

Toelichting kansenskaarten beschermde soorten 2025

Henk Sierdsema, Christian Kampichler & Juan Gallego Zamorano



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2026

Citeren als: Sierdsema, H., Kampichler, C & Gallego Zamorano, J. 2026. Toelichting kansentaarten beschermde soorten 2025. Sovon-rapport 2025/78. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto omslag: Geelsprietdikkopje, Henk Sierdsema

ISSN-nr: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

E-mail: info@sovon.nl

Website: www.sovon.nl

Dit rapport is samengesteld in opdracht van BIJ12



Werkt voor provincies

Inhoud

1 Inleiding.....	4
2 Uitvoering.....	5
2.1 Datavoorbereiding – vogels	5
2.2 Datavoorbereiding – niet-vogels.....	7
2.3 Datavoorbereiding – omgevingsvariabelen	8
2.4 Ruimtelijke modellen	9
2.5 Zeldzame soorten en kolonievogels	12
3 Producten	14
3.1 Modelkwaliteit	14
3.2 Kansenskaarten.....	15
Literatuur.....	16
Bijlagen	18

1 Inleiding

Provincies hebben voor het uitvoeren van hun wettelijke taken inzicht nodig in de locaties waar beschermde soorten voorkomen, wat hun leefgebied is en of het aantal individuen voldoende is om de soort ter plekke in stand te houden. Ook geldt dat bij nieuwe initiatieven of veranderingen in onze fysieke leefomgeving schade aan het leefgebied van planten en dieren waar mogelijk moet worden voorkomen, waarbij mitigatie en eventueel compensatie aan de orde kan zijn. Provincies hebben dus om meerdere redenen locatie-gebonden informatie nodig over soorten. De Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) speelt hierin een belangrijke rol.

Als de informatie niet volledig is, bijvoorbeeld omdat minder intensief is waargenomen, en de gebruiker wil toch inzicht in het voorkomen van bepaalde soorten, dan is een kansenkaart het alternatief. Hiermee kan de kans op het voorkomen van een beschermde soort worden ingeschat. Ook laat de kansenkaart zien of een soort mogelijk meer voorkomt dan blijkt uit de waarnemingen die beschikbaar zijn in de NDFF. Het maken van kansenskaarten is specialistenwerk. Sovon heeft in 2021-2022 voor ongeveer 400 beschermde soorten een kansenkaart ontwikkeld. Dit rapport beschrijft de reguliere actualisatie en doorontwikkeling van deze kaarten.

Voor de Omgevingswet is de Effectenindicator soorten omgebouwd tot het Beschermde SoortenIndicator (BeSI)¹. BeSI vraagt de gebruiker om een locatie en een (voorgenomen) werkzaamheid in te voeren. Vervolgens bepaalt BeSI op basis van kansenskaarten welke beschermde plant- en diersoorten mogelijk aanwezig zijn en wat de verwachte effecten van de (voorgenomen) werkzaamheid op deze soorten zijn. Van de uitkomsten ontvangt de gebruiker een rapport met daarin onder andere de mogelijk aanwezige beschermde soorten, een beschrijving van de leefgebieden en een beknopt advies hoe met deze soorten rekening te houden.

De kansenskaarten zijn ontwikkeld voor BeSI. Ze zijn ook los te gebruiken maar dan moet de gebruiker zich realiseren dat bijvoorbeeld de periode waarop de kaarten betrekking hebben per soortengroep verschillend is: voor sommige soortengroepen is vanwege de beperkte beschikbaarheid van gegevens een extra lange periode genomen waardoor de verspreiding beter in beeld komt, maar afgenomen soorten worden overschat.

¹ [Beschermde SoortenIndicator \(BeSI\) - BIJ12](#)

2 Uitvoering

Voor het modelleren van de kansenskaarten voor dit project is de methodiek die gehanteerd is voor vogels en niet-vogels deels verschillend; dit komt vooral doordat we bij vogels over het algemeen over meer gedetailleerde gegevens beschikken dan bij overige soortgroepen. Zowel bij de datavoorbereiding als bij analyse en kaartbewerking levert dit twee verschillende processen op, waardoor we vogels en niet-vogels hieronder steeds apart zullen behandelen. Bij vogels maken we bovendien nog een belangrijk onderscheid tussen gegevens over regulier voorkomende soorten en de wat zeldzamere soorten en kolonievogels, die wezenlijk anders zijn van structuur.

De verspreiding van de soorten is met de statistische programmeertaal R gemodelleerd door de soortgegevens en omgevingsvariabelen te combineren met behulp van de *Random Forest* methode.

2.1 Datavoorbereiding – vogels

Vogelgegevens voor modellering van kansenskaarten zijn volledig afkomstig van door Sovon verzamelde tellingen. De gegevens zijn afkomstig uit verschillende projecten en meetnetten die ondergebracht zijn bij Sovon, elk project heeft een eigen telprotocol en focust op een uniek aspect van de Nederlandse avifauna. Voor de kaarten zijn gegevens uit de periode 2015-2024 gebruikt. We geven hieronder beknopt een samenvatting van de verschillende projecten waaruit data afkomstig zijn:

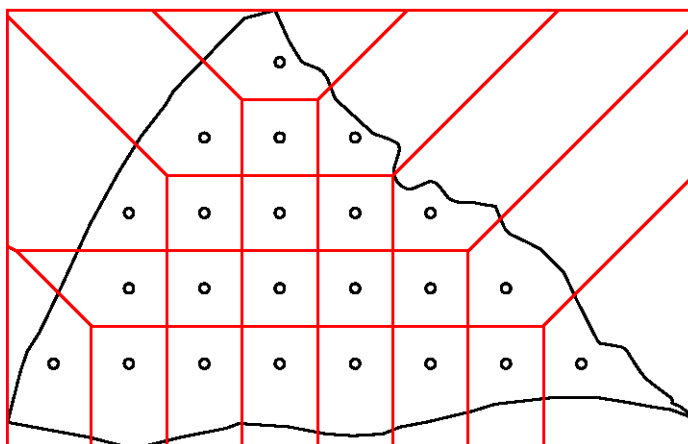
- broedvogelmonitoringproject (BMP)/broedvogelkarteringen: gegevens over territoriale broedvogels zijn vastgelegd binnen deze projecten, waarbij BMP gericht is op het systematisch verzamelen van gegevens over broedvogels in vaste telgebieden, voor het grootste deel door vrijwilligers. Broedvogelkarteringen zijn tellingen van territoriale broedvogels in veelal losse projecten, waarbij ook een aanzienlijk deel van de tellingen door professionals is verricht. In beide gevallen worden terrioriagegegevens vastgelegd als een stip met coördinaten.
- Meetnet Zeldzame broedvogels: dit meetnet richt zich op het in beeld brengen van een groot mogelijk aandeel van het landelijke voorkomen van zeldzame(re) broedvogels. Naast tellingen in vaste, soortspecifieke telgebieden worden zo veel mogelijk waarnemingen uit het broedseizoen verzameld en samengevoegd tot territoria
- Meetnet Kolonievogels: dit meetnet is erop gericht om een zo groot mogelijk aandeel van de kolonies van deze soortgroep jaarlijks te tellen.
- Meetnet Agrarische Soorten (MAS): veel agrarische gebieden kennen een matige dekking binnen het broedvogelmonitoringproject, omdat het vaak gaat om minder aantrekkelijke telgebieden. Om er toch voor te zorgen dat de soorten in het boerenland geteld worden, bestaat MAS, waarbij relatief kortdurende tellingen worden verricht vanaf vaste punten in het boerenland.
- Meetnet Urbane Soorten (MUS): ook soorten in het stedelijke gebied worden niet goed ondervangen door de voorgaande projecten, waarvoor MUS is ontwikkeld. Een MUS-telling bestaat net als MAS uit een vast aantal getelde punten, die langs een vaste route in stedelijk gebied liggen.
- Atlas: in 2013-15 heeft het laatste atlasproject van Sovon plaatsgevonden, waarbij volgens een vaste systematiek in een groot deel van Nederland kilometerhoktellingen

(1 km²) hebben plaatsgevonden in zowel winter als zomerseizoen, waarbij het doel was om zoveel mogelijk soorten te vinden binnen enkele kilometerhokken.

- LiveAtlas: een doorlopend project, waarbij tellers zelf beslissen waar, wanneer en hoe lang ze tellen. Doel van het project is om uiteindelijk op kilometerhokniveau jaarrond gegevens te hebben over voorkomen van alle Nederlandse broed-, trek- en wintervogels.

Om de gegevens uit de verschillende projecten bruikbaar te maken voor analyse, moeten deze worden gestandaardiseerd naar hetzelfde format. Om deze reden worden waarnemingen van MAS, MUS, en LiveAtlas) toegekend aan hokken van 250 x 250 m. Daarbij wordt een hokkengrid van 250 x 250 m over heel Nederland gelegd en waarnemingen aan unieke hokken toegekend.

In het geval van BMP en broedvogelkarteringen worden de waarnemingen van elk territorium territoria verdeeld over hokken van 250 x 250 m. Omdat BMP-tellingen en broedvogelkarteringen vaak plaatsvinden in van tevoren vastgestelde gebieden met vormen die niet direct om te vormen zijn tot hokken van 250 x 250 m, zijn de telgebieden eerst omgevormd tot zogenaamde Voronoipolygonen (ook wel Thiessen-polygonen genoemd), waarbij stukjes telgebied die niet helemaal om te zetten zijn in 250 x 250 m (bijvoorbeeld aan de rand van telgebieden) samengetrokken worden met andere stukjes, zodat deze snippertjes uiteindelijk vergelijkbaar zijn met andere 250 x 250 m hokken (Fig 2.1).



Figuur 2.1. Voorbeeld van de verdeling van een telgebied in vakjes van ca 250x 250 meter door middel van Voronoipolygonen. De zwarte lijn is de buitengrens van het telgebied, de rode lijnen de verdeling van het telgebied in vakjes van ca. 250x250 meter.

Ook kunnen BMP- en broedvogelkarteringsgebieden niet evenredig gedekt zijn; soms wordt slechts een deel van het gebied goed geteld. Om te voorkomen dat minder goed getelde delen van dergelijke gebieden meedoen in de analyse, zijn alleen 250 meter-hokken met vogelwaarnemingen geanalyseerd en worden overige hokken als onvolledig geteld beschouwd. In goed gedekte hokken kunnen nullen voor niet waargenomen soorten worden gegenereerd en in minder goed gedekte hokken kunnen in sommige gevallen positieve waarnemingen voor algemene soorten worden toegevoegd. Voor de meeste zeldzame soorten vogels hebben we geen gegevens op 250 m²-niveau, bij deze soorten hebben we gegevens gebruikt op het niveau van 1 km².

Voor MAS, MUS en LiveAtlas gebruiken we alleen lijsten waarvoor is aangegeven dat alle waargenomen soorten zijn ingevoerd en we nullen kunnen toekennen voor alle niet waargenomen soorten.

Van de Vogelatlas 2013-2015 zijn niet de afzonderlijke waarnemingen gebruikt ten behoeve van de modellering, maar is de gemodelleerde atlaskaart gebruikt als één van de covariabelen in de modellering.

2.2 Datavoorbereiding – niet-vogels

Voor alle overige soortgroepen hebben we gegevens gebruikt uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Hoewel deze gegevens uitgelezen worden in een standaardformat, werden voor de verschillende soortgroepen wel de startjaren van gegevensreeksen aangepast. Hierdoor werd het soms mogelijk om voldoende waarnemingsgegevens te verzamelen voor de modellering van de kansenskaarten. Het gaat in de meeste gevallen niet om structurele monitoringsgegevens, zoals bij vogels, maar om losse waarnemingen. Om die reden moeten de data van deze soortgroepen ook anders worden behandeld dan bij vogels, wat zich bijvoorbeeld uit in een andere methodiek voor nullengeneratie.

