



Model for Nature Policy 2024

Automatische validatie, modellering habitattypen, abiotische gebiedskwaliteit, abiotische knelpuntanalyse, nieuwe grenswaarden stikstof

S. Vellekoop, L. Biersteker, L. Grabijn, B. de Knecht, H.D. Roelofsen en G.W.W. Wamelink

| WOT-technical report 276



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Model for Nature Policy 2024

Dit WOT-technical report is gemaakt conform het Kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van de unit Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen University & Research.

WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) te ondersteunen. WOT Natuur & Milieu zorgt voor rapportages en data voor (inter)nationale verplichtingen op het gebied van agromilieu, biodiversiteit en bodeminformatie, en werkt mee aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving zoals de Balans van de Leefomgeving.

Disclaimer WOT-publicaties

De reeks 'WOT-technical reports' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor WOT Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Het PBL is een inhoudelijk onafhankelijk onderzoeksinstituut op het gebied van milieu, natuur en ruimte, zoals gewaarborgd in de Aanwijzingen voor de Planbureaus, Staatscourant 3200, 21 februari 2012.

Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals Natuurverkenning, Balans van de Leefomgeving en andere thematische verkenningen.

Het onderzoek is gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN).

Model for Nature Policy 2024

Automatische validatie, modellering habitattypen, abiotische gebiedskwaliteit, abiotische knelpuntanalyse, nieuwe grenswaarden stikstof

S. Vellekoop, L. Biersteker, L. Grabijn, B. de Knecht, H.D. Roelofsen, G.W.W. Wamelink

Wageningen Environmental Research

BAPS-projectnummer WOT-04-011-045.03

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, juni 2025

WOT-technical report 276

ISSN 2352-2739

DOI 10.18174/686227

Referaat

Vellekoop, S., L. Biersteker, L. Grabijn, B. de Knecht, H.D. Roelofs, G.W.W. Wamelink (2025). *Model for Nature Policy 2024: Automatische validatie, modellering habitattypen, abiotische gebiedskwaliteit, abiotische knelpuntanalyse, nieuwe responswaarden stikstof*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 276.

Dit rapport beschrijft de technische verbeteringen aan het Model for Nature Policy (MNP), een beleidsondersteunend model voor natuur in Nederland. In het onderzoek is het model verder ontwikkeld als beleidsinstrument. De verbeteringen van het MNP richten zich op vijf onderdelen: automatische validatie van modelresultaten, habitattypenmodellering, lokale abiotische gebiedskwaliteit, abiotische knelpuntanalyse en stikstofdepositieparameters. De resultaten tonen aan dat de automatische validatie en nieuwe modellen zorgen voor reproduceerbare, beleidsgerichte uitkomsten en verbeterde ruimtelijke voorspellingen van habitattypen. Lokale abiotische kwaliteitskaarten en knelpuntanalyses ondersteunen effectief bij het identificeren van cruciale factoren voor lokaal natuurherstel, waarbij stikstofdepositie als het voornaamste lokale knelpunt in bepaalde regio's naar voren komt. De nieuwe stikstofparameters leiden tot een beter afgestemde weergave van stikstofgevoeligheid, wat helpt bij natuurherstel en beleidsbeslissingen. Verdere verfijning van habitattypenmodellen en dynamische abiotische analyses wordt aanbevolen. Met deze modelverbeteringen kan de inzet van het MNP voor beleidsanalyses versterkt worden.

Trefwoorden: biodiversiteit, natuurherstel, stikstofdepositie, habitattypenmodellering, abiotische kwaliteit

Abstract

Model for Nature Policy 2024: Automatic validation, habitat type modelling, local abiotic quality, abiotic bottleneck analysis and new nitrogen response values.

This report describes the technical improvements to the Model for Nature Policy (MNP), a policy support tool for nature conservation in the Netherlands. In this study, the model was further developed as a policy instrument. The improvements to the MNP focus on five components: automated validation of model results, habitat type modelling, local abiotic area quality, abiotic bottleneck analysis and nitrogen deposition parameters. The results show that the automated validation and new models provide reproducible, policy-oriented outcomes and improved spatial predictions of habitat types. Local abiotic quality maps and bottleneck analyses effectively support the identification of critical factors for local nature restoration, with nitrogen deposition emerging as the primary local bottleneck in certain regions. The new nitrogen parameters result in a more accurate representation of nitrogen sensitivity, which is helpful for nature restoration and policy decisions. Further refinement of habitat type models and dynamic abiotic analyses is recommended. These model improvements make the MNP a more effective tool for policy analysis.

Foto omslag: Shutterstock

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/686227> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu. WOT Natuur & Milieu verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2025 **Wageningen Environmental Research**
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 17 00 e-mail: sam.vellekoop@wur.nl

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (unit binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research),
Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 54 71, info.wnm@wur.nl, www.wur.nl/wotnatuurenmilieu.



Dit werk is gelicentieerd onder de Creative Commons CC-BY-NC licentie. Zie voor de licentievoorwaarden: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.nl>

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

WOT Natuur & Milieu aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

Dit WOT-technical report is opgesteld binnen de unit Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen University & Research. De WOT Natuur & Milieu ondersteunt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en daarmee het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) met onderzoek dat bijdraagt aan periodieke evaluaties en verkenningen van het natuurbeleid. Met dit rapport versterken we het Model for Nature Policy (MNP), een kernmodel dat PBL gebruikt voor beleidsanalyses in rapporten zoals de Balans van de Leefomgeving en de Natuurverkenningen. We bedanken alle betrokken deskundigen en organisaties voor hun waardevolle bijdragen.

De auteurs

Inhoud

Samenvatting	9
Summary	11
1 Automatische validatie MNP-modelresultaten met velddata	13
1.1 Inleiding	13
1.1.1 Probleemstelling	13
1.1.2 Opzet	14
1.2 Methode	14
1.2.1 MNP-scenario	14
1.2.2 Verspreiding	15
1.3 Resultaten	19
1.3.1 Verspreiding	19
1.3.2 Duurzaamheidsklassen	21
1.4 Discussie/conclusie	22
2 Pilot modelleren habitattypen	24
2.1 Inleiding	24
2.2 Methode	25
2.3 Resultaten en discussie	27
2.4 Vervolg/aanbevelingen	32
3 Nieuwe functionaliteit MNP: lokale abiotische gebiedskwaliteit	33
3.1 Inleiding	33
3.2 Concept en implementatie	33
3.3 Demonstratie resultaten	35
3.4 Discussie en conclusie	38
3.5 Verantwoording	38
4 Nieuwe functionaliteit MNP: abiotische-knelpuntenanalyse	39
4.1 Inleiding	39
4.2 Concept en implementatie	39
4.3 Demonstratie resultaten	40
4.4 Discussie en conclusie	41
4.5 Verantwoording	42
5 Nieuwe MNP-parameters: N-depositie-grenswaarden	43
5.1 Inleiding	43
5.2 Materiaal en methode	43
5.2.1 Aanvulling stikstofdepositiegrenzen voor MNP-specifieke beheertypen	43
5.2.2 Schatten grenswaarden voor stikstofdepositie voor soorten	44
5.2.3 Test en validatie	44
5.3 Resultaten	44
5.3.1 Schatten extra grenswaarden voor beheertypen	44
5.3.2 Schatten grenswaarden voor stikstofdepositie voor soorten	46
5.3.3 Model test	46
5.4 Validatie	48
5.4.1 Validatie binnen de 468-soortenlijst	48
5.4.2 Validatie binnen de 146 soortenlijst	50
5.5 Discussie	50
5.6 Conclusie en aanbeveling	50

Literatuur	52
Verantwoording	54
Bijlage 1 MNP-validatie soortmodellen	55
Bijlage 2 Precision-, recall- en f-score	68
Bijlage 3 Nieuwe N-depositie-grenswaarden	74
Bijlage 4 Validatiegrids van geselecteerde soorten met oude/nieuwe N-dep- grenswaarden	87

Samenvatting

Achtergrond, aanleiding en doel

Met dit rapport versterken we het Model for Nature Policy (MNP), een kernmodel dat PBL gebruikt voor beleidsanalyses in rapporten, zoals de Balans van de Leefomgeving en de natuurverkenningen. Daarmee kunnen we beleidsanalyses verbeteren en bijdragen aan de evaluatie van het natuurbeleid. Het doel van dit onderzoek is om het MNP te optimaliseren en te versterken als instrument voor beleidsondersteuning door verbeteringen door te voeren op het gebied van modelvalidatie, habitattypenmodellering, abiotische gebiedskwaliteit, knelpuntenanalyse en stikstofdepositieparameters.

Kennisvraag en onderzoeksvragen

De centrale vraag in dit onderzoek is hoe het MNP verbeterd kan worden qua nauwkeurigheid en voor beleidsondersteuning op het gebied van biodiversiteit en natuurherstel. Dit leidt tot deelvragen die gericht zijn op het vaststellen van validiteit en nauwkeurigheid van de modelresultaten, het modelleren van habitattypen, het bieden van inzicht in de lokale abiotische kwaliteit op basis van modelresultaten, het analyseren van lokale abiotische knelpunten en het updaten van stikstofgevoeligheidsparameters voor soorten en habitats.

Aanpak

Voor de modelvalidatie is een automatische validatiemethode ontwikkeld die MNP-modelresultaten valideert met velddata. Het is belangrijk dat het MNP, dat steeds vaker voor beleidsanalyses wordt ingezet, goed kan worden gevalideerd. Op basis van waarnemingsdata en statistische maatstaven, zoals de F1-score en Matthew's Correlation Coefficient (MCC), kan de kwaliteit van de soortmodellen automatisch gevalideerd worden. Deze methode vervangt grotendeels de arbeidsintensieve handmatige validatie.

Voor de habitatmodellering kan het MNP momenteel, door de soortgerichte benadering, geen goede uitspraken doen over veranderingen van habitattypen, terwijl het beleid hier wel behoefte aan heeft. Er is een nieuwe benadering getest, zodat habitattypen direct zijn te modelleren op basis van karakteristieke omgevingskenmerken en vereisten, in plaats van op basis van de in de habitat voorkomende soorten. In de pilot zijn vegetatieopnamen gekoppeld aan abiotische condities voor ruimtelijke voorspellingen van habitattypen.

Het MNP wordt voornamelijk nog gebruikt voor uitspraken op nationaal niveau. Tot op heden wordt minder gebruik gemaakt van uitkomsten op gebiedsniveau. De nieuwe module brengt de geschiktheid van lokale omgevingscondities voor de soorten die op die specifieke locatie voor kunnen komen geïntegreerd in beeld. Op basis van meerdere abiotische factoren, zoals grondwaterpeil, stikstofdepositie en pH-waarden, wordt per locatie bepaald in hoeverre de condities overeenkomen met de behoeften van lokale soorten. Deze nieuwe output wijkt af van de ecosysteemindicator, omdat alleen naar de abiotische condities binnen een specifiek leefgebied gekeken wordt. In de ecosysteemindicator wordt ook rekening gehouden met de ruimtelijke condities. Dergelijke informatie kan ook gebruikt worden bij verdere modelontwikkeling, scenariobouw en mogelijk ook voor meer regionale beleidsanalyses. Deze informatie kan ook gebruikt worden voor het valideren van het MNP met de gemeten areaal x ecosysteemkwaliteitsindicator.

De abiotische knelpuntenanalyse identificeert de belangrijkste beperkende abiotische factoren voor soorten in een bepaald gebied. Door factoren zoals stikstofdepositie, pH en grondwaterpeil te variëren, kan worden vastgesteld welke factoren het grootste knelpunt vormen voor het voorkomen van soorten op een plek. Inzicht in waar welke knelpunten het belangrijkste zijn, kan helpen bij de prioriteitstelling waar en aan welke condities gewerkt moet worden om aan de eisen van soorten tegemoet te komen. Deze informatie kan ook gebruikt worden voor het valideren van het MNP met bijvoorbeeld de knelpuntanalyses uit VHR-rapportages en natuurdoelanalyses.

De meest recente parameters voor stikstofdepositie zijn toegevoegd aan het MNP. In een groot Europees onderzoek dat recent is afgerond zijn nieuwe wetenschappelijke inzichten opgedaan over de effecten van

stikstofdepositie op biodiversiteit. Hierin zijn de internationale en nationale kritische depositiewaarden voor stikstof herzien. Deze informatie is gebruikt om de parameters voor stikstofdepositie in het MNP te actualiseren. Door deze aanpassing sluit het MNP qua modellering van stikstofeffecten weer aan bij de laatste stand van kennis.

Resultaten

Het validatieproces levert reproduceerbare en objectieve resultaten op. De verspreiding van 128 van de 468 soorten waarvan de parameters compleet zijn (waarvan er 72 onder de huidige 146-lijst vallen) blijkt goed gemodelleerd te zijn op basis van ruimtelijke informatie over beheertypen, grondwaterstand, stikstofdepositie en bodem-pH. De overige soorten hebben een slecht of matig model of zijn niet goed te vergelijken met verspreidingsdata (bijvoorbeeld omdat ze al uitgestorven zijn). Met de nieuwe validatiemethode kunnen op een snellere manier modelontwikkelingen getoetst worden op verbetering. Ook voor het opstellen van een nieuwe standaardlijst van soorten voor VHR-doelbereik is de statistiek behulpzaam, maar er zal ook gekeken moeten worden naar aanvullende aspecten als representativiteit over habitat- en beheertypen en milieugradiënten.

De pilot die is gedaan voor de habitatmodellering lijkt kansrijk om op basis van landschaps- en omgevingskenmerken voor habitattypen de verspreiding van habitattypen te kunnen modelleren. Er zijn aanbevelingen gedaan om het aantal habitattypen dat de procedure goed voorspelt te laten toenemen.

Met de nieuwe methode kan de lokale abiotische kwaliteit gemodelleerd worden. Deze kwaliteit blijkt sterk te variëren per locatie en type beheergebied. Gebieden met een hogere waargenomen soortenrijkdom laten, zoals ecologisch verwacht zou worden, een betere overeenkomst zien tussen lokale abiotische condities en soorteneisen dan gebieden met een lage soortenrijkdom.

De abiotische knelpuntenanalyse laat zien dat stikstofdepositie op lokaal niveau het grootste knelpunt vormt, zeker in bepaalde regio's. Dit inzicht kan worden gebruikt om lokale natuurherstelmaatregelen effectief in te zetten. De analyse maakt daarnaast duidelijk dat het uitmaakt op welk schaalniveau je knelpunten in beeld brengt, voor duurzaam voorkomen van soorten is het belangrijk om ook andere factoren aan te pakken.

Het inbouwen van de laatste internationale wetenschappelijke inzichten over gevoeligheid van stikstof in het MNP leidt tot een verlaging van het aantal VHR-soorten dat duurzaam kan voorkomen (gebaseerd op de standaard gebruikte set van 146 soorten) van 58% naar 50%. Deze verlaging valt binnen de eerder gerapporteerd modelonzekerheid, maar geeft een wetenschappelijk beter onderbouwde weergave van stikstofgevoeligheid.

Conclusies en aanbevelingen

De aanpassingen in het MNP zijn een stap in het versterken van de bruikbaarheid van het model voor evaluaties van natuurbeleid. De automatische validatiemodule biedt een reproduceerbare en objectieve manier om MNP-modelresultaten te valideren. De resultaten van de validatie laten zien dat er nog veel te winnen is in de kwaliteit van de individuele soortmodellen. Om de groep van goed genoeg gemodelleerde soorten groot en breed genoeg te houden is het belangrijk om de kwaliteit van de soortmodellen te verbeteren. Daarnaast is het aan te raden de validatiemodule verder uit te werken zodat de modelresultaten op meerdere aspecten gevalideerd kunnen worden.

Voor de habitattypemodellering is het aan te raden om te onderzoeken of en hoe remote sensing en AI gebruikt kunnen worden om tot nauwkeurigere resultaten te komen. Daarnaast zal moeten worden gezocht naar een geschikte methode om de resultaten te valideren.

De nieuwe functionaliteiten voor MNP, de lokale abiotische gebiedskwaliteit en de abiotische knelpuntenanalyse, zijn waardevolle toevoegingen. De resultaten hiervan kunnen worden gebruikt om realistische scenario's te maken en, na validatie, om beleid te ondersteunen.

Een eerste stap is gezet om de randvoorwaarden voor stikstofdepositie voor de soorten aan te passen aan de modernste inzichten. Wij bevelen aan om de nieuwe grenswaarden te hanteren in volgende modelberekeningen met het MNP. Daarnaast bevelen wij aan om naar alternatieve methoden te kijken voor de modellering van de effecten van stikstof op het duurzaam voorkomen van soorten.

Summary

Background and objective

This report describes improvements to the Model for Nature Policy (MNP), a core model used by PBL (Netherlands Environmental Assessment Agency) for policy analyses in reports such as the Environmental Balance and Nature Outlook. The model enhancements improve the policy analyses and the evaluation of nature policy. The goal of this research is to optimise and strengthen the MNP as a policy support tool by improving model validation, habitat type modelling, abiotic quality assessment, bottleneck analysis and nitrogen deposition parameters.

Knowledge question and research questions

The central question in this research is: How can the accuracy of the MNP and the policy support it provides for biodiversity and nature restoration be improved? This question is broken down into sub-questions on assessing the validity and accuracy of model outcomes, modelling habitat types, mapping local abiotic quality based on model results, analysing local abiotic bottlenecks, and updating nitrogen sensitivity parameters for species and habitats.

Approach

An automatic validation method was developed to validate the MNP model outcomes using field data. Robust validation is crucial because the MNP is increasingly used in policy analyses. The quality of species models can now be validated automatically using observational data and statistical measures like the F-1 score and Matthew's Correlation Coefficient (MCC), largely replacing labour-intensive manual validation methods.

The species-oriented approach of the MNP limits its ability to predict changes in habitat types, which is of increasing policy interest. A new approach has been tested which directly models habitat types based on their characteristic environmental features and requirements instead of the species found in them. In a pilot study, vegetation recordings were linked with abiotic conditions to make spatial predictions of habitat types.

The MNP is mainly used for national-level analyses and has so far found limited application at the regional and local scales. A new module assesses the suitability of local environmental conditions for species potentially present in specific locations. It analyses multiple abiotic factors, such as groundwater levels, nitrogen deposition and pH values, to determine how well local conditions align with the needs of local species. This new output focuses exclusively on abiotic conditions within specific habitats, unlike the ecosystem indicator which also considers spatial conditions. This information can be used for further model development, scenario building and possibly for regional policy analysis. It can also be used for validating the MNP with the area x ecosystem quality indicator.

The abiotic bottleneck analysis identifies the primary limiting abiotic factors for species in a specific area. By varying factors such as nitrogen deposition, pH and groundwater levels, the main constraints for species presence at a location can be determined. Insights into key bottlenecks can guide prioritising where and which conditions should be improved to meet species requirements. This information can also be used to validate the MNP, for example with bottleneck analyses from Birds and Habitats Directive reports and conservation objective analyses.

The latest nitrogen deposition sensitivity parameters have been incorporated into the MNP. A recent large-scale European study has provided new scientific insights into the impacts of nitrogen deposition on biodiversity, revising critical deposition thresholds. These updates bring the nitrogen impact modelling in the MNP in line with the latest scientific knowledge.

Results

The validation process yields reproducible and objective results. The distribution of 128 of the 468 species for which the parameters are complete (72 of which are on the current list of 146) appears to be well modelled,

using spatial information on management types, groundwater levels, nitrogen deposition and soil pH. The remaining species have a poor or moderate model or cannot be checked against distribution data (for example, because they are already extinct). With the new validation method, model developments can be tested for improvement more quickly. Statistics are also helpful for compiling a new standard list of species for targets under the Birds and Habitats Directive, but additional aspects such as representativeness across habitat and management types and environmental gradients will also need to be considered.

The pilot study shows that modelling habitat type distributions based on landscape and environmental features is potentially effective. Recommendations were made to increase the number of habitat types that can be accurately predicted.

The new method can be used to model local abiotic quality, which varies significantly between locations and type of management. Areas with higher observed species richness show a better match between local abiotic conditions and species requirements, as ecologically expected, compared to areas with low species richness.

The abiotic bottleneck analysis identifies nitrogen deposition as the most significant bottleneck at the local level, especially in certain regions. This observation can be used to increase the effectiveness of local nature restoration measures. The analysis also clearly shows that the scale at which bottlenecks are identified is significant. To ensure species persistence it is important to address other factors as well.

Integrating the latest international scientific insights on nitrogen sensitivity into the MNP has led to a reduction in the number of Birds and Habitats Directive species that can persist sustainably (from 58% to 50%, based on a standard set of 146 species). While this reduction falls within the previously reported model uncertainty, it provides a more scientifically robust representation of nitrogen sensitivity.

Conclusions and recommendations

The alterations to the MNP are a step towards improving the usability of the model for evaluations of nature policy. The automatic validation module provides a reproducible and objective method for validating MNP model results. The validation results show that significant improvements can still be made in the quality of individual species models. To keep the group of adequately modelled species sufficiently large and diverse, it is important to improve the quality of the species models. Additionally, it is recommended to further develop the validation module so that model results can be validated on multiple aspects.

For habitat type modelling, it is advisable to investigate whether and how remote sensing and AI can be used to obtain more accurate results. In addition, a suitable method will have to be found to validate the results.

The new functionalities of the MNP, the local abiotic area quality and the abiotic bottleneck analysis, are valuable additions. The results of these can be used to create realistic scenarios and, after validation, to support policymaking.

A first step has been taken to bring species' responses to nitrogen deposition in line with the latest scientific understanding. We recommend using the new limit values in future MNP calculations. Furthermore, we recommend exploring alternative methods for modelling the effects of nitrogen on species' viability.

1 Automatische validatie MNP-model-resultaten met velddata

1.1 Inleiding

Het Model for Nature Policy (MNP) wordt door onder andere het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gebruikt voor modelsimulaties voor het duurzaam voorkomen van soorten in Nederland. De resultaten worden gebruikt om een indicatie te geven van de effecten van maatregelen op het VHR-doelbereik. Het model is ingezet voor de verschillende natuurverkenningen. Daarnaast speelt het MNP een rol bij verschillende CLO-indicatoren, zoals Ruimtelijke samenhang groen, en worden modeluitkomsten ook gebruikt in de Balans van de Leefomgeving. Het is daarom van belang dat het model aangesloten blijft bij de maatschappelijke en politieke discussies over natuurbeleid, gebruikmaakt van recente wetenschappelijke inzichten en zo goed mogelijk wordt gekalibreerd, getest en gevalideerd.

Om vast te stellen of het MNP goede voorspellingen doet worden de MNP-resultaten per soort gevalideerd. Hierbij werd voorheen onder andere door een expert per soort de door het MNP berekende verspreidingskaart vergeleken met de verspreidingskaarten van de huidige situatie. Daarbij werden verspreidingskaarten van de huidige situatie gebruikt volgens verspreidingsgegevens van planten van FLORON, voor vlinders van De Vlinderstichting en voor vogels van SOVON (<https://www.verspreidingsatlas.nl>, <https://www.vlinderstichting.nl>, <https://stats.sovon.nl/>, <https://www.ndff.nl/>). Het risico bestaat dat de validatie niet consistent is tussen verschillende experts en dat validaties van eenzelfde expert na verloop van tijd af gaan wijken. De reproduceerbaarheid van de validatie loopt hierdoor gevaar.

De verspreiding van individuele soorten is door monitoring een redelijk goed te valideren parameter, ondanks het feit dat gegevensleverende organisaties nog werken aan het verbeteren van ruimtelijke informatie over aan- en afwezigheid van soorten in zowel natuurgebieden als daarbuiten. Tegelijkertijd is de aan- en afwezigheid niet precies wat het MNP modelleert of waar het MNP uitspraken over doet. Het MNP kijkt immers naar de condities voor het voorkomen van populaties en de daarmee samenhangende kans op een duurzaam voorkomen. Daarom zijn MNP-modelresultaten van het totaal aantal sleutelpopulaties van een soort in Nederland en de daaruit afgeleide duurzaamheidsklassen voor een inschatting of een soort duurzaam in Nederland kan voorkomen (niet duurzaam, mogelijk duurzaam en duurzaam) ook vergeleken met meetgegevens van de nationale populatiegrootte zoals die gepubliceerd zijn door de soortenorganisaties in de rode lijsten.

Vanwege het grote aantal soorten planten, vogels en vlinders (n=468) waarover het MNP uitspraken doet, is de handmatige validatie een tijdrovende, niet goed reproduceerbare analyse. Bovendien zullen er in de toekomst mogelijk nog extra soorten aan de database worden toegevoegd, waardoor veel extra tijd nodig is voor de validatie.

Om bovenstaande knelpunten op te lossen en de validatie te verbeteren, reproduceerbaar te maken en daarmee de wetenschappelijke basis te versterken, is onderzocht hoe de overeenkomst van het MNP-model met de gemeten situatie door middel van een automatische validatie van soortverspreidingskaarten beoordeeld kan worden. Hiertoe is in 2022 een eerste opzet gedaan, waarbij geprobeerd is om via statistiek en een beslisboom de handmatige validatie door experts zo goed mogelijk na te bootsen (Wamelink et al., 2022). Uit deze analyse kwam de aanbeveling naar voren om de validatie puur aan de hand van statistiek te onderzoeken, waarbij de overeenkomst met handmatige validatie wat meer wordt losgelaten.

1.1.1 Probleemstelling

Het beoordelen van de validiteit van het MNP voor de kernindicator 'duurzaam voorkomen' is moeilijk omdat data veelal ontbreken of indirect zijn. Wel is het mogelijk de individuele soortmodellen te beoordelen. Dit is

een terugkerende stap in het ontwikkelproces. Bij elke uitbreiding of aanpassing van het model willen we inzicht krijgen in het effect daarvan op de resultaten. In dit kader kan de reproduceerbare, automatische validatie fungeren als een indicator om te bepalen of een modelwijziging daadwerkelijk leidt tot een verbetering. Om de beoordeling zoveel mogelijk te automatiseren en reproduceerbaar te maken, moet dit proces worden vastgelegd in een eenvoudig te gebruiken en te onderhouden tool. Het gebruik van de tool en de rol van de validatie binnen het MNP-ontwikkelproces moeten formeel worden vastgelegd in een stappenplan en duidelijke afspraken over het proces.

1.1.2 Opzet

Voor het uitvoeren van de automatische validatie is er een nieuwe validatiemodule in Python ontwikkeld. De daadwerkelijke validatie is gedaan volgens onderstaande stappen:

- verzamelen validatiedatasets van de soortverspreiding op basis van metingen;
- verzamelen gemodelleerde soortverspreiding op basis van het MNP;
- vergelijken gemeten en gemodelleerde verspreiding op basis van:
 - vergelijking beoordeling statistiek met handmatige validatie;
 - rondgang beoordeling door leden van het modellen ontwikkelteam;

1.2 Methode

De soortmodellen uit het MNP zijn in essentie mechanistische verspreidingsmodellen (Mechanistic SDM's), hetzij eenvoudig. Echter waar Mechanistic SDM's doorgaans alleen een kans op voorkomen geven, modelleert het MNP daarbovenop populatiegrootte op basis van ecologische kenmerken en eisen van de soort. De omvang van deze populaties wordt gebruikt om een indicatie te geven of een soort wel, mogelijk of niet op de lange termijn duurzaam kan blijven voorkomen in Nederland. De eindindicator is het percentage soorten in Nederland dat gegeven de bekeken condities, duurzaam kan voorkomen. Deze kernindicator is moeilijk te valideren, omdat meetgegevens hierover eigenlijk niet beschikbaar zijn.

De individuele soortmodellen die in MNP gebruikt worden, kunnen op drie kenmerken vergeleken worden met de gemeten situatie:

1. De verspreiding
Wordt de soort waargenomen op plekken waar populaties kansrijk zijn volgens de modeluitkomsten?
2. De populatieomvang
Komt de soort in grotere aantallen voor op locaties waar het model grotere populaties kansrijk acht?
3. De duurzaamheidsklassen
Wordt een soort die door het model als duurzaam wordt aangemerkt, ook op basis van alternatieve analyses als duurzaam beoordeeld?

Om deze vergelijking te kunnen maken is het noodzakelijk dat er voldoende meetdata met hoge kwaliteit voor deze drie aspecten beschikbaar zijn. Dit was het geval voor zowel de verspreiding als voor de duurzaamheidsklasse, maar niet voor de populatieomvang. Daarom is de validatie in dit rapport voornamelijk gebaseerd op verspreiding en duurzaamheidsklasse. De validatie op basis van individuele soortmodellen is een validatie op een tussenresultaat, niet op de eindindicator.

Daarnaast zijn er waarschijnlijk mogelijkheden om validatie te doen voor gestapelde soortkaarten (zoals hotspotskaarten van vlinders, vogels en planten), trends van soorten of knelpuntanalyses (zoals de natuurdoelanalyses van gebieden). Deze mogelijkheden zijn nu niet onderzocht.

1.2.1 MNP-scenario

In 2016 is, in het kader van de eerste Lerende Evaluatie van het Natuurpact, het model voor de laatste keer handmatig gevalideerd (Pouwels et al., 2017). Uit deze validatie komen de gangbare lijsten voor goed-, matig- en slechtgemodelleerde soorten voort. Voor de huidige uitwerking van het validatieproces is daarom de nieuwste versie van het MNP (versie 7) gedraaid met het scenario van 2016 als invoer.

1.2.2 Verspreiding

Data

Voor het beoordelen van de verspreiding is gebruikt gemaakt van de data uit tabel 1.1.

Tabel 1.1 Gebruikte meetgegevens van de verspreiding van soorten.

Soortgroep	Bron	Jaar
Vlinders	NDFF	2000-2020
Planten	FLORON streeplijsten	1995-2024
Vogels	SOVON kilometerhokken	2012-2015

Vergelijking door middel van een confusion matrix

De verspreiding van MNP-soortmodellen is gevalideerd op het niveau van uurhokken (5 x 5 km). Hierbij wordt per soort in een raster aangegeven of het model er een populatie voorspelt en of de soort er is waargenomen. Om dit te doen zijn de rasters van de met het MNP voorspelde populaties genomen met daarin de grootte van de populaties in het aantal sleutelgebieden per soort. Door dit type raster te gebruiken konden verschillende drempelwaarden worden gebruikt om populaties van een minimale grootte te selecteren voor gebruik bij de validatie, waarmee het effect van wel of niet meenemen van kleine snippertjes habitat op de gemodelleerde verspreiding en daarmee op de validatie onderzocht kon worden.

Uit de uurhokken kan een zogenoemd *confusion matrix*¹ (verwarringsmatrix) worden opgesteld. Dit is een tabel waarmee de prestaties van modellen of classificatie-modellen inzichtelijk gemaakt kunnen worden. In het geval van binaire classificatie, zoals bij de huidige verspreidingsmodellen, staat in de tabel aangegeven hoe vaak een algoritme een correcte of incorrecte classificatie doet.

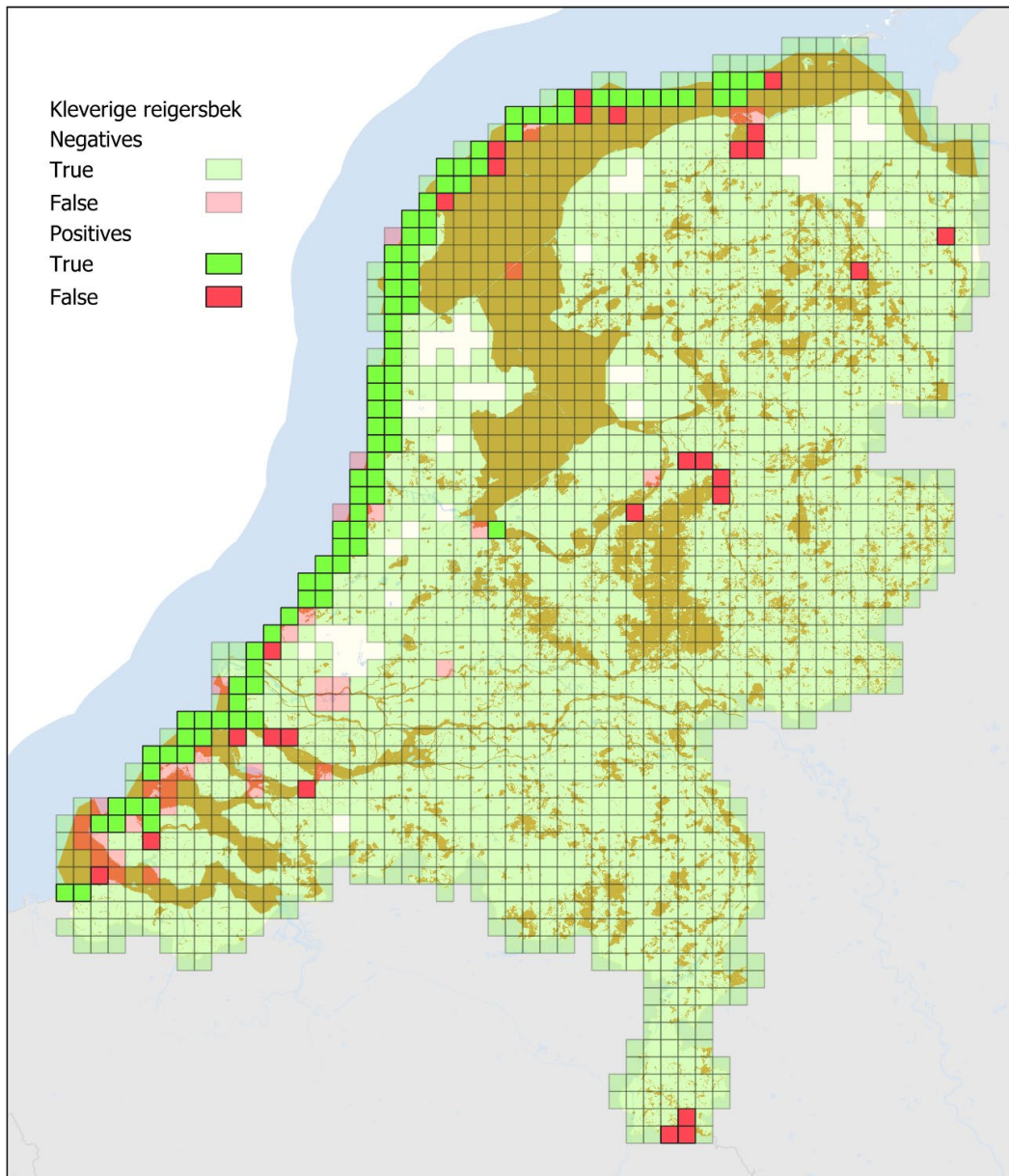
		Voorspelling	
		Positief (PP)	Negatief (PN)
Waarneming	Positief (P)	Correct positief (TP)	Incorrect negatief (FN)
	Negatief (N)	Incorrect positief (FP)	Correct negatief (TN)

De uitleg van de vier categorieën uit de tabel:

- PP staat voor Predicted Positive en geeft het totaal aantal hokken waar het model de soort voorspeld heeft.
- PN staat voor Predicted Negative en geeft het totaal aantal hokken waar het model de soort niet voorspeld heeft.
- P staat voor Positieve en geeft het totaal aantal hokken waar de soort is waargenomen.
- N staat voor Negative en geeft het totaal aantal hokken waar de soort niet is waargenomen.
- TP staat voor True Positives en geeft het aantal hokken waarin het model correct de aanwezigheid heeft voorspeld.
- TN staat voor True Negatives en geeft het aantal hokken waarin het model correct de afwezigheid heeft voorspeld.
- FP staat voor False Positives en geeft het aantal hokken waarin het model incorrect de aanwezigheid heeft voorspeld.
- FN staat voor False Negatives en geeft het aantal hokken waarin het model incorrect de afwezigheid heeft voorspeld.

Een voorbeeld van uurhokken waarin de modeluitkomsten met waarnemingen zijn vergeleken is weergegeven in figuur 1.1.

¹ Op het moment van schrijven bevat Wikipedia een zeer goed en uitgebreid artikel met uitleg over de verwarringsmatrix en de statistische maten die er mee berekend kunnen worden: https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix



Figuur 1.1 De validatie-uurhokken voor de kleverige reigersbek. Met deze hokken wordt bekeken wat de overeenkomst is tussen modelvoorspellingen en observatiedata.

Uit de verhoudingen tussen de getallen uit de verwarringsmatrix kan vervolgens een reeks aan statistische indicatoren uitgerekend worden die de prestaties van een model in een getal kunnen vatten.

Statistische indicatoren

Verskillende statistische indicatoren gebruiken verschillende getallen uit de matrix en beoordelen daarmee ieder een specifiek aspect van een soortmodel. Hier worden de beschrijvingen en formules gegeven voor de statistieken die voor de validatie van MNP-resultaten van belang zijn of waarvan de bruikbaarheid voor de beoordeling van soortmodellen als goed of slecht is onderzocht.

In de eerste plaats kan het aantal correcte voorspellingen gedeeld worden door het totaal aantal voorspellingen: de *Accuracy*.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N}$$

Zo kunnen voor elk van de vier klassen uit de tabel hun verhouding tot het totaal aan positief of negatief voorspelde of waargenomen klassen worden berekend. Twee belangrijke voorbeelden hiervan zijn de *Precision* en de *Sensitivity*.

Precision, ook bekend als de precisie of *Positive Predictive Value (PPV)*, geeft aan welk aandeel van de hokken waar de soort voorspeld is door het model ook daadwerkelijk bezet is door de soort.

$$PPV = \frac{TP}{PP} = \frac{TP}{TP + FP}$$

Sensitivity, ook bekend als recall of *True Positive Rate (TPR)*, geeft aan welk percentage van de uurhokken die daadwerkelijk door de soort bezet zijn ook door het model wordt aangewezen.

$$TPR = \frac{TP}{P} = \frac{TP}{TP + FN}$$

Deze twee verhoudingen worden op hun beurt gecombineerd om te komen tot de F_1 -score. Dit is een veelgebruikte maatstaf voor het beoordelen van classificatiemodellen en SDM's.

$$F_1 = 2 \frac{PPV \times TPR}{PPV + TPR}$$

Veel statistische indicatoren gaan uit van een bepaalde mate van balans in de te beoordelen dataset, waarmee wordt bedoeld dat de verhouding tussen de positieve en negatieve klasse niet te groot mag zijn. Bij zeldzame soorten is dit echter niet het geval, de positieve klasse is hier namelijk veel kleiner dan de negatieve.

De *True Skill Statistic (TSS)* is een maat die is opgesteld voor het beoordelen van verspreidingsmodellen waarbij de nadruk gelegd is op dat de maat ongevoelig is voor de prevalentie (de verhouding tussen bezette en niet-bezette hokken) van de soort (Allouche et al., 2006). Het gebruikt naast de *Sensitivity* nog een andere verhouding: de *Specificity*. Dit getal geeft aan welk aandeel van de hokken waar de soort niet voorspeld is door het model ook daadwerkelijk niet bezet is door de soort. De TSS kan waarden aannemen tussen de -1 en 1.

$$Specificity(TNR) = \frac{TN}{N} = \frac{TN}{TN + FP}$$

$$TSS = Sensitivity + Specificity - 1$$

Tot slot is er de *Matthew's Correlation Coefficient (MCC)*. Dit is ook een gangbare maatstaf voor de beoordeling van SDM's. Het gebruikt alle delen van de matrix en geeft daarmee een compleet beeld van de prestaties van een model. De MCC kan waarden aannemen tussen de -1 en 1.

$$MCC = \frac{TP \times TN - FP \times FN}{\sqrt{(TP + FP)(TP + FN)(TN + FP)(TN + FN)}}$$

De interpretatie van de verscheidene indicatoren die uit de verwarringsmatrix worden berekend verschilt, er geldt echter voor alle getallen dat hoe dichter de waarde bij de 1 komt, hoe beter het model presteert.

Dummymodel

Van de meeste hierboven gegeven indicatoren is de interpretatie afhankelijk van de observatiedata waarmee het model gevalideerd wordt. Of bijvoorbeeld een model met F_1 -score van 0,6 beter is dan een model dat compleet willekeurig is, is niet met zekerheid te zeggen zonder te controleren wat de score zou zijn van een model dat daadwerkelijk willekeurig classificeert.

Daarom is bij het huidige onderzoek een *dummymodel* gebruikt dat de soort op willekeurige wijze als aan- of afwezig aanmerkt. Hierbij let de *dummy* wel op dat de mate waarin de soort aanwezig is in de observatiedata; het model zal proberen evenveel hokken als aanwezig te aan te merken als in de observatiedata.

Beoordeling

De beoordelingen volgens de statistiek zijn op twee manieren vergeleken met menselijke beoordelaars. Allereerst is het oordeel volgens de statistiek vergeleken met de beoordeling die de soort in 2016 heeft gekregen. Daarnaast is er met een subset van 23 soorten een rondgang gemaakt langs alle acht leden van het MNP-ontwikkelteam. Zij hebben voor elk van deze soorten het model handmatig beoordeeld als goed of slecht op basis van kaartjes van aan- en afwezigheid in uurhokken zoals in figuur 1.1. Overeenstemming

tussen de statistische indicatoren en het aantal leden dat een soort als goed heeft beoordeeld is bekeken aan de hand van Pearson-correlatie.

In de validatie van 2016 zijn de soortmodellen ingedeeld in de volgende klassen: slecht, zeer matig, matig, redelijk en goed. Hierbij zijn soorten met een beoordeling van matig of beter als 'goed genoeg' gemodelleerde soorten aangeduid. Overeenstemming tussen de statistische indicatoren en de ordinale beoordeling uit 2016 is bekeken aan de hand van Spearman-correlatie.

Om tot een beoordeling van de duurzaamheidsklassen zoals deze gemodelleerd worden in het MNP te komen, zijn deze vergeleken met vergelijkbare klassen uit rapporten over de staat van instandhouding of bedreiging van de verschillende soortgroepen. Hierbij is gebruikgemaakt van de Vogelrichtlijnrapportage 2013-2018 van Nederland (Van Kleunen et al., 2020), de Rode Lijst dagvlinders (van Swaay, 2019) en de Rode Lijst Vaatplanten (Sparrius et al., 2014) voor respectievelijk de vogels, vlinders en vaatplanten. De klassen uit de rapporten zijn gekoppeld aan MNP-duurzaamheidsklassen volgens tabel 1.2, 1.3 en 1.4.

Tabel 1.2 Koppeltabel duurzaamheidsklassen vogels.

Eindoordeel (Van Kleunen et al., 2020)	MNP-duurzaamheidsklasse
Gunstig	Duurzaam
Matig ongunstig	Potentieel duurzaam
Ongunstig	Niet duurzaam

Tabel 1.3 Koppeltabel duurzaamheidsklassen vlinders.

Eindoordeel Nederlandse criteria (Van Swaay, 2019)	MNP-duurzaamheidsklasse
Thans niet bedreigd	Duurzaam
Gevoelig	Potentieel duurzaam
Kwetsbaar	Potentieel duurzaam
Bedreigd	Niet duurzaam
Ernstig bedreigd	Niet duurzaam
Verdwenen uit Nederland	Niet duurzaam

Tabel 1.4 Koppeltabel duurzaamheidsklassen vaatplanten.

