

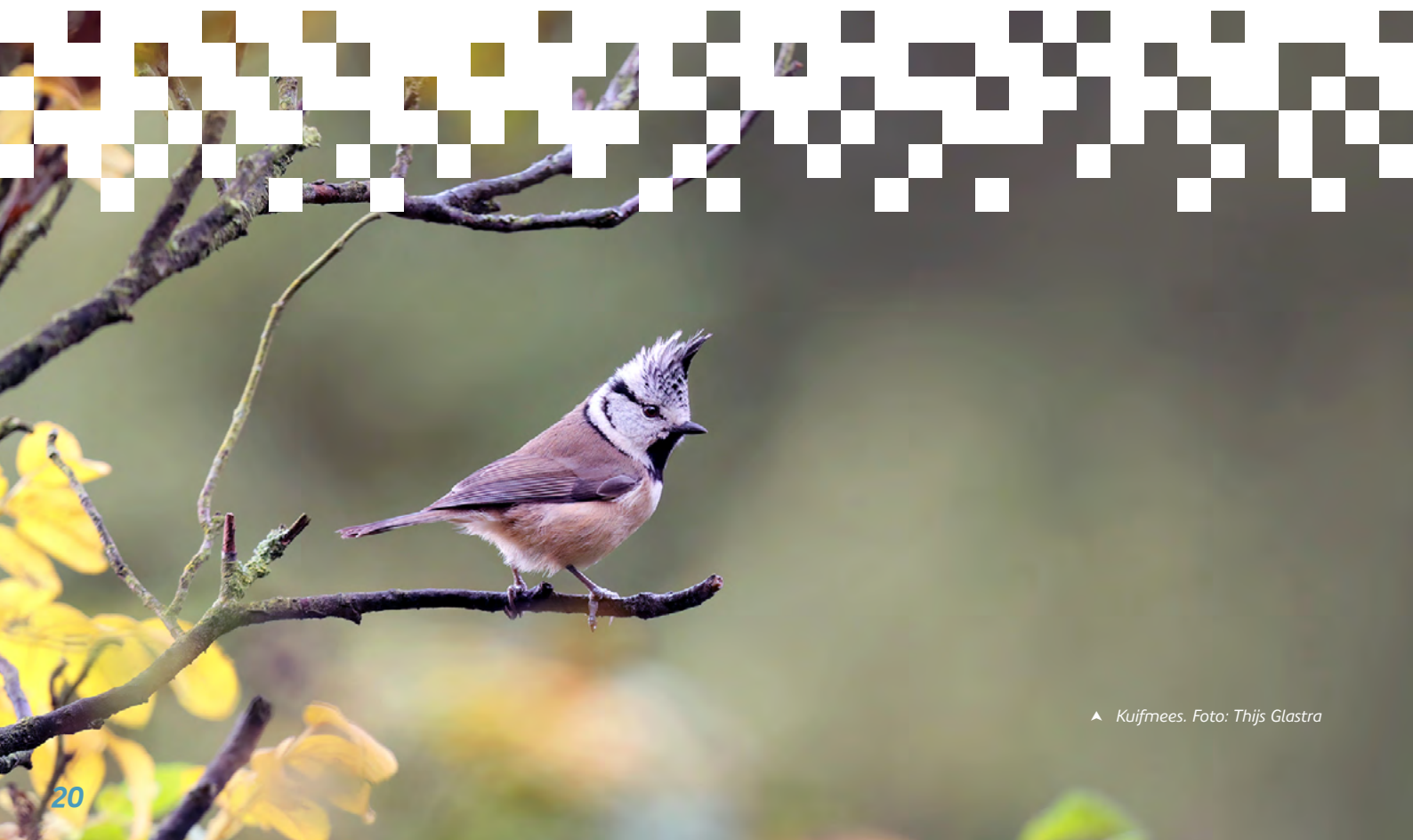
Van broedvogeltelling tot dichtheidskaart

