



In deze rubriek bericht Sovon over achtergronden van nieuwe projecten of worden resultaten van lopende projecten gepresenteerd. Omdat het de resultaten betreft van lopend onderzoek kunnen de resultaten voorlopig van aard zijn.

Voor meer informatie over projecten van Sovon zie www.sovon.nl



De Blauwborst is één van de lange afstandstrekkers die in 2011 veel talrijker was dan in 2010. *Bluethroat is one of the species that increased between 2010-11.* Lauwersmeer, 4 april 2010. (foto: Jan Bosch).

De introductie van *Autocluster* in het Broedvogel Monitoring Project

Arend J. van Dijk, Michiel Noback, Gerard Troost, Jan-Willem Vergeer, Henk Sierdsema & Chris van Turnhout

Aantalsontwikkelingen van Nederlandse broedvogels worden sinds 1984 gevolgd met het Broedvogel Monitoring Project (BMP), een gezamenlijk project van Sovon Vogelonderzoek Nederland en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De methode is gebaseerd op jaarlijkse territoriumkarting in vast begrensde telgebieden (Hustings *et al.* 1985, Bibby *et al.* 2000). Tijdens het broedseizoen wordt elk telgebied een aantal keren fijnmazig doorkruist. Indien alle soorten worden onderzocht worden 8-12 bezoeken gebracht. Hier-

bij worden alle waarnemingen die op de aanwezigheid van een territorium of nest duiden (paar, zang, balts, alarm, ouder met voer voor jongen etc.) op veldkaarten ingetekend. Veel aandacht gaat tijdens een veldbezoek uit naar het doen van 'uitsluitende' waarnemingen van aangrenzende territoriumhouders (van Dijk & Boele 2011). De uitwerking van het veldwerk aan het eind van het broedseizoen vormt een belangrijk onderdeel van het BMP. De waarnemingen worden daartoe overgezet van de veldkaarten op verzamelkaarten per vogelsoort, waarna ze worden 'geclusterd' tot territoria aan de hand van soortspecifieke interpretatiecriteria, die onder meer rekening houden met het waargenomen gedrag en met trefkansen (Kwak & Meijer 1985).

De uitwerking van het veldwerk is in de loop der jaren steeds verder gestandaardiseerd, om zodoende de vergelijkbaarheid van vastgestelde aantallen tussen jaren en tussen telgebieden te verbeteren. Dit heeft tot gevolg dat het 'papierwerk' behalve tijdrovend –het uitwerken kost al snel een paar avonden per telgebied– ook ingewikkeld is geworden. Ter illustratie: in de BMP-handleiding uit 2004 werden negen pagina's gewijd aan de uitleg van het veldwerk, en twaalf aan de uitwerking (de zogenaamde interpretatie; van Dijk 2004). Het omgaan met typische BMP-begrippen zoals 'geldige waarnemingen', 'normbezoeken', 'datumgrenzen' en 'fusieafstanden' is ook na lezing van de handleiding niet voor iedereen meteen gesneden koek

(voor een toelichting van de begrippen zie tabel 1).

De gedachte dat de interpretatie van de veldwaarnemingen tot territoria op basis van de richtlijnen in de handleiding in principe te automatiseren zou moeten zijn, is de drijfveer geweest voor de ontwikkeling van het programma *Autocluster*, dat in 2011 beschikbaar is gesteld voor de BMP-tellers. In deze bijdrage gaan we in op de doelen, techniek en wijze van introductie van *Autocluster*, alsmede op ervaringen van gebruikers en de gevolgen voor de berekende populatietrends.

DOELEN

Vanaf de jaren negentig heeft het BMP een hoge vlucht genomen, resulterend in ongeveer 2000 getelde gebieden in de jaren rond de eeuwwisseling. Sinds 2004 is de participatie wat afgenomen. Ondanks de start van nieuwe, minder arbeidsintensieve meetnetten, zoals het op punttellingen gebaseerde Meetnet Urbane Soorten, blijft het BMP voor Sovon/CBS een heel belangrijk project. Zeker voor schaarse en zeldzame broedvogels lukt het met punttellingen vaak niet om voldoende telgegevens te verzamelen om betrouwbare landelijke en regionale trends te berekenen. Daarnaast worden telgegevens steeds vaker ook op lokale schaal gebruikt, bijvoorbeeld voor de evaluatie van beheermaatregelen in individuele natuurgebieden. Dan bieden de resultaten van een territoriumkartering, als goede benadering van het daadwerkelijke aantal aanwezige broedvogels, vaak meer houvast dan die van andere telmethoden.

