 1989 (Altenburg et al. 1990) uitgebreider en vond het plaats onder gunstiger omstandigheden. In 1989 was sprake van een uitzonderlijk zacht voorjaar waardoor onder vrijwel optimale omstandigheden kon worden gewerkt. In 2012 was het voorjaar koud, regenachtig met regelmatig mist en harde wind. Ook zijn in 1989 meer bezoeken gebracht, namelijk zes, tegenover vijf in 2012. Daarnaast zijn in 1989 bij bezoeken voor andere soortgroepen aanvullende vogelwaarnemingen verzameld, hetgeen in 2012 niet gebeurd is. Door deze verschillen kan er in 2012 sprake zijn van enige ondertelling ten opzichte van 1989. Bij de kartering in 1989 is ook de "uitgebreide territorium-kartering" (Hustings et al. 1985) gebruikt. Zowel in 1989 als 2012 zijn boerenerven niet meegenomen.

Dykswâlen

Het broedvogelonderzoek in de gemeenten Achtkarspelen en Tytsjerksteradiel in 1975 (Schotsman 1976) is verricht door A. Timmerman en K. Visser. Daarbij is het gebied vanaf april één maal per week bezocht volgens de 'integrale methode' (SOVON 1973). Deze methode is vergelijkbaar met de uitgebreide territoriumkartering van Hustings et al. 1985. Er zijn dus veel meer bezoeken gebracht dan in 2012, waardoor het aantal broedvogelterritoria in 1975 iets hoger kan uitpakken.

Het onderzoek van 1975 betrof geen kartering van afzonderlijke proefvlakken, maar een integrale kartering van het dykswâlengebied rond Twijzel (Schotsman 1976). Over de inventarisatie-omstandigheden worden in het rapport geen mededelingen gedaan.

Localiseren van territoria

Het is niet altijd gemakkelijk om een broedvogelterritorium van een vogel toe te kennen aan een individuele singel of houtwal. Sommige broedvogels, zoals Gekraagde roodstaart en Grasmus, verplaatsen zich veelvuldig en hebben daarbij diverse zangplekken. Voor de locatie van een territorium is bij de interpretatie van de bezoekkaarten bij het plaatsen van de "territoriumstip" (bij gelijkwaardige waarnemingen) niet het "midden" van de zanglocaties gekozen, maar de 'beste' locatie. De 'beste locatie' is de plek waar de vogel het vaakst is waargenomen of waar de vogel is waargenomen op het moment dat kan worden aangenomen dat er met broeden is begonnen. Hiermee wordt vermeden dat een stip in een singel wordt geplaatst waar de vogel nooit is waargenomen.

Statistiek

Het aantal proefvlakken is beperkt (6). Qua voorkomen van singels en wallen en de kwaliteit daarvan, zijn ze echter wel representatief voor de hele NFW. Vanwege de beperkte

steekproefomvang is geen uitgebreide statistische analyse uitgevoerd, maar zijn de uitkomsten met t-toetsen getoetst. Voor de vergelijking tussen de dichtheden in singels en wallen is een t-toets met ongelijke variantie gebruikt. We gaan uit van ongelijke varianties omdat de steekproeven voor singels en wallen van ongelijke grootte zijn. Voor de historische vergelijkingen is een gepaarde t-toets gebruikt. De toetsen zijn uitgevoerd met Excel.

2.2 Broedvogelonderzoek in transecten

Nieuwe methoden

Bij de landelijke monitoring van soortengroepen in het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) worden de laatste jaren zogenaamde trefkansmodellen toegepast om trends te bepalen (van Strien 2010). Trefkansen kunnen variëren met bijvoorbeeld de dichtheid van de begroeiing, de hoeveelheid omgevingslawaaï of met de karteersnelheid. Trefkansmodellen houden rekening met de kans om een vogel daadwerkelijk waar te nemen op een telpunt en zijn in staat die kans te berekenen uit enkele (ten minste twee), kort na elkaar herhaalde tellingen. Binnen de trefkansmodellen kan onderscheid worden gemaakt tussen zogenaamde occupancymodellen en modellen die aantallen kunnen schatten (abundantiemodellen, binomial mixture-modellen) (van Strien 2010). Occupancymodellen berekenen alleen de bezettingsgraad (occupancy) van telpunten en niet het aantal. Voor berekening van de bezettingsgraad zijn minder gegevens nodig dan voor het schatten van aantallen. Beide typen trefkansmodellen kunnen dus worden gebruikt afhankelijk van de hoeveelheid en type (bijvoorbeeld incidentele) beschikbare gegevens.

Een belangrijk voordeel van trefkansmodellen is dat bij monitoring per telpunt veel minder tijd besteed hoeft te worden dan bij monitoring in proefvlakken, zoals in het gangbare Broedvogelmonitoring Project (BMP) van Sovon (van Dijk & Boele 2011). Trefkansmodellen kunnen op basis van 3 herhaalde tellingen aanwezigheid of aantallen schatten voor een telpunt. Bij broedvogelmonitoring volgens het BMP zijn tenminste 7 tellingen nodig in proefvlakken van 25-100 hectare voor aantalsschatting (van Dijk & Boele 2011). Als de trefkansmodellen worden gecombineerd met punttellingen zoals in het MAS (Meetnet agrarische Soorten van Sovon), dan ontstaat de mogelijkheid om in dezelfde tijd die nodig is voor tellingen in proefvlakken, veel meer plots op veel verschillende plaatsten te tellen. Zo kan een representatief beeld worden gerealiseerd van een veel grotere oppervlakte dan met proefvlakken mogelijk is. Voor monitoring in een groot gebied als de NFW zou dat een uitkomst zijn.

Ook voor trendanalyse hebben trefkansmodellen meerwaarde. Voor trendanalyse wordt binnen het NEM nu het programma TRIM gebruikt (TREnds and Indices for Monitoring data, Pannekoek & van Strien 2001). TRIM rekent met feitelijk waargenomen aantallen en houdt geen rekening met trefkansen. Zoals trefkansen binnen een seizoen kunnen wisselen, kan dat ook tussen jaren. Trefkansmodellen houden hier rekening mee en leveren daarmee betere schattingen op.

De occupancy-modellering heeft inmiddels zijn bruikbaarheid bewezen voor een reeks van soortgroepen (van Strien 2013). De bruikbaarheid voor broedvogels is nog niet helemaal uitgekristalliseerd. Bij soorten van het open landschap (weide- en akkervogels) is de bruikbaarheid goed, in andere habitats, bijvoorbeeld besloten coulisselandschappen, is het nog de vraag. Omdat de methode voor de NFW zo veelbelovend lijkt, hebben we besloten naast het onderzoek in proefvlakken ten behoeve van een historische vergelijking, een monitoringssysteem op te zetten gericht op analyse met behulp van trefkansmodellen.

Daarvoor hebben we een aantal singel- en waltransecten geselecteerd van enkele honderden meters lang, met een grote spreiding over het gebied, die niet meer dan drie keer gedurende het broedseizoen zijn geteld. Bij de toepassing van trefkansmodellen geldt als voorwaarde dat sprake moet zijn van een stabiele populatie, dat wil zeggen zonder dat in de telperiode sprake is van een veranderende populatiegrootte als gevolg van nieuwvestiging of al uitgevlogen broedsels. Dat betekent dat de tellingen uitgevoerd moeten worden tussen de doortrekperiode en de periode dat de eerste jongen uitvliegen. De datumgrenzen volgens het BMP vormen daarvoor een goede indicatie (van Dijk & Boele 2011). De analyses zijn uitgevoerd door Marnix de Zeeuw van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Keuze van de transecten

Bij de bepaling van de transecten is met de volgende factoren rekening gehouden:

- Een evenredige verdeling over de verschillende landschapstypen van de NFW, naar rato van het oppervlakteaandeel van de verschillende typen. De typen hebben we vereenvoudigd tot het onderscheid tussen houtsingels en dykswâlen. In totaal is er in het nationaal landschap 2.839 km aan singels en wallen (berekening op basis van GIS-bestand van de integrale inventarisatie van landschapselementen in 2011/2012). 2.536 km (89%) daarvan is houtsingel, 303 km (11%) is houtwal,
- Om zo efficiënt mogelijk te karteren zijn de transecten zo gesitueerd dat ze goed bereikbaar zijn vanaf de openbare weg. Om dezelfde reden is er vaak voor gekozen om groepjes van 2-4 transecten bij elkaar in de buurt te leggen,
- Om te voorkomen dat een territorium in twee transecten valt, is gestreefd naar een minimale afstand van 200 meter tussen de transecten. Soms is daarvan afgeweken om aan de andere voorwaarden te kunnen voldoen,
- In verband met monitoring in de toekomst zijn geen transecten gepland op potentiële uitbreidingslocaties van dorpen en steden. Om die reden is ook vermeden om transecten op het tracé van De Centrale As te situeren,
- Aangezien holenbroeders zoals Koolmezen en Pimpelmezen een grote voorkeur voor nestkasten hebben, zijn de transecten zoveel mogelijk op enige afstand van boerderijen en woonhuizen gelegd. Dit bleek niet altijd mogelijk te zijn,
- Sommige soorten zoals Grote Lijster hebben naast hun preferentie van dykswâlen en -singels, ook een voorkeur voor oude, hoge laanbomen. Omdat het in dit onderzoek gaat om de dykswâlen en -singels, zijn transecten zoveel mogelijk op afstand van lanen (langs wegen) neergelegd. Waar dat niet kon, zijn soorten die in een aangrenzende laan zongen, niet meegeteld,
- Er zijn alleen transecten uitgezet langs 'gewone' houtsingels en niet langs bossingels. Een gewone houtsingel vormt doorgaans een perceelscheiding en bestaat uit een of twee bomenrijen langs een sloot. Een zogenaamde dubbele houtsingel (twee bomenrijen aan weerszijden van een sloot) is voor dit onderzoek als één houtsingel getypeerd, omdat we er vanuit gaan dat ze door broedvogels ook als één singel worden gebruikt. Bredere houtsingels (bossingels) zijn niet meegenomen, aangezien deze doorgaans niet in agrarisch beheer zijn,
- Houtsingels die grenzen aan bossingels of aan bosjes, zijn uitgesloten aangezien de verwachting is dat zich hier meer broedvogels vestigen (vergelijk bijvoorbeeld Opdam 1987, Schotman 1988, Sierdsema 1988, Schotman et al. 1990),
- De transecten zijn zoveel mogelijk verdeeld over goed en slecht onderhouden singels en wallen volgens de kwalificatie, die is gegeven tijdens de landschapsinventarisatie, die in 2011-2012 door Landschapsbeheer Friesland is uitgevoerd,
- Singels en dykswâlen die in 2012 of 2011 zijn gekapt, zijn niet geselecteerd aangezien daar in 2013 nog nauwelijks broedvogels zijn te verwachten.

Aantal en lengte transecten

In totaal zijn 100 transecten geselecteerd met een gemiddelde lengte van 301 m ($\pm$ standaard deviatie 150 m). Om de herkenbaarheid in het veld te vergemakkelijken zijn zoveel mogelijk opvallende begin- en eindpunten gekozen, zoals een dwarssingel, poeltje, hek etc. Hierdoor zijn sommige transecten (fors) langer of korter zijn dan 300 m. Voordeel hiervan is dat het onderzoek in de toekomst beter herhaalbaar is. Ook is in enkele gevallen een transect opgesplitst aangezien het traject ten aanzien van een ecologisch kenmerk niet homogeen bleek, bijv. qua vegetatiestructuur. Hierdoor zijn in twee gevallen transecten ontstaan met een lengte van minder dan 100 m.

Telrondes en inventarisatie-omstandigheden in het voorjaar van 2012

De transecten zijn driemaal geïnventariseerd. De eerste telronde vond plaats tussen 17 en 26 april, de tweede tussen 26 april en 3 mei en de derde tussen 21 mei en 5 juni. Alle territoriale waarnemingen van broedvogels zijn hierbij genoteerd volgens de uitgebreide territoriumkartering (van Dijk & Boele 2011).

