



MNP-(Model for Nature Policy) Agrarisch

Uitwerking voor scenario's uit de Natuurverkenning 2020

T. Visser, H.A.M Meeuwsen & Th.C.P. Melman

| WOt-technical report 159



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

MNP-*(Model for Nature Policy)* Agrarisch

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

De 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, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) te ondersteunen. We zorgen voor rapportages en data voor (inter)nationale verplichtingen op het gebied van agromilieu, biodiversiteit en bodeminformatie, en werken 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 de unit Wettelijke Onderzoekstaken 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, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

MNP-*(Model for Nature Policy)* Agrarisch

Uitwerking voor scenario's uit de Natuurverkenning 2020

T. Visser¹, H.A.M. Meeuwsen¹ & Th.C.P. Melman¹

¹ Wageningen Environmental Research

Projectnummer WOT-04-011-037.12

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, december 2019

WOT-technical report 159

ISSN 2352-2739

DOI: 10.18174/508008

Referaat

Visser, T., H.A.M Meeuwssen & Th.C.P. Melman (2019). *MNP-(Model for Nature Policy) Agrarisch; Uitwerking voor scenario's uit de Natuurverkenning 2020*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOT-technical report 159. 64 blz.; 19 fig.; 1 tab; 16 ref; 7 Bijlagen.

Om effecten op natuur van beleidsscenario's door te rekenen, zijn modellen ontwikkeld om toe te passen in het agrarisch gebied. Bij het opbouwen van de modellen is daartoe onderscheid gemaakt tussen abiotische/landschappelijke factoren en beheer. Van de afzonderlijke abiotische factoren worden kaarten gemaakt die de kwaliteit weergeven. Vervolgens worden deze kaarten geïntegreerd tot één kaart die de landschappelijke, 'potentiële kwaliteit' beschrijft. Het beheer is opgevat als de factor die bepaalt in hoeverre de potentiële kwaliteit ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Dit resulteert in de kaart 'gerealiseerde kwaliteit'. Bij het potentiële en gerealiseerde habitat wordt onderscheid gemaakt tussen het reproductie- en het foerageerhabitat. De ruimtelijke verhouding en -rangschikking van deze beide habitats bepaalt de uiteindelijke geschiktheid als habitat. Een beknopte beschrijving wordt gegeven hoe het model kan worden ingezet om scenario's door te rekenen. Aangrijpingspunten hiervoor zijn veranderingen in de factorenkaarten (door bijvoorbeeld inrichting) of in de beheerkaart (uitbreiding of intensivering in het beheer).

Trefwoorden: Modelling, beleidsscenario's, gidssoorten, habitatkwaliteit, natuurbeleid, agrarisch gebied, landschap, beheer.

Abstract

Visser, T., H.A.M Meeuwssen & Th.C.P. Melman (2019). *MNP (Model for Nature Policy) – Agriculture; Modelling scenarios from the Nature Outlook 2020*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment, WUR. Wot-technical report 159. 64 p.; 19 fig.; 1 tabs; 16 refs; 7 appendices.

Models have been developed to calculate the impact of different policy scenarios on nature in agricultural areas. These models treat abiotic/landscape factors and management regimes separately. First, separate maps are made of the quality of separate abiotic factors. These maps are then integrated into a single map, describing the 'potential quality' of the landscape. Management is considered as a factor that determines the degree in which this potential quality is realised, resulting in a 'realised quality' map. The potential and realised habitats are differentiated into reproduction habitats and foraging habitats. The final suitability of these habitats is determined by their magnitude and spatial distribution. A brief description is given of how the model can be used to calculate different scenarios. This may be done by making changes in the factor maps (e.g. changes in landscape structure or drainage) or in the management map (e.g. intensification of the management regime).

Keywords: Modelling, policy scenarios, indicator species, habitat quality, nature policy, agricultural area, landscape, management

Foto omslag: Shutterstock

© 2019 **Wageningen Environmental Research**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 07 00; e-mail: tim.visser@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.

WOT Natuur & Milieu is onderdeel van Wageningen University & Research.

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/508008> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu. De WOT Natuur & Milieu verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wettelijke Onderzoekstaken 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

Om ecologische implicaties van beleidsscenario's door te rekenen, zijn modellen een handig, zelfs onmisbaar instrument. Voor landnatuur binnen natuurgebieden is er reeds een aantal jaren een kernmodelinstrumentarium, waarmee analyses gemaakt kunnen worden over doorwerking van beleidsplannen tot effecten op biodiversiteit. Voor het agrarisch gebied is wel veel onderzoek gedaan, maar is er nog geen kernmodelinstrumentarium voor landelijke, globale analyses voor biodiversiteit. In het verleden is op een aantal manieren getracht de beschikbare kennis om te zetten richting modellen, maar tot op heden was het nog niet gelukt om met landnatuur vergelijkbare analyses te maken. Met name in 2004 en 2005 is geïnvesteerd in de ontwikkeling van een model voor weidevogels (zie ook: Sanders *et al.*, 2004; Pouwels *et al.*, 2005), waarbij is nagegaan welk type model het best aansluit bij de te verwachte toepassingen en welke factoren daarbij meegenomen moeten worden. Het ontwikkelde model uit 2005 is echter nooit toegepast voor nationale evaluaties en verkenningen, omdat bleek dat er onvoldoende kennis was over de effectiviteit van verschillende vormen van beheer op het voorkomen van soorten. Tevens waren landsdekkende, ruimtelijke gegevens waar deze vormen van beheer voorkomen niet met voldoende detail aanwezig.

De systematiek zoals die afgelopen jaren voor het kennissysteem Beheer-op-Maat (BoM) is ontwikkeld, lijkt goede aanknopingspunten te bieden om modellen op te baseren. Deze benadering is gestart met weidevogels. Door de vier belangrijkste habitatfactoren geïntegreerd met elkaar in beschouwing te nemen en te combineren met het beheer worden alleszins bruikbare beelden verkregen van de potentiële en gerealiseerde habitatkwaliteit. De vier basisfactoren maken het mogelijk een link te leggen met fysieke maatregelen die door beleid kunnen worden aangestuurd. Na de weidevogels is een begin gemaakt met soorten van de andere typen leefgebied zoals die in het agrarisch landschap worden onderscheiden: naast open grasland zijn dat open akkers, droge dooradering en natte dooradering.

Met deze rapportage is de systematiek zover uitgewerkt dat hij benut kan worden om scenario's door te rekenen. Daarmee is een belangrijke stap gemaakt om op landsdekkend niveau zicht te krijgen op te verwachten effecten op de biodiversiteit in het landelijk gebied van beleidsmaatregelen die overwogen worden. In hoeverre de systematiek daadwerkelijk bruikbaar is voor evaluaties en verkenningen zal blijken uit de toepassing binnen de huidige Natuurverkenningen.

Rogier Pouwels en Bart de Knegt
Opdrachtgevers namens WOT Natuur & Milieu

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Soortselectie	13
3 Modelontwikkeling	15
3.1 Beschrijving werking model	15
3.2 Doorrekenen beleidsscenario's	22
3.3 Onderbouwing model	23
4 Evaluatie output model	25
5 Discussie	35
6 Conclusies en aanbevelingen	37
Literatuur	39
Verantwoording	41
Bijlagen	43
Bijlage 1 Factoren potentiële kwaliteit, klassegrenzen en weegwaarde per soort	44
Bijlage 2 Beheertypen	45
Bijlage 3 Toelichting LGN ⁺	46
Bijlage 4 Toelichting kaartbeelden potentiële kwaliteit	47
Bijlage 5 Soortbeschrijving voor gekozen weegwaarden	49
Bijlage 6 Script	57
Bijlage 7 Overzicht ingeschakelde experts voor onderbouwing rekenwaarden	62

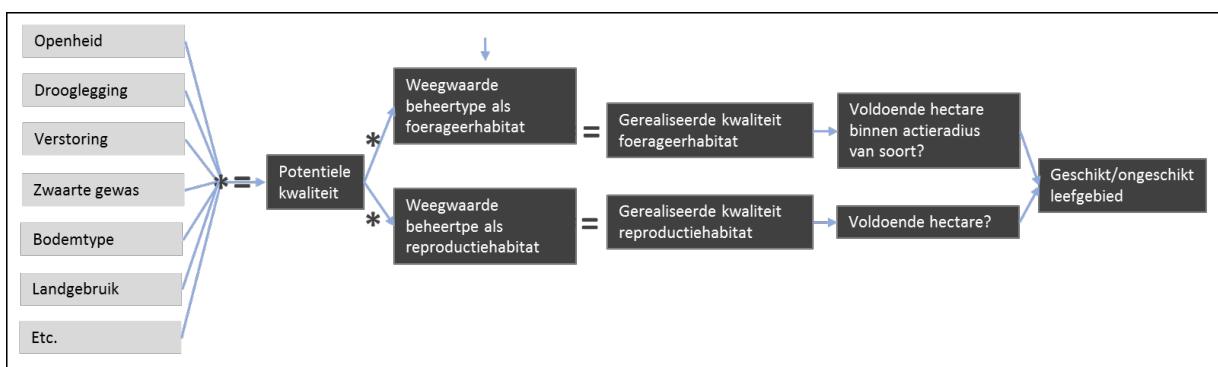
Samenvatting

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft de wens om de effecten van beleidsscenario's op de natuur in de stad, het agrarisch gebied, water en droge dooradering door te rekenen. Dit om inzicht te verkrijgen in bijvoorbeeld effecten van nieuwe vormen van agrarisch (natuur)beheer, effecten van vergroening (GLB) en andere beleidsscenario's. Het ontwikkelen van modellen om bovengenoemde berekeningen mogelijk te maken, is ondergebracht in vier parallel lopende deelprojecten. Deze rapportage beschrijft de resultaten van het deelproject dat zich richt op het modelleren van de effecten op de natuur in het agrarisch gebied (vanaf dit punt aangeduid als Metanatuurplanner (MNP)-Agrarisch).

Werkwijze model

Om de geschiktheid van gebieden te bepalen, wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds de abiotische, landschappelijke kenmerken en anderzijds het beheer. De kern van de methode is weergegeven in figuur S1. In hoofdlijnen werkt die als volgt:

1. De abiotische condities (openheid, drooglegging, verstoring, zwaarte gewas, bodemtype) worden opgedeeld in klassen en worden op kaart weergegeven. Aan iedere klasse is een weegwaarde gekoppeld tussen 0 en 1 die de geschiktheid aangeeft voor een specifieke soort.
2. De losse kaartbeelden worden geïntegreerd tot één kaartbeeld door de weegwaarden uit de losse kaartbeelden met elkaar te vermenigvuldigen. Het resultaat is een kaart die aantoont waar in potentie geschikt leefgebied voorkomt voor een specifieke soort, ook wel aangeduid als de 'potentiële kwaliteit'.
3. De potentiële kwaliteit wordt vermenigvuldigd met de weegwaarde van het beheertype. Dit wordt tweemaal gedaan: eenmaal met de weegwaarde als foerageerhabitat, eenmaal met de weegwaarde als reproductiehabitat. Dit wordt ook wel aangeduid als 'gerealiseerde kwaliteit'.
4. Op basis van het kaartbeeld 'gerealiseerde kwaliteit reproductiehabitat' worden per soort gebieden met voldoende geschikt reproductiehabitat gedetecteerd. Hetzelfde gebeurt voor foerageerhabitat, voor zover dat beschikbaar is binnen de actieradius ten opzichte van het reproductiehabitat. Het eindresultaat is een kaartbeeld met geschikt leefgebied (= gebieden met voldoende geschikt reproductiehabitat (kwaliteit + omvang) en voldoende geschikt foerageerhabitat binnen (kwaliteit + omvang) de actieradius van de soort). Hiermee wordt het 'geschikte leefgebied' in beeld gebracht. De benodigde methodiek voor deze stap is reeds volledig uitgedacht, de operationalisering kan eventueel in een vervolg worden opgepakt.



Figuur S1. Samenvatting model

Doorrekenen scenario's

De effecten van beleidsscenario's op het voorkomen van geschikt leefgebied kunnen worden doorgerekend door aan de volgende knoppen te draaien (combineren is ook mogelijk):

1. *Potentiële kwaliteit:* Een scenario zou zich kunnen richten op het verbeteren van de potentiële kwaliteit voor een bepaalde soort(groep). Voor weidevogels kan bijvoorbeeld worden ingezet op vernatting en het vergroten van de openheid van het landschap. Door een aangepaste versie van

beide kaartlagen in het model te schuiven kan het effect op de potentiële en gerealiseerde kwaliteit van dergelijke scenario's worden doorgerekend.

2. *Areaal & samenstelling terreingebruikstypen*: Het is mogelijk om het areaal van specifieke terreingebruikstypen te vergroten. Een scenario zou zich bijvoorbeeld kunnen richten op het vergroten van het areaal akkervogelbeheer. Door een aangepaste versie van de terreingebruikstypekaart in het model te verschuiven (met daarin een toename van het areaal akkervogelbeheer) kan het effect van dergelijke scenario's worden doorgerekend.
3. *Toepassen beheeraspecten*: Een scenario zou zich kunnen richten op het extensiveren van het reguliere graslandgebruik (natuurinclusieve landbouw). Het effect hiervan kan worden doorgerekend door de beheeraspecten 'maaifrequentie' en 'mestgift' landelijk te extensiveren. Dit verhoogt vervolgens de weegwaarde van regulier grasland, wat doorwerkt op de gerealiseerde kwaliteit en het voorkomen van geschikt leefgebied.

Om de effecten van beleidsscenario's door te kunnen rekenen, moeten maatregelen uit een scenario worden vertaald naar concrete input voor het model (areaal/aantal, locatie, etc.). Voorlopig is dit een handmatig proces, waarbij maatregelen (fictief) op dusdanige wijze worden toegepast dat het ecologische resultaat maximaal is (bijvoorbeeld door ze toe te passen op locaties waar de doelsoort in hoge dichtheden voorkomt).

1 Inleiding

Aanleiding

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) rekent de effecten van beleidsscenario's op de natuur door. Voor landnatuur is reeds een kernmodelinstrumentarium ontwikkeld (Model for Nature Policy (MNP)), waarmee landelijke analyses en verkenningen kunnen worden gemaakt over de doorwerking van beleidsplannen en veranderingen in de leefomgeving tot effecten op natuur. Hierbij is de aandacht tot nu toe gericht geweest op de natuur binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Nu is er ook aandacht voor de natuur buiten het NNN: het PBL heeft de wens om de effecten van beleidsscenario's op de natuur in de stad, het agrarisch gebied, water en droge dooradering door te rekenen. Dit om inzicht te krijgen in bijvoorbeeld effecten van nieuwe vormen van agrarisch (natuur)beheer, effecten van vergroening (Gemeenschappelijk Landbouwbeleid) en andere beleidsscenario's. Het ontwikkelen van modellen om bovengenoemde mogelijk te maken, is ondergebracht in vier parallel lopende deelprojecten. Deze rapportage beschrijft de resultaten van het deelproject dat zich richt op het modelleren van de effecten op de natuur in het agrarisch gebied (vanaf dit punt aangeduid als MNP-Agrarisch).

Voorwerk

Voor het agrarisch gebied is veel onderzoek gedaan, maar is er nog geen kerninstrumentarium beschikbaar voor landelijke, globale analyses. Er is op een aantal manieren getracht de beschikbare kennis om te zetten richting modellen, maar tot op heden is het nog niet gelukt om vergelijkbare analyses te kunnen maken. Zo is door Sierdsema *et al.* (2006) getracht met statistische regressieanalyses verbanden te leggen tussen voorkomen van soorten in agrarisch gebied en eigenschappen van dat gebied (bijv. aanwezigheid sloten, landschapselementen, etc.). De resultaten waren echter onbevredigend.

Daarnaast is door Melman *et al.* (2017b) gewerkt aan Beheer-op-Maat (BoM), een kennissysteem & model voor weidevogelbeheer dat zich met name richt op het opstellen en evalueren van plannen op gebiedsniveau. Dit model voert in vergelijking met MNP relatief gedetailleerde analyses uit, waarbij wordt gerekend met responscurven van weidevogels voor landschappelijke factoren als openheid, drooglegging en de zwaarte van het gewas.

In 2017 is met een vergelijkbare methodiek aandacht besteed aan het in beeld brengen van natuureffecten van natuurcombinaties, aangeduid als MNP-NC. De hierin opgedane ervaringen laten zien dat deze uitwerking perspectief lijkt te hebben (Melman *et al.*, 2017a, 2018).

Projectdoel & -vraag

Het doel van dit project is om een model te ontwikkelen – analoog aan de MNP-benadering - dat de effecten van (beleids)scenario's op de natuur in het agrarisch gebied kan doorrekenen. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is het zoveel mogelijk gebruik maken van het reeds uitgevoerde werk, met name het BoM-kennissysteem en MNP-NC.

Afbakening

Dit project richt zich in eerste instantie op het ontwikkelen van een conceptmodel, het draaien van een aantal test-runs en het aandragen van verbeteringen voor de werking van het model. Het verbeteren van de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de modelresultaten volgen later. Veel soorten die voorkomen in het agrarisch gebied komen tevens voor in natuurgebieden (voorbeeld: roodborsttapuit komt voor in extensief kleinschalig grasland maar ook in heideterreinen). Binnen dit project worden uitsluitend uitspraken gedaan over het voorkomen van de geselecteerde soorten in het agrarisch gebied. De semi-agrarisch onderdelen van het NNN (denk aan N12.02: kruiden- en faunarijk grasland, N13.01: vochtig weidevogelgrasland, etc. betrekking hebbend op weidevogelsoorten zoals grutto, tureluur, Kievit en scholekster) worden echter wel meegenomen in het model, gezien de sterke onderlinge samenhang met het agrarisch natuurbeheer.

2 Soortselectie

Voor de modellering komen soorten in aanmerking die binnen de ANLb¹-2016 doelsoorten zijn en/of soorten die al in het huidige MNP zijn opgenomen. In totaal zijn tien soorten geselecteerd (zie tabel 1). Deze soorten zijn geselecteerd op basis van:

- Spreiding over de leefgebiedtypen, met uitzondering van het leefgebiedtype 'water', aangezien dit leefgebiedtype wordt gemodelleerd in een parallel lopend deelproject van MNP. De selectie omvat per leefgebiedtype minstens drie en maximaal zes soorten (sommige soorten komen in meerdere leefgebiedtypen voor) (zie tabel 1). Hierbij is gekozen voor soorten die representatief zijn voor het betreffende leefgebiedtype (bijvoorbeeld grutto en tureluur bij open grasland, grauwe kiekendief en patrijs bij akkers).
- Beschikbaarheid literatuur: Soorten waarvoor onvoldoende (betrouwbare) informatie beschikbaar is, zijn niet in de selectie opgenomen.

Tabel 1: Voorkomen van de geselecteerde soorten in de vijf leefgebiedtypen zoals die in de ANLb-2016 worden onderscheiden. Betekenis kleuren: donkergroen= soort maakt veelvuldig gebruik van dit leefgebiedtype, lichtgroen= soort komt deels in dit leefgebiedtype voor, wit= soort komt niet tot nauwelijks in dit leefgebiedtype voor (Gebaseerd op Clazing, 2014). X=doelsoort ANLB 2016 voor het betreffende leefgebiedtype.

Soort	Leefgebiedtypen			
	Natte dooradering	Droge dooradering	Grasland	Akker
Grauwe kiekendief				X
Grutto			X	
Kievit			X	X
Patrijs		X		X
Veldleeuwerik			X	X
Slobeend	X			
Torenvalk			X	X
Bruin zandogje				
Geelgors		X		X
Hamster				X

¹ ANLb = Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer

3 Modelontwikkeling

Leeswijzer hoofdstuk 3

In dit hoofdstuk wordt de werking van het model stapsgewijs toegelicht (par. 3.1 tot en met par. 3.5). Hoofdstuk 3.6 beschrijft op welke wijze het model kan worden ingezet om beleidsscenario's door te rekenen.

3.1 Beschrijving werking model

De gehanteerde werkwijze is zodanig dat het in beginsel mogelijk is om op landelijke schaal per soort aan de hand van zijn leefgebiedkenmerken het MNP-Agrarisch te draaien met als output kaarten die aangeven waar geschikt leefgebied voorkomt en hoe dit verandert onder invloed van verschillende maatregelen (bijvoorbeeld als onderdeel van beleidsscenario's). In de gehanteerde methodiek wordt een gebied als 'geschikt leefgebied' bestempeld wanneer:

- aan de abiotische habitateisen van de soort in kwestie wordt voldaan (bijvoorbeeld – fictief- : openheid landschap tussen 150 en 300 meter, drooglegging kleiner dan 50 centimeter);
- er voldoende reproductiehabitat aanwezig is (per soort moet het minimum areaal reproductiehabitat bekend zijn);
- er voldoende foerageerhabitat aanwezig is, ten opzichte van het reproductiehabitat binnen een overbrugbare afstand (per soort moet de actieradius bekend zijn).

Om bovenstaande in het model onder te brengen, wordt een aantal stappen doorlopen. Deze worden in onderstaande alinea's toegelicht.

Stap 1: Abiotische factoren: indelen in klassen & toekennen weegwaarde

Als eerste is in beeld gebracht welke abiotische factoren relevant zijn voor de geselecteerde soorten. Tot op heden zijn de volgende landschappelijke/abiotische factoren in de modellering meegenomen: landschappelijke openheid, bodemvochtigheid, verstoring, zwaarte gewas en boedmtypen (zie figuur 1.1 t/m 1.5). Dit zijn – op basis van literatuuronderzoek – de meest bepalende factoren voor het voorkomen van de geselecteerde soorten.