Tabel 2.1: Startjaar per soortengroep

Soortgroep	Startjaar
Amfibieën	2012
Bijen, wespen en mieren	2012
Dagvlinders	2015
Kevers	2015
Kreeften	2018
Land- en zoetwatermollusken	2006
Landzoogdieren	2018
Libellen	2015
Macronachtvlinders	2018
Mossen	2018
Overige insecten	2015
Overige weekdieren	2015
Paddenstoelen	2003
Reptielen	2015
Sprinkhanen en krekels	2015
Vaatplanten	2015
Vissen	2015
Vleermuizen	Nvt
Vogels	2015

NB: Voor vleermuizen ontbreekt een startjaar omdat hiervoor als proxy een kaart met gebouwen (uit TOP10NL 2024) en bomen (Bomenkaart 2020) wordt gebruikt voor respectievelijk de gebouw- en boombewonende vleermuizen (zie bijlage 2).

Nulwaarnemingen

Om de kans op voorkomen van een soort te berekenen wordt gebruik gemaakt van regressie-technieken voor aan-/afwezigheidsgegevens. Een probleem bij het gebruik van de gegevens in de NDFF is dat deze maar in zeer beperkte mate informatie bevat over de afwezigheid van soorten: zogenaamde nulwaarnemingen. Om de kans op voorkomen goed te kunnen modelleren, worden ook deze nulwaarnemingen toegevoegd aan de dataset. Wanneer geen nul-waarnemingen beschikbaar zijn, wordt het bekende voorkomen vergeleken met willekeurige locaties. Deze methode wordt gebruikt in zogenaamde presence-only-modellen, waarbij in onderhavig onderzoek gebruik is gemaakt van Maxent (zie voor werkwijze Dudik et al. 2007; Elith and Graham 2009; Phillips et al. 2006 en Phillips et al. 2009). Een nadeel van presence-only-modellen is onder meer dat zij geen echte kans op voorkomen kunnen modelleren, maar alleen een relatieve maat, de zogenaamde Habitat Suitability Index (HSI). Een groter nadeel is dat deze modellen ook de wel bekende nulwaarnemingen weggooien, zodat regelmatig een te positief beeld van de verspreiding ontstaat.

In de hier toegepaste procedure om kansenskaarten te maken gebruiken we daarom de 'presence-only'-modellen vooral om nulwaarnemingen te genereren. Daartoe wordt eerst met Maxent een HSI-kaart gemaakt en vervolgens worden nulwaarnemingen gegenereerd in die gebieden die een lage HSI-waarde hebben. Op deze wordt er voor gezorgd dat onze 'HSI-nullen' een grote kans hebben om daar terecht te komen waar de soort ook daadwerkelijk niet voorkomt. Zie Hengl et al 2009 voor een beschrijving van de gevolgde werkwijze.

Een tweede bron van nulwaarnemingen is de onderzoekskwaliteit van de enkele kilometerhokken. Als er in een gegeven hok een groot aantal waarnemingen is gedaan van algemenere soorten van een soortgroep, maar de te modelleren soort daar niet is gemeld kan vervolgens worden aangenomen dat deze soort niet over het hoofd is gezien maar daadwerkelijk in dit hok niet is waargenomen. We noemen deze nulwaarnemingen de 'slimme nullen'.

Naast de genereerde nulwaarnemingen en de slimme nullen zijn vanzelfsprekend ook de in de NDFF aanwezige echte nulwaarnemingen gebruikt voor het maken van de kaarten.

2.3 Datavoorbereiding – omgevingsvariabelen

Bij de regressie tussen verspreiding en omgevingsvariabelen zijn 117 omgevingsvariabelen gebruikt (bijlage 1). Deze variabelen bestaan uit klimaatsvariabelen (Bioclim dataset), bodemkenmerken, hydrologie, landschap, habitattypen, landgebruiksvariabelen, gewastypen, infrastructuur en watergerelateerde variabelen. Al deze variabelen worden meegenomen in de analyse, maar de invloed van variabelen is sterk afhankelijk van de samenhang met verspreidingsgegevens. In veel gevallen zijn slechts enkele van deze variabelen (vaak klimaatsvariabelen of habitattypen) sterk van belang en speelt het overgrote deel van de variabelen een beperkte rol bij de totstandkoming van het kaartbeeld. Het belang van de verschillende variabelen is te achterhalen door de outputbestanden, met name regressiecurves, te bestuderen.

2.4 Ruimtelijke modellen

Modellering van kaarten bestaat voor een groot deel uit regressieanalyse tussen verspreidingsgegevens en omgevingsvariabelen. Het ruimtelijk model is opgebouwd uit een combinatie van een regressiemodel en de ruimtelijk geïnterpoleerde residuen van het regressiemodel. Zie o.a. (Hengl et al. 2007; Hengl et al. 2009; Pebesma et al. 2005; Sierdsema and van Loon 2008) voor meer informatie over deze methodiek.

Voor de ruimtelijke analyse is gebruik gemaakt van random forest-modellen (Breiman 2001, Boulesteix et al. 2012). Random forests zijn geschikt voor deze analyses omdat ze overweg kunnen met hoog-dimensionele, niet-lineaire en collineaire gegevens en omdat ze weinig vatbaar zijn voor over-fitting. Random forests zijn gebaseerd op het idee een grote aantal regressiebomen te trainen. Regressiebomen zijn een klassieke machine learning-methode die al vier decennia geleden werd ontwikkeld (Breiman et al. 1984). Voor elke van de n bomen in een random forest wordt alleen een gebootstrapte steekproef van de waarnemingen gebruikt en in elke tweedeling van de boom slechts een toevallig gekozen subset van de verklarende variabelen gekozen. Elke boom in de random forest zal dus andere predicties opleveren. Uiteindelijk wordt voor elke waarneming de gemiddelde predictie van de n bomen berekend. De niet-gebruikte waarnemingen om een boom te maken - de zogenaamde out-of-the-bag (OOB)-cases - worden benut voor de bepaling van de kwaliteit van de random forest en van de importantie van de omgevingsvariabelen. Hiermee wordt informatie verkregen over het relatieve belang van elke variabele bij het verklaren van het voorkomen van een soort.

Random forests worden regelmatig gebruikt voor de modellering van de verspreiding van soorten (bijvoorbeeld Benito-Garzon et al. 2006, Cutler et al. 2007, Kampichler et al. 2010, Mascaro et al. 2014) en in vogelatlasprojecten zoals de atlas van broed- en wintervogels van Groot-Brittannië en Ierland (Balmer et al. 2013), de atlas van algemene broedvogels van Polen (Kuczyński and Chylarecki 2012) en de Vogelatlas van Nederland (Sovon 2018).

Een regressiemodel voorspelt zelden precies de locatie waar een soort aanwezig is. De verschillen tussen de werkelijke waarnemingen en de modelvoorspellingen, de residuen, geven daarmee weer waar het model blijkbaar nog niet helemaal goede voorspellingen doet. In het geval met aaneengesloten gebieden met residuen is waarschijnlijk sprake van lokale omstandigheden die niet goed worden beschreven door de omgevingsvariabelen uit het regressiemodel.

Een vervolgstap kan dan zijn om op zoek te gaan naar variabelen die het gevonden patroon in de residuen kunnen verklaren. Hiervoor worden tailor-made-modellen voor gebruikt: voor elke soort afzonderlijk wordt zo goed mogelijk de meest relevante set aan omgevingsvariabelen bij elkaar gezocht en gemodelleerd. Wanneer uit deze analyse geen eenduidig beeld gegeven wordt, betekent dat veelal dat de relevante informatie om de verspreiding te modeleren niet beschikbaar is voor elke locatie in Nederland. Wanneer veel kansenskaarten gegenereerd moeten worden, zoals voor het VVM, is het maken van specifieke tailor-made-modellen geen bruikbare optie omdat die per soort (zeer) veel tijd kosten. In dit geval is een alternatieve, praktisch bruikbare oplossing gehanteerd: interpolatie van de residuen. Door de residuen te interpoleren naar een vlakdekkend kaartbeeld ontstaat een kaart met gebieden die overwegend onderschat of overschat worden. Voor interpolatie van de residuen is gebruik gemaakt van (block-) Inverse Distance Weighting (IDW). Voor een beschrijving van de interpolatie methode zie Bivand et al. (2013). De modelvoorspellingen per kilometerhok en de geïnterpoleerde residuen worden tenslotte bij elkaar opgeteld.

Zeldzame broedvogels

Voor zeldzame broedvogels is het bekende voorkomen per kilometerhok in 2019-2024 gebruikt als basis voor de modellering. Met behulp van regressiemodellen zoals hiervoor beschreven is het voorkomen per kilometerhok neergeschaald naar cellen van 250x250 meter.

Technische uitvoering

De berekeningen voor de kansenskaarten zijn uitgevoerd met het statistische programma R (R Core Team 2020), versie 3.6.3 (64-bits versie). Voor de analyses werd het R-package 'SDMmaps2' (Kampichler et al. 2020, Kampichler 2025), versie 0.2.3.9003 gebruikt. SDMmaps vat functies uit een grote aantal van R-packages samen die zorgen dragen voor het inlezen van de waarnemingen, samenvoegen met ruimtelijke data, uitvoeren van de ruimtelijke modellen, projecteren van de modellen op het hele land en maken van de kaarten. Specifiek werd voor de randomForest-modellen gebruik gemaakt van de snelle algoritme, 'ranger' van Wright en Ziegler (2017). Naast de echte en de 'slimme' nullen zijn 10 000 random nullen gegenereerd. De interpolaties met Inversed Distance Weighting zijn uitgevoerd met functies uit het R-package 'gstat' (Pebesma and Wesseling 1998) onder

gebruiken van een block van 2x2 km en punten tot een maximale afstand van 50 km (Bivand et al. 2013).