Tijdens de eerste ronde waren de inventarisatieomstandigheden vaak slecht. Bij het merendeel van de bezoeken was het zo koud dat de zang minimaal was. Ook stond er vaak veel wind of was het mistig. Om deze redenen is een deel van de transecten tijdens de eerste ronde niet geteld. Ook tijdens de 2e ronde was het vaak koud, maar de meerderheid van de bezoeken was tijdens redelijk tot goede inventarisatieomstandigheden. Wel zullen soorten die slechter zingen bij kou en mist, zoals Fitis en Braamsluiper, wat minder vaak geteld zijn dan een soort als Winterkoning, die wat ongevoeliger is voor slechtere weersomstandigheden.

Analyse

Het onderzoek in de transecten had te kampen met veel transecten waar geen vogels zijn waargenomen (nulwaarnemingen). De broeddichtheid van de vogels in de singels en wallen blijkt zo laag dat een gemiddelde transectlengte van 300 meter te klein is om voldoende aantallen te tellen. Van 21 van de 28 soorten geldt dat er in 75 van de 100 transecten alleen maar nulwaarnemingen zijn; voor 15 van de 28 soorten geldt zelfs dat ze in meer dan 90 van de 100 transecten nooit zijn gezien. Een analyse van de bezettingsgraad van de geïnventariseerde transecten (met occupancy-modellen) levert voor 21 van de 28 soorten weinig betrouwbare resultaten: de 95%-betrouwbaarheidsintervallen zijn erg groot (zie tabel 3-10). Voor zeven soorten zijn de gegevens wel toereikend.

Ook om aantalsschattingen mogelijk te maken is het nodig dat er niet te veel nulwaarnemingen zijn. Om dit probleem te verhelpen zijn dichtbij elkaar gelegen transecten van hetzelfde type (wal of singel) bij elkaar getrokken. Dit is verantwoord omdat de transecten vanwege de bereikbaarheid in groepen van 2 tot 4 bij elkaar zijn gesitueerd en de lokale omstandigheden daardoor vergelijkbaar zijn. Wel is enige heterogeniteit geïntroduceerd, omdat de gecombineerde singels en wallen bijvoorbeeld verschillend van leeftijd kunnen zijn. Dit is naar verwachting niet anders bij de dykswâlen dan bij de houtsingels, zodat er geen systematisch verschil is geïntroduceerd. Aldus ontstaan 51 dubbele transecten van gemiddeld 591 m ($\pm$ standaarddeviatie 150 m).

De toegepast trefkansmodellen zijn statistisch van aard en gebruiken Bayesiaanse statistiek (van Strien 2010).

2.3 Struweel-, bos- en houtwalvogels

De onderzochte vogels zijn ingedeeld naar ecologische groep: bosvogels en struweelvogels (tabel 2-1). Bosvogels zijn broedvogels van rijk gestructureerd bos en bosranden, met een goed ontwikkelde kruid-, struik- en boomlaag, inclusief een lichting oude bomen (ouder dan ca vijftig jaar). Struweelvogels zijn broedvogels die zich vooral in struwelen (groepen van struiken) en jong bos ophouden en minder in hoog opgaand, ouder bos met rijk ontwikkelde kronen.

De indeling is gebaseerd op Sierdsema (1995). Houtsingels en dykswâlen vertonen karakteristieken van zowel bossen, bosranden als struwelen. De jaren nadat ze gekapt zijn en opnieuw uitlopen, vormen ze laag blijvende en dichte begroeiingen en zijn dan in feite struwelen. Naarmate ze ouder worden, krijgen ze meer karaktertrekken van bos en bosranden. Als er overstaanders in staan, krijgen de singels en wallen trekken van ouder bos. Overstaanders zijn bomen die bij de kapbeurt zijn blijven staan en verder mogen uitgroeien. In houtsingels zijn dit bomen ouder dan 21 jaar, in dykswâlen zijn ze ouder dan 25 jaar. Naarmate een singel of wal ouder is, vertonen ze een grotere structuurvariatie van de vegetatie en herbergen ze meer dood hout, meer holen en meer oude stobben met allerlei ingerotte hoeken en gaten. Hierdoor ontstaat leefgebied voor een grote diversiteit aan organismen. Zo neemt de soortenrijkdom en dichtheid aan broedvogels (vooral bosvogels) toe met de ouderdom van een singel of wal (bron). Andersom geldt het ook: naarmate een grotere variatie aan struweel- en bosvogels aanwezig is, hebben we te maken met een oudere en rijker gestructureerde wal of singel. De samenstelling van de broedvogelbevolking geeft dus een indicatie van de toestand van de wallen en singels.

Tabel 2-1 - Onderverdeling van de waargenomen soorten in struweel- en bossoorten (op basis van Sierdsema 1995). De typische houtwalvogels zijn vet gedrukt.

Struweelsoorten	Bos(rand)soorten
Braamsluiper	Boomkruiper
Fitis	Boomvalk
Grasmus	Gaai
Grauwe klauwier	Geelgors
Heggenmus	Gekraagde roodstaart
Matkop	Grote bonte specht
Merel	Grote lijster
Nachtegaal	Houtduif
Putter	Koolmees
Roodborst	Pimpelmees
Roodborsttapuit	Putter
Spotvogel	Ringmus
Tuinfluit	Spreeuw
Winterkoning	Tjiftjaf
Zanglijster	Vink
Zwartkop	

Het onderscheid naar bos- en struweelsoorten is een grof onderscheid. Voor een meer gedetailleerde relatie tussen habitatkwaliteit en het voorkomen van broedvogels zijn in het onderzoek in 2012 diverse habitatkenmerken van de wallen en singels in de transecten vastgelegd. Deze worden in een later stadium geanalyseerd.

In het hoofdrapport hebben we vastgesteld dat er een groep van typische 'houtwalvogels' is (Oosterveld 2013). Voor de NFW gelden Braamsluiper, Gekraagde roodstaart, Grasmus, Grote lijster, Spotvogel en Tuinfluiter als typische houtwalvogels. Uit tabel 2-1 blijkt dat deze groep is samengesteld uit twee soorten bosvogels (Gekraagde roodstaart, Grote lijster) en drie soorten struweelvogels (Braamsluiper, Grasmus, Tuinfluiter). In de analyses wordt speciale aandacht aan de houtwalvogels besteed.

3 Resultaten

Het broedvogelonderzoek is langs twee lijnen uitgevoerd: in proefvlakken en in transecten. We presenteren de resultaten langs deze twee lijnen. In de discussie brengen we beide lijnen bij elkaar.

3.1 Broedvogels in proefvlakken

In de proefvlakken is een selectie van zeventien soorten geanalyseerd: acht struweelsoorten en negen bossoorten. De selectie is representatief voor beide groepen. De resultaten van de inventarisatie zijn samengevat in tabel 3.1. De getelde aantallen zijn uitgedrukt in zowel gemiddelde dichtheden per kilometer singel of wal, als gemiddelde dichtheden per 100 ha proefvlak. In totaal zijn er 7,1 broedparen per km houtwal of houtsingel geteld en 105,8 broedparen per 100 ha proefvlak.

Tabel 3-1 - Getelde aantallen en gemiddelde dichtheden van broedvogels in de proefvlakken van dykswâlen en houtsingels in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012. Dichtheden zijn uitgedrukt in zowel aantallen per km houtwal of houtsingel, als per 100 ha proefvlak. Het totale oppervlak van de proefvlakken is 478,4 ha, de totale lengte van de dykswâlen en houtsingels in de proefvlakken is 71,5 km. De typische houtwalvogels zijn vet weergegeven. B = bosvogel, S = struweelvogel

Soort	Bos- of struweelvogel	Geteld aantal	Gemiddelde dichtheid (aantal / km houtwal of houtsingel)	Gemiddelde dichtheid (aantal / 100 ha proefvlak)
Tuinfluitier	S	102	1,43	21,3
Winterkoning	S	83	1,16	17,3
Grasmus	S	68	0,95	14,2
Fitis	S	66	0,92	13,8
Gekraagde roodstaart	B	49	0,68	10,2
Spotvogel	S	39	0,55	8,2
Koolmees	B	36	0,50	7,5
Pimpelmees	B	24	0,34	5,0
Boomkruiper	B	13	0,18	2,7
Braamsluiper	S	9	0,13	1,9
Grote lijster	B	7	0,10	1,5
Grote bonte specht	B	5	0,07	1,0
Matkop	S	2	0,03	0,4
Kleine bonte specht	B	1	0,01	0,2
Boomvalk	B	1	0,01	0,2
Grauwe klauwier	S	1	0,01	0,2
Ringmus	B	1	0,01	0,2
Totaal		506	7,1	105,8

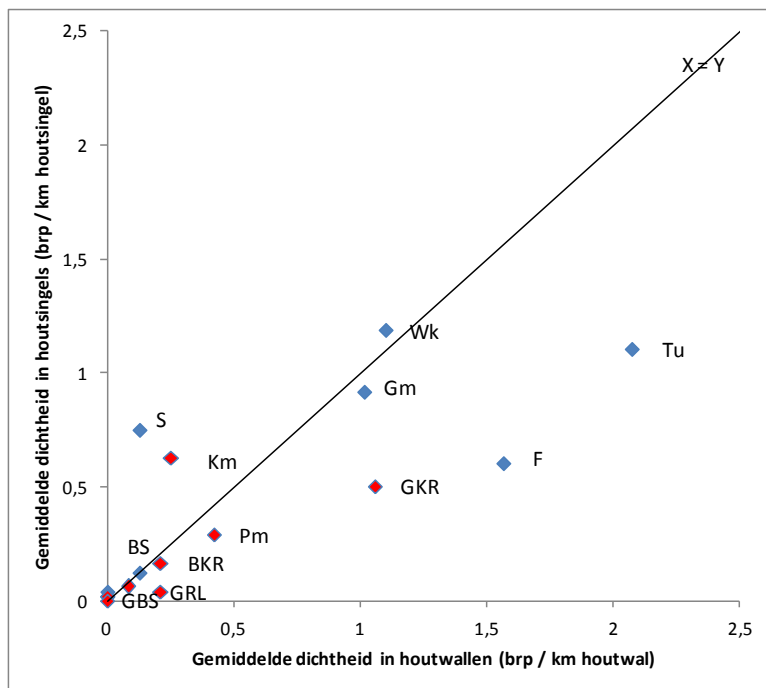
De meest algemene soort is de Tuinfluitier. Andere algemene soorten (in volgorde van afnemende talrijkheid) zijn Winterkoning, Grasmus, Fitis, Gekraagde roodstaart, Spotvogel, Koolmees en Pimpelmees. De overige soorten zijn aanzienlijk minder algemeen. De houtwalvogels Tuinfluitier, Grasmus, Gekraagde roodstaart en Spotvogel horen tot de meer algemene soorten, Braamsluiper en Grote lijster zijn zeldzamer.

Verschillen tussen dykswâlen en houtsingels

Veel soorten broedvogels komen zowel in dykswâlen als in houtsingels voor (tabel 3.2). Er bleek geen statistisch significant verschil in gemiddelde dichtheid tussen de singel- en wallenproefvlakken, noch voor de soorten als geheel, noch voor de bos- en struweelsoorten afzonderlijk (zie echter de paragraaf over het proefvlak Boelenslaan). De dichtheden van de afzonderlijke soorten zijn in de wallen over het algemeen hoger (figuur 3.1), maar het verschil is alleen voor Fitis en Spotvogel significant (tabel 3-2, bijlage 1). De Fitis komt 2,5 keer meer in dykswâlen voor dan in singels; de Spotvogel zit 6 keer meer in singels dan in wallen. Met uitzondering van de Spotvogel laten ook de typische houtwalvogels geen verschil zien.