De meeste BMP-tellers beleven veel plezier aan het veldwerk, maar minder aan de uitwerking daarvan. Door de ontwikkeling van een geautomatiseerde interpretatiemodule wordt dit deel van het BMP-werk vergemakkelijkt. Het digitaliseren van de veldwaarnemingen is dan nog het enige dat moet gebeuren. Online intekenen van waar-

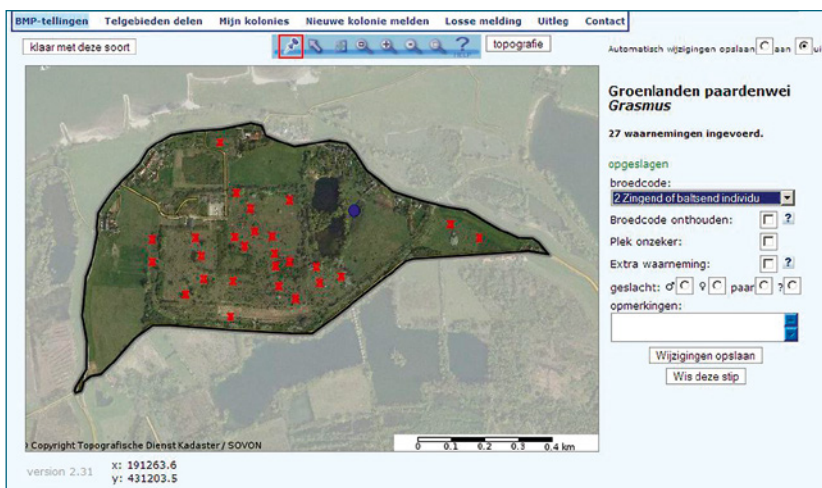
nemingen op kaarten is de laatste jaren echter al gemeengoed geworden onder tellers. Als de waarnemingen snel na het veldbezoek worden ingevoerd, of in de nabije toekomst wellicht zelfs al tijdens het bezoek met behulp van mobiele applicaties, komen de resultaten van het veldwerk al heel snel na afloop van het broedseizoen beschikbaar voor voorlopige trendberekeningen. Er ligt immers geen stapel papier- of invoerwerk meer te wachten. Een andere belangrijke reden voor de introductie van *Autocluster* is dat de interpretatie van veldwaarnemingen door de automatisering strikt wordt gestandaard-

seerd, waardoor de vergelijkbaarheid van de telresultaten en de kwaliteit van de vastgestelde trends op termijn verder verbetert. De manier waarop tellers waarnemingen in het veld registreren blijft natuurlijk enigszins variabel, maar het complexe clusteren van de waarnemingen tot territoria gebeurt dan op uniforme wijze. Bovendien vergroot het de controlemogelijkheden op de uitvoering van het veldwerk (aantal en planning van bezoeken), omdat we completere informatie hebben over o.a. bezoekdata en -tijden.

Daarnaast is de digitale beschikbaarheid van de afzonderlijke waarnemin-

Tabel 1. Begrippenlijst van Broedvogel Monitoring Project (zie ook van Dijk & Boele 2011). *Glossary of the Dutch Breeding Bird Monitoring Program.*

Datumgrenzen:	Periode waarin het minimaal vereiste aantal waarnemingen moet vallen voor het aannemen van een territorium. Wanneer nestelen niet is vastgesteld, wordt verlangd dat minstens één of twee waarnemingen zijn verricht in de periode tussen de datumgrenzen. In deze periode is de kans op aanwezigheid van doortrekkers en zwervers gering. Datumgrenzen verschillen per vogelsoort.
Fusieafstand:	Afstand tussen twee niet-uitsluitende waarnemingen op basis waarvan wordt besloten tot één, danwel twee territoria. Fusieafstanden verschillen per vogelsoort.
Geldige waarneming:	Type waarneming die wijst op de aanwezigheid van een territorium of nest, zoals van een paar of volwassen individu in geschikt broedbiotoop, zang, balts, gevechten, alarm, nestbouw, afleidingsgedrag, pas uitgevlogen jongen, transport van voedsel voor of ontlastingspakketje van nestjongen, nestvondst. Geldige waarnemingen verschillen per vogelsoort.
Interpretatiecriteria:	Set van regels waaraan moet worden voldaan voor het aannemen van een territorium, zoals aantal geldige waarnemingen, datumgrenzen en fusieafstand.
Normbezoek:	Veldbezoek in een periode waarin een vogelsoort wordt geacht aanwezig en (broed)actief te zijn. Voor standvogels zijn alle bezoeken normbezoeken, voor zomervogels (trekvogels) de bezoeken vanaf het moment dat de soort in het telgebied is gearriveerd. Het aantal normbezoeken is mede bepalend voor het aantal geldige waarnemingen vereist voor het accepteren van territorium.
Trefkans (waarneemkans):	De kans om een geldige waarneming te verrichten van een vogel in zijn territorium tijdens een karteringsronde.
Uitsluitende waarneming:	Waarneming van twee of meer territorium houdende vogels, (a) waaruit met zekerheid blijkt dat er ter plaatse twee of meer territoria aanwezig zijn (gelijktijdig waargenomen) of (b) niet gelijktijdig waargenomen territoriumhouders in verschillende delen van het telgebied, waarbij het onwaarschijnlijk is dat het om dezelfde individuen gaat.