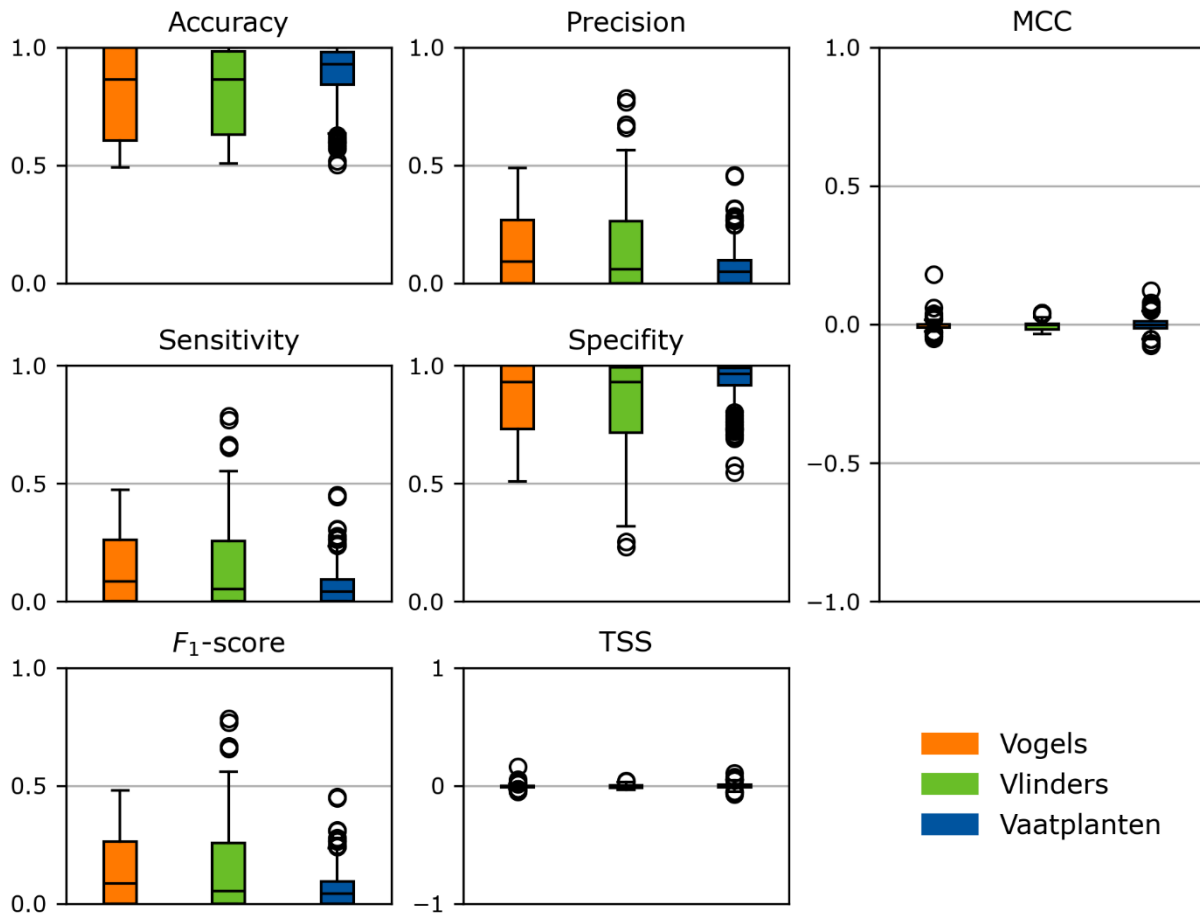
Eindoordeel Nederlandse criteria (Sparrius et al., 2014)	MNP-duurzaamheidsklasse
Thans niet bedreigd	Duurzaam
Gevoelig	Potentieel duurzaam
Kwetsbaar	Potentieel duurzaam
Bedreigd	Niet duurzaam
Ernstig bedreigd	Niet duurzaam
Verdwenen uit NL	Niet duurzaam

Voor de beoordeling is per soort gekeken of de gemodelleerde duurzaamheidsklasse overeenkomt met de gekoppelde duurzaamheidsklasse. Op basis hiervan is het oordeel goed of slecht.

1.3 Resultaten

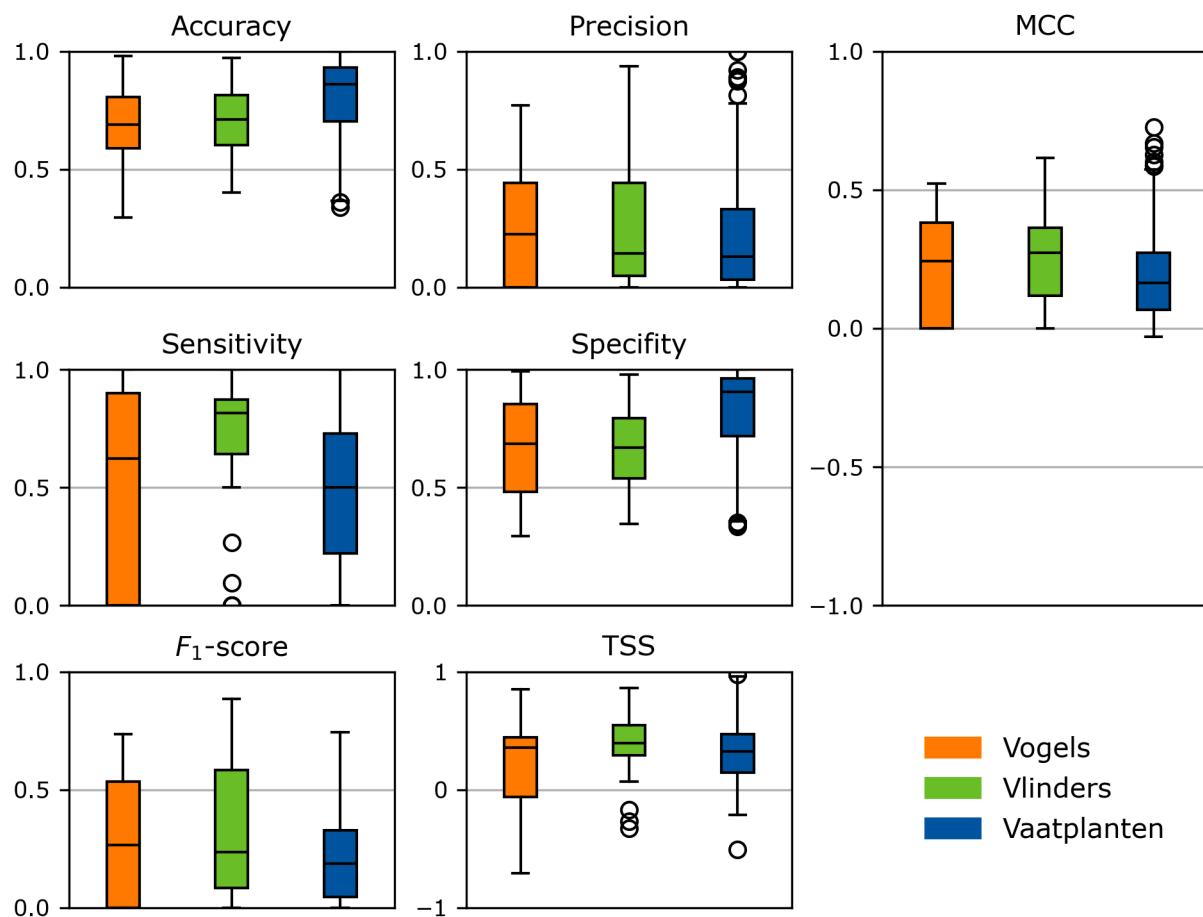
1.3.1 Verspreiding

Wanneer de aanwezigheid van een soort willekeurig wordt voorspeld door het dummymodel komen een aantal dingen naar voren. Zo valt op dat de dummy nog een zeer hoge score voor *Specificity* en *Accuracy* behaalt (figuur 1.2). Daarnaast valt op dat de F_1 -score voor sommige soorten vrij hoog boven nul kan zijn, voor sommige soorten kan op deze wijze zelf een score van rond de 0,75 worden behaald. Dit is te verklaren door de gevoeligheid voor de prevalentie van de soorten. De *TSS* en *MCC* laten echter een ander beeld zien: hier liggen alle scores rond de nul.



Figuur 1.2 De scores voor de verschillende indicatoren wanneer aanwezigheid van de soort wordt geclassificeerd door het dummy-algoritme.

Wat opvalt wanneer het voorkomen van soorten wordt voorspeld door het MNP in plaats van het dummy-model, is dat met name de *Precision*, de *Sensitivity*, de *TSS* en de *MCC* toenemen ten opzichte van het dummymodel (figuur 1.3), met name door een grotere fractie True Positives. De toename in F_1 -score, daarentegen, is minder uitgesproken. Daarnaast is er verschil tussen de F_1 -score, *TSS* en *MCC* voor de soortgroepen. Zo hebben de vogels de beste F_1 -score en is de spreiding in de *TSS* voor vaatplanten en dagvlinders veel hoger dan voor vogels. De verschillen tussen de soortgroepen is het kleinste voor de *MCC*. Daarbij is van de drie statistieken die overwogen zijn voor het beoordelen van soortmodellen (F_1 -score, *TSS* en *MCC*) is de *MCC*, met een gemiddelde waarde van 0,20 ten opzichte van 0,32 en 0,24 voor *TSS* en F_1 -score respectievelijk, het strengst.



Figuur 1.3 De scores voor de verschillende indicatoren wanneer de aanwezigheid van de soort wordt geclassificeerd op basis van MNP-resultaten.

De MCC heeft met een *Spearman's Rank Correlation Coefficient* (ρ) van 0,47 de hoogste correlatie met de validatieklassen uit 2016. Ook bij de rondgang van de subset van 23 soorten bij de leden van het MNP-ontwikkelteam heeft de MCC de hoogste correlatie, met een R^2 van 0,89. Mogelijke grenswaarden zijn getest over een bereik van 0,05 tot 0,6, met stappen van 0,05. Een grenswaarde aan de MCC van 0,3 gaf de beste overeenkomst met de handmatige beoordeling van soortmodellen, zowel van de validatie uit 2016 als de rondgang van een subset in het MNP-ontwikkelteam

Wanneer de $MCC \geq 0,3$ wordt gehanteerd als criterium, worden dus 128 van de 468 soorten als goed beoordeeld. In de beoordelingsronde van 2016 werden er nog 280 soorten als goed genoeg (matig, redelijk of goed) beoordeeld. Tabel 1.5 geeft een overzicht van de verschillen en overeenkomsten tussen de uitkomsten van de beoordelingsmethoden.

Tabel 1.5 Vergelijking tussen de handmatige beoordeling uit 2016 en de automatische beoordeling op basis van $MCC > 0,3$.

Oordeel verspreiding	Slecht	Zeër matig	Matig	Redelijk	Goed	Totaal
Goed	5	3	58	15	47	128
Slecht	170	10	105	26	29	340
Totaal	175	13	163	41	76	468

Tabel 1.6 toont de onderverdeling van de beoordeelde soorten over de bestaande soortlijsten.

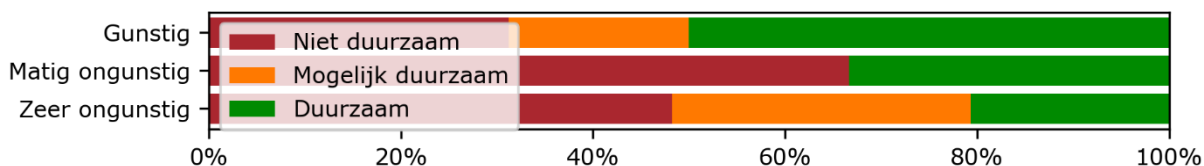
Tabel 1.6 *Onderverdeling van de beoordeling op basis van verspreiding over de bestaande soortlijsten.*

Oordeel verspreiding	146-lijst	280-lijst	468-lijst
Goed	72	120	128
Slecht	74	160	340

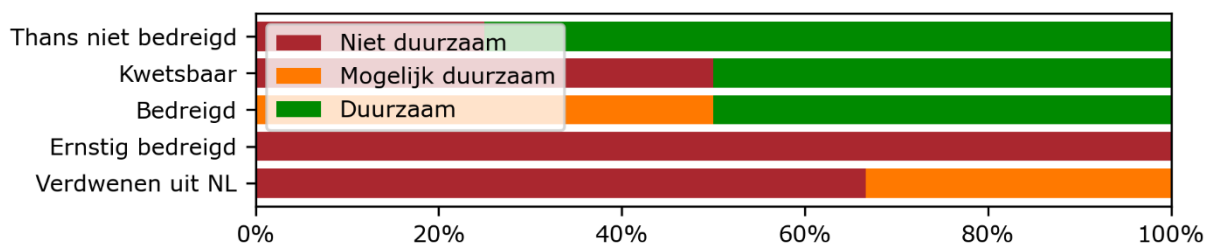
1.3.2 Duurzaamheidsklassen

Van 72 soorten (43 vogels, 12 vlinders en 17 planten) uit de MNP-database zijn geen geschikte data gevonden om te koppelen aan MNP-duurzaamheidsklassen. Uit de analyse van de overige 396 soorten blijkt dat 160 (30 vogels, 14 vlinders en 116 planten) soorten als goed zijn beoordeeld en 236 (34 vogels, 9 vlinders en 193 planten) als slecht. De beoordeling op basis van duurzaamheidsklasse voor de individuele soorten is te vinden in Tabel B1.1.

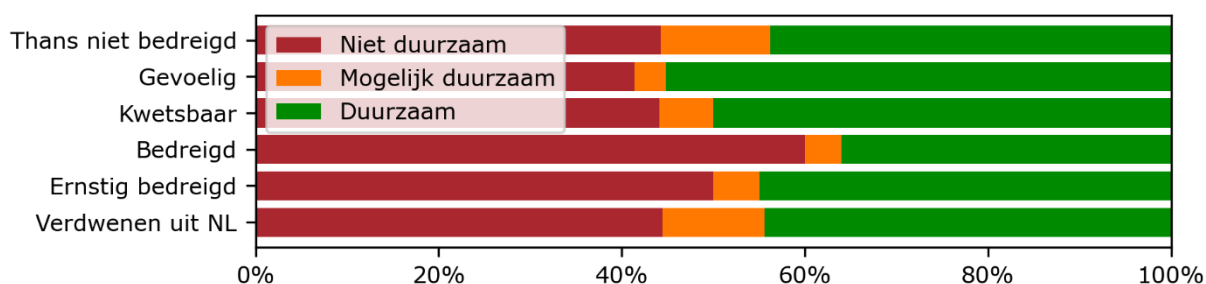
De resultaten zijn ook uit te splitsen per soortgroep. Deze zijn te zien in figuur 1.4, 1.5 en 1.6 voor respectievelijk vogels, vlinders en vaatplanten.



Figuur 1.4 *Vergelijking tussen de staat van instandhouding van vogels en hun duurzaamheidsklasse in het MNP.*



Figuur 1.5 *Vergelijking tussen de Rode Lijst-status van vlinders en hun duurzaamheidsklasse in het MNP.*



Figuur 1.6 *Vergelijking tussen de Rode Lijst-status van vaatplanten en hun duurzaamheidsklasse in het MNP.*

Tabel 1.7 toont de onderverdeling van de op basis van duurzaamheidsklasse beoordeelde soorten over de bestaande soortlijsten.

Tabel 1.7 *Onderverdeling van de beoordeling op basis van duurzaamheidsklasse over de bestaande soortlijsten.*

Oordeel duurzaamheidsklasse	146-lijst	280-lijst	468-lijst
Goed	52	101	160
Slecht	71	127	236
N.v.t.	23	52	72

1.4 Discussie/conclusie

De ontwikkeling van een validatiemodule voor het MNP biedt een herhaalbare en objectieve methode om de soortmodellen te beoordelen, gebaseerd op aanbevelingen van Wamelink et al. (2022). Het gebruik van de Matthews Correlation Coefficient (MCC) met een grenswaarde van 0,3 blijkt hierbij de beste resultaten te geven voor de beoordeling van modelprestaties. Deze validatie is een goede aanvulling op de validatie op de eindindicator (Van Hinsberg et al., 2023), omdat meer inzicht verkregen wordt op het niveau van soorten. Het inzicht op het niveau van soorten is beter te duiden, omdat de kennis vaak op soortniveau aanwezig is en helpt daarmee om de betrouwbaarheid van het gebruik van het MNP te versterken.

De validatie van MNP-modelresultaten op basis van gemeten verspreidingsgegevens voor MMC met een grenswaarde van 0,3 laat zien dat een aanzienlijk deel van de 468 soorten in de MNP-database niet goed gemodelleerd zijn met de huidige condities en parameters. Dit kan komen door een (gedeeltelijk) foutieve toekenning van soorten aan beheertypen of door onzekerheden in de responsies van soorten ten aanzien van vermeting, verdroging en verzuring. Daarnaast kunnen onzekerheden in de inputkaarten (beheertypen, stikstofdepositie, grondwaterstand en zuurtegraad) zorgen voor minder goede modeluitkomsten.

Het is belangrijk om te benadrukken dat het MNP de potentiële verspreiding modelleert en niet de daadwerkelijk gerealiseerde verspreiding zoals vastgelegd is in veldwaarnemingen. Uurhokken die in de validatie als False Positive (soort wel toegekend volgens model, maar niet volgens observaties) zijn beoordeeld, kunnen nog steeds een geschikt habitat zijn voor die soort, zelfs als er geen waarnemingen zijn. De beoordeling op basis van de duurzaamheidsklassen geeft een soortgelijk beeld. De meerderheid van de gemodelleerde duurzaamheidsklassen komen niet overeen met de gekoppelde duurzaamheidsklassen voor de respectievelijke soorten.

Ook hier is het belangrijk om een kanttekening te zetten. De rapporten waaruit de duurzaamheidsklassen gekoppeld zijn, houden vaak rekening met de trend van de populaties en verspreiding van de soorten, waar het MNP alleen rekening houdt met de 'huidige' staat met betrekking tot het doorgerekende scenario. Trend wordt in het MNP buiten beschouwing gelaten. Een mogelijkheid zou zijn om de MNP-duurzaamheidsklassen alleen te koppelen aan de zeldzaamheid van soorten volgens de rode lijsten om zo de trend in de validatie buiten beschouwing te laten.

De ontwikkelde validatiemodule geeft houvast bij verdere ontwikkeling van het MNP en kan gebruikt worden om te beoordelen of veranderingen aan methodiek of parameters ook echt tot een verbetering van de soortmodellen leidt.

De kwaliteit van referentiedatabestanden voor vogels, vlinders en planten beïnvloedt ook de resultaten van de automatische validatie. Hoewel de best beschikbare data over de verspreiding van soorten in Nederland is gebruikt, kunnen de kaarten onvolledig zijn. De gegevensverzamelende organisaties zijn nog bezig om de aan- en afwezigheid van soorten in natuurgebieden en daarbuiten beter in beeld te krijgen.

Het is daarom essentieel deze bestanden actueel en nauwkeurig te houden om een betrouwbare validatie mogelijk te maken. Daarbij is er behoefte aan populatiemetingen, iets wat momenteel eigenlijk alleen goed beschikbaar is voor vogels.

De validatie laat zien dat er in de kwaliteit van de soortmodellen nog veel te verbeteren valt. Om het MNP relevant en informatief te houden, is het van belang dat de kwaliteit van de soortmodellen wordt verbeterd.

2 Pilot modelleren habitattypen

2.1 Inleiding

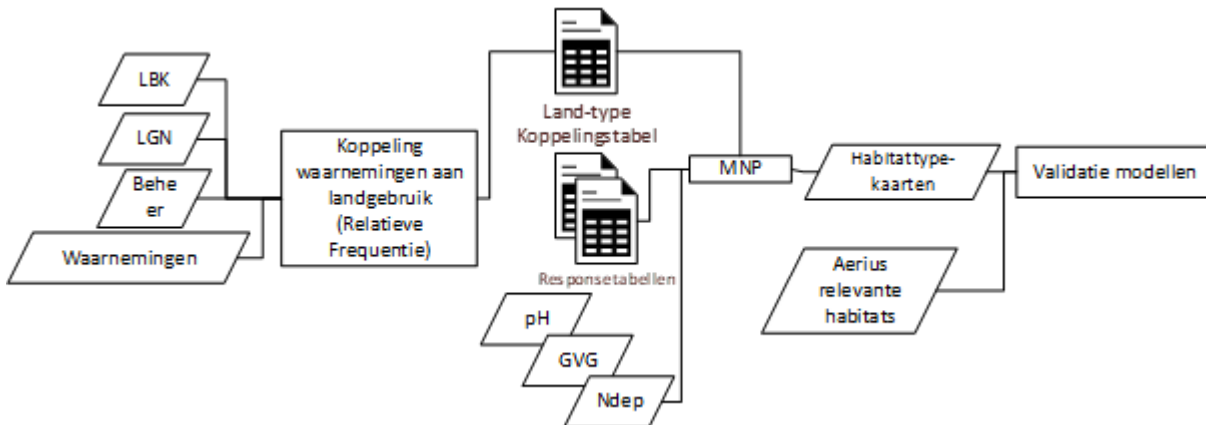
PBL wil in haar assessments naar het effect van de uitvoering van maatregelen en autonome ontwikkelingen (zoals klimaatverandering) uitspraken doen over het mogelijke of verwachte toekomstige doelbereik van de Vogel- en Habitatrichtlijnen (VR en HR). Deze richtlijnen hebben tot doel om de achteruitgang van biodiversiteit te stoppen en te herstellen. Om dit doel te bereiken wordt gestreefd naar het behoud en herstel van kwetsbare en zeldzame Europese natuur op water en land. De richtlijnen bevatten doelen omtrent HR-soorten, HR-habitattypen en VR-vogels. De staat van instandhouding (SVI) van HR-habitattypen wordt bepaald aan de hand van verspreidingsgebied (status en trend), oppervlakte (status en trend), structuur en functie (oppervlakte in goede/slechte conditie en trend) en toekomstperspectief (het gecombineerde effect van toekomstige maatregelen en drukfactoren op de voorgaande drie aspecten). Voor het bepalen van de uiteindelijke SVI geldt het "one-out-all-out"-principe, wat inhoudt dat de laagste score van deze vier aspecten het eindresultaat bepaalt. Het MNP levert nu een indicator voor deze SVI, maar kan de daadwerkelijke SVI niet beschouwen. Daarnaast focust het MNP zich op soorten en niet op alleen habitattypen. Vraag is of het MNP niet ook iets kan zeggen op het niveau van die habitattypen?

Volgens de Natura 2000-website (<https://www.natura2000.nl/meer-informatie/begrippen>) wordt een habitatype gedefinieerd als een *"Ecosysteemtype op het land of in het water met karakteristieke geografische, abiotische en biotische kenmerken, die zowel geheel natuurlijk als halfnatuurlijk kunnen zijn"*. Tevens wordt expliciet aangegeven welke vegetatietypen en begroeiingen in Nederland wel of niet deel uitmaken van een habitatype. De definitie van elk habitatype wordt gegeven in een profielfragment (<https://www.natura2000.nl/beschermde-natuur/habitattypen>). In deze documenten worden de bovengenoemde abiotische en biotische kenmerken beschreven.

Er zijn aanwijzingen dat bij het modelleren van de verspreiding van soortgemeenschappen, zoals habitattypen, het direct modelleren van de gemeenschap (assemble first–predict later) beter presteert, dan het modelleren van de soorten in die gemeenschap om vervolgens de verspreiding van de gemeenschap daaruit op te bouwen (predict first–assemble later) (Deschamps et al. 2023). In 2023 is door WENR een dergelijke aanpak verkend in een pilot voor het modelleren van habitattypen op land. De resultaten uit deze verkenning worden aan de hand van een scenariostudie in dit hoofdstuk geïllustreerd.

2.2 Methode

Figuur 2.1 geeft het procesdiagram weer van de stappen die genomen zijn om HR-habitattypen te modelleren.



Figuur 2.1 Processchema van de werkwijze om habitattypen te modelleren. Eerst wordt bepaald bij welke combinatie van landschapskenmerken (bijvoorbeeld bodem, landgebruik en beheer) habitattypen potentieel kunnen voorkomen door vegetatieopnamen die karakteristiek zijn voor een habitatype te koppelen aan een set van bodem en landgebruikskaarten (linkerdeel diagram). Vervolgens wordt met behulp van deze koppeling en de responses van habitattypen op omgevingsvariabelen bepaald waar de condities geschikt zijn voor het voorkomen van het habitatype. Dit levert habitatypekaarten op (centraal deel diagram). Ten slotte worden deze gemodelleerde kaarten gevalideerd met het daadwerkelijk voorkomen van habitattypen.

Landbedekking

De eerste stap betrof het vaststellen van ruimtelijke begrenzers (landbedekking) waarbinnen habitattypen potentieel kunnen voorkomen. Er is in dit kader advies ingewonnen bij Stephan Hennekens, omdat hij werkt aan een 'FRV-tool' (Favourable Reference Value-tool), waarvan een onderdeel een model is dat uit vegetatie-associaties en verschillende inputkaarten waarnemingen classificeert als habitattypen. We hebben hem gevraagd, met welke kaarten hij dacht dat de huidige verspreiding van habitattypen het beste te voorspellen zou zijn. Daaruit kwam dat de Landschappelijke Bodem Kaart (LBK), het Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN) en SNL Beheertypen goede uitgangspunten zouden moeten bieden voor het vaststellen van de huidige ruimtelijke begrenzingen van het potentiële verspreidingsgebied van habitattypen. Er is van deze drie kaarten een gecombineerd raster gemaakt (<https://git.wur.nl/roelo008/combiner/-/tree/main>), dat voor de huidige verkenning gebruikt is als landbedekkingskaart. Voor LBK en LGN is gebruikgemaakt van de kaarten uit 2021. Voor beheertypen is de neergeschaalde beheertypenkaart behorend bij het 'huidige' referentiescenario van het scenario van de ex-ante evaluatie van de Wet Stikstof & Natuurherstel (WSN) gekozen (Biersteker en Roelofs, 2024).

Waarnemingen habitattypen en koppeling aan landbedekking

Voor waarnemingen (via geclassificeerde vegetatieopnamen) van habitattypen zijn vegetatieopnamen uit de Landelijke Vegetatie Databank (LVD) gebruikt die classificeren voor de verschillende habitattypen (<https://www.synbiosys.alterra.nl/LVD2/>). Hierbij zijn met name de goed ontwikkelde vegetatietypen die een-op-een zeggingskracht hebben voor goed ontwikkelde habitattypen gebruikt. Rompgemeenschappen² e.d. zijn niet gebruikt. Alle vegetatieopnamen met toegekende habitattypen vanaf het jaar 2000 zijn hiervoor gebruikt. Die toekenning gaat uit van vegetatieopnamen die een zodanige floristische kwaliteit hebben dat ze zeker passen bij de habitattypedefinities. Rompgemeenschappen of opnamen die met het programma ASSOCIA niet goed passen bij habitattypedefinities, maar wellicht gezien kunnen worden als habitattypen met minder kwaliteit, zijn niet meegenomen. Waarnemingen zijn gekruist met de waarden van de LBK, LGN en Beheertypen, waarna per habitatype de relatieve frequentie per combinatie van deze invoerkaarten berekend is. Deze berekeningen, en dus ook de koppeling, zijn gedaan op het niveau van subtypen van habitattypen. Wanneer meer dan een half procent van de waarnemingen bij een bepaalde combinatie

² <https://nl.wikipedia.org/wiki/Rompgemeenschap>

voorkwam is dit type aan deze combinatie gekoppeld. Dit is gedaan om zo combinaties waarbij er slecht enkele waarnemingen van een habitattype voorkomen, waardoor er doorgaans een vertekend beeld ontstaat van de mogelijke verspreiding, er zo goed mogelijk uit te kunnen filteren.

De koppeling is binair (wel of geen habitattypen mogelijk in een combinatie van onderliggende kaarten) en is dus niet zozeer een geschiktheidsindex. Geschiktheidsindices zouden meer verband hebben met de kans op het aantreffen van een habitattype. Het vaststellen van een geschiktheidsindex is te lastig en dit is bij de huidige korte verkenning buiten beschouwing gelaten. Mogelijk kan later gekeken worden of er toch geschiktheidsindices afgeleid kunnen worden.

Abiotische responses van habitattypen

Er is al eerder onderzoek gedaan bij welke standplaatsfactoren habitattypen voorkomen (Wamelink et al., 2011). Hierbij is gekeken bij welke waardes van abiotische condities er voldoende van de typische soorten voorkomen om nog te kunnen spreken van het habitattype. De volgende passage uit Wamelink et al. (2011) beschrijft hoe de responses van habitattypen op de abiotische condities zijn afgeleid:

“Voor het schatten van de milieukwaliteit maken we gebruik van plantensoorten als indicatoren, analoog aan het veelgebruikte Ellenbergsysteem. Maar anders dan bij Ellenberg, waar de indicatorwaarden zijn gebaseerd op expert-kennis, zijn onze indicatorwaarden gebaseerd op metingen in Nederland. Daarvoor is een groot aantal vegetatie-opnamen verzameld waarin metingen zijn gedaan van abiotische condities. Momenteel zijn er indicatorwaarden beschikbaar voor meer dan 1.000 soorten en achttien abiotische variabelen. De abiotische condities (en daarmee de milieukwaliteit) in de habitatgebieden hebben we geschat door alle na 1995 gemaakte vegetatieopnamen te combineren met de indicatorwaarden (kader 1, stap 1). De voor de verschillende habitattypen vereiste abiotische condities zijn ook geschat op basis van indicatorwaarden en vegetatieopnamen. Hiertoe is een voor Nederland representatief geachte set opnamen uit ‘De Vegetatie van Nederland’ met het programma ASSOCIA tot een habitattype herleid. Daarna is op grond van de indicatorwaarden van de soorten voor elk habitattype een minimale en een maximale waarde per abiotische conditie berekend (kader 1, stap 3).”

Voor het huidige onderzoek zijn de responses voor de abiotische factoren per habitattype uit het onderzoek van Wamelink et al. (2011) overgenomen. Hierbij is dus nog geen gebruik gemaakt van de, ook in dit rapport beschreven, nieuwe stikstofgevoeligheden.

Output

De procedure levert de volgende output:

- per habitattype een rasterkaart met de verwachte verspreiding, op de resolutie van de invoerkaarten;
- een samenvattingstabel met daarin per habitattype het aantal verwachte gebieden en het totale verwachte areaal in hectare.

Om een idee te geven van hoe de uitvoer van de procedure gebruikt zou kunnen worden, zijn de totale arealen uit de samenvattingstabel gedeeld door de Favourable Reference Areas (FRA's) voor de habitattypen. De FRA geeft aan in welk oppervlakte een habitattype moet voorkomen om duurzaam te kunnen voortbestaan. Dit is gedaan om te controleren of de doelstellingen voor oppervlakte van habitattypen, gegeven de invoer, kunnen worden behaald. Deze waarden zijn gehaald uit de tabel uit Bijlsma et al. (2014). Hierbij moet er wel rekening mee gehouden worden dat de FRA gaat over een doelstelling voor de werkelijke verspreiding, in tegenstelling tot de potentiële verspreiding die door het model berekend wordt.

Scenario's

Om het gebruik van de ontwikkelde procedure te illustreren zijn de scenario's die opgesteld zijn in het kader van de ex-ante evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering doorgerekend en met elkaar vergeleken.

De scenario's worden in detail beschreven in Biersteker & Roelofsen (2023). De drie scenario's zijn:

1. Basis 2019: situatie in Nederland anno 2019 als benadering voor de huidige situatie.
2. Basispad 2030: de vastgestelde natuurmaatregelen uit het Natuurpact (inclusief Programmatische Aanpak Stikstof en verdrogingsmaatregelen uit KRW) vormen het basispad. Ook de concrete plannen zoals compensatieplicht, uitbreiding bos in natuurgebied) vanuit de Bossenstrategie zijn toegevoegd (Van Hinsberg et al., 2020).

3. Voorgenomen beleid: SPUK-maatregelen uit Uitvoeringsprogramma Natuur eerste tranche & gedeeltelijk tweede tranche en regeling Versneld Natuurherstel uitgevoerd, boven op Basispad 2030 (Van Bussel & Van Hinsberg, 2024).

In veel gevallen gaven provincies slechts globale omschrijvingen van de maatregelen, zoals: 'bestrijding stikstofminnende soorten' of 'herstel dynamische processen'. Ook het gebied waar de maatregel gepland wordt (het 'zoekgebied'), is vaak globaal omschreven (Van Bussel & Van Hinsberg, 2024). De precieze plaatsing van de maatregelen is gedaan op basis van een aantal vuistregels en omvat daarom de nodige onzekerheden.

Om inzicht te krijgen op deze onzekerheden, zijn samen met het PBL drie varianten voor de exacte plaatsing van de maatregelen binnen een zoekgebied ontwikkeld. Dit betekent dat er drie parallelle analyses ontstaan van de SPUK-maatregelen in het bovenstaande derde scenario. De allocatievarianten zijn:

1. allocatie van de maatregel op willekeurige locaties binnen het zoekgebied (willekeurig);
2. allocatie van de maatregelen binnen het zoekgebied waar de abiotische knelpunten het grootst zijn (knelpunt);
3. allocatie van de maatregelen op plaatsen waar prioritaire habitattypen liggen (prioriteit).

De effecten van de scenario's op het potentiële voorkomen van habitattypen is op twee manieren onderzocht. Allereerst is de verandering in potentieel areaal ten opzichte van de huidige situatie onderzocht door de arealen uit het Basispad 2030 en de voorgenomen beleidscenario's te delen door die van het referentiescenario Basis 2019. Daarnaast zijn voor alle scenario's, inclusief de huidige situatie, de gevonden arealen gedeeld door de FRA voor alle typen waarvoor deze beschikbaar was.

Validatie

Om de resultaten van het verwachte voorkomen per habitatype van deze procedure te valideren zijn de resultaten van de huidige situatie vergeleken met de Aerius-habitattypenkaart. Daarvoor is deze Aerius-habitattypenkaart eerst verrasterd naar 25 m-resolutie conform de output van de hier beschreven procedure. De overeenkomst tussen de voorspelling en de Aerius-kartering is vervolgens beoordeeld door middel van de *precision* (mate van precisie), *recall* (mate van overlap) en *f2-score* (verhouding tussen *precision* en *recall*, waarbij de recall twee maal zo belangrijk wordt gevonden als de precision) (Goutte & Gaussier, 2005). Elk van deze statistieken heeft een schaal van 0 tot 1, waarbij 1 een perfecte score is, bijvoorbeeld als de mate van overlap is volledig. Omdat de Aerius-kartering alleen binnen Natura 2000-gebieden is gedaan, is voor de validatie het gecombineerde raster bijgeknipt met een masker van alleen de Natura 2000-gebieden.

2.3 Resultaten en discussie

Validatie

Wanneer de omgevingsvariabelen worden meegenomen in de procedure zien we dat de overeenkomst tussen de voorspellingen en de Aerius-kartering vrij laag is. Voor deze statistiek geldt: hoe dichterbij de 1, hoe beter de prestatie van het model (zie tabel 2.1). Voor meer dan de helft van de typen wordt zelfs geen areaal voorspeld. Hieruit rijst de vraag waaraan dit te wijten is. Mogelijk komt dit door de landbedekking (de combinatie van LBK, LGN en Beheertypen) en/of door de abiotische condities. Om dit te onderzoeken is het model gedraaid zonder de abiotische condities en vervolgens nogmaals gevalideerd. Tabel 2.1 geeft de behaalde score voor beide runs en de behaalde recall scores per habitatype.

Tabel 2.1 Het aantal habitattypen met een recall-score tussen de aangegeven intervallen bij het draaien van het model met en zonder abiotische condities.

Recall	Met abiotische condities	Zonder abiotische condities
0.0 - 0.1	48	9
0.1 - 0.2	5	2
0.2 - 0.3	2	6

Recall	Met abiotische condities	Zonder abiotische condities
0.3 - 0.4	2	5
0.4 - 0.5	2	9
0.7 - 0.8	1	5
0.5 - 0.6	0	11
0.6 - 0.7	0	10
0.8 - 0.9	0	2
0.9 - 1.0	0	1

Wanneer we het model zonder abiotische condities draaien, dan zien we dat de recall van de verschillende typen sterk verbetert. De vraag die hieruit voortkomt is, wat hiervan de oorzaak is. Zo zou het kunnen dat de gebruikte abiotische responses van de habitattypen op de condities te streng zijn. Een andere optie is dat lokale condities daadwerkelijk niet op orde zijn voor habitattypen, wat zou impliceren dat de typen die hier voorkomen nu achteruitgaan in hun ontwikkeling of dat in de toekomst kunnen gaan doen. Omdat duurzaamheid niet gegarandeerd is, is het denkbaar dat bijna overal de kritische depositie waardes (KDW's) worden overschreden, maar dat er tegelijkertijd nog wel habitat aanwezig is. Duurzaam voorkomen kan best mogelijk zijn met een overschrijding van de KDW's. Er is dan echter een risico op achteruitgang. Zeker als de overschrijding lang duurt en fors is, bijvoorbeeld bij te hoge stikstofdepositie.

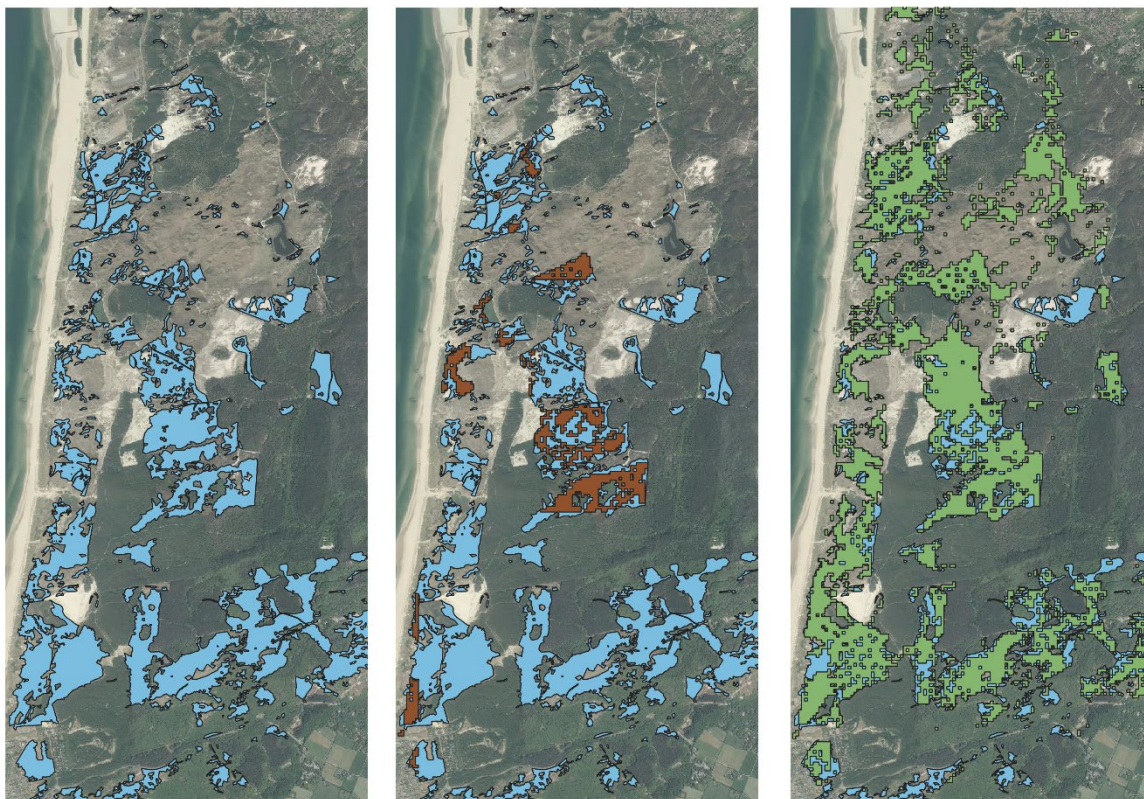
Nader onderzoek is nodig om te bepalen wat de oorzaak/oorzaken is/zijn van dit resultaat.

Wanneer de abiotiek niet wordt meegenomen, is de precisie voor de meeste modellen erg laag. Wel is het zo dat voor de meeste typen de modellen de kartering goed bedekken, maar dat ze ook flink overschatten wanneer abiotiek niet wordt meegenomen (voor de recall-, precision- en F-scores zie bijlage 1). Zonder abiotiek is de overschatting dus te groot, hetgeen laat zien dat abiotische condities wel belangrijk zijn in het bepalen van het huidige voorkomen.

De F-scores voor de habitattypemodellen zijn weergegeven in tabel 2.2. Hier zien we dat de meeste modellen een lage F-score behalen van tussen de 0 en 0,1, ongeacht of abiotische condities worden meegenomen. De lage scores bij het draaien met condities is waarschijnlijk te wijten aan de lage recall-scores. Dat bij het uitzetten van de condities de F-scores laag blijven terwijl de recall wel sterk toeneemt, duidt erop dat de modellen hier juist sterk overschatten.

Tabel 2.2 Het aantal soorten met een F-score tussen de aangegeven intervallen bij het draaien van het model met en zonder abiotische condities.

F-score	Met abiotische condities	Zonder abiotische condities
0.0 - 0.1	50	39
0.1 - 0.2	4	8
0.3 - 0.4	3	2
0.2 - 0.3	2	4
0.7 - 0.8	1	0
0.4 - 0.5	0	4
0.5 - 0.6	0	1
0.6 - 0.7	0	1
0.8 - 0.9	0	1
0.9 - 1.0	0	0



Figuur 2.2 De vergelijking tussen de Acrius-kartering (blauw), met de run met abiotische condities (bruin) en de run zonder abiotische condities (groen) van habitattype 2140B. We zien dat de run met condities slechts een beperkt deel van de Acrius-kartering afdekt, slechts op een beperkt deel van het gebied zijn de condities (stikstof, grondwater, pH) geschikt. Wanneer de abiotische condities niet worden meegenomen, neemt de overlap met de Acrius-kaart sterk toe.

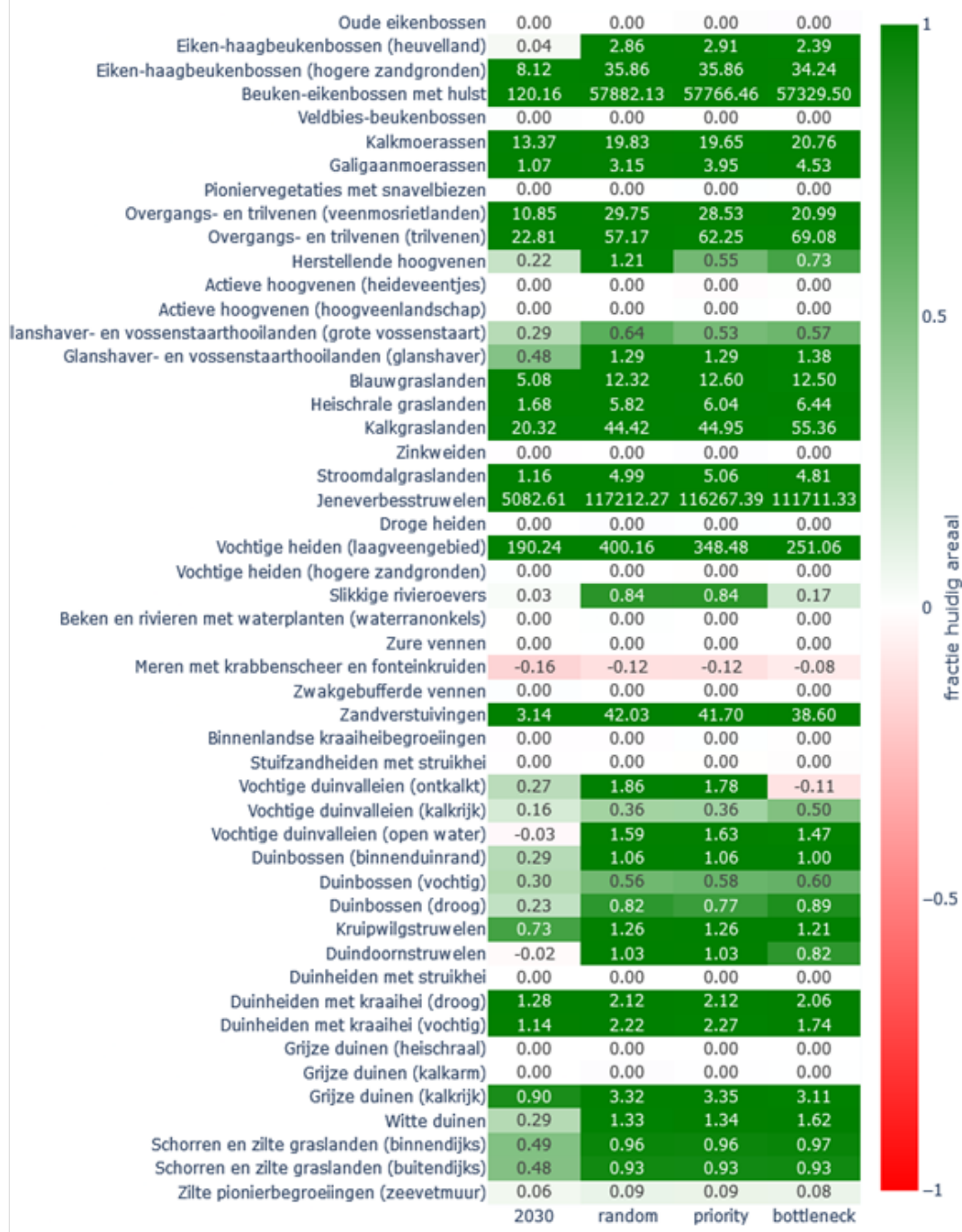
In figuur 2,2 is de vergelijking tussen de Acrius-kaart, en de run met abiotische condities en zonder abiotische condities van het habitattype 2140B gevisualiseerd. De voorspelling komt zeer goed overeen met de Acrius-kaart. De overeenkomst is zo goed dat de mogelijkheid bestaat dat de habitattypenkaart op basis van dezelfde bronbestanden is gemaakt als onze voorspelling. Dat zou kunnen duiden op een cirkelredenering in de aanpak.

Het zou goed zijn om te werken met ook kaartbeelden die de kwaliteit van habitattypen beschrijven, hetzij met plantenopnamen van rompgemeenschappen of daadwerkelijke vegetatiekarteringen, zoals gemaakt zijn t.b.v. SNL-monitoring.