*Tabel 3.2 - Vergelijking van getelde aantallen en gemiddelde dichtheden van broedvogels in proefvlakken met dykswâlen en met houtsingels in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtwal of houtsingel. De typische houtwalvogels zijn vet weergegeven. B= bosvogel, S=struweelvogel. Het totale oppervlak van de proefvlakken met dykswâlen is 156,4 ha, dat met houtsingels 322,0 ha. De totale lengte van dykswâlen in de proefvlakken is 23,65 km, dat van houtsingels is 47,89 km. * = statistisch significant $p < 0,05$, ** = statistisch significant $p < 0,01$*

Soort		Gemiddelde dichtheid (aantal / km)		Verskil wallen -singels
		Bos- of struweel	Houtsingels 2012	
Braamsluiper	S	0,13	0,13	0
Gekraagde roodstaart	B	1,06	0,50	0,56
Grasmus	S	1,01	0,92	0,09
Grote lijster	B	0,21	0,04	0,17
Spotvogel	S	0,13	0,75	-0,62 *
Tuinfluitier	S	2,07	1,11	0,96
Boomkruiper	B	0,21	0,17	0,04
Boomvalk	B	0,00	0,02	-0,02
Fitis	S	1,56	0,61	0,95 **
Grauwe klauwier	S	0,04	0,00	0,04
Grote bonte specht	B	0,08	0,06	0,02
Kleine bonte specht	B	0,00	0,02	-0,02
Koolmees	B	0,25	0,63	-0,38
Matkop	S	0,00	0,04	-0,04
Pimpelmees	B	0,42	0,29	0,13
Ringmus	B	0,00	0,02	-0,02
Winterkoning	S	1,10	1,19	-0,09
Totaal		8,28	6,49	1,79
Totaal bosvogels	B	2,24	1,75	0,49
Totaal struweelvogels	S	6,04	4,32	1,72

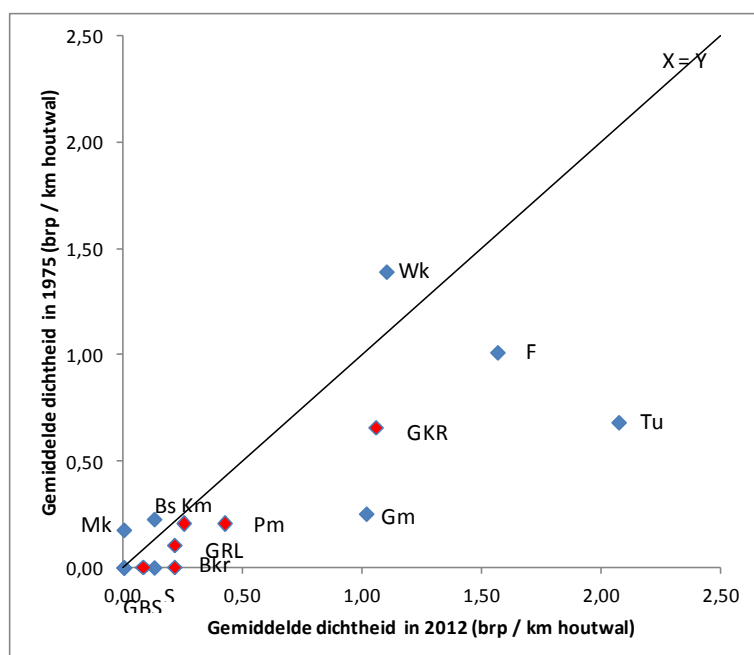


Figuur 3-1 - Een vergelijking van de broedvogeldichtheden in dykswâlen en in houtsingels in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012. Tu = Tuinfluit, F = Fitis, GKR = Gekraagde roodstaart, GM = Grasmus, Wk = Winterkoning, Pm = Pimpelmees, BKR = Boomkruiper, GRL = Grote lijster, BS = Braamsluiper, Km = Koolmees, S = Spotvogel. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtwal of houtsingel. Bossoorten zijn met rode symbolen weergegeven, struweelsoorten met blauwe symbolen. Als de dichtheden in singels en wallen dezelfde zijn, vallen de stippen op de diagonaal $x=y$

Veranderingen in de tijd

Dykswâlen

De dichtheid van alle soorten tezamen in de houtwalproefvlakken is in 2012 niet statistisch significant hoger dan in 1975 (figuur 3-2, tabel 3.3, bijlage 1). Als we het onderscheid maken tussen bos- en struweelvogels dan blijkt dat verschil er wel voor de groep van bosvogels (marginaal significant $p < 0,1$, tabel 3-2), maar niet voor de struweelvogels. De bosvogels zijn met een factor twee toegenomen. Van de afzonderlijke soorten is er alleen een significant verschil bij Fitis, Spotvogel en Winterkoning. De Fitis is over 35 jaar 50% toegenomen en de Spotvogel is verschenen als nieuwe broedvogel in de dykswâlen. De Winterkoning is met 20% in dichtheid afgenomen. Niet significant maar wel vermeldenswaard, is het verschijnen van Grote bonte specht, Boomkruiper en Grauwe klauwier, en het verdwijnen van Matkop en Kneu. Van de typische houtwalvogels is de Spotvogel als broedvogel verschenen in de dykswâlen (en dus toegenomen sinds 1975). Met uitzondering van de Braamsluiper vertonen de andere typische soorten ook een vooruitgang, maar niet significant.



Figuur 3-2 - Een vergelijking van de broedvogeldichtheden in dykswâlen in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012 en 1975. .Tu = Tuinfluiter, F = Fitis, GKR = Gekraagde roodstaart, GM = Grasmus, Wk = Winterkoning, Pm = Pimpelmees, BKR = Boomkruiper, GRL = Grote lijster, BS = Braamsluiper, Km = Koolmees, S = Spotvogel, Mk = Matkop, GBS = Grote bonte specht. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtwal. Bossoorten zijn met rode symbolen weergegeven, struweelsoorten met blauwe symbolen. Als de dichtheden in 1975 en 2012 dezelfde zijn, vallen de stippen op de diagonaal $x=y$.

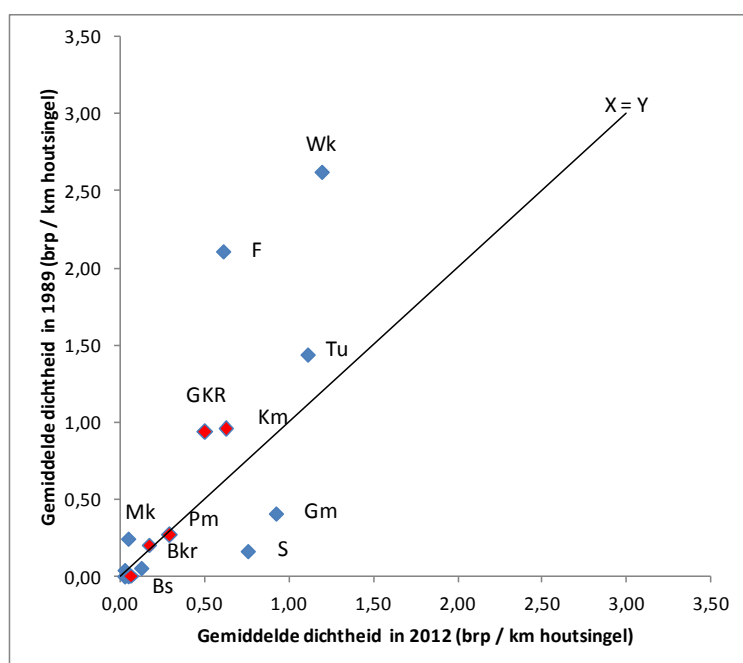
Tabel 3-3 - Vergelijking van gemiddelde broedvogeldichtheden in proefvlakken met dykswâlen in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012 en 1975. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtwal. De typische houtwalvogels zijn vet weergegeven. B= bosvogel, S=struweelvogel. Het totale oppervlak van de proefvlakken met dykswâlen in 2012 is 156,4 ha, terwijl het oppervlak in 1975 onbekend is. De totale lengte van dykswâlen in de onderzochte gebieden is 23,65 km in 2012 en 39,5 km in 1975.

= statistisch significant $p < 0,1$. * = statistisch significant $p < 0,05$

Soort	Gemiddelde dichtheid (aantal / km)			
	Bos- of struweel	Dykswâlen 2012	Dykswâlen 1975	Vershil 2012-1975
Braamsluiper	S	0,13	0,23	-0,10
Gekraagde roodstaart	B	1,06	0,66	0,40
Grasmus	S	1,01	0,25	0,76
Grote lijster	B	0,21	0,10	0,11
Spotvogel	S	0,13	0,00	0,13 #
Tuinfluiter	S	2,07	0,68	1,39
Boomkruiper	B	0,21	0,00	0,21
Fitis	S	1,56	1,01	0,55 *
Grauwe klauwier	S	0,04	0,00	0,04
Grote bonte specht	B	0,08	0,00	0,08
Kneu	S	0,00	0,23	-0,23
Koolmees	B	0,25	0,20	0,05
Matkop	S	0,00	0,18	-0,18
Pimpelmees	B	0,42	0,20	0,22
Winterkoning	S	1,10	1,39	-0,29 #
Totaal		8,28	5,14	3,14
Totaal bosvogels	B	2,24	1,16	1,08 #
Totaal struweelvogels	S	6,04	3,97	2,07

Houtsingels

De totale dichtheid van de soorten in de houtsingels is in 2012 niet significant anders dan in 1989 (figuur 3-3, tabel 3-4, bijlage 1). Van de struweel- en bosvogels zijn de struweelvogels met een derde in dichtheid afgenomen (marginaal significant, $p < 0,1$) en de bosvogels gelijk gebleven (tabel 3-4). Van de afzonderlijke soorten zijn Fitis, Matkop en Winterkoning met 60-80% afgenomen; de Grasmus en de Spotvogel zijn met een factor 2-5 toegenomen. De Kneu is als broedvogel van houtsingels verdwenen (zij het niet significant) en Grote lijster, Grote bonte specht, Kleine bonte specht en Ringmus zijn verschenen (eveneens niet significant). Van de typische soorten houtwalvogels vertonen er twee een vóóritgang (de struweelvogels Grasmus en Spotvogel). De veranderingen bij de andere soorten zijn niet significant.



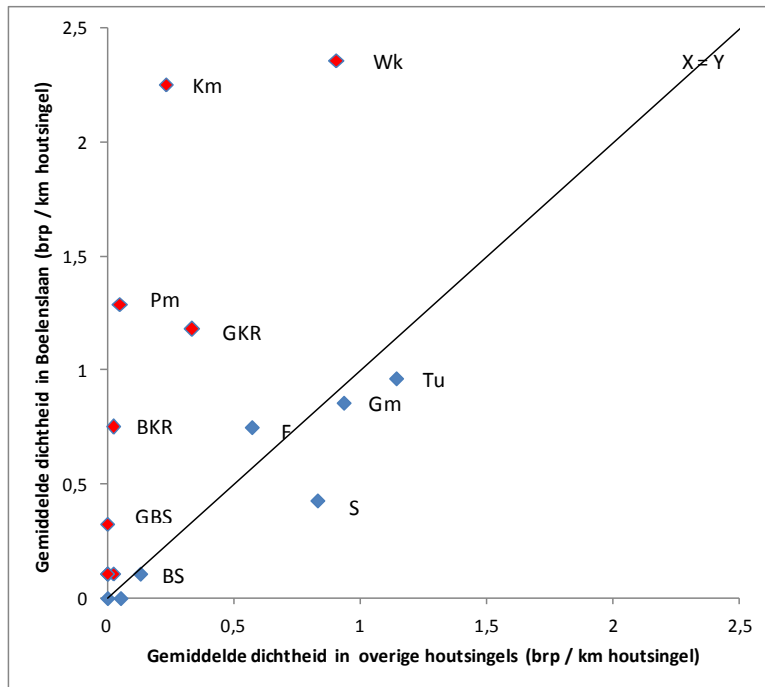
Figuur 3-3 - Een vergelijking van de broedvogeldichtheden in houtsingels in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012 en 1989. Tu = Tuinfluit, F = Fitis, GKR = Gekraagde roodstaart, GM = Grasmus, Wk = Winterkoning, Pm = Pimpelmees, BKR = Boomkruiper, GRL = Grote lijster, BS = Braamsluiper, Km = Koolmees, S = Spotvogel, Mk = Matkop, GBS = Grote bonte specht. Dichtheden worden uitgedrukt in aantallen per km houtsingel. Bossoorten worden met rode symbolen weergegeven, struweelsoorten met blauwe symbolen. Als de dichtheden in 1989 en 2012 dezelfde zijn, vallen de stippen op de diagonaal $x=y$.