De waarden die voorkomen in ieder van de losse kaarten zijn opgedeeld in klassen (bv. voor openheid: zeer open, half open, besloten, etc.). Aan deze klassen zijn weegwaarden gekoppeld, gedifferentieerd per soort. Deze weegwaarde ligt tussen de 0 en 1. Hierbij geldt het volgende: hoe dichter de weegwaarde bij 1, des te beter de klasse voor de soort in kwestie. Zo geldt voor de grutto dat een natte bodem optimaal is en deze klasse dus weegwaarde 1 krijgt. Een (landbouwkundig) normaal-vochtige bodem is minder gunstig voor de grutto en krijgt dus een lagere weegwaarde (0.7).

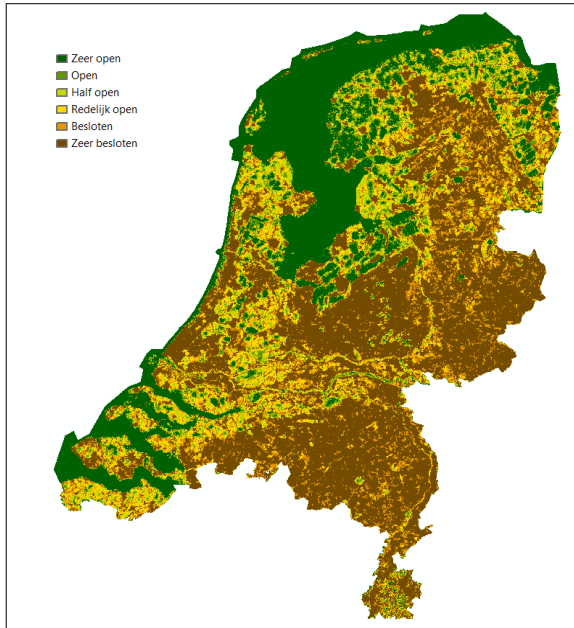
In het geval dat een of meer factoren niet van belang zijn voor het voorkomen van een soort wordt voor die specifieke soort geen weegwaarde toegekend aan de klassen van de betreffende factor. Zo is geen weegwaarde toegekend aan de bodemvochtigheid voor de grauwe kiekendief, omdat deze factor geen/nauwelijks invloed heeft op de habitatkwaliteit voor deze soort.

Zie bijlage 1 voor een volledig overzicht van alle gehanteerde weegwaarden per factor, per klasse, per soort.

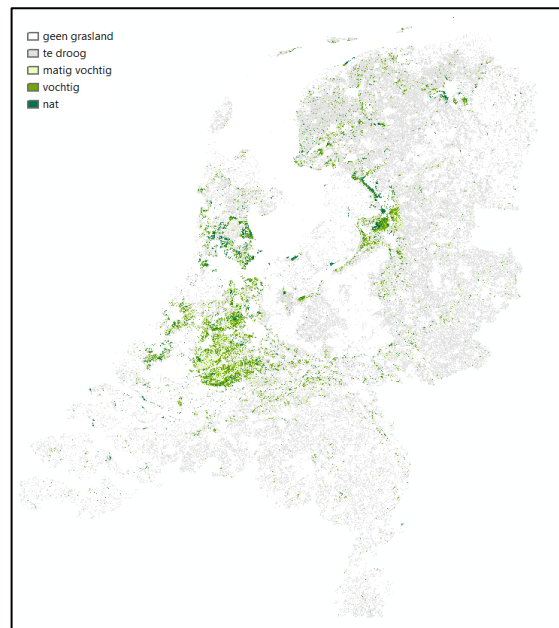
Resultaat stap 1

Vijf losse landsdekkende kaarten voor openheid, bodemvochtigheid, verstoring, zwaarte gewas en boedmtypen. In elk van deze kaarten is aan iedere cel (van 25 bij 25 meter) een weegwaarde toegekend die aangeeft hoe geschikt de cel is voor een specifieke soort.

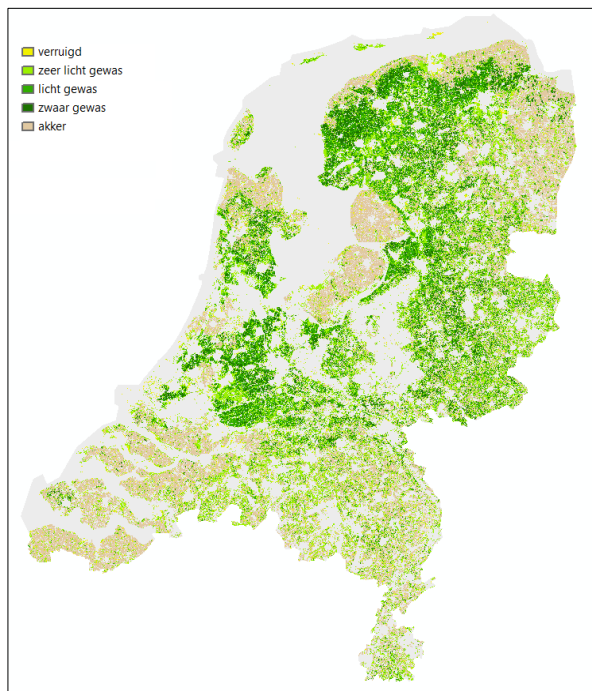
Openheid



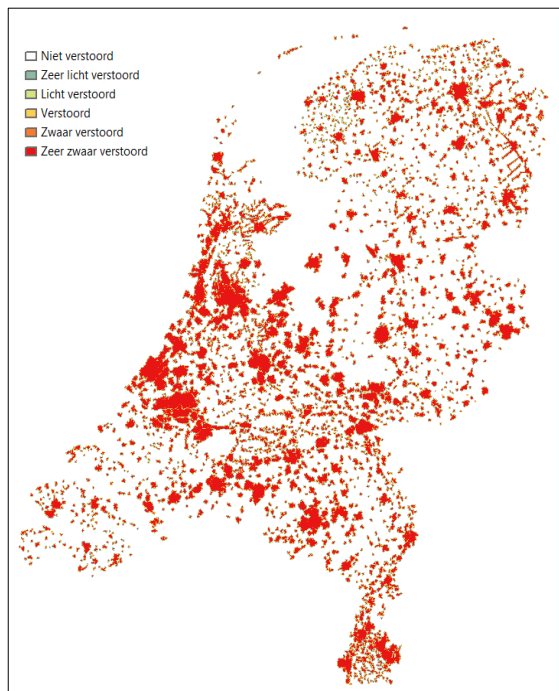
Bodemvochtigheid grasland



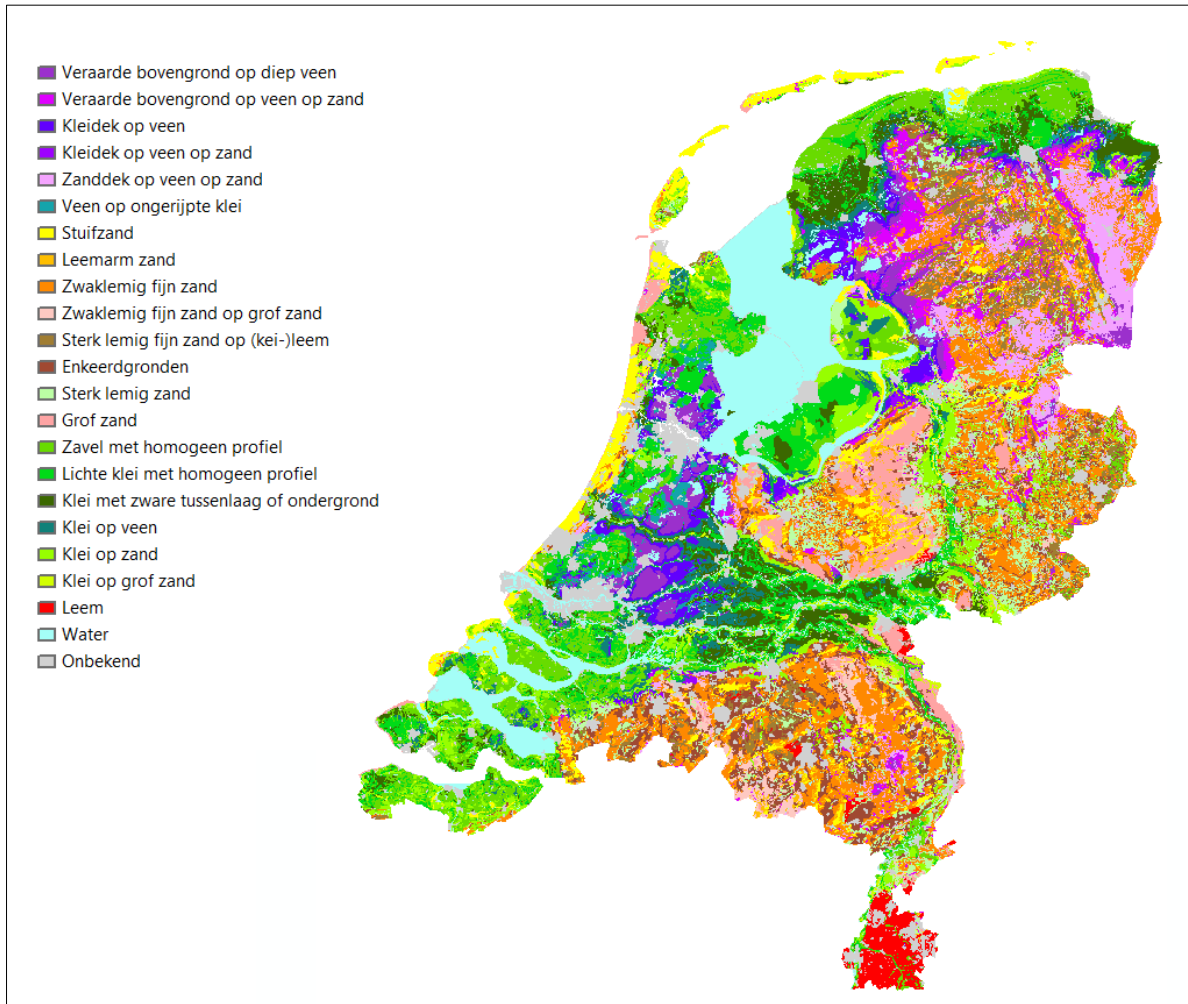
Zwaarte gewas grasland



Verstoring (bebouwde kom)



Figuur 1.1 t/m 1.4: Factoren die worden gebruikt bij het berekenen van de potentiële kwaliteit. Celgrootte = 25 bij 25 meter (= 625 m²). Voor een toelichting op de totstandkoming van deze kaartbeelden: zie bijlage 6



Figuur 1.5: Bodemtype: Eén van de factoren die is gebruikt bij het berekenen van de potentiële kwaliteit. Celgrootte = 25 bij 25 meter (= 625 m²). Zie bijlage 4 voor een toelichting op de totstandkoming van dit kaartbeeld.

Stap 2: Van losse kaartbeelden naar potentiële kwaliteit

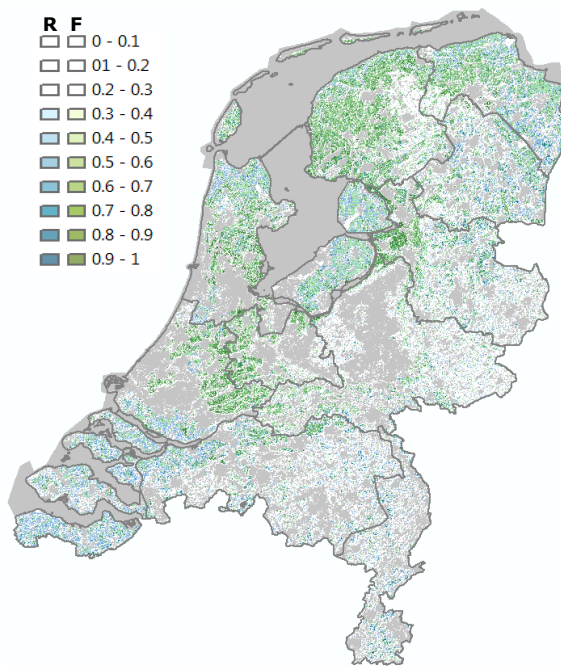
Stap 1 heeft geresulteerd in vijf losse kaarten. De geschiktheid van een locatie als leefgebied wordt echter gevormd door een combinatie van deze factoren. De volgende stap is daarom het maken van een geïntegreerd kaartbeeld, ook wel als potentiële habitatkwaliteit aangeduid (zie Melman *et al.*, 2018). De potentiële kwaliteit wordt berekend door de losse kaartbeelden 'over elkaar heen te leggen'. Dit wordt modelmatig gedaan door de weegwaarden die aan iedere cel zijn toegekend met elkaar te vermenigvuldigen. Figuur 2 visualiseert deze werkwijze voor een fictief gebied, waarbij we de potentiële kwaliteit voor de grutto uitrekenen.

Openheid	Drooglegging	Zwaarte gewas	Verstoring	Potentielle kwaliteit
1.0 1.0 1.0 1.0	0.9 1.0 1.0 1.0	0.9 0.9 1.0 1.0	0.9 1.0 1.0 0.9	0.7 0.9 1 0.9
1.0 1.0 1.0 0.9	1.0 1.0 1.0 1.0	0.9 1.0 1.0 0.9	1.0 1.0 1.0 1.0	0.9 1 1 0.8
1.0 1.0 0.9 0.9	1.0 0.9 0.7 0.7	1.0 1.0 1.0 1.0	1.0 1.0 0.7 0.7	1 0.9 0.4 0.4
1.0 0.9 0.9 0.7	1.0 1.0 0.7 0.7	1.0 1.0 1.0 1.0	0.9 0.7 0.7 0.7	0.9 0.6 0.4 0.3

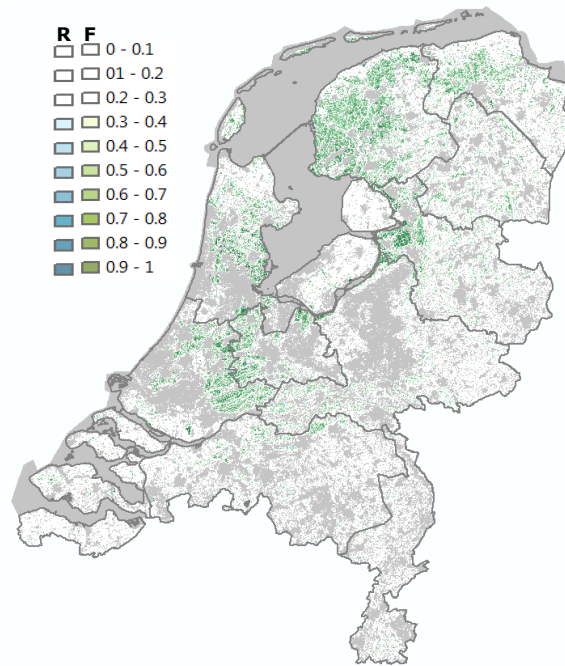
Figuur 2: Uitrekenen potentiële kwaliteit voor de grutto voor een fictief gebied. De factoren die voor deze soort relevant zijn de openheid van het landschap, de drooglegging, de zwaarte van het gewas en de verstoring. Voor elk van deze factoren is aan iedere cel een weegwaarde toegekend (deze vloeit voort uit de klasse). Door deze weegwaarden met elkaar te vermenigvuldigen ontstaat een geïntegreerd kaartbeeld dat aangeeft in welke mate iedere cel/locatie geschikt is voor de grutto, op het vlak van alle abiotische factoren die voor deze soort relevant zijn, ook wel aangeduid als de 'potentiële kwaliteit'.

Resultaat stap 2

Het eindresultaat van stap twee zijn tien kaartbeelden die de potentiële kwaliteit voor alle tien soorten tonen (zie hoofdstuk 4 voor alle kaartbeelden, zie figuur 3 en 4 voor twee voorbeelden (kievit & grutto)).



Figuur 3: Potentiële kwaliteit kievit. R = reproductie; F = foerageren



Figuur 4: Potentiële kwaliteit grutto. R = reproductie; F = foerageren

Stap 3: Van potentiële kwaliteit naar gerealiseerde kwaliteit

Het resultaat van stap 2 is een set van tien kaarten die per soort tonen waar in *potentie* geschikt leefgebied kan worden gerealiseerd. Logischerwijs staat dit kaartbeeld niet gelijk aan het feitelijk voorkomen van geschikt leefgebied, omdat nog geen rekening is gehouden met het beheer.

Wisselwerking tussen potentiële kwaliteit en beheer

Voor de wisselwerking tussen de potentiële kwaliteit en het beheer is een aantal combinaties denkbaar, die ieder leiden tot een bepaalde gerealiseerde kwaliteit:

- Hoge potentiële kwaliteit + beheertype met hoge weegwaarde → hoge gerealiseerde habitatkwaliteit.
- Hoge potentiële kwaliteit + beheertype met lage weegwaarde → lage gerealiseerde habitatkwaliteit.
- Lage potentiële kwaliteit + beheertype met hoge weegwaarde → lage gerealiseerde habitatkwaliteit

Uit bovenstaande opsomming valt op te maken dat een hoge gerealiseerde kwaliteit alleen kan worden behaald wanneer beheer met een hoge weegwaarde (bijvoorbeeld 'botanisch grasland' voor weidevogels) op een locatie wordt uitgevoerd met een hoge potentiële kwaliteit.

Het achterliggende principe is dat het belangrijk is om – wanneer het aanbieden van geschikt leefgebied voor een bepaalde soort het doel is – niet alleen het juiste beheer uit te voeren, maar dit ook op een geschikte locatie uit te voeren.

Een praktijkvoorbeeld die op bovenstaande denkwijze aansluit: Het heeft weinig nut om het beheerpakket 'kruidenrijk grasland' (op zichzelf een zeer geschikte vorm van terreingebruik/beheer voor weidevogels) uit te voeren op een grasland met een droge bodem die is gelegen aan de rand van een bos. De nabijheid van de bosrand wordt door de weidevogels geassocieerd met de aanwezigheid van predatoren, waardoor het grasland grotendeels wordt vermeden. De droge bodem bevordert de groei van grassen, waardoor een kruidenarm, gesloten en homogeen grasland zal ontstaan, dat ongeschikt is voor opgroeiende weidevogelkuikens.

In andere woorden: het beheertype 'kruidenrijk grasland' heeft van zichzelf een grote (weeg)waarde, maar wanneer deze op een locatie met een lage potentiële kwaliteit ligt zal de gerealiseerde kwaliteit alsnog laag zijn.

Voorbeeld: een drassig grasland in een open gebied dat niet wordt verstoord door de aanwezigheid van bomen, bebouwing en dergelijken is in potentie geschikt leefgebied voor weidevogels. Echter, als dit grasland zeer intensief wordt beheerd (veel bemesting, hoge maaifrequentie, etc.) is de uiteindelijke waarde ervan voor weidevogels verwaarloosbaar. In andere woorden: wat er van de potentiële kwaliteit terecht komt is afhankelijk van de wijze waarop het terrein wordt gebruikt/beheerd. Het terreingebruik bepaalt dus wat er uiteindelijk van de aanwezige potentie terecht komt. Dit principe duiden wij vanaf hier aan als de 'gerealiseerde kwaliteit'.

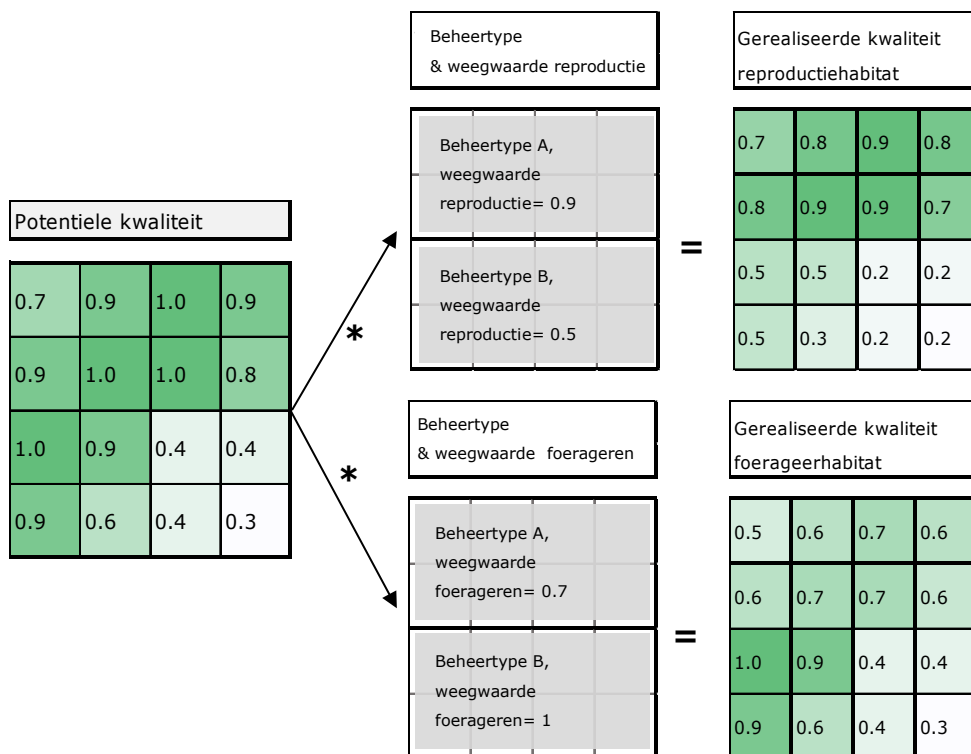
Gerealiseerde kwaliteit = De kwaliteit als leefgebied voor een specifieke soort, die afhankelijk is van de combinatie van potentiële kwaliteit (=abiotische geschiktheid) en beheer.