Maskering

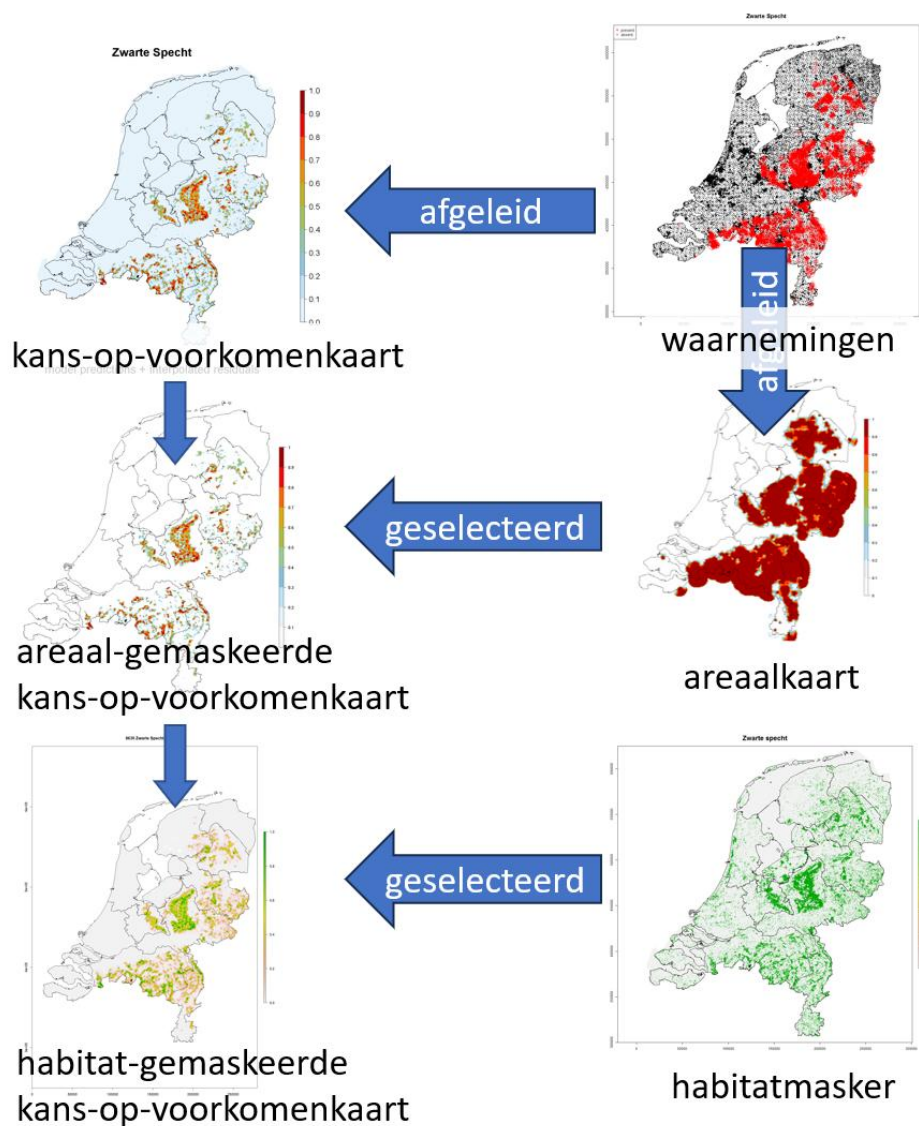
Om te voorkomen dat de verspreiding van landsoorten op grote wateren zoals het IJsselmeer en de Noordzee wordt geprojecteerd, wordt bovendien een landmasker toegepast. Van deze grote wateren beschikken we over het algemeen niet over voldoende gegevens om op betrouwbare wijze de verspreiding te modelleren.

Om er zorg voor te dragen dat de predicties beperkt zijn tot het bekende areaal in ons land is met behulp van de waarnemingen een kaart van het areaal gemaakt. Hiervoor zijn de waarnemingen, inclusief de (berekende) nulwaarnemingen (figuur 2.2), met Inversed Distance Weighting (IDW) omgezet in een dichtheidskaart. Deze dichtheidskaart is daarna omgezet in een areaalkaart met waarden tussen 0 (niet gemeld) en 1 waarbij de **areaalrand** waarden tussen 0 en 1 heeft. De areaalkaart is tenslotte gecombineerd met de gemodelleerde verspreiding om tot een areaal-gemaskeerde **gemodelleerde verspreidingskaart** te komen.

De ruimtelijke dekking van de waarnemingen van een aantal zoogdiersoorten is onvoldoende om een goede automatisch gegenereerde kaart van het areaal te kunnen maken. Van enkele soorten is het areaal juist te ruim begrensd omdat deze op een deel van de Waddenzee-eilanden ontbreekt, maar het automatische areaalmasker het voorkomen daar wel aangeeft. Voor deze soorten is daarom **handmatig een areaalkaart** gemaakt en als masker toegepast op de gemodelleerde verspreiding. Het gaat om de volgende soorten: Aardmuis, Bosmuis, Bunzing, Dwergmuis, Dwergspitsmuis, Gewone bosspitsmuis, Huisspitsmuis, Vos, Waterspitsmuis, Veldmuis, Wezel en Woelrat.

Na het modelleren van de kaarten worden de randen van de kaart, vooral aan de Belgische en Duitse grens, waar slechts fragmentjes van kilometerhokken liggen en waar over het algemeen weinig gegevens beschikbaar zijn, aan de hand van de zgn. *focal grids*-methode door middel van interpolatie aangevuld. Tenslotte worden de gegevens *gedownscaled* mbv interpolatie naar 25 m² om de verspreiding op groter detailniveau weer te geven.

In een volgende stap wordt een **habitatmasker** over de kaart heen gelegd om daar de 25m-cellen uit te knippen waar daadwerkelijk habitat van de soort voorkomt. Het gaat hierbij om habitattypen agrarisch gebied, bebouwing, beek en rivier, bos, open natuur, moeras, open duin en kwelder, zoet water, zout water. Hiervoor is vervolgens per habitatype door soortexperts aangegeven waar een soort voorkomt of verwacht mag worden. Op basis van kaarten van deze soortspecifieke informatie is vervolgens de verspreidingskaart dus beperkt tot die habitattypen waar de soort ook daadwerkelijk verwacht mag worden: de **habitatmaskeerde kans-op-voorkomenkaart**. Dat wordt in de context van BeSI de kansenskaart genoemd.



Figuur 2.2. Stroomschema kaartenproductie.

2.5 Zeldzame soorten en kolonievogels

Van soorten met minder dan 50 waarnemingen of territoria zijn geen modellen gemaakt. Hier geven de kaarten het bekende voorkomen van de soort weer. Dit geldt ook voor kolonievogels. Voor de weergave op de kaart is rondom de kolonies een buffer van 200 meter (Huiszwaluw 300 meter) getrokken om de puntlocaties om te kunnen zetten in een vlak. Rondom de territoria van zeldzame broedvogels is een buffer van 250 meter getrokken. Deze afstanden zijn een compromis tussen de nauwkeurigheid van de waarneming (een deel is alleen bekend op kmhok-niveau) en de territoriumgrootte.

Enkele zeldzame soorten zijn net te algemeen of te wijdverspreid om de volledige populatie te kunnen tellen. Het gaat hierbij om soorten als Bruine Kiekendief en IJsvogel (zie bijlage 3). Voor deze soorten is een samengestelde verspreidingskaart gemaakt op basis van de gemodelleerde verspreiding in telgebieden en de neergeschaalde verspreiding per 250x250m cel.

Geen model mogelijk, alleen waarnemingen

- Scherpkruid
- Trosgamander

Minder dan 50 waarnemingen: geen model, alleen waarnemingen

- Kleine wrattenbijter
- Blauw guichelheil

Geen model mogelijk, kaart met territoria

- Bijeneter
- Blauwe kiekendief
- Bonte strandloper
- Brilduiker
- Buidelmees
- Europese kanarie
- Grauwe gors
- Kemphaan
- Klein waterhoen
- Kleine barmsijs
- Kleinst waterhoen
- Korhoen
- Krekelzanger
- Kwak
- Oeverloper
- Pijlstaart
- Roodhalsfuut
- Roodmus
- Witwangstern
- Zwarte wouw

Geen model, kaart met locaties kolonies

- Aalscholver
- Blauwe reiger
- Grote zilverreiger
- Huiszwaluw
- Kleine mantelmeeuw
- Kleine zilverreiger
- Kokmeeuw
- Lepelaar
- Oeverzwaluw
- Purperreiger
- Roek
- Stormmeeuw
- Visdief
- Zilvermeeuw
- Zwarte stern
- Zwartkopmeeuw

3 Producten

Naast de kaarten in de vorm van pdf- en png-afbeeldingen en een csv-bestand met het verwachte voorkomen per 25m-cel is ook een overzicht gemaakt van de modelkwaliteit en beschrijvende variabelen.

3.1 Modelkwaliteit

De modelkwaliteit van de randomForest-modellen is te zien in bestand 'Bijlage 3 - Soortenoverzicht, modelstatistieken en cutoffs.xlsx'. Met hulp van het R-package PresenceAbsence (Freeman & Moisen 2008) werd voor de observaties en de bijhorende modelpredicties de AUC (area-under-curve) berekend waarbij de curve de AUC-ROC (receiver operating characteristic) is. Deze methode wordt veel voorkomend gebruikt om de performance van verspreidingsmodellen te bepalen (Manel et al. 2001). De AUC kan variëren tussen 0,5 en 1. Hoe hoger de waarde hoe beter het model presteert. Een AUC-waarde van (bijna) 1 kan betekenen dat het model uitmuntend is maar dat er de gevaar van overfitting bestaat: het model beschrijft de waarnemingen dan heel nauwkeurig, maar is niet geschikt voor predicties voor andere locaties. Dit is hier echter niet het geval: de percentage explained variance (kolom explVar in het Excel-bestand) is voor alle soorten heel hoog. Deze wordt berekend voor gegevens die niet zijn gebruikt tijdens het trainen van het model en kenmerken dus juist een groot vermogen van extrapolatie op andere locaties. De verbale beoordeling van explVar volgt deze classificatie (waarbij de scherpe begrenzingen tussen de klassen tot op zekere hoogte arbitrair zijn):

explVar < 0 : niet te modelleren
 explvar >= 0 en < 15 : slecht
 explvar >= 15 en < 30 : matig
 explvar >= 30 en < 50 : redelijk
 explvar >= 50 en < 75 : goed
 explVar >= 75 en < 90 : zeer goed
 explVar >= 90 : uitmuntend

NB: de modelstatistieken voor zeldzame broedvogels zijn minder van belang dan die van de andere soorten. Het voorkomen van deze soorten is immers nauwkeurig en, voor de meeste soorten, heel volledig bekend. De modellen zijn hier alleen maar gebruikt voor het neerschalen van het voorkomen per kilometerhok naar 250m-cellen.

Naast de modelstatistieken is in bijlage 3 ook nog een kolom opgenomen met de cutoff-waarde om de kans-op-voorkomenkaarten om te kunnen zetten in binaire kaarten. Deze kolom heet TSS, naar 'True Skill Statistic'. Deze waarde is gebaseerd op een gelijkwaardigheid van type 1-fouten (soort zit er wel, model zegt van niet) en type 2-fouten (soort zit er niet, model zegt van wel). Voor BeSI wordt echter meer waarde gehecht aan het voorkomen van type 1-fouten dan type 2-fouten en wordt een andere cutoff gehanteerd (zie kolom 'cutoff' in bijlage 3).

3.2 Kansenkaarten

De kansenkaarten worden geleverd als enkele png- en geotiff-bestanden voor elke soort en als csv-bestand met de kans op voorkomen per 25 m-cel.

Literatuur

- Balmer, D., Gillings, S., Caffrey, B., Swann, B., Downie, I., Fuller, R. 2013. Bird Atlas 2007-11: The Breeding and Wintering Birds of Britain and Ireland. BTO Books, Thetford.
- Benito Garzon M., Blazek R., Neteler M., Sanchez De Dios R., Sainz Ollero H. & Furlanello C. 2006. Predicting habitat suitability with machine learning models: The potential area of *Pinus sylvestris* L. in the Iberian Peninsula. *Ecological Modelling* 197:383-393.
- Bivand, R.S., Pebesma, E.J., Gómez-Rubio, V., 2013. Applied Spatial Data Analysis with R, 2e ed. Springer, New York.
- Boulesteix, A.-L., Janitza, S., Kruppa, J. & König, I.R. 2012. Overview of random forest methodology and practical guidance with emphasis on computational biology and bioinformatics. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery* 2:493-507.
- Breiman, L. 2001. Random forests. *Machine Learning Journal* 45:5-32.
- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C.J., Olshen, R.A. 1984. Classification and Regression Trees. Taylor & Francis. 368 pp.
- Cutler D.R., Edwards T.C.Jr., Beard K.H., Cutler A., Hess K.T., Gibson J. & Lawler J. J. 2007. Random forests for classification in Ecology. *Ecology* 88:2783-2792.
- Elith, J., Graham, C.H., 2009. Do they? How do they? WHY do they differ? On finding reasons for differing performances of species distribution models. *Ecography* 32, 66-77.
- Freeman, E. A. and Moisen, G. 2008. PresenceAbsence: An R Package for Presence-Absence Model Analysis. *Journal of Statistical Software*, 23(11):1-31.
<http://www.jstatsoft.org/v23/i11>
- Hengl, T., Heuvelink, G.B.M., Rossiter, D.G., 2007. About regression-kriging: From equations to case studies. *Computers & Geosciences* 33, 1301-1315.
- Hengl, T., Sierdsema, H., Radovic, A., Dilo, A., 2009. Spatial prediction of species' distributions from occurrence-only records: combining point pattern analysis, ENFA and regression-kriging. *Ecological Modelling*.
- Kampichler C., Wieland R., Calmé S., Weissenberger H. & Arriaga-Weiss S. 2010. Classification in conservation biology: A comparison of five machine-learning methods. *Ecological Informatics* 5:441-450.
- Dudik, M., Phillips, S.J., Schapire, R.E., 2007. Maximum entropy density estimation with generalized regularization and an application to species distribution modeling. *Journal of Machine Learning Research* 8, 1217-1260.
- Kampichler, C., Hallmann, C., Sierdsema, H. 2020. SDMaps: an R package for the analysis of species abundance and distribution data. Extended Manual. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kampichler, C. 2025. SDMaps2. Manual. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kuczyński L. & Chylarecki P. 2012. Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski -- Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. GIOŚ, Warszawa.
- Manel, S., Williams, H.C. & Ormerod, S.J. 2001. Evaluating presence-absence models in ecology: the need to account for prevalence. *Journal of Applied Ecology*, 38, 921- 931.