Tabel 3-4 - Vergelijking van gemiddelde broedvogeldichtheden in proefvlakken met houtsingels in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012 en 1989. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtsingel. De typische houtwalvogels zijn vet weergegeven. B= bosvogel, S=struweelvogel. Het totale oppervlak van de proefvlakken met singels is 322 ha. De totale lengte van houtsingels in de proefvlakken is 47,89 km in 2012 en 49,33 km in 1989. #= statistisch significant $p < 0,1$, * = statistisch significant $p < 0,05$

Soort	Gemiddelde dichtheid (aantal / km)			
	Bos- of struweel	Houtsingels 2012	Houtsingels 1989	Vershil 2012-1989
Braamsluiper	S	0,13	0,05	0,08
Gekraagde roodstaart	B	0,50	0,93	-0,43
Grasmus	S	0,92	0,41	0,51 *
Grote lijster	S	0,04	0,00	0,04
Spotvogel	S	0,75	0,16	0,59 *
Tuinfluit	S	1,11	1,44	-0,33
Boomkruiper	B	0,17	0,20	-0,03
Boomvalk	B	0,02	0,04	-0,02
Fitis	S	0,61	2,11	-1,50 *
Grote bonte specht	B	0,06	0,00	0,06
Kleine bonte specht	B	0,02	0,00	0,02
Kneu	S	0,00	0,18	-0,18
Koolmees	B	0,63	0,95	-0,32
Matkop	S	0,04	0,24	-0,20 *
Pimpelmees	B	0,29	0,26	0,03
Ringmus	B	0,02	0,00	0,02
Winterkoning	S	1,19	2,62	-1,43 *
Totaal		6,49	9,61	-3,12
Totaal bosvogels	B	1,75	2,39	-0,64
Totaal struweelvogels	S	4,74	7,22	-2,48 #

Boelenslaan

Binnen de proefvlakken met houtsingels is er in 2012 een opvallend verschil in vogelbevolking tussen het proefvlak Boelenslaan (oppervlak 50 ha en 9,33 km houtsingels) en de overige proefvlakken (oppervlak 272 ha en 38,56 km houtsingels). De meeste soorten broedvogels komen in proefvlak Boelenslaan opvallend talrijker voor dan in de andere proefvlakken (figuur 3-4). Alleen enkele soorten van jong struweel (Fitis, Tuinfluit, Grasmus en Spotvogel) zijn ongeveer even talrijk. Dit verschil heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat in Boelenslaan de afgelopen vijftig jaar geen onderhoud heeft plaatsgevonden (mondelinge mededeling mw. Westra, grondeigenaar) en dat in vergelijking met de andere singelproefvlakken er bij Boelenslaan veel eiken in de singels staan. Eiken in de singels is karakteristiek voor de veenontginningslandschappen in de NFW. Eiken herbergen in vergelijking met elzen veel meer insecten en vormen daardoor waarschijnlijk rijkere leefgebieden voor (insecten etende) vogels. De singels in de overige proefvlakken zijn de laatste decennia volgens het gangbare onderhoudsprogramma in de NFW beheerd, dat wil zeggen regelmatig opgesnoeid en om de 21 jaar gekapt. Boelenslaan is daarom atypisch voor de gemiddelde houtsingelgebieden in agrarisch beheer.



Figuur 3-4 - Een vergelijking van de broedvogeldichtheden in het proefvlak Boelenslaan en de andere houtsingel-proefvlakken (gemiddelde van Hamstermieden, Surhuizem-oost en Surhuizem-west). Tu = Tuinfluiter, F = Fitist, GKR = Gekraagde roodstaart, GM = Grasmus, Wk = Winterkoning, Pm = Pimpelmees, BKR = Boomkruiper, GRL = Grote lijster, BS = Braamsluiper, Km = Koolmees, S = Spotvogel, Mk = Matkop, GBS = Grote bonte specht. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtsingel. Bossoorten zijn met rode symbolen weergegeven, struweelsoorten met blauwe symbolen. Als de dichtheden dezelfde zijn, vallen de stippen op de diagonaal $x=y$.

Als we boven beschreven analyses opnieuw doen, maar dan zonder Boelenslaan, dan ontstaat het volgende beeld.

Verschil wallen en singels

Inclusief Boelenslaan is er geen verschil in dichtheid tussen de wallen en de singels. Zonder Boelenslaan is het verschil nu voor de bossoorten significant (tabel 3-5, bijlage 1). Er zit nu een factor vier meer bosvogels in wallen dan in singels. Dit geldt ook voor de bosvogels onder de typische houtwalvogels (Gekraagde roodstaart, Grote lijster). Voor het totaal aan soorten en bij de struweelsoorten is er nog steeds geen verschil.

Tabel 3-5 – Verschil in dichtheden van broedvogels met en zonder het singelproefvlak Boelenslaan. Dit proefvlak vertoont een sterk afwijkend beheer. * = statistisch significant $p < 0,05$

Groep	dichtheid wallen (aantal / km)	dichtheid singels (aantal / km)	verschil wallen-singels
Totaal vogels			
met Boelenslaan	8,4	6,8	1,6
zonder Boelenslaan	8,4	5,1	3,3
Bosvogels			
met Boelenslaan	2,2	2,0	0,2
zonder Boelenslaan	2,2	0,6	1,6 *
Struweelvogels			
met Boelenslaan	6,1	4,7	1,4
zonder Boelenslaan	6,1	4,5	1,6

Verschil singels 2012 en 1989

Mèt Boelenslaan is er in de singelproefvlakken geen verschil in dichtheid van alle broedvogels tussen 2012 en 1989. Zònder Boelenslaan is de dichtheid van alle soorten tezamen in 2012 significant bijna 50% kleiner dan in 1989 (tabel 3-6, bijlage 1). En bij de bosvogels is de dichtheid zonder Boelenslaan in 2012 significant 70% lager dan in 1989 (mèt Boelenslaan geen verschil). Bij de struweelvogels is er juist een afname mèt en niet zònder Boelenslaan.

Bij de typische houtwalsoorten zijn de effecten zonder Boelenslaan het sterkst, maar wisselend. Van de drie houtwalsoorten met een significant effect vertonen de Grasmus en de Spotvogel een toename sinds 1989 (t-test, $p=0,006$ respectievelijk $0,049$) (anders dan de groep struweelvogels als geheel). Maar de Gekraagde roodstaart vertoont nu een significante afname. Dit spoort wel met de flinke afname van de bosvogels

Tabel 3-6 – Verschil in dichtheden van broedvogels in houtsingels in 2012 en 1989 met en zonder het singelproefvlak Boelenslaan. Dit proefvlak vertoont een sterk afwijkend beheer. # = statistisch significant $p<0,1$, * = statistisch significant $p<0,05$

Groep	Gemiddelde dichtheid (aantal / km)		
	Houtsingels 2012	Houtsingels 1989	verschil 2012-1989
Totaal vogels			
met Boelenslaan	6,8	9,6	-2,8
zonder Boelenslaan	5,1	9,4	-4,3 #
Bosvogels			
met Boelenslaan	2,0	2,4	-0,4
zonder Boelenslaan	0,6	2,2	-1,6 *
Struweelvogels			
met Boelenslaan	4,7	6,9	-2,2 #
zonder Boelenslaan	4,5	6,8	-2,3

In de twee geïntervieweerde proefvlakken in het wallengebied zijn de verschillen in broedvogeldichtheden gering en niet significant.

Landelijk populatieaandeel van de NFW

De verwachting is dat de NFW op landelijke schaal een belangrijk broedgebied is voor de typische houtwalvogels (als specialisten in het broeden in singels en wallen in de NFW). Om deze verwachting te testen is het landelijk populatieaandeel berekend van de houtwalvogels en een aantal andere, meer generalistische broedvogels in de singels en wallen (tabel 3-7, in bijlage 2 is de berekeningswijze beschreven). De houtwalvogels komen 1,5-12,5 (gemiddeld 4,87) keer meer voor in de NFW dan op grond van het landelijk oppervlakte-aandeel van de NFW (0,75%) verwacht mag worden. Voor de vijf generalistische broedvogelsoorten is deze factor 0,3-1,1 (gemiddeld 0,52). Het verschil is (net) statistisch significant ($t_4=2,72$, $p=0,052$). De NFW vormen dus inderdaad een landelijk bolwerk voor de soorten die te boek staan als houtwalspecialisten. Het relatieve populatieaandeel is het grootst voor Spotvogel en Gekraagde roodstaart. De Spotvogel komt 10 keer vaker voor dan verwacht, de Gekraagde roodstaart 6 keer. De Grasmus is zo gezien met een factor 1,67 de minst specialistische houtwalvogel.

Tabel 3-7 – Schatting van het landelijk populatieaandeel van houtwalspecialisten en enkele meer generalistische broedvogels in de NFW in 2012

	Aantal NFW 2012	Aantal landelijk 2011	Populatieaandeel NFW 2012 (%)	Factor ten opzichte van landelijk oppervlakteaandeel (0,75=1)	
				min - max	gemiddeld
Braamsluiper	369	11.800-18.200	2,0-3,1	2,7-4,1	3,40
Gekraagde roodstaart	1.589	30.800-40.200	4,0-5,2	5,2-6,8	6,01
Grasmus	2.639	195.000-225.000	1,2-1,4	1,5-1,8	1,67
Spotvogel	1.941	20.400-30.000	6,5-9,5	8,5-12,6	10,55
Tuinfluit	3.442	148.800-186.000	1,9-2,3	2,4-3,1	2,75
Boomkruiper	495	105.600-158.400	0,3-0,5	0,4-0,8	0,52
Fitis	2.020	549.000-671.000	0,3-0,4	0,4-0,5	0,44
Koolmees	1.673	585.000-702.000	0,2-0,3	0,3-0,4	0,35
Pimpelmees	863	357.500-422.500	0,2-0,25	0,3-0,35	0,29
Winterkoning	3.351	390.000-468.000	0,7-0,9	0,9-1,1	1,04

Vergelijking met broedvogeldichtheden in andere gebieden

Binnen NFW

Ook buiten het kader van het biodiversiteitsproject is de afgelopen jaren in de NFW onderzoek gedaan aan broedvogels, namelijk bij Drachten en voor de Centrale As. De getelde proefvlakken kunnen daarom worden vergeleken met Drachten NW & Oost (Wymenga & Attema 2009; houtsingels, geteld in 2003) en met de omgeving van de Centrale As (afgeleid uit Bijkerk et al. 2005; houtsingels, geteld in 2004).

In tabel 3-7 zijn de dichtheden per km houtwal en houtsingel weergegeven. Hierbij moet worden opgemerkt dat de dichtheden uit Drachten-NW & Oost door de relatief geringe lengte van de getelde houtsingels minder betrouwbaar zijn. De dichtheden in 2012 worden daarom met name vergeleken met die langs de Centrale As in 2004. Uit de tabel valt af te lezen dat de dichtheden in de proefvlakken in 2012 over het algemeen hoger waren dan die langs de Centrale As. Omdat de dichtheden in proefvlak Boelenslaan sterk afwijken van die in de andere proefvlakken in het houtsingelgebied, is ook de dichtheid in houtsingels zonder Boelenslaan berekend. Dan zijn alleen de dichtheden van vier typische houtwalsoorten in 2012 hoger dan langs de Centrale As. Soorten waarvan de dichtheden meer dan drie maal zo hoog zijn, betreffen Grasmus (factor 4,2) en Spotvogel (factor 13,8). Vergeleken met de omgeving van Drachten gelden vergelijkbare verschillen, alleen minder groot. De omgeving van Drachten lijkt opvallend rijk aan Braamsluipers en Boomkruipers. Omdat de gegevens uit de andere gebieden van een paar jaar terug zijn, geldt voor de vergelijking een slag om de arm. Zo vertonen de landelijke broedpopulaties van Grasmus en Spotvogel beide sinds 2000 een toename (www.sovon.nl).

Tabel 3-7 - Een vergelijking van de broedvogeldichtheden in 2012 (dit onderzoek) met andere recente onderzoeken (na 2000) in de Noardlike Fryske Wâlden. Dichtheden zijn uitgedrukt in aantallen per km houtsingel. Typische houtwalvogels zijn vet weergegeven.