De gerealiseerde kwaliteit wordt berekend door de potentiële kwaliteit te vermenigvuldigen met de weegwaarde voor het beheertype. De volgende beheertypen zijn opgenomen in het model (zie bijlage 2 voor een volledig overzicht):

- ANLb-beheerpakketten
- Semi-agrarische NNN-natuurdoeltypen

Vervolgens zijn voor iedere soort de beheertypen geselecteerd die relevant zijn. Aan deze beheertypen zijn vervolgens twee weegwaarden gekoppeld, één voor de waarde als reproductiehabitat en één voor de waarde als foerageerhabitat. Het is van groot belang om dit onderscheid te maken, omdat veel soorten verschillende (ruimtelijk gescheiden) terreintypen gebruiken voor reproduceren en foerageren. Door twee weegwaarden toe te kennen aan iedere beheertype kan dit in het model worden opgenomen. Hier volgt een voorbeeld waaruit blijkt dat het noodzakelijk is om onderscheid te maken tussen de waarde als reproductie- en foerageerhabitat:

Beheertype 'nestbescherming', grauwe kiekendief: Bij nestbescherming wordt voorkomen dat het nest verloren gaat tijdens het oogsten. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door een deel van het gewas rondom het nest te sparen tijdens het oogsten. Dit beheertype is van essentieel belang voor de grauwe kiekendief, omdat hiermee kan worden voorkomen dat het nest verloren gaat. Een perceel met nestbescherming krijgt daarom een hoge waarde als reproductiehabitat. De waarde als foerageerhabitat is echter zeer gering, aangezien het perceel verder op reguliere wijze wordt beheerd.

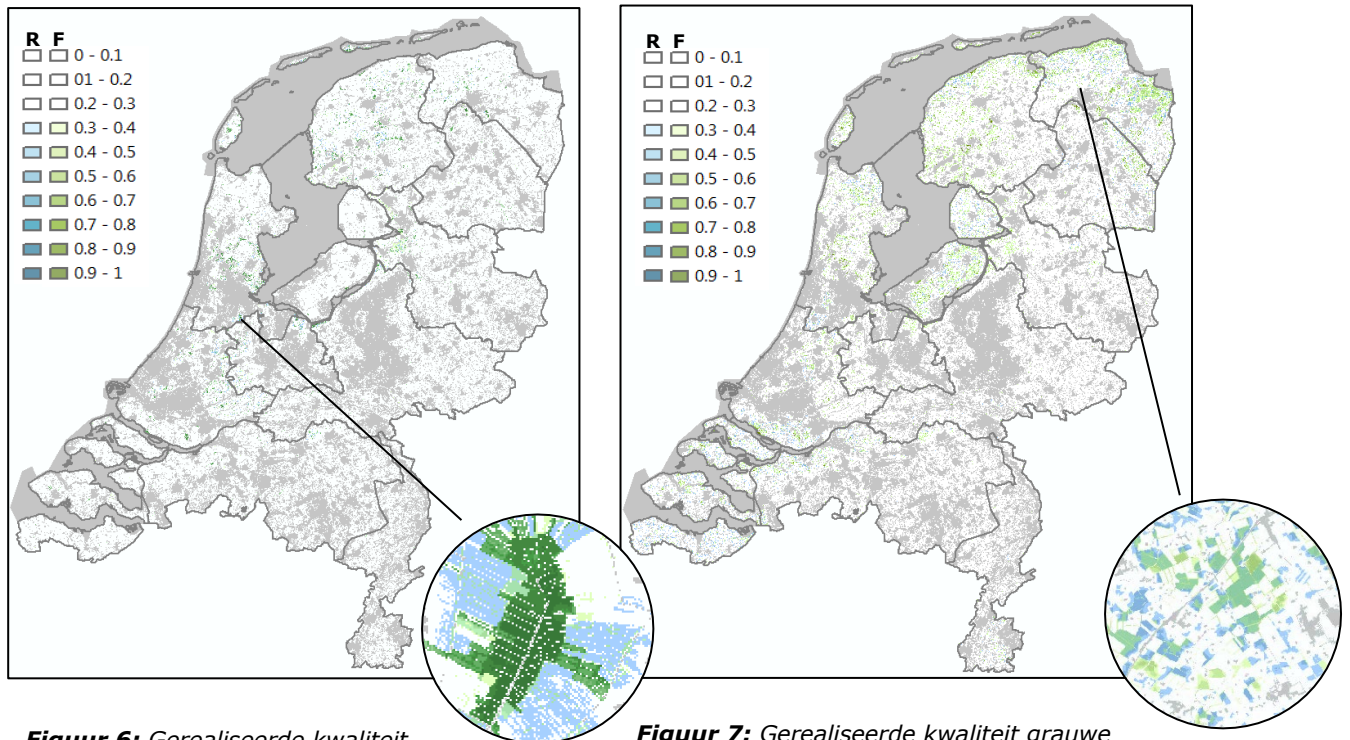


Figuur 5: Berekenen van de gerealiseerde kwaliteit als reproductie- en foerageerhabitat voor een fictieve soort, voor een fictief gebied. Het linker vierkant toont de potentiële kwaliteit van het gebied voor de soort in kwestie. Op de bovenste acht cellen van het gebied is terreingebruiktype A van toepassing. Op de onderste helft van het gebied terreingebruiktype B. Beide terreingebruiktypen hebben verschillende weegwaarden als reproductie- (midden boven) en foerageerhabitat (midden onder). De combinatie van de potentiële kwaliteit en het beheertype leiden uiteindelijk tot een bepaalde gerealiseerde kwaliteit als reproductie- (rechtsboven) en foerageerhabitat (rechtsonder).

De weegwaarden die aan ieder beheertype zijn gekoppeld liggen wederom tussen de 0 en 1 (ongeschikt – geschikt). Door deze weegwaarde te vermenigvuldigen met de potentiële kwaliteit krijgen we de gerealiseerde kwaliteit als reproductie- en foerageerhabitat (zie figuur 5 voor visualisatie van methode, zie bijlage 1 voor een overzicht van alle gehanteerde weegwaarden per soort per beheertype).

Resultaat stap 3

Het eindresultaat van stap drie zijn tien kaartbeelden die de gerealiseerde kwaliteit als reproductie- en foerageerhabitat tonen voor alle geselecteerde soorten (zie figuur 6 en 7 voor de gerealiseerde kwaliteit als broed- en foerageerhabitat voor de grutto en grauwe kiekendief). Deze gerealiseerde kwaliteit is uitgedrukt als een waarde tussen 0 en 1 en beschikbaar op het detailniveau van gridcellen van 25 bij 25 meter.



Figuur 6: Gerealiseerde kwaliteit grutto (R=reproductie, F= foerageren)

Figuur 7: Gerealiseerde kwaliteit grauwe kiekendief (R=reproductie, F= foerageren)

Stap 4: Van gerealiseerde kwaliteit reproductie- en foerageerhabitat naar 'geschikt leefgebied'

De voorgaande stappen hebben voor iedere soort inzichtelijk gemaakt waar geschikt (gerealiseerd) reproductie- en foerageerhabitat voorkomt. In deze stap wordt op basis van deze twee kaartbeelden bepaald waar geschikt leefgebied voorkomt. Dit wordt bepaald door de gecombineerde aanwezigheid van reproductie- en foerageerhabitat. Dit wordt in twee stappen gedaan:

- 1 **Beschikbaarheid reproductiehabitat:** Ten eerste wordt gekeken waar geschikt reproductiehabitat is gelegen (o.b.v. van de kaart 'gerealiseerde kwaliteit reproductiehabitat'). Gebieden waar onvoldoende reproductiehabitat aanwezig is worden na deze stap 'uit de kaart geknipt' en vallen af als geschikt leefgebied.
- 2 **Beschikbaarheid foerageerhabitat:** Vanuit de gebieden die geschikt zijn als reproductiehabitat wordt binnen de actieradius van de soort gekeken of er voldoende foerageerhabitat beschikbaar. Voor deze stap wordt gebruik gemaakt van de kaart 'gerealiseerde kwaliteit foerageerhabitat'. Let op: Wanneer een soort een oppervlaktebehoefte van 1 hectare heeft hoeft dit niet te betekenen dat 1 hectare van een terreingebruiktype voldoende is, aangezien wordt gerekend met 'gewogen hectares'.

Voorbeeld: Binnen de actieradius van een soort is 3 ha foerageerhabitat beschikbaar. De gerealiseerde kwaliteit van het foerageerhabitat is 0,20. De oppervlaktebehoefte van 1 ha wordt in dit geval dus niet behaald, aangezien $3 \times 0,20 = 0,60$ ha.

Bovenstaande werkwijze is gevisualiseerd in figuur 8.

Toetsen gerealiseerde kwaliteit reproductiehabitat

Stap 1

0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
0.2	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.7
0.1	0.5	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.6
0.2	0.1	1.0	0.9	0.7	0.0	0.0	0.8
0.3	0.1	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
0.5	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.3	1.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.3	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

Bovenstaand kaartbeeld toont de gerealiseerde kwaliteit als reproductiehabitat voor een fictieve soort voor een fictief gebied. De eenheid is de weegwaarde tussen 0 (ongeschikt) en 1 (geschikt). In dit voorbeeld is iedere cel 1 hectare groot.

Stap 2

0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
0.2	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.7
0.1	0.5	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.6
0.2	0.1	1.0	0.9	0.7	0.0	0.0	0.8
0.3	0.1	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
0.5	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.3	1.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.3	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

Drie gridcellen zijn geselecteerd, waar we vanaf dit punt in detail naar gaan kijken (let op, de procedure wordt ook voor alle overige cellen doorlopen). Rondom de cellen tekenen we de actieradius van de soort (zie gearceerd gebied, normaalair een cirkel).

Stap 3

0.4	0.8	0.5	0.5	0.1	0.1	1.1	1.1
1.0	1.6	2.2	1.7	1.1			
1.2	2.6	4.0	4.1	2.7		2.1	
1.3	2.5	4.8	5.8	4.6			
1.6	2.7	3.7	4.8	3.7	1.7	0.8	0.8
			2.5	2.2			
		3.4	0.9	0.3		0.0	
			0.7	0.2			

Voor alle cellen tellen we de getallen uit stap 2 die binnen de actieradius vallen bij elkaar op (3.4 in de cel links onder is het resultaat van de optelsom: $0.5+0.4+0.1+0.3+1+0.2+0.3+0.3+0.3$).

Stap 4

0.4	0.8	0.5	0.5	0.1	0.1	1.1	1.1
1.0	1.6	2.2	1.7	1.1	0.1	1.7	1.7
1.2	2.6	4.0	4.1	2.7	0.8	2.1	2.1
1.3	2.5	4.8	5.8	4.6	1.7	1.4	1.4
1.6	2.7	3.7	4.8	3.7	1.7	0.8	0.8
2.6	2.9	3.0	2.5	2.2	1.0	0.0	0.0
2.8	3.4	2.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0
1.9	2.4	2.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0

De fictieve soort in kwestie heeft 1 hectare reproductiehabitat nodig binnen de actieradius. Hier wordt in alle rood gekleurde cellen niet aan voldaan. Deze cellen vallen daarom af als 'geschikt leefgebied', omdat er onvoldoende reproductiehabitat beschikbaar is.

Toetsen gerealiseerde kwaliteit foerageerhabitat

Stap 5

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5	1.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.8	0.9
1.0	1.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
0.3	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0

Bovenstaand kaartbeeld toont de gerealiseerde kwaliteit als foerageerhabitat voor een fictieve soort voor een fictief gebied. De eenheid is de weegwaarde tussen 0 (ongeschikt) en 1 (geschikt). In dit voorbeeld is iedere cel 1 hectare groot.

Stap 6

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5	1.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.8	0.9
1.0	1.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
0.3	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0

Drie gridcellen zijn geselecteerd, waar we vanaf dit punt in detail naar gaan kijken (let op, de procedure wordt ook voor alle overige cellen doorlopen). Rondom de cellen tekenen we de actieradius van de soort (zie gearceerd gebied, normaalair een cirkel).

Stap 7

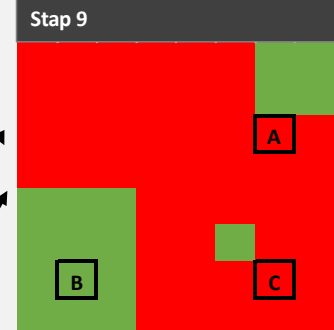
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.1	2.1
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.7	
0.2	0.2	0.0	0.0	0.0			
1.7	1.8	1.2	0.2	0.1	0.8	2.1	2.1
			0.5	0.2			
		4.7	0.9	0.3		1.9	
			0.7	0.2			

Voor alle cellen tellen we de getallen uit stap 2 die binnen de actieradius vallen bij elkaar op (4.7 in de cel links onder is het resultaat van de optelsom: $0.5+1+0.1+1+0.2+0.3+0.3+0.3$).

Stap 8

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.1	2.1
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.3	2.3
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7
0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6
1.7	1.8	1.2	0.2	0.1	0.8	2.1	2.1
3.7	4.0	2.5	0.5	0.2	0.9	1.8	1.8
4.1	4.7	3.2	0.9	0.3	1.0	1.9	1.9
2.6	3.1	2.0	0.7	0.2	0.2	0.2	0.2

De fictieve soort in kwestie heeft 1 hectare foerageerhabitat nodig binnen de actieradius. Hier wordt in alle rood gekleurde cellen niet aan voldaan. Deze cellen vallen daarom af als 'geschikt leefgebied', omdat er onvoldoende foerageerhabitat beschikbaar is.



In de laatste stap worden beide kaartbeelden gestapeld. Cellen die in beide kaartbeelden groen zijn worden beschouwd als geschikt leefgebied (en zijn tevens groen gekleurd in bovenstaand kaartbeeld). Als de cel in een van beide kaartbeelden rood is dan is de cel ongeschikt als leefgebied. Voor de cellen waar wij in detail naar hebben gekeken is het eindresultaat als volgt:
 A= Ongeschikt, onvoldoende reproductiehabitat
 B= Geschikt, voldoende reproductie- en foerageerhabitat
 C= Ongeschikt= onvoldoende

Figuur 8: Bepalen van voorkomen 'geschikt leefgebied' voor een fictieve soort voor een fictief gebied. Het leefgebied van een soort wordt in de ontwikkelde methodiek bestempeld als 'geschikt' wanneer er voldoende reproductie- en foerageerhabitat beschikbaar is binnen de actieradius van de soort. Lees de toelichting onder stap 1 t/m 9

Resultaat stap 4

Het eindresultaat van stap 4 zal bestaan uit tien kaartbeelden (voor tien soorten) die aangeven waar geschikt leefgebied voorkomt voor alle gemodelleerde soorten. De benodigde methodiek voor deze stap is reeds volledig uitgedacht, de operationalisering dient in een eventueel vervolg te worden opgepakt.

Het geschikte leefgebied is 'overgebleven' na het doorlopen van alle vier de stappen en voldoet daardoor aan de volgende eisen:

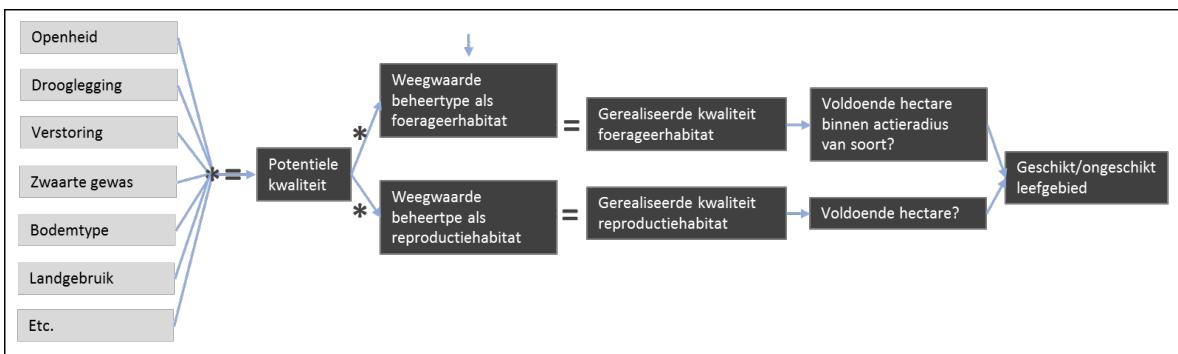
- Er wordt voldaan aan de abiotische habitateisen van de soort in kwestie (stap 1 en 2);
- Er is voldoende reproductiehabitat aanwezig (stap 3 en 4).

Er is voldoende foerageerhabitat aanwezig, binnen een overbrugbare afstand ten opzichte van het reproductiehabitat (stap 3 en 4).

Samenvatting werkwijze model

De methode is samengevat weergegeven in figuur 9. In hoofdlijnen werkt de methode als volgt:

- 1) De abiotische condities (openheid, drooglegging, verstoring, zwaarte gewas, bodemtype) worden opgedeeld in klassen en worden op kaart weergegeven. Aan iedere klasse is een weegwaarde gekoppeld tussen 0 en 1 die de geschiktheid aangeeft voor een specifieke soort.
- 2) De losse kaartbeelden worden geïntegreerd tot één kaartbeeld door de weegwaarden uit de losse kaartbeelden met elkaar te vermenigvuldigen. Het resultaat is een kaart die aantoont waar in potentie geschikt leefgebied voorkomt voor een specifieke soort, ook wel aangeduid als de 'potentiële kwaliteit'.
- 3) De potentiële kwaliteit wordt vermenigvuldigd met de weegwaarde van het beheertype. Dit wordt tweemaal gedaan: eenmaal met de weegwaarde als foerageerhabitat, eenmaal met de weegwaarde als reproductiehabitat.
- 4) Op basis van het kaartbeeld 'gerealiseerde kwaliteit reproductiehabitat' vallen gebieden met onvoldoende geschikt reproductiehabitat af. Hetzelfde gebeurt wanneer er onvoldoende foerageerhabitat beschikbaar is binnen de actieradius van de soort ten opzichte van het reproductiehabitat. Het eindresultaat is een kaartbeeld met geschikt leefgebied (= gebieden met voldoende geschikt reproductiehabitat (kwaliteit + omvang) en voldoende geschikt foerageerhabitat (kwaliteit + omvang) binnen de actieradius van de soort). De benodigde methodiek voor deze stap is reeds volledig uitgedacht, de operationalisering kan eventueel in een vervolg worden opgepakt.



Figuur 9: Samenvatting model

3.2 Doorrekenen beleidsscenario's

De effecten van beleidsscenario's op het voorkomen van geschikt leefgebied kunnen worden doorgerekend door aan de volgende knoppen te draaien (combineren is ook mogelijk):

- 1) Potentiële kwaliteit: Een scenario zou zich kunnen richten op het verbeteren van de potentiële kwaliteit voor een bepaalde soort(groep). Voor weidevogels kan bijvoorbeeld worden ingezet op vernatting en het vergroten van de openheid van het landschap. Door een aangepaste versie van beide kaartlagen in het model te schuiven kan het effect op de potentiële en gerealiseerde kwaliteit van dergelijke scenario's worden doorgerekend.

-
- 2) Areaal & samenstelling beheertypen: Het is mogelijk om het areaal van specifieke beheertypen te vergroten. Een scenario zou zich bijvoorbeeld kunnen richten op het vergroten van het areaal akkervogelbeheer. Door een aangepaste versie van de beheertypekaart in het model te schuiven (met daarin een toename van het areaal akkervogelbeheer) kan het effect van dergelijke scenario's worden doorgerekend.

Om de effecten van beleidsscenario's door te kunnen rekenen, moeten maatregelen uit een scenario worden vertaald naar concrete input voor het model (areaal/aantal, locatie, etc.). Voorlopig is dit een handmatig proces, waarbij maatregelen (fictief) op dusdanige wijze worden toegepast dat het ecologische resultaat maximaal is (bijvoorbeeld door ze toe te passen op locaties waar de doelsoort in hoge dichtheden voorkomt).

3.3 Onderbouwing model

Het model functioneert op basis van een aantal rekenregels, die voor iedere soort afzonderlijk zijn ingevuld. Het gaat hierbij om de volgende rekenregels en weegwaarden:

- Weegwaarde per klasse, voor alle kaarten die de potentiële kwaliteit bepalen (openheid, drooglegging, verstoring, zwaarte gewas, bodemtype);
- Weegwaarde per beheertype als reproductie- en foerageerhabitat (weegwaarde tussen 0 en 1).
- Terreingebruik: actieradius soort (m), oppervlaktebehoefte reproductie- en foerageerhabitat (ha).

De weegwaarden zijn waar mogelijk gebaseerd op wetenschappelijke literatuur (zie bijlage 1 & 5). Bij gebrek aan specifiek onderzoek zijn op basis van expert judgement weegwaarden toegekend. Deze is afgeleid van kennis over trends in bepaalde gebieden en vermoedelijke factoren die daar een rol in spelen, veldervaringen over het belang van gebiedskenmerken en gebruikspatronen, inzet van middelen enz. Daartoe zijn deskundigen benaderd (zie bijlage 7).