Figuur 1. Voorbeeld van de interface voor invoer van de waarnemingen in *Autocluster*, in dit geval van Grasmussen in BMP-telgebied Groenlanden-Paardenwei op 20 mei 2012, met een luchtfoto als kaartondergrond. *Example of interface for data-entry of observations in Autocluster software, here Common Whitethroats *Sylvia communis* on May 20, 2012.*

gen waarde; niet alleen voor de tellers zelf, maar ook voor gebruikers (terreinbeheerders) en voor andere toepassingen. Tot voor kort beschikten we bij Sovon vrijwel alleen over de totalen per soort per telgebied, sinds een aantal jaren ook over de locatie van de

territoria. Nu ook de onderliggende waarnemingen beschikbaar komen, kunnen deze worden gebruikt voor het beantwoorden van ecologische vragen, bijvoorbeeld over het terreingebruik van vogels. Het maakt daarnaast herinterpretatie achteraf op basis van aan-

gepaste interpretatiecriteria in principe mogelijk. Bovendien wordt het met de digitale beschikbaarheid van alle waarnemingen en een geautomatiseerde interpretatieroutine relatief eenvoudig om niet alleen trefkansen per bezoek, maar ook de accumulatie van geldige territoria bij een toenemend aantal bezoeken te bepalen. Daarmee krijgen we meer inzicht in de nauwkeurigheid en volledigheid van broedvogelkarteringen gebaseerd op verschillende aantallen bezoeken. Tenslotte is er de mogelijkheid om in de toekomst populatietrends te baseren op individuele waarnemingen per bezoek in plaats van op geïnterpreteerde territoria. Dit biedt een aantal inhoudelijke voordelen. De huidige interpretatiecriteria gaan er van uit dat trefkansen in de loop van de tijd constant blijven. Dat hoeft natuurlijk niet het geval te zijn, bijvoorbeeld als de periode tussen moment van aankomst en eileg bij zomervogels als gevolg van klimaatverandering steeds korter wordt en dit zou leiden tot een steeds kortere zangperiode. Met nieuwe statistische technieken kan door het modelleren van waarnemingen per bezoek voor veranderende trefkansen worden gecorrigeerd.

WERKWIJZE

Het programma *Autocluster* maakt gebruik van dezelfde principes als 'handmatig' clusteren. De belangrijkste regels die het ontwikkelde algoritme hierbij in acht neemt zijn:

- Groepeer zo veel mogelijk waarnemingen in zo weinig mogelijk clusters/territoria.
- Wijs een individuele waarneming zo mogelijk toe aan een cluster dat al een geldig territorium vormt in plaats van aan een cluster dat nog geen geldig territorium vormt.
- Cluster met een zo klein mogelijke totale onderlinge afstand tussen waarnemingen die samen een cluster vormen.



Henk Hendriks

Grasmussen profiteerden van de natte omstandigheden in de Sahel in de winter van 2010/11. *Common Whitethroat benefited from the wet conditions in the Sahel, winter 2010/11.* Soerendonk's Goor, 22 juni 2009.

Het clusteralgoritme komt in een aantal stappen tot een optimale verdeling van de waarnemingen. In de initialisatiestap worden alle onderlinge afstanden tussen individuele waarnemingen berekend. Van elke waarneming wordt, gebaseerd op fusieafstand en bezoekdatum, vastgesteld met welke andere waarnemingen hij samen in één cluster kán voorkomen. Uitsluitende waarnemingen (van verschillende individuen op dezelfde datum; zie tabel 1) die verder uiteen liggen dan de fusieafstand kunnen niet samen in een cluster voorkomen. In de eigenlijke clusterfase wordt eerst vanuit elke waarneming een cluster gevormd. Deze clusters worden vervolgens stapsgewijs samengevoegd en de onderliggende waarnemingen herverdeeld. De eerste stap hierin is een clustering die in de statistiek bekend staat als *nearest neighbourhood agglomerative clustering*, ofwel het samenvoegen van de naaste burens (Gowda & Krishna 1978). Telkens worden de twee dichtstbijzijnde

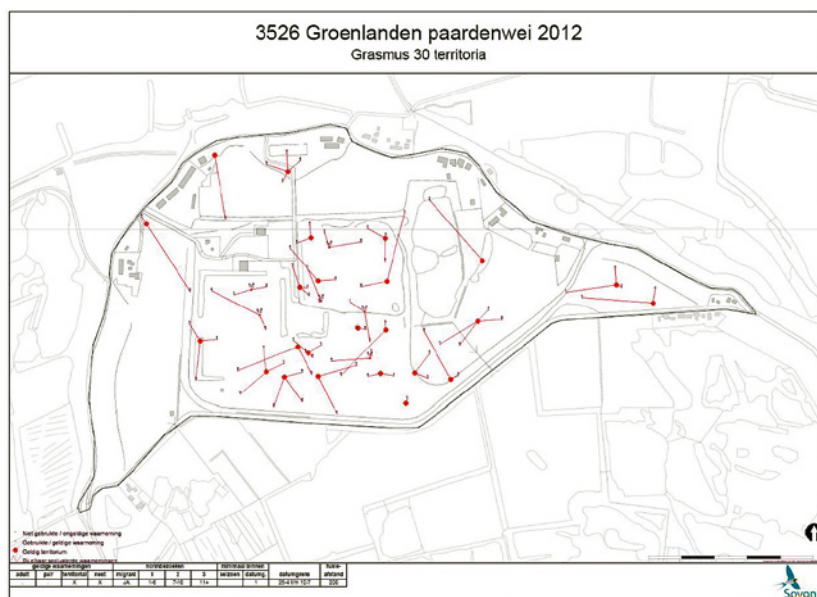
de clusters samengevoegd totdat dit, vanwege fusieafstand en/of uitsluitende waarnemingen, niet meer mogelijk is. Daarna volgen nog een viertal clusterstappen gericht op het herverdelen van waarnemingen en het toewijzen van waarnemingen uit de periode buiten de datumgrenzen.