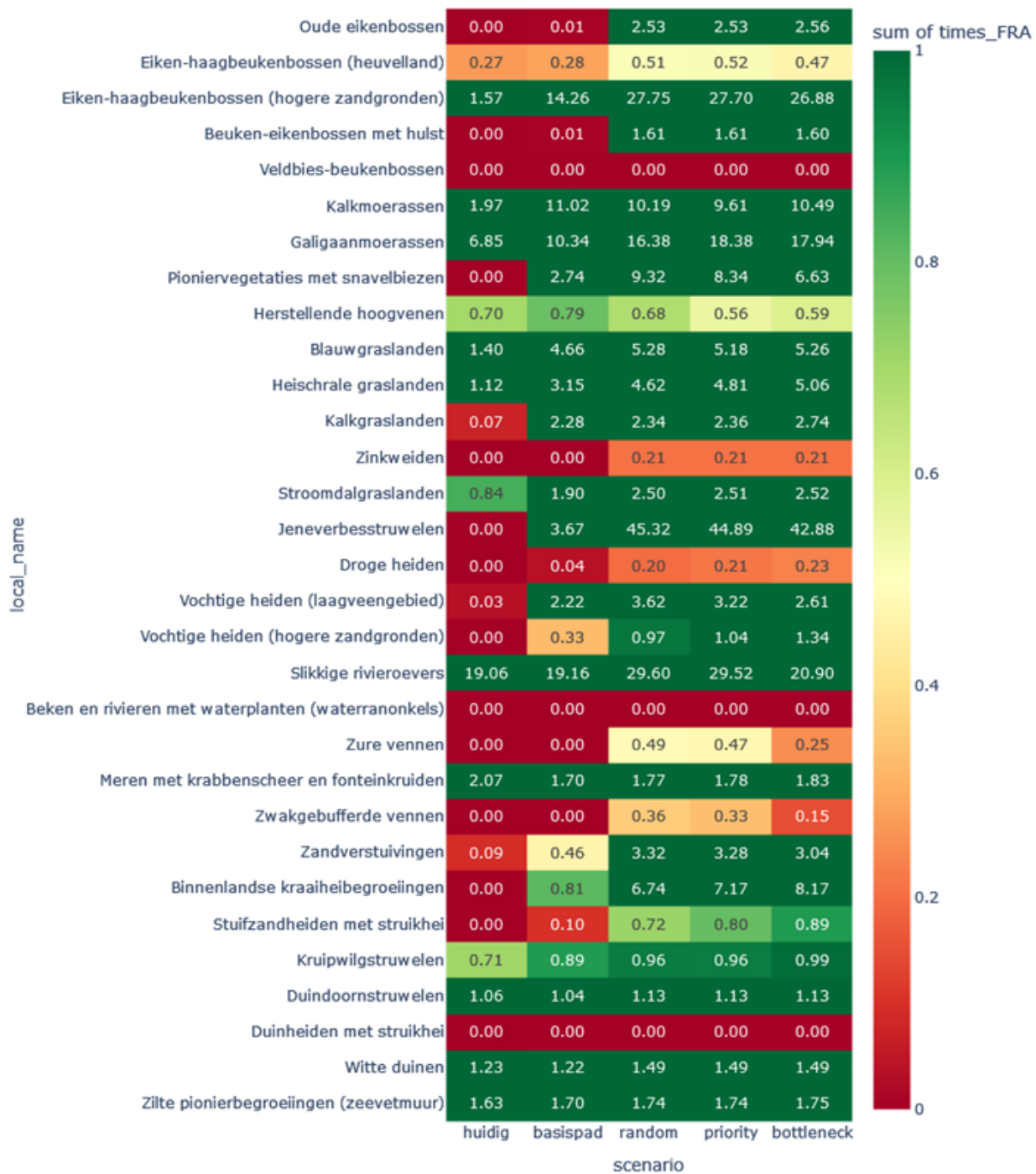
Effecten van scenario's op potentie voor habitattypen

We zien dat voor de meeste habitattypen het geschikte areaal groter is voor het Basispad 2030 en de scenario's voor voorgenomen beleid dan voor de huidige situatie (Basispad 2019) (figuur 2.3). Dit is een logisch resultaat, aangezien de hoeveelheid natuurgebied in de scenario's toeneemt en de abiotische condities verbeteren. De verwachte volgorde van verbetering (van minder naar meer) is: 2030, 'random', 'bottleneck', en 'priority'. Deze volgorde zien we grosso modo ook terug in de voorspelde verspreidingsgebieden (figuur 2.3). Slechts voor enkele typen zien we dat in bepaalde scenario's het areaal dat geschikt is voor het type afneemt. Dit kan komen doordat abiotische condities worden aangepakt om bepaalde soorten te helpen, terwijl dit ongunstig is voor de betreffende habitattypen. Ook kan het zijn dat het beheer op bepaalde plekken verandert, waardoor het potentiële verspreidingsgebied van een habitattype afneemt.

Verandering in areaal voor de scenario's t.o.v. huidig



Figuur 2.3 De verandering in aantal keer het huidige areaal per habitatype voor de verschillende scenario's. De waarde 1 duidt hierbij op een verdubbeling, terwijl -1 duidt op een compleet verlies van het huidige areaal. Typen waar vier maal nul staat hebben in de huidige situatie geen areaal.



Figuur 2.4 De oppervlakten die voor elke van de typen per scenario als geschikt zijn aangewezen. De oppervlakten zijn uitgedrukt in het aantal keer de FRA. Alleen de typen waar een FRA-waarde voor beschikbaar was zijn weergegeven.

Figuur 2.4 geeft per scenario het areaal dat door het model als geschikt is aangewezen voor het voorkomen van het type, uitgedrukt in het aantal keer de FRA. Er is te zien dat er voor de *Veldbies-beukenbossen*, *Beken en rivieren met waterplanten* en voor *Duinheiden met struikhei* geen oppervlakte gevonden is dat geschikt is voor het voorkomen van het type en dat de scenario's hier geen verandering in brengen. Mogelijk komt dit door een fout in de procedure of door het ontbreken van informatie over abiotische randvoorwaarden. Voor nu zou nagegaan moeten worden waarom het model voor deze typen niet op de scenario's reageert. Mogelijk is dit bij aquatische typen veroorzaakt doordat de scenario's alleen gebaseerd zijn op terrestrische natuur. Momenteel laat de test zien dat de procedure technisch werkt. Op termijn zou kunnen worden toegewerkt naar een model dat benodigde maatregelen indentificeert om de condities voor dit type op orde te brengen.

Voor een aantal andere typen zoals *Jeneverbesstruwelen* zien we dat in het basispad de condities in potentie zouden kunnen leiden tot voldoende geschikt areaal voor het behalen van de FRA van dit type. Dit betekent echter niet direct dat de gunstige staat van instandhouding bereikt wordt. Dit komt doordat de FRA te versnipperd gerealiseerd kan worden of doordat de biotische of abiotische condities de FRA verkleinen. De aanvullende scenario's vergroten het areaal voor dit type, maar zijn niet noodzakelijk om de FRA te kunnen halen.

Als we kijken naar eikenbossen, *Oude eikenbossen* en *Beuken-eikenbossen met hulst*, dan zien we dat de maatregelen uit het basispad niet afdoende zijn om de condities in voldoende areaal op orde te brengen om de FRA van deze typen te kunnen halen. Met de scenario's voorgenomen beleid zien we dat dit wel het geval is. Deze test laat dus zien dat de methode gevoelig is voor beleidsinterventies en dat net als bij de modellering van soorten met het MNP ook habitattypen kunnen toenemen als beleidsplannen voor uitbreiding en herstel worden uitgevoerd. Net als bij soorten is het beleid echter niet voldoende om voor alle habitats doelen te bereiken.

Dus deze verkenning heeft laten zien dat de methode technisch werkt. En dat de indicator potentieel leefgebied/FRA technisch reageert op scenarioveranderingen, in een richting zoals je ook zou verwachten. Werken zonder abiotische condities geeft echter veelal te ruime potentiële arealen, terwijl werken met abiotische condities het potentiële areaal juist te veel lijkt te verkleinen. Informatie over goede en slechte locaties is nodig om modelaankpak verder vorm te geven.

2.4 Vervolg/aanbevelingen

- Veel van de modellen voor habitattypen hebben een lage precisie. De potentiële ruimte ingeschat op basis van alleen landgebruik, bodem en beheertype geeft een te ruim potentieel areaal aan. Dit lijkt logisch omdat beheertypen veelal meerdere vegetaties kunnen bevatten en ook in het MNP neerschaling nodig is naar meer homogene eenheden. Aanvullend onderzoek naar welke kaartlagen voor bepaalde typen de voorspellingen minder ruim maken kan nuttig zijn. AI op basis van fotomateriaal (luchtfoto's) zou mogelijk kunnen helpen om hier meer zicht op te krijgen en in ieder geval voor de huidige situatie een beter beeld kunnen geven. Opties is ook om gebruik te maken van de landschappelijke bodemkaart.
- Validatie op een grovere resolutie zou de precisie mogelijk kunnen verbeteren.
- Aandacht voor variatie aan kwaliteit binnen habitattypen – op basis van vegetatiekarteringen en/of vegetatieopnamen van rompgemeenschappen, zouden kunnen helpen bij het valideren van invloed van abiotische condities.
- Validatie dient te gebeuren op basis van aanvullende bronnen. Aerial heeft alleen kaarten van stikstof-gevoelige typen binnen Natura 2000-gebieden.
- Voor typen met weinig waarnemingen zouden aanvullende bronnen gezocht kunnen worden om de voorspellingen te verbeteren. Denk daarbij aan de vegetatiekarteringen van SNL en Staatsbosbeheer.
- De relatie tussen het voorkomen van habitattypen en abiotische condities dient verder onderzocht te worden. Daarbij kan wellicht gebruik gemaakt worden van bijvoorbeeld relaties uit het project DOREN (Wamelink et al., 2021) over de kwaliteit van habitattypen en stikstofdeposities e.d.
- Er moet onderzocht worden welke bronnen geschikt zijn voor validatie. Mogelijk is de Aerial-habitatypekaart ook gebaseerd op bodem- en vegetatiekaarten, waardoor een cirkelredenering ontstaat. Wellicht kan gebruikgemaakt worden van de database van vegetatiekarteringen van Bij12.

3 Nieuwe functionaliteit MNP: lokale abiotische gebiedskwaliteit

3.1 Inleiding

Het MNP wordt veelal gebruikt voor landelijke uitspraken. Tegelijkertijd is voor scenariobouw, validatie en beleidstoepassingen behoefte aan uitspraken op lokaal niveau. Tijdens het WSN-project in 2023 (Van Busse & Van Hinsberg, 2024) ontstond de behoefte aan meer inzicht in de abiotische kwaliteit van een lokaal gebied. Dit is de kwaliteit van het gebied, ongeacht de grootte en verbondenheid ervan. Inzicht hierin kan helpen bij de beoordeling en plaatsing van natuurherstelmaatregelen in scenario's of mogelijk ook de beleidspraktijk. Bijvoorbeeld: wordt een hydrologische herstelmaatregel uitgevoerd op een locatie waar GVG daadwerkelijk beperkend is?

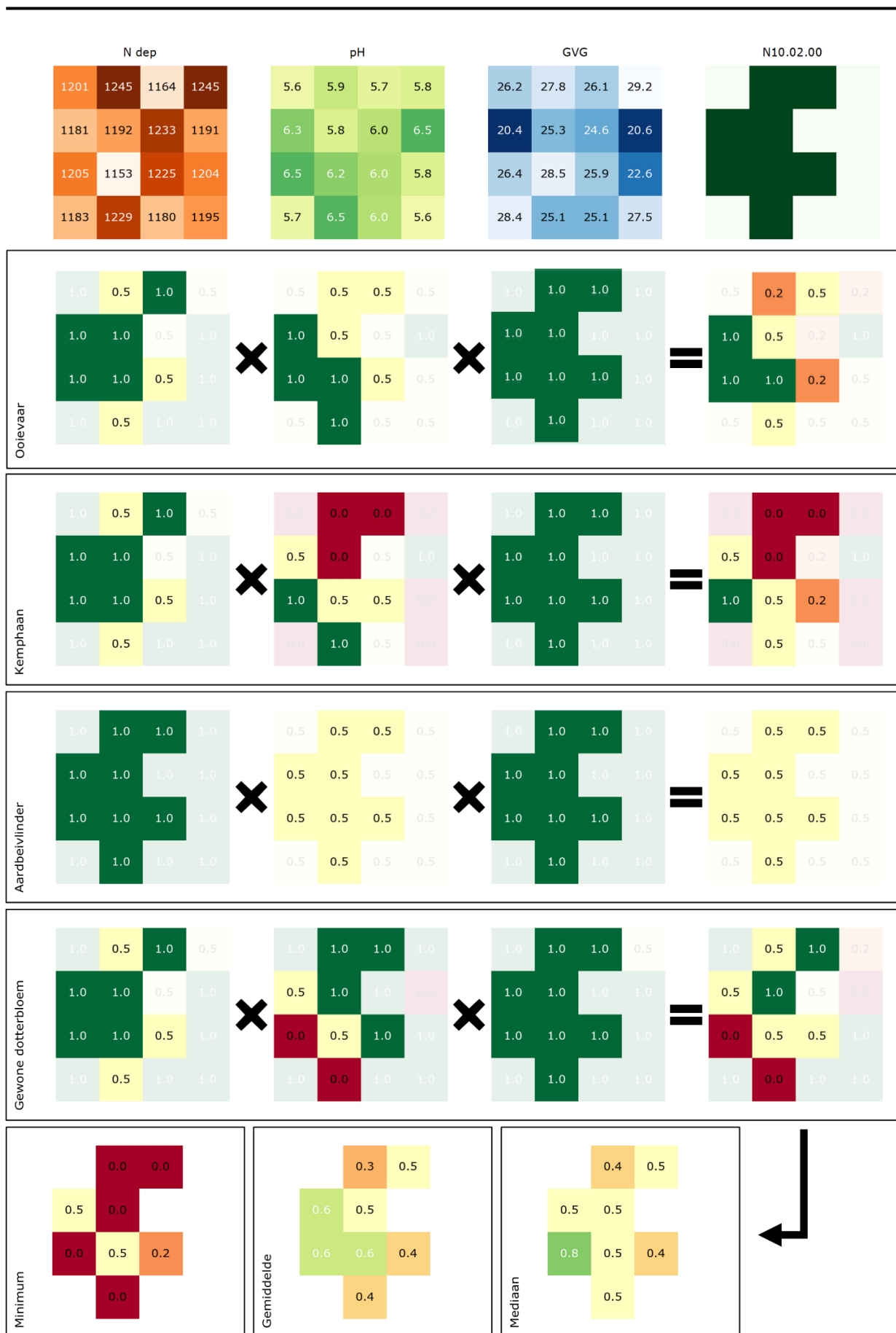
Tijdens het 2023-WSN-project is verkend hoe we de abiotische gebiedskwaliteit inzichtelijk kunnen maken. In het 2024-MESN-project (Monitoring en Evaluatie Stikstofreductie en Natuurverbetering) is dit idee verder uitgewerkt en geïmplementeerd als optionele output van het MNP.

3.2 Concept en implementatie

Om los van de ruimtelijke condities (gebiedsgrootte en verbondenheid) het effect van de abiotische gebiedskwaliteit te bepalen, is het belangrijk om voor alle toegewezen soorten te bepalen in hoeverre de lokale abiotische condities voldoen aan hun ecologische eisen. In de huidige versie van het MNP word al per soort de lokale abiotische gebiedskwaliteit weggeschreven. De nieuwe functionaliteit voor lokale abiotische gebiedskwaliteit gebruikt deze kaarten, filtert ze op basis van beheertypen en de daaraan toegewezen soorten en 'stapelt' de lokale abiotische gebiedskwaliteit van de toegewezen soorten door middel van een statistische functie. In tabel 3.1 en figuur 3.1 demonstreren we het concept van lokale abiotische gebiedskwaliteit aan de hand van vier soorten, een beheertype en drie abiotische factoren.

Tabel 3.1 Voorbeeld van geschiktheid van beheertype N10.02.00 als habitat.

Species_code	Species_local_name	Suitability
S02001340	ooievaar	1
S02005170	kemphaan	1
S06000012	aardbeivlinder	1
S09000187	gewone dotterbloem	1



Figuur 3.1 Bepalen van de lokale abiotische gebiedskwaliteit op basis van tabel 3.1. Voor elke soort worden eerst afzonderlijk de responsies voor N-dep, pH en GVG bepaald. Deze worden vermenigvuldigd om tot de abiotische kwaliteit voor die soort te komen (rechterkolom). Een statistische functie wordt daarna op de kaarten van alle aan dat beheertype toegekende soorten toegepast om tot de lokale abiotische gebiedskwaliteit te komen.

De abiotische gebiedskwaliteitskaart is geïmplementeerd in het MNP-model als optionele output per soortselectie. De kaart kan worden gemaakt, zodra daartoe in de ini-file opdracht toe wordt gegeven. Hier kan de gebruiker ook de gewenste summary-statistic selecteren (Figuur 3.2). De kaart wordt opgeleverd in de MNP-cover als:

```
<cover>\output\species_subselecties\<subselection_name>\hotspot_maps\environmental_factor_hotspot_map.tif
```

```
[parameters]
minimal_hsi = 0.1
small_pop_threshold_area = 500
small_pop_slope = 2
response_020 = 0
response_080 = 0.5
response_100 = 1
environmental_factor_hotspot_statistic = mean

[output]
assigned_species_map = False
key_population_count_map = False
fraction_key_populations_map = False
qgis_layers = False
nkeys_map_per_species = False
bottleneck_rasters = False
environmental_factor_hotspot_map = True
```

Figuur 3.2 Screenshot van MNP ini file waarin de *environmental_factor_hotspot* map is geactiveerd. Als summary statistic is gekozen voor 'mean'.

3.3 Demonstratie resultaten

Hoe de abiotische gebiedskwaliteitskaart (formeel: "environmental_factor_hotspot_map") er precies uitziet is afhankelijk van de MNP-run-configuratie, waaronder de soortselectie die wordt doorgerekend, het aantal en de soort abiotische condities (combinatie van pH, GVG, N-dep) en de gebruikte beheertypenkaart. Er kan dus niet gesproken worden over *de* abiotische gebiedskwaliteit.

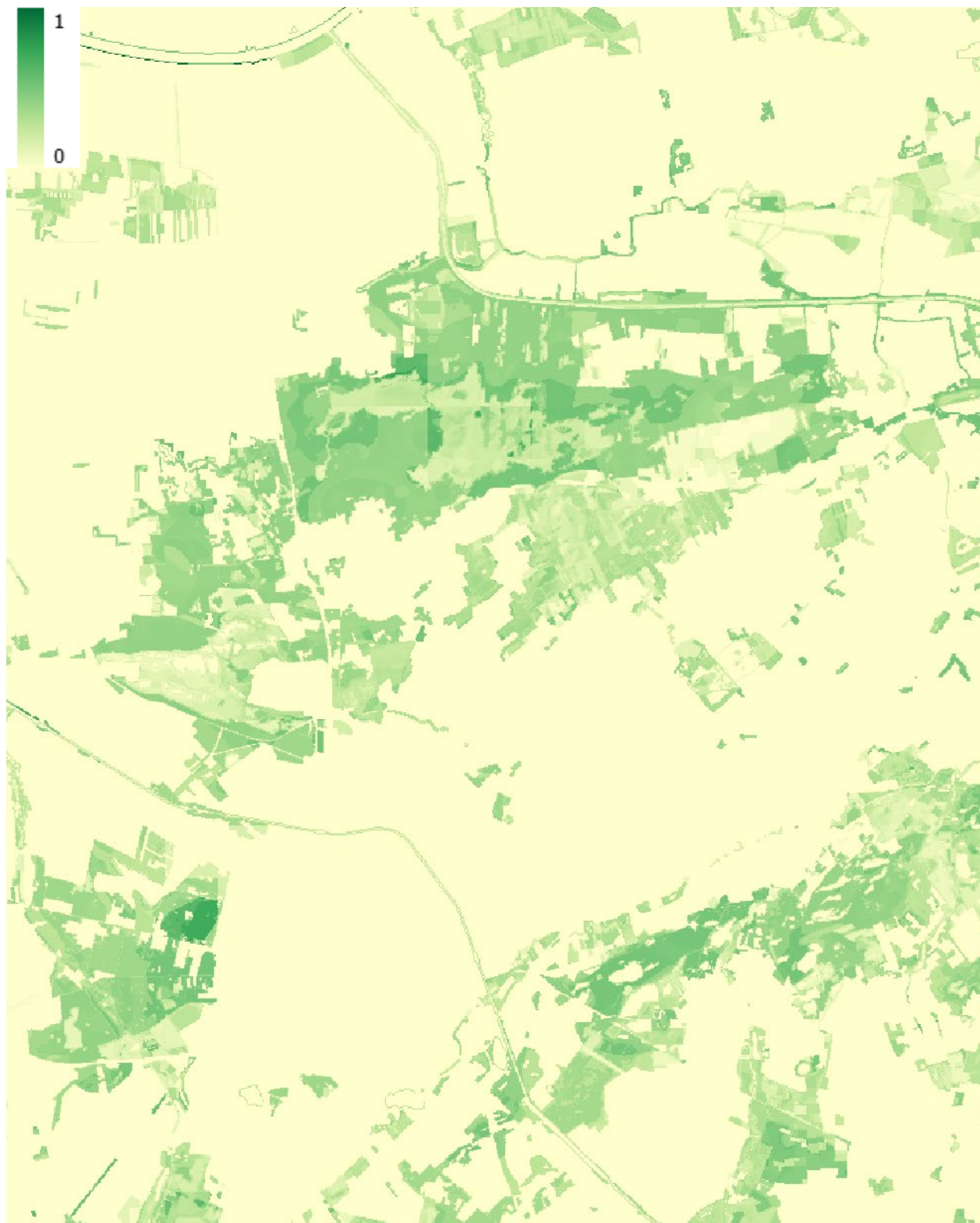
In figuur 3.3 zien we de abiotische gebiedskwaliteit voor een gebied in Noord-Brabant. De kwaliteit loopt van 0 (geel) tot 1 (donkergroen). Ruimtelijke variatie in de gebiedskwaliteit is duidelijk zichtbaar.

In figuur 3.5 zien we de kaart nogmaals, met daaronder de land-types map (d.w.z. de beheertypenkaart), de 'assigned-species map' (d.w.z. het aantal toegekende soorten op elke locatie) en de environmental-quality-maps van de drie toegekende soorten (veldleeuwerik, graspieper en geelgors, behorend bij N12.05). De abiotische gebiedskwaliteit op de geselecteerde plek is 0,25, wat het gemiddelde is van de drie soorten (0,5, 0,25, 0).

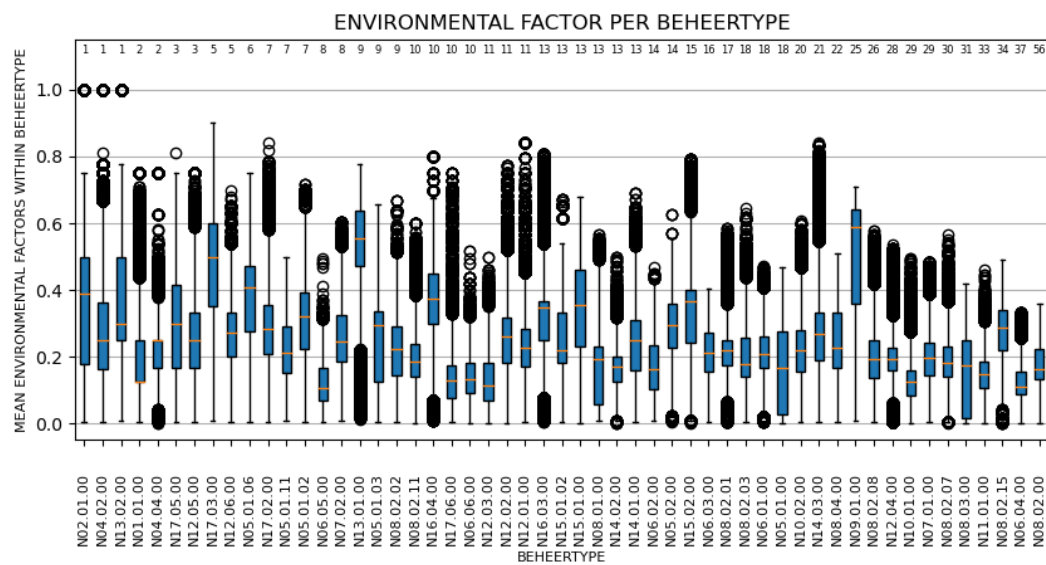
Verder inzicht in de abiotische gebiedskwaliteit op landelijke schaal wordt verkregen door deze uit te splitsen naar beheertype. Dat betekent dat we alle abiotische-gebiedskwaliteitwaardes verzamelen binnen de ruimtelijke afbakening van een bepaald beheertype. Hieruit volgt dat bijvoorbeeld de abiotische gebiedskwaliteit structureel lager of hoger is in bepaalde beheertypen. Figuur 3.4 laat deze verdeling zien.

Wat opvalt is dat de abiotische gebiedskwaliteit verband lijkt te houden met het aantal soorten dat gekoppeld is aan het beheertype. Het aantal soorten is bovenin aangegeven in figuur 3.4 en de boxplots zijn van links naar rechts gesorteerd op het aantal gekoppelde soorten van het beheertype.

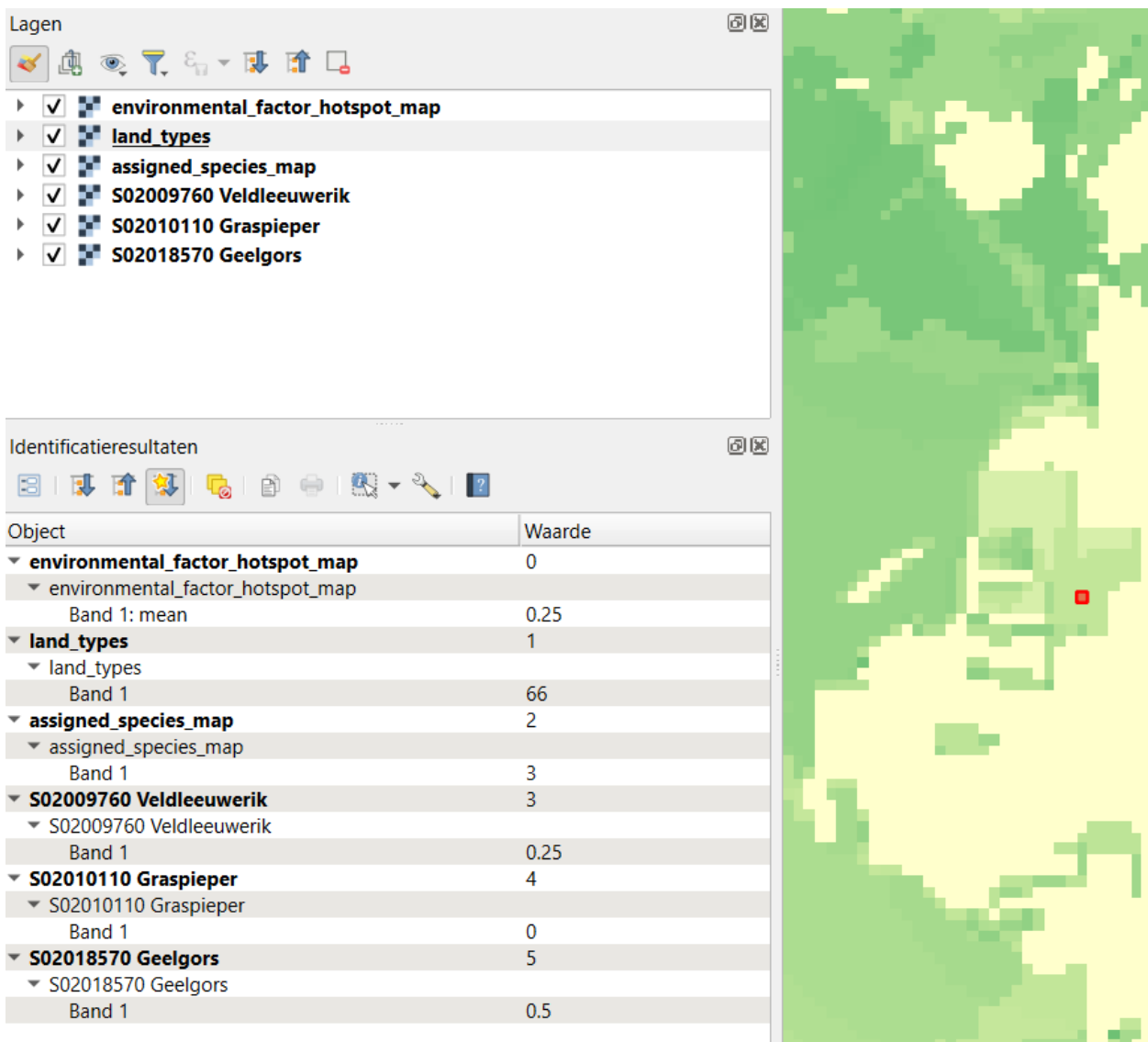
Met een toenemend aantal gekoppelde soorten lijkt de abiotische gebiedskwaliteit over het algemeen af te nemen. Dit kan verklaard worden doordat de uiteenlopende abiotische responsies van een grotere groep van soorten vergeleken worden met die van een kleinere groep.



Figuur 3.3 Uitsnede van de abiotische gebiedskwaliteitskaart, gebaseerd op MNP-analyse met 146 soorten en GVG, N-dep en pH als abiotische factoren.



Figuur 3.4 Statistische verdeling van de abiotische gebiedskwaliteit binnen de ruimtelijke omlijning van een beheertype. Bovenaan staat het aantal soorten gekoppeld aan het beheertype.



Figuur 3.5 Screenshot van de abiotische gebiedskwaliteitskaart, met daaronder de land-types map (beheertypen), assigned-species map en de environmental-quality-kaarten van de drie verwachte soorten.

3.4 Discussie en conclusie

De abiotische gebiedskwaliteit is een waardevolle toevoeging aan de MNP-output. De kaart laat zien hoe de lokale abiotische condities zich verhouden tot de gewenste condities van de aldaar verwachte soorten. De kaart kan gebruikt worden bij validatie en vergelijking met expertschattingen uit bijvoorbeeld de VHR-rapportages of natuurdoelanalyses. Daarnaast kan de kaart gebruikt worden bij het maken van scenario's. Wanneer de kaarten valide zijn, kunnen de kaarten ook meer gebruikt gaan worden voor beleidsdoeleinden.

Bij de interpretatie dient men rekening te houden met het aantal soorten dat gekoppeld is aan de beheertypen. Voor beheertypen met slechts een tot twee toegekende soorten zien we de abiotische gebiedskwaliteit gemakkelijk doorslaan naar heel hoge waardes (1 of bijna 1). Zodra een hoge abiotische gebiedskwaliteit wordt waargenomen is het daarom verstandig na te gaan of dit mogelijk veroorzaakt wordt door dit effect.

3.5 Verantwoording

De ontwikkeling en implementatie van de lokale abiotische gebiedskwaliteitskaart gebeurde binnen project BO-43.20-101-020 Ex-ante evaluatie wet stikstof & natuurherstel.

4 Nieuwe functionaliteit MNP: abiotische-knelpuntenanalyse

4.1 Inleiding

Het MNP wordt veelal alleen gebruikt voor het in beeld brengen van het landelijk percentage soorten dat duurzaam kan voorkomen, dit als indicator voor het VHR-doelbereik. Minder wordt tot nu toegekeken naar modeluitspraken op een lokaal niveau. Tijdens het WSN-project in 2023 (Van Bussel & Van Hinsberg, 2024, Biersteker & Roelofsen, 2024) is een abiotische-knelpuntenanalyse uitgevoerd. Hierbij werd per locatie bepaald welke van de drie abiotische factoren (GVG, N-dep, pH) de grootste belemmering vormde voor de realisatie van sleutelpopulaties.

Vergelijkbaar met de lokale abiotische-gebiedskwaliteitskaart, kan de abiotische-knelpuntenanalyse inzicht geven in de geschiktheid van de abiotische condities voor de daar verwachte soorten. De analyse kan helpen beoordelen of een geplande natuurherstelmaatregel doelmatig is, omdat deze wel of juist niet gericht is op het zwaarste abiotische knelpunt.

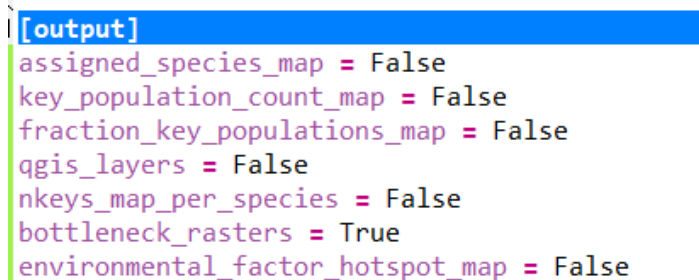
In kader van project BO-43.20-101-020 Ex-ante evaluatie wet stikstof & natuurherstel is besloten om de eenmalige abiotische-knelpuntenanalyse te implementeren als optionele output van het MNP. Deze ontwikkeling beschrijven we in dit hoofdstuk.

4.2 Concept en implementatie

De methodiek voor de abiotische-knelpuntenanalyse bestaat eruit meerdere MNP-analyses uit te voeren, waarbij steeds een van de abiotische factoren wordt weggelaten. Als een abiotische factor niet langer beperkend is in de Habitat Suitability Index van de soort, mag verwacht worden dat de soort gemakkelijker en vaker sleutelpopulaties vormt. De toename in fractie-sleutelpopulaties in afwezigheid van die abiotische factor, is indicierend voor het abiotische knelpunt. De toename wordt bepaald door de fraction-key-populationskaart van de run *zonder de abiotiek* te vergelijken met de basis-run volgens de configuratie van de gebruiker. De methode is uitgebreider beschreven in paragraaf 2.3.4.2 in Biersteker & Roelofsen (2024).

De procedure voor abiotische knelpuntkaarten is geïmplementeerd in het MNP en beschikbaar als optionele output (figuur 4.1). De kaarten worden opgeleverd in de MNP-cover:

```
<cover>\output\species_subselecties\<subselection_name>\hotspot_maps
```



```
[output]
assigned_species_map = False
key_population_count_map = False
fraction_key_populations_map = False
qgis_layers = False
nkeys_map_per_species = False
bottleneck_rasters = True
environmental_factor_hotspot_map = False
```

Figuur 4.1 Screenshot van de MNP ini-file. Bottleneck rasters worden op verzoek gemaakt door het MNP.

Voor de productie van de abiotische knelpuntenkaart wordt het MNP meermaals gedraaid. Dit gebeurt op de achtergrond en automatisch, de gebruiker hoeft het MNP niet nogmaals te initiëren. De bijproducten van de meerdere runs (zoals de fraction-keypopulations-kaart van de run zonder abiotiek X) worden niet bewaard. Het MNP produceert een knelpuntenkaart voor elke abiotische factor afzonderlijk, op een schaal van 0-1.000. Knelpuntwaarde 0 betekent dat de fractie-keypopulations niet verandert tussen de baserun en de run zonder

de betreffende abiotiek. Knelpunt 1.000 is het grootst mogelijke knelpunt en betekent dat de fractie-keypopulations vermindert van 1 (alle soorten hebben sleutelpopulatie) naar 0 (geen van de soorten heeft sleutelpopulatie).

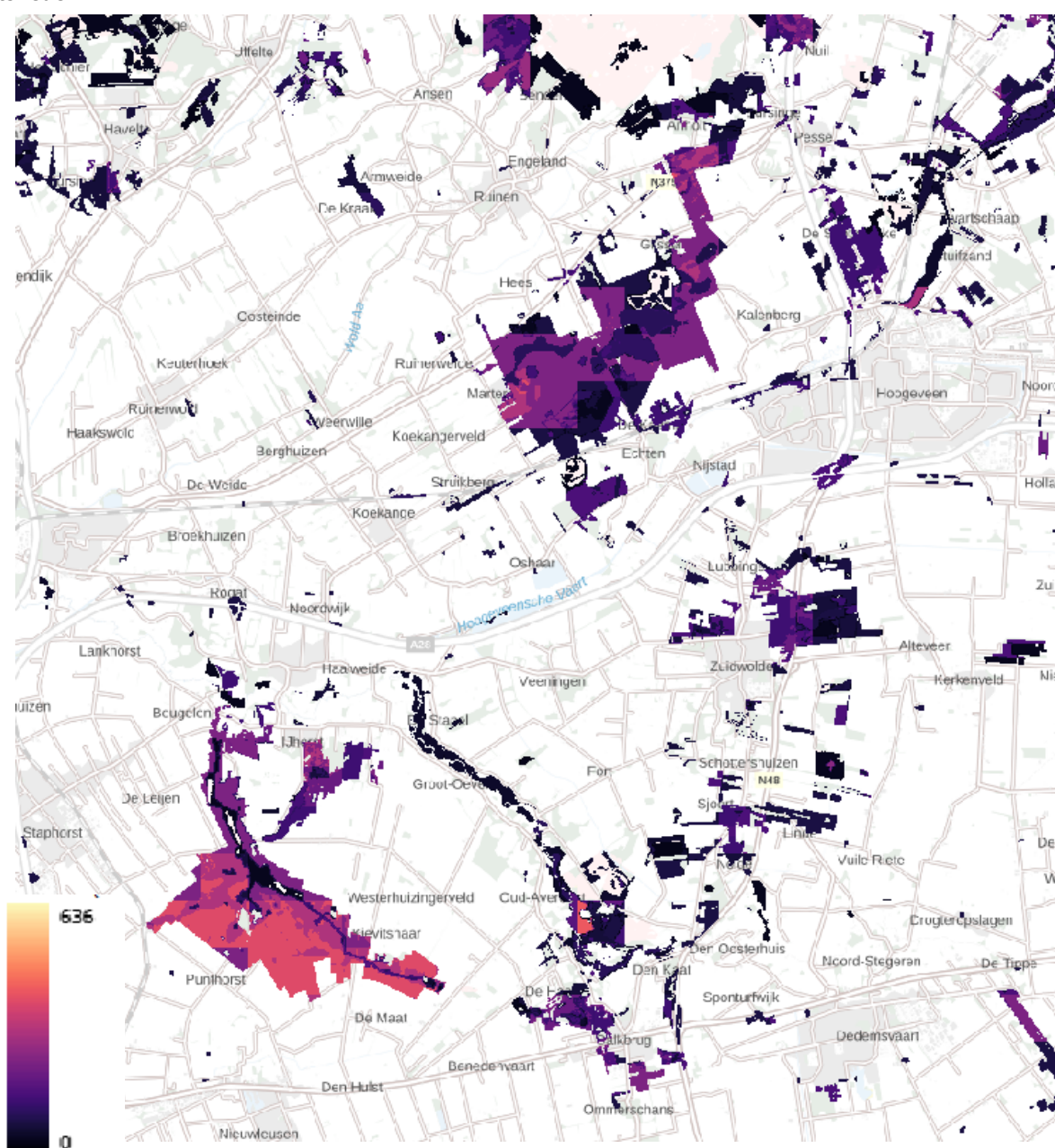
Daarnaast produceert de methode een 'biggest bottleneck' map, waarin per locatie de abiotische factor staat aangegeven die het grootste knelpunt vormt (in geval van gelijkwaardige knelpuntwaardes wordt de eerstgenoemde abiotische-factor getoond).

Tenslotte wordt een 'ruimtelijke bottleneck'-map geproduceerd. Hiervoor zijn alle abiotische-factoren uitgeschakeld.

Tenslotte wordt een 'ruimtelijke bottleneck'-map geproduceerd. Hiervoor zijn alle abiotische-factoren uitgeschakeld.

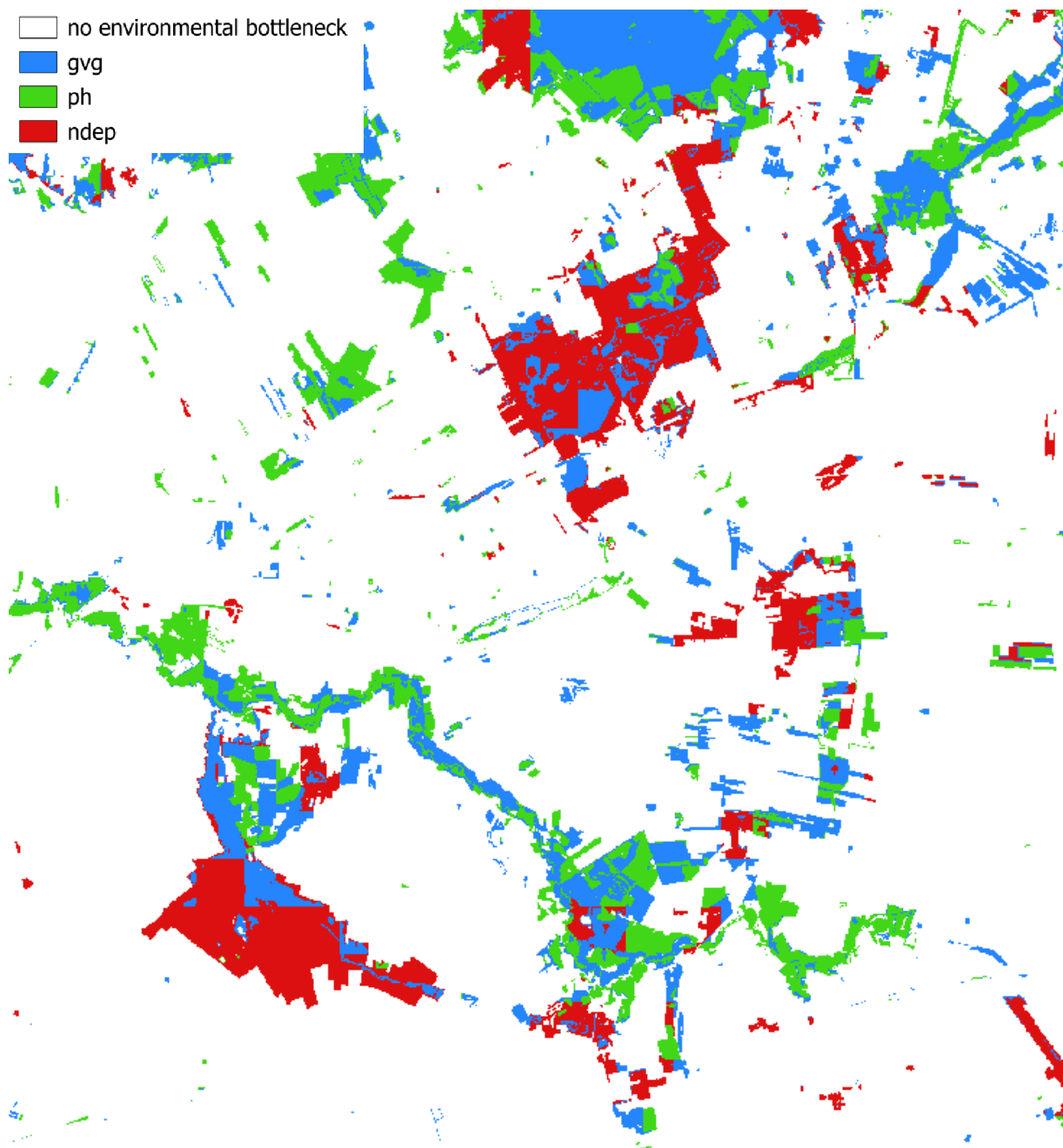
4.3 Demonstratie resultaten

In figuur 4.2 staat een uitsnede van de N-depositie-knelpuntkaart. Ruimtelijke variatie in de intensiteit van het N-dep knelpunt is duidelijk zichtbaar, met de grootste knelpuntwaardes in het zuidoosten van de uitsnede.



Figuur 4.2 Screenshot van de N-depositie knelpuntkaart.

In figuur 4.3 zien we hetzelfde gebied, met daarin de 'biggest_bottleneck'-map, oftewel de kaart die aangeeft welk knelpunt het grootst is per locatie.



Figuur 4.3 Screenshot van de biggest-bottleneck kaart.

4.4 Discussie en conclusie

De abiotische-knelpuntenkaarten zijn een waardevolle toevoeging aan het repertoire van MNP-outputs. Ze tonen in hoeverre de heersende abiotische condities de realisatie van de sleutelpopulaties belemmeren. De kaarten kunnen gebruikt worden om in scenario's natuurherstelmaatregelen te alloceren, of om effecten van geplande maatregelen te beoordelen. De kaarten zouden ook gebruikt kunnen worden voor validatiestudies waarbij uitgegaan wordt van expertschattingen van knelpunten.

We merken op dat de 'formule' voor de abiotische-knelpuntenkaarten complex is en kennis van de werking van het MNP vereist is.

4.5 Verantwoording

De ontwikkeling en implementatie van de abiotische-knelpuntkaarten gebeurde binnen project BO-43.20-101-020 Ex-ante evaluatie wet stikstof & natuurherstel.

5 Nieuwe MNP-parameters: N-depositie-grenswaarden

5.1 Inleiding

Een van de factoren in het MNP die een rol spelen bij de standplaatskwaliteit is stikstofdepositie, waarbij er alleen berekend wordt wat een teveel aan stikstofdepositie voor effect heeft op het voorkomen van soorten. Dat gebeurt net als voor de andere abiotische randvoorwaarden (pH en GVG) met behulp van grenswaarden, de zogenaamde percentielen in de verdelingscurve van het voorkomen over een milieurange. Voor stikstofdepositie worden alleen het 75 en 95 percentiel gehanteerd, die laten zien wanneer de depositie te hoog wordt.