- Mascaro J., Asner G.P., Knapp E.E., Kennedy-Bowdoin T., Martin R.E., Anderson C., Higgins M. & Chadwick K.D. 2014. A tale of two “forests”: random forest machine learning aids tropical forest carbon mapping. *PLoS ONE* 9:e85993, doi 10.1371/journal.pone.0085993.
- Pebesma, E.J., Duin, R.N.M., Burrough, P.A., 2005. Mapping sea bird densities over the North Sea: spatially aggregated estimates and temporal changes. *Environmetrics* 16, 573-587.
- Pebesma, E.J., Wesseling, C.G., 1998. Gstat: A program for geostatistical modelling, prediction and simulation. *Computers & Geosciences* 24, 17-31.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190, 231-259.
- Phillips, S.J., Dudik, M., Elith, J., Graham, C.H., Lehmann, A., Leathwick, J., Ferrier, S., 2009. Sample selection bias and presence-only distribution models: implications for background and pseudo-absence data. *Ecological Applications* 19, 181-197.
- R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Sierdsema, H., van Loon, E.E., 2008. Filling the gaps: using count survey data to predict bird density distribution patterns and estimate population sizes. *Revista Catalana d'Ornitologia* 24.
- Shi, Y., Wang, J. & Kissling, W.D. (2025). Multi-temporal high-resolution data products of ecosystem structure derived from country-wide airborne laser scanning surveys of the Netherlands. *Earth Syst. Sci. Data*, 17, 3641–3677.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland. 2018. Vogelatlas van Nederland. Broedvogels, wintervogels en 40 jaar verandering. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- Wright, M.N., Ziegler, A. (2017). ranger: A Fast Implementation of Random Forests for High Dimensional Data in C++ and R. *Journal of Statistical Software*, 77(1), 1-17. doi:10.18637/jss.v077.i01

Bijlagen

Bijlage 1. Gebruikte omgevingsvariabelen

Oppervlakte

- Opp_ha: oppervlakte van het Nederlandse deel van het hok in ha.

Bioklimatische variabelen

Gebaseerd op WorldClim - global climatic data for ecological modelling and GIS (Fick, S.E., Hijmans, R.J. 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology) (zie ook O'Donnell, M. Ignizio, D.A. 2012. Bioclimatic Predictors for Supporting Ecological Applications in the Conterminous United States. U.S. Geological Survey, Data Series 691). Update 1979-2018 gedownload van <https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/sis-biodiversity-era5-global?tab=overview>

Variabelenaam	Betekenis	Jaar / periode
Bioclim01_1979_2018	Gemiddelde jaarlijkse temperatuur	1979-2018
Bioclim02_1979_2018	Gemiddeld jaarlijks verschil in temperatuur tussen dag en nacht	1979-2018
Bioclim05_1979_2018	Maximum temperatuur van de warmste maand	1979-2018
Bioclim06_1979_2018	Minimum temperatuur van de koudste maand	1979-2018
Bioclim07_1979_2018	Jaarlijkse temperatuur range (verschil tussen Bioclim 5 en 6)	1979-2018

Bodemvariabelen

Gebaseerd op de Bodemkaart 1:50 000

(<https://www.wur.nl/nl/show/Bodemkaart-1-50-000.htm>).

Bodem_stuifzand	Bodem: stuifzand	Voor 2000
Bodemhfd_Klei	Bodem: klei	Voor 2000
Bodemhfd_Kleiopveen	Bodem: klei op veen	Voor 2000
Bodemhfd_Leem	Bodem: leem	Voor 2000
Bodemhfd_Veen	Bodem: veen	Voor 2000
Bodemhfd_Zand	Bodem: zand	Voor 2000

Ecotopenvariabelen, inclusief gewassen

Gebaseerd op LGN 2023. Zie <https://lgn.nl/voor-documentatie-en-downloads>.

LGN2023_aardappelen	LGN2023: aardappelen	2023
LGN2023_agrarisch_gras	LGN2023: agrarisch gras	2023
LGN2023_akker	LGN2023: akker	2023
LGN2023_bebouwing	LGN2023: bebouwing	2023
LGN2023_bebouwing_buitengebied	LGN2023: bebouwing in buitengebied	2023
LGN2023_bebouwing_in_primair_bebouwd_gebied	LGN2023: bebouwing in primair bebouwd gebied	2023
LGN2023_bebouwing_in_secundair_bebouwd_gebied	LGN2023: bebouwing in secundair bebouwd gebied	2023
LGN2023_bieten	LGN2023: bieten	2023
LGN2023_bloembollen	LGN2023: bloembollen	2023
LGN2023_boomgaard_en_boomkwekerij	LGN2023: boomkwekerij	2023
LGN2023_bos	LGN2023: bos	2023

LGN2023_aardappelen	LGN2023: aardappelen	2023
LGN2023_duinen	LGN2023: duinen	2023
LGN2023_duinen_met_lage_vegetatie	LGN2023: duimet lage vegetatie	2023
LGN2023_duinheide	LGN2023: duinheide	2023
LGN2023_gewassen	LGN2023: gewassen	2023
LGN2023_glastuinbouw_en_zonneparken	LGN2023: glastuinbouw en zonneparken	2023
LGN2023_granen	LGN2023: granen	2023
LGN2023_heide_en_stuifzand	LGN2023: heide en stuifzand	2023
LGN2023_hoogveen	LGN2023: hoogveen	2023
LGN2023_infrastructuur	LGN2023: infrastructuur	2023
LGN2023_kwelders	LGN2023: kwelders	2023
LGN2023_loofbos	LGN2023: loofbos	2023
LGN2023_maïs	LGN2023: maïs	2023
LGN2023_moeras	LGN2023: moeras	2023
LGN2023_naaldbos	LGN2023: naaldbos	2023
LGN2023_natuurgras	LGN2023: natuurgras	2023
LGN2023_open_stuifzand	LGN2023: open stuifzand	2023
LGN2023_open_zand_in_kustgebied	LGN2023: open zand in kustgebied	2023
LGN2023_overig_grondgebruik_in_buitengebied	LGN2023: overig grondgebruik in buitengebied	2023
LGN2023_overige_landbouwgewassen	LGN2023: overige landbouwgewassen	2023
LGN2023_rietvegetatie	LGN2023: rietvegetatie	2023
LGN2023_zoet_water	LGN2023: zoet water	2023
LGN2023_zout_water	LGN2023: zout water	2023

Ecoh_akker_3000x3000m_buurt	Oppervlakte akker in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_bebouwing_3000x3000m_buurt	Oppervlakte bebouwing in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_bos_3000x3000m_buurt	Oppervlakte bos in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_grasland_3000x3000m_buurt	Oppervlakte grasland in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_heide_hoogveen_3000x3000m_buurt	Oppervlakte heide en hoogveen in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_kwelders_3000x3000m_buurt	Oppervlakte kwelder in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_moeras_3000x3000m_buurt	Oppervlakte moeras in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_open_duin_3000x3000m_buurt	Oppervlakte open duin in de omgeving (3x3 km)	2018
Ecoh_water_3000x3000m_buurt	Oppervlakte water in de omgeving (3x3 km)	2018

Industrieterrein	Industrieterrein uit CBS Statistiek bodemgebruik	2017
Droogvallend	Droogvallende bodems (slikken ed)	2017

Waterriet: Aandeel bedekt door riet

Bebouwing

Gebaseerd op de postcode 5-gebieden (PC5). Op basis van een gegevensbestand met het bouwjaar van individuele gebouwen per postcode 5-gebied (PC5) is per postcode 5-gebied het belangrijkste bouwjaar bepaald. In de meeste gevallen betreft dit het dominante bouwjaar. De uitzondering hierop vormen stads- en dorpskernen met bebouwing van voor 1900; het PC5-gebied krijgt dan altijd de kenmerk 'Oud' (bebouwing van voor 1900). De percentages hebben betrekking op de aandelen van de verschillende PC5-gebieden.

BJ_onbekend	Bebouwing: bouwjaar onbekend
BJ1_oud	Bebouwing/wijkdeel van voor 1900
BJ2_00_40	Bebouwing/wijkdeel van 1900-1940
BJ3_40_59	Bebouwing/wijkdeel van 1940-1959
BJ4_60_69	Bebouwing/wijkdeel van 1960-1969
BJ5_70_79	Bebouwing/wijkdeel van 1970-1979
BJ6_80_89	Bebouwing/wijkdeel van 1980-1989
BJ7_90_99	Bebouwing/wijkdeel van 1990-1999
BJ8_00_09	Bebouwing/wijkdeel van 2000-2009

Bos

Hoofdboomsoort

Gebaseerd op de vierde bosstatistiek (veldopnames 1980-1985). Zie onder meer <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/316474> en Ritskes T.M. en Daamen, W.P. (1987) Doelstelling en uitvoering Vierde Bosstatistiek, Nederlands bosbouw tijdschrift 59(4), 79-83

boshfd_berk	Bos, hoofdboomsoort: berk	1980-1985
boshfd_beuk	Bos, hoofdboomsoort: beuk	1980-1985
boshfd_douglas	Bos, hoofdboomsoort: douglas	1980-1985
boshfd_es	Bos, hoofdboomsoort: es	1980-1985
boshfd_groveden	Bos, hoofdboomsoort: grove den	1980-1985
boshfd_inlandseeik	Bos, hoofdboomsoort: inlandse eik	1980-1985
boshfd_populier	Bos, hoofdboomsoort: populier	1980-1985
boshfd_zwarteels	Bos, hoofdboomsoort: zwarte els	1980-1985

Water- en watertype-variabelen

Gebaseerd op P.J.T.M. van Puijenbroek en J. Clement (WUR) 2010, Basiskaart Aquatisch: de Watertypenkaart, Planbureau voor de Leefomgeving, PBL-publicatienummer 500067004.

water_brak	water: brak	2009
water_klein_diep	water: klein diep	2009
water_klein_ondiep	water: klein ondiep	2009
water_langz_strom	water: langzaam stromend	2009
water_meer_diep	water: diep meer	2009
water_meer_groot	water: groot meer	2009
water_meer_ondiep	water: ondiep meer	2009
water_ondiep_veen	water: ondiep water op veen	2009
water_ondiep_zand	water: ondiep water op zand	2009
water_overgang	water: overgangswater	2009
water_riv_langz	water: langzaam stromende rivier	2009
water_riv_snel	water: snel stromende rivier	2009

water_rivgeb	water: water in rivierengebied	2009
water_riviertje	water: riviertje	2009
water_sloot	water: sloot	2009
water_ven	water: ven	2009

Watertypekaart-variabelen

Aandeel per watertype. Gebaseerd op de (concept-)watertypenkaart gemaakt door RAVON (Mark Groen) 2020.

watertype_grote_rivier	water: grote rivier	2020
------------------------	---------------------	------

Waterchemie

Interpolatie van puntmetingen door met name waterschappen (Limnodata).