4 Evaluatie output model

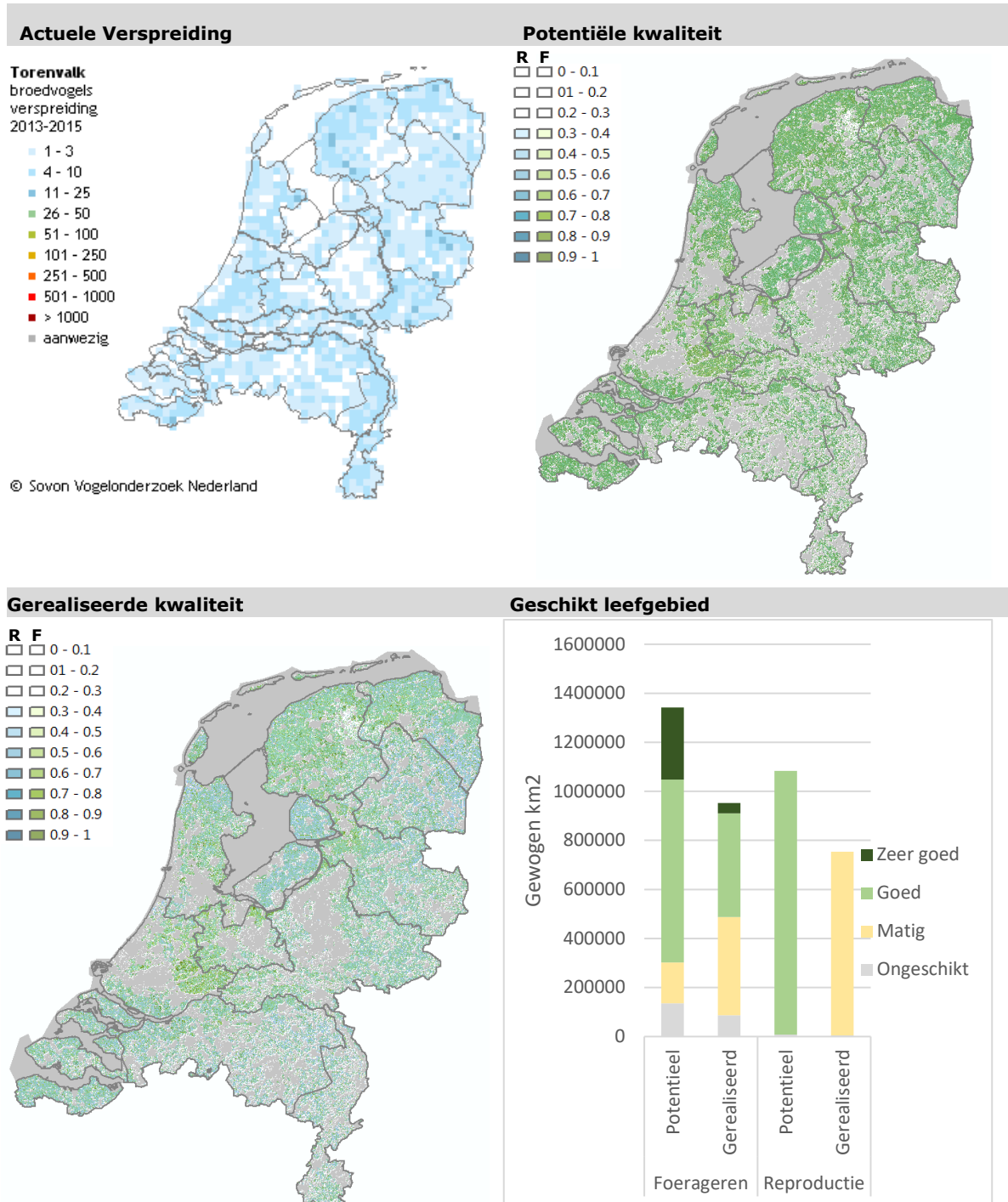
In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van het model geëvalueerd. Dit wordt gedaan door de huidige verspreiding van een soort op hoofdlijnen te vergelijken met de modeluitkomsten. De modeluitkomsten zijn tweedelig: 1) de potentiële kwaliteit, 2) de gerealiseerde kwaliteit.

Bij het vergelijken van de actuele verspreiding met de gemodelleerde kaartbeelden dienen de volgende aspecten in acht te worden genomen:

- De modeluitkomsten worden getoond op een celniveau van 25 bij 25 meter. De verspreidingskaarten zijn veel grover (5 bij 5 kilometer).
- De modeluitkomsten (van niet-weidevogelsoorten) worden alleen getoond voor het agrarisch gebied. De verspreidingskaarten tonen zowel de verspreiding in natuur- als in het agrarisch gebied.
- De verspreidingskaart toont de verspreiding van de soort, maar niet de habitatkwaliteit. Dat een soort ergens talrijk voorkomt hoeft niet te betekenen dat de habitatkwaliteit op orde is.

Torenavalk

De torenvalk is een soort die algemeen, redelijk gelijkmatig verspreid voorkomt in Nederland. Er zijn niet tot nauwelijks duidelijke kernen in de verspreiding zichtbaar. Dit is ook terug te zien in de uitkomsten van het model. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de aanwezigheid van nestkasten een belangrijke blinde vlek is in het model. Hiervoor bestaat geen geschikt kaartmateriaal.

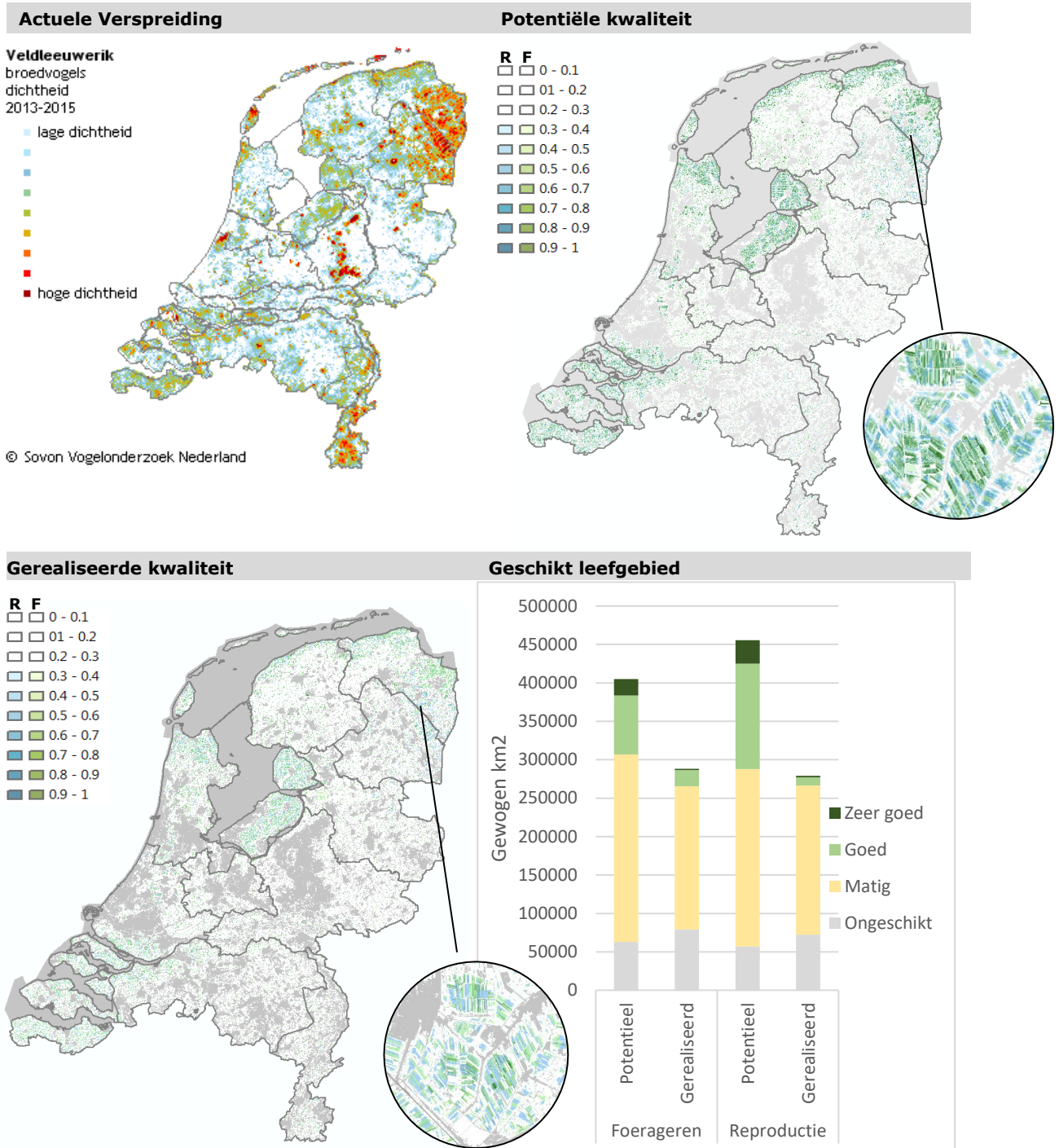


Figuur 12: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de torenvalk, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

Veldleeuwerik

De kaartbeelden van de actuele verspreiding en de berekende kwaliteiten komen redelijk goed overeen (let wel: natuurgebieden zoals de Veluwe vallen buiten de modellering). Vooral de kernen in Noordoost-Groningen, Zeeland, Flevoland en de kop van Noord-Holland zijn goed herkenbaar op de kaart die betrekking heeft op de potentiële kwaliteit. Dit geldt in mindere mate voor Limburg, waar de soort in hogere dichtheden voorkomt dan het model lijkt te voorspellen.

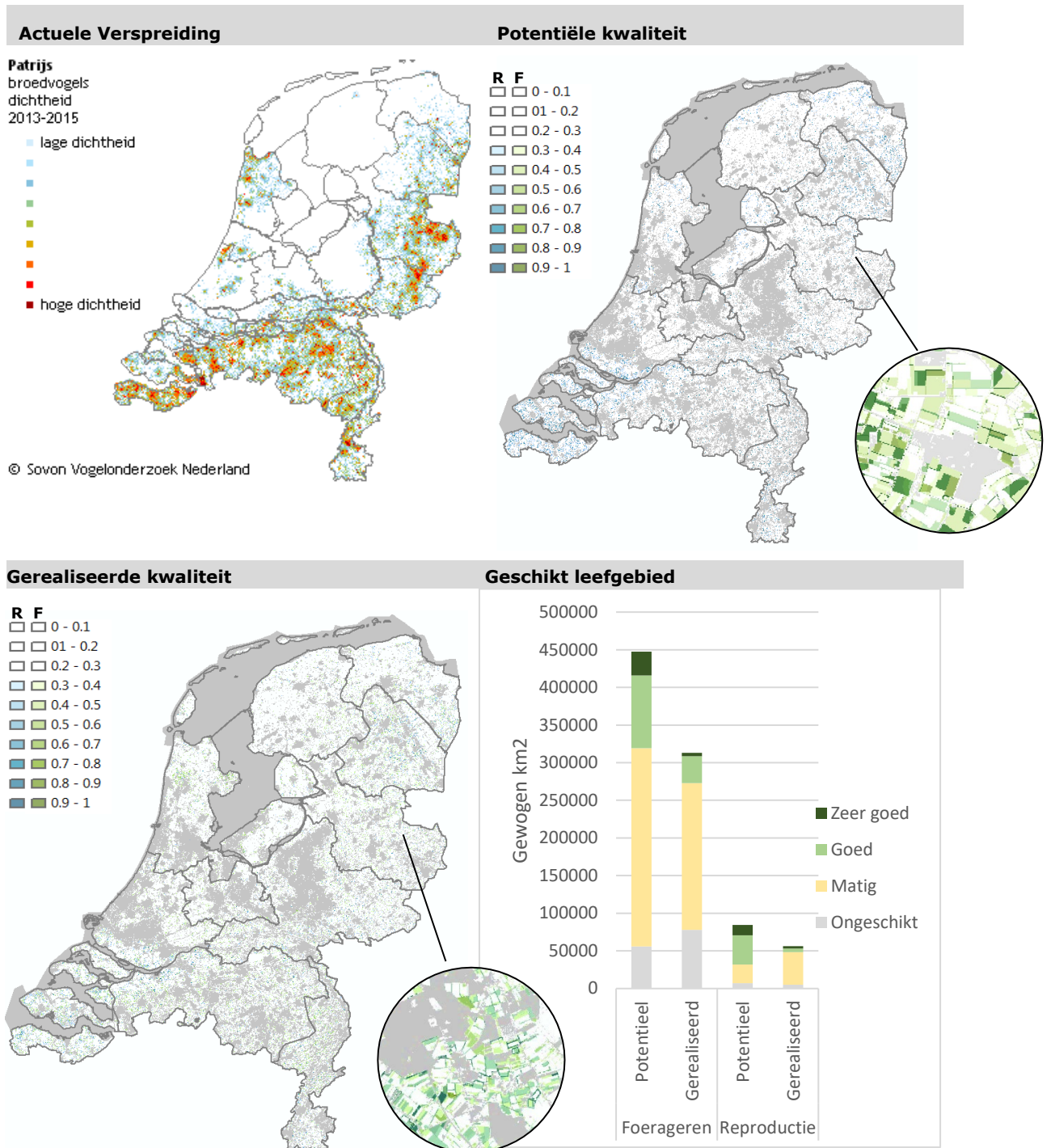
In algemene zin valt op dat gebieden met een 'zeer hoge' potentiële kwaliteit schaars zijn, abiotische factoren zijn dus niet optimaal. Bovendien is duidelijk zichtbaar dat de gebieden met een hoge potentiële kwaliteit niet optimaal worden benut met het beheer: in de gerealiseerde kwaliteit is slechts een zeer klein aandeel van deze hoge kwaliteitsklassen overgebleven.



Figuur 13: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de veldleeuwerik, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

Patrijs

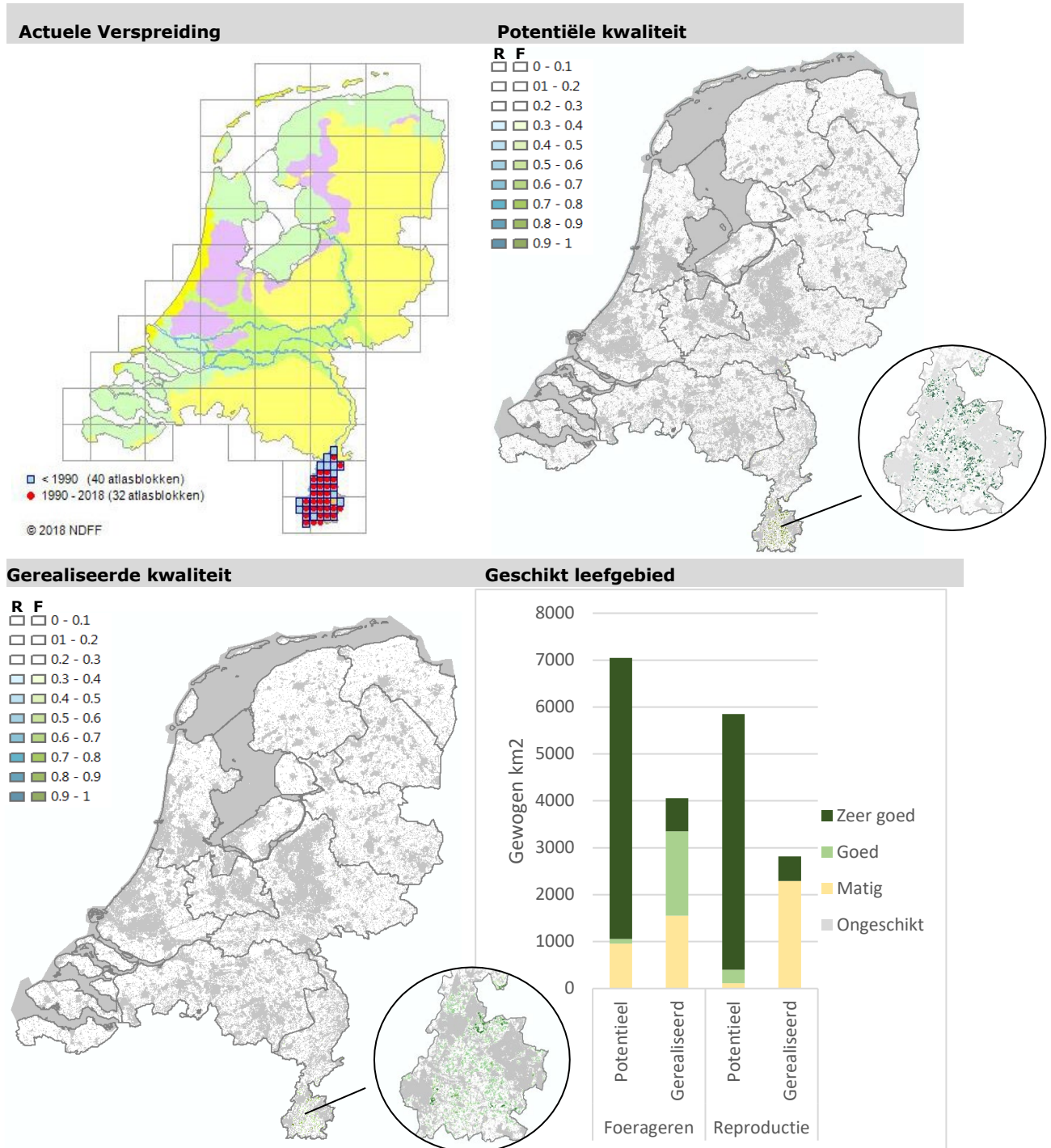
De kaartbeelden van de actuele verspreiding en de berekende kwaliteiten komen goed overeen (door de schaal van onderstaande kaarten moeilijk te herkennen: patrijzenhabitat bestaat uit een verzameling van relatief kleine landschapselementen, die wegvallen op een kaartbeeld op nationale schaal). Voor een groot aandeel van de gebieden lijkt voldoende aanbod van geschikt broedgebied limiterend te zijn. In algemene zin valt op dat gebieden met een 'zeer hoge' potentiële kwaliteit schaars zijn, abiotische factoren zijn dus niet optimaal. Bovendien is duidelijk zichtbaar dat de gebieden met een hoge potentiële kwaliteit niet optimaal worden benut met het beheer: in de gerealiseerde kwaliteit is slechts een zeer klein aandeel van deze hoge kwaliteitsklassen overgebleven.



Figuur 14: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de patrijs, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

Hamster

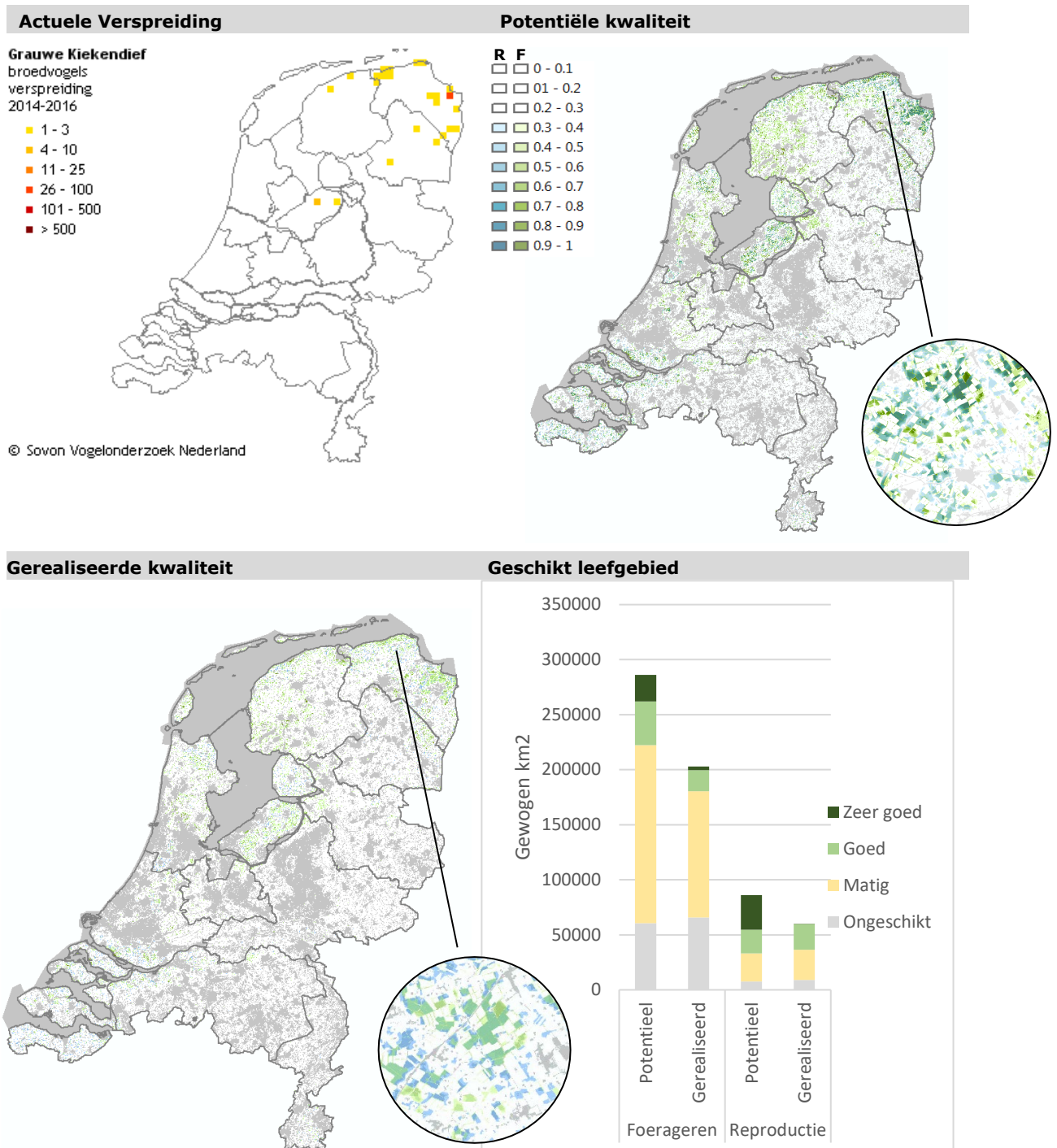
De kaartbeelden van de actuele verspreiding en de berekende kwaliteiten komen goed overeen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit grotendeels te danken is aan het feit dat is geselecteerd op de bodemtypen löss en leem. Beide bodemtypen zijn vanwege de structuur en samenstelling geschikt voor het graven van burchten en ondergrondse gangenstelsels. De vraag is of de hamster buiten Nederland ook op vergelijkbare manier gebonden is aan deze bodemtypen.