In 2022 zijn de empirische ranges voor de kritische depositiewaarden (KDW, of in het Engels Critical Loads) bijgewerkt op basis van nieuwe experimenten en wetenschappelijke inzichten (Bobbink et al., 2022). Wamelink et al. (2023) hebben vervolgens de KDW's voor Nederlandse habitattypen bijgewerkt. Op basis daarvan zijn ook de stikstofdepositiegrenzen voor beheertypen bijgewerkt (Sanders et al., *in prep*). De grenswaarde voor de soorten in het MNP waren nog niet bijgewerkt. In dit rapport wordt beschreven hoe deze update is uitgevoerd en wat vervolgens de effecten zijn op de uitkomst van het MNP.

5.2 Materiaal en methode

Nieuwe grenswaarden voor stikstofdepositie zijn geschat voor alle soorten uit de 1.078-soortenlijst van het MNP (species_names.csv³). Voor een groot deel van de soorten zijn echter geen randvoorwaarden voorhanden en een deel van de soorten is niet gekoppeld aan een beheertypen. Voor de soorten die geen link hebben met een beheertype kan geen randvoorwaarde worden geschat en voor de soorten die dat wel hebben, maar waarvoor geen andere parameters beschikbaar zijn, geldt eveneens dat de soorten niet kunnen worden gebruikt binnen het MNP.

Voor de koppeling van soorten met beheertypen is gebruikgemaakt van land_type_suitability_index.csv⁴. Deze lijst bevat alle beheertypen, inclusief de neergeschaalde subtypen, typen uit het Limburg-project (Wamelink et al., 2018) en de handmatig aangepaste soort-beheertype combinaties, in totaal 6.589 soort-beheertype-combinaties.

De bijgewerkte stikstofdepositiegegevens zijn verkregen uit de file "land_type_suitability_index 2024 Ndep.xlsx⁵". Deze file bevat de stikstofdepositiegrenzen voor de beheertypen zoals beschreven in Sanders et al. (*in prep*).

Voor het MNP zijn stikstofgevoelige soorten geselecteerd. Dit zijn deels soorten die gevoelig zijn voor stikstofdepositie en deels ongevoelig, d.w.z. soorten die op stikstof reageren; dit omvat soorten die zowel positief als negatief reageren op stikstofdepositie. Ook voor deze lijst zijn nieuwe stikstofdepositiegrenzen geschat. De soortenlijst is verkregen uit species_subselection_179_NSensitive.csv; het gaat om 179 soorten⁶.

5.2.1 Aanvulling stikstofdepositiegrenzen voor MNP-specifieke beheertypen

Voor 47 beheertypen en subtypen (d.w.z. neergeschaalde beheertypen, zoals N05.01.02), inclusief agrarische typen, landschapstypen en de voor het MNP specifiek gedefinieerde W-typen, waren nog geen

³ https://git.wur.nl/MNP/mnp_parameters/-/blob/master/species_names.csv?ref_type=heads&plain=1

⁴ https://git.wur.nl/MNP/mnp_parameters/-/blob/master/land_type_suitability_index.csv?ref_type=heads&plain=1

⁵ https://git.wur.nl/MNP/mnp_parameters/-/blob/master/ndep_suitability_index.csv?ref_type=heads&plain=1

⁶ https://git.wur.nl/MNP/mnp_parameters/-/blob/DEV_NSensitivePlants/species_subselection_179_NSensitive.csv?ref_type=heads&plain=1

stikstofdepositiegrenzen gedefinieerd (Sanders et al. *in prep*). Omdat deze typen wel voorkomen in combinatie met soorten, zou dit kunnen leiden tot een onderschatting van de stikstofdepositiegrenzen voor de soorten. Voor de 47 typen zijn daarom stikstofdepositiegrenzen afgeleid volgens dezelfde methode als voor de andere typen. Daarbij zijn de volgende regels gehanteerd (zie tabel 5.1):

1. Agrarische typen hebben geen KDW en dus ook geen grenswaarden.
2. Knotboom (L01.08) en Hoogstamboomgaard (L01.09) hebben geen KDW en dus ook geen grenswaarden.
3. Water heeft geen KDW (N05.01.14, A14.02.00, W03.01.00).
4. Als een beheertype vergelijkbaar is met een Natuurbeheertype (N-type), dan zijn de grenswaarden van het vergelijkbare type overgenomen (zie tabel 5.1).
5. Alle L-boomtypen in rijen als Droog bos met productie N16.03, behalve L1.02 Houtwal en houtsingel, zijn opgenomen als N15.02.
6. Daarnaast zijn er nog een aantal individuele beslissingen genomen, omdat de regels zoals hierboven beschreven zijn, niet van toepassing waren en er toch een beslissing moest worden genomen.

5.2.2 Schatten grenswaarden voor stikstofdepositie voor soorten

De grenswaarden van stikstofdepositie voor soorten zijn geschat op basis van dezelfde methode als de randvoorwaarden van de beheertypen. De meeste soorten komen voor in minimaal een beheertype, maar vaak in meerdere beheertypen. De beheertypen hebben een waarde voor stikstofgevoeligheid in termen van het 75 en 95 percentiel.

Als 75-percentielwaarde voor de soort is de laagste waarde van de 75-percentielen van de kwalificerende beheertypen genomen. Voor het 95-percentiel is de hoogste waarde van de 95-percentielen van de kwalificerende typen genomen. Daar waar er geen combinatie van beheertype-soort beschikbaar is, kunnen er geen randvoorwaarden voor de soort worden geschat. Daar waar een beheertype ongevoelig is voor stikstofdepositie heeft dit geen gevolgen als er nog andere kwalificerende beheertypen zijn. Als er geen beheertype is met een grenswaarde, dan wordt er ook voor de soort geen grenswaarde geschat en is deze, als dat voor beide grenswaarden geldt, ongevoelig voor stikstofdepositie.

5.2.3 Test en validatie

Het MNP is gedraaid met de nieuwe grenswaarden voor stikstofdepositie voor de soorten. Deze is vergeleken met een run met de oude grenswaarden. Tussen deze twee runs waren alle parameters en inputkaarten gelijk, met uitzondering van N-dep-grenswaarden. We gebruikten een neergeschaalde beheertypenkaart uit het MNP-archief (bt_aangevuld_20190612time115357, deze bevat naast N-beheertypen ook agrarische en landschapselementtypen).

Voor beide runs rekenden we drie soortenlijsten door: de 468 (alle soorten met een model), 281 (alle soorten met een modelscore beter dan 'slecht') en 146 (alle VHR- en typische soorten met een modelscore beter dan 'slecht') soortenlijst.

Eerder in dit rapport is de automatische validatiemodule beschreven. Beide modelruns, dus met de oude en de nieuwe KDW's, zijn met deze procedure gevalideerd en met elkaar vergeleken. Bij de validatie is gekeken naar de 468-soortenlijst.

5.3 Resultaten

5.3.1 Schatten extra grenswaarden voor beheertypen

Voor 47 (neergeschaalde) beheertypen zijn er nieuwe randvoorwaarden geschat. Het gaat hierbij uitsluitend om neergeschaalde natuurtypen (N-typen, 22), agrarische typen (A-typen, 11), landschapselementen (L-typen, 9) en een paar voor het MNP zelf opgestelde typen (W-typen en T-type, resp. 4 en 1). De bijgeschatte randvoorwaarden variëren van 5 kg/ha/jr (75 percentiel) tot 35 kg/ha/jr (95 percentiel).

Voor 18 beheertypen worden geen waarden gegeven, zij zijn indifferent (tabel 5.1). Het gaat om agrarische typen en wateren.

Tabel 5.1 Voor dit project geschatte grenswaarden (75 en 95 percentiel) voor stikstofdepositie voor (neergeschaalde) beheertypen.

Code	Naam	75	95	Opmerking
N05.01.04	Hoge zeggen en biezen	15	35	als N05.01.00 Moeras
N05.01.05	Veenmosrietland	5	15	als N06.01.00 Veenmosrietland en moerasheide
N05.01.07	Moerasloofbos	16	26	als N14.02.00 Hoog- en laagveenbos
N05.01.09	Laagveen	15	25	als N06.02.00 Trilveen
N05.01.10	Hoogveenbos	16	26	als N14.02.00 Hoog- en laagveenbos
N05.01.14	Slikkige rivieroever			indifferent
N05.01.15	Nat hakhout	10	34	als N17.01.00 Vochtig hakhout en middenbos
N05.01.08	Moerasnaaldbos	16	26	als N14.02.00 Hoog- en laagveenbos
A01.01.00	Weidevogelgebied			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
A01.02.00	Akkerfaunagebied			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
A11.02.00	Weidevogelland met riet of opgaande begroeiing			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
N05.01.01	Krabbescheervelden			als N04.02.00 Zoete plas
N08.02.09	Droge duinruigte	28	32	Als N08.02.11 Duinstruweel
L01.07.00	Laan	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
N16.03.00	Droog bos met productie	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
N16.04.00	Vochtig bos met productie	15	34	als N16.02.00 Vochtig bos met productie
N08.02.05	Vochtig duinvallei (kalkrijk)	5	35	als N08.03.00 Vochtige duinvallei
N08.02.06	Vochtig duinvallei (ontkalkt)	5	35	als N08.03.00 Vochtige duinvallei
N08.02.10	Duinriet			als de andere riet typen
N08.02.14	Vochtige duinheide	10	15	als N08.04.00 Duinheide
N08.02.04	Nat en vochtig duingrasland	5	35	als N08.03.00 Vochtige duinvallei
L01.02.00	Houtwal en houtsingel	10	15	als N15.02.00 Dennen-, eiken- en beukenbos
L01.04.00	Bossingel en bosje	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
A02.01.00	Botanisch waardevol grasland			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
A02.02.00	Botanisch waardevol akkerland			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
W00.06.00	Agrarisch			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
N05.01.12	Kalktufbronnen en kalkmoerassen	15	35	als N05.01.00 Moeras, bij gebrek aan beter
A01.03.00	Ganzenfourageergebied			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
N05.01.13	Open zand	15	35	als N05.01.00 Moeras, is onderdeel van natuurtipe moeras
L01.03.00	Elzensingel	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
L01.08.00	Knotboom			geen KDW (indifferent)
L01.09.00	Hoogstamboomgaard			geen KDW (indifferent)
N08.02.12	Duinnaaldbos	10	15	als N15.01.02 Duinnaaldbos

Code	Naam	75	95	Opmerking
N08.02.13	Duinloofbos	10	15	als N15.01.02 Duinnaaldbos
A13.02.00	Struweel en ruigte			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
N17.05.00	Wilgengriend	10	34	als N17.01.00 Vochtig hakhout en middenbos
L01.05.00	Knip- of scheerheg	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
L01.06.00	Struweelhaag	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
L01.13.00	Bomenrij of solitaire boom	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
A13.01.00	Bomenrij en singel			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
W00.04.00	Bomenrij of heg	10	31	als N16.01.00 Droog bos met productie
A12.01.00	Open akkerland voor broedende akkervogels			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
A12.02.00	Open akkerland voor overwinterende akkervogels			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
W01.01.00	Rivierduin- open zand in riviergebied	5	35	als N01.03.00 Rivier- en moeraslandschap
T15.02.00	Dennen-, eiken- en beukenbos in kern	10	15	als N15.02.00 Dennen-, eiken- en beukenbos
A14.02.00	Poel			agrarisch geen Ndep grenzen (indifferent)
W03.01.00	Breed water			als zoet plas, geen KDW (indifferent)

5.3.2 Schatten grenswaarden voor stikstofdepositie voor soorten

De soort-beheertypecombinaties zijn gebruikt om de grenswaarden voor stikstofdepositie te schatten. Dit leverde soort-beheertypecombinaties op voor 953 vogel-, vlinder- en plantensoorten. De range voor de randvoorwaarden van de soorten loopt van 2 kg/ha/jr tot 35 kg/ha/jr. De verschillen tussen de oude en nieuwe grenswaarden per soort zijn te vinden in bijlage 3.

De als stikstofongevoelig aangewezen soorten zijn ook opgenomen in de tabel van bijlage 3.

5.3.3 Model test

Voor 24 soorten uit de set van 281 soorten in het MNP verandert het duurzaam voorkomen (viability) van de soort (tabel 5.2) Voor twee soorten gaat de viability vooruit, voor de rest achteruit. De positieve trend komt omdat voor twee habitattypen en dus de bijbehorende beheertypen de KDW minder streng is geworden (Wamelink et al., 2023). Van de 24 soorten gaat het om acht plantensoorten, tien vogelsoorten en zes vlindersoorten, de twee soorten die een positieve trend vertonen zijn beide plantensoorten.

Tabel 5.2 Soorten die veranderen in hun viability en de trend in de verandering bij gebruik van de oude en nieuwe waarden voor stikstofdepositie in het MNP. Met v: viable, pv: possibly viable en nv: not viable.

Code	Wetenschappelijke naam	Naam	Oude waarde	Nieuwe waarde	Trend
S09000093	<i>Arnica montana</i>	Valkruid	v	pv	-
S09000236	<i>Carex hostiana</i>	Blonde zegge	v	pv	-
S09000324	<i>Cicendia filiformis</i>	Draadgentiaan	pv	v	+
S09000486	<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	v	pv	-
S09000532	<i>Fritillaria meleagris</i>	Wilde kievitsbloem	pv	nv	-
S09000881	<i>Ophrys insectifera</i>	Vliegenorchis	nv	pv	+
S09001332	<i>Valeriana dioica</i>	Kleine valeriaan	pv	nv	-
S09001953	<i>Thalictrum minus</i>	Kleine ruit	pv	nv	-

Code	Wetenschappelijke naam	Naam	Oude waarde	Nieuwe waarde	Trend
S02001040	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kwak	pv	nv	-
S02002310	<i>Pernis apivorus</i>	Wespendief	v	pv	-
S02004560	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Kluut	v	pv	-
S02005190	<i>Gallinago gallinago</i>	Watersnip	v	pv	-
S02009740	<i>Lullula arborea</i>	Boomleeuwerik	v	pv	-
S02010110	<i>Anthus pratensis</i>	Graspieper	v	pv	-
S02011040	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtegaal	v	pv	-
S02011060	<i>Luscinia svecica</i>	Blauwborst	v	pv	-
S02011390	<i>Saxicola rubicola</i>	Roodborsttapuit	pv	nv	-
S02012360	<i>Locustella naevia</i>	Sprinkhaanzanger	pv	nv	-
S06000064	<i>Limenitis camilla</i>	Kleine ijsvogelvlinder	pv	nv	-
S06000080	<i>Brenthis ino</i>	Purperstreepparelmoervlinder	pv	nv	-
S06000082	<i>Argynnis niobe</i>	Duinparelmoervlinder	pv	nv	-
S06000084	<i>Argynnis aglaja</i>	Grote parelmoervlinder	pv	nv	-
S06000012	<i>Pyrgus malvae</i>	Aardbeivlinder	v	pv	-
S06000049	<i>Plebeius argus</i>	Heideblauwtje	v	nv	-

De verandering van de duurzaamheidsklasse in de soorten heeft effect op het totaal duurzaam voorkomen van de soorten in Nederland. Het percentage daalt van 52% naar 45% (zie tabel 5.3). De daling vindt plaats als gevolg van alle drie soortengroepen, al is die bij de planten beperkt (1), o.a. doordat er twee soorten een positieve trend laten zien (tabel 5.2). Voor het duurzaam voorkomen van de 146 soortenset is het beeld vergelijkbaar. Het percentage gaat van 58 naar 50 procent. De daling vindt hier vooral bij de vogels plaats (tabel 5.3).

Tabel 5.3 Aantal vlinders, planten en vogels per viability-klasse, het totale aantal en het percentage duurzame soorten voor de 281-soortengroep.

Klasse	Oud					Nieuw				
	Vlinders	Planten	Vogels	Som	%	Vlinders	Planten	Vogels	Som	%
Viable	16	87	45	148	52	12 (-4)	86 (-1)	30 (-15)	128 (-20)	45
Possible viable	6	12	16	34	12	3 (-3)	10 (-2)	21 (+5)	34	12
Not-viable	10	61	28	99	35	17 (+7)	64 (+3)	38 (+10)	119 (+19)	42
Totaal	32	160	89	281	100	32	160	89	281	100

Tabel 5.4 Aantal vlinders planten en vogels per viability klasse, het totale aantal en het percentage duurzame soorten voor de 146 soortengroep.

Klasse	Oud					Nieuw				
	Vlinders	Planten	Vogels	Som	%	Vlinders	Planten	Vogels	Som	%
Viable	9	55	21	85	58	7 (-2)	53 (-2)	14 (-7)	74	50
Possible viable	5	6	5	16	10	2 (-3)	6	9 (+4)	17	11
Not-viable	9	31	5	45	30	14 (+5)	33 (+2)	8 (+3)	55	37
Totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.4 Validatie

5.4.1 Validatie binnen de 468-soortenlijst

De automatische validatie is toegepast op de MNP-runs met oude en nieuwe N-dep-grenswaarden en met de volledige 468-soortenlijst.

De automatische validatiemethode laat zien dat door de verandering in grenswaarden het aantal modellen met een acceptabele mate van overeenkomst met de waarnemingsdata ($MCC \geq 0,3$) zakt van 117 naar 114. 345 soorten blijven 'slecht' gemodelleerd, 108 soorten blijven 'goed' gemodelleerd, 9 soorten worden slechter gemodelleerd met de nieuwe grenswaarden en 6 soorten slaan om naar 'goed' gemodelleerd (zie tabel 5.5). Netto wordt van drie soorten dus de verspreiding minder nauwkeurig gemodelleerd. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door een afname in de sensitivity (ook wel recall) van het model. Dit betekent dat plekken waar de soort volgens waarnemingen wel voorkomt niet meer worden aangewezen door het model. Het aantal soorten waarvan de SVI correct wordt voorspeld zakt van 172 naar 171.

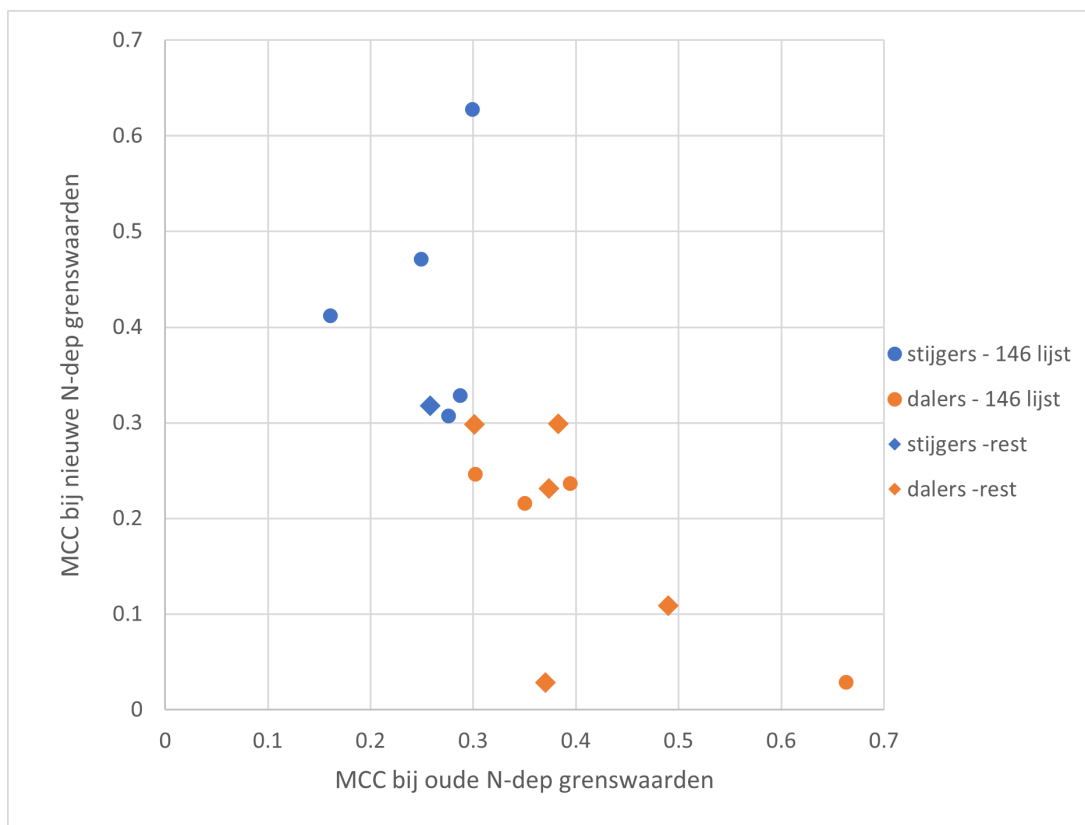
Tabel 5.5 Soorten waarbij de validatieuitkomst verandert.

Local_name	Oordeel_verspreiding oude grenswaarden	Oordeel_verspreiding nieuwe grenswaarden	146-lijst?
Boomleeuwerik	slecht	goed	ja
Christoffelkruid	goed	slecht	ja
Driedistel	goed	slecht	nee
Dwergviltkruid	goed	slecht	nee
Gelobde maanvaren	goed	slecht	ja
Groenknolorchis	goed	slecht	nee
Heideblauwtje	goed	slecht	ja
Heidekartelblad	slecht	goed	ja
Hondsviooltje	slecht	goed	ja
Koninginnenpage	goed	slecht	nee
Korenbloem	goed	slecht	nee
Kruipbrem	slecht	goed	ja
Liggende vleugeltjesbloem	slecht	goed	ja
Moeraskartelblad	slecht	goed	nee
Veenreukgras	goed	slecht	nee

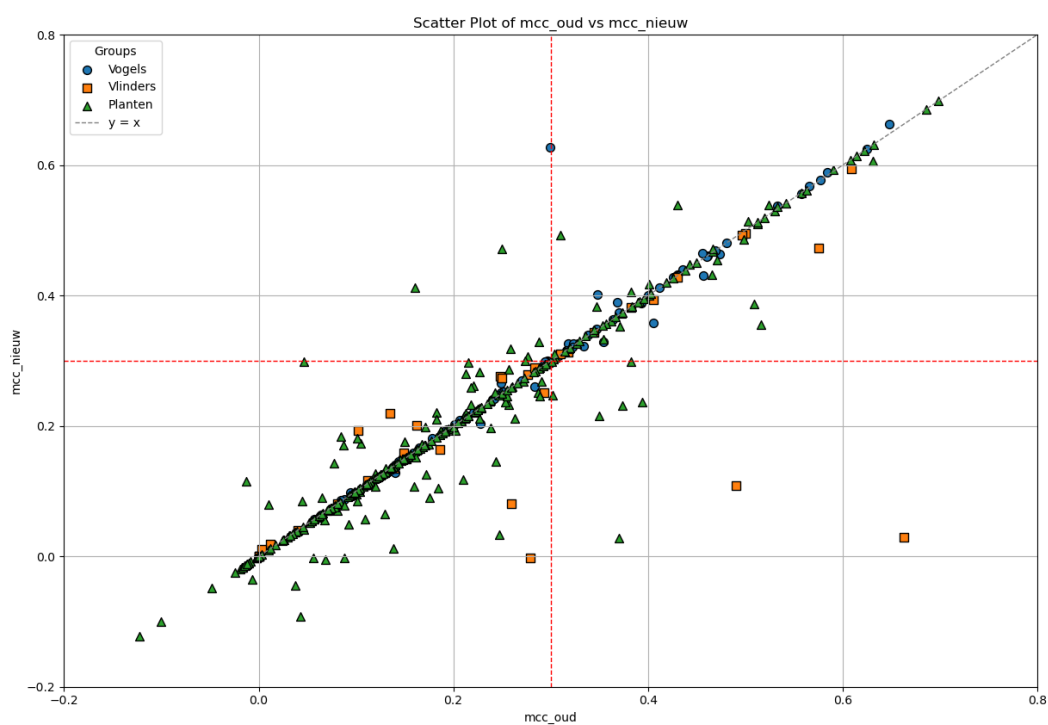
De veranderingen in de MCC van de betreffende soorten zijn zichtbaar gemaakt in figuur 5.1. Voor drie stijgers en zes dalers is de MCC-verandering kleiner dan 0,1. De validatiegrids van deze soorten staan in de bijlage 4.

De verandering van de validatie-MCC voor alle 468 soorten is weergegeven in figuur 5.2. Hieruit wordt duidelijk dat de MCC-score niet wezenlijk verandert voor de meeste soorten; dit zijn de data-punten op of nabij de 1:1-lijn. De rode stippellijnen geven de MCC-drempelwaarde van 0,3 aan en verdelen het figuur in vier kwadranten:

1. was slecht, wordt goed (linksboven)
 2. was goed, blijft goed (rechtsboven)
 3. was goed, wordt slecht (rechtsonder)
 4. was slecht, blijft slecht (linksonder)
- Validatie binnen de 146 soortenlijst



Figuur 5.1 Verandering van de validatie MCC voor de 15 soorten waarbij het validatieoordeel verandert.



Figuur 5.2 Verandering van de validatie MCC voor alle 468 soorten.

5.4.2 Validatie binnen de 146 soortenlijst

Van de vijftien soorten uit tabel 5.5 zijn er negen onderdeel van de 146-soortenlijst. Dit zijn boomleeuwerik, christoffelkruid, gelobde maanvaren, groenknolorchis, heideblauwtje, heidekartelblad, hondsviooltje, kruipbrem en liggende vleugeltjesbloem. Hiervan slaan er vijf om van goed naar slecht en vier van slecht naar goed. Binnen deze soortenlijst is dus een kleine verbetering van de soortmodellen te constateren.

5.5 Discussie

De randvoorwaarden voor stikstofdepositie in het MNP zijn aangepast op basis van de nieuwste inzichten zoals beschreven in Bobbink et al. (2022) en Wamelink et al. (2023). Dit leverde bij de randvoorwaarden voor beheertypen (Sanders et al., *in prep*) over het algemeen strengere randvoorwaarden voor stikstof op. Als gevolg daarvan zijn ook de randvoorwaarden van de soorten grotendeels strenger geworden. Dat heeft zijn weerslag in het duurzaam voorkomen van de soorten, dat omlaag is gegaan van 58 naar 50% voor de 'typische' soorten (146 soorten). De nieuwe randvoorwaarden in dit rapport zijn een eerste stap in het verbeteren van de modellering van de effecten van stikstof op het duurzaam voorkomen van soorten. Doordat in de gebruikte methode het meest stikstofgevoelige gekoppelde beheertype leidend is voor de randvoorwaarden van een soort, geven de nieuwe randvoorwaarden waarschijnlijk een overschatting van de negatieve effecten van stikstof op het duurzaam voorkomen van soorten.

Alternatieve methoden zijn denkbaar. Zo kunnen de randvoorwaarden rechtstreeks voor de soorten worden geschat op basis van de responscurven zoals die voor het Doren 2-project zijn geschat (Wamelink et al., *in prep*). Daarvoor is het nog wel nodig om te bepalen hoe de grenswaarden moeten worden geschat. Voordeel van deze methode is dat hij meer in lijn is met de andere abiotische randvoorwaarden, waarbij de randvoorwaarden voor pH en GVG zijn gelegd bij het 75 en 95 percentiel van de responscurve.

Daarnaast zouden de effecten van stikstof meegenomen kunnen worden als deel van de kwaliteit van een beheertype. Een beheertype waarbij de KDW wordt overschreden heeft dan een lagere habitatgeschiktheid voor alle soorten die in dat beheertype kunnen voorkomen. Deze methode vereist wel een technische aanpassing aan het model.

Als test is ook de automatische validatieprocedure gebruikt. Hieruit bleek dat de ruimtelijke spreiding van de soorten iets slechter werd, minder soorten met een goed model, maar dat de vergelijking met de rode lijst beter werd en er een aantal soorten bij kwamen met een goed model. Overal was het aantal goede modellen echter beperkt lager. Dit zou aanleiding kunnen zijn om nog een keer te onderzoeken of het aantal goede modellen door kalibratie omhoog kan worden gebracht. Voor een deel van de soorten zijn de verschillen als gevolg van de nieuwe randvoorwaarden klein (figuur 5.1). Het gaat om zes soorten die slechter worden en drie die beter worden. Als die soorten ook als onveranderd worden beschouwd, dan verandert er netto niet zo heel veel voor de validatie en het aantal soorten met een acceptabel model.

Het is duidelijk dat de validatieprocedure op verspreidingskaarten niet als enig criterium moet worden toegepast om modelverandering te toetsten, aangezien aannemelijk is dat toevoeging van recente wetenschappelijke kennis over stikstofgevoeligheid het model per definitie zal verbeteren. Zo blijft het model in de pas met de laatste wetenschappelijke kennis, een must om acceptatie van de resultaten te bewerkstelligen.

5.6 Conclusie en aanbeveling

Een eerste stap is gezet om de randvoorwaarden voor stikstofdepositie voor de soorten aan te passen aan de modernste inzichten. Ze zijn getest en ook de soortmodellen zijn gevalideerd. In principe kan deze update gebruikt worden voor doorrekeningen met het MNP. Alternatieve methoden voor het modelleren van de effecten van stikstof moeten hierbij nog onderzocht worden.

Er is een alternatieve methode mogelijk om de randvoorwaarden voor stikstofdepositie per soort te schatten, op basis van de responscurven uit het Doren-project. Daarvoor moet nog wel bepaald worden hoe de percentielen berekend moeten worden.

Het percentage duurzaam voorkomen van de soorten gaat door deze aanpassing achteruit van 58 naar 50%.

Wij bevelen aan om de nieuwe grenswaarden te hanteren in volgende modelberekeningen met het MNP. De resultaten sluiten dan weer aan bij de nieuwste inzichten zoals vastgelegd in Wamelink et al. (2023) voor habitattypen.

Literatuur

- Allouche, O., Tsoar, A., Kadmon, R. (2006). Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of Applied Ecology* 43, 1223–1232. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01214.x>
- Biersteker, L., Roelofsen, H. (2024). Model for nature policy voor de monitoring en evaluatie van het programma stikstofreductie en natuurverbetering : inschatting effect van maatregelen op potentieel duurzame landnatuursoorten met behulp van het model for nature policy (mnp) (Ser. Rapport / wageningen environmental research, 3304). Wageningen Environmental Research. March 19, 2024
- Bijlsma, R. J., Janssen, J. A. M., Weeda, E. J., & Schaminée, J. H. J. (2014). Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen in Nederland, WOt-rapport 125. WOT Natuur & Milieu. <https://edepot.wur.nl/342755>
- Bobbink, R., G. van Dijk, E. Remke & H. Tomassen (2022). Herstelbaarheid van door stikstofdepositie aangetaste Natura 2000-habitattypen: een overzicht. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. Rapportnummer RP-21.117.21.95.
- Bussel, L.G.J. van & A. van Hinsberg (2024). Verwachte effecten van voorgenomen natuur- en stikstofbronmaatregelen op de toestand van de natuur. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Deschamps, G., Poggiato, G., Brun, P., Galiez, C., & Thuiller, W. (2023). Predict first-assemble later versus assemble first-predict later: Revisiting the dilemma for functional biogeography. *Methods in Ecology and Evolution*, 14(10), 2680-2696.
- Goutte, C., & Gaussier, E. (2005, March). A probabilistic interpretation of precision, recall and F-score, with implication for evaluation. In *European conference on information retrieval* (pp. 345-359). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Hinsberg, A. van, Pouwels, R., Hellegers, M., & Henkens, R. (2023). *Review van de MetaNatuurPlanner*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Hinsberg, A. van, van Egmond, P., Pouwels, R., Dirkx, G., & Breman, B. (2020). Referentiescenario's Natuur: Tussenrapportage Natuurverkenning 2050. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Kleunen, A. van, Van Roomen, M., Van Winden, E., Hornman, M., Boele, A., Kampichler, C., Zoetebier, D., Sierdsema, H., Van Turnhout, C. (2020). Vogelrichtlijnrapportage 2013-2018 van Nederland : status en trends van soorten. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. <https://doi.org/10.18174/521617>
- Pouwels, R., Wamelink, G.W.W., Van Adrichem, M.H.C., Jochem, R., Wegman, R.M.A., De Knecht, B. (2017). MetaNatuurplanner v4.0 - Status A : Toepassing voor Evaluatie Natuurpact. WOt-technical report 110. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. <https://doi.org/10.18174/429587>
- Sanders M., Wamelink, W., van Elburg E. en Roelofsen, H. (*in prep*). Milieukwaliteit van landnatuur: stikstofdepositie, 1994-2023; Technische achtergrond bij CLO-indicator 1592. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report.
- Sparrius, L., Odé, B., Beringen, R., 2014. Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria (FLORON rapport No. 57). FLORON, Nijmegen.
- Swaay, C.A.M. van (2019). Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders 2019 volgens Nederlandse en IUCN- criteria (Rapport No. VS2019.001). De Vlinderstichting, Wageningen.
- Wamelink, W., Biersteker, L., Roelofsen, H., Jochem, R., Van Der Gref, J., De Knecht, B., Henkens, R. (2022). Model for Nature Policy - MNP : Automatisering validatie, automatisering draagkrachten, rekenmethode van de randvoorwaarden binnen MNP, gevoeligheids- en onzekerheidsanalyse, WOt-technical report 233. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. <https://doi.org/10.18174/585013>
- Wamelink, W., van Adrichem, M., Meeuwssen, H., Frissel, J., Woltjer, I., de Knecht, B., & Pouwels, R. (2018). *Effect van kleine landschapselementen en buitenlandse natuur op het duurzaam voorkomen van soorten in de provincie Limburg: Doorrekening met het MNP*. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2912). Wageningen Environmental Research

-
- Wamelink, W., van Dobben, H., van der Zee, F., van Hinsberg, A., & Bobbink, R. (2023). *Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000: Herziening 2023*. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3272). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/633179>
- Wamelink, G.W.W., Goedhart, P.W., Roelofsen, H.D., Bobbink, R., Posch, M., & van Dobben, H.F. (2021). *Relaties tussen de hoeveelheid stikstofdepositie en de kwaliteit van habitattypen*. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3089). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/547752>
- Wamelink, G.W.W., M.H.C. van Adrichem, J.Y. Frissel en R. Wegman (2011). Een nieuwe, eenvoudige manier om de bodemkwaliteit van natuurgebieden te bepalen. Alterra rapport 2214. Alterra, Wageningen. <http://edepot.wur.nl/191682>.
- Wamelink, W., H. Roelofsen, R. Bobbink, D. te Beest, L. Grabijn, M. Josemans, H. van Dobben, F. van der Zee in prep. Improving the response curves of habitat types for nitrogen deposition. Wageningen Environmental Research.

Verantwoording

WOT-technical report: 276

BAPS-projectnummer: WOT-04-011-045.03

Dit project werd begeleid door [Rogier Pouwels (WOT)] en Arjen van Hinsberg (PBL)]. De werkwijze werd afgestemd met Bart de Knecht (WENR).

De auteurs bedanken allen voor hun bijdrage aan het tot stand komen van deze rapportage.

Akkoord Extern contactpersoon

functie: Senior wetenschappelijk onderzoeker

naam: Arjen van Hinsberg

datum: 17-12-2024

Akkoord Intern contactpersoon

naam: Rogier Pouwels

datum: 18-12-2024

Bijlage 1 MNP-validatie soortmodellen

Tabel B1.1 Beoordeling per soort.

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S02000070	Dodaars	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	slecht	0.364708	n.v.t.
S02000120	Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	matig	0	n.v.t.
S02000950	Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>	matig	0.227566	n.v.t.
S02000980	Woudaap	<i>Ixobrychus minutus</i>	matig	0.049629	n.v.t.
S02001040	Kwak	<i>Nycticorax nycticorax</i>	redelijk	0.083312	slecht
S02001210	Grote zilverreiger	<i>Casmerodius albus</i>	matig	0	n.v.t.
S02001240	Purperreiger	<i>Ardea purpurea</i>	matig	0.196726	n.v.t.
S02001340	Ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i> ssp. <i>ciconia</i>	redelijk	0.199434	slecht
S02001440	Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	matig	0.069657	n.v.t.
S02001730	Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	redelijk	0.261616	goed
S02001820	Krakeend	<i>Anas strepera</i>	goed	0.343533	goed
S02001840	Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	matig	0.282789	slecht
S02001890	Pijlstaart	<i>Anas acuta</i> ssp. <i>acuta</i>	slecht	0.067597	goed
S02001910	Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>	redelijk	0.390155	goed
S02001940	Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	goed	0.284187	slecht
S02001960	Krooneend	<i>Netta rufina</i>	redelijk	0.157119	slecht
S02002030	Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	matig	0.35185	slecht
S02002060	Eider	<i>Somateria mollissima</i>	redelijk	0.422862	n.v.t.
S02002310	Wespendief	<i>Pernis apivorus</i>	goed	0.34712	n.v.t.
S02002600	Bruine kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	slecht	0	n.v.t.
S02002610	Blauwe kiekendief	<i>Circus cyaneus</i>	matig	0	n.v.t.
S02002630	Grauwe kiekendief	<i>Circus pygargus</i>	redelijk	0	n.v.t.
S02002670	Havik	<i>Accipiter gentilis</i> ssp. <i>gentilis</i>	redelijk	0.435162	goed
S02002870	Buizerd	<i>Buteo buteo</i> ssp. <i>buteo</i>	redelijk	0.438705	goed
S02003040	Torenvalk	<i>Falco tinnunculus</i> ssp. <i>tinnunculus</i>	redelijk	0.381891	slecht
S02003320	Korhoen	<i>Tetrao tetrix</i>	matig	0.080353	n.v.t.
S02003670	Patrijs	<i>Perdix perdix</i>	slecht	0.141675	goed
S02003700	Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>	slecht	0.147193	goed
S02004070	Waterral	<i>Rallus aquaticus</i>	matig	0.354606	slecht
S02004080	Porseleinhoen	<i>Porzana porzana</i>	redelijk	0.276609	n.v.t.
S02004100	Klein waterhoen	<i>Porzana parva</i>	redelijk	0	slecht
S02004110	Kleinst waterhoen	<i>Porzana pusilla</i>	redelijk	0	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S02004210	Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>	matig	0.229978	n.v.t.
S02004330	Kraanvogel	<i>Grus grus</i>	goed	0.133433	slecht
S02004500	Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	matig	0.309313	slecht
S02004560	Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	goed	0.369462	n.v.t.
S02004590	Griel	<i>Burhinus oediconemus</i> ssp. <i>oediconemus</i>	matig	0	goed
S02004690	Kleine plevier	<i>Charadrius dubius</i>	matig	0	slecht
S02004700	Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	redelijk	0.279562	n.v.t.
S02004770	Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>	goed	0.222854	n.v.t.
S02005170	Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>	redelijk	0.175904	n.v.t.
S02005190	Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>	goed	0.316287	n.v.t.
S02005320	Grutto	<i>Limosa limosa</i>	goed	0.4391	slecht
S02005410	Wulp	<i>Numenius arquata</i>	matig	0.399714	slecht
S02005460	Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	goed	0.353068	slecht
S02005750	Zwartkopmeeuw	<i>Larus melanocephalus</i>	slecht	0.039789	n.v.t.
S02006110	Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	redelijk	0	n.v.t.
S02006150	Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	redelijk	0.322079	n.v.t.
S02006160	Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	redelijk	0	n.v.t.
S02006240	Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	matig	0.19926	n.v.t.
S02006270	Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i> ssp. <i>niger</i>	slecht	0	n.v.t.
S02007680	Velduil	<i>Asio flammeus</i>	redelijk	0.263774	n.v.t.
S02007780	Nachtzwaluw	<i>Caprimulgus europaeus</i> ssp. <i>europaeus</i>	matig	0.37984	n.v.t.
S02008310	IJsvogel	<i>Alcedo atthis</i> ssp. <i>ispida</i>	matig	0	n.v.t.
S02008480	Draaihals	<i>Jynx torquilla</i>	goed	0.278383	n.v.t.
S02008560	Groene specht	<i>Picus viridis</i>	redelijk	0	goed
S02008630	Zwarte specht	<i>Dryocopus martius</i>	goed	0	n.v.t.
S02008760	Grote bonte specht	<i>Dendrocopos major</i>	goed	0	goed
S02008830	Middelste bonte specht	<i>Dendrocopos medius</i>	matig	0	goed
S02008870	Kleine bonte specht	<i>Dendrocopos minor</i>	redelijk	0	goed
S02009740	Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>	redelijk	0.431864	n.v.t.
S02009760	Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	goed	0.410649	slecht
S02009810	Oeverzwaluw	<i>Riparia riparia</i> ssp. <i>riparia</i>	slecht	0.162419	n.v.t.
S02010050	Duinpieper	<i>Anthus campestris</i>	goed	0.294817	n.v.t.
S02010090	Boompieper	<i>Anthus trivialis</i>	goed	0.440896	goed
S02010110	Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>	matig	0.394542	goed
S02010171	Gele kwikstaart	<i>Motacilla flava</i>	slecht	0	slecht
S02010190	Grote gele kwikstaart	<i>Motacilla cinerea</i> ssp. <i>cinerea</i>	slecht	0	slecht
S02011040	Nachtegaal	<i>Luscinia megarhynchos</i>	goed	0.387072	slecht
S02011060	Blauwborst	<i>Luscinia svecica</i>	matig	0.293859	n.v.t.