	Noardlike Fryske Wâlden (2012)	Noardlike Fryske Wâlden (2012)	Drachten-NW & Oost (2003)	Omgeving Centrale As (2004)
Elementtype	houtsingels	houtsingels zonder Boelenslaan	houtsingels Wymenga & Attema	houtsingels Bijkerk et al. 2005
Bron	Dit rapport	Dit rapport	2009	
Singellengte	47,89 km		globaal ca 12 km	508 km
Soort				
Braamsluiper	0,13	0,13	0,35	0,05
Gekraagde roodstaart	0,50	0,34	0,25	0,18
Grasmus	0,92	0,93	0,50	0,22
Grote lijster	0,04	0,03	0,05	0,02
Spotvogel	0,75	0,83	0,50	0,06
Tuinfluitier	1,11	1,14	-	-
Boomkruiper	0,17	0,03	0,65	0,04
Boomvalk	0,02	0,00	-	0,002
Fitis	0,61	0,57	-	-
Grauwe klauwier	0,00	0,00	-	-
Grote bonte specht	0,06	0,00	0,10	0,01
Kleine bonte specht	0,02	0,00	-	0,002
Koolmees	0,63	0,23	-	-
Matkop	0,04	0,05	0,10	0,02
Pimpelmees	0,29	0,05	-	-
Ringmus	0,02	0,00	-	-
Winterkoning	1,19	0,93	-	-
Totaal	6,49	5,24	-	-

Binnen Nederland

Verschillende regio's

In 1989 heeft ook het toenmalige Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) een onderzoek uitgevoerd naar de broedvogelbevolking in de NFW (Teerink 1990). Er zijn territoriumkarteringen uitgevoerd in 20 proefvlakken van 25 ha door de hele NFW heen, in zowel singelgebieden als wallengebieden. Daaruit bleek dat de dichtheden van de tien algemeenste soorten vergelijkbaar waren met die in het aangrenzende Zuidelijk Westerkwartier in Groningen, maar doorgaans lager dan in dykswalengebieden in Twente en in Steenwijkerwold (tabel 3-8). Onder de tien algemeenste soorten waren zes soorten uit ons onderzoek en drie typische houtwalsoorten (Tuinfluitier, Grasmus, Gekraagde roodstaart). Ook de Grasmus en de Tuinfluitier kwamen evenveel voor in het Zuidelijk Westerkwartier en meer in Twente en Steenwijkerwold. De Gekraagde roodstaart week niet veel af van de andere gebieden. Een oorzaak van de hogere dichtheden in Twente en Steenwijkerwold is waarschijnlijk gelegen in het feit dat de dykswâlen in die gebieden gemiddeld behoorlijk breder

zijn dan in de NFW (Schotsman 1976). Brede wallen herbergen meer vogels dan smalle (de Leeuw & Oosterveld 2004). Het is niet bekend hoe deze verhoudingen tegenwoordig liggen.

Tabel 3 -8 - Dichtheden van de tien algemeenste broedvogels van singels en wallen in de Noardlike Fryske Wâlden vergeleken met die in het Zuidelijk Westerkwartier (ZWK) van Groningen, Twente (T) en Steenwijkerwold (S) rond 1990. De typische houtwalsoorten zijn vet gedrukt

Soort	Gemiddelde dichtheid (aantal/km)			
	NFW	T	S	ZWK
Gekraagde roodstaart	0,58	0,86	0,28	0,54
Grasmus	0,61	1,30	1,75	0,47
Tuinfluits	1,13	4,15	3,28	1,00
Fitis	1,40	0,31	4,41	0,70
Houtduif	0,98	1,60	1,29	0,77
Koolmees	0,98	2,49	2,76	1,17
Merel	1,02	2,65	2,65	1,18
Tijftjaf	1,27	2,10	2,55	0,94
Winterkoning	1,93	0,29	0,62	1,41
Zwarte kraai	0,46	0,64	1,22	1,30

Spotvogel

Spotvogels kwamen in Nederland tot in de jaren zeventig van de vorige eeuw met dichtheden van 1-5 paren/100 ha voor in het agrarisch cultuurlandschap (Bijlsma et al. 2001). Deze dichtheden worden nu niet meer gehaald. Een gemiddelde dichtheid in 2012 in de proefvlakken van de Noardlike Fryske Wâlden van 8,2 broedparen/100 ha is daarom hoog te noemen. Met name de singelgebieden springen er met gemiddeld 11,2 broedparen/100 ha uit. Over 1990-2011 is volgens het BMP de landelijke stand met 40% gekrompen (www.sovon.nl). Over dezelfde periode nam de stand in de singelproefvlakken in de NFW juist met een factor 5 toe.

Gekraagde roodstaart

Naar landelijke maatstaven herbergen de NFW ook hoge dichtheden broedende Gekraagde roodstaarten (tabel 3-9). De dichtheden in de singel- en wallenproefvlakken zijn hoger dan in welk ander habitat elders in Nederland (Boele et al. 2012). Het rijkste gebied in de NFW, het dykswâlengebied bij Twijzel, herbergt bijna drie keer meer roodstaarten dan het rijkste habitat, naaldbos, elders in Nederland.

Tabel 3 -9 - *Dichtheden van broedende Gekraagde roodstaarten in de wallen- en singelproefvlakken in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012 en in andere habitats elders in Nederland in 2010. De landelijke dichtheden zijn gebaseerd op gegevens uit 251 proefvlakken uit het Broedvogel Monitoring Project (BMP) van Sovon (Boele et al. 2012). In de NFW liggen geen proefvlakken van het BMP. De oppervlakte onderzocht dykswâlengebied in de NFW is 156 ha, de oppervlakte houtsingelgebied is 322 ha.*

Habitat	Gemiddelde dichtheid (aantal/100 ha)
NFW-proefvlakken 2012	
Singel- en wallengebied samen	10,2
Dykswâlengebied	16
Houtsingelgebied	7,5
Landelijke proefvlakken BMP 2010	
Naaldbos	6
Parken en tuinen	4
Open en half open duin	3
Heide, hoogveen, stuifzanden	3
Loofbos en gemengd bos	3
Stedelijk gebied	2

3.2 Broedvogels in transecten

Bezettingsgraad singels en wallen

De bezettingsgraad is de fractie van de onderzochte singels en wallen waarin een soort aanwezig is. De zeven soorten met statistisch significante resultaten zijn Gekraagde roodstaart, Tuinfluiter, Fitis, Nachtegaal, Spreeuw, Tjiftjaf en Zwartkop (tabel 3-10). Voor deze soorten is de bezettingsgraad van de dykswâlen steeds een factor 1,5-12 hoger dan die van de houtsingels. De Spreeuw vertoont de sterkste voorkeur voor dykswâlen (factor 12); de Tjiftjaf relatief de minste (factor 1,5). Opvallend is de aanwezigheid van de Geelgors in de transecten. Van deze soort is niet bekend dat die recent voorkomt in de NFW. De soort was tot voor kort beperkt tot de hoge zandgronden van Oost- en Zuid-Nederland (Bijlsma et al. 2001). Het is wel bekend dat hij bezig is het areaal in Oost-Groningen en Drenthe uit te breiden. Kennelijk is de soort inmiddels tot in de NFW gevorderd.

Aantalsschattingen

De aantalsschattingen zijn gemaakt op basis van de 51 dubbele transecten. Er zijn schattingen voor een aantal afzonderlijke soorten en voor de soortengroepen struweelvogels en bosvogels.

Tabel 3-10 - Bezettingsgraad (in procenten) van de singels en wallen door broedvogels in de geïnventariseerde transecten, onderverdeeld in soorten en overige soorten. Het aantal transecten in singels en wallen is respectievelijk 69 en 31. BI = betrouwbaarheids-interval. De typische houtwalsoorten zijn vet weergegeven. Bij de soorten met * is het verschil in bezettingsgraad tussen singels en wallen significant ($p < 0,05$).

Soort	Bezettingsgraad singels (%)	Bezettingsgraad singels, 95% BI	Bezettingsgraad wallen (%)	Bezettingsgraad wallen, 95% BI
Braamsluiper	77	20-100	96	62-100
Gekraagde roodstaart *	27	13-49	59	30-100
Grasmus	83	39-99	97	71-100
Spotvogel	91	42-99	39	03-100
Tuinfluits *	52	36-70	97	82-100
Boomkruiper	76	3-99	86	7-100
Fitis *	40	21-65	92	60-99
Gaai	71	3-99	34	0-100
Geelgors	80	7-99	51	0-100
Grote bonte specht	81	1-99	85	5-100
Heggenmus	90	26-99	88	16-100
Houtduif	94	43-99	89	20-100
Koolmees	61	32-99	96	69-100
Matkop	65	0-99	69	0-1
Merel	41	25-64	59	32-99
Nachtegaal *	1	0-4	11	0-90
Pimpelmees	94	55-99	96	59-100
Putter	74	5-99	42	0-100
Ringmus	34	0-99	66	0-1
Roodborst	62	0-99	84	5-100
Roodborsttapuit	51	1-99	76	6-100
Spreeuw *	5	0-64	60	8-99
Tijftjaf *	61	45-77	90	67-100
Vink	6	0-98	16	2-99
Winterkoning	45	29-64	59	35-97
Zanglijster	64	10-99	91	34-1
Zwartkop *	12	4-26	46	21-98

Afzonderlijke soorten

Van zeven soorten werden voor aantalsschattingen passende modellen gevonden (tabel 3-11).

Tabel 3-11 - Totaalaantallen van zeven soorten in 51 verdubbelde transecten (33 singels en 18 wallen). BI = betrouwbaarheidsinterval. De typische houtwalvogels zijn vet weergegeven.

Soort	Aantalsschatting	Aantalsschatting 95% BI
Grasmus	71	42-112
Tuinfluitier	106	73-174
Fitis	86	49-143
Koolmees	85	49-141
Merel	81	49-145
Tijftjaf	132	88-242
Winterkoning	56	43-86

Gezien de grote betrouwbaarheidsintervallen zijn de schattingen weinig precies. Dat ligt niet aan de kwaliteit van de modellen. Die passen goed op de gegevens (de modellen convergeren goed, schriftelijke mededeling M. de Zeeuw, CBS). De belangrijkste reden van de beperkte betrouwbaarheid is een teveel aan nulwaarnemingen. De modellen vereisen minstens vijftig telpunten waarop daadwerkelijk vogels zijn geteld (schriftelijke mededeling M. de Zeeuw, CBS). Ook met de dubbele transecten wordt dat aantal niet gehaald.

Struweel- en bossoorten

Voor beide soortengroepen leverden de analyses passende modellen op. In totaal zijn ruim twee keer meer struweelsoorten geteld dan bossoorten (595 om 260 exemplaren) (tabel 3-12). Gezien de betrouwbaarheidsintervallen zijn de schattingen niet heel precies (maar wel significant verschillend met $p < 0,05$). Beide soortengroepen komen meer in dykswâlen voor dan in houtsingels. Gemiddeld per km komen struweelvogels 1,5 keer en bosvogels bijna 2 keer meer in wallen voor.

Tabel 3-12 -Aantallen struweel- en bossoorten in de 51 dubbele transecten ($n=33$ singels en 18 wallen) en het gemiddelde aantal per km in singel- en waltransecten. Alle verschillen in de tabel zijn statistisch significant ($p < 0,05$). Gem = gemiddeld

Soortengroep	Totaalaantal	Totaalaantal, 95% BI	Singels	Wallen		
			Gem. aantal per km	Gem. aantal per transect 95% BI	Gem. aantal per km	Gem. aantal per transect, 95% BI
Struweelsoorten	595	436-897	16,4	11,5-25	25,7	17,9-38,9
Bossoorten	260	194-380	6,7	4,7-10,3	11,8	7,9-17,9

4 Discussie

Robuustheid van de resultaten

De resultaten van het eerste onderzoeksjaar laten globale conclusies toe. De onderzochte proefvlakken zijn weliswaar goed representatief voor het nationaal landschap maar beperkt in aantal (vier singelproefvlakken en twee wallenproefvlakken). Het transectenonderzoek bestrijkt een groot, representatief deel van het gebied, maar het aantal vogels per transect bleek vaak klein waardoor de zeggingskracht van de resultaten op het niveau van afzonderlijke soorten beperkt is. Gegroepeerd tot bosvogels en struweelvogels is de zeggingskracht groter. Met het groeien van de hoeveelheid gegevens bij monitoring en met enkele aanpassingen in het transectenonderzoek worden naar verwachting de resultaten gaandeweg sterker.