Figuur 15: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de hamster, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

Grauwe kiekendief

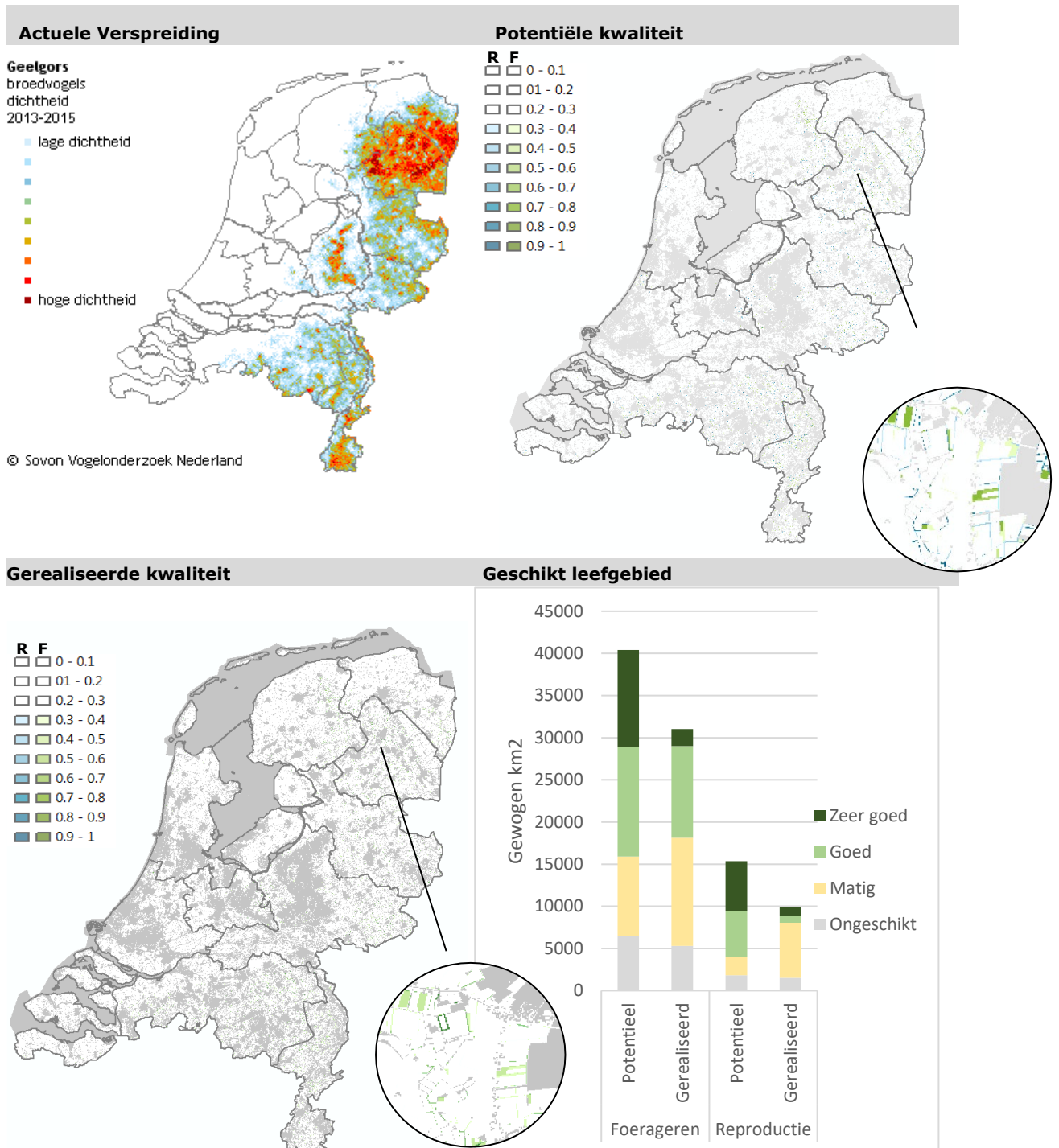
De potentiële kwaliteitskaart toont omvangrijk geschikt leefgebied in met name Zeeland, Flevoland en Noordoost-Groningen. Momenteel is het voorkomen van de grauwe kiekendief echter beperkt tot Noordoost-Groningen. In het verleden werd ook in relatief hoge dichtheden gebreed in Flevoland en sporadisch in Zeeland. De potentiële kwaliteitskaart duidt deze gebieden nog steeds aan als potentieel geschikt leefgebied. Naar alle waarschijnlijkheid zijn factoren die gerelateerd aan het beheer/landgebruik bepalend geweest voor het verdwijnen van de grauwe kiekendief in deze gebieden. In Groningen heeft grootschalige braaklegging geleid tot vestiging, wellicht dat de toepassing van deze maatregel in (delen van) Flevoland en Zeeland (op termijn) tot hetzelfde resultaat kan leiden. Een kanttekening bij de modeluitkomsten is dat er van uit is gegaan dat in geschikte gebieden nestbescherming wordt toegepast. De werkelijkheid is weerbarstiger, er zijn gebieden waar niet naar nesten wordt gezocht en er worden nesten gemist tijdens de inventarisatie. Deze nesten zullen zonder nestbescherming hoogstwaarschijnlijk verloren gaan.



Figuur 16: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de grauwe kiekendief, de potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

Geelgors

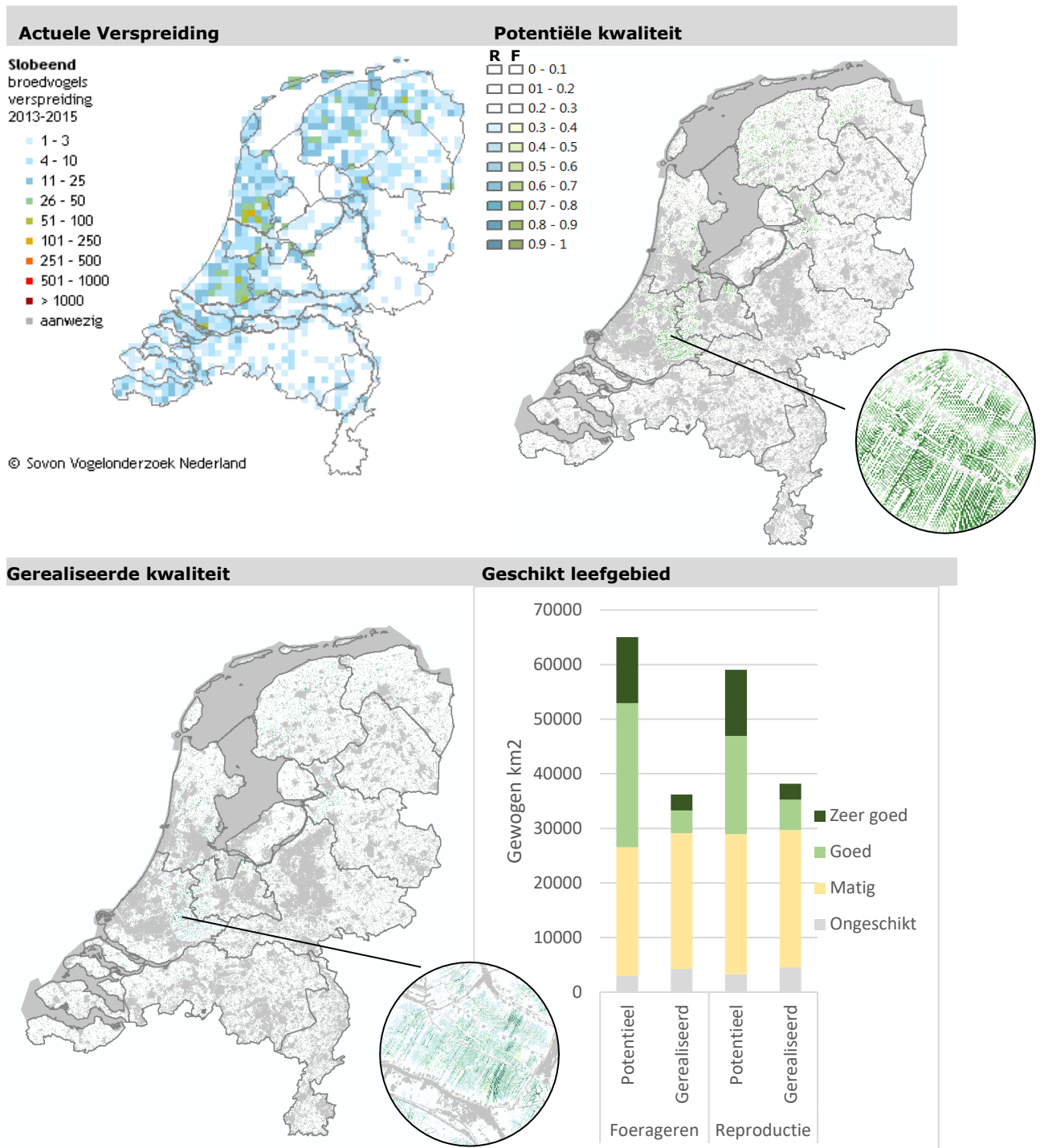
De kaartbeelden van de actuele verspreiding en de berekende kwaliteiten komen redelijk goed overeen (door de schaal van onderstaande kaarten moeilijk te herkennen: het habitat van de geelgors bestaat uit een verzameling van relatief kleine landschapselementen, welke wegvallen op een kaartbeeld op nationale schaal). In de modeluitkomsten is duidelijk terug te zien dat de soort vooral voorkomt in de kleinschalige landschappen in het zuiden en oosten van het land.



Figuur 17: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de geelgors, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

Slobeend

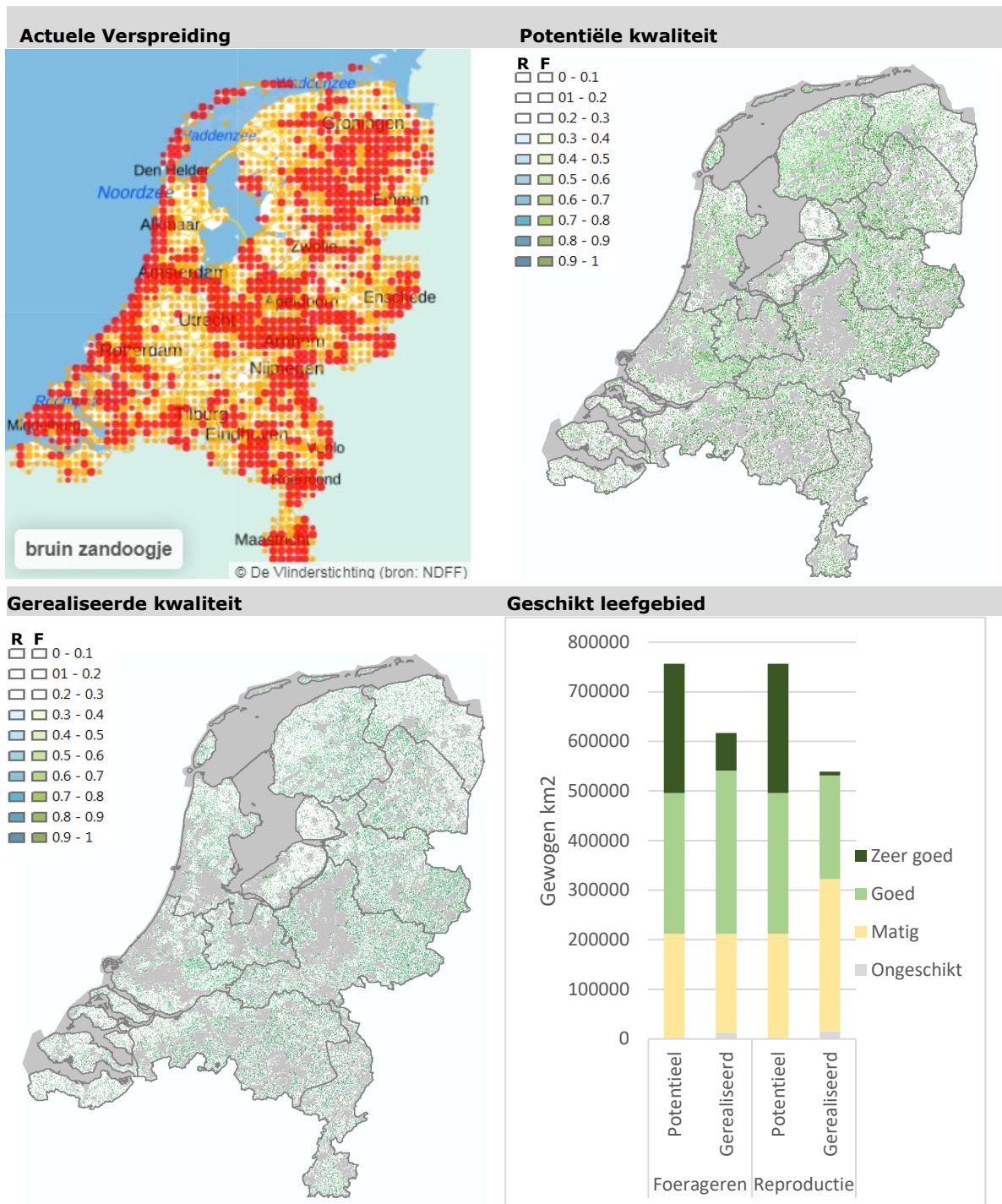
De kaartbeelden van de actuele verspreiding en de berekende kwaliteiten komen goed overeen (door de schaal van onderstaande kaarten moeilijk te herkennen: het habitat van de slobeend bestaat uit fijne, lijnvormige structuren (sloten), die wegvallen op een kaartbeeld op nationale schaal). Met name de kerngebieden in Noord-Holland, Zuid-Holland, Groningen en Friesland zijn duidelijk terug te zien op de potentiële kwaliteitskaart.



Figuur 18: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de slobeend, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, natuurgebieden, meren, etc.)

Bruin zandoogje

Het bruin zandoogje is een soort die algemeen, redelijk gelijkmatig verspreid voorkomt in Nederland. Dit is ook terug te zien in de uitkomsten van het model (let op: natuurgebieden zijn niet opgenomen in het model (m.u.v. grasland- en akkerreservaten). Mogelijk dat de integratie van bermbeheer (waarvoor geschikte kaarten ontbreken) tot verdere verfijning van de modeluitkomsten kan leiden.



Figuur 19: Bovenstaand figuur toont de actuele spreiding voor de bruin zandoogje, de gemodelleerde potentiële kwaliteit (=geschiktheid in termen van abiotische condities) en de gemodelleerde gerealiseerde kwaliteit (product van de potentiële kwaliteit en het beheer). De grijze vlakken vallen buiten de scope van het model (=stad, alle natuurgebieden m.u.v. akker en graslandreservaten, meren, etc.)

5 Discussie

Uitkomsten model

De eerste uitkomsten van het model (potentiële en gerealiseerde kwaliteitskaarten) lijken aan te geven dat we op de goede weg zitten. De berekende kaartenbeelden komen op hoofdlijnen goed overeen met de actuele verspreidingskaarten. Dat geldt met name voor het herkennen van de belangrijke landschapstypen/regio's. Voor de meer gedetailleerde ruimtelijke invulling (op polder of op perceelsniveau is de beschikbare informatie nog niet toereikend. Alleen voor weidevogels zijn dergelijke exercities beschikbaar. De validatie, die beperkt is uitgevoerd lijkt voorsnog bevredigend (Melman *et al.*, 2016). Voor de andere soorten valt op dat de zwaartepunten van de geschikte gebieden goed gedetecteerd worden, maar dat de omvang van de gebieden verschillen lijkt te geven. Of dit verschil feitelijk aan de orde is, kan op dit moment niet worden bepaald. Wellicht hangt het voor een belangrijk deel samen met de ruimtelijke resolutie van de beschikbare gegevens en het ontbreken van enkele belangrijke kaartlagen (struwelen, bermbeheer, locaties nestkasten, etc.).

Werking model

Wat betreft de werking van het model zijn de volgende zaken opvallend:

1) Modelleren op soortniveau

Het modelleren op soortniveau vergt veel tijd en stelt hoge eisen aan de beschikbare informatie over de ecologie van deze soorten. In het vervolg wordt verkend of het mogelijk is om uitspraken te doen voor groepen van soorten die qua ecologie overeen komen. Denk hierbij aan groepen als 'soorten van vochtig grasland', kleinschalig agrarisch landschap, open akkers, etc. Voorsnog zijn de modelresultaten vooral te gebruiken als indicatief voor de te verwachten ontwikkelingsrichting. Ze kunnen niet worden gebruikt voor gedetailleerde, kwantitatieve uitspraken.

2) Rol expert judgement

Expert judgement speelt in de huidige versie van MNP-Agrarisch een zeer grote rol, vooral bij het bepalen van de weegwaarden. Dit is een noodzakelijk kwaad; het is onmogelijk om weegwaarden direct uit de literatuur te halen. Voorlopig lijkt een haalbaar alternatief niet beschikbaar. Wel is het goed om de geannoteerde weegwaarden kritisch te beschouwen en te bepalen of aanpassingen noodzakelijk zijn.

3) Weegwaarden natuurdoeltypen

Aan de natuurdoeltypen (bijvoorbeeld 13.01 Vochtig Weidevogelgrasland) zijn tot op heden hoge weegwaarden toegekend. Eigenlijk zou hier differentiatie aan moeten worden gebracht; in werkelijkheid is reservaatbeheer niet altijd optimaal. Als er voldoende basis is om deze differentiatie toe te kennen, kan deze in het model worden opgenomen.

4) Beschikbaarheid kaartmateriaal

Enkele belangrijke habitatelementen (zoals struwelen) zijn momenteel niet opgenomen in het model, vanwege het ontbreken van geschikt kaartmateriaal. Dit bemoeilijkt het modelleren van soorten die sterk aan deze elementen verbonden zijn (bijvoorbeeld braamsluiper en roodborsttapuit). Mogelijk dat de kaartbeelden die nu in ontwikkeling zijn een uitkomst gaan bieden, waardoor deze soorten alsnog kunnen worden toegevoegd aan het model.

5) Detailniveau gewassen

Binnen het model worden een aantal gewastypen van elkaar onderscheiden (aardappelen, bieten, granen, mais & bloembollen). Alle overige gewastypen vallen binnen de categorie 'overig'. Wellicht dat hier in de toekomst differentiatie in kan worden aangebracht, waarbij ecologisch belangrijke gewassen zoals luzerne als losse categorie worden toegevoegd.

6) Werking script

Het script is zodanig opgetuigd dat eenvoudig kan worden geëxperimenteerd met verschillende rekenregels en weegwaarden. Het modelleren op soortniveau komt de betrouwbaarheid van de uitkomsten ten goede, maar is tijdsintensief. Voor het script zijn de volgende verbeterpunten aan het licht gekomen:

- Mogelijk maken om soorten aan en uitzetten (Y/N), zoals dat momenteel mogelijk is voor de abiotische variabelen (kolommen). Daarbij dienen de resultaten in dezelfde geodatabase te worden weggeschreven.
- Output van potentiële kwaliteit opslaan en deze gebruiken om de gerealiseerde kwaliteit uit te rekenen. Dit verkleint waarschijnlijk de benodigde rekentijd.

Soortselectie

Ondanks het streven naar gelijkmatige verdeling is de huidige soortselectie nog niet evenwichtig: soorten die gebruik maken van het leefgebiedtype 'natte dooradering' zijn ondervertegenwoordigd. Daarnaast zijn vogels in de huidige selectie oververtegenwoordigd. Dit wordt mede veroorzaakt door het feit dat een groot aantal doelsoorten van het ANLb-vogels betreft. In het vervolg dienen soorten uit andere soortgroepen en uit het leefgebiedtype 'natte dooradering' te worden toegevoegd. Hierbij kan worden aangesloten op ontwikkelingen binnen het agrarisch natuurbeheer (ANLb) en de daarbinnen onderscheiden doelsoorten.

6 Conclusies en aanbevelingen

De eerste uitkomsten van het model (potentiële kwaliteitskaarten) zijn bevredigend: de kaartbeelden van de potentiële en gerealiseerde habitatkwaliteit komen op hoofdlijnen goed overeen met de actuele verspreidingskaarten. Dit geldt in hoge mate voor de weidevogelsoorten, maar in mindere mate voor soorten waarvan de verspreiding voornamelijk wordt bepaald door de aan/afwezigheid van landschapselementen, informatie die in de basiskaarten onvolledig is.

De ontwikkelde methodiek werkt technisch goed. Dat wil zeggen dat op basis van ecologische profielen van soorten en de vertaling ervan in GIS-gebonden kenmerken en de toegekende wegingen zich goed laten doorrekenen naar kaarten die de potentiële en gerealiseerde habitatkwaliteit verbeelden. De scripts zijn zodanig opgetuigd dat eenvoudig kan worden geëxperimenteerd met verschillende rekenregels en weegwaarden. Het modelleren op soortniveau komt de betrouwbaarheid van de uitkomsten ten goede, maar is tijdsintensief. Nagegaan moet worden in hoeverre het werken met gidssoorten bevredigende inzichten geeft. Voor de verdere ontwikkeling moeten de toepassingsdoelen goed voor ogen worden gehouden.

Aanbevelingen

- Nader doordenken welke betrouwbaarheid en nauwkeurigheid gewenst is. Voor welk type vraagstukken wordt het model ingezet en tot op welk niveau worden daarvoor uitspraken gewenst?
- Verkennen of het mogelijk is om - bijvoorbeeld aan de hand van gidssoorten - uitspraken te doen voor groepen van soorten die qua ecologie overeen komen. Denk hierbij aan groepen als 'soorten van vochtig grasland', 'kleinschalig agrarisch landschap', 'open akkers', etc.