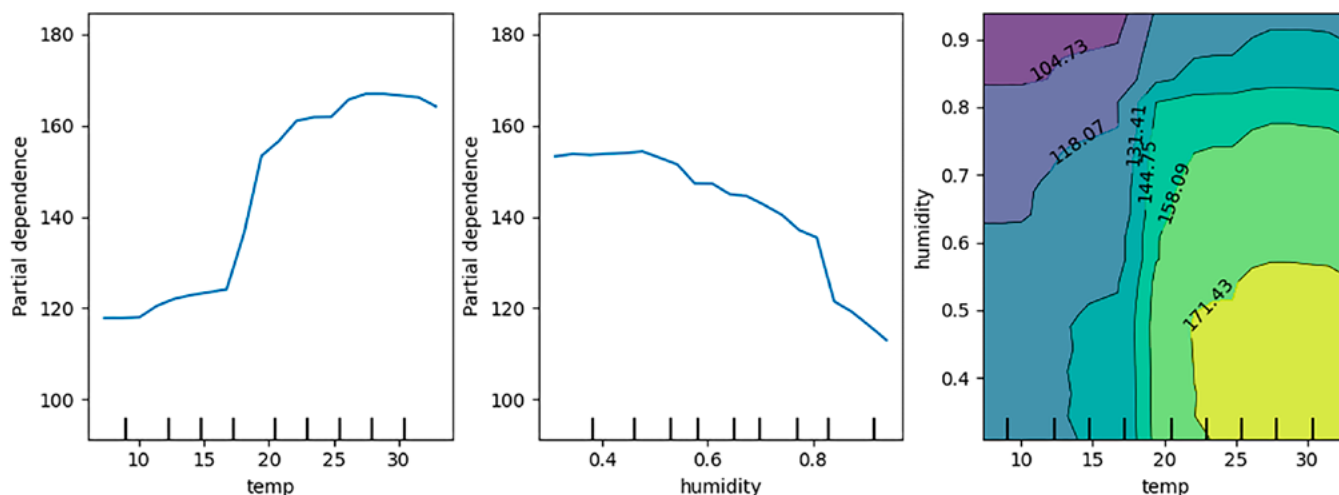
Wie Sovon zegt, zegt Vogelatlas, en wie Vogelatlas zegt, zegt kaarten. Of het nu gaat om het opzoeken waar je in je eigen regio de beste kans hebt om een Braamsluiper te vinden, of om te kijken in welke hoek van Nederland Grauwe Kiekendieven broeden; kaarten zijn essentieel om telgegevens ruimtelijk inzichtelijk te maken.

Wat gebeurt er precies tussen tellen in het veld en een kaart als eindproduct? Ruimtelijke modellering speelt daarbij een cruciale rol. Deze statistische techniek blijft voor velen taaie kost, maar toch zijn de hoofdlijnen ervan niet heel ingewikkeld om te begrijpen. Ruimtelijke modellering begint in essentie bij de teller die in het veld zijn of haar waarnemingen op systematische wijze vastlegt. Dit houdt in dat je een volledige lijst van vogels bijhoudt die je tegenkomt, inclusief de aantallen en het liefst ook nog start- en eindtijd, teldatum en de afgelegde afstand. Vaak doe je die tellingen binnen een vast omkaderd gebied; in het geval van atlatellingen bijvoorbeeld binnen een kilometerhok. Ervan uitgaande dat je het hele kilometerhok bezoekt, kunnen totalen van elke soort worden berekend. Wellicht nog belangrijker; voor de soorten die niet in het kilometerhok zijn vastgesteld, kunnen nulwaarnemingen gegenereerd worden. Als je alle tellingen van heel Nederland in een bepaalde tijdsperiode op deze manier aan een raster van kilometerhokken koppelt, krijg je al een voorlopig en een goed overzicht van waar een soort wel of niet is waargenomen.

Voorspellingen doen

Toch ontbreekt er nog een belangrijk element in zo'n overzicht van tellingen; het is namelijk zelden het geval dat een hele regio – laat staan een heel land – dekkend geteld kan worden. Zo heb je altijd gebieden waar geen tellingen gedaan zijn, omdat ze bijvoorbeeld niet toegankelijk zijn, weinig aantrekkelijk zijn om tijd in door te brengen, of simpelweg te ver van de bewoonde wereld liggen. Voor die gebieden wil je toch weten welke soorten er voorkomen en in welke aantallen. Om die reden moet er gemodelleerd worden. Een ruimtelijk model is simpelweg een manier om met gegevens uit een deel van een regio een voorspelling te doen voor de gehele regio. Om deze voorspelling te kunnen doen, moet je weten met welke factoren het voorkomen en de aantallen van een soort samenhangen. Dat een Kuifeend te vinden is op water en een Geelgors houdt van extensieve landbouw, weet elke vogelaar. Het model moet deze informatie ook krijgen, zodat het voorspellingen kan maken. Deze informatie is vastgelegd in zogenaamde omgevingsvariabelen, die bestaan uit een raster (bij voorkeur met dezelfde resolutie als de tellingen, in dit geval een rooster van kilometerhokken; figuur 1)