Tijdens de ontwikkeling van *Autocluster* zijn de resultaten steeds vergeleken met de uitkomsten van handmatige uitwerkingen van dezelfde broedvogelinventarisaties op basis van de interpretatiecriteria in de handleiding. Deze vergelijkingen zijn in 2009 en 2010 uitgevoerd door verschillende (groepen van) tellers, in o.a. Meijendel en Berkheide bij Den Haag ZH (duin), ZW-Drenthe (bos en hei), Veluwezoom GI (bos en hei) en Gelderse Poort (moeras en agrarisch gebied). De uitkomsten werden gebruikt om het programma verder te verbeteren. In februari 2011 is het programma ter beschikking gesteld aan alle BMP-tellers, inclusief een gebruikshandleiding (van Dijk *et al.* 2012).

EERSTE ERVARINGEN

Autocluster werd in het eerste jaar door tellers over het algemeen positief beoordeeld. De interface werd als gebruiksvriendelijk ervaren, het invoeren van waarnemingen (figuur 1) als gemakkelijk en overzichtelijk en de administratie van de ingevoerde bezoeken als goed en toegankelijk (o.a. Schaap & Ehrenburg 2012). De uitgebreide uitvoermogelijkheden met o.a. veld- en verspreidingskaarten (als pdf-bestand), Excel-tabellen en shape-, KML-, of PDF-files (voor gebruik in geografische informatiesystemen) worden zeer gewaardeerd (figuur 2).

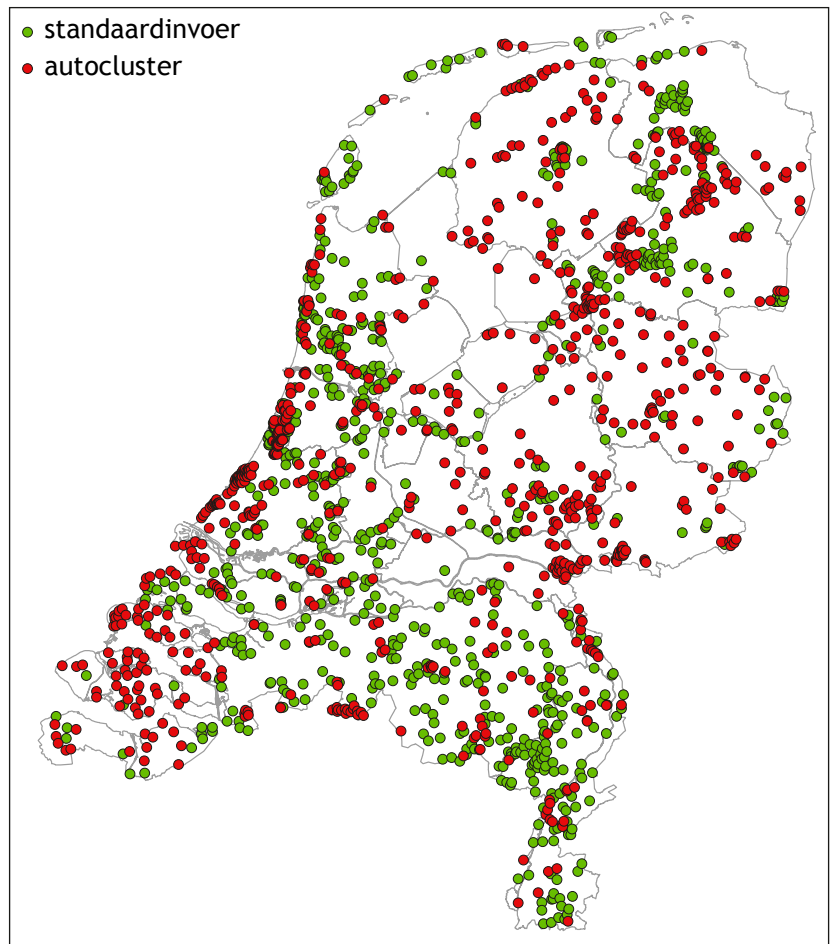
De problemen die een aantal tellers signaleerden bij het gebruik van *Autocluster* spitsten zich toe op de soms afwijkende uitkomsten ten opzichte van de eigen handmatige interpretatie van de veldwaarnemingen. In theorie zouden die uitkomsten gelijk moeten zijn, maar dat bleek niet altijd het geval. In een aantal gevallen werd dit veroorzaakt door onvolkomenheden in de programmatuur, die naar aanleiding van deze meldingen zijn gecorrigeerd in volgende versies. Afwijkingen blijken echter vooral te maken te hebben met vrijheden die tellers zich soms veroorloven tijdens de interpretatie, daar waar *Autocluster* strikt volgens de regels werkt. Een voorbeeld: voor de Wielewaal *Oriolus oriolus* geldt een datumgrens van 10 mei, dat wil zeggen dat een waarneming op en na 10 mei een territorium kan opleveren, maar een op 9 mei of eerder niet. Bij handmatige uitwerking kan een waarneming op 9 mei in afwijking van de regel wel worden meegerekend, bijvoorbeeld met als motivering dat de Wielewaal er elk jaar zit, het volgende bezoek pas twee weken later werd gebracht, of de vogel in de weken erna door slecht weer gemist zou kunnen zijn. Dit leidt tot een verschil tussen handmatige uitwerking en *Autocluster*. Een ander voorbeeld: waarnemingen buiten de grenzen van het telgebied horen niet betrokken te worden in de interpretatie. Hierdoor