Waar nodig verder afwerken van de nu gemodelleerde soorten en daarmee proefdraaien en kritisch bezien of de resultaten voldoende betrouwbaar en nauwkeurig zijn voor doorberekening van beleidsscenario's. Daarna vervolgstappen doen in het modelleringsproces (van potentiële kwaliteit naar gerealiseerde kwaliteit & geschikt leefgebied)

Literatuur

- Clazing, C. (2014). Soortenfiches Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer.
- Jansen, P. C., Hendriks, R. F. A., & Kwakernaak, C. (2009). Behoud van veenbodems door ander peilbeheer: maatregelen voor een robuuste inrichting van het westelijk veenweidegebied. Wageningen, Alterra-rapport 2009.
- Kleijn, D., Lamers, L. P. M., van Kats, R. J. M., Roelofs, J. G. M., & van't Veer, R. (2009). Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen: resultaten van een pilotstudie in het Wormer-en Jisperveld (No. 2009/dk113). Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Meeuwsen, H.A.M. & R. Jochem (2011). Openheid van het landschap; Berekeningen met het model Viewscape. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 281.
- Melman, D., Schotman, A., Vanmeulebrouk, B., Staritsky, I., & Meeuwsen, H. (2016). Kennissysteem agrarisch natuurbeheer: aandacht voor inpasbaarheid en validatie (No. 2791). Wageningen Environmental Research.
- Melman, Th.C.P., T. Visser en I. Staritsky (2018). Rapportage werkzaamheden kennissysteem BoM 2017. Wageningen, Wageningen Environmental Research (Alterra), Rapport 2865.
- Melman, Th.C.P., M.H.C. van Adrichem, M.E.A. Broekmeyer, J. Clement, R. Jochem, H.A.M. Meeuwsen, F.G.W.A. Ottburg, A.G.M. Schotman & T. Visser (2017a). Natuurcombinaties en Europese natuurdoelen; Ontwikkeling van een methode om natuurdoelen te realiseren buiten het Natuurnetwerk Nederland. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 107.
- Melman, Th.C.O, A.G.M. Schotman, B. Vanmeulebrouk, I. Staritsky, H.A.M. Meeuwsen (2017b). Kennissysteem agrarisch natuurbeheer: aandacht voor inpasbaarheid en validatie. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2791.
- Pouwels, R., P. Goedhart, H. Baveco, R. Jochem & W. Geertsema. (2005). Effectiviteit van agrarisch natuurbeheer voor weidevogels – Modelontwikkeling. Wageningen, Natuurplanbureau – vestiging Wageningen, Planbureau rapporten 24.
- Sanders, M., R. Pouwels, H. Baveco, A. Blankena, R. Reijnen. (2004). Effectiviteit van agrarisch natuurbeheer voor weidevogels – Literatuuronderzoek. Wageningen, Nature Policy Assessment Office, Wageningen, Planbureau rapport 2.
- Schotman, A.G.M, Th.C.P. Melman, S.R. Hensen, M.A. Kiers, H.A.M. Meeuwsen, O.R. Roosenschoon & B. Vanmeulebrouk (2008). Het grutto-mozaiekmodel als kwaliteitstoets weidevogelbeheer; ontwikkelingen en toepassingen 2004-2008. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1408.
- Sierdsema, H., Pouwels, R., van Kleunen, A., & Foppen, R. (2006). Verspreiding in beeld met kansenkaarten. *De levende natuur*, 107(6), 275-278.
- Sovon (2018). Ecologie, verspreiding en trends van vogels. Geraadpleegd in september 2018, van <https://www.sovon.nl/nl/soort/>.
- Teunissen, W.A., A.G.M. Schotman, L.W. Bruinzeel, H. ten Holt, E.O. Oosterveld, H. H. Sierdsema, E. Wymenga en Th.C.P. Melman (2012). Op naar kerngebieden voor weidevogels in Nederland. Werkdocument met randvoorwaarden en handreiking. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2344. Nijmegen, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Sovon-rapport 2012/21, Feanwâlden, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, A&W- rapport 1799.
- Vleermuisnet (2018). Soortbeschrijving vleermuizen. Geraadpleegd in oktober 2018, van <http://www.vleermuis.net/vleermuis-soorten/ingekorven-vleermuis>.
- Vlinderstichting (2018). Soortbeschrijvingen vlinders. Geraadpleegd in oktober 2018, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/bruin-zandoogje>.
- Vogelbescherming (2018). Kennis over vogels. Geraadpleegd in augustus 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids>.

Verantwoording

WOT-technical report: 159

Projectnummer: WOT-04-011-037.12

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT N&M) hecht grote waarde aan de kwaliteit van onze eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Het project werd begeleid door *Bart de Knegt (WUR)*, *Arjen van Hinsberg (PBL)* en *Rogier Pouwels (WOT Natuur & Milieu, WUR)*. Het modelconcept is afgeleid van het werk zoals dat door de auteurs afgelopen jaren is ontwikkeld voor het kennisstelsel Beheer-op-Maat (BoM), wat zich tot dusverre met name op weidevogels heeft gericht (o.a. *Melman et al., 2016*; *Schotman et al., 2015*; *Visser et al., 2018*). Opzet en uitvoering zijn regelmatig met de opdrachtgever en begeleiders besproken. Bij onderdelen van het project (met name kennis van gidssoorten) zijn interne en externe deskundigen geraadpleegd.

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

Referenties

Melman, T. C., Buij, R., Schotman, A. G. M., Vos, C. C., Verdonchot, R. C. M., Sierdsema, H., & Vanmeulebrouk, B. (2016). *Kennissysteem agrarisch natuurbeheer: ondersteuning voor lerend beheer in het agrarisch natuurbeheer* (No. 2702). Alterra, Wageningen-UR.

Schotman, A. G. M., Melman, T. C. P., Ringrose, J., Meeuwssen, H. A. M., Vanmeulebrouk, B., & Nieuwenhuizen, W. (2015). *Beheer op Maat, op weg naar lerend beheer voor weidevogels* (No. 2643). Alterra, Wageningen-UR.

Visser, T., Melman, D., & Staritsky, I. (2019). *Rapportage werkzaamheden kennisstelsel Beheer-op-Maat 2018* (No. 2927). Wageningen Environmental Research.

Akkoord Extern contactpersoon

naam: Arjen van Hinsberg

datum: 29 november 2019

Akkoord Intern contactpersoon

naam: Bart de Knegt

datum: 3 december 2019

Bijlagen

Bijlage 2 Beheertypen

In onderstaande tabel staan alle beheertypen die in het model zijn opgenomen. Hierbij gaat het zowel om de ANLb beheerpakketten als de semi-agrarische natuurdoeltypen.

	Code	Beschrijving	
ANLb beheerpakketten	1	Grasland met rustperiode	
	2	Kuikenvelden	
	3	Plasdras	
	4	Legselbeheer	
	5	Kruidenrijk grasland	
	6	Extensief beweid grasland	
	7	Ruige mest	
	8	Hoog waterpeil	
	9	Poel en klein historisch water	
	10	Natuurvriendelijke oever	
	11	Rietzoom en klein rietperceel	
	12	Duurzaam slootbeheer	
	13	Botanisch grasland	
	14	Stoppelland	
	15	Wintervoedselakker	
	16	Vogelakker	
	17	Bouwland voor hamster	
	18	Kruidenrijke akker	
	19	Kruidenrijke akkerrand	
	20	Hakhoutbeheer	
	21	Beheer van bomenrijen	
	22	Knip- en scheerheg	
	23	Struweelhaag	
	24	Struweelrand	
	25	Boom op lanbouwgrond	
	26	Half- en hoogstoomboomgaard	
	27	Hakhoutbosje	
	28	Griendje	
	29	Bosje	
	30	Nestgelegenheid Zwarte Stern	
	31	Insectenrijk grasland	
	32	Insectenrijke graslandrand	
	39	Bodemverbetering	
	Natuurdoeltypen	1001	Nat schraalland
		1002	Vochtig hooiland
		1101	Droog schraalland
		1201	Bloemdijk
		1203	Glanshaverhooiland
		1205	Kruiden- en faunarijke akker
1206		Ruigteveld	
	1301	Vochtig weidevogelgrasland	
Geen beheer	9999	Geen beheerpakket	

Bijlage 3 Toelichting LGN⁺

Toelichting LGN

LGN (Landgebruik Nederland) betreft een rasterbestand waarbinnen 46 vormen van landgebruik zijn geïnclassificeerd. Daarvan zijn er X relevant voor het agrarisch gebied. Uitsluitend deze klassen worden meegenomen in het MNP-agrarisch model (zie onderstaande tabel).

Waarom LGN+ ?

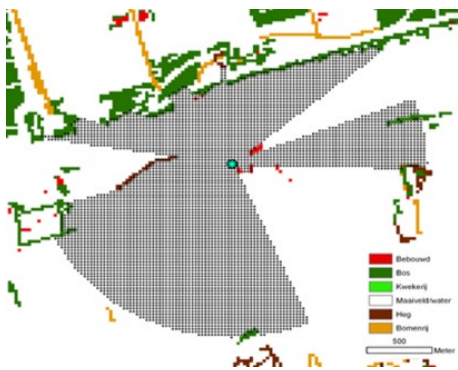
Binnen het LGN rasterbestand ontbreken kleine landschapselementen (sloten, hagen, wegbermen, etc.), die voor het voorkomen van de geselecteerde soorten bepalend kunnen zijn. Om deze reden is LGN+ ontwikkeld. In LGN+ zijn zowel de originele LGN codes opgenomen, alsmede een aantal codes die duiden op een combinatie van een landschapselement en een LGN code (sloot in grasland, sloot in bouwland, etc.).

	Code	Beschrijving	Bronbestand
LGN klassen die relevant zijn voor MNP - agrarisch	1	Agrarisch gras	LGN7
	2	Mais	LGN7
	3	Aardappelen	LGN7
	4	Bieten	LGN7
	5	Granen	LGN7
	6	Overige gewassen	LGN7
	9	Boomgaarden	LGN7
	10	Bloembollen	LGN7
	19	Bebouwing in secundair bebouwd gebied	LGN7
	22	Bos in secundair bebouwd gebied	LGN7
	26	Bebouwing in het buitengebied (erven)	LGN7
	45	Natuurgrasland	LGN7
	46	Hakhout	LGN7
LGN+ klassen	100	Sloot in grasland	Top10NL (2018)
	101	Berm in grasland	Top10NL (2018)
1 landschapselement	102	Sloot (breed) in grasland	Top10NL (2018)
	103	Sloot in bouwland	Top10NL (2018)
	104	Bomenrij in grasland	Top10NL (2018)
	105	Heg in grasland	Top10NL (2018)
	106	Berm in bouwland	Top10NL (2018)
	107	Bomenrij in bouwland	Top10NL (2018)
	108	Sloot (breed) in bouwland	Top10NL (2018)
	109	Heg in bouwland	Top10NL (2018)
LGN+ klassen	1001	Sloot en berm in grasland	Top10NL (2018)
	1002	Bomenrij en berm in grasland	Top10NL (2018)
2 landschapselementen	1003	Bomenrij en sloot in grasland	Top10NL (2018)
	1004	Bomenrij en berm in bouwland	Top10NL (2018)
	1005	Sloot en heg in grasland	Top10NL (2018)
	1006	Sloot en berm in bouwland	Top10NL (2018)
	1007	Berm en heg in grasland	Top10NL (2018)
	1008	Bomenrij en sloot in bouwland	Top10NL (2018)
	1009	Berm en heg in bouwland	Top10NL (2018)
	1010	Sloot en heg in bouwland	Top10NL (2018)
LGN+ klassen	10001	Bomenrij en sloot en berm in grasland	Top10NL (2018)
	10002	Bomenrij en sloot en berm in bouwland	Top10NL (2018)
3 landschapselementen	10003	Heg sloot en berm in grasland	Top10NL (2018)
	10004	Heg sloot en berm in bouwland	Top10NL (2018)
	10005	Heg bomenrij en berm in grasland	Top10NL (2018)

Bijlage 4 Toelichting kaartbeelden potentiële kwaliteit

Openheid landschap

De openheid van het landschap is berekend met behulp van het Viewscape model (Meeuwssen en Jochem, 2011). In dit model worden opgaande structuren zoals bomenrijen en bebouwing beschouwd als ondoorzichtbare elementen. Het model rekent voor 4,5 miljoen locaties in Nederland uit wat de zichtafstand is. Dit wordt gedaan door vanaf de locatie in kwestie zichtlijnen te trekken in alle richtingen (360 graden) (zie figuur B6.1). De lengte van de zichtlijn is afhankelijk van de aanwezigheid van opgaande structuren. Daar waar opgaande structuren afwezig zijn is de zichtlijn lang (tot maximaal 1500 meter). Daar waar opgaande structuren aanwezig zijn is de zichtlijn korter. De openheid van de locatie kan uiteindelijk worden bepaald door de gemiddelde lengte van de zichtlijnen in alle richtingen te nemen.



Figuur B6.1: Berekening openheid vanuit 1 vast punt. Grijs arcering toont de lengte van de zichtlijnen.

Bodemvochtigheid

De bodemvochtigheid is in 3 stappen berekend:

- 1) Berekenen drooglegging: de drooglegging is berekend door de maaiveldhoogte (op basis van het Algemeen Hoogtebestand Nederland) te vergelijken met het vigerende peilbesluit. Hierbij is gebruik gemaakt van het waterpeil in de winter, omdat uit onderzoek in Noord-Holland is gebleken (Schotman *et al.*, 2008) dat de drooglegging in de winter een belangrijke relatie heeft met de trend van vogels en het voorkomen van natte en vochtige graslanden tijdens het broedseizoen.
- 2) Vertalen van de drooglegging in centimeters naar klasseindeling bodemvochtigheid, rekening houdend met het bodemtype: het bodemtype is van grote invloed op de relatie tussen de drooglegging en de bodemvochtigheid. Zo leidt een drooglegging van 35 centimeter op veengrond tot een redelijk vochtige bodem, terwijl een drooglegging van 35 centimeter op zandgrond leidt tot een relatief droge bodem. Om deze reden is bij het vertalen van de feitelijke drooglegging (in centimeters) naar de klasseindeling van de bodemvochtigheid (nat, vochtig, matig vochtig, droog) rekening gehouden met het bodemtype. Dit is gedaan door de klassegrenzen per bodemtype te differentiëren (zie tabel B6.1). De klassegrenzen en differentiatie per bodemtype is gebaseerd op onderzoek van Teunissen *et al.* (2012). Uit dit onderzoek kunnen de droogleggingswaarde per bodemtype worden afgelezen waarop 75% van de populaties een negatieve/positieve ontwikkeling kent.
- 3) Rekening houden met kwel en wegzijging: Het optreden van kwel en wegzijging kan de bodemvochtigheid beïnvloeden. Om deze reden is op locaties waar kwel/wegzijging optreedt de drooglegging gecorrigeerd (zie tabel 1). Voorbeeld: de drooglegging op locatie X (veenbodem) is 40 centimeter. Locatie X wordt daarom ingedeeld in klasse 3: matig vochtig. Echter, doordat op deze locatie zeer sterke kwel optreedt (>0.5 mm/etm) wordt de drooglegging van locatie X verkleind met 10 centimeter. De drooglegging is daardoor verkleind tot 30 centimeter, waardoor locatie X wordt heringedeeld in klasse 2: vochtig. De grootte van de correctie is gebaseerd op de relatie tussen kweldruk en het effect op de bodemvochtigheid (Jansen *et al.*, 2009) (zie tabel B6.1)

Tabel B6.1: Correctie van drooglegging (laatste kolom) op basis van de kweldruk (eerste drie kolommen). Gebaseerd op Jansen et al. (2009).

#	Categorie	Ondergrens (mm/dag)	Bovengrens (mm/dag)	Effect op drooglegging
1	Zeer sterke kwel	1	2	15 (=vernatting)
2	Sterke kwel	0.5	1	8
3	Zwakke kwel	0.25	0.5	5
4	Zeer zwakke kwel	0.05	0.25	2
5	Neutraal	-0.05	0.05	0
6	Zeer Zwakke wegzijging	-0.25	-0.05	+1
7	Zwakke wegzijging	-0.5	-0.25	+3
8	Sterke wegzijging	-1	-0.5	+5
9	Zeer sterkewegzijging	-2	-1	+8 (=verdroging)

Verstoring

Bij het ontwikkelen van de verstoringkaart is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- De mate waarin een verstoring optreedt, is afhankelijk van de verstoringbron (zo heeft een bomenrij een 'groter' verstoringseffect dan een fietspad, mede omdat het verstoringseffect van een bomenrij constant is. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld het verstoringseffect van een fietspad, welke in de tijd varieert (als gevolg van de variërende drukte op het fietspad).
- Het verstoringseffect neemt af naarmate de afstand ten opzichte van de verstoringbron toeneemt.
- Het verstoringseffect differentieert per soort. Hierbij geldt dat de scholekster het minst gevoelig is, gevolgd door de Kievit (gevoelig) en ten slotte de Tureluur en Grutto (zeer gevoelig) (Kleijn et al., 2009).

Zwaarte gewas

De zwaarte gewas is bepaald op basis van een verhoudingsgetal voor de infra-roodreflectie (de NDVI index: Normalized Difference Vegetation Index). Voor BoM wordt het driejarig gemiddelde uitgerekend van de gewastoeestand in april. Dit omdat de gewastoeestand in april het beste te gebruiken is om te voorspellen of tijdens het broedseizoen een kruidenrijk en open grasland kan ontstaan (Melman et al., 2017b).

Bijlage 5 Soortbeschrijving voor gekozen weegwaarden

Onderstaand overzicht beschrijft voor alle soorten die zijn opgenomen in dit onderzoek de belangrijkste factoren voor het voorkomen van de betreffende soort in het agrarisch gebied. Dit overzicht is gebruikt om de weegwaarden te bepalen.

Grutto

Landschap

Prefereert natte, extensief gebruikte graslanden in open landschappen [17]. Gevoelig voor verstoring.

Foerageren

De adulte vogels eten vooral wormen en emelten, de kuikens insecten. Beiden zijn talrijk aanwezig en goed bereikbaar in extensief beheerde graslanden met een vochtige bodem. Gezinnen tonen een sterke voorkeur voor graslandpercelen met een vegetatiehoogte tussen de 15 en 30 cm, wanneer het om ongemaaide percelen gaat [13, 12]. Kruidenrijke graslanden worden verkozen boven vrijwel alle vormen van ongemaaide kruidenarme graslandenpercelen [15, 16].

Reproduceren

Broedt in graslanden. Structuurrijke graslanden (in hoogte en dichtheid) hebben hierbij de voorkeur.

Maatregelen [10, 11]

- (Greppel) plasdras
- Kruidenrijk/botanisch graslands
- Uitgesteld maaibeheer
- Nestbescherming
- Voorbeweiding
- Extensieve beweiding
- Natuurvriendelijke oever
- Kuikenvelden

Kievit

Landschap

Komt voor in half open tot zeer open gras- en bouwlanden. Prefereert een vochtige bodem en extensief graslandgebruik [2]. Minder gevoelig voor verstoring dan grutto.

Foerageren

Op bouwland met regulier beheer is de overleving van kuikens zeer laag. Foerageert bij voorkeur op vochtig, relatief kort grasland [3,4,5] (te vinden langs slootkanten en greppels + vlakdekkend op perceelsniveau bij een natte bodem en laag bemestingsniveau en/of extensieve beweiding). Droge graslanden worden gemeden [6,7].

Reproduceren

Broedt semi-koloniaal op extensieve grasland. Ook veelvuldig op maisakkers.

Maatregelen [9, 10]

- (Greppel) plasdras
- Extensieve beweiding
- Natuurvriendelijke oever
- Kruidenrijk/botanisch grasland
- Voorbeweiding
- Uitgesteld maaibeheer
- Nestbescherming
- Kuikenvelden

Slobeend

Landschap

Gebruikt sloten en slootkanten in half open tot open graslandgebieden. Prefereert sloten met hoog waterpeil. Extensief gebruik van oevers is bevorderlijk.

Foerageren

Foerageert in de sloot en langs de slootkant. Ook in waterhoudende greppels.

Reproduceren

Nestelt in ongemeaaide slootkant tot op enkele meters afstand van het water.

Maatregelen [10, 11]

- Hoog waterpeil
- (Greppel) plasdras
- Natuurvriendelijke oever
- Duurzaam slootbeheer
- Kruidenrijk/botanisch grasland
- Uitgesteld maaibeheer
- Voorbeweiding
- Extensieve beweiding

Veldleeuwerik

Landschap

Komt zowel in bouwland als grasland voor. Prefereert open landschappen met een grootte gewasdiversiteit. Blijft op ruime afstand van versturende elementen.

Foerageren

IJle vegetaties op korte afstand van broedplek. Dergelijke vegetaties zijn te vinden in (op volgorde van afnemende voorkeur) akkerranden, braakliggend bouwland, extensieve graslanden, luzerne, wegbermen, en in mindere mate tarwe [17,23].

Reproduceren

Veldleeuweriken broeden graag in grasland, maar reproductie in intensief gebruikt grasland is laag (ecologische val). Begraasde en/of extensief gebruikte graslanden vormen wel geschikt broedhabitat [23]. Op bouwland gaat de voorkeur uit naar luzerne en in mindere maten granen.

Maatregelen [23,9,25]

- Braakliggend bouwland
- Akkerranden
- Extensieve beweiding
- Uitgesteld maaibeheer (alleen zinvol op weinig bemeste, vochtige percelen)
- Stoppelvelden
- Vogelakkers

Grauwe kiekendief

Landschap

Kenmerkende soort voor open akkergebieden.

Foerageren

Hoofdbestand van de prooien bestaat uit veldmuizen. Bij gebrek aan muizen wordt gejaagd op (zang)vogels en grote insecten. Het jachtgebied kan meer dan 10 km² bestrijken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van verschillende terreintypen, waaronder braakliggend bouwland, akkerranden, wegbermen en extensieve graslanden [30,36].