Waterchemie_Ca	Water: calciumgehalte	2015
Waterchemie_Cl	Water: chloridegehalte	2015

AHN-structuurvariabelen

Afgeleiden van de AHN-metingen (vrijwel allemaal AHN4), berekend door de UvA (Shi et al, 2025)

ahn3_point_density	AHN3 punt dichtheid (niet bij ons beschikbaar voor AHN4)	2014-2019
ahn4_10m_band_ratio_2_normalized_height_3	AHN4 Ratio of number of vegetation points in height layers to the total number of vegetation points (Density of vegetation layers)	2020-2022
ahn4_10m_band_ratio_normalized_height_1	AHN4 Ratio of number of vegetation points in height layers to the total number of vegetation points (Density of vegetation layers)	2020-2022
ahn4_10m_max_normalized_height	AHN4 Maximum of normalized z (Height of canopy surface, tree tops)	2020-2022
ahn4_10m_median_normalized_height	Median of normalized z (Vegetation height, vertical distribution of vegetation)	2020-2022
ahn4_10m_sigma_z	Standard deviation of the residuals of a locally fitted plane within a cylinder (Small-scale roughness and variability of vegetation)	2020-2022

Beheer

ANLB en SNL-beheer

beheer_kruidenakker	ANLB-beheer: kruidenakker	2024-2025
beheer_laot_maaian	ANLB-beheer: laat maaian	2024-2025
beheer_natuurakker	SNL-beheer: natuurakker	2024-2025
beheer_natuurgras	SNL-beheer: natuurgrasland	2024-2025
beheer_winterakker	ANLB-beheer: winterakker	2024-2025

Andere variabelen

gvg_combi_mean:

De gemiddelde grondwaterstand in het voorjaar (GVG) is bepaald door de grondwater-trappen (GWT) uit de bodemkaart en het AHN-hoogtebestand met elkaar te combineren.

Uit de grondwatertrappen is de GVG afgeleid voor de eenheden van de bodemkaart. Vervolgens is deze informatie neergeschaald door combinatie met de hoogtekaart. Hierdoor ontstaat een veel fijn fijnmaziger patroon van de ingeschatte GVG. Deze kaart is alleen beschikbaar voor gebieden waarvoor een GWT is bepaald. Gebaseerd op de grondwatertrappenkaart van Nederland

(<https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/Faciliteiten-Producten/Software-en-modellen/Grondwaterdynamiek/Kaarten-Grondwaterdynamiek.htm>) en de AHN hoogtekaart. Versie 2025.

openheid2022:

De openheid van het landschap is gekarakteriseerd door de gemiddelde zichtbare oppervlakte [ha] op de schaal van 250x250 m. Deze is berekend door voor elke punt met een resolutie van 100 m de zichtafstand in alle richtingen te bepalen en daarover de oppervlakte te berekenen, gemaximaliseerd op 1520 ha. De kaart is gebaseerd op Meeuwsen, H.A.M. en Jochem, R. 2011, Openheid van het landschap; Berekeningen met het model ViewScope. WOt-werkdocument 281. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen. <https://docplayer.nl/25648381-Wot-werkdocumenten-openheid-van-het-landschap-berekeningen-met-het-model-viewscope-h-a-m-meeuwsen-r-jochem.html>.

Bomen_2020	Bomenkaart (gebaseerd op AHN3, zie http://geodata.rivm.nl/downloads/ank/20200629_gm-Bomenkaart_v2.zip)	2020
Struiken_2017	Struikenkaart (zie http://geodata.rivm.nl/downloads/ank/ANK_085_20170314_gm-Struikenkaart_percentage.zip)	2017
Stadsrand_dist	Afstand tot de standsrand	2017
Hoogte_mean	Hoogte tov NAP (gemiddeld)	
Hoogte_range	Hoogte tov NAP (range)	
depo_ntot_2016	Totale N-depositie	2016

Bijlage 2. Toelichting kansenskaarten beschermde boom- en gebouw bewonende vleermuizen 2025

Inleiding

Voor de Beschermde Soorten Indicator (BeSI) heeft Sovon in opdracht van BIJ12 voor ongeveer 400 beschermde en bedreigde dieren en planten in Nederland een kansencarta berekend. Sovon heeft haar aanpak gepubliceerd in een rapport². Deze notitie is een aanvulling op dat rapport.

De berekende kaarten bleken voor een deel van de vleermuizen niet goed bruikbaar in BeSI³. Voor twee groepen vleermuizen, de boom en de gebouw bewonende vleermuizen, zijn daarom extra kaarten berekend. Hoe dit is gebeurd, staat in dit document beschreven.

Aanpak

Voor het modelleren heeft Sovon zoveel mogelijk de bestaande werkwijze voor de andere kansenskaarten herhaald. Afwijkend op de aanpak heeft Sovon nu een ruimere inschatting van het potentieel voorkomen van deze twee groepen vleermuizen gemaakt op basis van de voornaamste verblijfplaatsen. Voor de boom bewonende vleermuizen zijn dat vanzelfsprekend bomen en voor de gebouw bewonende vleermuizen zijn dat gebouwen.

Voor het functioneren van BeSI zijn kansenskaarten vereist. Deze zijn ook voor de boom en gebouw bewonende vleermuizen berekend.

Datasets

Grid

De kaarten hebben een ruimtelijke resolutie van 25x25m die gelijk is aan alle andere kansenskaarten voor BeSI. Heel Nederland is ingedeeld in dit soort blokken van 25x25m.

Bomen

Het RIVM publiceert een bestand met alle bomen in Nederland. Deze kaart is overgebracht naar het 25x25m raster voor BeSI door het bestand te aggregeren naar 50x50m cellen en vervolgens de disaggregeren naar de 25x25m cellen van BeSI. Als tenminste 5% van de cel bedekt is met bomen, dan krijgt deze de waarde '1'.

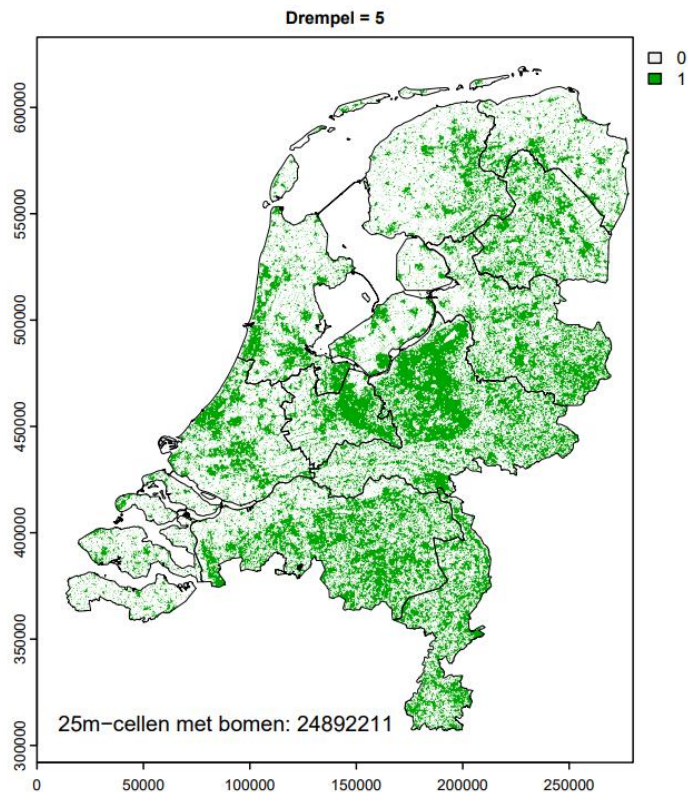
Versie: 16-10-2024

Bron: Bomen in Nederland | Data overheid

https://data.rivm.nl/data/ank/rivm_20231221_bomenkaart_2022.zip

² Kampichler, C en Sierdsema, H. 2022

³ Kwaliteitsborging Beschermde SoortenIndicator 2023 werkdokument

Voorbeeld*Gebouwen*

Het grid met bebouwing per 25x25m is gebaseerd op de BAG versie november 2025. Alle gebouwen die vallen binnen of raken aan een gridcel van 25x25 meter zijn als bebouwing geclassificeerd. Deze cellen krijgen in de kansenskaarten (type 1)

Technische uitvoering

Sovon heeft hiervoor dezelfde programma's gebruikt als de overige kansenskaarten. Omdat de aanpak van deze kaarten eenvoudiger is, zijn er geen randomForest-modellen of interpolaties uitgevoerd.

Maskering

Voor deze kaarten was een maskering niet nodig: de input datasets bevatten geen gegevens in grote wateren, in België of Duitsland waardoor valse positieven hadden kunnen ontstaan. Door het ontbreken van ruimtelijke interpolaties in de aanpak van de kaartproductie kunnen er geen valse positieven ontstaan.

Resultaten*Kansenskaarten*

Sovon heeft twee csv-bestanden opgeleverd als resultaat:

- Boombewonende vleermuizen_Kansenskaart_xy.csv
- Gebouwbewonende vleermuizen_Kansenskaart_xy.csv

Modelkwaliteit

De modelkwaliteit is niet beschreven vanwege directe opzet van de aanpak: bevindt zich in een gridcel een potentiële verblijfplaats? Dan krijgt de betreffende cel de waarde 1.

Deze kaarten voor gebouw- en boombewonende vleermuizen zijn bedoeld als tijdelijke oplossing. Zoals in het kwaliteitsborgingsdocument BeSI beschreven is, zijn er ook vleermuizenkaarten die volgens de reguliere aanpak van Sovon zijn geproduceerd. Ook zijn er verkenningen van mogelijke verfijning van de kaarten voor gebouw bewonende vleermuizen met aanvullende informatie over BAG-panden zoals bouwjaar, ligging en energielabel.

Bijlage 3. Soortenoverzicht, modelstatistieken en cutoffs

Overzicht van in BeSI opgenomen soorten. Voor de soorten waar onder Cutoff 'nvt' staat, is geen model gemaakt.