Figuur 2. Voorbeeld van de uitvoer van een stippenkaart via *Autocluster*, in dit geval de Grasmus in BMP-telgebied Groenlanden-Paardenwei in 2012, met zwart-wit topografie als ondergrond. Weergegeven zijn de territoria (stippen) en de daarbij behorende waarnemingen (met lijnstukken verbonden bezoeknummers). Example of *Autocluster* software output, here a territory map of Common Whitethroat *Sylvia communis* in 2012. Presented are location of territories (dots) and constituting individual observations (numbers).

wordt onder andere voorkomen dat de gebiedsgrens in variabele mate wordt opgerekt. In de handmatige praktijk worden waarnemingen buiten het gebied soms toch in de interpretatie betrokken, *Autocluster* doet dat niet. Vrijheden zijn er ook bij de typering van een veldbezoek (ochtend-, avond- of nachtbezoek), die doorwerkt in het aantal waarnemingen dat vereist is voor een territorium, en bij het afpassen van de fusieafstand.

De fusieafstand is een soortspecifieke afstand op basis waarvan wordt bepaald of er in het geval van niet uitsluitende waarnemingen sprake is van één of meer territoria (tabel 1). Door afpassing van de fusieafstand vanaf een uitgangscuster wordt besloten om een overgebleven waarneming al dan niet bij dat cluster te voegen. Bij handmatige uitwerking wordt de fusieafstand afgepast vanaf de buitenste waarnemingen van een cluster. Bestaat een uitgangscuster uit één waarneming, dan komt de grootte van een territorium overeen met maximaal 1x de fusieafstand. Bestaat het uitgangscuster uit meer waarnemingen, dan mag een territorium na afpassen van de fusieafstand in totaal niet groter zijn dan 1.5x de fusieafstand. *Autocluster* gaat echter uit van een willekeurige waarneming, waardoor een cluster niet groter wordt dan 1x de fusieafstand. Om aan te sluiten bij de handmatige werkwijze is tijdens de testjaren en in 2011 de fusieafstand in *Autocluster* standaard op 1.5x de gangbare waarde gezet. Uit respons van tellers in 2011 bleek dat deze instelling soms tot 10-20% lagere aantallen leidde in vergelijking met handmatige uitkomsten. Kennelijk hanteerden veel tellers 1x en niet 1.5x de fusieafstand als maat voor de buitengrenzen van territoria. De BMP-handleiding was hier bij nader inzien ook wat onduidelijk over. Op basis hiervan is besloten in *Autocluster* de fusieafstand met terugwerkende kracht op 1x te zetten. We zijn voornemens om over een paar jaar het effect van de verschillende fusieafstanden op aantallen en trends verder te



Figuur 3. Ligging van BMP-telgebieden die in 2011 handmatig (groene stippen) en met *Autocluster* (rode stippen) zijn uitgewerkt. Location of BMP-study plots in 2011 where the field data were interpreted manually (green dots) or using *Autocluster* (red dots).

analyseren. Een eerste analyse op basis van gegevens uit 2011 wijst er overigens op dat het effect van het verschil tussen 1x of 1.5x de fusieafstand op de aantallen veel kleiner is dan genoemde 10-20%: bij 1.5x vallen de aantallen per soort gemiddeld $4.1\% \pm SD 3.8\%$ lager uit (gebaseerd op 116 soorten met gemiddeld 367 territoria).

Andere verschillen tussen een handmatige uitwerking en *Autocluster* traden op in grote telgebieden waar voor één gebiedsdekkende karteringsronde twee of drie afzonderlijke ochtendbezoeken nodig zijn. *Autocluster* beschouwde deze aanvankelijk als afzonderlijke bezoeken, maar inmiddels kunnen ze worden gegroepeerd tot één totaalbezoek, waardoor waarnemingen als uitsluitend

worden beschouwd, zoals in dit geval gewenst is (o.a. Matthijsse 2012). In vergelijking met handmatige uitwerking voegt *Autocluster* soms veraf gelegen waarnemingen bij een cluster, terwijl er een gelijkwaardige waarneming dichterbij ligt. *Autocluster* plaatst de territoriumstip op de waarneming met de hoogste broedcode, in de praktijk bij zangvogels meestal op een waarneming uit het bezoek waarin binnen de datumgrenzen de meeste waarnemingen werden verricht. Dit leidt soms tot een iets afwijkend kaartbeeld van territoria ten opzichte van de handmatige uitwerking (bij afwezigheid van nestvondst vaak op het zwaartepunt van de waarnemingen), maar tot hetzelfde aantal territoria.



Michel Geven

Sprinkhaanzanger is één van de soorten waar *Autocluster* tot grotere aantallen leidde dan handmatige clustering. *Grasshopper Warbler is one the species where Autocluster yielded more territories than 'manual' interpretation.* Rijnstrangen, 3 mei 2009.