Reproduceren

Broedt vooral in wintergranen, koolzaad en luzerne [26,29,30,31]. Nesten worden op de grond gemaakt en zijn hierdoor gevoelig voor landbouwwerkzaamheden. Omdat de jongen van de Grauwe kiekendief nog niet vliegvlug zijn op het moment van oogsten, bestaat een belangrijk deel van de bescherming van deze soort uit nestbescherming bij de gewasoogst.

Maatregelen [34, 37]

- Nestbescherming
- Akkerranden
- Braakliggend bouwland
- Extensieve graslanden
- Vogelakker
- Kruidenrijke akker
- Wintervoedselakker

Patrijs

Landschap

Komt zowel in open als besloten cultuurlandschappen voor. De hoogste dichtheden komen voor in heterogeen landschap (hoge gewasdiversiteit (waardoor veel randen) en grote rijkdom aan landschapselementen zoals hagen, bosschages, en struwelen) [46,47,48].

Foerageren

Kuikens eten in de opgroefase uitsluitend insecten. Adulten eten veel zaden en andere plantdelen. Er wordt voornamelijk gefoerageerd in insecten en/of zaadrijke, ijle vegetaties die te vinden zijn in akkerranden, langs hagen, bermen en slootkanten en op braakliggende percelen [50]. Daarnaast wordt gefoerageerd langs randen van gewassen. Percelen met bieten, mais en wortels worden hierbij vermeden, vermoedelijk door een laag aanbod aan insecten [50]. Daarnaast wordt gefoerageerd in extensieve, kruidenrijke graslanden. De overleving in de winter lijkt een van de belangrijkste knelpunten voor het behoud van de patrijs, voldoende aanbod van zadenrijke vegetaties is daarbij van groot belang.

Reproduceren

In akkergebieden bevindt 60% van de broedsels zich in graanakkers [50]. Nestelt vaak onder hagen en in struwelen of in hoge grasachtige vegetaties in nabijheid van deze elementen.

Maatregelen

- Braakliggend bouwland
- Akkerranden
- Knip en scheerheg
- Struweel(hagen)
- Extensieve graslanden
- Vogelakker
- Kruidenrijke akker
- Wintervoedselakker

Hamster

Landschap

Komt voor op akkers met teelten als (zomer)graan, luzerne en bladrammenas. Verspreiding van de hamster is in Nederland sterk gebonden aan leem- en löss bodems. Beide bodemtypen zijn vanwege de structuur en samenstelling geschikt voor het graven van burchten en ondergrondse gangenstelsels. [56,57].

Foerageren

Voedsel bestaat hoofdzakelijk uit graankorrels, maar ook uit zaden, stukken bieten en wortelstokken van planten. Daarnaast ook dierlijk voedsel, waaronder regenwormen, slakken en kevers. Foerageert in dekking van graan, luzerne, rammenas en verruigde akkerranden.

Reproduceren

Voor reproductie maakt de hamster burchten in graan- en luzerne percelen. Sporadisch ook in bladrammenas.

Maatregelen

- Behoud of verzorgen van een divers gewas aanbod op akkers, bied voedsel en schuilgelegenheid over een langere periode.
- Gebruik van zomergraan, wordt later in het jaar geoogst en biedt dus langer voedsel en schuilgelegenheid.
- Gefaseerd oogsten van de gewassen en het laten staan van hoge stoppel op ten minste een deel van de percelen tot de volgende lente.
- Stroken graan laten staan als voer en schuilgelegenheid.
- Vermijd het gebruik van rodenticiden in gebieden waar Europese hamsters leven.
- Vermijd het irrigeren en gebruik van vloeibare mest op locaties met burchten, deze kunnen de burchten laten overstromen.

In Limburg bestaan reeds verschillende beheerpakketten "Bouwland voor hamsters" [37]

Geelgors

Landschap

Karakteristieke soort voor halfopen kleinschalige landschappen in hoog-Nederland met een hoog aandeel bouwland.

Foerageren

Foerageert voornamelijk in ruige vegetaties (naar zaden en insecten), te vinden in braakliggend bouwland, akkerranden, wegbermen en slootkanten. Daarnaast wordt gefoerageerd in graanvelden. Nabijgelegen hagen en houtsingels en struwelen worden gebruikt als terugvalbasis. Grasland wordt gemeden. Voor overleving in winter is voldoende aanbod van zadenrijke vegetaties essentieel (wintervoeseleveldjes).

Reproduceren

Nestelt op of dichtbij de grond in een greppel/slootkant of tegen hagen, struwelen, houtwallen. Idealiter naast een strook verruigde vegetatie.

Maatregelen

- Stoppelland
- Wintervoedselakker
- Vogelakker
- Bouwland voor hamster
- Kruidenrijke akker
- Kruidenrijke akkerrand
- Hakhoutbeheer
- Beheer van bomenrijen
- Knip en scheerheg
- Struweelrand
- Struweelhaag
- Half- en hoogstamboomgaard
- Hakhoutbosje

Ringmus

Landschap

Komt voor in kleinschalig agrarisch landschap met een grote rijkdom aan landschapselementen. Ook veelvuldig op erven te vinden. Komt meer in bouwland- dan in graslandgebieden voor.

Foerageren

In winter vooral granen en zaden. In de zomer wordt het dieet aangevuld met insecten. Foerageert in zaden- en insectenrijke vegetatie, te vinden in akkerranden, op braakliggend bouwland en wegbermen. Daarnaast wordt gefoerageerd in en rondom kleinschalige landschapselementen.

Reproduceren

De ringmus broedt in gaten of spleten van menselijke bebouwing (op erven), holtes van bomen (knotwilgen, houtwallen, hakhout, oude solitaire bomen) en in nestkasten [25,38].

Maatregelen

- Aanleg en behoud van kleine landschapselementen (heggen, houtwallen van min. 10 m lang).
- Behoud van oude bomen en vervallen bebouwing.
- Akkerranden (3-9m) of percelen (<100m van de nesten) braak laten liggen.
- Inzaaien gewasmengsel of spontaan laten opschieten van kruiden na bewerken van de akker.
- Aanleg bloemrijke of grazige akkerranden.
- Inzaaien van zadenrijke gewasmengsels.
- Stoppelvelden behouden tot 15 maart.

Torenavalk

Landschap

Kenmerkende soort voor halfopen cultuurlandschappen [26,8].

Foerageren

Jaagt vooral op muizen. In muizenarme jaren schakelt de torenvalk over op kleine zangvogels en grote insecten [26,54,8]. Muizenrijke habitats (braakliggend bouwland, slootkanten, bermen, overhoekjes, extensieve graslanden) vormen geschikt jachtgebied. Ook recent gemaaid grasland wordt veelvuldig gebruikt. In algemene zin is akkerland minder geschikt als jachtterrein, vanwege geringer aanbod van muizen.

Reproduceren

Broeden gebeurt vooral in speciaal voor deze soort opgehangen nestkasten. Daarnaast wordt – in afnemende mate - gebroed in oude kraaien- en eksternesten, op hoogspanningsmasten en oude gebouwen. De plaatsing van nestkasten heeft er voor gezorgd dat deze soort ook in meer open cultuurlandschappen voorkomt, daar waar zonder deze maatregel geschikte broedlocaties ontbreken [26,8,53].

Maatregelen [8,25]

- Plaatsen van nestkasten.
- Behoud van ruigtestroken, ruige bermen en kruidenrijke overhoekjes.
- Extensief beheerde graslanden.
- Aanleg en behoud van kleine landschapselementen.
- Aanleggen van brede (>10,5m) braak- en kruidenrijke randen langs akkers.
- Graanstopfels en vogelakkers.

Bruin zandoogje

Landschap

Open graslanden en ruigten met voldoende nectar en beschutting in de vorm van nabijgelegen bosranden, struwelen, etc [43,44].

Foerageren

Foerageert op een breed scala aan relatief algemeen voorkomende kruiden en struiken [43,44].

Reproduceren

Eitjes worden afgezet op smalbladige grassen zoals gewoon reukgras, kropbaar, grote vossenstaart, ruwe smele, rood zwenkgras.

Maatregelen [43,44,45]

- Behouden of creëren van structuurrijke graslanden met smalbladige grassen op beschutte plekken (bv. Bosranden), door gefaseerd maaien (zeer kleine oppervlakken) of extensieve begrazing.
- Kruidenrijk/ bloemrijk grasland creëren voor een voldoende groot nectar aanbod tijdens de zomermaanden.
- Behoud van voldoende ruig grasland gedurende de herfst en winter, de larven overwinteren in de graspollen.

- [1] E. Oosterveld, L. Bruinzeel en E. Wymenga, „Ecologie van weidevogels: Kennisbundeling voor bescherming en beheer,” Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, 2014.
- [2] E. Oosterveld, M. Kuiper, M. Sikkema, J. van der Kamp en E. Klop, „Effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels,” Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden, 2013.
- [3] S. Eglinton, M. Bolton, M. A. Smart, W. J. Sutherland, A. R. Watkinson en J. A. Gill, „Managing water levels on wet grasslands to improve foraging conditions for breeding northern,” *Journal of Applied Ecology*, pp. 451-458, 2010.
- [4] T. Milsom, J. Hart, W. Parkin en S. Peel, „Management of coastal grazing marshes for breeding waders: the importance of surface topography and wetness,” *Biological Conservation*, pp. 199-207, 2002.
- [5] C. MCKeever, „Linking grassland management, invertebrates and Northern Lapwing. PhD Thesis,” University of Stirling, Stirling, 2003.
- [6] Kenniskring Weidevogellandschap, „Ecologische kenmerken van weidevogeljongen en de invloed van beheer op overleving,” Directie kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede, 2008.
- [7] S. Gruber, „Habitatstrukturen in Nahrungsrevieren jungeföhrender Kiebitze (*Vanellus vanellus* L.) und deren Einfluss auf die reproduction. PHD thesis,” Christian-Albrechts-Universitaet Kiel, Kiel, 2006.
- [8] Vogelbescherming Nederland, „Vogelgids,” Vogelbescherming Nederland, z.d.. [Online]. Available: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids>. [Geopend 22 maart 2019].
- [9] E. Oosterveld, P. Terwan en J. Guldemond, „Mozaïkbeheer voor weidevogels: evaluatie en mogelijkheden voor optimalisering,” Kenniskring weidevogellandschap, Ede, 2007.
- [10] A. Beintema, O. Moedt en D. Ellinger, *Ecologische atlas van de Nederlandse Weidevogels*, Haarlem: Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, 1995.
- [11] E. Oosterveld, „Effecten van cross compliance maatregelen in de maïsteelt op weidevogels,” Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden, 2001.
- [12] H. Schekkerman, W. Teunissen en E. Oosterveld, „Broedsucces van Grutto's bij agrarisch mozaïkbeheer in Nederland Gruttoland,” Alterra, Wageningen, 2005.
- [13] H. Schekkerman, W. Teunissen en G. Müskens, „Terreingebruik, mobiliteit en metingen van Grutto's in de jongenperiode,” SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, 1998.
- [14] W. Teunissen, F. Willems en F. Majoor, „Broedsucces van de Grutto in drie gebieden met verbeterd mozaïkbeheer,” SOVON, Beek-Ubbergen, 2007.
- [15] H. Schekkerman, W. Teunissen en E. Oosterveld, „Mortality of Black-tailed godwit and Northern lapwing chicks in wet Grasslands: roles of predation and agricultural manuscript,” MS.
- [16] M. Kruk, M. Noordervliet en W. Ter Keurs, „Survival of Black-tailed Godwit chicks *Limosa limosa* in intensively exploited grassland areas in the Netherlands,” *Biological conservation*, nr. 80, pp. 127-133, 1997.
- [17] E. Oosterveld, P. Terwan, J. Guldemond en A. van Paasen, „Mozaïekbeheer voor weidevogels: evaluatie en mogelijkheden voor optimalisering,” Kenniskring weidevogellandschap, Ede, 2007.
- [18] J. Buker en J. Winkelman, „Eerste resultaten van een onderzoek naar de broedbiologie en terreingebruik van de Grutto in relatie tot het graslandbeheer,” Utrecht/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, 1987.
- [19] H. Schekkerman en A. Boele, „Foraging in precocial chicks of the black-tailed godwit *Limosa limosa*: vulnerability to weather and prey size,” *Journal of Avian Biology*, vol. 40, nr. 4, pp. 369-379, 2009.

-
- [20] Vogelbescherming Nederland, „Factsheet Tureluur,” 2016. [Online]. Available: <https://assets.vogelbescherming.nl/docs/5158208c-c9c0-49b2-885c-74d2d74ecafe.pdf?> [Geopend 21 Maart 2019].
- [21] H. Schekkerman, „Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens,” Dienst Landelijk Gebied, Wageningen, 1997.
- [22] W. Teunissen, „Evaluatie vrijwillige weidevogelbescherming,” SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, 1999.
- [23] H. Ottens, F. Willems, R. Oosterhuis, K. B. en P. de Boer, „Broedbiologische betekenis van agrarisch natuurbeheer voor Veldleeuweriken (*Alauda arvensis*),” SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, 2003.
- [24] R. Teixeira, Atlas van de Nederlandse broedvogels, ‘s Graveland: Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten i.s.m. SOVON vogelonderzoek Nederland, 1979.
- [25] Bij12, „Soortenfiches Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer,” November 2014. [Online]. Available: <https://www.bij12.nl/assets/FichesANLb2016november2014defm.pdf>. [Geopend 21 Maart 2019].
- [26] Sovon Vogelonderzoek Nederland, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000 - Nederlandse Fauna 5., Leiden: Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, 2002.
- [27] Sovon Vogelonderzoek Nederland, „Soorten,” Sovon Vogelonderzoek Nederland, 28 februari 2019. [Online]. Available: <https://www.sovon.nl/nl/soort>. [Geopend 20 maart 2019].
- [28] Alterra, „Profielen habitattypen en soorten,” Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008. [Online]. Available: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>. [Geopend 20 Maart 2019].
- [29] B. Koks, C. Trierweiler, E. Visser, C. Dijkstra en J. Komdeur, „Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's harrier *Circus pygargus*,” *Ibis*, vol. 149, pp. 575-586, 2007.
- [30] B. Koks, C. Van Scharenburg en E. Visser, „Grauwe Kiekendieven *Circus pygargus* in Nederland: balanceren tussen hoop en vrees,” *Limosa*, vol. 74, pp. 121-136, 2001.
- [31] B. Arroyo, J. Garcia en V. Bretagnolle, „Conservation of Montagu's Harrier *Circus pygargus* in agricultural areas,” *Animal Conservation*, vol. 5, nr. 4, pp. 283-290, 2002.
- [32] J. Bourrioux, „Experiences with a program of wing-tagging adult Montagu's Harriers,” *Ornithologischer Anzeiger*, vol. 41, pp. 209-216, 2002.
- [33] B. Koks en E. Visser, „Montagu's Harrier *Circus pygargus* in the Netherlands: does nestprotection prevent extinction?,” *Ornithologischer Anzeiger*, vol. 41, pp. 159-166, 2002.
- [34] M. Vandegehuchte, G. Van Hoydonck, K. Goemaere, I. Lewylle, J. Lambrechts en O. Heylen, „Soortenbeschermingsprogramma,” Agentschap voor natuur en bos, Brussel, 2015.
- [35] W. Schipper, „A comparison of prey-selection in sympatric Harrier *Circus* in Western Europe,” *Le Gerfaut*, vol. 63, pp. 17-120, 1973.
- [36] Bij12, „Grauwe kiekendief,” Bij12, z.d.. [Online]. Available: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/agrarisch-natuurbeheer-anlb/kennisbank/doelsoorten/grauwe-kiekendief/#onderdeel-soortspecifieke-maatregelen>. [Geopend 21 Maart 2019].
- [37] BoerenNatuur, „Overzicht Beheerpakketten Agrarisch Natuur- & Landschapsbeheer Beheerjaar 2019,” 22 november 2018. [Online]. Available: <https://intranet.boerenatuur.nl/wp-content/uploads/2018/11/20181122-Overzicht-Beheerpakketten-2019-versie-2.2-1.pdf>. [Geopend 20 maart 2019].
- [38] C. Bouwknecht, G. Bijlsma, R. Nouta, P.-W. Venema en B. Visser, „Ecologische kwaliteitsbepaling van singels, in Oldekerk-Niekerk, voor karakteristieke faunasoorten,” hogeschool van Hall Larenstein, Leeuwarden, 2014.
- [39] C. F. Mason, „Breeding Biology of the *Sylvia* Warblers,” *Bird Study*, vol. 23, nr. 3, pp. 213-232, 1976.
- [40] P. Szymański en M. Antczak, „Structural heterogeneity of linear habitats positively affects Barred Warbler *Sylvia nisoria*, Common Whitethroat *Sylvia communis* and Lesser Whitethroat *Sylvia curruca* in farmland of Western Poland,” *Bird Study*, vol. 60, nr. 4, pp. 484-490, 2013.

-
- [41] P. Donald, J. Sanderson, I. Burfield en F. van Bommel, „Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000,” *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 116, nr. 3-4, pp. 189-196, 2006.
- [42] T. Byars en D. Curtis, „Feeding studies of the Lesser Whitethroat in Strathclyde,” *Scottish Birds*, vol. 19, nr. 4, pp. 223-230, 1998.
- [43] D. Maes, W. Vanreusel en H. Van Dyck, *Dagvlinders in Vlaanderen, Nieuwe kennis voor betere actie*, Tiel: LANNOO campus, 2013.
- [44] De vlinderstichting, „BRUIN ZANDOOGJE,” De vlinderstichting, z.d.. [Online]. Available: <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/bruin-zandooogje>. [Geopend 26 Maart 2019].
- [45] J. Lebeau, R. A. Wesselingh en H. Van Dyck, „Butterfly Density and Behaviour in Uncut Hay meadow strips: Behavioural ecological consequences of an agri-environmental scheme,” *PLOS ONE*, vol. 10, nr. 8, pp. 1-17, 2015.
- [46] G. Tucker en M. Heat, *Birds in Europe, their conservation status* ., Cambridge: Birdlife international, 1994.
- [47] D. Kuijper, „De patrijs in Nederland, oorzaken van achteruitgang en mogelijkheden voor herstel,” Altenburg & Wymenga Ecologisch onderzoek, Veenwouden, 2007.
- [48] D. Snow en C. Perrins, *The birds of the Western Palearctic. Volume 1. Non-passerines*, Oxford: Oxford University Press, 1998.
- [49] T. R.M., *Atlas van de Nederlandse Broedvogels, 's Graveland: Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten*, 1979.
- [50] R. Green, „The feeding ecology and survival of the partridge chicks (*Alectoris rufa* and *perdix perdix*) on arable farmland in east anglia,” *Journal of applied Ecology*, vol. 21, nr. 3, pp. 817-830, 1984.
- [51] W. Teunissen, M. Roodbergen, L. van den Bremer, H. Sierdsema en A. de Jong, „Jaar van de patrijs 2013,” Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, 2014.
- [52] E. Bro, P. Mayot, E. Corda en F. Reitz, „Impact of habitat management on grey partridge populations: assessing wildlife cover using a multisite BACI experiment.,” *Journal of Applied Ecology*, vol. 41, pp. 846-857, 2004.
- [53] International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), „The IUCN Red List of Threatened Species,” IUCN, Januari 2019. [Online]. Available: <https://www.iucnredlist.org/>. [Geopend 4 April 21019].
- [54] R. G. Bijlsma, „Voedsel van Nederlandse Torenvalken *Falco tinnunculus* in de afgelopen eeuw,” *De takkeling*, vol. 20, nr. 3, pp. 255 - 271, 2012.
- [55] M. Tissier, „Conservation biology of the European hamster (*Cricetus cricetus*),” Université de Strasbourg, Strasbourg, 2017.
- [56] M. La Haye, K. Swinnen, A. Kuiters, H. Leirs en H. Siepel, „Modelling population dynamics of the common hamster (*Cricetus cricetus*): timing of harvest as a critical aspect in the conservation of a highly endangered rodent,” *Biological Conservation*, nr. 180, pp. 53 - 61, 2014.
- [57] U. Weinhold, „European Action Plan for the conservation of the Common hamster (*Cricetus cricetus*, L. 1758),” Council of Europe, Straatsburg, 2009.
- [58] K. Ulbrich en A. Kayser, „A Risk analysis for the common hamster (*Cricetus cricetus*),” *Biological Conservation*, vol. 117, nr. 3, pp. 263-270, 2004.
- [59] Orbicon Denmark, Écosphère France, Atecma Spain and Ecosystems LTD Brussels, „How species conservation can be supported through rural development programmes,” European Commission Directorate general for environment, 2009.
- [60] Provincie Vlaams-Brabant, „Soortenfiche Europese hamster,” 4 maart 2011. [Online]. Available: <https://www.vlaamsbrabant.be/wonen-milieu/milieu-en-natuur/natuur/koesterburen/maak-kennis-met-onze-koesterburen/index.jsp>. [Geopend 20 Maart 2019].