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S02011220	Gekraagde roodstaart	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	goed	0	slecht
S02011370	Paapje	<i>Saxicola rubetra</i>	slecht	0.248472	n.v.t.
S02011390	Roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>	matig	0.415272	n.v.t.
S02011460	Tapuit	<i>Oenanthe oenanthe</i>	goed	0.410688	n.v.t.
S02012000	Zanglijster	<i>Turdus philomelos</i>	redelijk	0.415533	goed
S02012200	Cetti's zanger	<i>Cettia cetti</i>	slecht	0	slecht
S02012360	Sprinkhaanzanger	<i>Locustella naevia</i>	matig	0.353063	slecht
S02012380	Snor	<i>Locustella luscinioides</i>	matig	0.393055	n.v.t.
S02012430	Rietzanger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	slecht	0.428113	n.v.t.
S02012530	Grote karekiet	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	matig	0	n.v.t.
S02012590	Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>	matig	0.334537	goed
S02012740	Braamsluiper	<i>Sylvia curruca</i>	matig	0.403629	slecht
S02013080	Fluiter	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	redelijk	0.393535	slecht
S02013150	Vuurgoudhaan	<i>Regulus ignicapilla</i>	redelijk	0.380629	goed
S02013350	Grauwe vliegenvanger	<i>Muscicapa striata</i>	redelijk	0	slecht
S02013490	Bonte vliegenvanger	<i>Ficedula hypoleuca</i> ssp. <i>hypoleuca</i>	goed	0	goed
S02013640	Baardman	<i>Panurus biarmicus</i>	slecht	0.289711	goed
S02014400	Glanskop	<i>Parus palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	redelijk	0.402643	slecht
S02014420	Matkop	<i>Parus montanus</i>	matig	0.50554	slecht
S02014790	Boomklever	<i>Sitta europaea</i>	goed	0.445631	goed
S02014870	Boomkruiper	<i>Certhia brachydactyla</i>	goed	0.478716	goed
S02014900	Buidelmees	<i>Remiz pendulinus</i>	redelijk	0.225644	goed
S02015080	Wielewaal	<i>Oriolus oriolus</i>	matig	0.41028	slecht
S02015150	Grauwe klauwier	<i>Lanius collurio</i>	matig	0	n.v.t.
S02015200	Klapekster	<i>Lanius excubitor</i>	goed	0.164313	goed
S02015720	Raaf	<i>Corvus corax</i>	goed	0.243091	slecht
S02016380	Keep	<i>Fringilla montifringilla</i>	redelijk	0.198146	n.v.t.
S02016490	Groenling	<i>Chloris chloris</i>	slecht	0.122122	slecht
S02016530	Putter	<i>Carduelis carduelis</i>	slecht	0.138025	slecht
S02016540	Sijs	<i>Carduelis spinus</i>	goed	0.374967	slecht
S02016600	Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>	slecht	0.337107	goed
S02016634	Kleine barmsijs	<i>Carduelis cabaret</i>	slecht	0	goed
S02017100	Midden-Europese goudvink	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> ssp. <i>europoea</i>	goed	0	goed
S02017170	Appelvink	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	redelijk	0.388014	goed
S02018570	Geelgors	<i>Emberiza citrinella</i>	goed	0.52339	slecht
S02018660	Ortolaan	<i>Emberiza hortulana</i>	redelijk	0	goed
S02018820	Grauwe gors	<i>Emberiza calandra</i>	redelijk	0	goed
S06000002	Bont dikkopje	<i>Carterocephalus palaemon</i>	slecht	0.16273	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S06000003	Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>	matig	0.189161	slecht
S06000004	Zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	matig	0.496185	goed
S06000006	Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>	goed	0.31632	slecht
S06000007	Groot dikkopje	<i>Ochlodes faunus</i>	matig	0.543222	n.v.t.
S06000008	Bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>	redelijk	0.083448	goed
S06000012	Aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>	matig	0.170714	n.v.t.
S06000019	Koninginnenpage	<i>Papilio machaon</i>	matig	0.388937	goed
S06000035	Groentje	<i>Callophrys rubi</i>	matig	0.560915	goed
S06000042	Grote vuurvlinder	<i>Lycaena dispar</i>	goed	0.318643	n.v.t.
S06000044	Bruine vuurvlinder	<i>Lycaena tityrus</i>	redelijk	0.272433	n.v.t.
S06000049	Heideblauwtje	<i>Plebeius argus</i>	goed	0.615759	n.v.t.
S06000050	Vals heideblauwtje	<i>Plebeius idas</i> ssp. <i>idas</i>	slecht	0	n.v.t.
S06000051	Veenbesblauwtje	<i>Plebeius optilete</i>	matig	0.169122	n.v.t.
S06000052	Bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>	matig	0.305632	n.v.t.
S06000057	Gentiaanblauwtje	<i>Maculinea alcon</i>	redelijk	0.38827	n.v.t.
S06000061	Pimpernelblauwtje	<i>Maculinea teleius</i>	slecht	0.050636	n.v.t.
S06000062	Donker pimpernelblauwtje	<i>Maculinea nausithous</i>	matig	0.019541	n.v.t.
S06000064	Kleine ijsvogelvlinder	<i>Limenitis camilla</i>	redelijk	0.371093	slecht
S06000065	Grote ijsvogelvlinder	<i>Limenitis populi</i>	matig	0	goed
S06000066	Grote weerschijnvlinder	<i>Apatura iris</i>	matig	0.328402	slecht
S06000076	Veenbesparelmoervlinder	<i>Boloria aquilonaris</i>	goed	0.052412	goed
S06000077	Zilveren maan	<i>Boloria selene</i>	redelijk	0.117903	slecht
S06000080	Purperstrepparelmoervlinder	<i>Brenthis ino</i>	matig	0.015955	slecht
S06000081	Kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>	goed	0.35482	slecht
S06000082	Duinparelmoervlinder	<i>Argynnis niobe</i>	redelijk	0.273021	slecht
S06000084	Grote parelmoervlinder	<i>Argynnis aglaja</i>	goed	0.1879	goed
S06000088	Veldparelmoervlinder	<i>Melitaea cinxia</i>	goed	0.135636	goed
S06000092	Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>	redelijk	0.117294	goed
S06000097	Tweekleurig hooibeestje	<i>Coenonympha arcania</i>	goed	0	goed
S06000098	Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>	redelijk	0.316551	goed
S06000099	Veenhooibeestje	<i>Coenonympha tullia</i> ssp. <i>tullia</i>	redelijk	0.176201	goed
S06000101	Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	matig	0.573607	goed
S06000106	Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	goed	0.428755	n.v.t.
S06000107	Kleine heivlinder	<i>Hipparchia statilinus</i>	goed	0.280777	goed
S09000008	Christoffelkruid	<i>Actaea spicata</i>	goed	0.063983	goed
S09000013	Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	matig	0.171571	slecht
S09000014	Welriekende agrimonie	<i>Agrimonia procera</i>	slecht	0.163673	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000015	Bolderik	<i>Agrostemma githago</i>	matig	0.114222	slecht
S09000031	Moeslook	<i>Allium oleraceum</i>	goed	0.194506	goed
S09000034	Daslook	<i>Allium ursinum</i>	matig	0.237967	slecht
S09000039	Knolvossenstaart	<i>Alopecurus bulbosus</i>	matig	0.267438	slecht
S09000043	Heemst	<i>Althaea officinalis</i>	matig	0.208069	slecht
S09000044	Bleek schildzaad	<i>Alyssum alyssoides</i>	slecht	0.138902	goed
S09000051	Hondskruid	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	zeer matig	0.440469	slecht
S09000053	Teer guichelheil	<i>Anagallis tenella</i>	matig	0.200281	slecht
S09000055	Lavendelhei	<i>Andromeda polifolia</i>	goed	0.429531	slecht
S09000061	Rozenkransje	<i>Antennaria dioica</i>	zeer matig	0.300687	slecht
S09000062	Valse kamille	<i>Anthemis arvensis</i>	matig	0.227515	slecht
S09000063	Stinkende kamille	<i>Anthemis cotula</i>	slecht	0.100351	goed
S09000067	Slofhak	<i>Anthoxanthum aristatum</i>	zeer matig	0.295727	goed
S09000071	Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>	goed	0.411319	slecht
S09000072	Akkerleeuwenbek	<i>Misopates orontium</i>	zeer matig	0.155305	slecht
S09000074	Grote leeuwenklauw	<i>Aphanes arvensis</i>	slecht	0.155335	slecht
S09000076	Selderij	<i>Apium graveolens</i>	matig	0.328055	goed
S09000077	Ondergedoken moerasscherm	<i>Apium inundatum</i>	slecht	0.112991	slecht
S09000091	Engels gras	<i>Armeria maritima</i>	matig	0.23767	goed
S09000092	Mierik	<i>Armoracia rusticana</i>	slecht	0.145672	goed
S09000093	Valkruid	<i>Arnica montana</i>	goed	0.291602	slecht
S09000094	Korensla	<i>Arnosaris minima</i>	slecht	0.120865	n.v.t.
S09000100	Zeealsem	<i>Artemisia maritima</i>	goed	0.600437	goed
S09000105	Liggende asperge	<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>	goed	0.563722	slecht
S09000124	Gelobde melde	<i>Atriplex laciniata</i>	matig	0.431361	n.v.t.
S09000138	Strandbiet	<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>	matig	0.481037	slecht
S09000146	Dubbelloof	<i>Blechnum spicant</i>	matig	0.585377	slecht
S09000148	Gelobde maanvaren	<i>Botrychium lunaria</i>	matig	0.481267	goed
S09000153	Bevertjes	<i>Briza media</i>	matig	0.233468	goed
S09000157	Bergdravik	<i>Bromopsis erecta</i>	matig	0.027759	slecht
S09000164	Dreps	<i>Bromus secalinus</i>	slecht	0.055466	slecht
S09000169	Aardkastanje	<i>Bunium bulbocastanum</i>	slecht	0.211726	goed
S09000170	Fijn goudscherm	<i>Bupleurum tenuissimum</i>	matig	0.270286	goed
S09000175	Stijf struisriet	<i>Calamagrostis stricta</i>	matig	0.245428	slecht
S09000191	Kluwenklokje	<i>Campanula glomerata</i>	slecht	0.003882	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000196	Rapunzelklokje	<i>Campanula rapunculus</i>	matig	0.157499	slecht
S09000213	Paardenhaarzegge	<i>Carex appropinquata</i>	slecht	0.148306	slecht
S09000214	Noordse zegge	<i>Carex aquatilis</i>	slecht	0.239139	slecht
S09000217	Knots zegge	<i>Carex buxbaumii</i>	matig	0.309839	slecht
S09000218	Voorjaarszegge	<i>Carex caryophyllea</i>	matig	0.240155	goed
S09000221	Ronde zegge	<i>Carex diandra</i>	goed	0.357376	slecht
S09000222	Vingerzegge	<i>Carex digitata</i>	slecht	-0.01777	slecht
S09000223	Tweehuizige zegge	<i>Carex dioica</i>	slecht	0.058069	slecht
S09000230	Heidezegge	<i>Carex ericetorum</i>	matig	-0.02568	slecht
S09000231	Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>	goed	0.483769	slecht
S09000233	Gele zegge	<i>Carex flava</i>	slecht	0.037475	goed
S09000234	Kleine knotszegge	<i>Carex hartmanii</i>	slecht	0.114621	slecht
S09000236	Blonde zegge	<i>Carex hostiana</i>	matig	0.254321	goed
S09000239	Draadzegge	<i>Carex lasiocarpa</i>	matig	0.233035	goed
S09000242	Slijkgzegge	<i>Carex limosa</i>	slecht	-0.01363	slecht
S09000247	Bleke zegge	<i>Carex pallescens</i>	slecht	0.153562	goed
S09000255	Vlozegge	<i>Carex pulicaris</i>	matig	0.247831	slecht
S09000256	Stippelzegge	<i>Carex punctata</i>	slecht	0.134927	slecht
S09000266	Drienvrige zegge	<i>Carex trinervis</i>	matig	0.505884	slecht
S09000268	Voszegge	<i>Carex vulpina</i>	slecht	0.018612	goed
S09000269	Driedistel	<i>Carlina vulgaris</i>	matig	0.486851	goed
S09000271	Karwij	<i>Carum carvi</i>	matig	0.188384	goed
S09000275	Laksteeltje	<i>Catapodium maritimum</i>	slecht	0.199934	slecht
S09000276	Stijf hardgras	<i>Catapodium rigidum</i>	slecht	0.064438	n.v.t.
S09000279	Korenbloem	<i>Centaurea cyanus</i>	matig	0.249994	goed
S09000284	Grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>	matig	0.009835	goed
S09000288	Dwergbloem	<i>Centunculus minimus</i>	slecht	0.195849	goed
S09000289	Bleek bosvogeltje	<i>Cephalanthera damasonium</i>	goed	0.186164	goed
S09000293	Scheve hoornbloem	<i>Cerastium diffusum</i>	goed	0.65412	goed
S09000321	Gele ganzenbloem	<i>Glebionis segetum</i>	matig	0.206715	goed
S09000323	Paarbladig goudveil	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	slecht	0.127506	slecht
S09000324	Draadgentiaan	<i>Cicendia filiformis</i>	matig	0.11914	goed
S09000327	Alpenheksenkruid	<i>Circaea alpina</i>	slecht	0	goed
S09000330	Aarddistel	<i>Cirsium acaule</i>	slecht	0.079202	goed
S09000332	Spaanse ruiter	<i>Cirsium dissectum</i>	goed	0.404923	slecht
S09000337	Galigaan	<i>Cladium mariscus</i>	goed	0.17405	slecht
S09000341	Engels lepelblad	<i>Cochlearia officinalis</i> subsp. <i>anglica</i>	goed	0.478106	slecht
S09000343	Echt lepelblad	<i>Cochlearia officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	matig	0.329487	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000345	Herfsttijloos	<i>Colchicum autumnale</i>	slecht	0.091317	goed
S09000346	WATERAARDBEI	<i>Comarum palustre</i>	matig	0.380357	slecht
S09000356	Zweedse kornoelje	<i>Cornus suecica</i>	matig	0	slecht
S09000360	Riempjes	<i>Corrigiola litoralis</i>	slecht	0.18808	goed
S09000373	Moerasstrepzaad	<i>Crepis paludosa</i>	slecht	0.142249	slecht
S09000377	Besanjelier	<i>Silene baccifera</i>	slecht	0.06348	slecht
S09000379	Klein warkruid	<i>Cuscuta epithymum</i>	slecht	0.095896	slecht
S09000386	Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	goed	0.359855	slecht
S09000389	Blaasvaren	<i>Cystopteris fragilis</i>	slecht	0.022273	slecht
S09000392	Rood peperboompje	<i>Daphne mezereum</i>	matig	0.06321	slecht
S09000399	Moerassmele	<i>Deschampsia setacea</i>	slecht	0	slecht
S09000402	Ruige anjer	<i>Dianthus armeria</i>	matig	0.03435	goed
S09000404	Steenanjer	<i>Dianthus deltoides</i>	slecht	0.031017	slecht
S09000416	Lange zonnedaauw	<i>Drosera longifolia</i>	matig	0.158389	slecht
S09000417	Kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>	slecht	0.099344	goed
S09000418	Ronde zonnedaauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	matig	0.31883	slecht
S09000429	Stijve moerasweegbree	<i>Baldellia ranunculoides</i> subsp. <i>ranunculoides</i>	slecht	0.074381	goed
S09000430	Kruipende moerasweegbree	<i>Baldellia ranunculoides</i> subsp. <i>repens</i>	slecht	0	slecht
S09000432	Gesteeld glaskroos	<i>Elatine hexandra</i>	matig	-0.01528	goed
S09000438	Armbloemige waterbies	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	matig	0.353402	slecht
S09000444	Biestarwegras	<i>Elymus farctus</i> subsp. <i>boreoatlanticus</i>	matig	0.444287	goed
S09000456	Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>	goed	0.344782	goed
S09000461	Moeraswespenorchis	<i>Epipactis palustris</i>	matig	0.300493	goed
S09000467	Vertakte paardenstaart	<i>Equisetum ramosissimum</i>	slecht	-0.0152	slecht
S09000471	Bonte paardenstaart	<i>Equisetum variegatum</i>	matig	0.192639	slecht
S09000472	Rode dophei	<i>Erica cinerea</i>	matig	-0.01218	slecht
S09000477	Slank wollegras	<i>Eriophorum gracile</i>	goed	0.126532	slecht
S09000478	Breed wollegras	<i>Eriophorum latifolium</i>	slecht	0.03504	slecht
S09000479	Eenarig wollegras	<i>Eriophorum vaginatum</i>	goed	0.527138	goed
S09000481	Kleverige reigersbek	<i>Erodium lebelii</i>	goed	0.726276	goed
S09000486	Blauwe zeedistel	<i>Eryngium maritimum</i>	goed	0.66839	goed
S09000488	Stijve steenraket	<i>Erysimum virgatum</i>	slecht	0.065252	slecht
S09000491	Amandelwolfsmelk	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	matig	-0.01161	slecht
S09000492	Cipreswolfsmelk	<i>Euphorbia cyparissias</i>	matig	0.151506	slecht
S09000494	Kleine wolfsmelk	<i>Euphorbia exigua</i>	goed	0.273824	goed
S09000496	Moeraswolfsmelk	<i>Euphorbia palustris</i>	matig	0.183307	goed
S09000497	Zeewolfsmelk	<i>Euphorbia paralias</i>	matig	0.588761	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000500	Zandwolfsmelk	<i>Euphorbia seguieriana</i>	slecht	0.058598	slecht
S09000509	Rode ogentroost	<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>	matig	0.348293	goed
S09000524	Dwergviltkruid	<i>Filago minima</i>	matig	0.337714	slecht
S09000529	Bosaardbei	<i>Fragaria vesca</i>	matig	0.178922	goed
S09000532	Wilde kievitsbloem	<i>Fritillaria meleagris</i>	matig	0.173085	slecht
S09000536	Schedegeelster	<i>Gagea spathacea</i>	slecht	0.093199	goed
S09000541	Bleekgele hennepnetel	<i>Galeopsis segetum</i>	slecht	0.181968	goed
S09000548	Kruisbladwalstro	<i>Cruciata laevipes</i>	slecht	0.187476	slecht
S09000553	Kalkwalstro	<i>Galium pumilum</i>	slecht	-0.00197	slecht
S09000558	Stekelbrem	<i>Genista anglica</i>	matig	0.186452	goed
S09000560	Kruipbrem	<i>Genista pilosa</i>	matig	0.097469	goed
S09000561	Verfbrem	<i>Genista tinctoria</i>	slecht	0.15353	goed
S09000562	Slanke gentiaan	<i>Gentianella amarella</i>	goed	0.433639	n.v.t.
S09000563	Veldgentiaan	<i>Gentianella campestris</i>	slecht	0.273002	goed
S09000565	Franjegentiaan	<i>Gentianella ciliata</i>	slecht	-0.00546	slecht
S09000566	Kruisbladgentiaan	<i>Gentiana cruciata</i>	matig	0.318824	slecht
S09000567	Duitse gentiaan	<i>Gentianella germanica</i>	slecht	-0.0008	goed
S09000568	Klokjesgentiaan	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	matig	0.361403	goed
S09000569	Fijne ooievaarsbek	<i>Geranium columbinum</i>	slecht	0.00675	goed
S09000575	Bermooievaarsbek	<i>Geranium pyrenaicum</i>	slecht	0.105599	slecht
S09000578	Knikkend nagelkruid	<i>Geum rivale</i>	slecht	0.077131	slecht
S09000588	Bosdroogbloem	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	slecht	0.012701	n.v.t.
S09000590	Dennenorchis	<i>Goodyera repens</i>	matig	0.256572	goed
S09000593	Grote muggenorchis	<i>Gymnadenia conopsea</i>	slecht	-0.01901	slecht
S09000595	Gesteelde zoutmelde	<i>Atriplex pedunculata</i>	matig	0.260746	slecht
S09000597	Veenmosorchis	<i>Hammarbya paludosa</i>	matig	0.384716	goed
S09000603	Beemd haver	<i>Helictotrichon pratense</i>	slecht	0	slecht
S09000608	Honingorchis	<i>Herminium monorchis</i>	slecht	0.148179	goed
S09000612	Spits havikskruid	<i>Hieracium lactucella</i>	slecht	-0.00203	goed
S09000626	Veenreukgras	<i>Hierochloe odorata</i>	matig	0.535085	goed
S09000633	Heelbeen	<i>Holosteum umbellatum</i>	matig	0.105417	slecht
S09000635	Zeegerst	<i>Hordeum marinum</i>	matig	0.370778	goed
S09000637	Veldgerst	<i>Hordeum secalinum</i>	slecht	0.270305	slecht
S09000642	Bilzekruid	<i>Hyoscyamus niger</i>	slecht	0.074809	slecht
S09000643	Canadees hertshooi	<i>Hypericum canadense</i>	matig	0.059534	slecht
S09000644	Moerashertshooi	<i>Hypericum elodes</i>	slecht	-0.00922	slecht
S09000645	Ruig hertshooi	<i>Hypericum hirsutum</i>	slecht	0.091072	slecht
S09000650	Fraai hertshooi	<i>Hypericum pulchrum</i>	matig	0.046908	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000652	Glad biggenkruid	<i>Hypochaeris glabra</i>	matig	0.277744	goed
S09000659	Grondster	<i>Illecebrum verticillatum</i>	slecht	0.206062	goed
S09000663	Donderkruid	<i>Inula conyzae</i>	matig	0.218658	n.v.t.
S09000668	Kleine biesvaren	<i>Isoetes echinospora</i>	goed	0	slecht
S09000672	Duinrus	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> subsp. <i>atricapillus</i>	matig	0.573452	slecht
S09000681	Draadrus	<i>Juncus filiformis</i>	slecht	0.189113	goed
S09000686	Dwergrus	<i>Juncus pygmaeus</i>	zeer matig	0.036187	slecht
S09000689	Wijdbloeiende rus	<i>Juncus tenageia</i>	slecht	-0.01894	slecht
S09000691	Jeneverbes	<i>Juniperus communis</i>	zeer matig	0.19341	goed
S09000692	Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	matig	0.207802	slecht
S09000695	Breed fakkelgras	<i>Koeleria pyramidata</i>	slecht	-0.00857	goed
S09000710	Naakte lathyrus	<i>Lathyrus aphaca</i>	matig	0.051574	slecht
S09000711	Knollathyrus	<i>Lathyrus linifolius</i>	slecht	0.104034	goed
S09000713	Graslathyrus	<i>Lathyrus nissolia</i>	matig	0.121466	slecht
S09000719	Rijstgras	<i>Leersia oryzoides</i>	slecht	0.186104	slecht
S09000721	Groot spiegelklokje	<i>Legousia speculum-veneris</i>	goed	0.144892	slecht
S09000726	Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	matig	0.228747	slecht
S09000734	Zomerklokje	<i>Leucojum aestivum</i>	slecht	0.129972	slecht
S09000738	Lamsoor	<i>Limonium vulgare</i>	goed	0.514789	goed
S09000742	Spiesleeuwenbek	<i>Kickxia elatine</i>	matig	0.140625	goed
S09000744	Eironde leeuwenbek	<i>Kickxia spuria</i>	matig	0.142681	slecht
S09000747	Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	goed	0.270426	goed
S09000748	Groenknolorchis	<i>Liparis loeselii</i>	goed	0.512938	slecht
S09000749	Kleine keverorchis	<i>Neottia cordata</i>	matig	0.259818	slecht
S09000750	Grote keverorchis	<i>Neottia ovata</i>	slecht	0.234168	slecht
S09000751	Ruw parelzaad	<i>Lithospermum arvense</i>	slecht	0.090902	slecht
S09000753	Oeverkruid	<i>Littorella uniflora</i>	slecht	0.036139	goed
S09000754	Waterlobelia	<i>Lobelia dortmanna</i>	matig	-0.00228	goed
S09000764	Waterlepeltje	<i>Ludwigia palustris</i>	matig	-0.01635	slecht
S09000765	Drijvende waterweegbree	<i>Luronium natans</i>	slecht	-0.00625	slecht
S09000771	Grote veldbies	<i>Luzula sylvatica</i>	slecht	0.16764	goed
S09000774	Stekende wolfsklauw	<i>Lycopodium annotinum</i>	slecht	0.099937	slecht
S09000775	Grote wolfsklauw	<i>Lycopodium clavatum</i>	matig	0.227962	slecht
S09000776	Kleine wolfsklauw	<i>Lycopodium tristachyum</i>	matig	-0.0029	slecht
S09000777	Moeraswolfsklauw	<i>Lycopodiella inundata</i>	matig	0.215792	goed
S09000781	Boswederik	<i>Lysimachia nemorum</i>	slecht	0.195954	goed

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000800	Kleine rupsklaver	<i>Medicago minima</i>	slecht	0.100562	slecht
S09000806	Nachtkoekoeksbloem	<i>Silene noctiflora</i>	matig	0.072443	slecht
S09000808	Eenbloemig parelgras	<i>Melica uniflora</i>	zeer matig	0.174079	goed
S09000817	Polei	<i>Mentha pulegium</i>	slecht	0.094335	slecht
S09000818	Witte munt	<i>Mentha suaveolens</i>	slecht	0.141535	slecht
S09000821	Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	matig	0.269927	slecht
S09000827	Ruw gierstgras	<i>Milium vernale</i>	matig	0.345267	slecht
S09000829	Tengere veldmuur	<i>Minuartia hybrida</i>	slecht	0.049693	slecht
S09000834	Stofzaad	<i>Monotropa hypopitys</i>	slecht	0.248639	goed
S09000845	Stijf vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis stricta</i>	slecht	0.090653	slecht
S09000849	Wilde gagel	<i>Myrica gale</i>	goed	0.506412	goed
S09000850	Teer vederkruid	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	slecht	-0.02678	slecht
S09000857	Borstelgras	<i>Nardus stricta</i>	slecht	0.254131	goed
S09000858	Beenbreek	<i>Narthecium ossifragum</i>	zeer matig	0.247845	goed
S09000861	Vogelnestje	<i>Neottia nidus-avis</i>	slecht	0.028906	goed
S09000862	Wild kattenkruid	<i>Nepeta cataria</i>	matig	0.313108	slecht
S09000870	Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>	goed	0.476174	goed
S09000877	Kattendoorn	<i>Ononis repens subsp. spinosa</i>	matig	0.427994	goed
S09000881	Vliegenorchis	<i>Ophrys insectifera</i>	matig	0.067848	slecht
S09000884	Vleeskleurige orchis	<i>Dactylorhiza majalis ssp. sphagnicola</i>	slecht	0.332491	slecht
S09000886	Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis subsp. majalis</i>	slecht	0.272505	slecht
S09000887	Mannetjesorchis	<i>Orchis mascula</i>	slecht	0.116929	slecht
S09000888	Soldaatje	<i>Orchis militaris</i>	slecht	0.064521	slecht
S09000889	Harlekijn	<i>Anacamptis morio</i>	slecht	0.236234	goed
S09000891	Purperorchis	<i>Orchis purpurea</i>	matig	0.151707	slecht
S09000901	Klavervreter	<i>Orobanche minor</i>	slecht	0.106077	slecht
S09000902	Bitterkruidbremraap	<i>Orobanche picridis</i>	matig	0.426273	slecht
S09000903	Blauwe bremraap	<i>Orobanche purpurea</i>	slecht	0.269319	goed
S09000913	Kleine veenbes	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	goed	0.491909	goed
S09000917	Dunstaart	<i>Parapholis strigosa</i>	goed	0.484182	n.v.t.
S09000920	Eenbes	<i>Paris quadrifolia</i>	slecht	0.158899	slecht
S09000921	Parnassia	<i>Parnassia palustris</i>	slecht	0.266236	slecht
S09000923	Moeraskartelblad	<i>Pedicularis palustris</i>	matig	0.3158	slecht
S09000924	Heidekartelblad	<i>Pedicularis sylvatica</i>	matig	0.232902	goed
S09000928	Karwijvarkenskervel	<i>Peucedanum carvifolia</i>	slecht	0.358454	slecht
S09000935	Zwartblauwe rapunzel	<i>Phyteuma spicatum subsp. nigrum</i>	slecht	0.050017	slecht
S09000936	Witte rapunzel	<i>Phyteuma spicatum subsp. spicatum</i>	slecht	0.049759	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09000937	Dubbelkelk	<i>Picris echioides</i>	slecht	0.149945	goed
S09000939	Pilvaren	<i>Pilularia globulifera</i>	slecht	-0.02054	slecht
S09000942	Vetblad	<i>Pinguicula vulgaris</i>	slecht	-0.03054	slecht
S09000948	Zeeweegebree	<i>Plantago maritima</i>	goed	0.55984	goed
S09000949	Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>	matig	0.258657	slecht
S09000950	Welriekende nachtorchis	<i>Platanthera bifolia</i>	matig	0.305054	goed
S09000951	Bergnachtorchis	<i>Platanthera montana</i>	matig	0.143778	slecht
S09000961	Kuifvleugeltjesbloem	<i>Polygala comosa</i>	slecht	-0.00601	slecht
S09000962	Liggende vleugeltjesbloem	<i>Polygala serpyllifolia</i>	matig	0.14895	goed
S09000963	Gewone vleugeltjesbloem	<i>Polygala vulgaris</i>	matig	0.350638	slecht
S09000966	Kranssalomonszegel	<i>Polygonatum verticillatum</i>	slecht	0.088436	slecht
S09000979	Stijve naaldvaren	<i>Polystichum aculeatum</i>	zeer matig	0.162469	slecht
S09000993	Ongelijkbladig fonteinkruid	<i>Potamogeton gramineus</i>	slecht	0.076965	slecht
S09001011	Aardbeiganzerik	<i>Potentilla sterilis</i>	matig	0.163552	slecht
S09001013	Voorjaarsganzerik	<i>Potentilla tabernaemontani</i>	matig	0.104011	goed
S09001015	Gulden sleutelbloem	<i>Primula veris</i>	slecht	0.162157	goed
S09001016	Stengelloze sleutelbloem	<i>Primula vulgaris</i>	slecht	0.209356	goed
S09001024	Blauw kweldergras	<i>Puccinellia fasciculata</i>	slecht	0.29628	slecht
S09001033	Klein wintergroen	<i>Pyrola minor</i>	slecht	0.273449	slecht
S09001034	Rond wintergroen	<i>Pyrola rotundifolia</i>	matig	0.451477	slecht
S09001038	Dwergvas	<i>Radiola linoides</i>	matig	0.287707	goed
S09001042	Akkerboterbloem	<i>Ranunculus arvensis</i>	goed	0.109111	slecht
S09001053	Witte waterranonkel	<i>Ranunculus ololeucos</i>	slecht	-0.005	slecht
S09001067	Kleine ratelaar	<i>Rhinanthus minor</i>	matig	0.357481	goed
S09001068	Witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>	slecht	0.08101	slecht
S09001069	Bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>	slecht	0.017556	goed
S09001107	Snavelruppia	<i>Ruppia maritima</i>	matig	0.227422	slecht
S09001110	Zeevetmuur	<i>Sagina maritima</i>	goed	0.478504	goed
S09001111	Sierlijke vetmuur	<i>Sagina nodosa</i>	goed	0.528757	goed
S09001128	Veldsalie	<i>Salvia pratensis</i>	matig	0.145097	slecht
S09001130	Kranssalie	<i>Salvia verticillata</i>	slecht	0.046048	slecht
S09001138	Heelkruid	<i>Sanicula europaea</i>	matig	0.209979	goed
S09001141	Kleine steentijm	<i>Clinopodium acinos</i>	zeer matig	0.305667	slecht
S09001143	Borstelkrans	<i>Clinopodium vulgare</i>	slecht	0.085989	slecht
S09001144	Knolsteenbreek	<i>Saxifraga granulata</i>	slecht	0.090104	slecht
S09001147	Duifkruid	<i>Scabiosa columbaria</i>	slecht	-0.01276	slecht
S09001148	Naaldenkervel	<i>Scandix pecten-veneris</i>	goed	0.081951	slecht

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09001149	Veenbloembies	<i>Scheuchzeria palustris</i>	slecht	-0.00737	slecht
S09001150	Knopbies	<i>Schoenus nigricans</i>	goed	0.58837	goed
S09001154	Vlottende bies	<i>Eleogiton fluitans</i>	slecht	-0.01467	slecht
S09001157	Platte bies	<i>Blysmus compressus</i>	slecht	0.209811	slecht
S09001158	Rode bies	<i>Blysmus rufus</i>	goed	0.627159	slecht
S09001162	Driekantige bies	<i>Schoenoplectus triqueter</i>	matig	0.259953	slecht
S09001164	Overblijvende hardbloem	<i>Scleranthus perennis</i>	slecht	0.036773	slecht
S09001166	Kleine schorseneer	<i>Scorzonera humilis</i>	slecht	-0.02394	slecht
S09001174	Klein glidkruid	<i>Scutellaria minor</i>	slecht	0.015391	slecht
S09001180	Tripmadam	<i>Sedum rupestre</i>	slecht	0.101453	slecht
S09001181	Zacht vetkruid	<i>Sedum sexangulare</i>	matig	0.27629	slecht
S09001182	Karwijselie	<i>Selinum carvifolia</i>	slecht	0.043281	goed
S09001183	Waterkruiskruid	<i>Jacobaea aquatica</i>	matig	0.384624	slecht
S09001193	Zaagblad	<i>Serratula tinctoria</i>	slecht	0	slecht
S09001198	Blauw walstro	<i>Sherardia arvensis</i>	slecht	0.143641	slecht
S09001200	Weidekervel	<i>Silaum silaus</i>	slecht	0.159655	slecht
S09001205	Oorsilene	<i>Silene otites</i>	matig	0.339267	slecht
S09001222	Echte guldenroede	<i>Solidago virgaurea</i>	slecht	0.023624	slecht
S09001228	Drijvende egelskop	<i>Sparganium angustifolium</i>	zeer matig	-0.00707	slecht
S09001230	Kleinste egelskop	<i>Sparganium natans</i>	slecht	0.050381	slecht
S09001232	Klein slijkgras	<i>Spartina maritima</i>	slecht	0.038411	n.v.t.
S09001240	Herfstschroeforchis	<i>Spiranthes spiralis</i>	zeer matig	0.176974	slecht
S09001243	Akkerandoorn	<i>Stachys arvensis</i>	matig	0.12863	slecht
S09001244	Betonie	<i>Stachys officinalis</i>	slecht	0.043872	goed
S09001253	Bosmuur	<i>Stellaria nemorum</i>	slecht	0.12097	goed
S09001258	Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	matig	0.293765	goed
S09001262	Schraallandpaardenbloem	<i>Taraxacum celticum</i>	slecht	0.252974	slecht
S09001263	Oranjegele paardenbloem	<i>Taraxacum obliquum</i>	goed	0.434417	goed
S09001265	Moeraspaardenbloem	<i>Taraxacum palustre</i>	slecht	0.220381	goed
S09001283	Grote tijm	<i>Thymus pulegioides</i>	matig	0.201286	slecht
S09001284	Kleine tijm	<i>Thymus serpyllum</i>	matig	0.116278	slecht
S09001290	Knopig doornzaad	<i>Torilis nodosa</i>	matig	0.187367	slecht
S09001302	Bochtige klaver	<i>Trifolium medium</i>	slecht	0.056235	slecht
S09001303	Draadklaver	<i>Trifolium micranthum</i>	slecht	0.286375	slecht
S09001304	Vogelpootklaver	<i>Trifolium ornithopodioides</i>	slecht	0.193761	goed
S09001308	Gestreepte klaver	<i>Trifolium striatum</i>	slecht	0.205279	slecht
S09001309	Onderaardse klaver	<i>Trifolium subterraneum</i>	matig	0.144409	goed

ID	Naam	Wetenschappelijke naam	Oordeel 2016	MCC	Oordeel duurzaamheids-klasse 2024
S09001312	Goudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>	matig	0.361873	slecht
S09001313	Gevlekt zonneroosje	<i>Tuberaria guttata</i>	slecht	0.1113	goed
S09001315	Torenkruid	<i>Arabis glabra</i>	slecht	0.135117	slecht
S09001319	Gaspeldoorn	<i>Ulex europaeus</i>	zeer matig	0.107806	slecht
S09001323	Plat blaasjeskruid	<i>Utricularia intermedia</i>	matig	0.231829	slecht
S09001324	Klein blaasjeskruid	<i>Utricularia minor</i>	slecht	0.122671	goed
S09001330	Rijsbes	<i>Vaccinium uliginosum</i>	slecht	0.146096	goed
S09001332	Kleine valeriaan	<i>Valeriana dioica</i>	goed	0.359534	goed
S09001335	Getande veldsla	<i>Valerianella dentata</i>	slecht	0.067026	slecht
S09001354	Bosereprijs	<i>Veronica montana</i>	slecht	0.170984	slecht
S09001356	Doffe ereprijs	<i>Veronica opaca</i>	slecht	0.061511	goed
S09001361	Liggende ereprijs	<i>Veronica prostrata</i>	slecht	0.057892	slecht
S09001364	Brede ereprijs	<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>	matig	0.281748	slecht
S09001365	Handjesereprijs	<i>Veronica triphyllos</i>	slecht	0.05623	goed
S09001379	Zinkviooltje	<i>Viola lutea</i> subsp. <i>calaminaria</i>	slecht	0.018112	slecht
S09001380	Hondsviooltje	<i>Viola canina</i>	matig	0.300669	slecht
S09001386	Donkersporig bosviooltje	<i>Viola reichenbachiana</i>	slecht	0.25667	goed
S09001389	Melkviooltje	<i>Viola persicifolia</i>	slecht	0.098391	slecht
S09001415	Brede eikvaren	<i>Polypodium interjectum</i>	matig	0.23669	slecht
S09001454	Kale vrouwenmantel	<i>Alchemilla glabra</i>	slecht	0.126664	n.v.t.
S09001460	Spindotterbloem	<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>araneosa</i>	slecht	0.248612	n.v.t.
S09001473	Genaald schapengras	<i>Festuca ovina</i>	slecht	0.00513	n.v.t.
S09001610	Trosdravik	<i>Bromus racemosus</i>	slecht	0.201636	n.v.t.
S09001616	Gevlekte orchis	<i>Dactylorhiza maculata</i>	slecht	0.257891	n.v.t.
S09001923	Geel zonneroosje	<i>Helianthemum nummularium</i>	slecht	0.146947	n.v.t.
S09001953	Kleine ruit	<i>Thalictrum minus</i>	matig	0.413329	n.v.t.
S09002316	Stijve ogentroost	<i>Euphrasia stricta</i> s.l.	matig	0.375319	n.v.t.
S09002417	Muurhavikskruid	<i>Hieracium murorum</i>	slecht	-0.00852	n.v.t.

Bijlage 2 Precision-, recall- en f-score

Tabel B2.1 Precision-, recall- en f-score voor huidig no-environmentals.

CODE	HABITAT_TY	HABITATTYPE_DESCRIPTION	PRECISION_SCORE	RECALL_SCORE	F1_SCORE
H1310A	20	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0.009796854043687781	0.722184493491794	0.04646307530870401
H1310B	22	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0.005054408172329558	0.48057432432432434	0.02425177519584694
H1320	26	Slijkgrasvelden	0.0019270565618806198	0.8590267086150345	0.009549592321035371
H1330A	28	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0.6655928459317535	0.8759379562276468	0.8238652717015887
H1330B	30	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0.017530789015075442	0.3403131484625542	0.0726782443342662
H2110	34	Embryonale duinen	0.0013454279690996002	0.6182355772536615	0.006669085764843483
H2120	36	Witte duinen	0.009529756155213535	0.7118930148013503	0.04522705292093102
H2130A	38	Grijze duinen (kalkrijk)	0.15934132989295302	0.7149310648283954	0.4212022895486344
H2130B	40	Grijze duinen (kalkarm)	0.2194488933057085	0.6237264198527187	0.4557911012740109
H2160	54	Duindoornstruwelen	0.2981410879247163	0.585003532337827	0.49059614301459065
H2170	56	Kruipwilgstruwelen	0.026742106808294856	0.13177275118358758	0.0738012815791412
H2190B	76	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0.06892787271528476	0.5147723603487245	0.22443319795310734
H2130C	42	Grijze duinen (heischraal)	0.006895445798588839	0.5617117117117117	0.03286352807235774
H2140A	46	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0.06357254290171607	0.0883468834688347	0.08195897023330653
H2140B	48	Duinheiden met kraaihei (droog)	0.3173686846205208	0.640636846095527	0.5322151721563871
H2150	52	Duinheiden met struikhei	0.08386193261388912	0.22383465259454705	0.16781510665655602
H2180A	62	Duinbossen (droog)	0.07439842143799717	0.5892857142857143	0.2471696090638477
H2180B	64	Duinbossen (vochtig)	0.050422493935299004	0.5179362822978509	0.18145279415038845
H2180C	66	Duinbossen (binnenduinarand)	0.08405142277843809	0.6298709804178401	0.274002849002849
H2190A	74	Vochtige duinvalleien (open water)	0.00044754969278832215	0.40716774514683923	0.0022279528000845425

CODE	HABITAT_TY	HABITATTYPE_DESCRIPTION	PRECISION_SCORE	RECALL_SCORE	F1_SCORE
H2190C	78	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0.024280041456569586	0.5290535397107333	0.10257091413560024
H6230	142	Heischrale graslanden	0.00044619659760974174	0.08681318681318681	0.0021860403338277287
H6430C	150	Ruigten en zomen (droge bosranden)	0.0002584050711995223	0.6808510638297872	0.0012900668670513952
H7210	182	Galigaanmoerassen	0.00295808934798342	0.5158329508949059	0.014458786027975951
H6410	144	Blauwgraslanden	0.02762374898566405	0.48717948717948717	0.11258405908940579
H3150	106	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0.00010269096226022127	0.9789303079416531	0.0005132394535665298
H7140B	176	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0.14917990387309524	0.6402867715078631	0.386084987226257
H91D0	204	Hoogveenbossen	0.03356162669826835	0.7174462705436156	0.14135768524036074
H4010B	120	Vochtige heiden (laagveengebied)	0.0063963908287497685	0.6894254787676936	0.030837529422280487
H7140A	174	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0.010110589869087337	0.35834333733493395	0.04542618435269589
H3130	92	Zwakgebufferde vennen	0.01560351211255686	0.23123652753282384	0.061435295097671705
H4010A	118	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0.03351733106448913	0.4443578339217754	0.12874299226824665
H9190	202	Oude eikenbossen	0.006201494586142936	0.45679583217731745	0.029410363689772064
H2320	86	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0.002091459001322365	0.4995727712902307	0.010285061563775004
H3160	108	Zure vennen	0.003649517074877635	0.4113733565658166	0.01762223944260253
H4030	124	Droge heiden	0.4643103990870615	0.6719188926911487	0.6167638047715529
H7150	180	Pioniervegetaties met snavelbiezen	0.013629567609592727	0.3302419939139255	0.05849168950896752
H2310	84	Stuifzandheiden met struikhei	0.03969823561000964	0.4649171549808042	0.14795648518345256
H2330	88	Zandverstuivingen	0.06103205262703183	0.7330269789504892	0.2289203477552381
H7110B	162	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0.0024258138406598215	0.22626112759643918	0.011630301320134533
H9120	190	Beuken-eikenbossen met hulst	0.02274480509587087	0.5545790740383567	0.09769677702420225
H9160A	196	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0.000569411933636277	0.3948497854077253	0.0028307309070277203
H7110A	160	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0.0017830609212481426	0.6511627906976745	0.008818712467979675
H5130	126	Jeneverbesstruwelen	0.003708425713029748	0.44335297969875576	0.017941830835302208
H91E0C	210	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0.01125687200691221	0.23447257863063473	0.04721694413766769

CODE	HABITAT_TY	HABITATTYPE_DESCRIPTION	PRECISION_SCORE	RECALL_SCORE	F1_SCORE
H3110	90	Zeer zwakgebufferde vennen	179782822350,60000	0.002777777777777778	87622964226,46440
H7230	186	Kalkmoerassen	0.0018048369630610035	0.2459016393442623	0.008766803039158385
H6120	130	Stroomdalgraslanden	0.0017949662562020395	0.5025603511338698	0.008848417717443104
H6510A	154	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0.002784959256471512	0.2618864440683182	0.01335664599080887
H6510B	156	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0.010899067005937235	0.37771898883009997	0.04885634334032911
H91E0B	208	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0.00026688855048118435	0.09103078982597054	0.001318974613618025
H91F0	214	Droge hardhoutooibossen	0.050314465408805034	0.1863799283154122	0.12095836240986274
H7120	172	Herstellende hoogvenen	0.12743663826207804	0.6002842499676989	0.3445769550255132
H3140	100	Kranswierwateren	4713331793,64494	0.053231939163498096	2355831524,39127
H7220	184	Kalktufbronnen	0.0	0.0	0.0
H9160B	198	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	0.1929007777389058	0.5814406229720961	0.4144742167894439
H6110	128	Pionierbegroeiingen op rotsbodern	0.0003869969040247678	0.058823529411764705	0.0018853695324283564
H6210	134	Kalkgraslanden	0.015628281414070702	0.5717029449423816	0.07043919984855178
H6130	132	Zinkweiden	0.0	0.0	0.0
H9110	188	Veldbies-beukenbossen	0.6990049751243781	0.04796040279911248	0.05893950834801578

Tabel B2.2 Precision-, recall- en f-score voor huidig with-environmentals.