▲ *Figuur 2. De zogenaamde partial dependence plots links laten zien wat het verband is tussen één enkele omgevingsvariabele en de voorspelde dichtheden van een soort (met de aanname dat andere variabelen constant zijn). Je ziet bijvoorbeeld bij hogere temperaturen hogere dichtheden (met een duidelijk knikpunt bij ongeveer 17°C). Bij meer vocht zien we minder hoge dichtheden. Rechts op de kaart een voorbeeld van een complexe interactie tussen deze twee omgevingsvariabelen (temperatuur: 'temp', vochtigheid: 'humidity'), waarbij gebieden op de kaart met veel vocht ook lagere temperaturen kennen en vice versa.*

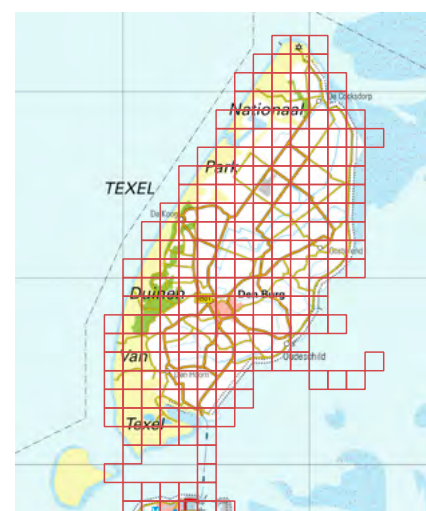
met daarin informatie die relevant is voor vogels. Daarbij valt te denken aan bijvoorbeeld klimaatvariabelen (temperatuur, neerslag), landgebruik (agrarisch, stad, bos), bodem (klei, zand), vegetatie (naaldbos, loofbos, struiken) of gewassen (aardappelen, bloembollen). De lijst aan variabelen is eindeloos.

Verbanden leggen

Een statistisch model legt verbanden tussen het voorkomen en de aantallen van vogels uit elke telling en de onderliggende omgevingsvariabelen. Zo is het waarschijnlijk dat het voorkomen van de Kuifmees sterk correleert met de hoeveelheid naaldbos en dennen in een kilometerhok. Het zogenaamde *Random Forest*-model (zoals in de Vogelatlas is gebruikt) kiest daarbij volgens een beslisboom stapsgewijs steeds de combinatie van variabelen die de meeste kracht hebben om de getelde aantallen te voorspellen, totdat het de optimale combinatie van variabelen uit een groot aantal beslisbomen (vandaar: *Forest*) heeft gevonden. Bij de Kuifmees zal dennenbos waarschijnlijk erg belangrijk zijn, maar ook naaldbos en zandgrond kunnen helpen om het voorkomen te voorspellen. Steden, kleigrond en water geven dan waarschijnlijk een negatief verband. Het *Random Forest*-model kan goed omgaan met een groot aantal variabelen, maar ook met complexe interacties tussen variabelen (figuur 2). Voor een ongeteld dennenbosje in de Achterhoek worden door het model dan ook hoge dichtheden aan Kuifmezen voorspeld, terwijl een ongeteld jong loofbos in Flevoland alleen afwezigheid oplevert.

Tellingen corrigeren

Toch is de kous daarmee nog niet af. Iemand die een uur lang telt, ziet meer Kuifmezen in een kilometerhok dan iemand die maar een half uur telt. Bovendien worden er 's ochtends vroeg ook meer vogels geteld dan midden op de dag. Voor deze variatie in de tellingen moet dus gecorrigeerd worden. Dit wordt gedaan door deze variatie mee te laten draaien in het model als zogenaamde co-variaten. Deze lijken op omgevingsvariabelen, omdat ze in hetzelfde rooster meedraaien in het model. Elk kilometerhok heeft bijvoorbeeld een totale teltijd, of uur van de dag dat er geteld is. Deze gegevens worden alleen niet gebruikt om het voorkomen en de aantallen van een soort te voorspellen, maar om elke telling een correctie mee te geven. Daarmee wegen alle tellingen uiteindelijk even zwaar, ongeacht hoe lang en wanneer geteld is. Op die manier kunnen kaarten worden gemaakt waarbij dichtheden tussen kilometerhokken daadwerkelijk met elkaar vergeleken kunnen worden; de zogenaamde relatieve dichtheidskaarten. En dit zijn de kaarten die je uiteindelijk tegenkomt in de Vogelatlas. De verspreidings- en dichtheidskaarten die door de modelleringsgroep van Sovon worden gemaakt, worden naast de Vogelatlas natuurlijk ook gebruikt in rapportages, op de Sovon-website en voor allerlei andere doeleinden. Je komt deze kaarten overal tegen en ze zijn bij de meeste tellers en vogelaars inmiddels goed bekend.



▲ *Figuur 1. Rooster van kilometerhokken op Texel. Voor elk kilometerhok worden de waarden van omgevingsvariabelen berekend en, indien aanwezig, de aantallen per soort uit tellingen vastgelegd.*