Bijlage 6 Script

Verbeterpunten voor het script:

- 1) Afzonderlijk soorten aan- en uitzetten (y en n), zoals dat ook kan voor kolommen (landschapsvariabelen). Daarbij in dezelfde geodatabase de resultaten wegschrijven. Default= bestaand resultaat overschrijven.
- 2) Meerdere soortgroepen na elkaar runnen binnen één sessie.
- 3) Output van potentiële kwaliteit opslaan, en deze gebruiken om de gerealiseerde kwaliteit uit te rekenen. Dit verkleint waarschijnlijk de benodigde rekentijd.

```
# -*- coding: utf-8 -*-
# -----
# ReclassMaps_verstoring_weidevogels_versie_Tim_v2.py
# Date: 2018-08-16
# Date: 2018-11-06
# v2: introducing MetaTab and species tabs
# -----

# Import arcpy module
import arcpy, datetime, os
from arcpy import env
import numpy
from arcpy.sa import *
##from collections import Counter

def convert2floats(values_in, Vtype):
    values = []
    for value in values_in:
        if value.strip().lstrip('-').replace('.', '', 1).isdigit():
            if Vtype == "Classes":
                value = float(value)
            elif Vtype == "Values":
                value = int(value)
        else:
            value = value.strip()
        values.append(value)
    return values

def CheckOrRun(prompt):
    # raw_input returns the empty string for "enter"
    check = set(['c'])
    run = set(['r'])

    choice = input(prompt+"\n").lower()
    while choice not in check and choice not in run:
        choice = input("Please respond with 'c' or 'r'\n").lower()
    if choice in run:
        return True
    elif choice in check:
        return False

a = datetime.datetime.now().replace(microsecond=0)
print ("started:",str(a))
datelable = str(a).replace("-", "")
datelable = datelable.replace(":", "")
datelable = datelable.replace(" ", "time")

answ = CheckOrRun("Only check the input (c) or also run the model (r)?")
if answ:
    arcpy.CheckOutExtension("spatial")

# Set Geoprocessing environments
env.overwriteOutput = True
env.parallelProcessingFactor = "70%"

# Oostvaardersplassen
#ext = "140000, 487000, 160000, 501000"
```

```

# Lauwersmeer, Ameland en Schier
#ext = "170000, 580000, 222000, 615000"
#NL
ext = "0, 300000, 280000, 625000"
env.extent = ext

ConversionTable = "D:\\UserData\\visse225\\MNPANLb\\Rekenregels\\MNPagrarisch1.xlsx"
fieldNames0 = []
fieldNames = []
MinMax_dict = dict()
Standard_classes_dict = dict()
Standard_quality_dict = dict()
input_dict = dict()
IODict = dict()
IOTab = "IO"
SpeciesList = []
Conversion_remap_dict = dict() # key = field_species, value = remapvalues or remapranges ([[],[],[...])
multi = 100.0 # to multiply quality values in order to get integers
Parameters = ["Process", "File", "Field", "MinMax", "Valuetype", "Standard_classes", "Standard_quality"]
NoneFields = ["OBJECTID", "Species", "Type"]
Types = ["", "classes", "quality"]
GroupsList = []
Yes = ["y", "Y"]
PathErrors = []

ConversionTable_Name = os.path.basename(ConversionTable)
ConversionTable_Path = os.path.dirname(ConversionTable)

print("converting excel sheet", IOTab, "to table")
IOTable = ConversionTable_Path+"\\\\"+ConversionTable_Name.split(".")[0]+"_"+datelable+".dbf"
arcpy.ExcelToTable_conversion(ConversionTable, IOTable, IOTab)

cursor = arcpy.SearchCursor(IOTable)
for row in cursor:
    folder = row.folder
    ## row below probably not needed
    ## folder = eval("r\\" + folder + "\\")
    print(folder)
    if row.IO == "Output":
        folder = row.getValue("Folder").split(".")[0]+"_"+datelable+"."+row.getValue("Folder").split(".")[1]
        IODict[row.IO] = folder
    if row.IO != "MetaTab" and row.IO != "Output":
        if not arcpy.Exists(folder):
            PathErrors.append(folder)

if len(PathErrors) > 0:
    print("Paths not found:")
    for path in PathErrors:
        print(path)
    print("program terminated")
    exit()

env.mask = IODict["Mask"]

arcpy.CreateFileGDB_management(os.path.dirname(IODict["Output"]),os.path.basename(IODict["Output"]))

print("converting excel sheet", IODict["MetaTab"], "to table")
MetaTable = IODict["Output"]+"\\\\"+IODict["MetaTab"]
arcpy.ExcelToTable_conversion(ConversionTable, MetaTable, IODict["MetaTab"])

print("Reading table")
cursor = arcpy.SearchCursor(MetaTable)
for row in cursor:
    if row.Active in Yes:
        print("Adding", row.Speciesgroup)
        GroupsList.append(row.Speciesgroup)

if len(GroupsList) > 0:
    for Group in GroupsList:
        print("converting excel sheet", Group, "to table")
        GroupTable = IODict["Output"]+"\\\\"+Group
        arcpy.ExcelToTable_conversion(ConversionTable, GroupTable, Group)

        ErrorString = ""

        print("examining fields")
        fields = arcpy.ListFields(GroupTable)

```

```

for f in fields:
    fname = f.name
    if not fname in NoneFields:
        fieldNames0.append(fname)
print("reading table")
cursor = arcpy.SearchCursor(GroupTable)
rowcount = 2
for row in cursor:
    if row.Species == "Process":
        for f in fieldNames0:
            if row.getValue(f) in Yes:
                fieldNames.append(f)
    if row.Type in Types:
        if not row.Species == "":
            if row.Type == "":
                Species = row.Species
            else:
                Species = row.Species+"_"+row.Type
        if not Species in Parameters and not row.Species in SpeciesList:
            SpeciesList.append(row.Species)
        for fname in fieldNames:
            if not len(row.getValue(fname)) == 0:
                key = fname+"_"+Species
                if row.Species == "Valuetype":
                    if row.getValue(fname) == "Values": #Check unique values in corresponding raster
                        ValueList = []
                        Rcursor = arcpy.SearchCursor(IODict["Input"]+"\\"+input_dict[fname+"_File"][0])
                        for Row in Rcursor:
                            ValueList.append(str(Row.Value))
                        del Row
                        del Rcursor
                        input_dict[fname+"_Values"] = ValueList.copy()
                    values_f = row.getValue(fname).split(",")
                    if values_f[-1] == "A":
                        del values_f[-1]
                        for v in input_dict[fname+"_Values"]:
                            if not v in values_f:
                                values_f.append(v)
                    if fname+"_Values" in input_dict:
                        if row.Type == "quality":
                            values_f = values_f+[values_f[-
1]]*(len(input_dict[fname+"_"+row.species+"_classes"]) - len(values_f))
                    if row.Type == "classes":
                        input_dict[key] = convert2floats(values_f, input_dict[fname+"_Valuetype"][0])
                    else:
                        input_dict[key] = convert2floats(values_f, "Classes")
                else:
                    ErrorString = ErrorString+"Value in column "+fname+" missing at row
"+str(rowcount)+"\n"
            else:
                ErrorString = ErrorString+"Value in column Species missing at row "+ str(rowcount)+"\n"
        else:
            ErrorString = ErrorString+"Invalid value in column Type at row "+ str(rowcount)+"\n"
        rowcount += 1

#!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
#ToDo: for all classes check if all values in the map are going to be reclassified

if not len(ErrorString) == 0:
    print(ErrorString)
else:
    for f in fieldNames:
        #print(f)
        for spec in SpeciesList:
            #print(" ", spec)
            key = f+"_"+spec+"_classes"
            classes = "Ignore"
            qualities = "Ignore"
            if input_dict[key] != ['x']:
                if input_dict[key] == ["standard"]:
                    classes = input_dict[f+"_Standard_classes"].copy()
                else:
                    classes = input_dict[key].copy()
            if input_dict[f+"_Valuetype"] == ["Classes"]:
                classes.append(input_dict[f+"_MinMax"][1])
                classes.insert(0,input_dict[f+"_MinMax"][0])
            #print(" ",classes)

```

```

key = f+"_"+spec+"_quality"
if input_dict[key] != ['x']:
    if input_dict[key] == ["standard"]:
        qualities = input_dict[f+"_Standard_quality"].copy()
    else:
        qualities = input_dict[key].copy()
    #print(" ",qualities)

if not classes == "Ignore" and not qualities == "Ignore":
    if input_dict[f+"_Valuetype"] == ["Classes"]:
        if len(classes) == len(qualities)+1:
            RemapValues = []
            position = 0
            for q in qualities:
                RemapValues.append([classes[position], classes[position+1], int(multi*q)])
                position += 1
            #print(RemapValues)
            Conversion_remap_dict[f+"_"+spec] = RemapValues
        else:
            print("Error! number of qualities does not match number of class breaks")
            ErrorString = ErrorString+"Number of qualities does not match number of class breaks"
for "+spec+" in "+f+"\n"
    elif input_dict[f+"_Valuetype"] == ["Values"]:
        if len(classes) == len(qualities):
            RemapValues = []
            position = 0
            for q in qualities:
                RemapValues.append([int(classes[position]), int(multi*q)])
                position += 1
            #print(RemapValues)
            Conversion_remap_dict[f+"_"+spec] = RemapValues
        else:
            print("Error! number of qualities does not match number of values")
            ErrorString = ErrorString+"Number of qualities does not match number of values for
"+spec+" in "+f+"\n"
##          else:
##          print(" species skipped")

if len(ErrorString) > 0:
    print("ERRORS FOUND!")
    print(ErrorString)

if answ and (len(ErrorString) == 0):
    print("Reclass")
    for s in SpeciesList:
        print(s)
        rasters = []
        prio = False
        prioRaster = ""
        for f in fieldNames:
            key = f+"_File"
            in_raster = Raster(IODict["Input"]+"\\"+input_dict[key][0])
            if f == "PrioBeheer":
                if not input_dict[f+"_ "+s+"_ "+"classes"][0] == "x":
                    print(" reading", f)
                    #All collumns behind PrioBeheer will be reclassified in two steps, based on priority for
'beheer'

                    prio = True
                    prioRaster = InList(in_raster, input_dict[f+"_ "+s+"_ "+"classes"])
                    prioRaster.save(IODict["Scratch"]+"\\"prio")
            else:
                remapkey = f+"_ "+s
                if remapkey in Conversion_remap_dict:
                    if input_dict[f+"_Valuetype"] == ["Values"]:
                        print(" reclassing by value", f)
                        out_reclass = Reclassify(in_raster, "Value",
RemapValue(Conversion_remap_dict[remapkey]))
                    elif input_dict[f+"_Valuetype"] == ["Classes"]:
                        print(" reclassing by range", f)
                        out_reclass = Reclassify(in_raster, "Value",
RemapRange(Conversion_remap_dict[remapkey]))
                        #!print("saving to", IODict["Output"]+"\\"+f+"_ "+s.replace(" ", ""))
                        #!out_reclass.save(IODict["Output"]+"\\"+f+"_ "+s.replace(" ", ""))
                        # If priority is set, out_reclass will get value 1 for all 'beheer' that has a priority
                    if prio:
                        print(" resetting to 1 by priority", f)

```

```
        out_con = Con(IsNull(Raster(IODict["Scratch"]+"\prio")),out_reclass,100)
        out_reclass = out_con
        #!print("saving to", IODict["Output"]+"\f+_prio_"+s.replace(" ", ""))
        #!out_reclass.save(IODict["Output"]+"\f+_prio_"+s.replace(" ", ""))
        rasters.append(out_reclass)
    print(" calculating overall quality")
    for i in range(0, len(rasters)):
        if i == 0:
            multiplied = rasters[i]/multi
        else:
            multiplied = multiplied*(rasters[i]/multi)
        multiplied.save(IODict["Output"]+"\f+Group+"_"+s.replace(" ", ""))
del arcpy
a = datetime.datetime.now().replace(microsecond=0)
print("finished:",a)
```

Bijlage 7 Overzicht ingeschakelde experts voor onderbouwing rekenwaarden

Naam	Organisatie
Fabrice Ottburg	Wageningen Environmental Research
Alex Schotman	Wageningen Environmental Research
Rogier Pouwels	Wageningen Environmental Research
Henk Meeuwsen	Wageningen Environmental Research
Marlies Sanders	Wageningen Environmental Research
Marjolein van Adrichem	Zoogdiervereniging
Marcel Schillemans	Zoogdiervereniging
Pim Vugteveen	Planbureau voor de Leefomgeving
Ralf Verdonschot	Wageningen Environmental Research

Verschenen documenten in de reeks Technical reports van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu sinds 2018

WOT-technical reports zijn beperkt verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; E info.wnm@wur.nl

WOT-technical reports zijn ook te downloaden via de website www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

113	Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2018). <i>Greenhouse gas reporting for the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2018</i>		<i>van de resultaten van een pilot en nulmeting in vier gemeenten</i>
114	Bos-Groenendijk, G.I. en C.A.M. van Swaay (2018). <i>Standaard Data Formulieren Natura 2000-gebieden; Aanvullingen vanwege wijzigingen in Natura 2000-aanwijzingsbesluiten</i>	124	Boonstra, F.G., Th.C.P. Melman, W. Nieuwenhuizen & A. Gerritsen (2018). <i>Aanpak evaluatie stelselvernieuwing agrarisch natuurbeheer; Uitgangspunten en opties voor een beleidsevaluatie</i>
115	Vonk, J. , S.M. van der Sluis, A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar & G.L. Velthof (2018.) <i>Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands – update 2018. Calculations of CH4, NH3, N2O, NOx, PM10, PM2.5 and CO2 with the National Emission Model for Agriculture (NEMA)</i>	125	Vullings, L.A.E., A.E. Buijs, J.L.M. Donders & D.A. Kamphorst (2018). <i>Monitoring van groene burgerinitiatieven; Methodiek, indicatoren en ervaring met pilot en nulmeting.</i>
116	Ijsseldijk, L.L., M.J.L. Kik, & A. Gröne (2018). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2017. Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>	126	Beltman, W.H.J., M.M.S. ter Horst, P.I. Adriaanse & A. de Jong (2018). <i>Manual for FOCUS_TOXSWA v5.5.3 and for expert use of TOXSWA kernel v3.3; User's Guide version 5</i>
117	Mattijssen, T.J.M. & I.J. Terluin (2018). <i>Ecologische citizen science; een weg naar grotere maatschappelijke betrokkenheid bij de natuur?</i>	127	Van der Heide, C.M. & M.M.M. Overbeek (2018). <i>Natuurinclusief handelen en ondernemen. Scopingstudie 'Bedrijven, economie en natuur'</i>
118	Aalbers, C.B.E.M., D. A. Kamphorst & F. Langers (2018). <i>Bedrijfs- en burgerinitiatieven in stedelijke natuur. Hun succesfactoren en knelpunten en hoe de lokale overheid ze kan helpen slagen.</i>	128	Langers, F. (2018). <i>Recreatie in groenblauwe gebieden; Actualisatie van CLO-indicator 1258 (Bezoek aan groenblauwe gebieden) op basis van data van het Continu Vrijetijdsonderzoek uit 2015</i>
119	Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2018). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw in 2016. Berekeningen met het model NEMA</i>	129	Glorius, S.T., I.Y.M. Tulp, A. Meijboom, L.J. Bolle and C. Chen (2018). <i>Developments in benthos and fish in gullies in an area closed for human use in the Wadden Sea; 2002-2016</i>
120	Sanders, M.E., F. Langers, R.J.H.G. Henkens, J.L.M. Donders, R.I. van Dam, T.J.M. Mattijssen & A.E. Buijs (2018). <i>Maatschappelijke initiatieven voor natuur en biodiversiteit; Een schets van de reikwijdte en ecologische effecten en potenties van maatschappelijke initiatieven voor natuur in feiten en cijfers</i>	130	Kamphorst, D.A & T.J.M. Mattijssen (2018). <i>Scopingstudie Vermaatschappelijking van natuur. Een overzicht van onderzoek bij Wageningen Universiteit & Research voor het Planbureau voor de Leefomgeving en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit</i>
121	Farjon, J.M.J., A.L. Gerritsen, J.L.M. Donders, F. Langers & W. Nieuwenhuizen (2018). <i>Conditie voor natuurinclusief handelen. Analyse van vier praktijken van natuurinclusief ondernemen</i>	131	Breman, B.C., T.J.M. Mattijssen & T.M. Stevens (2018). <i>Natuur 2.0. Het natuurdebat op social media.</i>
122	Gerritsen, A.L., D.A. Kamphorst & W. Nieuwenhuizen (2018). <i>Instrumenten voor maatschappelijke betrokkenheid. Overzicht en analyse van vier cases</i>	132	Vries, S. de & W. Nieuwenhuizen (2018) <i>HappyHier: hoe gelukkig is men waar?; Gegevensverzameling en bepaling van de invloed van het type grondgebruik, deel II</i>
123	Vullings, L.A.E., A.E. Buijs, J.L.M. Donders, D.A. Kamphorst, H. Kramer & S. de Vries (2018). <i>Monitoring van groene burgerinitiatieven; Analyse</i>	133	Kistenkas, F.H., W. Nieuwenhuizen, D.A. Kamphorst & M.E.A. Broekmeyer (2018). <i>Natuur- en landschap in de Omgevingswet.</i>
		134	Michels, R, V. Diogo, W.H.G.J. Hennen, L.F. Puister (2018). <i>Instrumentarium Kosten Natuurbeleid 2018 - Status A; IKN versie 3.0</i>
		135	Sanders, M.E. (2018). <i>Voortgang realisatie natuurnetwerk. Technische achtergronden bij de digitale Balans van de Leefomgeving 2018</i>
		136	Koffijberg K., J.S.M. Cremer, P. de Boer, J. Nienhuis, K. Oosterbeek & J. Postma (2018). <i>Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2017</i>

137	Egmond, F.M. van, S. van der Veeke, M. Knotters, R.L. Koomans, D. Walvoort, J. Limburg (2018). <i>Mapping soil texture with a gamma-ray spectrometer: comparison between UAV and proximal measurements and traditional sampling; Validation study</i>		<i>Basisregistratie Ondergrond (BRO) en het Bodemkundig Informatie Systeem (BIS); Update 2018.</i>
138	Glorius, S.T., A. Meijboom, J.T. Wal van der, J.S.M. Cremer (2018). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; situatie 2017.</i>	150	IJsseldijk, L.L., M.J.L. Kik, & A. Gröne (2019). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2018. Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>
139	Berg, F. van den, A. Tiktak, D.W.G. van Kraalingen, J.G. Groenwold & J.J.T.I. Boesten (2018). <i>User manual for GeoPEARL version 4.4.4.</i>	151	Daamen, W.P., A.P.P.M. Clercx & M.J. Schelhaas (2019). <i>Veldinstructie Zevende Nederlandse Bosinventarisatie (2017-2021); Versie 2.0.</i>
140	Kuiters, A.T., G.A. de Groot, D.R. Lammertsma, H.A.H. Jansman & J. Bovenschen (2018). <i>Genetische monitoring van de Nederlandse otterpopulatie; Ontwikkeling van populatieomvang en genetische status 2017/2018</i>	152	Bikker, P., L.B. Šebek, C. van Bruggen & O. Oenema (2019). <i>Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019.</i>
141	Müskens G.J.D.M., M.J.J. La Haye, R.J.M. van Kats & A.T. Kuiters (2018). <i>Ontwikkeling van de hamsterpopulatie in Limburg. Stand van zaken voorjaar 2018</i>	153	Berg, F. van den, H. Baveco & E.L. Wipfler (2019). <i>User manual for SAFE (Select Application date For Evaluation) to support the use of the GEM scenarios for cultivations in glasshouses; Version 1.1</i>
142	Glorius, S.T. (2018). <i>Ontwikkeling van de bodemdiergemeenschap in de geulen van referentiegebied Rottum; Tussenrapportage twaalf jaar na sluiting (najaar 2017).</i>	154	Os, J. van, L.J.J. Jeurissen en H.H. Ellen (2019). <i>Rekenregels pluimvee voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie- & Registratiesysteem.</i>
143	Brouwer, F., F. de Vries en D.J.J. Walvoort (2018). <i>Basisregistratie Ondergrond (BRO); Actualisatie bodemkaart: herkartering van de bodem in Flevoland</i>	155	Brouwer, F. & D.J.J. Walvoort (2019). <i>Basisregistratie Ondergrond (BRO) - Actualisatie bodemkaart; Herkartering van de veengebieden in Eemland</i>
144	Knotters, M. en F.M. van Egmond (2018). <i>Selectie van inwinningsstechnieken voor bodemdata; Selecteren vanuit de (onderzoeks)vraag</i>	156	Sanders, M.E., R.J.H.G. Henkens & D.M.E. Slijkerman (2019). <i>Convention on Biological Diversity; Sixth National Report of the Kingdom of the Netherlands.</i>
145	Stuyt, L.C.P.M., M. Knotters, D.J.J. Walvoort, F. Brouwer & H.T.L. Massop (2018). <i>Basisregistratie Ondergrond - Gd-kartering Laag-Nederland 2018; Provincie Flevoland</i>	157	Kuiters, A.T., G.A. de Groot, D.R. Lammertsma, H.A.H. Jansman, J. Bovenschen, M.C. Boerwinkel & M. Laar (2019). <i>Genetische monitoring van de Nederlandse otterpopulatie; Ontwikkeling van populatieomvang en genetische status 2018/2019.</i>
146	Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas (2019). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2019</i>	158	Sanders, M.E. & H.A.M. Meeuwssen (2019). <i>Basisbestand Natuur en Landschap</i>
147	Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2019). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw in 2017. Berekeningen met het model NEMA.</i>	159	Visser, T., H.A.M Meeuwssen & Th.C.P. Melman (2019). <i>MNP-(Model for Nature Policy) Agrarisch; Uitwerking voor scenario's uit de Natuurverkenning 2020.</i>
148	Lagerwerf, L.A., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2019). <i>Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH4, NH3, N2O, NOx, NMVOC, PM10, PM2.5 and CO2 with the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2019.</i>		
149	Bakker, G., M. Heinen, H.P.A. Gooren, W.J.M. de Groot, F.B.T. Assinck & E.W.J. Hummelink (2019). <i>Hydrofysische gegevens van de bodem in de</i>		



Thema Periodieke
Verkenning Natuurbeleid

Postbus 47
6700 AA Wageningen
T (0317) 48 54 71
E info.wnm@wur.nl

ISSN 2352-2739

www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten 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.