CODE	HABITAT_TY	HABITATTYPE_DESCRIPTION	PRECISION_SCORE	RECALL_SCORE	F1_SCORE
H1310A	20	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0.0	0.0	0.0
H1310B	22	Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	0.008347078522517119	0.4231418918918919	0.038683076733017276
H1320	26	Slijkgrasvelden	0.0	0.0	0.0
H1330A	28	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0.7185384792214758	0.7173795240250674	0.717611015876903
H1330B	30	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0.00431998611194573	0.04068414764509841	0.015160675036671494
H2110	34	Embryonale duinen	0.0	0.0	0.0
H2120	36	Witte duinen	0.16210441981572973	0.19702674629966244	0.18888826652227764
H2130A	38	Grijze duinen (kalkrijk)	0.28173499041612565	0.17821453016524885	0.19234990670617935
H2130B	40	Grijze duinen (kalkarm)	0.0	0.0	0.0
H2160	54	Duindoornstruwelen	0.3048375512273438	0.3491304642362892	0.339271238308045
H2170	56	Kruipwilgstruwelen	0.051681550446513395	0.07154129405576012	0.06643544526403204
H2190B	76	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0.109375	0.19805456893768164	0.17041981551455881
H2130C	42	Grijze duinen (heischraal)	0.0	0.0	0.0
H2140A	46	Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0.11328125	0.015718157181571817	0.018988999476165534
H2140B	48	Duinheiden met kraaihei (droog)	0.4443716051695074	0.26647572515654394	0.2896683922641141
H2150	52	Duinheiden met struikhei	0.0	0.0	0.0
H2180A	62	Duinbossen (droog)	0.2303421708588262	0.06661205766710354	0.07765113898522605
H2180B	64	Duinbossen (vochtig)	0.13995739882220273	0.2802073751985952	0.23342481784365898
H2180C	66	Duinbossen (binnenduinrand)	0.16708194321269199	0.38866330473508415	0.30718622695909187
H2190A	74	Vochtige duinvalleien (open water)	0.0037328180580562995	0.042309606769537086	0.013795565942805206
H2190C	78	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0.09977924944812362	0.05734585130677493	0.06267679849131953
H6230	142	Heischrale graslanden	0.0	0.0	0.0
H6430C	150	Ruigten en zomen (droge bosranden)	0.0	0.0	0.0
H7210	182	Galigaanmoerassen	0.0023711810305517556	0.011932078935291418	0.006605355418931963

CODE	HABITAT_TY	HABITATTYPE_DESCRIPTION	PRECISION_SCORE	RECALL_SCORE	F1_SCORE
H6410	144	Blauwgraslanden	0.027555515598309807	0.18276684555754324	0.08594582468734228
H3150	106	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	9,55E+10	0.019448946515397084	0.0004684206417362791
H7140B	176	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0.40036563071297987	0.04051803885291397	0.049397753417241834
H91D0	204	Hoogveenbossen	0.0	0.0	0.0
H4010B	120	Vochtige heiden (laagveengebied)	0.0	0.0	0.0
H7140A	174	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0.004329004329004329	0.0015006002400960385	0.0017261617068286955
H3130	92	Zwakgebufferde vennen	0.0	0.0	0.0
H4010A	118	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0.0	0.0	0.0
H9190	202	Oude eikenbossen	0.0	0.0	0.0
H2320	86	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0.0	0.0	0.0
H3160	108	Zure vennen	0.0	0.0	0.0
H4030	124	Droge heiden	0.0	0.0	0.0
H7150	180	Pioniervegetaties met snavelbiezen	0.0	0.0	0.0
H2310	84	Stuifzandheiden met struikhei	0.0	0.0	0.0
H2330	88	Zandverstuivingen	0.051732101616628175	0.0071153276015416544	0.008598496286780324
H7110B	162	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	0.0	0.0	0.0
H9120	190	Beuken-eikenbossen met hulst	0.0	0.0	0.0
H9160A	196	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0.0	0.0	0.0
H7110A	160	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	0.0	0.0	0.0
H5130	126	Jeneverbesstruwelen	0.0	0.0	0.0
H91E0C	210	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0.0	0.0	0.0
H3110	90	Zeer zwakgebufferde vennen	0.0	0.0	0.0
H7230	186	Kalkmoerassen	0.00033818058843422386	0.00819672131147541	0.0014513788098693757
H6120	130	Stroomdalgraslanden	0.000442820768294033	0.002926115581565472	0.0013792152265361011
H6510A	154	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0.0410789024957371	0.08155100784736113	0.06812689598436937

CODE	HABITAT_TY	HABITATTYPE_DESCRIPTION	PRECISION_SCORE	RECALL_SCORE	F1_SCORE
H6510B	156	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0.030651937140189826	0.17372134038800705	0.08984766943354922
H91E0B	208	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0.0	0.0	0.0
H91F0	214	Droge hardhoutooibossen	0.0	0.0	0.0
H7120	172	Herstellende hoogvenen	0.18527792546349495	0.4652655153107369	0.35728223411362386
H3140	100	Kranswierwateren	0.0	0.0	0.0
H7220	184	Kalktufbronnen	0.0	0.0	0.0
H9160B	198	Eiken-haagbeukenbossen (heuvelland)	0.27239971174633676	0.09198572355613238	0.10603085553997195
H6110	128	Pionierbegroeiingen op rotsbodem	0.0	0.0	0.0
H6210	134	Kalkgraslanden	0.0	0.0	0.0
H6130	132	Zinkweiden	0.0	0.0	0.0
H9110	188	Veldbies-beukenbossen	0.0	0.0	0.0

Bijlage 3 Nieuwe N-depositie-grenswaarden

Tabel B3.1 Verschil tussen de oude en nieuwe grenswaarden voor N-depositie. 'Onveranderd' bij geen verandering van de grenswaarde, 'Nieuw' waar bij de nieuwe grenswaarden wel een waarde is gegeven en eerder niet, 'Ongevoelig' waar eerder wel een grenswaarde was gegeven en bij de nieuwe waarden niet. Verschillen zijn aangeduid in procentuele verandering ten opzichte van de oude grenswaarden.

species_code	verschil p75	verschil p95	species_code	verschil p75	verschil p95
S02000070	-75.00%	Nieuw	S02003320	13.60%	13.60%
S02000110	Nieuw	Nieuw	S02003670	-75.00%	Nieuw
S02000120	-75.00%	Nieuw	S02003700	Onveranderd	Onveranderd
S02000720	Nieuw	Nieuw	S02004070	44.00%	44.00%
S02000950	Nieuw	Nieuw	S02004080	44.00%	44.00%
S02000980	16.70%	16.70%	S02004100	-75.00%	Nieuw
S02001040	16.70%	16.70%	S02004110	-75.00%	Nieuw
S02001210	Nieuw	Nieuw	S02004210	-75.00%	Nieuw
S02001240	Nieuw	Nieuw	S02004330	13.60%	13.60%
S02001340	-75.00%	Nieuw	S02004500	-75.00%	Nieuw
S02001440	Nieuw	Nieuw	S02004560	-75.00%	Nieuw
S02001730	Nieuw	Nieuw	S02004590	74.90%	74.90%
S02001820	Nieuw	Nieuw	S02004690	-75.00%	Nieuw
S02001840	-75.00%	Nieuw	S02004700	Nieuw	Nieuw
S02001890	-75.00%	Nieuw	S02004770	Nieuw	Nieuw
S02001910	-75.00%	Nieuw	S02004850	250.10%	250.10%
S02001940	Nieuw	Nieuw	S02005170	-75.00%	Nieuw
S02001960	Nieuw	Nieuw	S02005190	Nieuw	Nieuw
S02002030	Nieuw	Nieuw	S02005320	Nieuw	Nieuw
S02002040	Nieuw	Nieuw	S02005410	Nieuw	Nieuw
S02002060	Nieuw	Nieuw	S02005460	Nieuw	Nieuw
S02002200	Nieuw	Nieuw	S02005750	Nieuw	Nieuw
S02002210	Nieuw	Nieuw	S02005780	Nieuw	Nieuw
S02002310	Nieuw	Nieuw	S02006110	Nieuw	Nieuw
S02002600	-75.00%	Nieuw	S02006150	Nieuw	Nieuw
S02002610	0.00%	Onveranderd	S02006160	Nieuw	Nieuw
S02002630	Nieuw	Nieuw	S02006240	Nieuw	Nieuw
S02002670	-75.70%	Nieuw	S02006270	-75.00%	Nieuw
S02002870	-75.70%	Nieuw	S02007680	-75.00%	Nieuw
S02003040	-75.00%	Nieuw	S02007780	13.60%	13.60%
			S02008310	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S02008480	4.20%	4.20%
S02008560	-75.00%	Nieuw
S02008630	-75.00%	Nieuw
S02008760	-75.00%	Nieuw
S02008830	-75.00%	Nieuw
S02008870	-75.00%	Nieuw
S02009740	-75.00%	Nieuw
S02009760	-75.00%	Nieuw
S02009810	Ongevoelig	Onveranderd
S02010050	25.00%	25.00%
S02010090	-75.70%	Nieuw
S02010110	-75.00%	Nieuw
S02010171	-75.00%	Nieuw
S02010190	Onveranderd	Onveranderd
S02011040	-75.00%	Nieuw
S02011060	-75.00%	Nieuw
S02011220	6.40%	6.40%
S02011370	-75.00%	Nieuw
S02011390	-16.70%	-16.70%
S02011460	25.00%	25.00%
S02012000	Nieuw	Nieuw
S02012200	74.90%	74.90%
S02012360	Nieuw	Nieuw
S02012380	-75.00%	Nieuw
S02012430	-75.00%	Nieuw
S02012500	Nieuw	Nieuw
S02012530	-75.00%	Nieuw
S02012590	-75.00%	Nieuw
S02012740	-75.00%	Nieuw
S02012750	Nieuw	Nieuw
S02013080	-75.00%	Nieuw
S02013150	-75.70%	Nieuw
S02013350	6.40%	6.40%
S02013490	-75.00%	Nieuw
S02013640	-75.00%	Nieuw
S02014400	6.40%	6.40%
S02014420	6.40%	6.40%
S02014790	-75.00%	Nieuw
S02014870	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S02014900	-75.00%	Nieuw
S02015080	6.40%	6.40%
S02015150	-75.00%	Nieuw
S02015200	25.00%	25.00%
S02015720	Nieuw	Nieuw
S02016380	-77.90%	Nieuw
S02016490	Nieuw	Nieuw
S02016530	-75.00%	Nieuw
S02016540	-75.70%	Nieuw
S02016600	-75.00%	Nieuw
S02016634	-75.00%	Nieuw
S02017100	6.40%	6.40%
S02017170	6.40%	6.40%
S02018570	-75.00%	Nieuw
S02018660	Onveranderd	Onveranderd
S02018820	Onveranderd	Onveranderd
S06000002	-10.40%	-10.40%
S06000003	-20.90%	-20.90%
S06000004	-20.90%	-20.90%
S06000006	-22.50%	-22.50%
S06000007	-32.10%	-32.10%
S06000008	-61.20%	-61.20%
S06000012	8.70%	8.70%
S06000019	Nieuw	Nieuw
S06000035	-51.50%	-51.50%
S06000042	-59.60%	-59.60%
S06000044	-18.80%	-18.80%
S06000049	-46.40%	-46.40%
S06000050	-28.60%	-28.60%
S06000051	-7.20%	-7.20%
S06000052	-37.90%	-37.90%
S06000055	-53.60%	-53.60%
S06000057	-10.70%	-10.70%
S06000061	-32.60%	-32.60%
S06000062	-32.60%	-32.60%
S06000064	-10.40%	-10.40%
S06000065	Nieuw	Nieuw
S06000066	Nieuw	Nieuw
S06000076	-7.20%	-7.20%

species_code	verschil p75	verschil p95
S06000077	-5.70%	-5.70%
S06000080	-51.50%	-51.50%
S06000081	-35.10%	-35.10%
S06000082	-22.80%	-22.80%
S06000084	20.20%	20.20%
S06000088	-44.60%	-44.60%
S06000092	-51.50%	-51.50%
S06000097	-28.60%	-28.60%
S06000098	-32.10%	-32.10%
S06000099	-7.20%	-7.20%
S06000101	-39.80%	-39.80%
S06000106	-14.10%	-14.10%
S06000107	-46.40%	-46.40%
S09000003	12.40%	12.40%
S09000006	-75.70%	Nieuw
S09000008	70.00%	70.00%
S09000010	13.30%	13.30%
S09000012	Ongevoelig	Onveranderd
S09000013	76.80%	76.80%
S09000014	7.00%	7.00%
S09000015	-37.10%	-37.10%
S09000020	-77.90%	Nieuw
S09000021	60.00%	60.00%
S09000022	Onveranderd	Onveranderd
S09000026	-78.60%	Nieuw
S09000027	-75.00%	Nieuw
S09000031	37.20%	37.20%
S09000033	-75.70%	Nieuw
S09000034	13.30%	13.30%
S09000039	2.90%	2.90%
S09000041	-82.10%	Nieuw
S09000043	-0.30%	-0.30%
S09000044	57.40%	57.40%
S09000051	74.90%	74.90%
S09000052	-80.00%	Nieuw
S09000053	40.00%	40.00%
S09000055	-21.00%	-21.00%
S09000056	13.30%	13.30%
S09000057	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000058	13.30%	13.30%
S09000061	74.90%	74.90%
S09000062	-37.10%	-37.10%
S09000063	-0.30%	-0.30%
S09000065	-75.00%	Nieuw
S09000066	-75.00%	Nieuw
S09000067	-53.70%	-53.70%
S09000071	74.90%	74.90%
S09000072	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000073	-85.70%	Nieuw
S09000074	-37.10%	-37.10%
S09000075	-77.90%	Nieuw
S09000076	0.00%	Onveranderd
S09000077	45.90%	45.90%
S09000079	-75.00%	Nieuw
S09000082	40.00%	40.00%
S09000088	40.00%	40.00%
S09000091	0.00%	Onveranderd
S09000092	-75.70%	Nieuw
S09000093	-6.50%	-6.50%
S09000094	Ongevoelig	Onveranderd
S09000096	-82.10%	Nieuw
S09000097	-85.70%	Nieuw
S09000098	-75.00%	Nieuw
S09000099	74.90%	74.90%
S09000100	0.00%	Onveranderd
S09000103	13.30%	13.30%
S09000105	60.00%	60.00%
S09000106	-75.00%	Nieuw
S09000109	-75.00%	Nieuw
S09000110	70.00%	70.00%
S09000117	-14.30%	-14.30%
S09000118	36.00%	36.00%
S09000124	74.90%	74.90%
S09000125	-75.00%	Nieuw
S09000127	-75.00%	Nieuw
S09000129	-85.70%	Nieuw
S09000130	-20.00%	-20.00%
S09000134	0.00%	Onveranderd

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000138	76.80%	76.80%
S09000146	13.30%	13.30%
S09000148	74.90%	74.90%
S09000153	45.30%	45.30%
S09000155	70.00%	70.00%
S09000157	29.10%	29.10%
S09000163	36.00%	36.00%
S09000164	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000166	31.70%	31.70%
S09000169	-5.90%	-5.90%
S09000170	0.00%	Onveranderd
S09000172	-14.30%	-14.30%
S09000175	12.60%	12.60%
S09000176	-75.00%	Nieuw
S09000177	Onveranderd	Onveranderd
S09000178	-75.00%	Nieuw
S09000179	-75.00%	Nieuw
S09000180	-92.90%	Nieuw
S09000181	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000182	Ongevoelig	Onveranderd
S09000183	-75.00%	Nieuw
S09000186	44.80%	44.80%
S09000187	-75.00%	Nieuw
S09000189	40.00%	40.00%
S09000190	Onveranderd	Onveranderd
S09000191	-37.10%	-37.10%
S09000193	-75.00%	Nieuw
S09000195	-85.70%	Nieuw
S09000196	-37.10%	-37.10%
S09000198	-85.70%	Nieuw
S09000199	-75.70%	Nieuw
S09000201	-75.00%	Nieuw
S09000209	-77.10%	Nieuw
S09000210	40.00%	40.00%
S09000213	-21.00%	-21.00%
S09000214	-16.40%	-16.40%
S09000216	-75.00%	Nieuw
S09000217	3.80%	3.80%
S09000218	74.90%	74.90%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000220	-82.10%	Nieuw
S09000221	-21.00%	-21.00%
S09000222	70.00%	70.00%
S09000223	0.00%	Onveranderd
S09000224	0.00%	Onveranderd
S09000228	6.40%	6.40%
S09000229	3.40%	3.40%
S09000230	-6.50%	-6.50%
S09000231	0.00%	Onveranderd
S09000232	40.00%	40.00%
S09000233	40.00%	40.00%
S09000234	88.10%	88.10%
S09000236	0.00%	Onveranderd
S09000237	6.40%	6.40%
S09000238	3.40%	3.40%
S09000239	6.40%	6.40%
S09000240	-16.70%	-16.70%
S09000241	-75.00%	Nieuw
S09000242	6.40%	6.40%
S09000243	-75.00%	Nieuw
S09000244	-75.00%	Nieuw
S09000247	41.10%	41.10%
S09000250	13.30%	13.30%
S09000253	40.00%	40.00%
S09000255	63.50%	63.50%
S09000256	76.80%	76.80%
S09000257	6.40%	6.40%
S09000261	40.00%	40.00%
S09000262	-75.00%	Nieuw
S09000263	3.40%	3.40%
S09000264	-75.70%	Nieuw
S09000265	-75.00%	Nieuw
S09000266	63.50%	63.50%
S09000268	45.30%	45.30%
S09000269	74.90%	74.90%
S09000270	13.30%	13.30%
S09000271	-37.10%	-37.10%
S09000272	46.30%	46.30%
S09000275	-14.30%	-14.30%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000276	12.40%	12.40%
S09000278	-75.00%	Nieuw
S09000279	-8.90%	-8.90%
S09000284	-37.10%	-37.10%
S09000285	0.00%	Onveranderd
S09000287	-75.00%	Nieuw
S09000288	12.60%	12.60%
S09000289	70.00%	70.00%
S09000290	70.00%	70.00%
S09000291	16.70%	16.70%
S09000293	76.80%	76.80%
S09000294	16.70%	16.70%
S09000297	-75.00%	Nieuw
S09000300	-75.00%	Nieuw
S09000302	-75.70%	Nieuw
S09000307	54.90%	54.90%
S09000315	-75.00%	Nieuw
S09000318	Onveranderd	Onveranderd
S09000319	-82.10%	Nieuw
S09000321	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000322	-75.70%	Nieuw
S09000323	0.00%	Onveranderd
S09000324	105.90%	105.90%
S09000326	-75.00%	Nieuw
S09000327	13.30%	13.30%
S09000328	13.30%	13.30%
S09000330	-37.10%	-37.10%
S09000332	0.00%	Onveranderd
S09000333	-20.00%	-20.00%
S09000334	-75.70%	Nieuw
S09000337	6.40%	6.40%
S09000341	-14.30%	-14.30%
S09000342	0.00%	Onveranderd
S09000343	0.00%	Onveranderd
S09000344	12.40%	12.40%
S09000345	9.40%	9.40%
S09000346	12.60%	12.60%
S09000349	13.30%	13.30%
S09000352	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000354	Onveranderd	Onveranderd
S09000356	44.80%	44.80%
S09000360	16.70%	16.70%
S09000367	40.00%	40.00%
S09000368	0.00%	Onveranderd
S09000370	-75.70%	Nieuw
S09000371	-82.10%	Nieuw
S09000373	9.40%	9.40%
S09000374	-82.10%	Nieuw
S09000376	-75.00%	Nieuw
S09000377	7.00%	7.00%
S09000378	Onveranderd	Onveranderd
S09000379	-30.00%	-30.00%
S09000383	70.00%	70.00%
S09000386	-19.60%	-19.60%
S09000387	-75.00%	Nieuw
S09000388	-82.10%	Nieuw
S09000389	25.90%	25.90%
S09000392	0.00%	Onveranderd
S09000395	Onveranderd	Onveranderd
S09000396	Ongevoelig	Onveranderd
S09000399	16.80%	16.80%
S09000402	40.00%	40.00%
S09000403	-75.00%	Nieuw
S09000404	40.00%	40.00%
S09000405	-75.00%	Nieuw
S09000407	-82.10%	Nieuw
S09000411	-75.70%	Nieuw
S09000416	-25.20%	-25.20%
S09000417	16.80%	16.80%
S09000418	16.80%	16.80%
S09000420	6.40%	6.40%
S09000422	36.00%	36.00%
S09000423	54.90%	54.90%
S09000425	-75.00%	Nieuw
S09000427	6.40%	6.40%
S09000428	-82.10%	Nieuw
S09000429	74.90%	74.90%
S09000430	-58.30%	-58.30%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000432	45.90%	45.90%
S09000433	-92.90%	Nieuw
S09000435	-75.00%	Nieuw
S09000436	16.80%	16.80%
S09000438	65.90%	65.90%
S09000439	-75.00%	Nieuw
S09000441	-75.00%	Nieuw
S09000443	0.00%	Onveranderd
S09000444	76.80%	76.80%
S09000447	49.50%	49.50%
S09000453	54.90%	54.90%
S09000456	3.60%	3.60%
S09000461	40.00%	40.00%
S09000463	-75.00%	Nieuw
S09000467	76.80%	76.80%
S09000468	-75.70%	Nieuw
S09000469	16.70%	16.70%
S09000471	74.90%	74.90%
S09000472	88.10%	88.10%
S09000473	44.80%	44.80%
S09000477	6.40%	6.40%
S09000478	16.70%	16.70%
S09000479	-21.00%	-21.00%
S09000480	-75.00%	Nieuw
S09000481	76.80%	76.80%
S09000485	-85.70%	Nieuw
S09000486	40.00%	40.00%
S09000487	-82.10%	Nieuw
S09000488	0.00%	Onveranderd
S09000491	70.00%	70.00%
S09000492	-37.10%	-37.10%
S09000494	-21.40%	-21.40%
S09000495	-85.70%	Nieuw
S09000496	6.40%	6.40%
S09000497	0.00%	Onveranderd
S09000498	-82.10%	Nieuw
S09000499	Onveranderd	Onveranderd
S09000500	40.00%	40.00%
S09000501	-85.70%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000507	8.80%	8.80%
S09000508	12.40%	12.40%
S09000509	7.30%	7.30%
S09000511	-11.80%	-11.80%
S09000512	Onveranderd	Onveranderd
S09000522	Onveranderd	Onveranderd
S09000523	-80.00%	Nieuw
S09000524	-25.90%	-25.90%
S09000525	Onveranderd	Onveranderd
S09000527	6.40%	6.40%
S09000528	-75.00%	Nieuw
S09000529	74.90%	74.90%
S09000532	9.40%	9.40%
S09000533	-82.10%	Nieuw
S09000534	-75.70%	Nieuw
S09000535	-75.00%	Nieuw
S09000536	13.30%	13.30%
S09000537	-75.70%	Nieuw
S09000539	-85.70%	Nieuw
S09000541	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000542	-80.00%	Nieuw
S09000545	Ongevoelig	Onveranderd
S09000547	-82.10%	Nieuw
S09000548	7.00%	7.00%
S09000553	54.90%	54.90%
S09000554	-75.00%	Nieuw
S09000555	Ongevoelig	Onveranderd
S09000557	-80.00%	Nieuw
S09000558	16.80%	16.80%
S09000559	54.90%	54.90%
S09000560	44.80%	44.80%
S09000561	0.00%	Onveranderd
S09000562	44.00%	44.00%
S09000563	74.90%	74.90%
S09000565	12.40%	12.40%
S09000566	-5.80%	-5.80%
S09000567	12.40%	12.40%
S09000568	0.00%	Onveranderd
S09000569	76.80%	76.80%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000573	-75.00%	Nieuw
S09000575	76.80%	76.80%
S09000578	16.70%	16.70%
S09000580	-78.60%	Nieuw
S09000581	0.00%	Onveranderd
S09000583	-75.70%	Nieuw
S09000588	76.80%	76.80%
S09000590	54.90%	54.90%
S09000591	-75.00%	Nieuw
S09000593	88.10%	88.10%
S09000594	96.70%	96.70%
S09000595	29.60%	29.60%
S09000596	0.00%	Onveranderd
S09000597	54.20%	54.20%
S09000602	-75.00%	Nieuw
S09000603	0.00%	Onveranderd
S09000605	-75.70%	Nieuw
S09000608	74.90%	74.90%
S09000609	-75.00%	Nieuw
S09000612	45.30%	45.30%
S09000621	-80.00%	Nieuw
S09000626	76.80%	76.80%
S09000627	-75.00%	Nieuw
S09000630	-75.00%	Nieuw
S09000633	-19.60%	-19.60%
S09000634	0.00%	Onveranderd
S09000635	24.60%	24.60%
S09000637	76.80%	76.80%
S09000638	-75.00%	Nieuw
S09000640	-75.00%	Nieuw
S09000642	3.60%	3.60%
S09000643	-39.50%	-39.50%
S09000644	4.20%	4.20%
S09000645	25.90%	25.90%
S09000646	-77.90%	Nieuw
S09000648	70.00%	70.00%
S09000650	63.50%	63.50%
S09000651	-75.00%	Nieuw
S09000652	3.70%	3.70%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000653	-75.00%	Nieuw
S09000657	-80.00%	Nieuw
S09000659	-30.00%	-30.00%
S09000663	41.20%	41.20%
S09000664	16.70%	16.70%
S09000667	0.00%	Onveranderd
S09000668	0.00%	Onveranderd
S09000669	-80.00%	Nieuw
S09000672	0.00%	Onveranderd
S09000674	0.00%	Onveranderd
S09000677	-75.00%	Nieuw
S09000681	-19.60%	-19.60%
S09000682	-75.00%	Nieuw
S09000683	-75.00%	Nieuw
S09000684	-75.00%	Nieuw
S09000685	0.00%	Onveranderd
S09000686	12.60%	12.60%
S09000689	4.20%	4.20%
S09000691	44.80%	44.80%
S09000692	10.10%	10.10%
S09000693	60.00%	60.00%
S09000695	-37.10%	-37.10%
S09000696	-85.70%	Nieuw
S09000698	-82.10%	Nieuw
S09000701	-77.10%	Nieuw
S09000703	-75.00%	Nieuw
S09000706	-77.90%	Nieuw
S09000709	-75.00%	Nieuw
S09000710	-37.10%	-37.10%
S09000711	7.00%	7.00%
S09000712	6.40%	6.40%
S09000713	-20.00%	-20.00%
S09000714	6.40%	6.40%
S09000717	-85.70%	Nieuw
S09000719	-75.00%	Nieuw
S09000720	-85.70%	Nieuw
S09000721	-37.10%	-37.10%
S09000726	30.60%	30.60%
S09000731	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000734	17.90%	17.90%
S09000735	16.70%	16.70%
S09000737	Onveranderd	Onveranderd
S09000738	0.00%	Onveranderd
S09000739	-75.00%	Nieuw
S09000740	Onveranderd	Onveranderd
S09000742	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000743	-75.00%	Nieuw
S09000744	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000746	-77.90%	Nieuw
S09000747	0.00%	Onveranderd
S09000748	54.20%	54.20%
S09000749	54.90%	54.90%
S09000750	13.30%	13.30%
S09000751	-37.10%	-37.10%
S09000752	28.00%	28.00%
S09000753	16.70%	16.70%
S09000754	16.80%	16.80%
S09000757	Onveranderd	Onveranderd
S09000758	Onveranderd	Onveranderd
S09000763	-82.10%	Nieuw
S09000764	45.90%	45.90%
S09000765	-37.50%	-37.50%
S09000766	-80.00%	Nieuw
S09000770	3.40%	3.40%
S09000771	0.00%	Onveranderd
S09000772	-75.00%	Nieuw
S09000774	54.90%	54.90%
S09000775	63.50%	63.50%
S09000776	54.90%	54.90%
S09000777	0.00%	Onveranderd
S09000778	6.40%	6.40%
S09000779	-80.00%	Nieuw
S09000781	9.40%	9.40%
S09000786	13.30%	13.30%
S09000788	-75.00%	Nieuw
S09000793	-75.00%	Nieuw
S09000794	-82.10%	Nieuw
S09000800	41.20%	41.20%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000803	Ongevoelig	Onveranderd
S09000804	54.90%	54.90%
S09000806	Ongevoelig	Ongevoelig
S09000808	13.30%	13.30%
S09000817	12.60%	12.60%
S09000818	12.60%	12.60%
S09000821	12.60%	12.60%
S09000822	-85.70%	Nieuw
S09000823	13.30%	13.30%
S09000824	-75.70%	Nieuw
S09000825	-75.00%	Nieuw
S09000827	76.80%	76.80%
S09000829	-37.10%	-37.10%
S09000831	-75.00%	Nieuw
S09000833	-75.70%	Nieuw
S09000834	74.90%	74.90%
S09000835	-75.00%	Nieuw
S09000838	-80.00%	Nieuw
S09000840	-77.90%	Nieuw
S09000842	-82.10%	Nieuw
S09000845	-37.10%	-37.10%
S09000848	-82.10%	Nieuw
S09000849	6.40%	6.40%
S09000850	45.90%	45.90%
S09000851	-78.60%	Nieuw
S09000852	-75.00%	Nieuw
S09000854	-75.00%	Nieuw
S09000855	-75.00%	Nieuw
S09000857	16.80%	16.80%
S09000858	63.50%	63.50%
S09000860	-75.00%	Nieuw
S09000861	74.90%	74.90%
S09000862	70.00%	70.00%
S09000867	-75.00%	Nieuw
S09000869	-82.10%	Nieuw
S09000870	0.00%	Onveranderd
S09000871	-5.20%	-5.20%
S09000877	-5.60%	-5.60%
S09000879	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000880	-75.00%	Nieuw
S09000881	70.00%	70.00%
S09000882	-75.00%	Nieuw
S09000884	41.20%	41.20%
S09000886	-19.60%	-19.60%
S09000887	25.90%	25.90%
S09000888	70.00%	70.00%
S09000889	36.70%	36.70%
S09000890	-75.00%	Nieuw
S09000891	70.00%	70.00%
S09000892	70.00%	70.00%
S09000893	-75.00%	Nieuw
S09000894	-85.70%	Nieuw
S09000896	-75.70%	Nieuw
S09000897	-85.70%	Nieuw
S09000899	16.70%	16.70%
S09000900	-75.00%	Nieuw
S09000901	41.20%	41.20%
S09000902	60.00%	60.00%
S09000903	60.00%	60.00%
S09000904	Onveranderd	Onveranderd
S09000905	-77.90%	Nieuw
S09000906	-75.00%	Nieuw
S09000907	40.00%	40.00%
S09000908	-21.00%	-21.00%
S09000909	13.30%	13.30%
S09000911	-75.70%	Nieuw
S09000913	-21.00%	-21.00%
S09000914	Ongevoelig	Onveranderd
S09000915	Ongevoelig	Onveranderd
S09000916	-85.70%	Nieuw
S09000917	0.00%	Onveranderd
S09000920	13.30%	13.30%
S09000921	0.00%	Onveranderd
S09000923	45.30%	45.30%
S09000924	16.80%	16.80%
S09000925	-75.00%	Nieuw
S09000927	-85.70%	Nieuw
S09000928	-43.00%	-43.00%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09000934	13.30%	13.30%
S09000935	41.10%	41.10%
S09000936	13.30%	13.30%
S09000937	76.80%	76.80%
S09000938	54.90%	54.90%
S09000939	4.20%	4.20%
S09000940	-82.10%	Nieuw
S09000942	35.90%	35.90%
S09000946	-75.00%	Nieuw
S09000948	0.00%	Onveranderd
S09000949	-37.10%	-37.10%
S09000950	45.30%	45.30%
S09000951	3.80%	3.80%
S09000961	3.80%	3.80%
S09000962	16.80%	16.80%
S09000963	63.50%	63.50%
S09000964	13.30%	13.30%
S09000965	54.90%	54.90%
S09000966	70.00%	70.00%
S09000969	-82.10%	Nieuw
S09000978	54.90%	54.90%
S09000979	0.00%	Onveranderd
S09000985	Ongevoelig	Onveranderd
S09000986	-75.00%	Nieuw
S09000988	-75.00%	Nieuw
S09000989	-75.00%	Nieuw
S09000991	Ongevoelig	Onveranderd
S09000992	Onveranderd	Nieuw
S09000993	45.90%	45.90%
S09000994	-75.00%	Nieuw
S09000995	Ongevoelig	Onveranderd
S09000996	16.70%	16.70%
S09000997	-75.00%	Nieuw
S09000999	-75.00%	Nieuw
S09001000	-75.00%	Nieuw
S09001001	-75.00%	Nieuw
S09001004	-75.00%	Nieuw
S09001011	7.00%	7.00%
S09001013	-37.10%	-37.10%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001014	13.30%	13.30%
S09001015	41.20%	41.20%
S09001016	12.60%	12.60%
S09001017	-75.00%	Nieuw
S09001024	51.60%	51.60%
S09001028	-78.60%	Nieuw
S09001029	-75.00%	Nieuw
S09001031	3.40%	3.40%
S09001033	74.90%	74.90%
S09001034	44.00%	44.00%
S09001038	63.50%	63.50%
S09001039	-75.70%	Nieuw
S09001041	-75.00%	Nieuw
S09001042	Ongevoelig	Ongevoelig
S09001043	-75.70%	Nieuw
S09001044	-75.00%	Nieuw
S09001045	-80.00%	Nieuw
S09001046	-75.00%	Nieuw
S09001049	-75.00%	Nieuw
S09001050	-82.10%	Nieuw
S09001051	-75.00%	Nieuw
S09001053	-37.50%	-37.50%
S09001054	-75.00%	Nieuw
S09001055	Ongevoelig	Onveranderd
S09001057	-85.70%	Nieuw
S09001059	-75.00%	Nieuw
S09001061	Ongevoelig	Onveranderd
S09001064	74.90%	74.90%
S09001065	-85.70%	Nieuw
S09001066	-75.00%	Nieuw
S09001067	12.60%	12.60%
S09001068	-25.20%	-25.20%
S09001069	16.80%	16.80%
S09001072	70.00%	70.00%
S09001080	-75.70%	Nieuw
S09001092	54.90%	54.90%
S09001096	-75.00%	Nieuw
S09001104	-5.20%	-5.20%
S09001107	7.30%	7.30%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001108	-75.00%	Nieuw
S09001110	76.80%	76.80%
S09001111	0.00%	Onveranderd
S09001113	-89.30%	Nieuw
S09001122	-75.70%	Nieuw
S09001124	63.50%	63.50%
S09001127	0.00%	Onveranderd
S09001128	-37.10%	-37.10%
S09001129	0.00%	Onveranderd
S09001130	-33.30%	-33.30%
S09001132	-75.00%	Nieuw
S09001135	-75.00%	Nieuw
S09001137	-82.10%	Nieuw
S09001138	25.90%	25.90%
S09001141	74.90%	74.90%
S09001142	16.70%	16.70%
S09001143	10.10%	10.10%
S09001144	12.60%	12.60%
S09001147	-20.00%	-20.00%
S09001148	Ongevoelig	Ongevoelig
S09001149	-25.20%	-25.20%
S09001150	0.00%	Onveranderd
S09001151	70.00%	70.00%
S09001152	0.00%	Onveranderd
S09001153	-30.00%	-30.00%
S09001154	4.20%	4.20%
S09001157	0.00%	Onveranderd
S09001158	7.30%	7.30%
S09001160	-75.70%	Nieuw
S09001161	-75.00%	Nieuw
S09001162	12.60%	12.60%
S09001163	Ongevoelig	Onveranderd
S09001164	-19.30%	-19.30%
S09001166	76.80%	76.80%
S09001172	70.00%	70.00%
S09001174	76.80%	76.80%
S09001180	41.20%	41.20%
S09001181	10.10%	10.10%
S09001182	36.00%	36.00%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001183	12.60%	12.60%
S09001186	-75.00%	Nieuw
S09001187	13.30%	13.30%
S09001189	-75.00%	Nieuw
S09001193	71.80%	71.80%
S09001194	16.70%	16.70%
S09001198	76.80%	76.80%
S09001199	40.00%	40.00%
S09001200	-19.60%	-19.60%
S09001202	-80.00%	Nieuw
S09001203	Onveranderd	Onveranderd
S09001204	60.00%	60.00%
S09001205	40.00%	40.00%
S09001207	-85.70%	Nieuw
S09001214	-75.00%	Nieuw
S09001222	70.00%	70.00%
S09001226	-75.00%	Nieuw
S09001228	45.90%	45.90%
S09001230	6.40%	6.40%
S09001232	2.90%	2.90%
S09001234	Ongevoelig	Onveranderd
S09001235	54.90%	54.90%
S09001236	0.00%	Onveranderd
S09001238	-78.60%	Nieuw
S09001239	-82.10%	Nieuw
S09001240	74.90%	74.90%
S09001242	Onveranderd	Onveranderd
S09001243	-35.90%	-35.90%
S09001244	-37.10%	-37.10%
S09001253	0.00%	Onveranderd
S09001255	-75.00%	Nieuw
S09001258	0.00%	Onveranderd
S09001262	76.80%	76.80%
S09001263	76.80%	76.80%
S09001265	76.80%	76.80%
S09001268	-80.00%	Nieuw
S09001269	12.40%	12.40%
S09001271	12.40%	12.40%
S09001272	74.90%	74.90%

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001273	70.00%	70.00%
S09001275	-75.00%	Nieuw
S09001278	-75.00%	Nieuw
S09001281	-85.70%	Nieuw
S09001282	-85.70%	Nieuw
S09001283	74.90%	74.90%
S09001284	0.00%	Onveranderd
S09001285	-75.70%	Nieuw
S09001287	54.90%	54.90%
S09001288	-85.70%	Nieuw
S09001290	10.10%	10.10%
S09001292	-82.10%	Nieuw
S09001293	-85.70%	Nieuw
S09001295	54.90%	54.90%
S09001296	-80.00%	Nieuw
S09001300	-75.00%	Nieuw
S09001302	41.10%	41.10%
S09001303	76.80%	76.80%
S09001304	76.80%	76.80%
S09001307	-75.00%	Nieuw
S09001308	-11.90%	-11.90%
S09001309	12.40%	12.40%
S09001310	0.00%	Onveranderd
S09001311	-78.60%	Nieuw
S09001312	-21.40%	-21.40%
S09001313	76.80%	76.80%
S09001315	12.60%	12.60%
S09001319	54.90%	54.90%
S09001323	-24.00%	-24.00%
S09001324	44.00%	44.00%
S09001326	-75.00%	Nieuw
S09001327	-75.00%	Nieuw
S09001330	-21.00%	-21.00%
S09001331	44.80%	44.80%
S09001332	12.60%	12.60%
S09001334	-80.00%	Nieuw
S09001335	-37.10%	-37.10%
S09001336	-80.00%	Nieuw
S09001337	Ongevoelig	Onveranderd

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001344	-75.00%	Nieuw
S09001345	Ongevoelig	Onveranderd
S09001346	-75.00%	Nieuw
S09001349	-75.00%	Nieuw
S09001350	-75.00%	Nieuw
S09001352	Ongevoelig	Onveranderd
S09001353	-75.00%	Nieuw
S09001354	13.30%	13.30%
S09001356	-37.10%	-37.10%
S09001358	-75.00%	Nieuw
S09001359	-82.10%	Nieuw
S09001360	-85.70%	Nieuw
S09001361	10.10%	10.10%
S09001362	-82.10%	Nieuw
S09001364	10.10%	10.10%
S09001365	-37.10%	-37.10%
S09001366	-75.00%	Nieuw
S09001370	-80.00%	Nieuw
S09001374	Onveranderd	Onveranderd
S09001375	-82.10%	Nieuw
S09001378	-85.70%	Nieuw
S09001379	-37.10%	-37.10%
S09001380	63.50%	63.50%
S09001382	74.90%	74.90%
S09001384	13.30%	13.30%
S09001385	3.40%	3.40%
S09001386	13.30%	13.30%
S09001387	70.00%	70.00%
S09001388	74.90%	74.90%
S09001389	0.00%	Onveranderd
S09001390	-89.30%	Nieuw
S09001394	-88.60%	Nieuw
S09001396	-75.00%	Nieuw
S09001397	-75.00%	Nieuw
S09001398	Nieuw	Nieuw
S09001400	-75.00%	Nieuw
S09001403	Ongevoelig	Onveranderd
S09001407	74.90%	74.90%
S09001413	-75.00%	Nieuw

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001415	76.80%	76.80%
S09001419	12.40%	12.40%
S09001420	12.40%	12.40%
S09001422	13.30%	13.30%
S09001423	70.00%	70.00%
S09001424	Onveranderd	Onveranderd
S09001426	-75.00%	Nieuw
S09001452	-75.00%	Nieuw
S09001453	-75.00%	Nieuw
S09001454	-19.60%	-19.60%
S09001455	-75.00%	Nieuw
S09001456	-75.00%	Nieuw
S09001458	-75.00%	Nieuw
S09001459	-80.00%	Nieuw
S09001460	16.70%	16.70%
S09001465	-75.00%	Nieuw
S09001473	76.80%	76.80%
S09001482	70.00%	70.00%
S09001493	40.00%	40.00%
S09001496	-75.00%	Nieuw
S09001522	-80.00%	Nieuw
S09001523	-80.00%	Nieuw
S09001525	6.40%	6.40%
S09001542	Nieuw	Nieuw
S09001544	-82.10%	Nieuw
S09001607	3.40%	3.40%
S09001610	11.80%	11.80%
S09001611	-75.70%	Nieuw
S09001616	45.90%	45.90%
S09001618	3.40%	3.40%
S09001628	Onveranderd	Onveranderd
S09001630	-75.00%	Nieuw
S09001647	-75.00%	Nieuw
S09001649	-75.00%	Nieuw
S09001658	-80.00%	Nieuw
S09001659	Onveranderd	Onveranderd
S09001677	-75.00%	Nieuw
S09001690	Onveranderd	Onveranderd
S09001692	Onveranderd	Onveranderd

species_code	verschil p75	verschil p95
S09001701	-75.00%	Nieuw
S09001709	16.70%	16.70%
S09001713	-75.00%	Nieuw
S09001754	-85.70%	Nieuw
S09001766	-82.10%	Nieuw
S09001768	-75.00%	Nieuw
S09001923	41.20%	41.20%
S09001929	0.00%	Onveranderd
S09001953	10.10%	10.10%
S09002004	-75.00%	Nieuw
S09002007	-75.00%	Nieuw
S09002285	Onveranderd	Onveranderd
S09002316	0.00%	Onveranderd
S09002336	0.00%	Onveranderd
S09002348	54.20%	54.20%
S09002417	76.80%	76.80%
S09002418	-80.00%	Nieuw

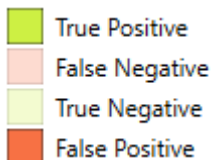
species_code	verschil p75	verschil p95
S09002420	16.70%	16.70%
S09002427	Ongevoelig	Onveranderd
S09002454	-80.00%	Nieuw
S09002458	-75.00%	Nieuw
S09002460	-89.30%	Nieuw
S09002461	-75.70%	Nieuw
S09005152	12.40%	12.40%
S09005369	88.10%	88.10%
S09005401	74.90%	74.90%
S09005409	0.00%	Onveranderd
S09005419	70.00%	70.00%
S09005434	-75.70%	Nieuw
S09005450	-80.00%	Nieuw
S09005454	-75.00%	Nieuw
S09005468	12.40%	12.40%
S09005489	12.40%	12.40%
S09005498	-85.70%	Nieuw

Bijlage 4 Validatiegrids van geselecteerde soorten met oude/nieuwe N-depgrenswaarden

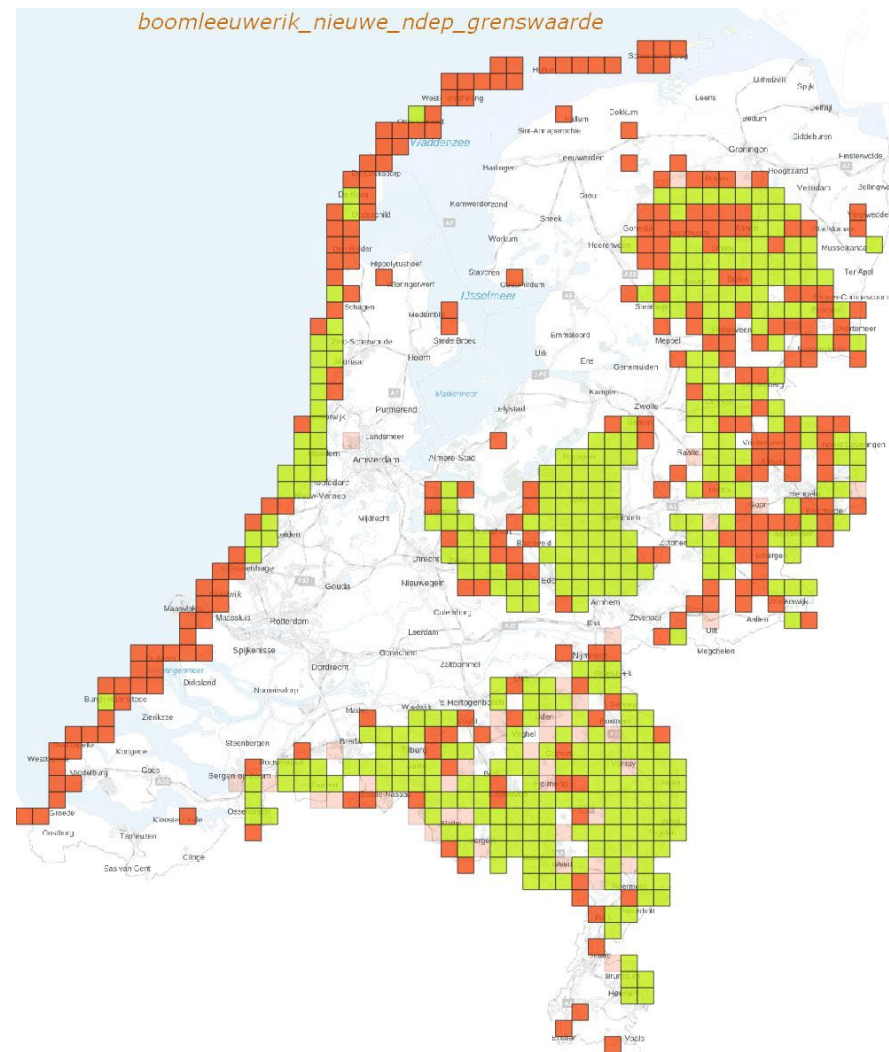
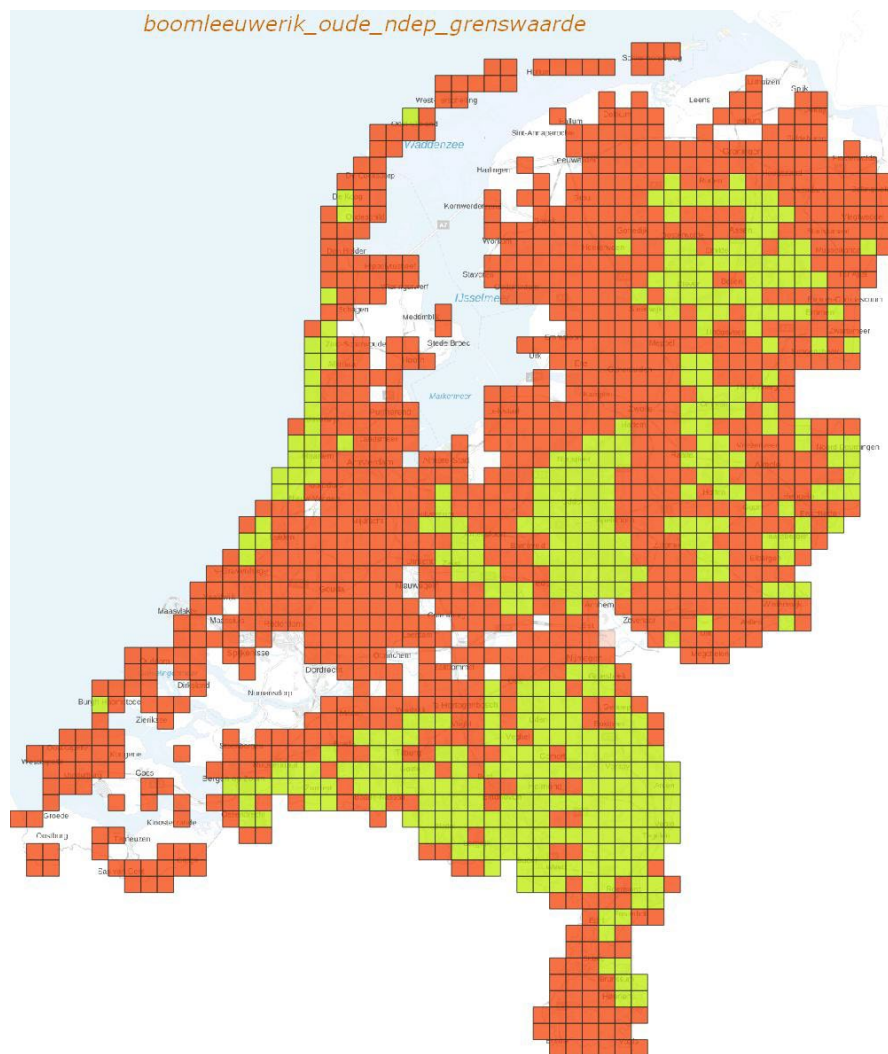
Hieronder volgen de validatiegrids van de vijftien soorten waarvan het validatieoordeel verandert. Dit kan zijn van goed naar slecht, of van slecht naar goed. Het validatieoordeel heeft betrekking op de ruimtelijke verspreiding van de soort, niet op de duurzaamheidsklasse.