De inventarisatie-intensiteit in 2012 was lager dan in 1975 en 1989. Dit betekent dat de toename van de broedvogeldichtheid in de dykswâlen sinds 1975 nog onderschat is. En de achteruitgang in de singelproefvlakken is met 30-70% dermate groot, dat een grotere inventarisatie-inspanning naar verwachting niet wezenlijk iets aan dat beeld zou hebben veranderd.

Verschillen tussen houtsingels en dykswâlen

De resultaten zijn het meest robuust voor groepen van soorten broedvogels: struweelvogels en bosvogels. Het transectenonderzoek laat zien dat in dykswâlen hogere dichtheden broedvogels voorkomen dan in houtsingels, zowel bij struweelvogels als bij bosvogels. Het onderzoek in de proefvlakken bevestigt dit beeld voor de bosvogels, maar alleen als het proefvlak Boelenslaan bij de singelproefvlakken niet wordt meegerekend. De relevantie daarvan is dat Boelenslaan qua beheer atypisch is. In het proefvlakkenonderzoek lijken ook hogere dichtheden van het totaal aan soorten en van struweelsoorten in wallen voor te komen dan in singels, maar dit verschil is niet statistisch significant, zowel met als zonder Boelenslaan. Het kleine aantal proefvlakken lijkt hier debet aan.

Ook bij individuele soorten blijkt een voorkeur voor dykswâlen boven houtsingels: in het transecten-onderzoek is de bezettingsgraad van wallen voor zeven soorten systematisch hoger dan van singels. Onder die soorten zijn de soorten Gekraagde roodstaart, Fitis en Tuinfluiter. Gekraagde roodstaart en Tuinfluiter behoren ook tot de categorie typische houtwalsoorten. De voorkeur van de Fitis voor dykswâlen blijkt ook uit het onderzoek in proefvlakken, maar dit levert verder voor andere soorten dan de Spotvogel geen significante resultaten op. De Spotvogel is de enige soort met een uitgesproken voorkeur voor houtsingels, zowel in de proefvlakken als in de transecten. In singels komt de soort in een zes keer hogere dichtheid voor dan in dykswâlen.

Veranderingen in de tijd

Uit de historische vergelijking van proefvlakken komt naar voren dat de dichtheden in de singels over de periode 1989-2012 aanzienlijk blijken te zijn afgenomen. Afhankelijk van het feit of het proefvlak Boelenslaan wel of niet wordt meegerekend, gaat tenminste één soortgroep achteruit: de struweelvogels met een derde of de bosvogels en het totaal aantal soorten met 50-70%. Op soortsniveau zijn de verschillen overigens groot. Zowel zonder als met Boelenslaan zijn Fitis, Matkop en Winterkoning flink afgenomen (60-80%), maar nemen Grasmus en Spotvogel juist aanzienlijk toe (factor 2-5). Weliswaar was de inventarisatie-inspanning in 2012 wat lager, gezien de forse en soms tegengestelde veranderingen (bij lagere inspanning hogere aantallen) lijkt dit geen grote invloed op de resultaten te hebben.

In de dykswâlen lijkt het tegenovergestelde het geval. Hier zijn de dichtheden sinds 1975 toegenomen en met name (significant) van de bosvogels. De dichtheid daarvan is in 35 jaar verdubbeld. Ook in de wallen zijn er verschillen per soort. De enige soorten met een significante verandering zijn struweelsoorten: de Fitis ging 50% vooruit en de Spotvogel is nieuw verschenen. De Winterkoning nam net als in de singels af. Omdat de inventarisatie-inspanning in 2012 wat lager was dan in 1975, is de toename mogelijk nog onderschat.

Externe invloeden?

Grootschalige processen kunnen van invloed zijn op lokale ontwikkelingen, bijvoorbeeld effecten van strenge winters of droogte in de overwinteringsgebieden van Afrikatrekkers. Zo waren de winters voorafgaand aan 1975 en 1989 zacht, hetgeen een gunstig effect had op de dichtheid van wintergevoelige soorten zoals Winterkoning, Heggenmus en mezen. Aan het voorjaar 2012 waren twee vrij strenge winters vooraf gegaan, waardoor soorten zoals de Winterkoning zware klappen hebben gehad (Boele et al. 2012). Bij de Winterkoning kan dit een rol hebben gespeeld in de aantalsveranderingen tussen 2012 en 1975/1989. Voor Koolmees en Pimpelmees heeft wintersterfte in ieder geval niet tot een significante verandering geleid.

Van een aantal trekvogels als Gekraagde roodstaart, Grasmus en Tuinfluiter werd het overwinteringsgebied in de Sahel in de jaren 70 en 80, voorafgaand aan de inventarisaties in 1975 en 1989, getroffen door ernstige droogte, wat tot een sterke afname van de broedpopulaties in West-Europa leidde (Zwarts et al. 2009). De laatste jaren waren de overwinteringsomstandigheden in de Sahel weer beter, wat een positieve invloed heeft gehad op de populatieontwikkeling van Afrikagangers in 2011 en 2012 (Zwarts et al. 2009, Boele et al. 2013). Deze ontwikkelingen hebben echter niet tot significante veranderingen in de dichtheden geleid.

De ontwikkelingen bij de Fitis en de Spotvogel zijn specifiek voor de NFW. De tegenstrijdige ontwikkeling van de Fitis (afname in de singels, toename in de wallen) is opvallend en moeilijk te verklaren. Landelijk vertoont de soort over 1990-2011 een matige afname (www.sovon.nl). De toename van de Spotvogel in zowel de singels als de wallen is ook bijzonder. De soort is sinds 1990 landelijk met 40% afgenomen (Boele et al. 2013) en nam over dezelfde periode in de singels in de NFW met een factor vijf toe. Ook hiervoor is een verklaring op het eerste gezicht moeilijk te vinden. Mogelijk dat een gedetailleerde analyse van de relatie tussen habitatkenmerken van singels en wallen en het voorkomen van broedvogels in de transecten aanwijzingen kan opleveren.

Afwezige en nieuwkomer

Een opvallende afwezige in 2012 is de Wielewaal. Deze markante soort kwam rond 1990 nog voor in de singelgebieden (Altenburg et al. 1990), maar werd in 2012 niet meer aangetroffen. Op landelijke schaal is de afname in de NFW opvallend (SOVON 2001). Die past in de landelijke trend dat de soort zich lijkt terug te trekken in bosrijke gebieden met vochtig loofbos en eikenbos.

Een opvallende nieuwkomer in de wallenproefvlakken is de Grauwe klauwier. De Grauwe klauwier is een zeldzame en bedreigde broedvogel van de Rode Lijst, die tot voor kort in Noord-Nederland voornamelijk voorkwam in het hoogveengebied van het Bargerveen in Zuidoost-Drenthe. De laatste jaren vertoont de soort een opmars in de rest van het Noorden en is inmiddels de Friese grens overgewipt. In 2011 en 2012 zijn enkele broedgevallen vastgesteld op heideterreinen in Zuidoost-Fryslân (Boele et al. 2013, www.waarneming.nl). De soort staat te boek als een indicator van gevarieerde landschappen met een breed spectrum van faunagroepen als prooi-soorten (vooral grote insecten, kleine zangvogels, zoogdieren, amfibieën en reptielen) (van den Berg et al. 2012). Bij Twijzel is de soort broedend vastgesteld

in een zeven jaar geleden nieuw aangelegde houtwal met een dicht ontwikkelde, struikenrijke begroeiing (figuur). Het nest was gebouwd in een vlierstruik en bevatte met zekerheid jongen. Vermoedelijk zijn die met succes uitgevlogen maar dat hebben we niet kunnen bevestigen. De vestiging van de Grauwe klauwier suggereert dus dat de dykswâlen bij Twijzel een rijke levensgemeenschap herbergen.



Figuur 4-1 – Nest van Grauwe klauwier in vlierstruik in zeven jaar geleden nieuw aangelegde houtwal bij Twijzel (foto F. van der Meer)

Invloed onderhoudsregime?

Het proefvlak Boelenslaan speelt bij het onderzoek in de proefvlakken een onderscheidende rol. Als het niet in de historische vergelijking wordt betrokken, is de afname van het totaal aan soorten en de bosvogels beduidend sterker dan wanneer het wel in de vergelijking wordt betrokken. Dit effect heeft waarschijnlijk te maken met het atypische karakter van het proefvlak, doordat er de laatste vijftig jaar geen onderhoud meer heeft plaatsgevonden. Daardoor hebben zich zware singels ontwikkeld met hoge en oude bomen met veel dood hout en met een veelal breed uitgedijde en weelderige struiklaag. De hoge leeftijd van de singels met de daarmee samenhangende variatie aan micromilieus heeft broedvogels kennelijk meer te bieden dan de houtsingels in het agrarisch gebied met een gangbare onderhoudscyclus. De resultaten van de historische vergelijking suggereren dat de singels in 1989 veel meer leken op die van Boelenslaan dan tegenwoordig en dat het onderhoud sindsdien is geïntensiveerd. Dit is aannemelijk omdat vanaf de jaren tachtig een inhaalslag in het landschapsonderhoud is ingezet, waardoor mogelijk de gemiddelde leeftijd van de singels flink is gedaald. Dit lijkt ongunstig voor de broedvogels uit te pakken.

Opvallend genoeg lijkt bij de dykswâlen het omgekeerde het geval. Vooral de bosvogels zijn daar de afgelopen 35 jaar toegenomen. Dit strookt met de landelijke trend die wordt toegeschreven aan het ouder en daarmee gevarieerder worden van de Nederlandse bossen (Bijlsma et al. 2001, Boele et al. 2013). Maar ouder worden geldt niet automatisch voor hakhout omdat dat juist om de zoveel tijd gekapt wordt. Wel geldt voor het dykswâlengebied rond Twijzel dat de inhaalslag in het onderhoud al in de jaren tachtig is gestart, ongeveer tien jaar eerder dan in de singelgebieden, en dat meer dan in de singelgebieden bij het afzetten overstaanders (bomen ouder dan 25 jaar) blijven staan (mondelinge mededeling F. van der Meer, Landschapsbeheer Friesland). Bovendien worden met het jaarlijks onderhoud in houtsingels de bramen en stekelstruiken intensiever gesnoeid en gemaaid dan in de dykswâlen, omdat die in de smallere singels meer overlast geven in het aangrenzende perceel (mondelinge mededeling F. van der Meer, Landschapsbeheer Friesland). De vegetatiestructuur in de wallen is daardoor gemiddeld dichter, hoger en meer gevarieerd. Dit betekent dat de dykswâlen vermoedelijk toch meer dan de singels kenmerken van ouder bos vertonen. Nader onderzoek kan dit uitwijzen. Overigens biedt de hoge leeftijd van de singels in Boelenslaan geen verklaring voor de ontwikkelingen bij de Fitis en de Spotvogel. De ontwikkelingen zijn met en zonder Boelenslaan voor beide soorten hetzelfde.

Voor een goede vertaalslag naar de praktijk van het landschapsonderhoud is het nodig nauwkeuriger te kijken naar de verbanden tussen het voorkomen van de broedvogels en kenmerken van de singels en wallen. Voor dit doel zijn in 2012 al gegevens van habitatkenmerken van de singel- en waltransecten verzameld. In dit onderzoek ontbrak de ruimte om de verbanden te onderzoeken, maar het zou belangrijk licht kunnen werpen op de oorzaken achter de waargenomen patronen en ontwikkelingen, waarmee in het onderhoud rekening gehouden kan worden.