Soortgroep	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Verklaarde variantie	Beoordeling	Cutoff
Amfibieën	Alpenwatersalamander	Ichthyosaura alpestris	88.2	zeer goed	0.654
Amfibieën	Bastaardkikker	Pelophylax kl. esculentus	49.1	redelijk	0.612
Amfibieën	Boomkikker	Hyla arborea	91.4	uitmuntend	0.683
Amfibieën	Bruine kikker	Rana temporaria	58.9	goed	0.515
Amfibieën	Geelbuikvuurpad	Bombina variegata	99.6	uitmuntend	0.483
Amfibieën	Gewone pad	Bufo bufo	55.2	goed	0.556
Amfibieën	Heikikker	Rana arvalis	89.2	zeer goed	0.687
Amfibieën	Kamsalamander	Triturus cristatus	88.7	zeer goed	0.616
Amfibieën	Kleine watersalamander	Lissotriton vulgaris	59.3	goed	0.481
Amfibieën	Knoflookpad	Pelobates fuscus	97.8	uitmuntend	0.524
Amfibieën	Meerkikker	Pelophylax ridibundus	77.7	zeer goed	0.512
Amfibieën	Poelkikker	Pelophylax lessonae	83	zeer goed	0.595
Amfibieën	Rugstreeppad	Epidalea calamita	79.3	zeer goed	0.672
Amfibieën	Vinpootsalamander	Lissotriton helveticus	95.9	uitmuntend	0.482
Amfibieën	Vroedmeesterpad	Alytes obstetricans	97.9	uitmuntend	0.483
Amfibieën	Vuursalamander	Salamandra salamandra	98.4	uitmuntend	0.491
Bijen, wespen en mieren	Blauwzwarte houtbij	Xylocopa violacea	51.3	goed	0.445
Bijen, wespen en mieren	Donkere dubbeltand	Nomada obscura	85.2	zeer goed	0.474
Bijen, wespen en mieren	Gele tubebij	Stelis signata	61.3	goed	0.51
Bijen, wespen en mieren	Heidehommel	Bombus humilis	99.1	uitmuntend	0.539
Bijen, wespen en mieren	Knautiabi	Andrena hattorfiana	97.1	uitmuntend	0.497
Bijen, wespen en mieren	Koolzwarte zandbij	Andrena pilipes	58.1	goed	0.483
Bijen, wespen en mieren	Kustbehangersbij	Megachile maritima	95.3	uitmuntend	0.502
Bijen, wespen en mieren	Moshommel	Bombus muscorum	92.6	uitmuntend	0.509
Bijen, wespen en mieren	Rode koekoekshommel	Bombus rupestris	49.3	redelijk	0.474
Bijen, wespen en mieren	Roodrandzandbij	Andrena rosae	92.1	uitmuntend	0.502
Bijen, wespen en mieren	Vierbandgroefbij	Halictus quadricinctus	75.5	zeer goed	0.489
Bijen, wespen en mieren	Zandhommel	Bombus veteranus	98.9	uitmuntend	0.515
Bijen, wespen en mieren	Zilveren zandbij	Andrena argentata	87.8	zeer goed	0.474
Bijen, wespen en mieren	Zwarte sachembij	Anthophora retusa	92.6	uitmuntend	0.538
Dagvlinders	Aardbeivlinder	Pyrgus malvae	98.6	uitmuntend	0.525
Dagvlinders	Bosparemoervlinder	Melitaea athalia	99	uitmuntend	0.555
Dagvlinders	Boswitje	Leptidea sinapis	99	uitmuntend	0.537
Dagvlinders	Bruin dikkopje	Erynnis tages	99.5	uitmuntend	0.595
Dagvlinders	Bruine eikenpage	Satyrus ilicis	97.4	uitmuntend	0.498
Dagvlinders	Donker pimperlblauwtje	Phengaris nausithous	99.8	uitmuntend	0.598
Dagvlinders	Duinparemoervlinder	Fabriciana niobe	99.2	uitmuntend	0.592
Dagvlinders	Dwergblauwtje	Cupido minimus	99.2	uitmuntend	0.556

Dagvlinders	Geelsprietdikkopje	Thymelicus sylvestris	95.4	uitmuntend	0.512
Dagvlinders	Gentiaanblauwtje	Phengaris alcon	99.3	uitmuntend	0.508
Dagvlinders	Grote parelmoervlinder	Speyeria aglaja	98.4	uitmuntend	0.512
Dagvlinders	Grote vuurvinder	Lycaena dispar	99.7	uitmuntend	0.499
Dagvlinders	Grote weerschijnvlinder	Apatura iris	79.1	zeer goed	0.524
Dagvlinders	Iepenpage	Satyrion w-album	92	uitmuntend	0.388
Dagvlinders	Klaverblauwtje	Cyaniris semiargus	99.2	uitmuntend	0.471
Dagvlinders	Kleine heivlinder	Hipparchia statilinus	99.8	uitmuntend	0.69
Dagvlinders	Kleine ijsvogelvlinder	Limenitis camilla	92.7	uitmuntend	0.569
Dagvlinders	Kommavinder	Hesperia comma	97.8	uitmuntend	0.592
Dagvlinders	Pimpernelblauwtje	Phengaris teleius	99.9	uitmuntend	0.683
Dagvlinders	Sleedoornpage	Thecla betulae	97.1	uitmuntend	0.615
Dagvlinders	Spiegeldikkopje	Heteropterus morpheus	99.3	uitmuntend	0.526
Dagvlinders	Veenbesblauwtje	Plebejus optilete	99.4	uitmuntend	0.521
Dagvlinders	Veenbesparelmoervlinder	Boloria aquilonaris	99.3	uitmuntend	0.568
Dagvlinders	Veenhooibeestje	Coenonympha tullia	99.8	uitmuntend	0.707
Dagvlinders	Veldparelmoervlinder	Melitaea cinxia	98.7	uitmuntend	0.491
Dagvlinders	Zilveren maan Gestreepte waterroofkever	Boloria selene	98.5	uitmuntend	0.494
Kevers	Vermiljoenkever	Graphoderus bilineatus	97.1	uitmuntend	0.558
Kevers	Vliegend hert	Cucujus cinnaberinus	88.3	zeer goed	0.497
Kevers	Vliegend hert	Lucanus cervus	96.1	uitmuntend	0.56
Land- en zoetwatermollusken	Platte schijfhoen	Anisus vorticulus	89.6	zeer goed	0.499
Land- en zoetwatermollusken	Zeggekorfslak	Vertigo moulinsiana	95	uitmuntend	0.542
Landzoogdieren	Aardmuis	Microtus agrestis	71.4	goed	0.479
Landzoogdieren	Bever	Castor fiber	82.7	zeer goed	0.702
Landzoogdieren	Boommarter	Martes martes	76	zeer goed	0.559
Landzoogdieren	Bosmuis	Apodemus sylvaticus	71.4	goed	0.653
Landzoogdieren	Bunzing	Mustela putorius	54.7	goed	0.566
Landzoogdieren	Damhert	Dama dama	89.5	zeer goed	0.539
Landzoogdieren	Das	Meles meles	76.4	zeer goed	0.626
Landzoogdieren	Dwergmuis	Micromys minutus	73.2	goed	0.517
Landzoogdieren	Dwergspitsmuis	Sorex minutus	62.5	goed	0.441
Landzoogdieren	Edelhert	Cervus elaphus	96.5	uitmuntend	0.507
Landzoogdieren	Eekhoorn	Sciurus vulgaris	79.6	zeer goed	0.704
Landzoogdieren	Egel	Erinaceus europaeus	66.2	goed	0.622
Landzoogdieren	Eikelmuis	Eliomys quercinus	95.6	uitmuntend	0.474
Landzoogdieren	Gewone bosspitsmuis	Sorex araneus	62	goed	0.368
Landzoogdieren	Grote bosmuis	Apodemus flavicollis	85.2	zeer goed	0.512
Landzoogdieren	Haas	Lepus europaeus	32	redelijk	0.69
Landzoogdieren	Hamster	Cricetus cricetus	99	uitmuntend	0.538
Landzoogdieren	Hazelmuis	Muscardinus avellanarius	99.7	uitmuntend	0.626
Landzoogdieren	Hermelijn	Mustela erminea	78.4	zeer goed	0.51
Landzoogdieren	Huisspitsmuis	Crociodura russula	73.9	goed	0.51
Landzoogdieren	Konijn	Oryctolagus cuniculus	62.9	goed	0.441
Landzoogdieren	Noordse woelmuis	Alexandromys oeconomus arenicola	92.1	uitmuntend	0.48
Landzoogdieren	Ondergrondse woelmuis	Microtus subterraneus	62.9	goed	0.503
Landzoogdieren	Otter	Lutra lutra	85.7	zeer goed	0.596

Landzoogdieren	Ree	Capreolus capreolus	43.9	redelijk	0.702
Landzoogdieren	Rosse woelmuis	Myodes glareolus	70.8	goed	0.571
Landzoogdieren	Steenmarter	Martes foina	67.8	goed	0.574
Landzoogdieren	Veldmuis	Microtus arvalis	63.5	goed	0.532
Landzoogdieren	Veldspitsmuis	Crociodura leucodon	68	goed	0.435
Landzoogdieren	Vos	Vulpes vulpes	52.2	goed	0.473
Landzoogdieren	Waterspitsmuis	Neomys fodiens	75.5	zeer goed	0.444
Landzoogdieren	Wezel	Mustela nivalis	56.8	goed	0.554
Landzoogdieren	Woelrat	Arvicola amphibius	69.7	goed	0.426
Libellen	Beekrombout	Gomphus vulgatissimus	92.3	uitmuntend	0.537
Libellen	Bosbeekjuffer	Calopteryx virgo	95.6	uitmuntend	0.607
Libellen	Donkere waterjuffer	Coenagrion armatum	99.3	uitmuntend	0.508
Libellen	Gaffellibel	Ophiogomphus cecilia	99.1	uitmuntend	0.482
Libellen	Gevlekte glanslibel	Somatochlora flavomaculata	95.9	uitmuntend	0.497
Libellen	Gevlekte witsnuitlibel	Leucorrhinia pectoralis	88.4	zeer goed	0.595
Libellen	Gewone bronlibel	Cordulegaster boltonii	98.7	uitmuntend	0.557
Libellen	Groene glazenmaker	Aeshna viridis	97.5	uitmuntend	0.567
Libellen	Hoogveenglanslibel	Somatochlora arctica	98.5	uitmuntend	0.512
Libellen	Kempense heidelibel	Sympetrum depressiusculum	96.9	uitmuntend	0.537
Libellen	Noordse winterjuffer	Sympecma paedisca	97.4	uitmuntend	0.553
Libellen	Oostelijke witsnuitlibel	Leucorrhinia albifrons	94.3	uitmuntend	0.485
Libellen	Rivierrombout	Gomphus flavipes	96.4	uitmuntend	0.493
Libellen	Sierlijke witsnuitlibel	Leucorrhinia caudalis	95.5	uitmuntend	0.541
Libellen	Speerwaterjuffer	Coenagrion hastulatum	99.3	uitmuntend	0.543
Macronachtvlinders	Spaanse vlag	Euplagia quadripunctaria	89.4	zeer goed	0.523
Macronachtvlinders	Teunisbloempijlstaart	Proserpinus proserpina	70.1	goed	0.503
Overige insecten	Athripsodes albifrons	Athripsodes albifrons	90.9	uitmuntend	0.498
Overige insecten	Brachycentrus subnubilus	Brachycentrus subnubilus	88.6	zeer goed	0.508
Overige insecten	Ceraclea albimacula	Ceraclea albimacula	63.2	goed	0.494
Overige insecten	Grammotaulius nigropunctatus	Grammotaulius nigropunctatus	75.8	zeer goed	0.457
Overige insecten	Grammotaulius nitidus	Grammotaulius nitidus	78.3	zeer goed	0.485
Overige insecten	Hydroptila sparsa	Hydroptila sparsa	62.9	goed	0.401
Overige insecten	Limnephilus elegans	Limnephilus elegans	81.9	zeer goed	0.467
Overige insecten	Limnephilus stigma	Limnephilus stigma	75.3	zeer goed	0.499
Overige insecten	Stenophylax permistus	Stenophylax permistus	72.4	goed	0.459
Overige insecten	Vierlijneendagsvlieg	Ephemera glaucops	78.4	zeer goed	0.421
Overige insecten	Zwavelhaft	Heptagenia sulphurea	89.7	zeer goed	0.513
Reptielen	Adder	Vipera berus	97.6	uitmuntend	0.673
Reptielen	Gladde slang	Coronella austriaca	96.8	uitmuntend	0.572
Reptielen	Hazelworm	Anguis fragilis	89.4	zeer goed	0.682
Reptielen	Levendbarende hagedis	Zootoca vivipara	89.5	zeer goed	0.752
Reptielen	Muurhagedis	Podarcis muralis	98.2	uitmuntend	0.509
Reptielen	Ringslang	Natrix helvetica	85.7	zeer goed	0.684
Reptielen	Zandhagedis	Lacerta agilis	95.7	uitmuntend	0.647
Sprinkhanen en krekels	Kleine wrattenbijter	Gampsocleis glabra			nvt
Sprinkhanen en krekels	Weidesprinkhaan	Chorthippus dorsatus	97.5	uitmuntend	0.411