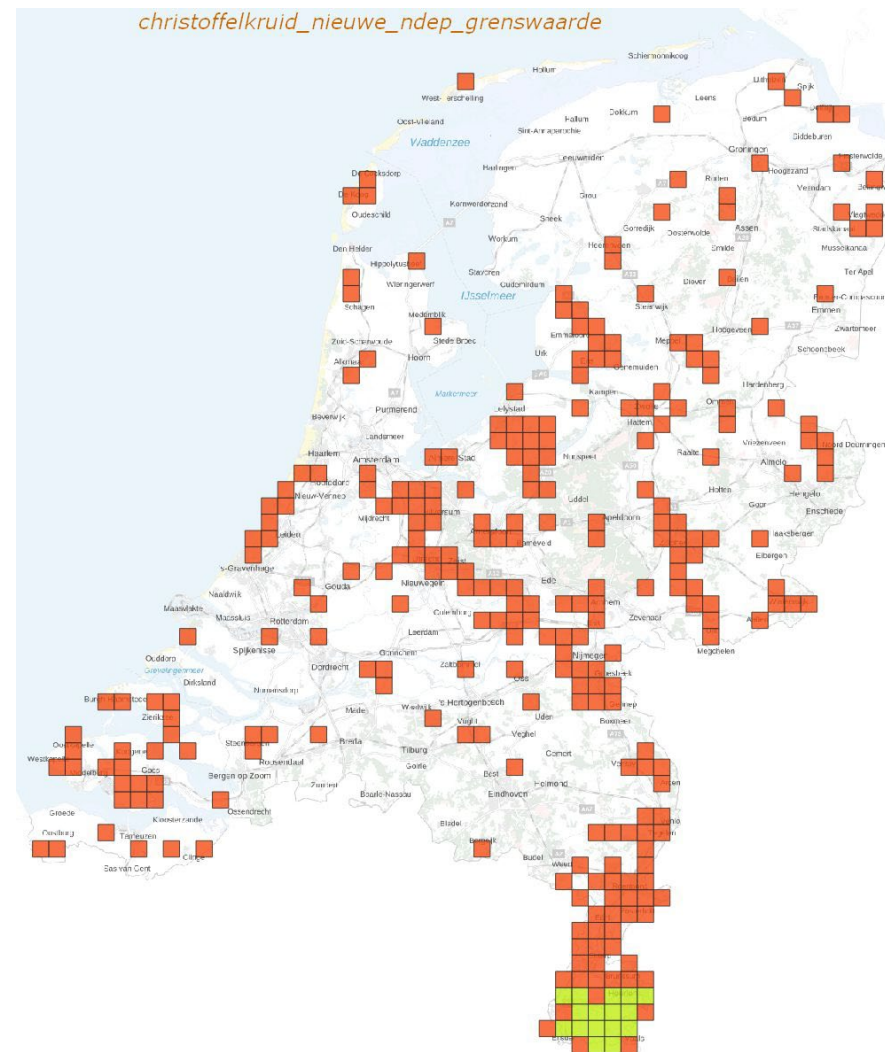
De validatie is uitgevoerd op hokken van 1x1 km. Per hok is vastgesteld of MNP daar een populatie modelleert en of de soort daar waargenomen is volgens de validatie-referentiedata. Er zijn vier mogelijkheden:

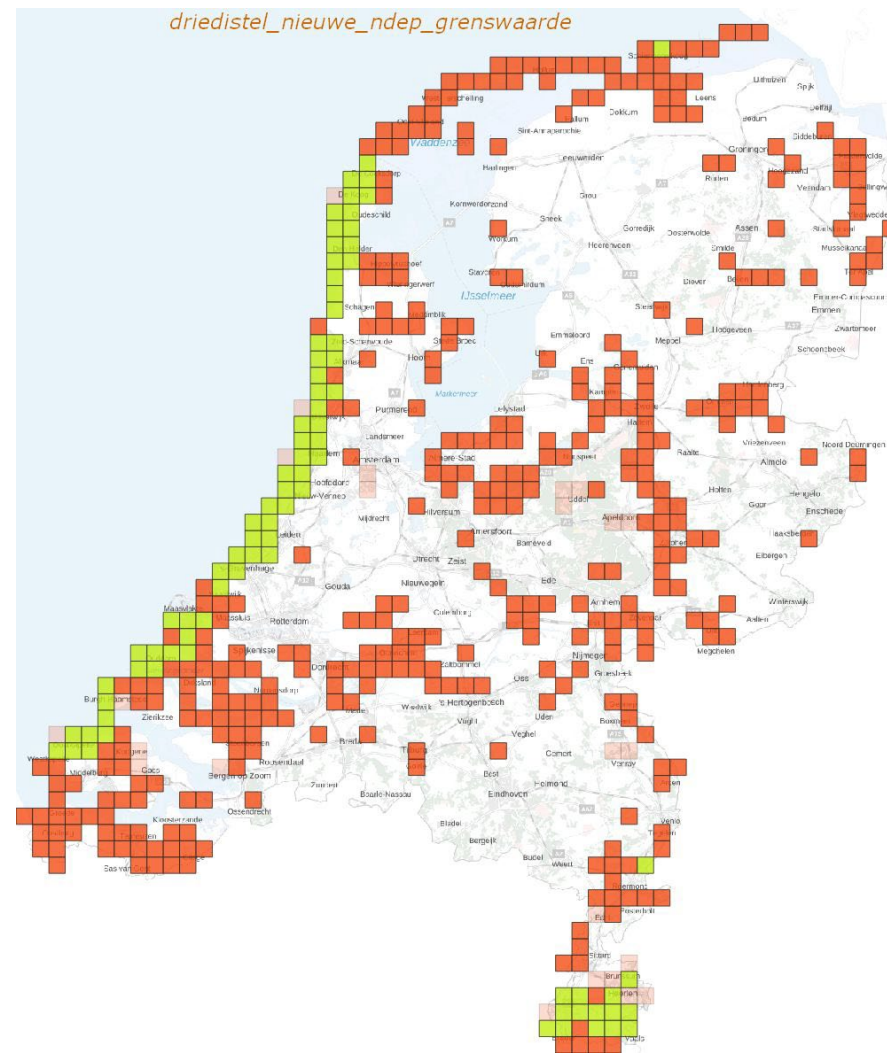
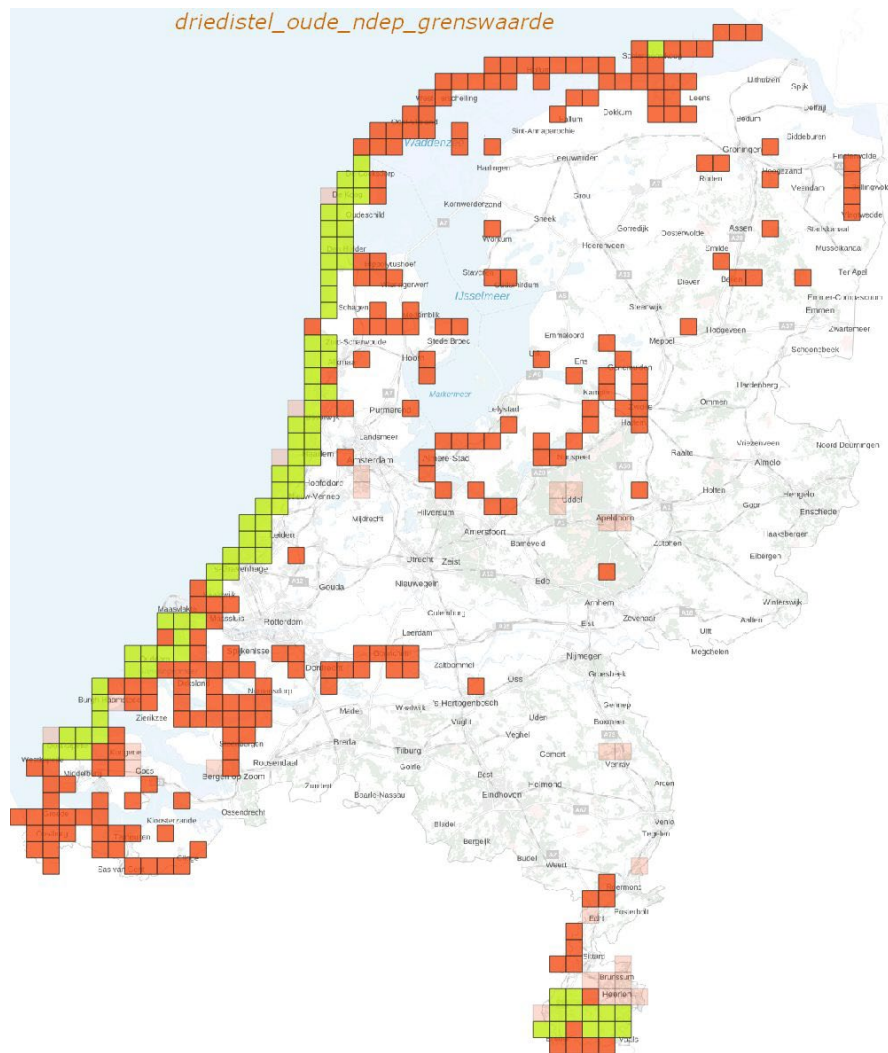
1. True positive: soort is gemodelleerd en waargenomen.
2. False positive: soort is gemodelleerd, maar niet waargenomen.
3. True negative: soort is niet gemodelleerd en niet waargenomen.
4. False negative: soort is niet gemodelleerd, maar wel waargenomen.

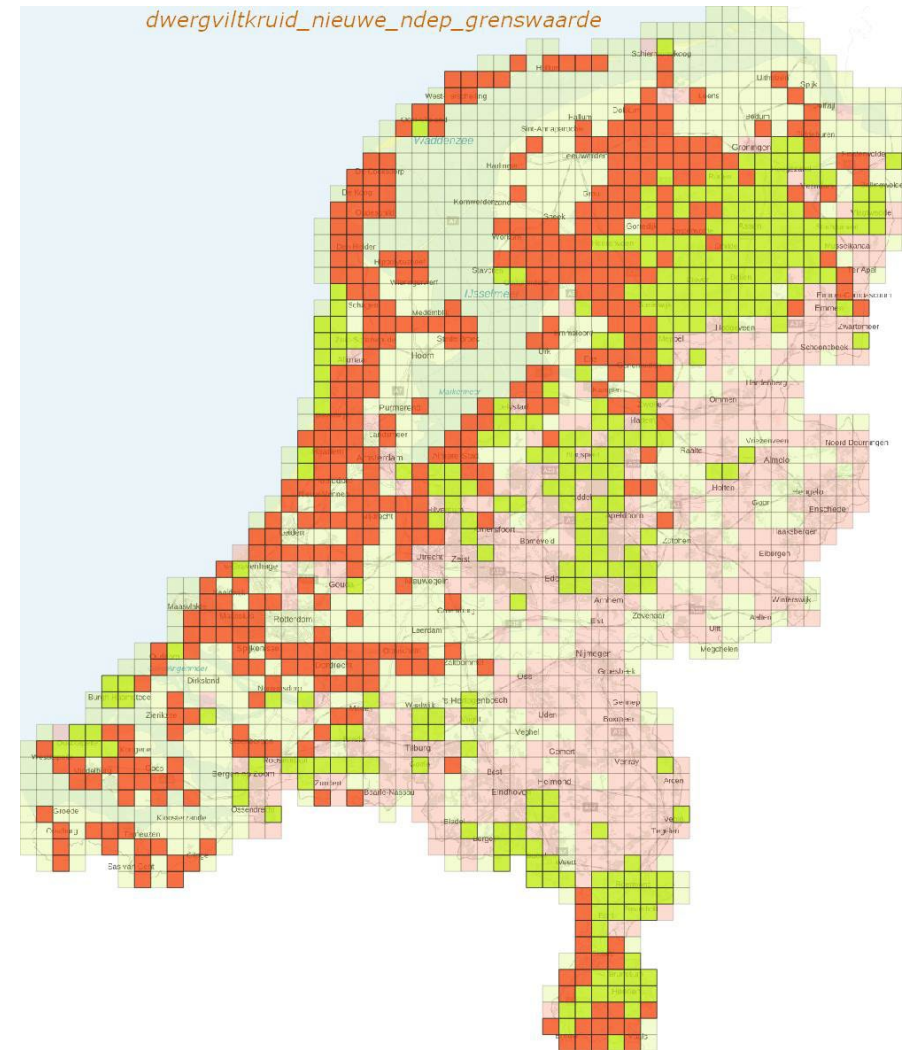
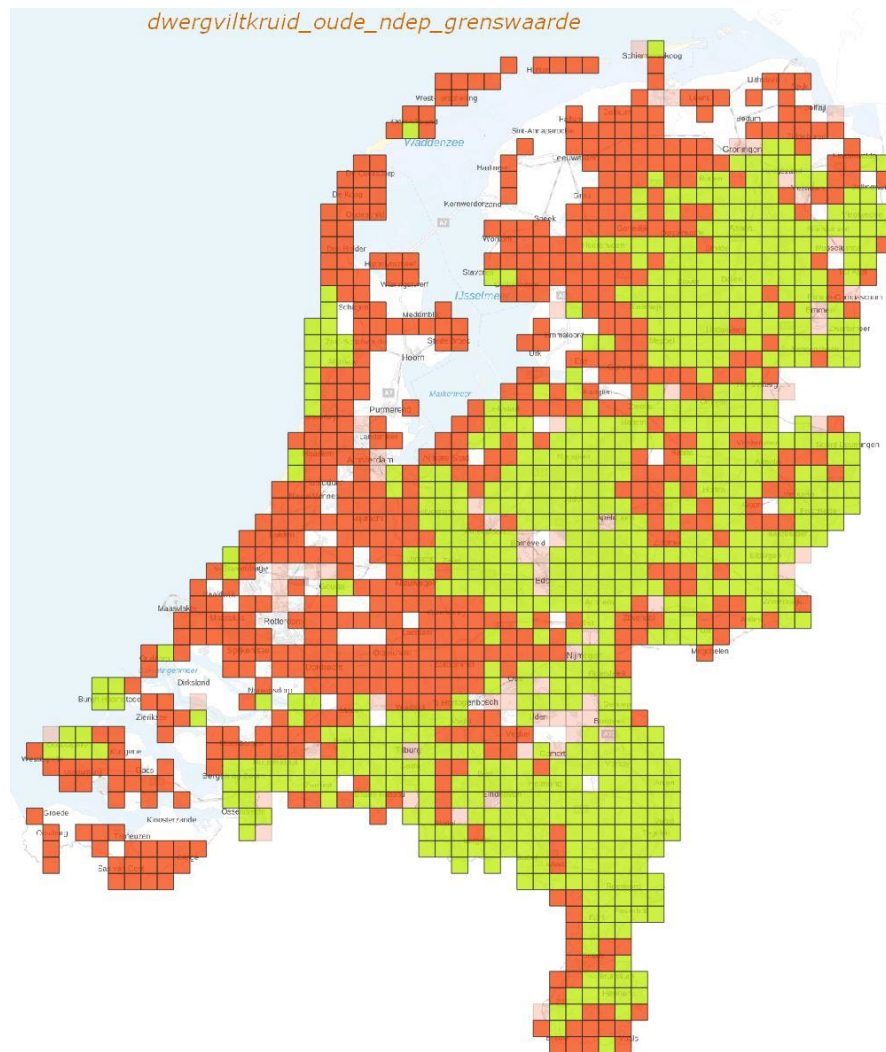


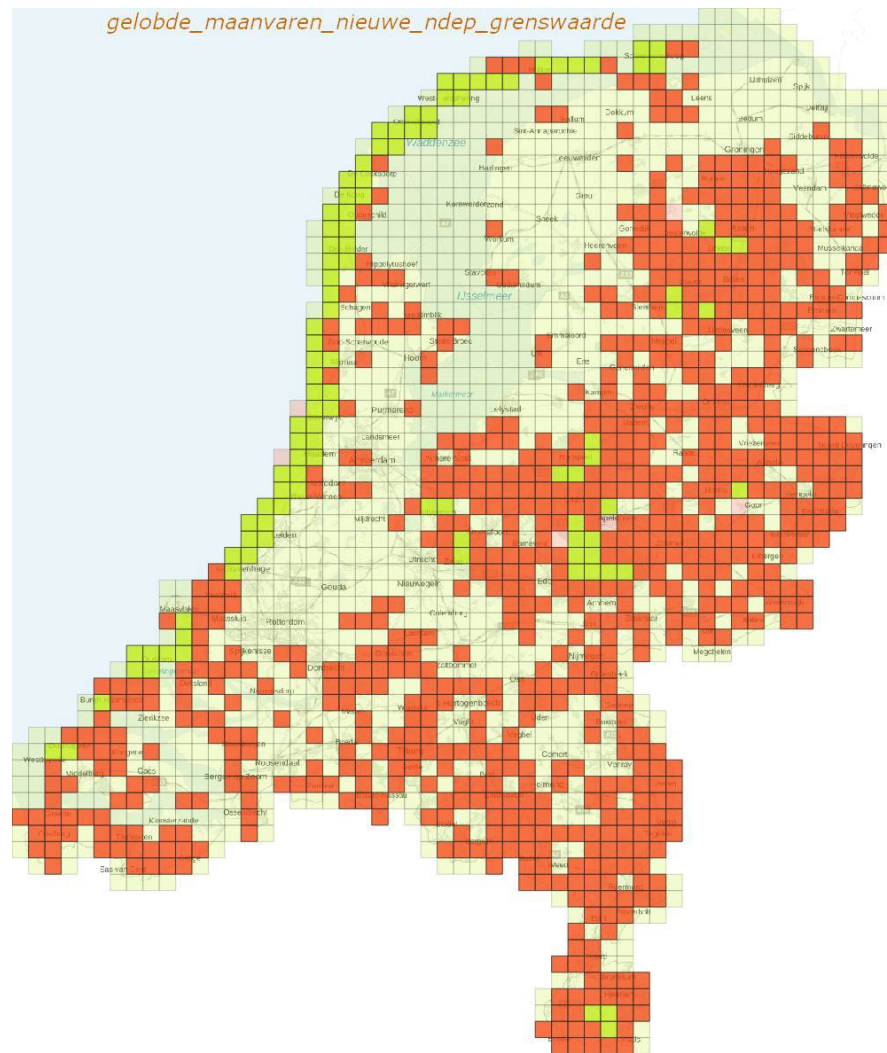
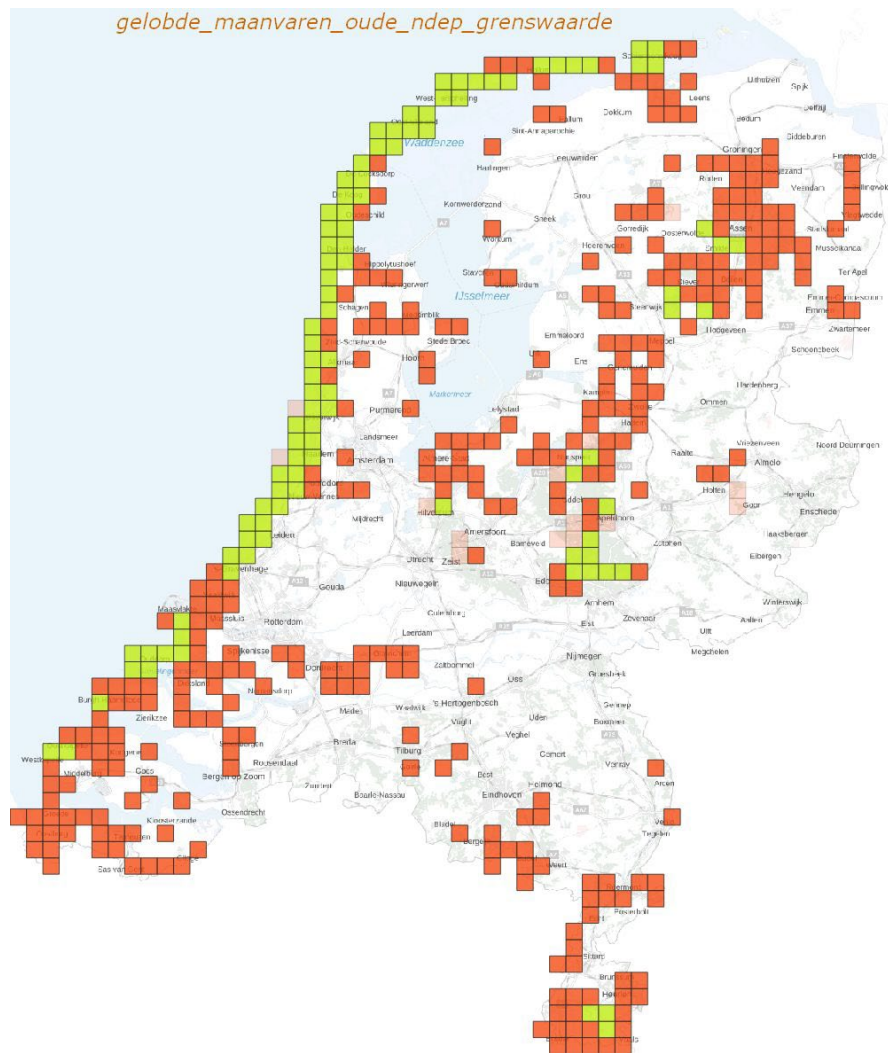
In de verspreidinggrids zijn True Negative-hokken meestal niet weergegeven.

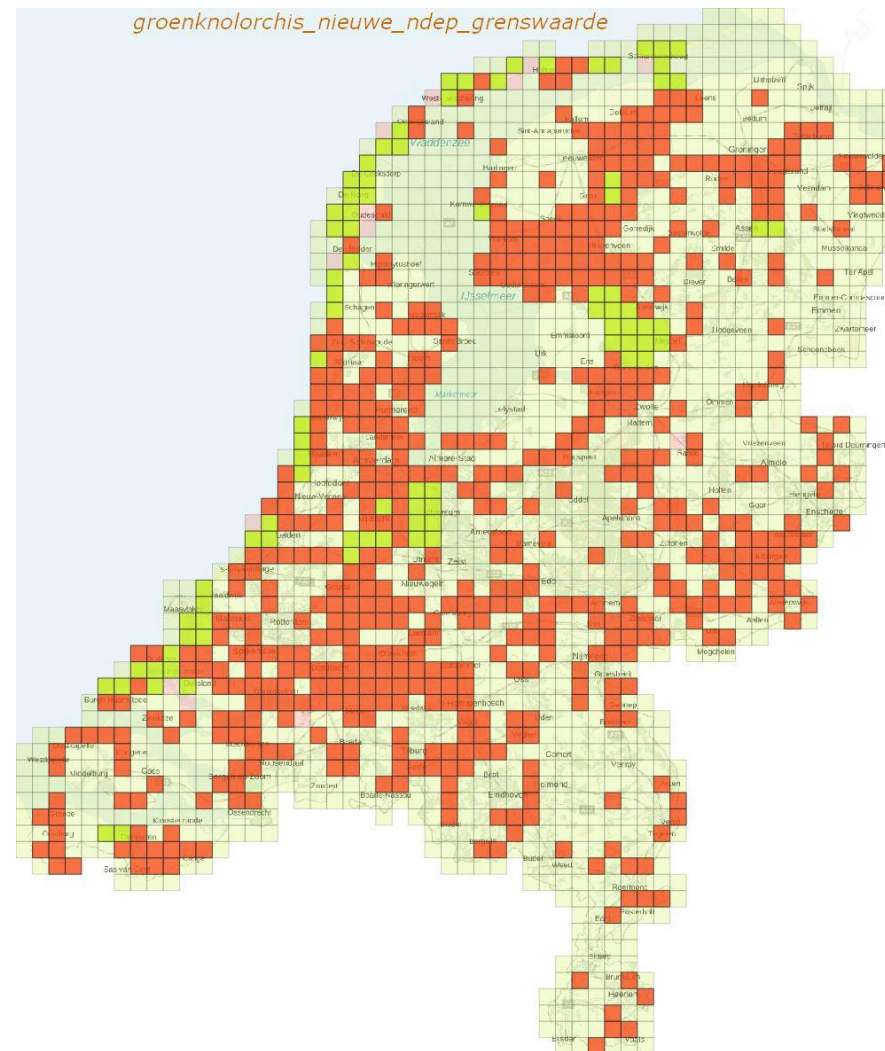
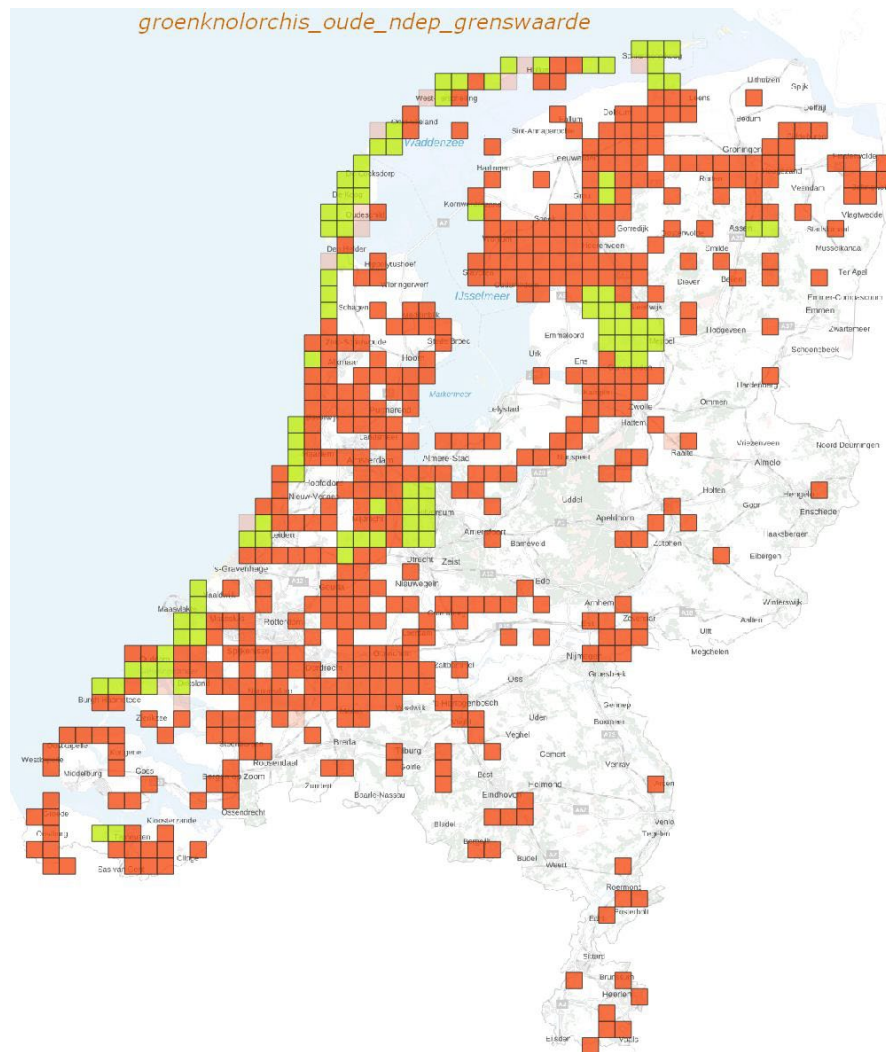


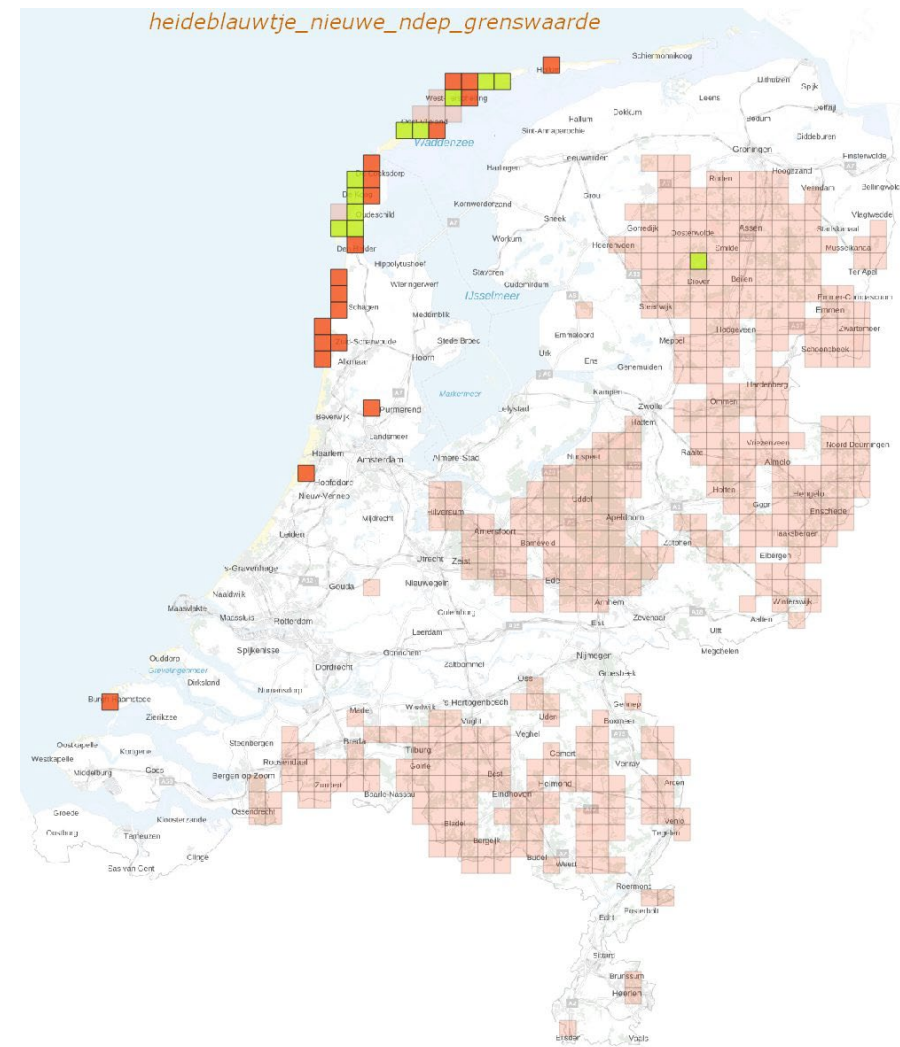
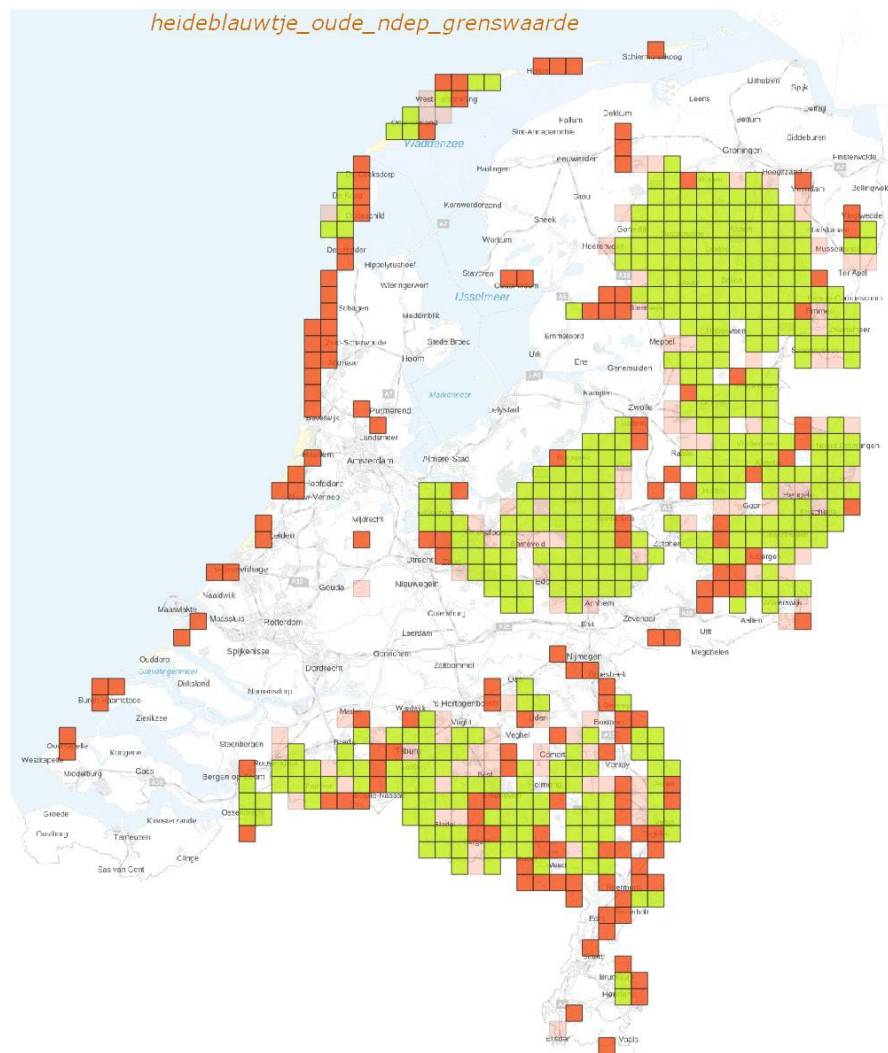


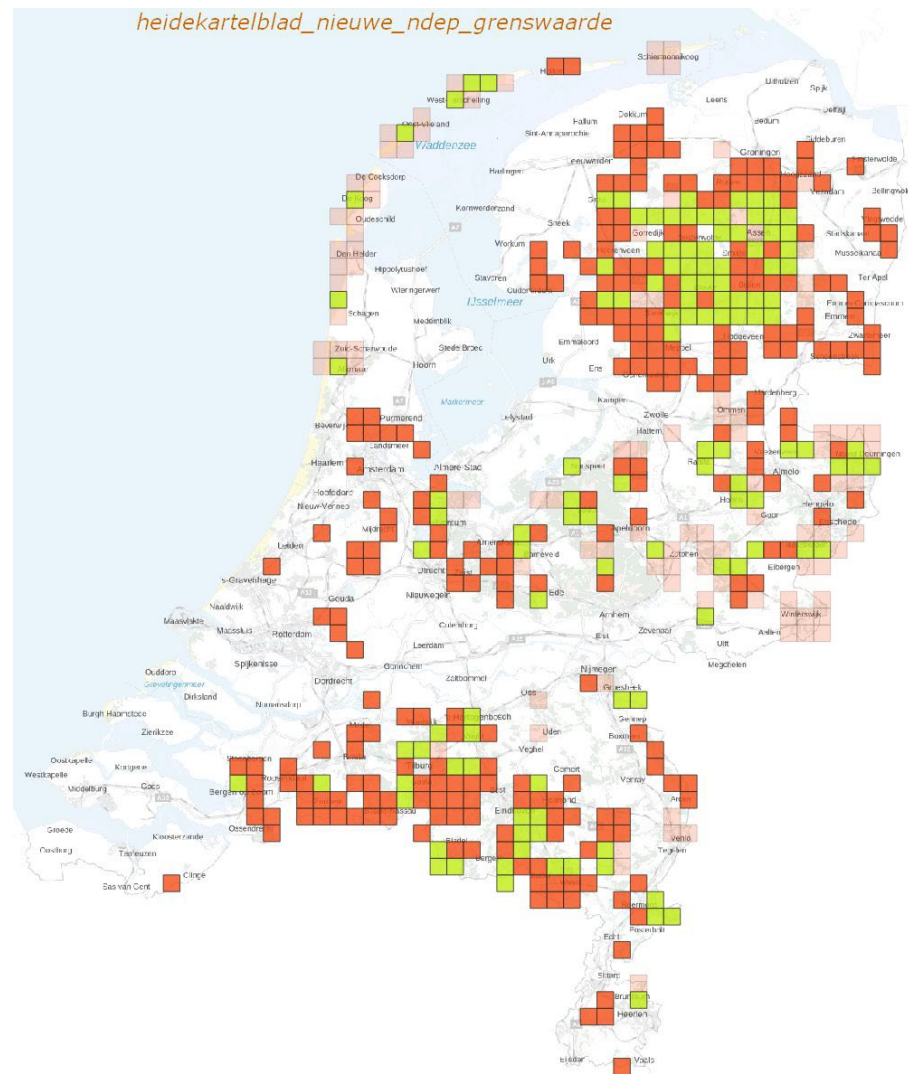
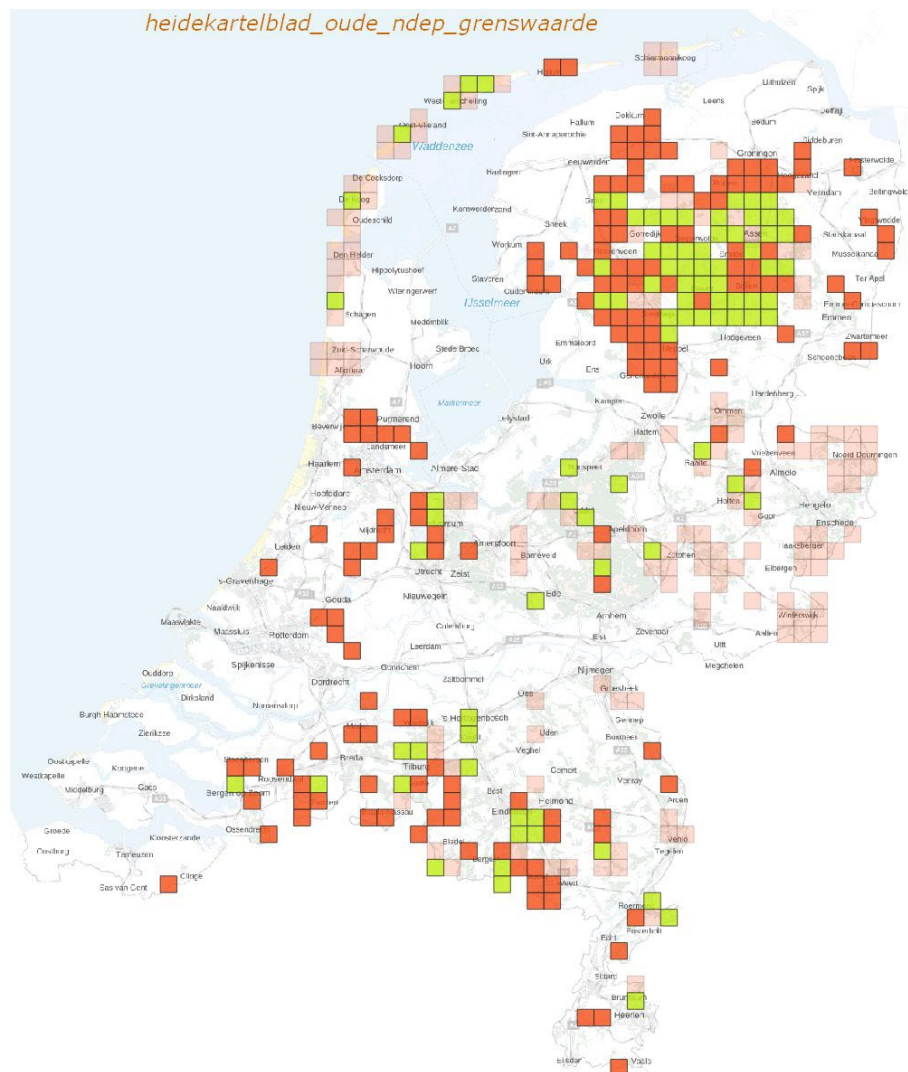


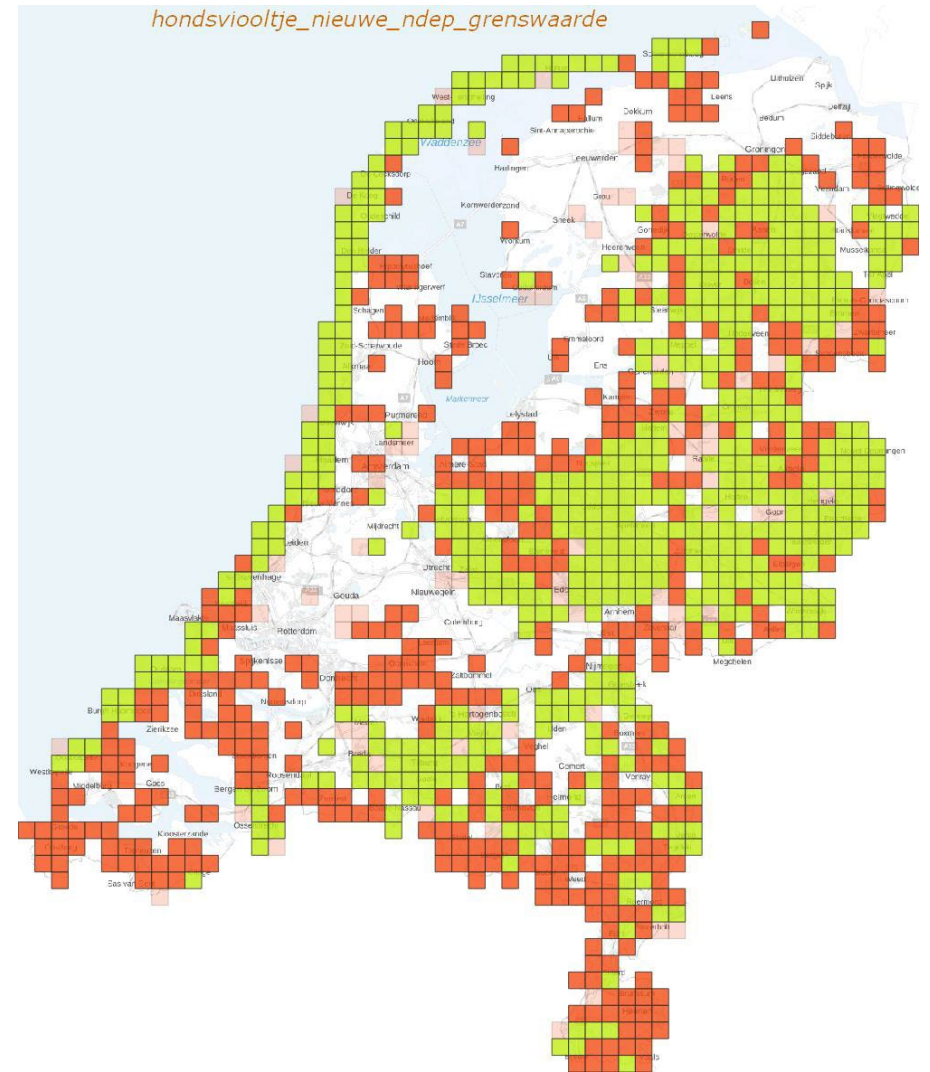
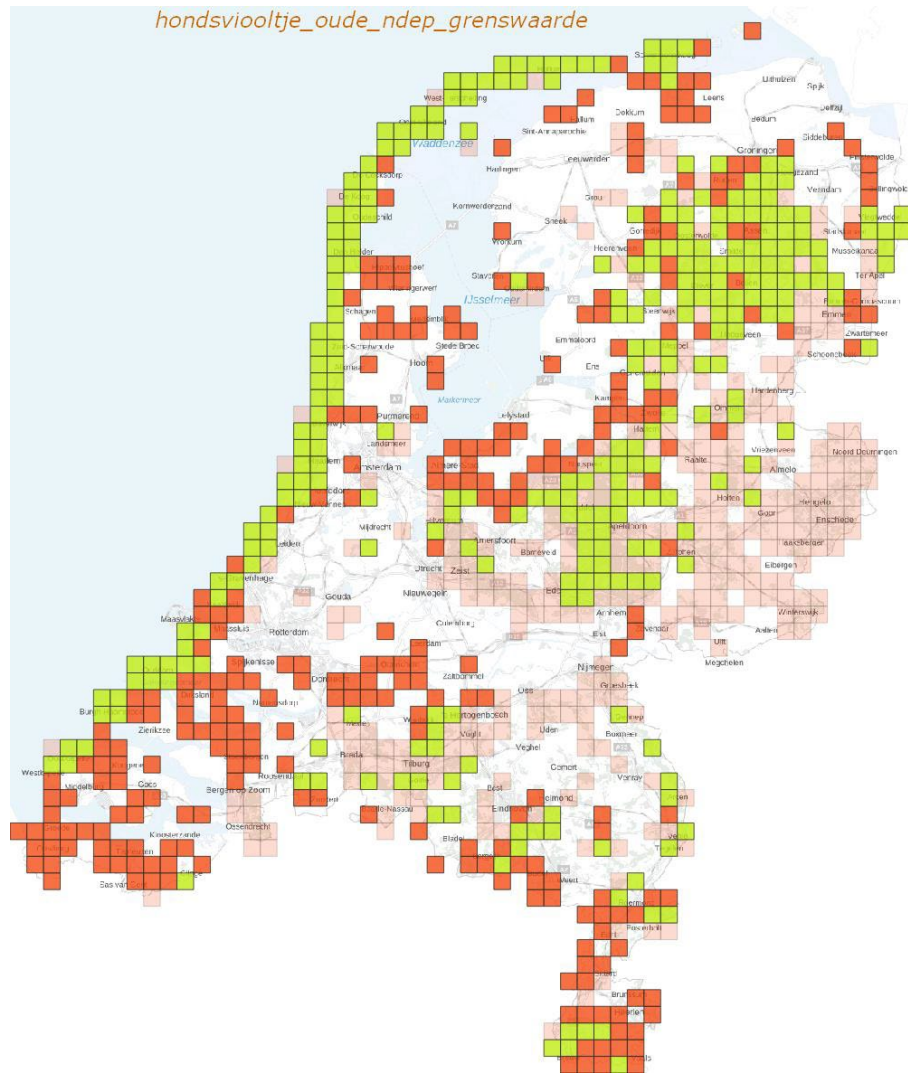