GEVOLGEN VOOR POPULATIETRENDS

Naarmate meer BMP-tellers in de loop der jaren sterker zijn afgeweken van de interpretatie-richtlijnen in de handleiding zal het risico op trendbreuken als gevolg van het overstappen op *Autocluster* groter zijn: de telresultaten zijn dan tussen jaren voor en na de overstap immers minder goed vergelijkbaar. Ook al werd de handmatige uitwerking van nieuwe BMP-tellers in hun eerste jaar van onderzoek standaard door de coördinator gecontroleerd en teruggekoppeld, we weten natuurlijk dat er tellers zijn die op onderdelen hun eigen interpretatiecriteria zijn gaan toepassen. Dit met als doel om zo goed mogelijk het aantal territoria te benaderen dat

aansluit bij hun beeld van de werkelijkheid. We hebben op twee manieren proberen in te schatten op welke schaal dit speelt en wat de gevolgen zijn voor de populatietrends. Hierbij is gebruik gemaakt van het gegeven dat een deel van de tellers in 2011 wel op *Autocluster* is overgestapt, en een ander deel niet.

Als eerste zijn voor alle broedvogels de landelijke indexen, gebaseerd op alle telgebieden samen, beoordeeld op het optreden van onverwacht grote sprongen van 2010 op 2011. Als tweede zijn indexen berekend en vergeleken op basis van twee verschillende deelsets van telgebieden: handmatige uitgewerkte versus met *Autocluster* uitgewerkte telgebieden. Per soort is beoordeeld in hoeverre de geconsta-

teerde indexveranderingen van 2010 op 2011 afwijken tussen telgebieden die in beide jaren handmatig zijn uitgewerkt en telgebieden waarvoor de tellers in 2011 op *Autocluster* zijn overgestapt. Tenslotte is deze analyse met behulp van een statistisch model verder verfijnd en geformaliseerd. Voor deze regressie-analyse konden we beschikken over 1529 telgebieden die zowel in 2010 als 2011 werden onderzocht: 1048 waarvan de resultaten in zowel 2010 als 2011 handmatig zijn geïnterpreteerd, 395 waarbij in 2011 is overgestapt naar *Autocluster* en 86 waar zowel in 2010 als 2011 is 'geautoclusterd'. De ligging van zowel handmatig als geautomatiseerd geclusterde telgebieden is vrij homogeen verdeeld over het land en de ver-

schillende habitats, met een overver-
tegenwoordiging van geautoclusterde
telgebieden in de Hollandse duinen en
regio's in Drenthe, Overijssel, Gelder-
land en Zeeland (figuur 3). Eventueel
gevonden verschillen worden dus niet
noodzakelijkerwijs door de overstap op
Autocluster veroorzaakt; er kunnen ook
werkelijke verschillen in trends tussen
beide onderliggende deelsets aan ten
grondslag liggen. De analyse is uitge-
voerd voor 92 algemene en schaarse
broedvogels, waarvoor minimaal 50
handmatig en 50 geautomatiseerd ge-
clusterde telgebieden beschikbaar wa-
ren waarin de soort aanwezig was.

In de landelijke indexen op grond van

alle telgebieden blijven onverwacht
grote verschillen (meer dan ongeveer
15%) van 2010 op 2011 beperkt tot een
aantal lange afstandstrekkers. Gele
Kwikstaart *Motacilla flava*, Boompie-
per *Anthus trivialis*, Blauwborst *Luscinia
svecica*, Gekraagde Roodstaart *Phoeni-
curus phoenicurus*, Rietzanger *Acroce-
phalus schoenobaenus*, Snor *Locustella
luscinioides*, Grasmus *Sylvia communis*
en Zwartkop *S. atricapilla* bereikten in
2011 hun hoogste stand ooit sinds 1984.
Deze pieken zijn voor de meeste van
deze soorten van vergelijkbare omvang
in de deelsets van handmatig geclus-
terde en van geautoclusterde telge-
bieden. Het betreft dus waarschijnlijk

geen artefact van de introductie van
Autocluster, maar een reële afspiege-
ling van de populatietoename. Als ge-
volg van veel regenval in de Sahel –het
najaar van 2010 was het natste sinds de
eeuwwisseling– troffen onze broedvo-
gels goede overwinteringsomstandig-
heden aan (voedsel!) die zich blijkbaar
uitten in hoge populatie-indexen in het
volgende broedseizoen (Vergeer *et al.*
2012).

In de regressie-analyse vonden we
voor 12 van de 92 soorten een signifi-
cant effect van de introductie van *Au-
tocluster* op de vastgestelde aantallen
territoria. Nu worden bij het doorreke-
nen van zo'n groot aantal soorten per
definitie een aantal significante ver-
schillen gevonden, maar 12 is meer dan
je op basis van toeval zou verwachten
(ongeveer vijf soorten uitgaande van
een significantiedrempel van 5% voor
de kans op toeval). Voor drie soorten
leidt *Autocluster* volgens deze analyse
tot grotere aantallen dan handmatige
interpretatie: Fitis *Phylloscopus trochi-
lus* (+9%), Graspieper *Anthus pratensis*
(+10%) en Sprinkhaanzanger *Locustella
naevia* (+19%). Voor negen soorten zou
Autocluster juist tot kleinere aantallen
leiden: Pimpelmees *Cyanistes caeruleus*
(-10%), Roodborst *Erithacus rubecula*
(-13%), Bosrietzanger *Acrocephalus pa-
lustris* (-13%), Gele Kwikstaart (-14%), Fa-
zant *Phasianus colchicus* (-15%), Zwa-
te Kraai *Corvus corone* (-26%), Spreeuw
Sturnus vulgaris (-27%), Ekster *Pica pica*
(-30%) en Fuut *Podiceps cristatus* (-32%).
Opvallend genoeg zien we deze afwij-
kingen niet terug in de indexverande-
ringen van deze soorten, met uitzon-
dering van Fitis en Sprinkhaanzanger.
Het zijn ook veelal niet de soorten die
we hadden verwacht afgaande op de
ervaringen van tellers met *Autocluster*.
Bovendien kunnen we maar weinig pa-
tronen ontdekken in eigenschappen of
gedrag waarom juist deze soorten wel,
en verwante soorten geen afwijkingen
vertonen. De kans is dus aanwezig dat
de verschillen vooral betrekking heb-
ben op toevalseffecten of op werke-
lijke verschillen in trends tussen beide