Sprinkhanen en krekels	Wrattenbijter	Decticus verrucivorus	99.3	uitmuntend	0.618
Vaatplanten	Akkerboterbloem	Ranunculus arvensis	94.6	uitmuntend	0.475
Vaatplanten	Akkerdoornzaad	Torilis arvensis	97.6	uitmuntend	0.467
Vaatplanten	Akkerogentroost	Odontites vernus subsp. vernus	96.1	uitmuntend	0.526
Vaatplanten	Bergnachtorchis	Platanthera chlorantha	98.1	uitmuntend	0.521
Vaatplanten	Blaasvaren	Cystopteris fragilis	97.5	uitmuntend	0.488
Vaatplanten	Blauw guichelheil	Anagallis arvensis subsp. foemina			nvt
Vaatplanten	Bokkenorchis	Himantoglossum hircinum	97.4	uitmuntend	0.507
Vaatplanten	Brave hendrik	Blitum bonus-henricus	94.4	uitmuntend	0.432
Vaatplanten	Brede wolfsmelk	Euphorbia platyphyllos	95.9	uitmuntend	0.507
Vaatplanten	Bruinrode wespenorchis	Epipactis atrorubens	99.5	uitmuntend	0.624
Vaatplanten	Dennenorchis	Goodyera repens	98.8	uitmuntend	0.533
Vaatplanten	Dreps	Bromus secalinus	85.9	zeer goed	0.393
Vaatplanten	Drijvende waterweegbree	Luronium natans	96.9	uitmuntend	0.555
Vaatplanten	Geelgroene wespenorchis	Epipactis muelleri	99.2	uitmuntend	0.697
Vaatplanten	Getande veldsla	Valerianella dentata	97.3	uitmuntend	0.499
Vaatplanten	Glad biggenkruid	Hypochaeris glabra	97.2	uitmuntend	0.515
Vaatplanten	Gladde zegge	Carex laevigata	99.2	uitmuntend	0.664
Vaatplanten	Groene nachtorchis	Dactylorhiza viridis	99.7	uitmuntend	0.636
Vaatplanten	Groenknolorchis	Liparis loeselii	99.1	uitmuntend	0.497
Vaatplanten	Groensteel	Asplenium viride	99.6	uitmuntend	0.798
Vaatplanten	Groot spiegelklokje	Legousia speculum-veneris	91	uitmuntend	0.483
Vaatplanten	Grote bosaardbei	Fragaria moschata	94.2	uitmuntend	0.468
Vaatplanten	Grote leeuwenklauw	Aphanes arvensis	85.9	zeer goed	0.488
Vaatplanten	Honingorchis	Herminium monorchis	99.8	uitmuntend	0.643
Vaatplanten	Kalkboterbloem	Ranunculus polyanthemoides	96.5	uitmuntend	0.517
Vaatplanten	Kalketrip	Centaurea calcitrapa	99.7	uitmuntend	0.522
Vaatplanten	Karwijselie	Selinum carvifolia	99.2	uitmuntend	0.528
Vaatplanten	Kleine ereprijs	Veronica verna	99.4	uitmuntend	0.644
Vaatplanten	Kleine schorseneer	Scorzonera humilis	99	uitmuntend	0.528
Vaatplanten	Kleine wolfsmelk	Euphorbia exigua	95	uitmuntend	0.481
Vaatplanten	Kluwenklokje	Campanula glomerata	73.5	goed	0.378
Vaatplanten	Knollathyrus	Lathyrus linifolius	97.8	uitmuntend	0.456
Vaatplanten	Knolspirea	Filipendula vulgaris	75.8	zeer goed	0.417
Vaatplanten	Korensla	Arnoseris minima	96.5	uitmuntend	0.505
Vaatplanten	Kruipend moerasscherm	Helosciadium repens	99.4	uitmuntend	0.537
Vaatplanten	Liggende ereprijs	Veronica prostrata	98.3	uitmuntend	0.463
Vaatplanten	Muurbloem	Erysimum cheiri	92	uitmuntend	0.467
Vaatplanten	Naakte lathyrus	Lathyrus aphaca	95.6	uitmuntend	0.481
Vaatplanten	Naaldenkervel	Scandix pecten-veneris	94.4	uitmuntend	0.472
Vaatplanten	Pijlscheefkelk	Arabis hirsuta subsp. sagittata	98.5	uitmuntend	0.512
Vaatplanten	Rood peperboompje	Daphne mezereum	97.4	uitmuntend	0.484
Vaatplanten	Rozenkransje	Antennaria dioica	98.8	uitmuntend	0.508
Vaatplanten	Ruw pazelzaad	Lithospermum arvense	92.1	uitmuntend	0.386
Vaatplanten	Scherpkruid	Asperugo procumbens			nvt

Vaatplanten	Schubvaren	Asplenium ceterach	96.8	uitmuntend	0.495
Vaatplanten	Schubzegge	Carex lepidocarpa	99.2	uitmuntend	0.758
Vaatplanten	Smalle raai	Galeopsis angustifolia	95.7	uitmuntend	0.49
Vaatplanten	Spits havikskruid	Pilosella lactucella	96.1	uitmuntend	0.501
Vaatplanten	Stijve wolfsmelk	Euphorbia stricta	87.8	zeer goed	0.448
Vaatplanten	Stofzaad	Monotropa hypopitys	96.4	uitmuntend	0.528
Vaatplanten	Tengere distel	Carduus tenuiflorus	99.2	uitmuntend	0.489
Vaatplanten	Tengere veldmuur	Sabulina tenuifolia	99.3	uitmuntend	0.508
Vaatplanten	Trosgamander	Teucrium botrys			nvt
Vaatplanten	Veenbloembies	Scheuchzeria palustris	99.7	uitmuntend	0.622
Vaatplanten	Vliegenorchis	Ophrys insectifera subsp. insectifera	99	uitmuntend	0.522
Vaatplanten	Vroege ereprijs	Veronica praecox	99.3	uitmuntend	0.57
Vaatplanten	Wilde averuit	Artemisia campestris subsp. campestris	99.4	uitmuntend	0.463
Vaatplanten	Wilde ridderspoor	Consolida regalis	78.2	zeer goed	0.478
Vaatplanten	Wilde weit	Melampyrum arvense	96.7	uitmuntend	0.439
Vaatplanten	Wolfskers	Atropa bella-donna	92.3	uitmuntend	0.457
Vaatplanten	Zandwolfsmelk	Euphorbia seguieriana	99.5	uitmuntend	0.496
Vaatplanten	Zinkviooltje	Viola lutea subsp. calaminaria	99.7	uitmuntend	0.431
Vaatplanten	Zweedse kornoelje	Cornus suecica	98.5	uitmuntend	0.536
Vissen	Beekprik	Lampetra planeri	98.6	uitmuntend	0.575
Vissen	Bittervoorn	Rhodeus amarus	84.8	zeer goed	0.638
Vissen	Elrits	Phoxinus phoxinus	98.8	uitmuntend	0.498
Vissen	Fint	Alosa fallax	90.4	uitmuntend	0.56
Vissen	Grote modderkruiper	Misgurnus fossilis	89.3	zeer goed	0.571
Vissen	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	79.2	zeer goed	0.431
Vissen	Kopvoorn	Leuciscus cephalus	97.3	uitmuntend	0.442
Vissen	Kwabaal	Lota lota	86.4	zeer goed	0.498
Vissen	Rivierdonderpad	Cottus perifretum	93.6	uitmuntend	0.515
Vissen	Rivierprik	Lampetra fluviatilis	85	zeer goed	0.504
Vleermuizen	Boombewonende vleermuizen				nvt
Vleermuizen	Gebouwbewonende vleermuizen				nvt
Vogels	Aalscholver	Phalacrocorax carbo	> 80	zeer goed	0.311
Vogels	Appelvink	Coccothraustes coccothraustes	64.9	goed	0.523
Vogels	Baardman	Panurus biarmicus	74	goed	0.415
Vogels	Bergeend	Tadorna tadorna	62.1	goed	0.553
Vogels	Bijeneter	Merops apiaster			nvt
Vogels	Blauwborst	Luscinia svecica	64.1	goed	0.559
Vogels	Blauwe kiekendief	Circus cyaneus			nvt
Vogels	Blauwe reiger	Ardea cinerea	> 80	zeer goed	0.56
Vogels	Boerenwaluw	Hirundo rustica	61.6	goed	0.445
Vogels	Bontbekplevier	Charadrius hiaticula	72.2	goed	0.354
Vogels	Bonte strandloper	Calidris alpina			nvt
Vogels	Bonte vliegenvanger	Ficedula hypoleuca	65.1	goed	0.523
Vogels	Boomklever	Sitta europaea	71	goed	0.534
Vogels	Boomkruiper	Certhia brachydactyla	62.1	goed	0.526
Vogels	Boomleeuwerik	Lullula arborea	79.9	zeer goed	0.574

Vogels	Boompieper	Anthus trivialis	63.7	goed	0.564
Vogels	Boomvalk	Falco subbuteo	18.3	matig	0.335
Vogels	Bosrietzanger	Acrocephalus palustris	52.6	goed	0.534
Vogels	Bosuil	Strix aluco	61.7	goed	0.429
Vogels	Braamsluiper	Sylvia curruca	61.7	goed	0.517
Vogels	Brandgans	Branta leucopsis	56.6	goed	0.433
Vogels	Brilduiker	Bucephala clangula			nvt
Vogels	Bruine kiekendief	Circus aeruginosus	64.6	goed	0.415
Vogels	Buidelmees	Remiz pendulinus	81.1	zeer goed	0.635
Vogels	Buizerd	Buteo buteo	42.5	redelijk	0.512
Vogels	Cetti's zanger	Cettia cetti	70.6	goed	0.339
Vogels	Dodaars	Tachybaptus ruficollis	73.8	goed	0.482
Vogels	Draaihals	Jynx torquilla	56.9	goed	0.368
Vogels	Eider	Somateria mollissima	87.2	zeer goed	0.342
Vogels	Ekster	Pica pica	63.1	goed	0.53
Vogels	Europese kanarie	Serinus serinus			nvt
Vogels	Fitis	Phylloscopus trochilus	54.1	goed	0.526
Vogels	Fluiter	Phylloscopus sibilatrix	69.3	goed	0.418
Vogels	Fuut	Podiceps cristatus	74.5	goed	0.543
Vogels	Gaai	Garrulus glandarius	50.4	goed	0.536
Vogels	Geelgors	Emberiza citrinella	68.8	goed	0.563
Vogels	Gekraagde roodstaart	Phoenicurus phoenicurus	57.2	goed	0.545
Vogels	Gele kwikstaart	Motacilla flava	58.4	goed	0.546
Vogels	Geoorde fuut	Podiceps nigricollis	41.6	redelijk	0.534
Vogels	Gierzwaluw	Apus apus	69.6	goed	0.548
Vogels	Glanskop	Poecile palustris	74.2	goed	0.53
Vogels	Goudhaan	Regulus regulus	74.4	goed	0.5
Vogels	Goudvink	Pyrrhula pyrrhula	58.1	goed	0.526
Vogels	Grasmus	Sylvia communis	50.6	goed	0.53
Vogels	Graspieper	Anthus pratensis	55.6	goed	0.553
Vogels	Graszanger	Cisticola juncidis	56	goed	0.549
Vogels	Grauwe gans	Anser anser	52.4	goed	0.549
Vogels	Grauwe gors	Emberiza calandra			nvt
Vogels	Grauwe kiekendief	Circus pygargus	52.4	goed	0.5
Vogels	Grauwe klauwier	Lanius collurio	61.9	goed	0.48
Vogels	Grauwe vliegenvanger	Muscicapa striata	53.2	goed	0.508
Vogels	Groene specht	Picus viridis	57.1	goed	0.526
Vogels	Groenling	Chloris chloris	50.4	goed	0.511
Vogels	Grote bonte specht	Dendrocopos major	57.6	goed	0.523
Vogels	Grote gele kwikstaart	Motacilla cinerea	58.5	goed	0.537
Vogels	Grote karekiet	Acrocephalus arundinaceus	36.5	redelijk	0.292
Vogels	Grote lijster	Turdus viscivorus	52	goed	0.536
Vogels	Grote mantelmeeuw	Larus marinus	76.8	zeer goed	0.511
Vogels	Grote zilverreiger	Ardea alba	> 80	zeer goed	0.564
Vogels	Grutto	Limosa limosa	75.4	zeer goed	0.553
Vogels	Havik	Accipiter gentilis	61.6	goed	0.397
Vogels	Heggenmus	Prunella modularis	52.6	goed	0.527
Vogels	Holenduif	Columba oenas	48.3	redelijk	0.509