Monitoring in transecten

Het voordeel van het transectenonderzoek en het analyseren met trefkansmodellen is, dat met een beperkte tijdsinvestering een representatieve monitoring voor de hele NFW mogelijk is en dat de interpretatieslag van geclusterde waarnemingen naar een territorium bij territoriumkartering in proefvlakken (waarmee onzekerheid wordt geïntroduceerd) kan worden omzeild. Om voldoende nauwkeurige trends in bezettingsgraad en aantallen te verkrijgen (met bijvoorbeeld een nauwkeurigheid van 80%) zijn tussen de 50 en 100 plots nodig waarin ten minste één vogel wordt geteld (gedurende één van de telrondes) (vuistregel CBS). Dat is in de huidige opzet alleen mogelijk als de soorten worden gebundeld tot bos- en struweelsoorten, en met verdubbelde transecten. Ook voor een aantal individuele soorten (Fitis, Tuinfluiter, Grasmus, Winterkoning) lijken op deze manier voldoende gegevens verzameld te kunnen worden voor passende modellen, maar de nauwkeurigheid van de trends zal kleiner zijn. Overigens neemt met het verzamelen van gegevens over meer jaren de robuustheid van de schattingen toe, ook van de soorten die nu nog weinig resultaat laten zien. Verder moet de inventarisatieperiode worden verlengd tot in juni om voldoende gegevens te verzamelen van de trekvogels (zoals de typische houtwalvogels Gekraagde roodstaart, Braamsluiper, Grasmus, Tuinfluiter) die pas vanaf mei op volle sterkte zijn. Voor het vervolg betekent dit het volgende:

1. De transectlengte moet ten minste worden verdubbeld (bijvoorbeeld door twee bestaande transecten te bundelen, van 300 naar 600 m),
2. Het aantal transecten van 600 m moet naar meer dan 50, bijvoorbeeld 80, waarvan ten minste 50 in de singelgebieden,
3. 4 Telrondes houden in plaats van 3, waarvan 1 gedurende half april (voor de standvogels), 1 half mei en 1 in de tweede helft van mei (voor de stand- en trekvogels) en 1 half juni

(voor de trekvogels). Zo zijn er voor iedere soort ten minste 3 tellingen (wat beter is dan 2).

Vooralsnog lijkt deze opzet geschikt om een vinger aan de pols te houden bij een aantal typische houtwalvogels. En lijken redelijk nauwkeurige trends mogelijk voor de struweel- en bosvogels waarmee zicht gehouden kan worden op de ecologische kwaliteit van de singels en wallen.

Status van de typische houtwalvogels in de NFW

De totale populatieomvang van de houtwalspecialisten in de NFW blijkt gemiddeld bijna 5 keer groter dan op grond van het aandeel in de totale landoppervlakte van Nederland verwacht mag worden. Voor meer generalistische broedvogels is dat 0,5 keer. Deze uitkomst ondersteunt de landelijk bijzondere status van de NFW voor de houtwalspecialisten. Het relatieve populatieaandeel is het grootst voor Spotvogel en Gekraagde roodstaart. De Spotvogel komt 10 keer vaker voor dan verwacht, de Gekraagde roodstaart 6 keer. De Grasmus lijkt met een factor 1,67 de minst specialistische onder de houtwalvogels.

Ook langs andere weg blijkt het belang van de NFW voor Spotvogel en Gekraagde roodstaart. De toename van de Spotvogel in de houtsingels van Achtkarspelen met een factor vijf over de afgelopen twintig jaar is opvallend vergeleken met de landelijke afname met 40%. En de broeddichtheid van de Gekraagde roodstaart in de dykswâlen rond Twijzel is vergeleken met andere favoriete landschapstypen in Nederland 1,5 - 5 keer hoger (tabel 4-1).

Tabel 4-1 - Dichtheden van broedende Gekraagde roodstaarten in de wallen- en singelproefvlakken in de Noardlike Fryske Wâlden in 2012 en in andere habitats elders in Nederland in 2010. De landelijke dichtheden zijn gebaseerd op gegevens uit 251 proefvlakken uit het Broedvogel Monitoring Project (BMP) van Sovon (Boele et al. 2012). In de NFW liggen geen proefvlakken van het BMP. De oppervlakte onderzocht dykswâlengebied in de NFW is 156 ha, de oppervlakte houtsingelgebied is 322 ha.

Habitat	Gemiddelde dichtheid (aantal/100 ha)
NFW-proefvlakken 2012	
Singel- en wallengebied samen	10,2
Dykswâlengebied	16
Houtsingelgebied	7,5
Landelijke proefvlakken BMP 2010	
Naaldbos	6
Parken en tuinen	4
Open en half open duin	3
Heide, hoogveen, stuifzanden	3
Loofbos en gemengd bos	3
Stedelijk gebied	2

Net als voor de meeste andere broedvogels herbergen de dykswâlen de hoogste dichtheden typische houtwalsoorten. Een opvallende uitzondering vormt de Spotvogel. Dit is de enige soort met een uitgesproken voorkeur voor houtsingels (twee maal hogere bezettingsgraad, zes maal hogere dichtheden). In zowel de singels als de wallen is de soort de laatste twintig jaar flink toegenomen, zowel in regulier onderhouden singels als in niet onderhouden singels (Boelenslaan). Wat de gunstige factoren voor de soort zijn, is voer voor nader onderzoek.

De dichtheid van de Gekraagde roodstaart is de laatste 35 jaar in het dykswâlengebied bij Twijzel niet (significant) veranderd. In de houtsingels in Achtkarspelen is de dichtheid de

afgelopen twintig jaar significant afgenomen. Dit geldt als het proefvlak Boelenslaan niet wordt meegenomen, maar inclusief Boelenslaan is de afname niet significant. Dit suggereert dat het achterwege laten van onderhoud van de singels, net als voor de bosvogels als geheel, voor de Gekraagde roodstaart gunstig is. Dit is wel logisch. Het achterwege laten van onderhoud heeft hetzelfde effect als het ouder worden van het Nederlandse bos. Dit heeft geleid tot een algemene toename van bosvogels. Dat de soort in de dykswâlen over 35 jaar niet is afgenomen (de cijfers wijzen eerder op een toename), ondanks dat ook in de dykswâlen het onderhoud de laatste twintig jaar waarschijnlijk is geïntensiveerd, is hiermee in tegenspraak. Voor de Gekraagde roodstaart is specifiek de aanwezigheid van korte vegetaties met kale plekken belangrijk als foerageerhabitat (onder andere Martinez *et al.* 2009). Mogelijk dat intensiever onderhouden dykswâlen op dit vlak meer te bieden hebben dan singels. Ook dit is voer voor onderzoek.

De Grasmus is sinds 1989 in de singels van Achtkarspelen significant toegenomen (met en zonder Boelenslaan), en ook in de dykswâlen bij Twijzel, alleen niet significant. Deze toename lijkt vooral een algemene trend die samenhangt met verbeterde overlevingscondities in de wintergebieden in de Sahel (Zwarts *et al.* 2009).

De broeddichtheden in de NFW waren rond 1990 redelijk vergelijkbaar met die in het aangrenzende Zuidelijk Westerkwartier van Groningen, maar lager dan in dykswâlengebieden in Twente en Steenwijkerwold. Het is onbekend hoe die verhoudingen nu liggen..

Oogst van het eerste jaar

Ondanks de beperkingen van het eerste onderzoeksjaar zijn toch al een aantal globale conclusies over de toestand van de (meer en minder typische) broedvogels van het coulisselandschap te trekken en over de status van de NFW in landelijke verband. En er is een goede start met de monitoring gemaakt. Met name de analyses met onderscheid naar struweel- en bosvogels bieden aangrijpingspunten om meer zicht te krijgen op de relatie tussen het beheer en de ecologische kwaliteiten van het coulisselandschap. Daarvoor is vervolgonderzoek nodig, bijvoorbeeld naar de relaties tussen ecologische kenmerken van de singels en wallen en het voorkomen van (typische houtwal-) broedvogels. En naar de relaties tussen ontwikkelingen in het onderhoud en opvallende veranderingen in de broedvogelbevolking. Speciale aandacht voor de typische houtwalvogels is belangrijk om de bijzondere avifaunistische waarden van het gebied te behouden en te ontwikkelen, en biedt mogelijkheden om het beheer een steun in de rug te geven.

5 Conclusies

1. De resultaten van het eerste onderzoeksjaar laten globale conclusies toe. Beperkingen zijn het bescheiden aantal onderzochte proefvlakken en vrij lage aantallen vogels in de transecten.
2. De representativiteit van de onderzochte locaties is goed en met name de groepering van de soorten in struweelvogels en bosvogels biedt zicht op belangrijke ecologische kwaliteits-kenmerken van de singels en wallen. De resultaten op dit vlak geven richting aan vragen over de relatie tussen het landschapsonderhoud en de broedvogelbevolking.
3. Dykswâlen herbergen hogere dichtheden broedvogels dan houtsingels. Dit geldt met name voor de groep van bosvogels. Het geldt voor een aantal algemene soorten maar ook voor kwaliteitsindicerende soorten en voor de NFW typerende houtwalvogels (Fitis respectievelijk Gekraagde roodstaart en Tuinfluiter).
4. De Spotvogel is de enige soort met een uitgesproken voorkeur voor houtsingels. De dichtheden zijn daar 5-6 keer hoger dan in dykswâlen.
5. De laatste 20 jaar zijn de dichtheden van broedvogels in de singelproefvlakken in Achtkarspelen met 30-80% afgenomen (afhankelijk van de soortgroep). Op soortsniveau zijn de verschillen groot. Sommige soorten nemen in de singels sterk af (Fitis, Matkop, Winterkoning 60-80%), andere soorten nemen juist sterk toe (Grasmus, Spotvogel, met factor 2-5).
6. In de dykswâlen nemen de broedvogeldichtheden toe en dan met name (statistische significant) die van de bosvogels. Hun aantal is in 35 jaar verdubbeld. Ook hier spelen aanzienlijke verschillen per soort. Individuele soorten die vooruit zijn gegaan, zijn de struweelsoorten Fitis (50%) en Spotvogel (nieuw verschenen). De Winterkoning nam net als in de singels af.
7. Bij Matkop, Winterkoning en Grasmus spelen externe, landelijke ontwikkelingen een rol.
8. De ontwikkelingen bij de Fitis en de Spotvogel zijn specifiek voor de NFW en roepen vragen op. De tegenstrijdige ontwikkeling van de Fitis (afname in de singels, toename in de wallen) is moeilijk te verklaren. De toename van de Spotvogel in zowel de singels (met factor vijf) als de wallen wijkt opvallend af van de negatieve landelijke trend. Meer gedetailleerd onderzoek naar de relaties tussen habitatkenmerken van de singels en wallen en het voorkomen van broedvogels kan hier meer licht op werpen.
9. De nieuw vestiging van een landelijk bedreigde broedvogel en fijnproever als de Grauwe klauwier in de dykswâlen bij Twijzel suggereert dat dit gebied een rijke levensgemeenschap herbergt.
10. Het proefvlak Boelenslaan speelt bij de singelproefvlakken een onderscheidende rol. De invloed suggereert dat de intensivering van het landschapsonderhoud vanaf de jaren negentig in de singelgebieden ten koste is gegaan van de groep van bosvogels.
11. De toename van de soortengroep van de bosvogels in de dykswâlen bij Twijzel is opvallend. Dit strookt met de landelijke trend dat bosvogels met het ouder worden van

bos in Nederland algemener worden. Door het systeem van landschapsonderhoud wijkt het coulisselandschap echter wezenlijk af van (oud) bos, maar er zijn aanwijzingen dat het onderzochte dykswâlengebied door extensiever onderhoud meer kenmerken vertoont van oud bos dan de singelgebieden. Nader onderzoek kan licht werpen op dit verschil.