Bianca Verweij

In een vergelijkende dataset leverde *autocluster* 32% minder Futen op, maar dit lijkt eerder gevolg van reële verschillen in trends dan gevolg van de methode. *When comparing manual clustering and autocluster at a selection of sites, autocluster generated less territories of Great-crested Grebe. However, it is doubtful if the difference reflects differences in the two method, rather than real differences in trends between the two datasets compared.* 7 maart 2012 Polder Arkemheen, Nijkerk.

deelsets van telgebieden, in plaats van op effecten van *Autocluster*. Maar dat is niet in alle gevallen zo: voor sommige soorten zullen tellers vaker geneigd zijn om wat flexibeler om te gaan met datumgrenzen dan *Autocluster* toelaat (bv. Roodborst) of zullen vermoedelijke tweede broedsels een eindje verderop (voorbij de fusieafstand) door *Autocluster* wel en door tellers niet als extra territoria worden geïnterpreteerd (bv. Sprinkhaanzanger). Dit aspect willen we nader onderzoeken op het moment dat er voldoende tellingen beschikbaar zijn uit de jaren voor en na de introductie van *Autocluster*, onder andere door het beoordelen van individuele gebiedsreeksen.

CONCLUSIES EN TOEKOMST

De introductie van *Autocluster* is door de meeste tellers goed ontvangen. Dat het duidelijk in een behoefte voorziet blijkt ook wel uit het aandeel BMP-ers dat zijn of haar gegevens op deze manier heeft uitgewerkt: 50% in 2011 en 58% in 2012. Ook medewerkers van terreinbeherende organisaties die lokale telgroepen coördineren blijken vaak aan te sturen op uitwerking via *Autocluster*, vooral met het oog op de standaardisatie en de snel te genereren uitvoer (bv. stippenkaarten). Dit heeft er mede toe bijgedragen dat het aantal BMP-telgebieden in 2011 is gegroeid (+15% t.o.v. 2010).

Gebaseerd op het grotendeels uitblijven van opvallende trendbreuken in de populatie-indexen, het beperkte aantal soorten met significante verschillen tussen handmatige uitwerking en *Autocluster*, en het diverse pluimage van de betreffende soorten (toeval!?) lijkt er weinig reden tot zorg over effecten van de introductie van *Autocluster* op landelijke trends. Het beperkte aantal soorten waarvoor mogelijk wel iets speelt weegt niet op tegen de vele voordelen die *Autocluster* biedt. In individuele telgebieden kunnen de gevolgen van de overstap naar *Autocluster*

voor sommige soorten overigens substantieel groter zijn. Dit wordt vooral bepaald door de eventuele afwijkingen in de wijze van uitwerking en/of veldwerk die tellers er op na houden ten opzichte van de BMP-handleiding (zie bijvoorbeeld De Wijs 2012 en Prop *et al.* 2010). Om trendbreuken te voorkomen raden wij een overstap naar *Autocluster* daarom af voor tellers die al jarenlang hetzelfde telgebied inventariseren en bij de interpretatie en/of hun veldwerk voor veel soorten wezenlijk afwijken van de richtlijnen in de handleiding.

Voor een deel van de tellers zal *Autocluster*, ook na het verhelpen van de kinderziektes, een minder aantrekkelijke optie blijven. Zij voelen meer voor een flexibele omgang met de richtlijnen, die ook rekening houdt met het gedrag en de ecologie van de vogelsoorten. De mate waarin dat stoelt op feitelijke kennis en ervaring is echter onduidelijk. Zo wordt de aanwezigheid van lijnvormige elementen in het landschap (wegen, wateren, bomenrijen) door tellers vaak heel anders opgevat dan door bepaalde broedvogels zelf, waarbij territoria soms wel degelijk veroverd voor die vogel 'vijandig' geacht landschap reiken. Ecologische kennis is tot op zekere hoogte subjectief. Het is nog maar de vraag welke interpretatie de werkelijkheid gemiddeld het dichtst benaderd. *Autocluster* werkt, buiten de kennis die ten grondslag ligt aan de criteria, verder zonder ecologische informatie. Voor het meten van aantalsontwikkelingen is een standaard werkwijze belangrijk en daarmee is het BMP met *Autocluster* volgens ons beter af.