Vogels	Houtduif	Columba palumbus	46.9	redelijk	0.525
Vogels	Houtsnip	Scolopax rusticola	61.2	goed	0.489
Vogels	Huisemus	Passer domesticus	73.9	goed	0.394
Vogels	Huiszwaluw	Delichon urbicum	> 80	zeer goed	0.541
Vogels	IJsvogel	Alcedo atthis	> 80	zeer goed	0.391
Vogels	Kauw	Corvus monedula	66	goed	0.452
Vogels	Kemphaan	Calidris pugnax	73.7	goed	0.605
Vogels	Kerkuil	Tyto alba	33	redelijk	0.535
Vogels	Kievit	Vanellus vanellus	55	goed	0.552
Vogels	Klein waterhoen	Zapornia parva			nvt
Vogels	Kleine barsijs	Acanthis cabaret	86.2	zeer goed	0.513
Vogels	Kleine bonte specht	Dryobates minor	59.4	goed	0.51
Vogels	Kleine karekiet	Acrocephalus scirpaceus	61.2	goed	0.552
Vogels	Kleine mantelmeeuw	Larus fuscus	> 80	zeer goed	0.597
Vogels	Kleine plevier	Charadrius dubius	44.4	redelijk	0.454
Vogels	Kleine zilverreiger	Egretta garzetta			nvt
Vogels	Kleinst waterhoen	Zapornia pusilla	62.4	goed	0.596
Vogels	Kluut	Recurvirostra avosetta	66.7	goed	0.383
Vogels	Kneu	Linaria cannabina	49	redelijk	0.54
Vogels	Knobbelzwaan	Cygnus olor	58.2	goed	0.55
Vogels	Koekoek	Cuculus canorus	41.5	redelijk	0.543
Vogels	Kokmeeuw	Chroicocephalus ridibundus	> 80	zeer goed	0.39
Vogels	Kolgans	Anser albifrons	28.6	matig	0.618
Vogels	Koolmees	Parus major	57.8	goed	0.514
Vogels	Korhoen	Tetrao tetrix			nvt
Vogels	Kortsnavelboomkruiper	Certhia familiaris macrodactyla	55.3	goed	0.5
Vogels	Kraanvogel	Grus grus	62	goed	0.619
Vogels	Krakeend	Anas strepera	57.5	goed	0.567
Vogels	Kramsvogel	Turdus pilaris	3.4	slecht	0.597
Vogels	Krekelzanger	Locustella fluviatilis			nvt
Vogels	Krooneend	Netta rufina	59.2	goed	0.302
Vogels	Kruisbek	Loxia curvirostra	74	goed	0.405
Vogels	Kuifeend	Aythya fuligula	60.1	goed	0.556
Vogels	Kuifmees	Lophophanes cristatus	75.5	zeer goed	0.541
Vogels	Kwak	Nycticorax nycticorax			nvt
Vogels	Kwartel	Coturnix coturnix	57	goed	0.426
Vogels	Kwartelkoning	Crex crex	27.8	matig	0.627
Vogels	Lepelaar	Platalea leucorodia	> 80	zeer goed	0.355
Vogels	Matkop	Poecile montanus	61	goed	0.507
Vogels	Meerkoet	Fulica atra	58.9	goed	0.553
Vogels	Merel	Turdus merula	54.8	goed	0.518
Vogels	Middelste bonte specht	Dendropicos medius	70.5	goed	0.371
Vogels	Middelste zaagbek	Mergus serrator	76.7	zeer goed	0.471
Vogels	Nachtegaal	Luscinia megarhynchos	79.5	zeer goed	0.479
Vogels	Nachtzwaluw	Caprimulgus europaeus	81.7	zeer goed	0.591
Vogels	Oehoe	Bubo bubo	29	matig	0.686
Vogels	Oeverloper	Actitis hypoleucos	63.2	goed	0.668

Vogels	Oeverzwaluw	Riparia riparia	> 80	zeer goed	0.571
Vogels	Ooievaar	Ciconia ciconia	44.6	redelijk	0.542
Vogels	Orpheusspotvogel	Hippolais polyglotta	16.3	matig	0.5
Vogels	Paapje	Saxicola rubetra	52.2	goed	0.352
Vogels	Patrijs	Perdix perdix	72.1	goed	0.427
Vogels	Pijlstaart	Anas acuta	46.9	redelijk	0.586
Vogels	Pimpelmees	Cyanistes caeruleus	56.2	goed	0.533
Vogels	Porseleinhoen	Porzana porzana	51.5	goed	0.377
Vogels	Purperreiger	Ardea purpurea	> 80	zeer goed	0.634
Vogels	Putter	Carduelis carduelis	37.5	redelijk	0.53
Vogels	Raaf	Corvus corax	54.1	goed	0.382
Vogels	Ransuil	Asio otus	21.6	matig	0.336
Vogels	Rietgors	Emberiza schoeniclus	55.5	goed	0.548
Vogels	Rietzanger	schoenobaenus	72.7	goed	0.57
Vogels	Ringmus	Passer montanus	61.8	goed	0.368
Vogels	Rode wouw	Milvus milvus	22.2	matig	0.5
Vogels	Roek	Corvus frugilegus	> 80	zeer goed	0.56
Vogels	Roerdomp	Botaurus stellaris	66.9	goed	0.464
Vogels	Roodborst	Erithacus rubecula	62.7	goed	0.538
Vogels	Roodborsttapuit	Saxicola rubicola	55.4	goed	0.549
Vogels	Roodhalsfuut	Podiceps grisegena			nvt
Vogels	Roodmus	Erythrura erythrura			nvt
Vogels	Scholekster	Haematopus ostralegus	57.4	goed	0.541
Vogels	Sijs	Spinus spinus	69.1	goed	0.557
Vogels	Slechtvalk	Falco peregrinus	27.4	matig	0.583
Vogels	Slobeend	Anas clypeata	66.2	goed	0.553
Vogels	Smient	Anas penelope	29.2	matig	0.545
Vogels	Snor	Locustella luscinioides	81.2	zeer goed	0.498
Vogels	Sperwer	Accipiter nisus	51.2	goed	0.378
Vogels	Spotvogel	Hippolais icterina	55	goed	0.51
Vogels	Spreeuw	Sturnus vulgaris	59.3	goed	0.507
Vogels	Sprinkhaanzanger	Locustella naevia	62.8	goed	0.555
Vogels	Staartmees	Aegithalos caudatus	48.5	redelijk	0.534
Vogels	Steenuil	Athene vidalii	56.2	goed	0.429
Vogels	Stormmeeuw	Larus canus	> 80	zeer goed	0.403
Vogels	Strandplevier	Anarhynchus alexandrinus	79.3	zeer goed	0.628
Vogels	Tafeleend	Aythya ferina	78	zeer goed	0.385
Vogels	Tapuit	Oenanthe oenanthe	56.7	goed	0.308
Vogels	Tijftjaf	Phylloscopus collybita	58.4	goed	0.514
Vogels	Torenvalk	Falco tinnunculus	50.5	goed	0.354
Vogels	Tuinfluit	Sylvia borin	51.2	goed	0.541
Vogels	Tureluur	Tringa totanus	68	goed	0.56
Vogels	Turkse tortel	Streptopelia decaocto	69.4	goed	0.369
Vogels	Veldleeuwerik	Alauda arvensis	66.8	goed	0.564
Vogels	Velduil	Asio flammeus	36	redelijk	0.61
Vogels	Vink	Fringilla coelebs	58.9	goed	0.523
Vogels	Visdief	Sterna hirundo	> 80	zeer goed	0.371

Vogels	Vuurgoudhaan	Regulus ignicapilla	73.9	goed	0.425
Vogels	Waterhoen	Gallinula chloropus	55.8	goed	0.533
Vogels	Waterral	Rallus aquaticus	71	goed	0.53
Vogels	Watersnip	Gallinago gallinago	75.8	zeer goed	0.506
Vogels	Wespendief	Pernis apivorus	48.3	redelijk	0.589
Vogels	Wielewaal	Oriolus oriolus	65	goed	0.523
Vogels	Wilde eend	Anas platyrhynchos	43.7	redelijk	0.52
Vogels	Winterkoning	Troglodytes troglodytes	57.3	goed	0.514
Vogels	Wintertaling	Anas crecca	69.6	goed	0.455
Vogels	Witte kwikstaart	Motacilla alba	43.9	redelijk	0.527
Vogels	Witwangstern	Chlidonias hybrida			nvt
Vogels	Woudaap	Ixobrychus minutus	19.2	matig	0.649
Vogels	Wulp	Numenius arquata	70.3	goed	0.551
Vogels	Zanglijster	Turdus philomelos	52.1	goed	0.525
Vogels	Zeearend	Haliaeetus albicilla	35.5	redelijk	0.584
Vogels	Zilvermeeuw	Larus argentatus	> 80	zeer goed	0.549
Vogels	Zomertaling	Anas querquedula	65.4	goed	0.491
Vogels	Zomertortel	Streptopelia turtur	68.1	goed	0.348
Vogels	Zwarte kraai	Corvus corone	38.3	redelijk	0.526
Vogels	Zwarte mees	Periparus ater	75.9	zeer goed	0.537
Vogels	Zwarte roodstaart	Phoenicurus ochruros	70.2	goed	0.379
Vogels	Zwarte specht	Dryocopus martius	67.7	goed	0.504
Vogels	Zwarte stern	Chlidonias niger	> 80	zeer goed	0.618
Vogels	Zwarte wouw	Milvus migrans			nvt
Vogels	Zwartkop	Sylvia atricapilla	58.2	goed	0.508
Vogels	Zwartkopmeeuw	Larus melanocephalus	> 80	zeer goed	0.589



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
024 7 410 410

info@sovon.nl
www.sovon.nl

Sovon Vogelonderzoek Nederland werkt met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem, gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Dit rapport is met uiterste zorg door Sovon (en eventuele andere partijen) opgesteld. Sovon aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van gegevens van dit onderzoek.



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