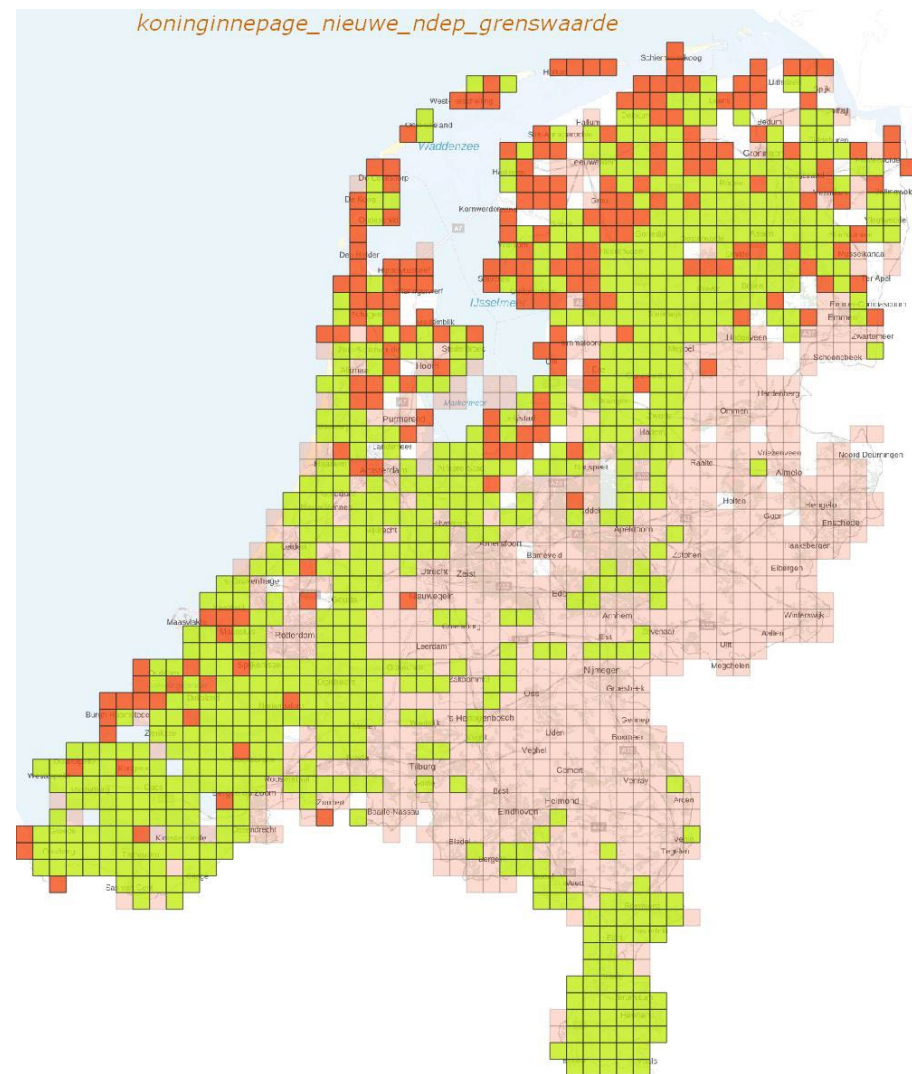
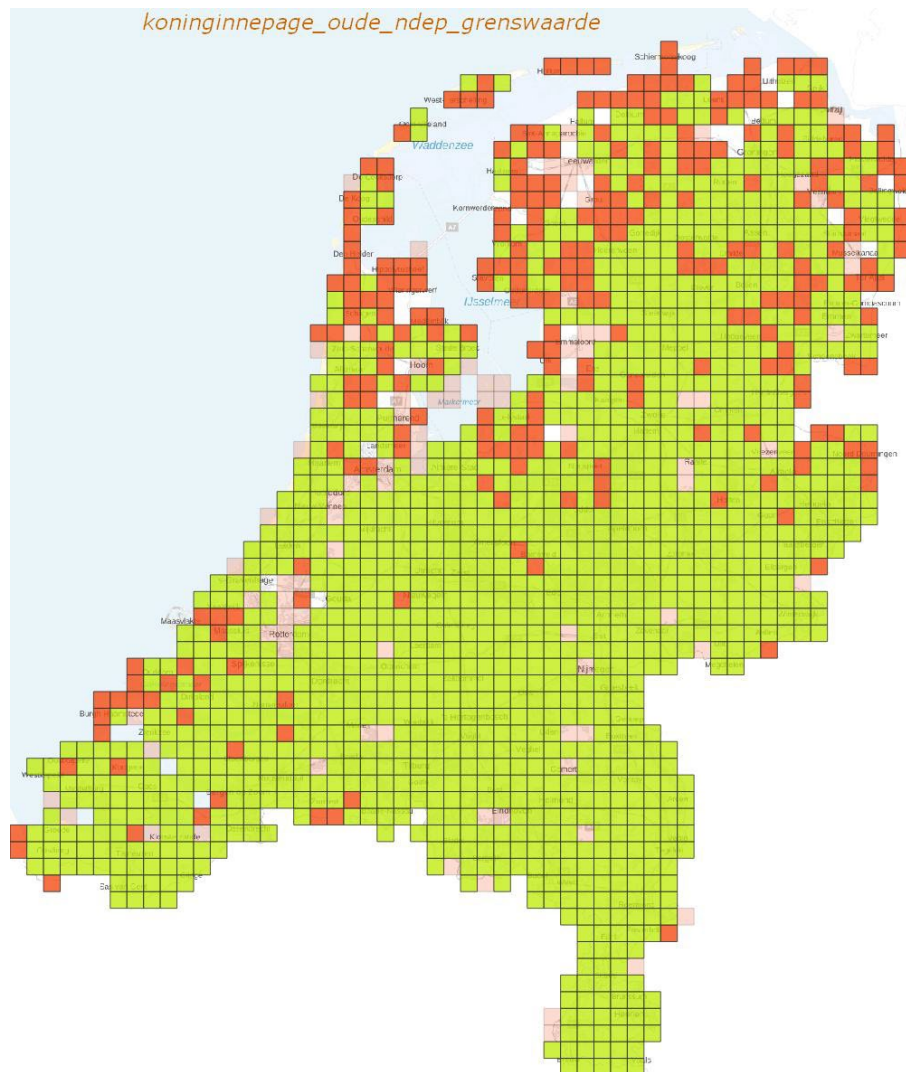


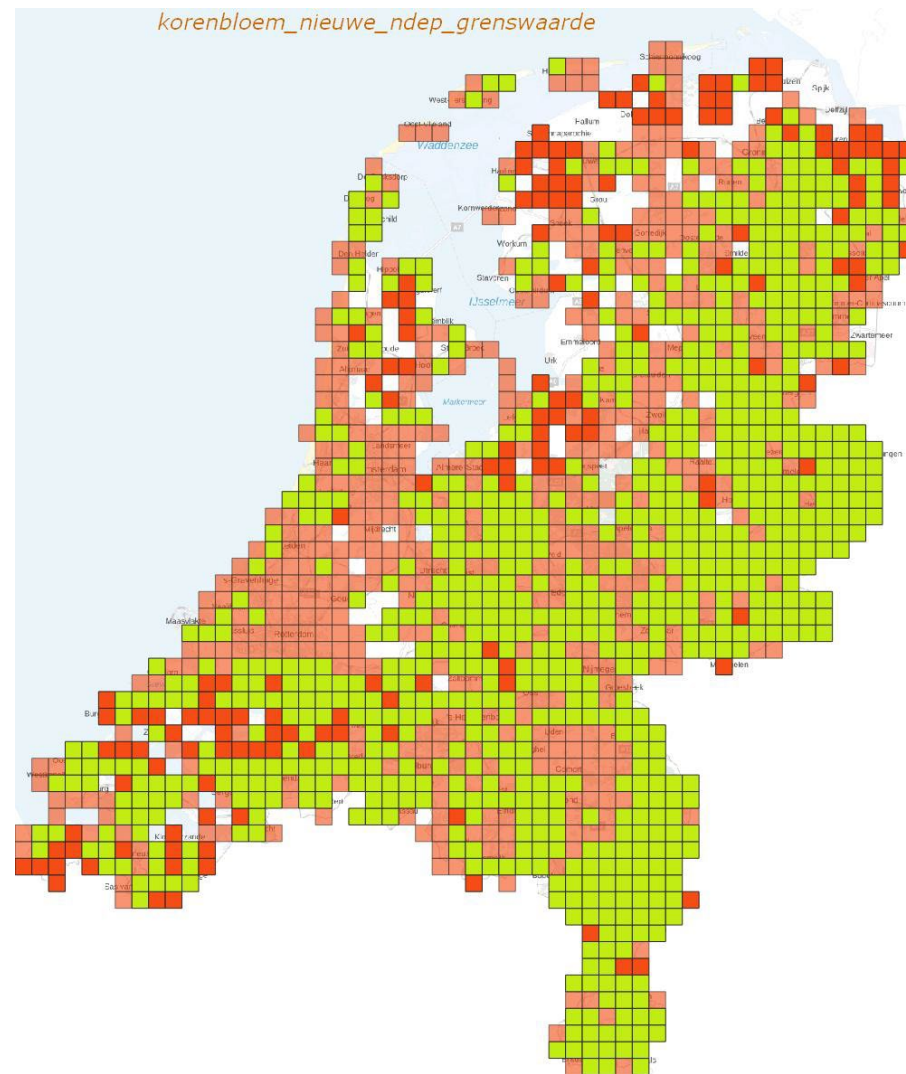
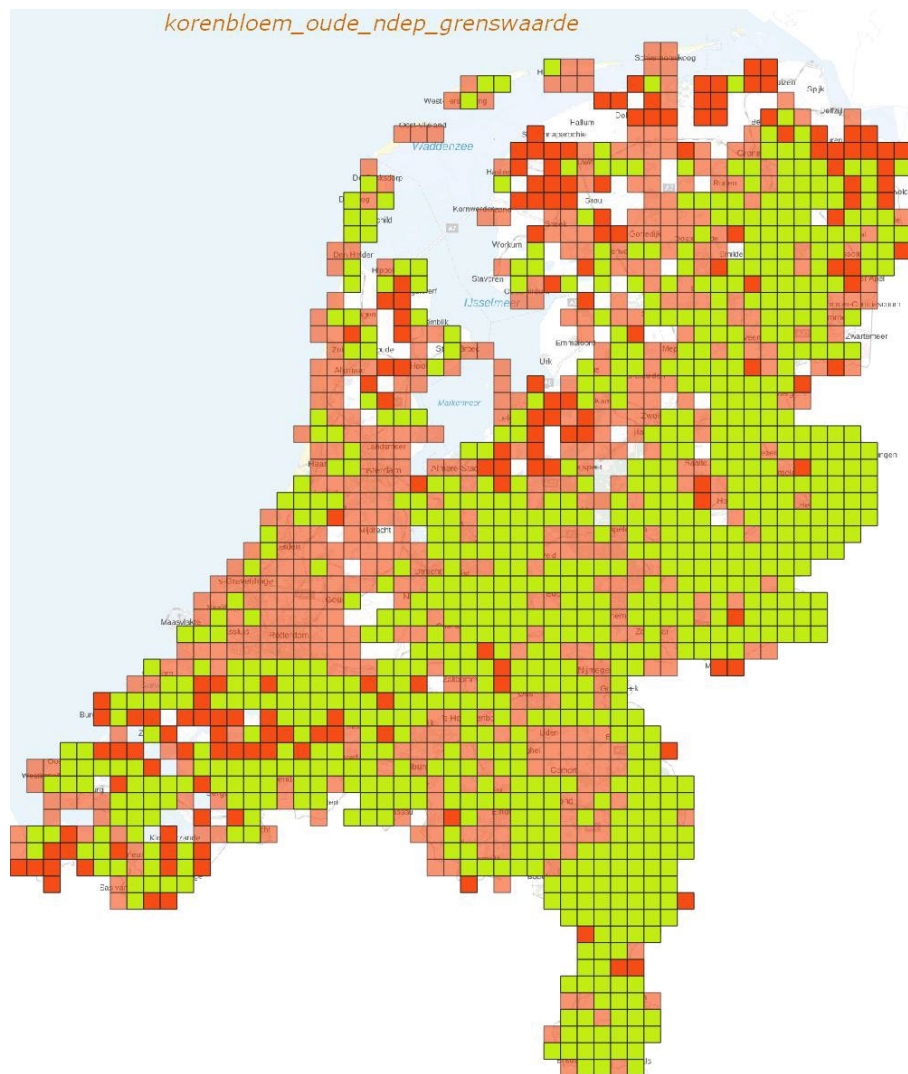


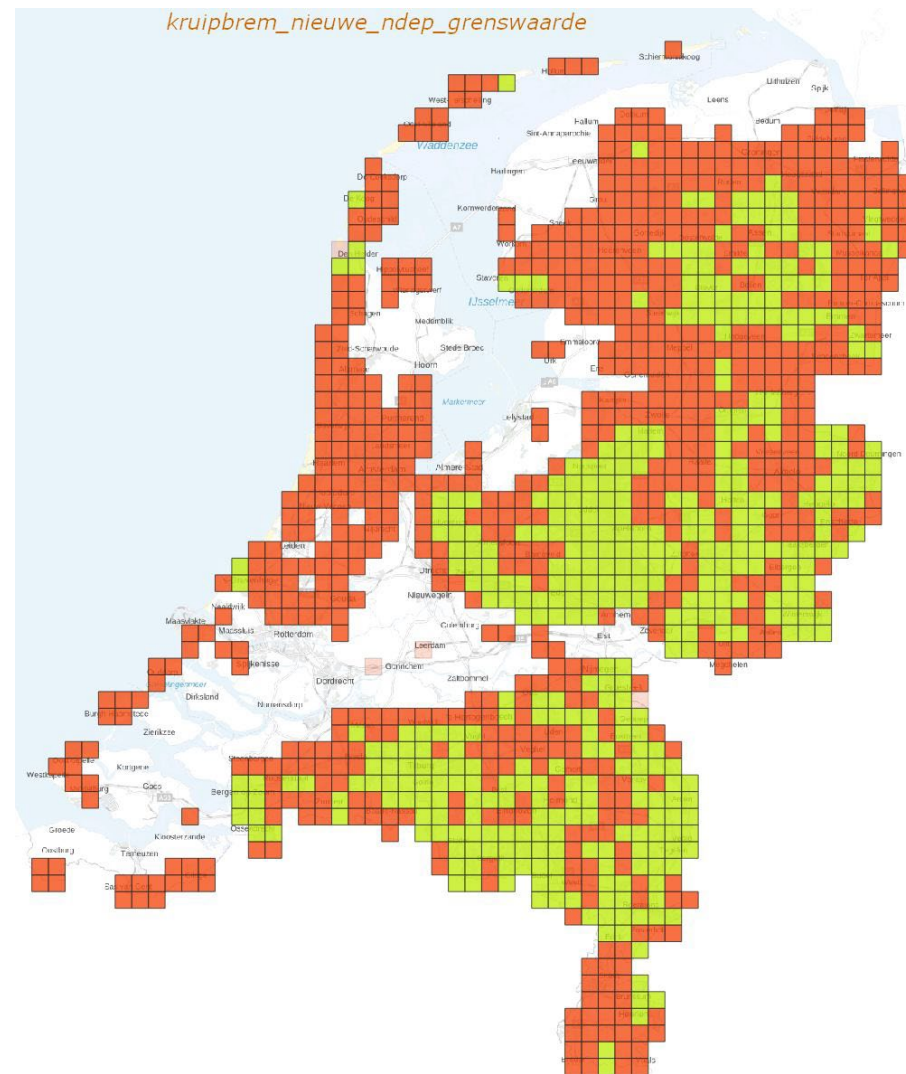
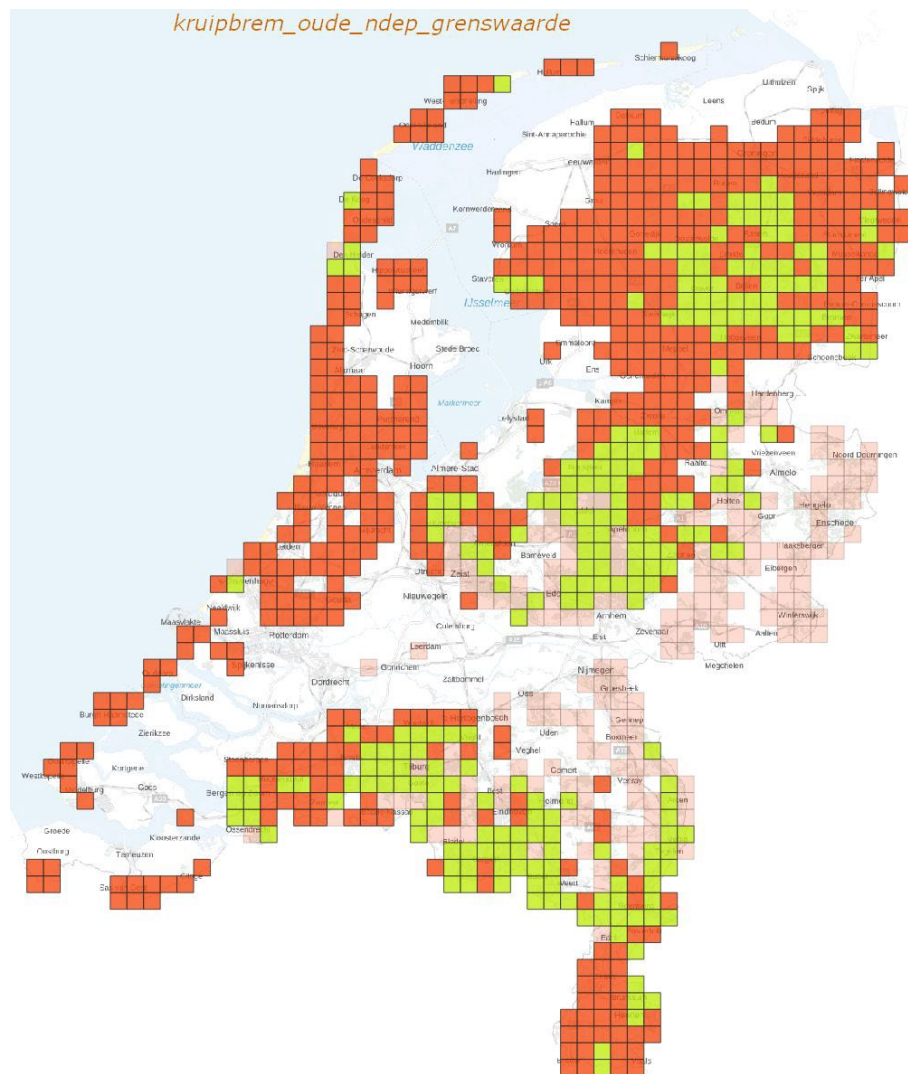


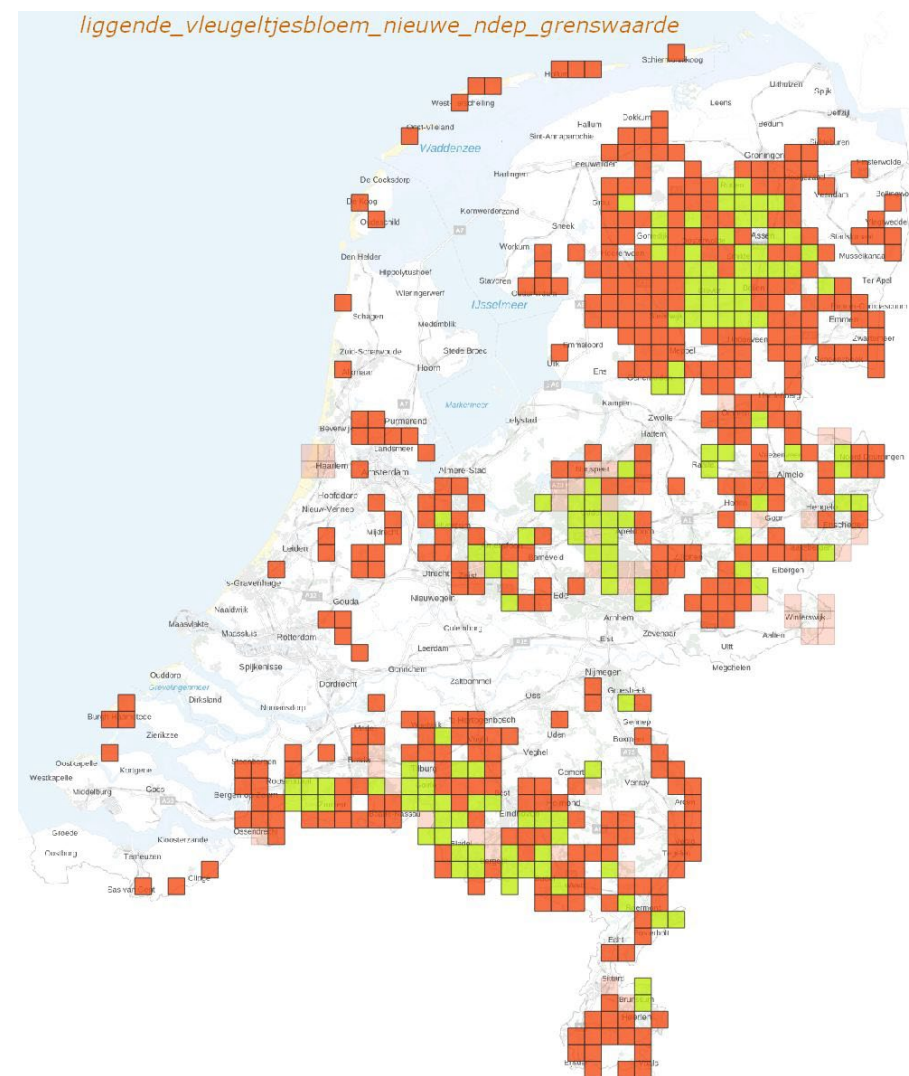
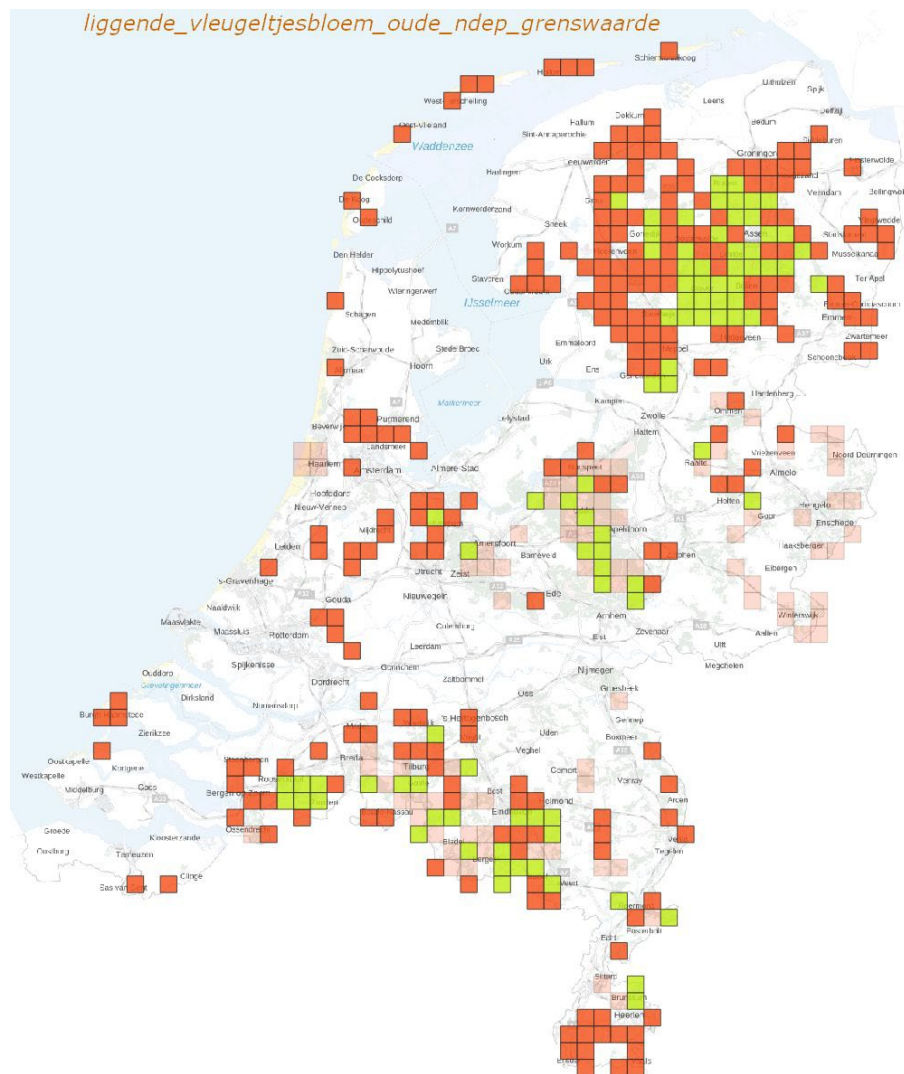


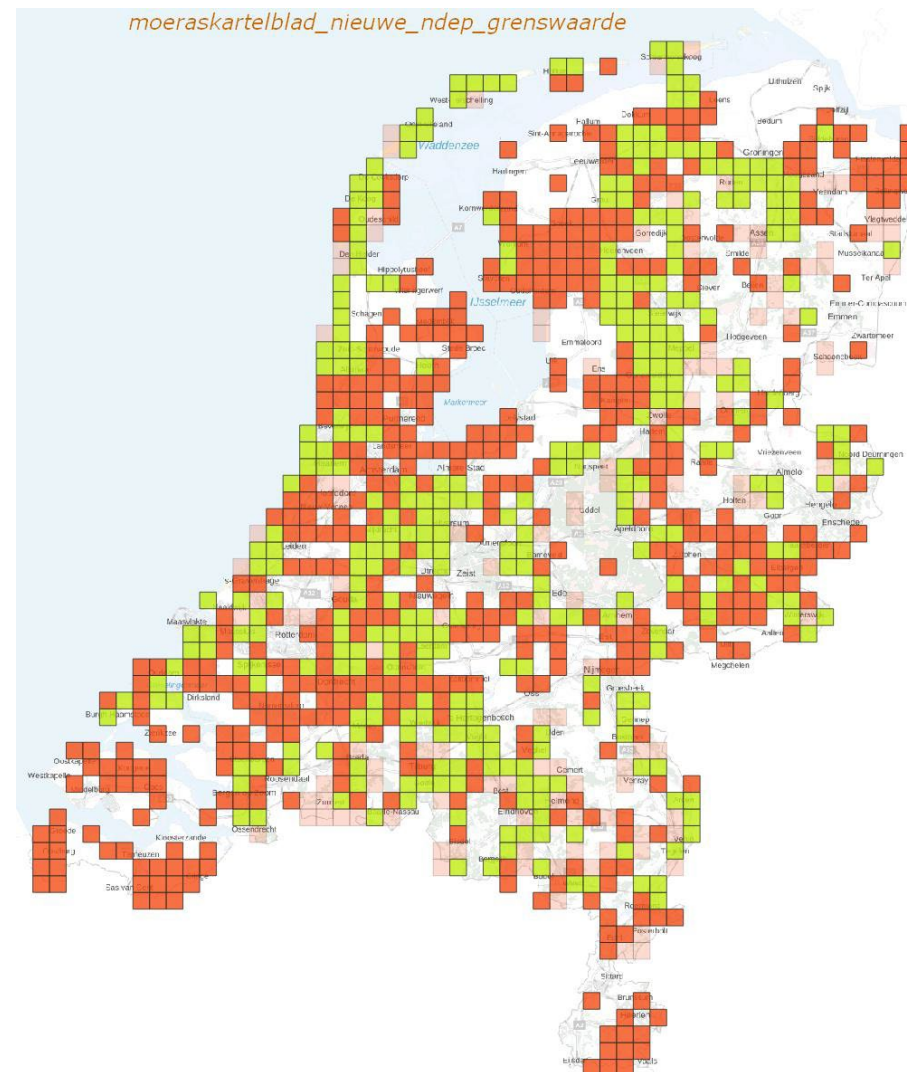
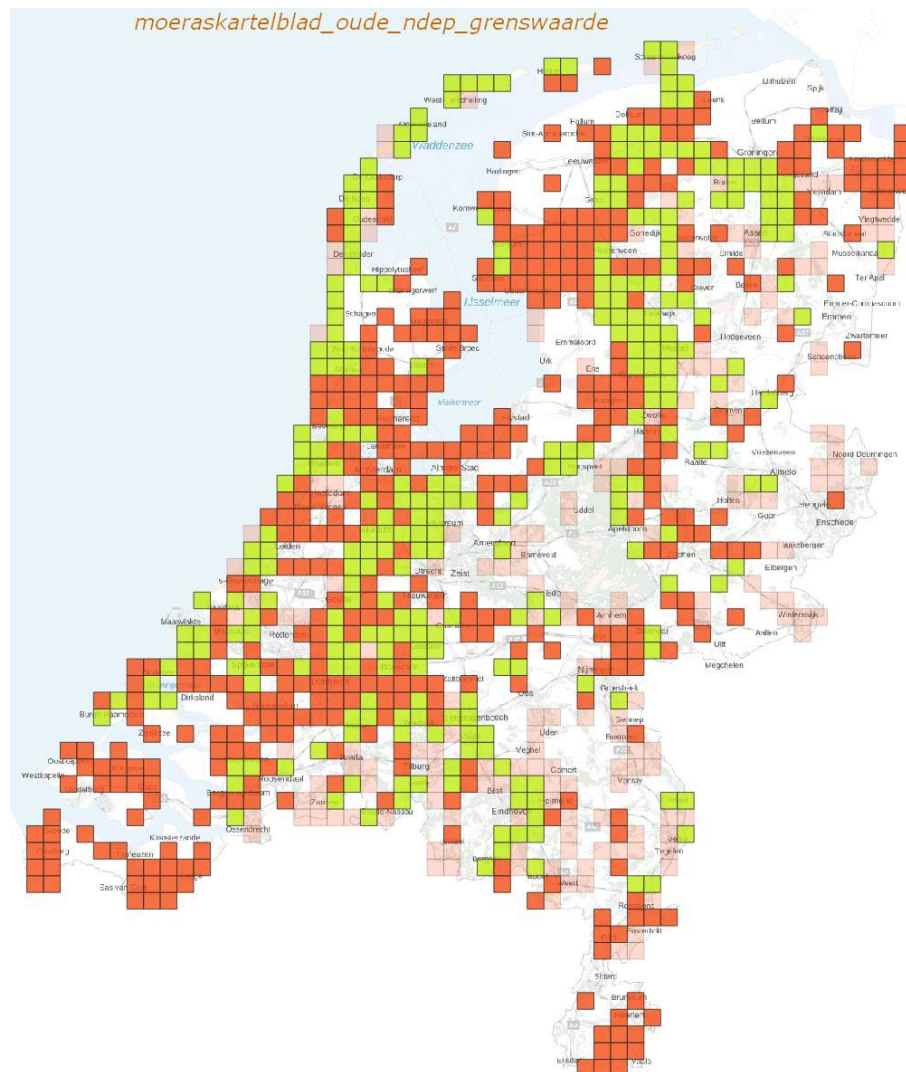


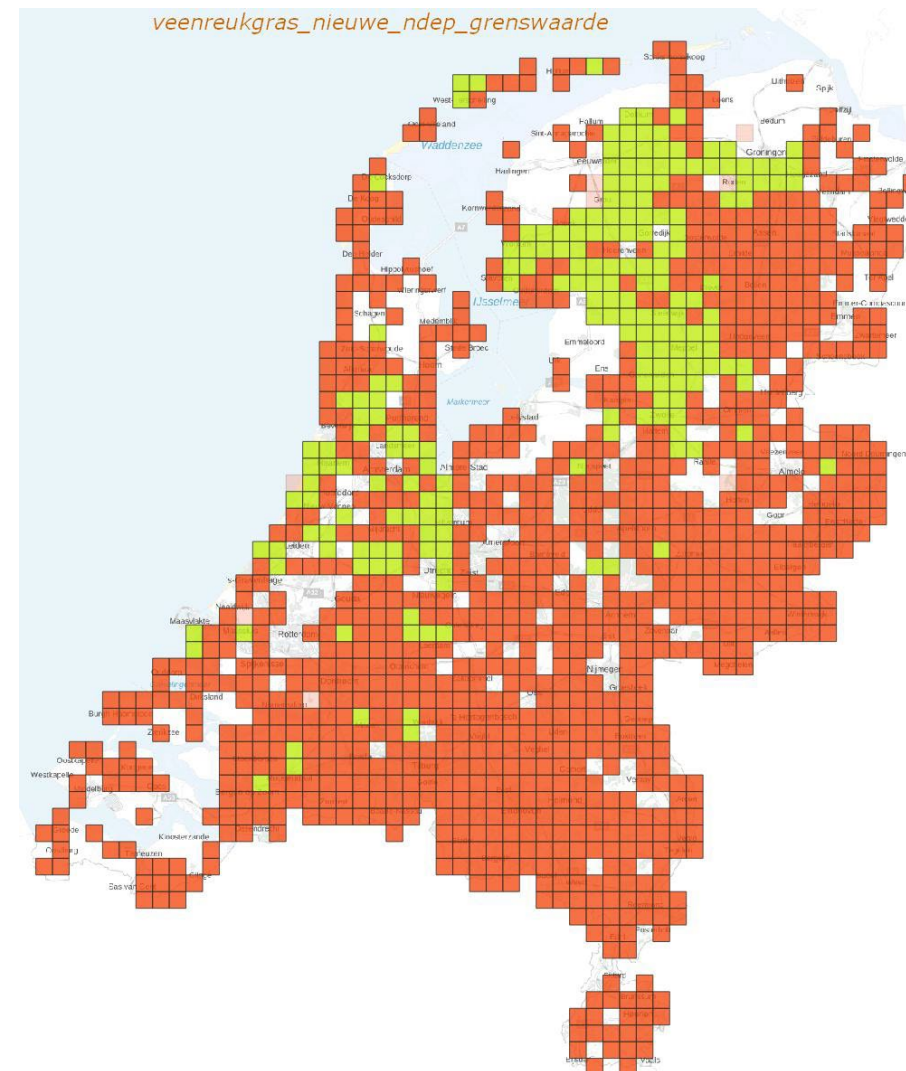
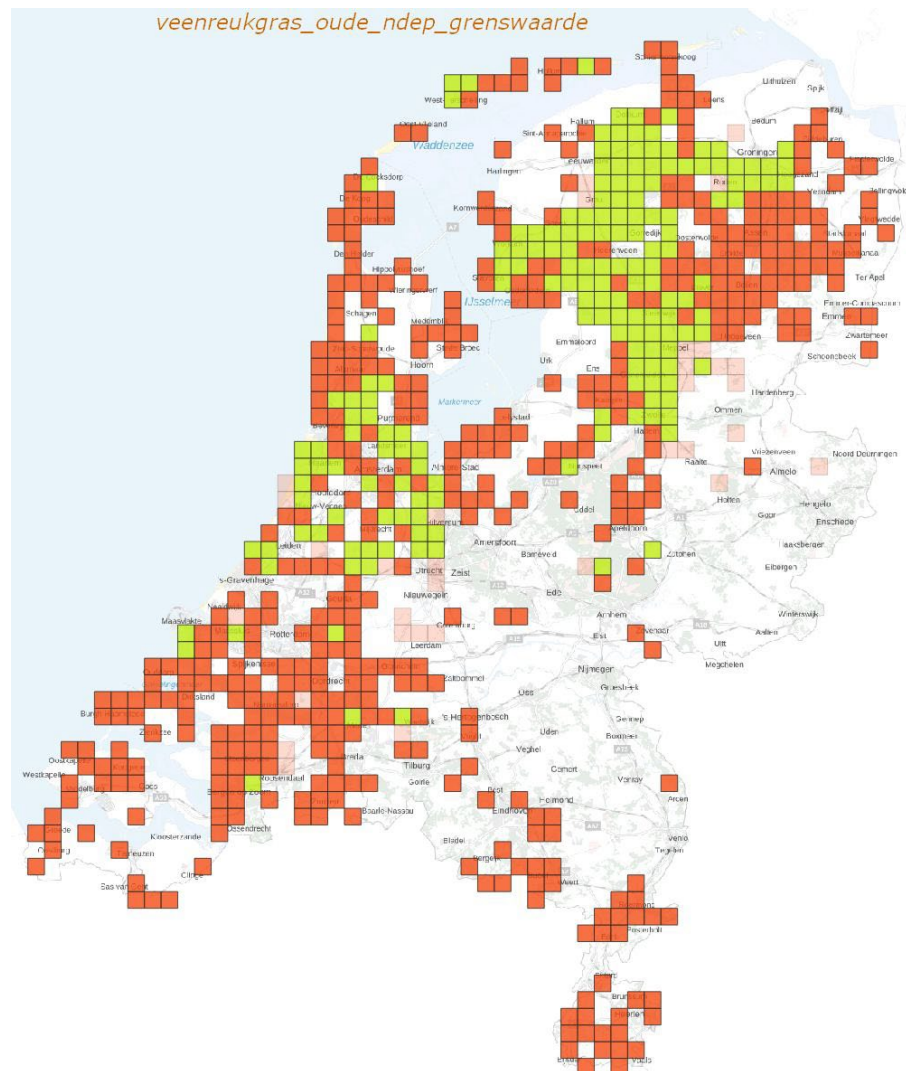






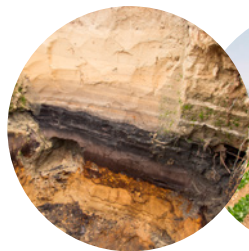






Recent verschenen WOT-technical reports

255	Baren, S.A. van, E.J.M.M. Arets, C.M.J. Hendriks, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2024). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands; Methodological background, update 2024.</i>	266	Glorius, S.T., A. Meijboom, C. Sonneveld en B van der Weide 2024. <i>Ontwikkeling van de bodemdier-gemeenschap in de geulen van referentiegebied Rottum; Tussenrapportage 18 jaar na sluiting (situatie tot en met het jaar 2023).</i>
256	Mathijssen P.J.H. en R.H. Jongbloed (2024). <i>Standaardlijsten drukfactoren en maatregelen; Voorstel voor een Nederlandse standaardlijst van drukfactoren en herstelmaatregelen en vertalingen naar de Europese codelijsten.</i>	267	Cormont, A., J.M. Houtkamp, C. van Haren, P.J.F.M. Verweij en R. Pouwels (2024). <i>Methoden en technieken gebruikt bij de PBL-studie 'Verkenning van de lange termijn externe invloeden op landbouw en natuur in Nederland'; Inventarisatie van de omgevingsontwikkelingen.</i>
257	Geelhoed, S.C.V., M.J. van den Heuvel-Greve, C.J.A.F. Kwadijk & M.J.J. Kotterman (2024). <i>Contaminantenonderzoek en vliegtuigtellingen van bruinvissen (Phocoena phocoena) in Nederland, 2023.</i>	268	Sanders, M.E. en E. van Elburg (2024). <i>Voortgang natuurnetwerk en areaal beschermd natuurgebied; Technische achtergronden bij enkele indicatoren op het Compendium voor de Leefomgeving.</i>
258	Roo, N. de, S. Kristiaan, S.E.H. van Liere, B.C. Breman (2024). <i>Transitie of optimaliseren van het bestaande? Beleidsanalyse NPLG en WBS vanuit transitieperspectieven.</i>	269	Kuiters, A.T., R.J. Bijlsma, J.A.M. Janssen & A.M. Schmidt (2024). <i>Geactualiseerde gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreiding van soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn.</i>
259	Schalkwijk, L. van, A. Gröne & L.L. IJsseldijk (2024). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2023; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>	270	Bijlsma, R.J., E.J. Weeda, J.A.M. Janssen & L.B. Sparrius (2024). <i>Karakteristieke soorten flora en funga voor de beoordeling van structuur & functie van habitattypen Natura 2000.</i>
260	Henkens, R.J.H.G., Cormont, A., Van Swaay, C.A.M., Wamelink, G.W.W. en F.G.W.A. Otterburg (2024). <i>Risico's en kansen van klimaatverandering voor de Nederlandse natuur; Invloed van temperatuurstijging, extreme droogte of natheid, zeespiegelstijging en verzilting op de doelen voor VHR, KRW, ecosysteemdiensten en algemene biodiversiteit.</i>	271	Nijssen, M.E., M. van Riel, R. van Grunsven, M. Wallis de Vries, R. Kleukers, R. Creemers & R.J. Bijlsma (2024). <i>Karakteristieke soorten kleine fauna voor de beoordeling van structuur & functie van habitattypen Natura 2000.</i>
261	Glorius, S.T. & A. Meijboom (2024). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; Periode 1995 tot en met 2022.</i>	272	Smits, M.J.W., A. Jellema, H. Chouchane, R. Michels, V.G.M. Linderhof (2024). <i>Verzilveren van circulaire strategieën ter halvering van voetafdrukken en verbetering van biodiversiteit; Kadernschetsend rapport.</i>
262	Escaravage, V.L., M.J. Baptist, S. Wijnhoven (2024). <i>Indicatoren en maatlaten voor de beoordeling van structuur en functie van mariene habitattypen voor Natura 2000.</i>	273	Assinck, F.B.T., F. Brouwer, W.J.M. de Groot en T.T.L. Harkema (2024). <i>Handboek voor veld-bodemkundig onderzoek.</i>
263	Rooijen, N.M. van, S.M. Hennekens, M.E. Sanders, J. Holtland, G.W.W. Wamelink & W.A. Ozinga (2024). <i>Planten als indicatoren pH en GVG II; Een vergelijking van het ITERATIO- en Wamelink-indicatorsysteem voor pH en GVG vanuit ecologisch perspectief.</i>	274	Beltman, W.H.J., G.H. Aalderink (2024). <i>Fate of bromide, nicosulfuron and prosulfocarb in a system of watercourses; Field experiment near Brakel.</i>
264	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2024). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2022.</i>	275	Thouément, H., P.I. Adriaanse, W.H.J. Beltman (2025). <i>Sensitivity of water and sediment concentrations to pesticide parameters in a pond and a small stream simulated by the TOXSWA model.</i>
265	Aalbers, C.B.E.M. (2024). <i>Verkenning historisch verstedelijkingsbeleid in Nederland en haar doorwerking op groen in lage-inkomenswijken.</i>	276	Vellekoop, S., L. Biersteker, L. Grabijn, B. de Knecht, H.D. Roelofsen, G.W.W. Wamelink (2025). <i>Model for Nature Policy 2024: Automatische validatie, modellering habitattypen, abiotische gebiedskwaliteit, abiotische knelpuntanalyse, nieuwe grenswaarden stikstof.</i>



Thema Periodieke Verkenning Natuurbeleid

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Postbus 47

6700 AA Wageningen

T 0317 48 54 71

E info.wnm@wur.nl

wur.nl/wotnatuurenmilieu

ISSN 2352-2739



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