De opmars van informatietechnologie in het BMP zal ook in de toekomst doorzetten. In 2012 en 2013 is geëxperimenteerd met het tijdens het veldwerk invoeren van de waarnemingen via mobiele applicaties, zodat binnen een paar jaar het digitaliseren van waarnemingen van papieren veldkaarten ook tot het verleden kan behoren. Tellers die echter hechten aan het vertrouwde (uit)werken met potlood en papier, kunnen dat desgewenst gewoon blijven doen.

DANKWOORD

Alle tellers worden bedankt voor hun opbouwende kritiek en geduld bij het gebruik van *Autocluster*. Voor hun bijdrage in de testfase of voor hun uitgebreide reacties gaat speciale dank uit naar leden van de werkgroepen van Berkheide, Gelderse Poort, KNNV Assen, Meijndel, Solleveld, Uffelte e.o. en naar F. Aarts, V. de Boer, M. Klemann, W. van Manen, C. Matthijssse, L. Schaap, R.M. Teixeira, H-P. Uebelgünn en R. de Wijs (†). Diverse Sovon-collega's hebben kritisch meegekeken tijdens de verschillende ontwikkelingsfasen van *Autocluster*. Lara Marx voorbereide de databestanden voor dit artikel. Raymond Klaassen en Hans Schekkerman gaven commentaar op een eerdere versie.

LITERATUUR

- Bibby C.J., N. D. Burgess, D.A. Hill & S. Mustoe 2000. Bird census techniques. Academic Press, London.
- van Dijk A.J. 2004. Handleiding Broedvogel Monitoring Project (Broedvogelinventarisatie in proefvlakken). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Dijk A.J. & A. Boele 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- van Dijk A.J., M. Noback, H. Sierdsema, G. Troost & J.-W. Vergeer 2012. Handleiding *Autocluster* in BMP. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Gowda K.C. & G. Krishna 1978. Agglomerative clustering using the concept of mutual nearest neighbourhood. Pattern recognition 10: 105-112.
- Kwak R.G.M. & R. Meijer 1985. Interpretatiecriteria voor broedvogelinventarisaties met de territoriumkartering. Limosa 58: 97-105.
- Matthijssse C. 2012. Broedvogels van Huys te Warmont, 2011. Jaaroverzicht Vogels van Teylingen 2011, pp 1-7. Uitgave Vogelwerkgroep Teylingen.
- Prop D., J. Mooij & P. Spoorenberg 2010. Sovon broedvogelkartering via internet. Het Vogeljaar 58: 58-62.
- Schaap L. & A. Ehrenburg 2012. BMP *Autocluster*: vooral doen! Vergelijking van clustermethodes. Fitis 48(2): 1-9.
- de Wijs R. 2012. Automatische clustering: ja of nee? <http://www.home.zonnet.nl/myotis2/downloads.htm>
- Vergeer J.W., A.J. van Dijk & C. Plate 2012. BMP-resultaten 2011: regen in Sahel en sneeuw bij ons bepalend voor onze broedvogels. Sovon-Nieuws 25: 3-6.

Arend J. van Dijk, Gerard Troost, Jan-Willem Vergeer, Henk Sierdsema & Chris van Turnhout, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Postbus 6521, 6503 GA Nijmegen, chris.vanturnhout@sovon.nl, jan-willem.vergeer@sovon.nl

Michiel Noback, Cellingo, Toppinga's Weg 12, 9984 XE Oudeschip, michiel@cellingo.net

Introduction of *Autocluster* software in the Breeding Bird Monitoring Program

The Breeding Bird Monitoring Program (BMP) assesses population trends of breeding birds in the Netherlands since 1984. It is based on intensive territory mapping in fixed study plots. Fieldwork and interpretation methods are highly standardized and are described in detail in a manual. All birds with territory-indicative behavior (e.g. song, pair bond, display, alarm, nests) are recorded on field maps. Species-specific interpretation criteria are used to determine the number of territories per species by the end of the season. Interpretation criteria focus on the type of behavior observed, the number of observations required (taking into account the varying detection probability between species and within the breeding season), and the timing of observations (to exclude non-breeding migrants). This interpretation process is time-consuming and rather complicated. Therefore, we have developed the software tool *Autocluster*, which allows data-entry and automatic clustering of field observations into territories. In this paper the aims, techniques and effects on estimated population trends of the introduction of *Autocluster* are described. *Autocluster* primarily aims to facilitate (volunteer) observers by simplifying data-entry (Fig. 1) and interpretation, and generating standard output such as territory maps (Fig. 2). Since 50% and 58% of all observers

used *Autocluster* in 2011 and 2012 respectively, we seem to have provided in a need. Furthermore, *Autocluster* further standardizes interpretation of the field data, thereby increasing comparability of counts between sites and years and the quality of trend estimates. In addition, all individual observations become digitally available for additional analyses, such as studies on habitat use and detection probabilities. Finally, estimating population trends on the basis of individual observations instead of interpreted territories will be possible in future, thereby accounting for possible time-trends in detection probabilities. Effects of introduction of *Autocluster* on population trends were assessed by comparing trends based on study plots using traditional 'manual' interpretation in both 2010 and 2011 with trends based on study plots that changed to *Autocluster* in 2011 (Fig. 3). We found significant differences for 12 out of 92 species, but these might be partly caused by coincidence or by real differences in trends between both datasets. We provisionally conclude that the effects on national population trends are limited. However, effects on local trends may be larger, depending on the extent of deviations from standard interpretation guidelines that individual observers have been applying.