12. De landelijk bijzondere status van de NFW voor de houtwalvogels wordt in het onderzoek bevestigd. De totale populatieomvang van de houtwalspecialisten in de NFW blijkt gemiddeld 5 keer groter dan op grond van het aandeel in het totale landoppervlak van Nederland verwacht mag worden (de NFW maakt 0,75% van het landoppervlak van Nederland uit). Voor meer generalistische broedvogels is dat 0,5 keer.
13. De Spotvogel en Gekraagde roodstaart springen eruit. De Spotvogel komt 10 keer vaker voor dan verwacht, de Gekraagde roodstaart 6 keer. De toename van de Spotvogel in de houtsingels van Achtkarspelen met een factor 5 over de afgelopen 20 jaar contrasteert opvallend met de landelijke afname met 40%. De broeddichtheid van de Gekraagde roodstaart in de dykswâlen rond Twijzel is vergeleken met andere favoriete landschapstypen in Nederland 1,5 – 5 keer hoger,
14. Wat de gunstige factoren voor het succes van de Spotvogel in met name de singelgebieden zijn, is voer voor nader onderzoek.
15. De Gekraagde roodstaart bleef in de houtwalproefvlakken gedurende 35 jaar gelijk, maar nam over twintig jaar in de singelproefvlakken af. De onderzoeksresultaten suggereren dat het uitvoeren van onderhoud voor deze soort (en andere bosvogels?) in singelgebieden ongunstig is, maar dat onderhoud in dykswâlen mogelijk juist tot een verbetering van het broedhabitat leidt. Ook dit is voer voor nader onderzoek.
16. Het transectenonderzoek biedt zicht op robuuste trends voor struweel- en bosvogels, minder gauw voor individuele soorten [onder voorbehoud]. Onderscheid naar struweel- en bosvogels biedt zicht op belangrijke kwaliteitskenmerken van het coulisselandschap die relevant zijn voor de praktijk van het landschapsonderhoud. Daarvoor zijn de volgende aanpassingen nodig:
 - De transectlengte moet ten minste worden verdubbeld, van 300 naar 600 m.
 - Het aantal transecten van 600 m moet naar meer dan 50, bijvoorbeeld 80, waarvan ten minste 50 in de singelgebieden.
 - 4 Telrondes houden in plaats van 3, waarvan 1 gedurende half april (voor de standvogels), 1 half mei en 1 in de tweede helft van mei (voor de stand- en trekvogels) en 1 half juni (voor de trekvogels).
17. Voor een goed onderbouwde vertaalslag naar de praktijk van het onderhoud is het nodig nader onderzoek te doen naar het verband tussen de kenmerken van de singels en wallen en het voorkomen van natuurwaarden. Deze analyse is mogelijk voor broedvogels met gegevens over habitatkenmerken van de singel- en waltransecten die in 2012 al zijn verzameld.

6 Literatuur

- Altenburg, W., H. Hazelhorst & E. Wymenga 1990. De fauna van kleine landschapselementen in de herinrichting Achtkarspelen-Zuid. A&W-rapport 90.03. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Berg, A van den, 2013. De Grauwe klauwier. KNNV-Uitgeverij, Utrecht
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgevers/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht
- Boele, A., J. van Bruggen, A. van Dijk, F. Hustings, J.W. Vergeer, L. Ballering & C. Plate 2012. Broedvogels in Nederland in 2010. SOVON-rapport 2012/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Boele, A., J. van Bruggen, A. van Dijk, F. Hustings, J.W. Vergeer & C. Plate 2013. Broedvogels in Nederland in 2011. SOVON-rapport 2013/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Dijk, A.J. van & Boele A. 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Martinez, N., L. Jenni, E. Wyss & N. Zbinden 2009. Habitat structure versus food abundance: the importance of sparse vegetation for the Common redstart *Phoenicurus phoenicurus*. *Journal of Ornithology* 151:297-307.
- Leeuw, C.C. de & E.B. Oosterveld 2004. Evaluatie achterstallig landschapsonderhoud gemeente Dantumadeel 1998-2003. Met ecologie van houtsingels. A&W-rapport 479. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.
- Pannekoek, J. & A. van Strien 2001. TRIM 3 manual (TREnds and Indices for Monitoring data). Research paper 0102. CBS, Voorburg.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland 2001. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000 - Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Sierdsema, H. 1995. Broedvogels en beheer. Het gebruik van broedvogelgegevens in het beheer van natuurterreinen. SOVON-onderzoeksrapport 1995/04. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Strien, A. van 2011. Met trefkansmodellen meer kans op goede trends. Nieuwsbrief NEM 12: 5.
- Strien, A. van 2013. Presentatie studiedag Orde uit chaos. 14 maart 2013.
- Teerink, S. 1991. Broedvogels in dykswâlen en bos: een relatieonderzoek in de Friese Wouden. Intern rapport 91/4. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Zwarts, L., R.G. Bijlsma, J. van der Kamp & E. Wymenga 2009. Living on the edge. Wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Bijlage 1 Statistische analyse proefvlakken en transecten

A-C Proefvlakkenonderzoek

D Modeluitkomsten CBS transectenonderzoek

Significante resultaten zijn groen respectievelijk geel aangegeven

A

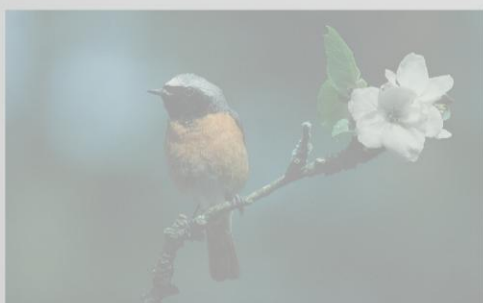
inclusief Boelenslaan													
		Singels vs Wallen in 2012		Singels 1989 vs 2012		Wallen 1975 vs 2012							
		H0: d(singels) = d(wallen)		H0: d(1989) = d(2012)		H0: d(1975) = d(2012)							
		methode: T-toets, 2-zijdig, verschillende varianties		methode: T-toets, 2-zijdig, gepaarde waarnemingen		methode: T-toets, 2-zijdig, gepaarde waarnemingen							
Bos/Struweel		verschil dichtheid s min	P-waarde	verschil dichtheid 2012 minus P-waarde		verschil dichtheid 2012 minus P-waarde							
Boomkruiper	B	-0,025418079	0,906639849	0,004956253		0,977916		0,229631758		0,235902			
Boomvalk	B	0,026795284	0,391002218	-0,022957191		0,43837		0		#DEEL/O!			
Braamsluiper	S	0,013905432	0,917100373	0,030606462		0,354987		-0,12253321		0,451982			
Fitis	S	-0,954146548	0,001798644	-1,504282648		0,015113		0,556760127		0,028338			
Gekraagde roodstaart	B	-0,470778938	0,280430345	-0,414430071		0,177345		0,345645771		0,410455			
Grasmus	S	-0,180960517	0,725239255	0,539305187		0,006126		0,841853622		0,277999			
Grote bonte specht	B	-0,025895368	0,862219385	0,080385852		0,391002		0,10628122		0,5			
Grote lijster	B	-0,199283174	0,460025692	0,04838423		0,185354		0,146401581		0,560861			
Kleine bonte specht	B	0,026795284	0,391002218	0,026795284		0,391002		0		#DEEL/O!			
Kneu	S	0	#DEEL/O!	-0,175		0,235139		-0,227848101		#DEEL/O!			
Koolmees *	B	0,50718118	0,394917754	-0,211430618		0,685764		0,026133784		0,866068			
Matkop	S	0,037542712	0,185742036	-0,211467189		0,04579		-0,17721519		#DEEL/O!			
Pimpelmees*	B	-0,094542214	0,80451798	0,0907114		0,76101		0,25673187		0,386651			
Ringmus	B	0,026795284	0,391002218	0,026795284		0,391002		0		#DEEL/O!			
Spotvogel	S	0,616939226	0,014956545	0,565784813		0,036887		0,123350538		0,08754			
Tuinfluit	S	-1,070473604	0,207851102	-0,263761996		0,247966		1,469454434		0,168287			
Winterkoning	S	0,161769178	0,697948842	-1,162967082		0,046388		-0,299319541		0,06417			
TOTAAL		-1,603774861	0,432485225	-2,803305445		0,196193		3,3		0,158346			
Bos		-0,228350741	0,880711596	-0,370789577		0,786427		1,1		0,096165			
Struweel		-1,37542412	0,251147579	-2,181782451		0,07517		2,2		0,189173			

B

exclusief Boelenslaan													
		Singels vs Wallen in 2012				Singels 1989 vs 2012				Wallen 1975 vs 2012			
		H0: d(singels) = d(wallen)				H0: d(1989) = d(2012)				H0: d(1975) = d(2012)			
		methode: T-toets, 2-zijdig, verschillende varianties				methode: T-toets, 2-zijdig, gepaarde waarnemingen				methode: T-toets, 2-zijdig, gepaarde waarnemingen			
	Bos/Struweel	verschil dichtheid s minus v	P-waarde		verschil dichtheid 2012 minus v	P-waarde				verschil dichtheid 2012 minus v	P-waarde		
Boomkruiper	B	-0,20743617	0,24280497		-0,144471079	0,281124				0,229631758	0,235902		
Boomvalk	B	0	#DEEL/0!		-0,033333333	0,42265				0	#DEEL/0!		
Braamsluiper	S	0,017918495	0,89456533		0,023233386	0,605548				-0,12253321	0,451982		
Fitis	S	-0,999145263	0,013711114		-1,529726907	0,068129				0,556760127	0,028338		
Gekraagde roodstaart	B	-0,68607821	0,181495174		-0,615537924	0,07194				0,345645771	0,410455		
Grasmus	S	-0,162090992	0,750972276		0,46626052	0,006347				0,841853622	0,277999		
Grote bonte specht	B	-0,10628122	0,499999999		0	#DEEL/0!				0,10628122	0,5		
Grote lijster	B	-0,218882142	0,429901271		0,028785262	0,42265				0,146401581	0,560861		
Kleine bonte specht	B	0	#DEEL/0!		0	#DEEL/0!				0	#DEEL/0!		
Kneu	S	0	#DEEL/0!		-0,233333333	0,249521				-0,227848101	#DEEL/0!		
Koolmees *	B	0,00219543	0,988683134		-0,66913914	0,061479				0,026133784	0,866068		
Matkop	S	0,050056949	0,188683846		-0,149943051	0,027735				-0,17721519	#DEEL/0!		
Pimpelmees*	B	-0,401692992	0,241856986		-0,175762809	0,158071				0,25673187	0,386651		
Ringmus	B	0	#DEEL/0!		0	#DEEL/0!				0	#DEEL/0!		
Spotvogel	S	0,720794299	0,015712712		0,67747817	0,049605				0,123350538	0,08754		
Tuinfluit	S	-1,031175301	0,205457036		-0,178176564	0,52115				1,469454434	0,168287		
Winterkoning	S	-0,20594092	0,231470369		-1,379522065	0,073714				-0,299319541	0,06417		
TOTAAL		-3,227758037	0,126990869		-4,24750009	0,076493				3,3	0,158346		
Bos		-1,618175304	0,019221588		-1,609459024	0,024681				1,1	0,096165		
Struweel		-1,609582733	0,224808996		-2,303729843	0,180498				2,2	0,189173		

C

typische houtwalvogels exclusief Boelenslaan													
		Singels vs Wallen in 2012				Singels 1989 vs 2012				Wallen 1975 vs 2012			
		H0: d(singels) = d(wallen)				H0: d(2012) = d(1989)				H0: d(2012) = d(1975)			
		methode: T-toets, 2-zijdig, verschillende varianties				methode: T-toets, 2-zijdig, gepaarde waarnemingen				methode: T-toets, 2-zijdig, gepaarde waarnemingen			
	Bos/Struweel	verschil dichtheid s minus v	P-waarde			verschil dichtheid 2012 minus	P-waarde			verschil dichtheid 2012 minus	P-waarde		
Braamsluiper	S	0,017918495	0,89456533			0,023233386	0,605548			-0,12253321	0,451982		
Gekraagde roodstaart	B	-0,68607821	0,181495174			-0,615537924	0,07194			0,345645771	0,410455		
Grasmus	S	-0,162090992	0,750972276			0,46626052	0,006347			0,841853622	0,277999		
Grote lijster	B	-0,218882142	0,429901271			0,028785262	0,42265			0,146401581	0,560861		
Spotvogel	S	0,720794299	0,015712712			0,67747817	0,049605			0,123350538	0,08754		
Tuinfluit	S	-1,031175301	0,205457036			-0,178176564	0,52115			1,469454434	0,168287		
TOTAAL		-1,359513852	0,219134321			0,402042851	0,332432			2,8	0,131114		
Bos		-0,904960352	0,006717822			-0,586752662	0,067055			0,5	0,10569		
Struweel		-0,454553499	0,618250859			0,988795513	0,045596			2,3	0,179124		

**Bezoekadres**

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl