



Staat van instandhouding haas en konijn

Rémon ter Harmsel, Rienk-Jan Bijlsma, Edgar van der Grift, Nina Villing, Michiel van Eupen, Levi Biersteker en Stan Los



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Staat van instandhouding haas en konijn

Rémon ter Harmsel, Rienk-Jan Bijlsma, Edgar van der Grift, Nina Villing, Michiel van Eupen, Levi Biersteker en Stan Los

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, maart 2022

Gereviewd door:
D.R. Lammertsma, team Dierecologie, onderzoeker WENR

Akkoord voor publicatie:
Marion Kluivers-Poodt, teamleider Dierecologie

Rapport 3153
ISSN 1566-7197

Ter Harmsel, R., R.J. Bijlsma, E. van der Grift, N. Villing, M. van Eupen, L. Biersteker & S. Los, 2022. *Staat van instandhouding haas en konijn*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3153. 48 blz.; 10 fig.; 5 tab.; 87 ref.

Dit rapport beschrijft de methodiek en bepaling van de staat van instandhouding van haas (*Lepus europaeus*) en konijn (*Oryctolagus cuniculus*) in Nederland. De staat van instandhouding is – conform richtlijnen vanuit de Europese Commissie (EC) – uitgewerkt in vier parameters, te weten verspreidingsgebied, populatie, leefgebied en toekomstperspectief. Voor beide soorten zijn hiervoor gunstige referentiewaarden (Favourable Reference Values; FRV's) bepaald. Beoordeling van de vier parameters leidt tot een eindbeoordeling. Zowel haas als konijn verkeert momenteel conform deze methodiek in een zeer ongunstige staat van instandhouding.

This report provides a description of the guidelines and assessment of the conservation status of the European hare (*Lepus europaeus*) and the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in the Netherlands. The conservation status is, following guidelines set by the European Committee (EC), assessed by evaluating four individual criteria, being range, population, habitat and future prospects. For both species, Favourable Reference Values (FRV's) have been determined. Assessment of the four criteria leads to an overall assessment. In accordance with these guidelines, both European hare and European rabbit are currently in an unfavorable (bad) conservation status.

Trefwoorden: haas (*Lepus europaeus*), Habitat Suitability Index, Habitatrichtlijn, konijn (*Oryctolagus cuniculus*), referentiewaarden, staat van instandhouding, vrijstelling

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/564404> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2022 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- 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.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Inhoud

Verantwoording	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Staat van instandhouding	10
3 Methode	11
4 Vaststellen referentiewaarden	13
4.1 Methodiek	13
4.2 Haas	15
4.2.1 Biologie/ecologie	15
4.2.2 Ruimtelijke schaal van functioneren	15
4.2.3 Historisch perspectief	15
4.2.4 Analyse van trends	16
4.2.5 Vaststellen FRP	18
4.2.6 Vaststellen FRR	21
4.3 Konijn	21
4.3.1 Biologie/ecologie	21
4.3.2 Ruimtelijke schaal van functioneren	21
4.3.3 Historisch perspectief	21
4.3.4 Analyse van trends	23
4.3.5 Vaststellen FRP	24
4.3.6 Vaststellen FRR	26
5 Beoordeling Staat van Instandhouding	27
5.1 Haas	27
5.1.1 Verspreiding	27
5.1.2 Populatie	27
5.1.3 Leefgebied	27
5.1.4 Toekomstperspectief	27
5.1.5 Samenvatting en totaalbeoordeling SvI	29
5.2 Konijn	30
5.2.1 Verspreiding	30
5.2.2 Populatie	30
5.2.3 Leefgebied	30
5.2.4 Toekomstperspectief	30
5.2.5 Samenvatting en totaalbeoordeling SvI	31
Literatuur	32
Bijlage 1 Soortprofiel haas	37
Bijlage 2 Soortprofiel konijn	39
Bijlage 3 Habitatgeschiktheidsbepaling haas en konijn	40

Verantwoording

Rapport: 3153

Projectnummer: 5200047185

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Onderzoeker

naam: D.R. Lammertsma

datum: 16-02-2022

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: M. (Marion) Kluivers-Poodt

datum: 17-02-2022

Samenvatting

Op 3 november 2020 is door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (hierna: LNV) de herziene Rode Lijst van de Nederlandse zoogdieren vastgesteld. Deze vaststelling is gedaan op basis van het basisrapport Rode Lijst Zoogdieren 2020, opgesteld door de Zoogdierverseniging. In een Kamermotie is vervolgens verzocht aan de regering om de zoogdiersoorten haas en konijn te schrappen van de lijst van vrij bejaagbare soorten, op basis van de status 'Gevoelig' van beide soorten op de Rode Lijst Zoogdieren. Om tegemoet te kunnen komen aan de motie, is een wettelijke onderbouwing nodig. In de Wet Natuurbescherming (art. 3.22 lid 5) staat dat de jacht niet geopend wordt wanneer de staat van instandhouding (hierna: SvI) in het geding is. Het Ministerie van LNV heeft aan Wageningen Environmental Research gevraagd om te bepalen wat op dit moment de SvI van beide soorten is.

In dit rapport is de SvI van haas en konijn bepaald, gebruikmakend van de richtlijnen zoals deze door de Europese Commissie (EC) gepubliceerd zijn voor de Artikel 17-rapportage voor de periode 2013-2018 voor Habitatrichtlijnsoorten (DG Environment, 2017). Hoewel zowel haas als konijn niet als habitatrichtlijnsoort geldt, biedt deze richtlijn een breed geaccepteerde systematiek voor de beoordeling van de SvI van zoogdieren. De SvI is hierin uitgewerkt in vier parameters:

- verspreidingsgebied
- populatie
- leefgebied (oppervlakte van habitat, geschiktheid van habitat voor de soort);
- toekomstperspectief

Voor verspreidingsgebied en populatie zijn gunstige referentiewaarden opgesteld, respectievelijk Favourable Reference Population (FRP) en Favourable Reference Range (FRR). De uiteindelijke beoordeling vindt plaats voor de vier genoemde parameters afzonderlijk, met een kleurcodering voor de verschillende beoordelingsklassen ('stoplichtbenadering'):

- Groen = gunstig
- Oranje = matig ongunstig
- Rood = zeer ongunstig
- Grijs = onbekend

De totaalbeoordeling vindt plaats conform onderstaande tabel.

Tabel S.1 Totaalbeoordeling staat van instandhouding.

	Staat van instandhouding (SvI)			
	Gunstig	Matig ongunstig	Zeer ongunstig	Onbekend
Totaalbeoordeling SvI	alles 'groen' OF drie 'groen' en één 'onbekend'	één of meer 'oranje' maar geen 'rood'	één of meer 'rood'	twee of meer 'onbekend' gecombineerd met alleen 'groen' of allemaal 'onbekend'

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de beoordeling van de parameters voor beide soorten weergegeven en is de totaalbeoordeling opgesteld. Zowel haas als konijn verkeert momenteel conform de criteria van de Habitatrichtlijn in een zeer ongunstige staat van instandhouding.

Tabel S.2 Resultaat totaalbeoordeling staat van instandhouding

Parameter	Haas	Konijn
Verspreidingsgebied	Gunstig	Gunstig
Populatie	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig
Leefgebied	Gunstig	Gunstig
Toekomstperspectief	Onbekend	Onbekend
Totaalbeoordeling	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig

1 Inleiding

Op 3 november 2020 is door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (hierna: LNV) de herziene Rode Lijst van de Nederlandse zoogdieren vastgesteld.¹ Deze vaststelling is gedaan op basis van het basisrapport Rode Lijst Zoogdieren 2020 (Van Norren et al., 2020), opgesteld door de Zoogdierverseniging. Op 11 februari 2021 is vervolgens door de leden Wassenberg en Futselaar van de Tweede Kamer der Staten-Generaal een motie aangenomen (kst-35616-9)² tijdens het Notaoverleg over de Initiatiefnota van het lid Von Martels, 'Weidse blik op de weidevogels'. In de motie wordt de regering verzocht om de zoogdiersoorten haas en konijn te schrappen van de lijst van vrij bejaagbare soorten op basis van de status 'Gevoelig' van beide soorten op de Rode Lijst Zoogdieren.

Om tegemoet te kunnen komen aan de motie, die een inperking betreft van het eigendomsrecht (op basis van het Europees Verdrag tot bescherming van de rechten van de mens en de fundamentele vrijheden; EVRM), is een wettelijke onderbouwing nodig. In de Wet Natuurbescherming (art. 3.22 lid 5) staat dat de jacht niet geopend wordt wanneer de staat van instandhouding (hierna: SvI) in het geding is. Het Ministerie van LNV heeft aan Wageningen Environmental Research gevraagd om te bepalen wat op dit moment de SvI van beide soorten is.

In dit rapport is allereerst uiteengezet op welke wijze de SvI voor haas en konijn moet worden beoordeeld. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat de wijze van beoordeling gelijk is aan die voor soorten die onder de HR vallen. Vervolgens is deze methodiek toegepast en is de SvI voor beide soorten bepaald.

¹ [Staatscourant 2020, 56788 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#) (geraadpleegd 10-11-2021)

² [Informatie over Kamerstuk 35616, nr. 9 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#) geraadpleegd 10-11-2021)

2 Staat van instandhouding

De 'staat van instandhouding' (SvI) van een soort is een begrip dat zijn oorsprong kent in de Habitatrictlijn. Volgens de Habitatrictlijn is de SvI als volgt gedefinieerd: "Het effect van de som van de invloeden die op de betrokken soort inwerken en op lange termijn een verandering kunnen bewerkstelligen in de verspreiding en de grootte van de populaties van die soort op het in artikel 2 bedoelde grondgebied."³ Het in een gunstige SvI brengen en herstellen van alle soorten genoemd in bijlagen II, IV en V van de Habitatrictlijn is een verplichting.

De SvI van een HR-soort wordt als gunstig beschouwd wanneer:³

- uit populatie-dynamische gegevens blijkt dat de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt en dat vermoedelijk op lange termijn zal blijven;
- het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden;
- er een voldoende grote habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populaties van die soort op lange termijn in stand te houden.

Voor haas en konijn geldt dat beide soorten niet specifiek vermeld staan op de Habitatrictlijn. Dit betekent echter niet dat voor deze soorten geen verplichting geldt om een gunstige SvI na te streven. Beide soorten zijn vermeld in de Wet Natuurbescherming (paragraaf 3.3: beschermingsregime andere soorten⁴). Haas is daarnaast ook vermeld in de Bern-conventie (appendix III⁵). Hoewel binnen de Wet Natuurbescherming de SvI niet specifiek benoemd staat als toetsingscriterium voor soorten uit paragraaf 3.3, wordt de SvI in de praktijk wel veelvuldig gebruikt als toetsingscriterium: "*Er wordt geen afbreuk gedaan aan het streven de populaties van de betrokken soort in hun natuurlijk verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan.*"⁶

Daarnaast staan beide soorten vermeld als 'Gevoelig' op de op 3 november 2020 gepubliceerde Rode Lijst Zoogdieren.⁷ Gedeputeerde Staten van de provincies dragen, ieder in hun eigen provincie, tezamen zorg voor het nemen van de nodige maatregelen voor de soorten die genoemd staan op de Rode Lijsten (Wet Natuurbescherming artikel 1.12 en artikel 1.5, vierde lid). Om invulling te geven aan deze zorgplicht, is het hiermee van belang om de staat van instandhouding van de op deze Rode Lijsten genoemde soorten, waaronder haas en konijn, inzichtelijk te maken.

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:31992L0043&from=LV> (geraadpleegd 17-11-2021)

⁴ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2021-07-01#Hoofdstuk3> (geraadpleegd 17-11-2021)

⁵ [Haas \(Lepus europaeus\) | Beschermde natuur in Nederland \(nederlandsesoorten.nl\)](#) (geraadpleegd 17-11-2021)

⁶ [Soortenbescherming bij ruimtelijke ingrepen \(rvo.nl\)](#) (geraadpleegd 17-11-2021)

⁷ [Staatscourant 2020, 56788 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#) (geraadpleegd 18-11-2021)

3 Methode

In 2017 zijn door de Europese Commissie (EC) richtlijnen gepubliceerd voor de Artikel 17-rapportage voor de periode 2013-2018 (DG Environment, 2017).⁸ De SvI is daarin uitgewerkt in vier parameters:

- verspreidingsgebied
- populatie
- leefgebied (oppervlakte van habitat, geschiktheid van habitat voor de soort)
- toekomstperspectief

De uiteindelijke beoordeling vindt plaats op de vier genoemde parameters, met een kleurcodering voor de verschillende beoordelingsklassen:

- Groen = gunstig
- Oranje = matig ongunstig
- Rood = zeer ongunstig
- Grijs = onbekend

Hierbij worden de parameters beoordeeld op basis van de beoordelingsmatrix zoals die is weergegeven in Tabel 3.1 hierna.

Om tot een oordeel te komen, moeten eerst per soort (eenmalig) Gunstige Referentiewaarden (Favourable Reference Values: FRV's) worden bepaald. Dit zijn vereiste minimumwaarden (drempelwaarden) voor een gunstige staat van instandhouding van verspreidingsgebied en populatie:

1. Favourable Reference Population (FRP): een referentiewaarde voor de minimaal gewenste populatiegrootte, waarbij rekening is gehouden met het concept van een minimale levensvatbare populatie (Minimum Viable Population (MVP)).
2. Favourable Reference Range (FRR): een referentiewaarde voor de minimaal gewenste omvang van het verspreidingsgebied (areaal).

In de in 2017 door de EC gepubliceerde richtlijnen is ook een aangepaste methodiek opgenomen voor het vaststellen van de gunstige referentiewaarden voor HR-soorten en habitattypen. Deze zijn gebaseerd op een stappenplan dat voor iedere soort uiteindelijk FRV's oplevert (Bijlsma et al., 2019a). In een tweede, separaat rapport zijn voorbeelden voor een aantal soorten ter illustratie verder uitgewerkt (Bijlsma et al., 2019b). In 2014 zijn voor de soorten van Bijlagen II, IV en V door WENR referentiewaarden opgesteld (Ottburg & Van Swaay, 2014). Momenteel wordt door WENR gewerkt aan het actualiseren van de gunstige referentiewaarden voor de populatieomvang en verspreiding van soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn (Kuiters et al., in prep.), hierbij gebruikmakend van de recentste richtlijnen (DG Environment, 2017).

Van belang is dat gunstige referentiewaarden ten minste de waarde dienen te hebben die overeenkomt met de situatie ten tijde van de inwerkingtreding van de Habitatrichtlijn. Dit is gebaseerd op het uitgangspunt dat de toestand van de natuur niet mag verslechteren na inwerkingtreding van deze richtlijn. Voor Nederland is dit het jaar 1994.

⁸ Reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes and Guidelines for the period 2013–2018. Final version – May 2017 http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17

Tabel 3.1 Beoordelingsmatrix soorten van de Habitatrichtlijn (naar: DG Environment, 2017).

Aspect	Staat van instandhouding (SvI)			
	Gunstig	Matig ongunstig	Zeer ongunstig	Onbekend
Verspreiding	areaal stabiel of toenemend EN niet kleiner dan de gunstige referentie	enige andere combinatie	areaalverlies van meer dan 1% per jaar OF areaal meer dan 10% minder dan gunstige referentie	geen of onvoldoende betrouwbare informatie
Populatie	populatie(s) niet lager dan de gunstige referentie EN voortplanting, sterfte en leeftijdsopbouw niet slechter dan normaal	enige andere combinatie	populatieafname van meer dan 1% per jaar EN lager dan de gunstige referentie OF populatie meer dan 25% lager dan de gunstige referentie OF voortplanting, sterfte en leeftijdsopbouw veel slechter dan normaal	geen of onvoldoende betrouwbare informatie
Leefgebied	leefgebied is voldoende groot (en stabiel of toenemend) EN de kwaliteit is geschikt voor het op lange termijn voortbestaan van de soort	enige andere combinatie	leefgebied is duidelijk onvoldoende groot voor het op lange termijn voortbestaan van de soort OF de kwaliteit is duidelijk ongeschikt voor het op lange termijn voortbestaan van de soort	geen of onvoldoende betrouwbare informatie
Toekomstperspectief	de belangrijkste bedreigingen zijn niet wezenlijk: de soort zal op lange termijn levensvatbaar zijn	enige andere combinatie	sterke negatieve invloed van bedreigingen op de soort: zeer slechte vooruitzichten, levensvatbaarheid op lange termijn in gevaar	geen of onvoldoende betrouwbare informatie
Totaalbeoordeling SvI	alles 'groen' OF drie 'groen' en één 'onbekend'	één of meer 'oranje' maar geen 'rood'	één of meer 'rood'	twee of meer 'onbekend' gecombineerd met alleen 'groen' of allemaal 'onbekend'

Het Ministerie van LNV heeft aangegeven dat de gebruikte methodiek transparant, herhaalbaar en gebaseerd op de laatste kennis van zaken dient te zijn. De geschiktste methodiek om voor beide soorten de SvI te bepalen, is dan ook de methodiek zoals deze door de EC is vastgesteld voor Habitatrichtlijnsoorten. Deze methodiek is gebaseerd op de recentste ecologische en juridische inzichten. Ondanks dat beide soorten niet specifiek in de Habitatrichtlijn benoemd zijn, geldt dat wel voor talloze andere zoogdieren, waaronder de nauw verwante sneeuwhaas (*Lepus timidus*). Van belang is dat de beoordelingsmethodiek geschikt is om op uniforme en betrouwbare wijze de SvI van een soort te kunnen bepalen. De beoordelingsmatrix is in lijn met de Europese beoordelingscriteria vanuit de HR en de beoordeling conform de vier parameters is ook voor soorten die niet op de HR vermeld staan bruikbaar (Bastmeijer, 2018). Voor het bepalen van de SvI van beide soorten wordt dus de door de EC vastgestelde methodiek gevolgd, inclusief het stappenplan om tot de FRV's te komen en het bijbehorende referentiejaar 1994.

Van belang is dat bij het vaststellen van de SvI enkel gebruikgemaakt wordt van ecologische kennis of expertoordeel. Hoewel FRV's aangepast kunnen worden op basis van ecologische veranderingen, mogen de waarden niet aangepast worden als gevolg van sociaal-economische belangen (Bastmeijer, 2018).

4 Vaststellen referentiewaarden

4.1 Methodiek

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens voor haas en konijn de FRV's vastgesteld. Hierbij wordt, zoals in hoofdstuk 3 is toegelicht, het stappenplan doorlopen zoals dit door de EC is vastgesteld en uitgebreid is toegelicht in de bijbehorende systematiek (Bijlsma et al., 2019a).

Uitgangspunt is dat – conform de definitie van FRR – alle belangrijke ecologische variatie (o.a. historische verspreiding, genetische eigenschappen, landgebruik) binnen het verspreidingsgebied van een soort moet worden afgedekt met een of meer duurzame populaties. Dit vraagt om een iteratieve procedure waarbij FRP en FRR onderling worden afgestemd: de FRR moet groot genoeg zijn om de FRP te kunnen omvatten en de FRP moet groot genoeg zijn om de ecologische variatie binnen het verspreidingsgebied te bestrijken.

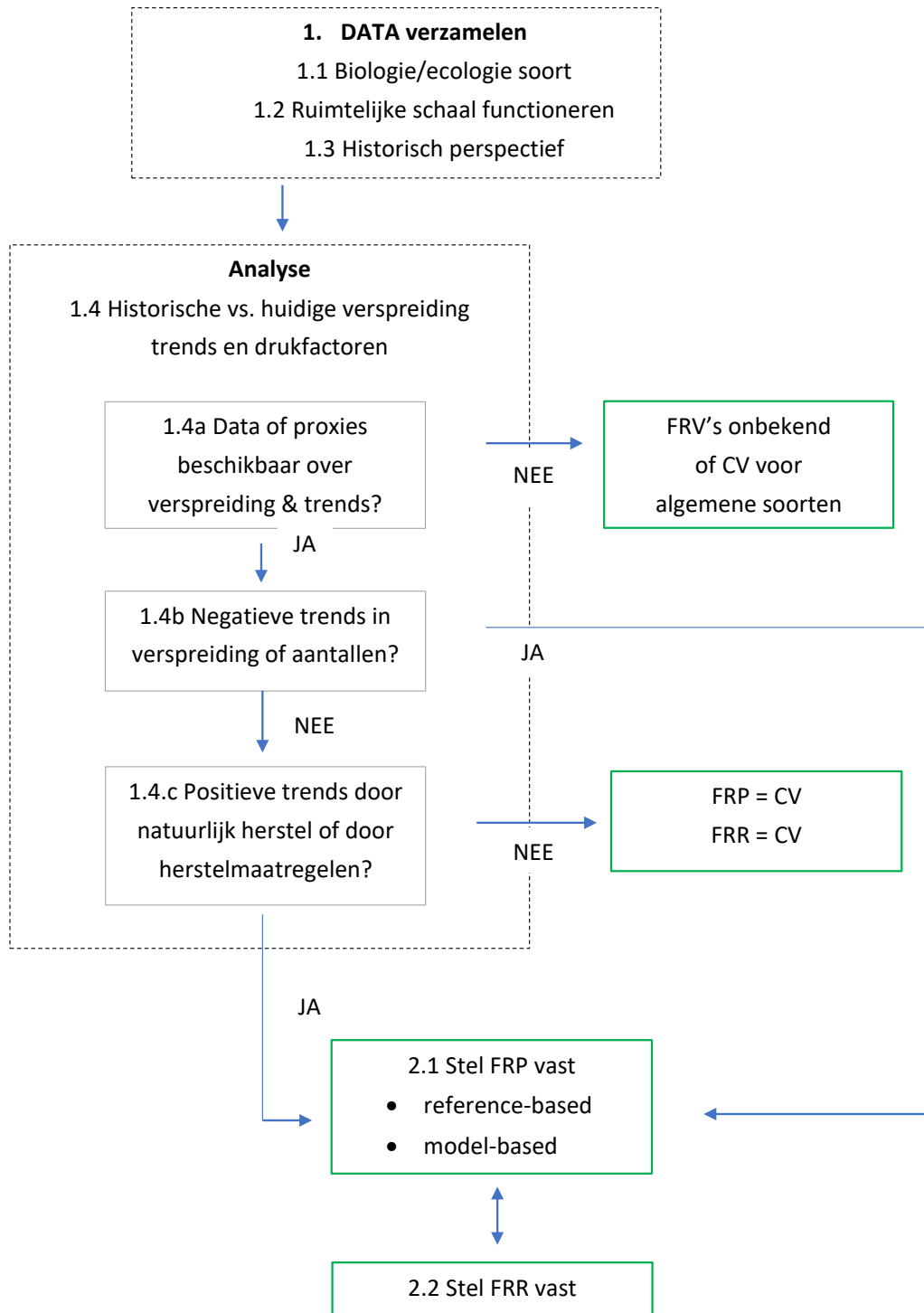
In grote lijnen is de procedure om tot een FRP en FRR te komen als volgt:

- Allereerst is het de vraag wat voor de betreffende soort onder een populatie moet worden verstaan. Dit is afhankelijk van de ruimtelijke schaal van functioneren waarbij moet worden ingeschat hoeveel geïsoleerde (meta)populaties in beschouwing moeten worden genomen: is sprake van één landelijke populatie of zijn er meerdere populaties die niet (meer) uitwisselen? Hierbij wordt een beperkt aantal zogenoemde populatiecategorieën onderscheiden (Bijlsma et al., 2019a).
- Vervolgens moet op het betreffende schaalniveau worden vastgesteld wat een duurzame populatie is. Hiertoe wordt voor soorten bij voorkeur een *model-based* benadering gevolgd, gebaseerd op kennis van de 'genetic Minimum Viable Population (MVP)', waarbij rekening wordt gehouden met aanwezige genetische variatie en het evolutionair potentieel van de populatie (Frankham et al., 2014). Doorgaans betekent dit dat de populatieomvang een veelvoud is van de omvang die nodig is om alleen demografische stochasticiteit te ondervangen (Traill et al., 2010). Onder demografische stochasticiteit verstaan we de fluctuaties in populatieomvang die de kans beïnvloeden dat (kleine) populaties uitsterven. Naast demografische stochasticiteit spelen ook factoren als ziekte, klimaat en voedselaanbod (milieu-stochasticiteit) een rol, evenals inteelt en genetische drift (Gilpin & Soulé, 1986; Ralls et al., 1988; Lande, 1998). Bovendien nemen in een populatie meestal niet alle adulte dieren deel aan de voortplanting. Dit betekent dat met name kleine populaties een groot risico hebben om uit te sterven.
- Een alternatieve benadering is *reference-based*, waarbij veelal een historische referentie wordt gebruikt voor het inschatten van duurzame populatieomvang of -dichtheid, ontleend aan een periode waarin de betreffende soort, naar mag worden aangenomen, in een gunstige staat van instandhouding verkeerde.
- Voor beide benaderingen geldt als belangrijke voorwaarde dat de (historisch-)ecologische variatie in het verspreidingsgebied gewaarborgd is en zo mogelijk dient te worden hersteld. Deze eis wordt vertaald in een ondergrens voor het aantal duurzame populaties (*model-based*) of een gewenst verspreidingspatroon dat aansluit op het historisch verspreidingsgebied (*reference-based*). Hiermee ligt ook de FRR vast. Voor beide benaderingen is dus kennis van het historisch verspreidingsgebied van belang.

Deze procedure kan worden doorlopen aan de hand van een stroomschema bestaande uit de volgende stappen (Figuur 4.1):

- a. Verzamel informatie over de historische en huidige verspreiding.
- b. Breng informatie bij elkaar over de biologie en ecologie en het ruimtelijk functioneren van de soort in kwestie, waarbij wordt nagegaan of de soort voorkomt in ruimtelijk gescheiden populaties, fragmentarisch of in de vorm van metapopulatie(s). Stel vast hoe groot het dispersievermogen is. De dispersiecapaciteit bepaalt wanneer populaties ruimtelijk van elkaar gescheiden voorkomen. Als vuistregel geldt: meer dan 5x de mediane dispersieafstand.
- c. Ga na of populaties reproductief of niet-reproductief zijn, gevestigd of migrerend; dit bepaalt grotendeels of FRV's nationaal of supranationaal moeten worden vastgesteld.
- d. Bepaal het ecologisch potentieel (de geschiktheid van het leefgebied), rekening houdend met de fysieke en ecologische gesteldheid binnen het verspreidingsgebied.

- e. Bepaal trends en analyseer de belangrijkste (druk)factoren die deze hebben veroorzaakt.
- f. Als zich negatieve trends hebben voorgedaan, moeten FRV's worden vastgesteld, zo veel mogelijk op basis van de historische verspreiding, of zo veel als nog mogelijk wordt geacht, rekening houdend met mogelijk irreversibele veranderingen in voormalige leefgebieden.
- g. Wanneer zich geen negatieve trends hebben voorgedaan, kan in de meeste gevallen worden volstaan met de vaststelling dat $FRV=CV$ (*current value*), d.w.z. de huidige waarden van populatieomvang en verspreidingsgebied; deze waarden mogen niet kleiner zijn dan op het moment dat de Habitatrictlijn in werking trad. Voor Nederland is dat 1994.



Figuur 4.1 Stroomschema dat is gevolgd bij het vaststellen van referentiewaarden voor Habitatrictlijnsoorten van Bijlage II volgens de EU-richtlijnen 2017 (DG Environment 2017) (Naar: Bijlsma et al., 2019a).

4.2 Haas

4.2.1 Biologie/ecologie

Op basis van een literatuuronderzoek is voor haas een soortprofiel opgesteld. Een soortprofiel is een beschrijving van ecologische en demografische kenmerken, zoals de geschiktheid van diverse biotopen voor de soort, de oppervlaktebehoefte van de soort, de dispersiecapaciteit van de soort en dichtheden waarin de soort voorkomt in optimale habitat. Deze parameters dienen als input voor de bepaling van de FRV's, de habitatgeschiktheidsanalyse en de uiteindelijke beoordeling van de SvI. Het volledige soortprofiel is weergegeven in Bijlage 1.

Voor het achterhalen van relevante wetenschappelijke literatuur is gebruikgemaakt van erkende literatuuurdata bases, zoals Scopus en Web of Science (zoekwoorden in combinatie met beide soorten: *ecology*, *Habitat(use)*, *home range*, *abundance*, *density*, *dispersion*, *(spatial) distribution*, *(spatial) barriers*, *(habitat) preference*, *population dynamics*, *group size*, *reproduction*, *minimum viable population*). Naast wetenschappelijk publicaties is ook gebruikgemaakt van zogenoemde 'grijze' literatuur. Hierbij hebben we ons beperkt tot publicaties die in de Nederlandse, Duitse of Engelse taal zijn opgesteld.

4.2.2 Ruimtelijke schaal van functioneren

Haas komt verspreid over vrijwel het gehele land (Broekhuizen et al., 2016) voor en kent daarmee een aaneengesloten verspreidingsgebied, dat grensoverschrijdend is. De soort valt hiermee in populatiecategorie S1 (Bijlsma et al., 2019; Tabel 3.1). De FRV's worden hiervoor op landelijk niveau vastgesteld.

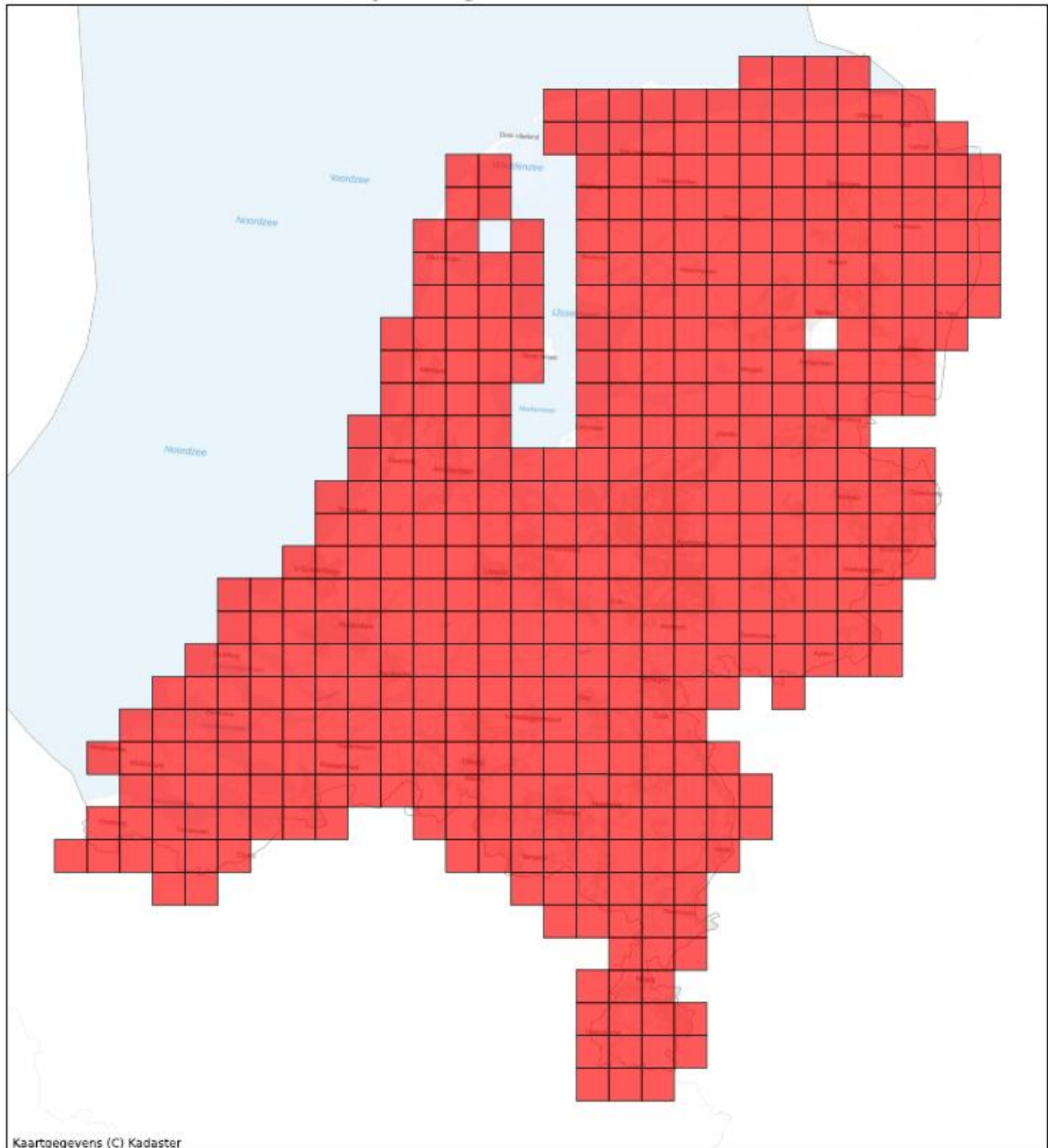
4.2.3 Historisch perspectief

De haas komt in de eerste helft van de 20^e eeuw in vrijwel geheel Nederland voor. De Waddeneilanden zijn op dat moment nog niet bevolkt. Op Ameland en Terschelling is de soort geïntroduceerd. Ook is de soort geïntroduceerd in Zeeland na de watersnoodramp (Dekker en Van Norren, 2021). Conform de Rode Lijstbeoordeling valt de soort in de zeldzaamheidsklasse 'algemeen' (Van Norren et al., 2020).

Landsdekkende tellingen van de huidige of historische populatiegrootte van de haas zijn niet beschikbaar. Verspreidingsgegevens zijn er echter wel en deze zijn er niet alleen voor recente jaren, maar ook voor een groot deel van de 20^e eeuw. Trendgegevens van populatietellingen zijn pas beschikbaar vanaf 1997. Wel zijn er afschotgegevens beschikbaar vanaf de jaren 60 (van de vorige eeuw) voor de haas. Aantallen geschoten dieren uit de jacht zijn een redelijk goede bron voor het vaststellen van populatietrends (Tapper & Parsons, 1984; in: Dekker & van Norren, 2021).

Over de periode 1970-2012 is de verspreiding van de haas niet substantieel veranderd (Broekhuizen et al., 2016). Dit geldt ook voor het laatste decennium (Dekker & Van Norren, 2021). De hoeveelheid en kwaliteit van de beschikbare verspreidingsgegevens zijn in de loop der jaren echter wel sterk toegenomen. Deze toename hangt samen met het feit dat het verzamelen van gegevens van (onder meer) zoogdieren vanaf het begin van deze eeuw door steeds meer mensen gebeurt, waarbij ook een grote rol is weggelegd voor de steeds betere manieren om data digitaal vast te leggen (Broekhuizen et al., 2016). Het huidige verspreidingsbeeld kan dan ook als representatief gezien worden voor de verspreiding in 1994.

De huidige verspreiding van de haas, conform de richtlijnen gebaseerd op bezette 10x10 km-hokken in de periode 2016-2020, is weergegeven in Figuur 4.2. In totaal zijn 451 hokken bezet. Voor de verspreiding is gebruikgemaakt van data vanuit de Nationale Databank Flora en Fauna (hierna: NDFF, geraadpleegd op 27 oktober 2021). De NDFF draagt zorg voor het bundelen, uniformeren en valideren van natuurgegevens in Nederland, waaronder tientallen datastromen die via vastgestelde protocollen worden verzameld. De NDFF is hiermee de grootste en betrouwbaarste databank voor natuurwaarnemingen in Nederland (Koomen, 2018). Momenteel zijn ruim 170 miljoen waarnemingen in de databank opgeslagen.



Figuur 4.2 Verspreiding haas 2016-2020 in 10x10 km-hok raster.

4.2.4 Analyse van trends

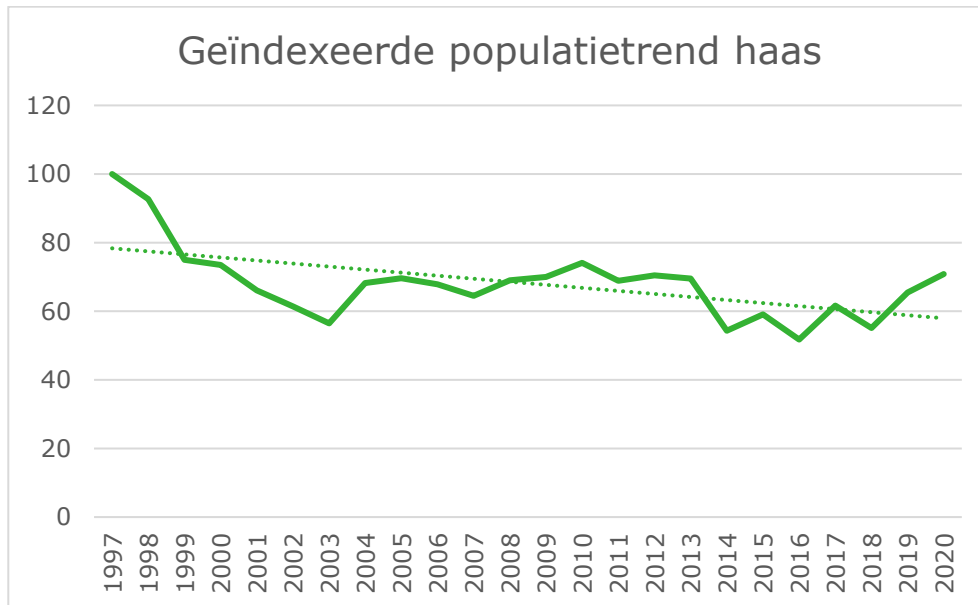
Exacte populatietellingen ontbreken, echter zijn er wel trenddata beschikbaar die berekend worden door het CBS op basis van de monitoringsgegevens vanuit het Netwerk Ecologische Monitoring⁹ (hierna: NEM). Deze data voldoen aan de hoogste kwaliteitseisen wat betreft bruikbaarheid en nauwkeurigheid voor statistische analysedoeleinden. Voor de haas gaat het specifiek over het meetprogramma NEM Dagactieve Zoogdieren (hierna: DAZ). De uitvoering hiervan wordt gedaan door tellers van het meetprogramma Broedvogelmonitoring (hierna: BMP) en Meetprogramma Urbane Soorten (hierna: MUS) van Sovon. Instructie van de tellers wordt gedaan door de Zoogdiervereniging en Sovon. Trends worden jaarlijks gepubliceerd op de website van het Compendium voor de Leefomgeving.¹⁰ Deze trenddata zijn eveneens gebruikt voor het opstellen van het Basisrapport Rode Lijst (Van Norren et al., 2020). Voor beide soorten zijn

⁹ [Netwerk Ecologische Monitoring \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

¹⁰ [Zoogdieren, 1990-2018 | Compendium voor de Leefomgeving \(clo.nl\)](https://www.clo.nl)

trendgegevens beschikbaar vanaf 1997, waarbij 1997 als indexwaarde op 100 gezet is. De navolgende jaren laten vervolgens een waarde zien ten opzichte van de indexwaarde 100. Voor beide soorten zijn zowel landelijke als provinciale trends beschikbaar.

Op basis van de laatst beschikbare trendgegevens (2020) is af te leiden dat sinds 1997 de populatie gemiddeld met 1,2% (se = 0,002) per jaar daalt (CBS/NEM, 2021). Er is hiermee sprake van een matige afname. Over de periode vanaf 2009 gaat het om een afname van 1,4% (se = 0,004; CBS/NEM, 2021). Sinds 1950 is de populatiegrootte met 61% afgenomen (Van Norren et al., 2020).



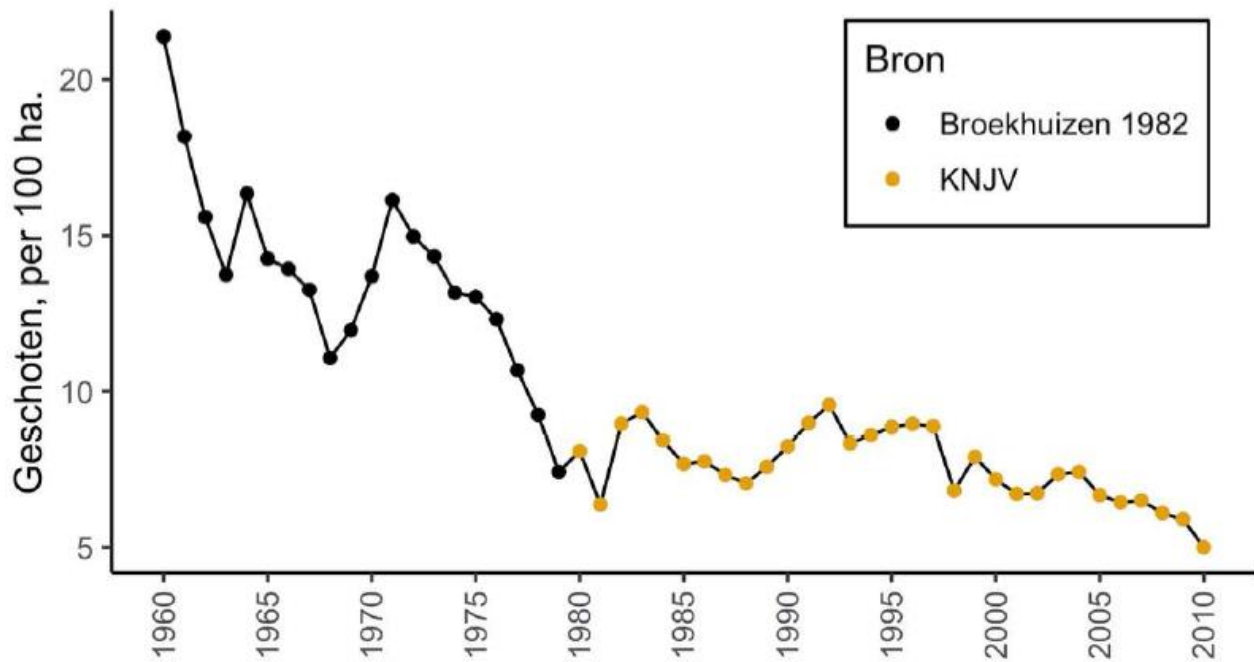
Figuur 4.3 Geïndexeerde populatietrend haas (1997 = 100), CBS/NEM, 2021.

Tevens zijn tel- en afschotgegevens opgevraagd bij de twaalf provinciale Faunabeheereenheden (hierna: FBE). Van een aantal FBE's zijn nauwkeurige telgegevens ontvangen, gebaseerd op de voorjaarsstelling die conform een hiervoor door de Jagersvereniging opgesteld protocol¹¹ zijn verzameld. Van een aantal andere FBE's zijn enkel totaalgegevens verkregen zoals gepubliceerd in de betreffende jaarverslagen. Een aantal FBE's heeft geen data aangeleverd.

In een analyse door Koomen (2018) is beoordeeld dat de voorjaarstellingen die door de Wildbeheereenheden (WBE's) worden uitgevoerd, niet geschikt zijn voor het berekenen van landelijke of provinciale populatietrends. Dit hangt samen met het gebruikte protocol en het feit dat sprake is van een enkel telmoment per jaar. Daarbij is het uitvoeren van een enkele jaarlijkse telling niet geschikt om een nauwkeurige bepaling van de populatiegrootte uit te voeren. De voorgestelde minimum populatiebepaling heeft een hoge kans op ongewenste overschatting van de aantallen. Voor populatiebepalingen zijn trefkansonderzoek en trefkansmodellen hulpmiddelen om de nauwkeurigheid te vergroten. Deze vergen echter wel herhaalde tellingen binnen een telseizoen. Ook voor de bepaling van trends is onduidelijk of een enkele telling en het aantal meetpunten voldoende zijn. Bovendien ontbreekt statistische validatie van de verzamelde data. Het telprotocol voor 2021 en 2022 lijkt op deze punten nog niet aangepast te zijn. Op basis van deze conclusies is besloten om FBE-data uit voorjaarstellingen niet te gebruiken voor de beoordeling van de SvI van de haas.

Voor haas zijn landelijke afschotcijfers beschikbaar van 1960 tot en met 2011. Cijfers na 2011 zijn niet meer beschikbaar (Dekker en Van Norren, 2021). De gecombineerde afschotgegevens (aantal geschoten hazen per 100 ha) vanaf 1960 tot 2010 laten eveneens een daling in de aantallen zien (Figuur 4.4), met een forse daling vanaf de jaren 60 (van de vorige eeuw) en een gestage daling in de jaren hierna (Dekker & Van Norren, 2021).

¹¹ Instructie voorjaarsstelling (landelijk telprotocol) – De Jagersvereniging (geraadpleegd: 18-02-2022)



Figuur 4.4 Aantallen geschoten hazen per 100 hectare in de winters van 1960 tot en met 2010. Bron: Broekhuizen (1982), Koninklijke Nederlandse Jagersvereniging. Overgenomen uit Dekker & Van Norren, 2021.

4.2.5 Vaststellen FRP

De referentiewaarde voor de populatie (FRP) wordt conform de richtlijnen (DG Environment, 2017) voor zoogdieren uitgedrukt in bezette kilometerhokken of individuen. Voor alle zoogdieren, behalve een aantal vleermuizen, muizen en kleine zoogdieren, worden de referentiewaarden uitgedrukt in individuen. Voor de haas drukken we om deze reden de FRP eveneens uit in aantal individuen.

Zoals eerder beschreven, zijn exacte populatieaantallen niet bekend. Wel zijn trends vanaf 1997 en is de omvang van het verspreidingsgebied over de laatste tientallen jaren bekend. Om deze reden wordt voor het vaststellen van de FRP gewerkt met een model-based approach, zoals omschreven in paragraaf 4.1 (volgens Bijlsma et al., 2019).

Hiervoor is een habitatgeschiktheidsindex opgesteld (Habitat Suitability Index; HSI, zie box 4.1).

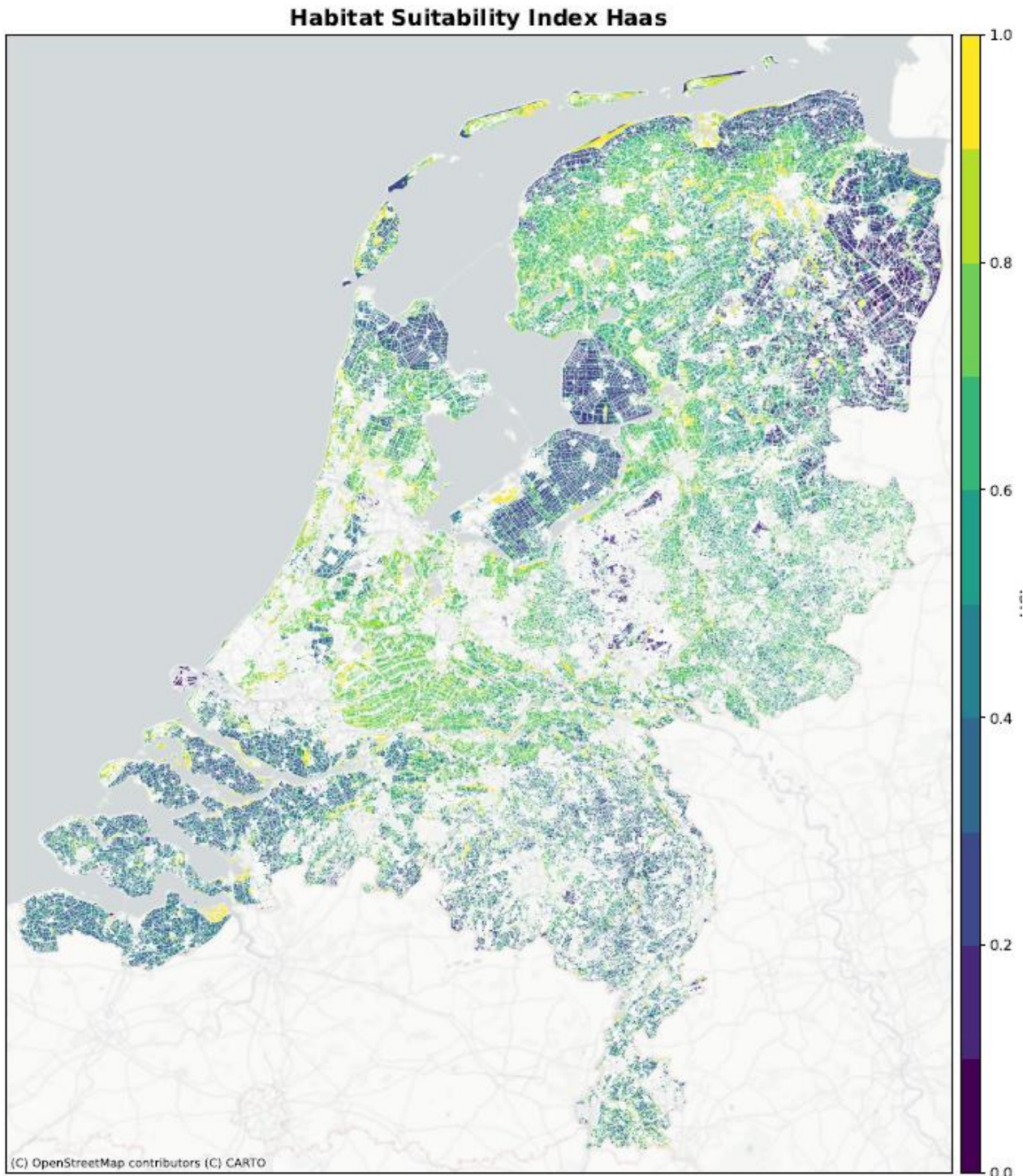
Box 4.1 Omschrijving HSI

Een HSI is een numerieke index die weergeeft in hoeverre een bepaald gebied habitatkwaliteiten bezit om een specifieke soort te herbergen. Deze modellen zijn gebaseerd op veronderstelde relaties tussen soorten en habitats waarbij gebruik wordt gemaakt van oorzaak-gevolgrelaties. HSI-modelresultaten vertegenwoordigen de interacties van de habitatkenmerken en hoe deze zich verhouden tot een bepaalde soort. Het HSI-model kan op verschillende manieren worden geconstrueerd: bijvoorbeeld met behulp van expertregels, gebruikmakend van statistische relaties tussen voorkomen en omgevingsvariabelen of van een combinatie van deze methoden.

Het resultaat is een kaart (ruimtelijk raster bestand, hier met een resolutie van 25x25m) die met behulp van een index tussen 0-1 de relatieve geschiktheid aangeeft. Een soort kan bijvoorbeeld niet voorkomen in een habitat met een 0-waarde, maar kan het heel goed doen in een gebied met een waarde groter dan 0.5. Kortom, de HSI meet de lokale draagkracht van een rastercel voor een soort.

Voor de habitatmodellering is gebruikgemaakt van data vanuit de Nationale Databank Flora en Fauna (hierna: NDFF, geraadpleegd op 27 oktober 2021).

In Bijlage 3 is uitgebreid beschreven hoe de habitatgeschiktheidsbepaling is uitgevoerd. De resulterende HSI-kaart is weergegeven in Figuur 4.5. De kleuren indiceren de mate van geschiktheid van het leefgebied in decimale waarden tussen 0 en 1. Van belang is te benoemen dat deze HSI-kaart, zoals uitgebreider in de bijlage is beschreven, gebaseerd is op recent kaartmateriaal, en dus een weergave is van de huidige situatie. Kaartmateriaal van enkele tientallen jaren geleden (van 1994 of nabije jaren) is van onvoldoende detailniveau om een betrouwbare HSI-kaart te genereren.



Figuur 4.5 HSI-kaart haas.

Op basis van de HSI-kaart is met behulp van referentiedichtheden een inschatting gemaakt van de omvang van de landelijke populatie hazen in Nederland. Hiervoor is het totale oppervlak aan habitat in alle klassen omgerekend naar oppervlak aan optimale habitat, door de oppervlakte van iedere cel in de HSI-kaart te

vermenigvuldigen met de HSI-waarde tussen 0 en 1. Het totaaloppervlak is vervolgens vermenigvuldigd met een referentiedichtheid in optimale habitat.

De literatuurwaarden met betrekking tot de dichtheden van hazen lopen sterk uiteen, in zowel matig geschikte als optimale habitat (zie Bijlage 1). De exacte dichtheden in optimale habitat binnen Nederland zijn onbekend en zullen waarschijnlijk ook wisselen tussen verschillende gebieden. Om ruimte te geven aan deze onzekerheid, gebruiken we een referentiedichtheid met een ondergrens van 15 dieren per km² en een bovengrens van 40 dieren per km², beide in optimale habitat.

Op basis van de ondergrenswaarde van 15 dieren per km² is de huidige populatie berekend, zijnde ruim 201.000 individuen (201.771). Hoewel het niet mogelijk gebleken is om een betrouwbare HSI-kaart van 1994 te genereren, kan met behulp van de trendgegevens wel ingeschat worden hoe groot de populatie omstreeks die periode geweest moet zijn. In paragraaf 4.2.4 is benoemd dat de populatie sinds 1997 jaarlijks met gemiddeld 1,2% achteruit is gegaan. Dat betekent dat de populatie in 1997 bijna 270.000 (269.061) individuen betrof. Aangezien de aantallen hazen al sinds de jaren 60 van de vorige eeuw dalen (Dekker & van Norren, 2021), gaan we ervan uit dat de genoemde afname van 1,2% al eerder is ingezet en ook voor 1994 representatief is. Daarmee is te berekenen dat de populatie in 1994 ongeveer 279.000 (278.917) individuen betrof.

Op basis van de bovengrenswaarde van 40 dieren per km² is de huidige populatie berekend, zijnde ruim 538.000 dieren (538.056). Op dezelfde wijze als hierboven is beschreven, resulteert dit in een populatie in 1994 van ongeveer 744.000 dieren (743.779).

De volgende stap is beoordelen of de berekende populatieomvang van 1994 voldoende groot was om op lange termijn als levensvatbaar ingeschat te worden. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van het principe Minimum Viable Population (MVP), ofwel de minimumomvang die een populatie moet hebben om uitsterven op zowel korte als lange termijn te voorkomen.

Voor de omvang van de MVP wordt veelvuldig uitgegaan van de 50/500-regel voor effectieve populatiegroottes (Frankham et al., 2004; Jamieson & Alledorf, 2012), die is opgesteld op basis van populatie-genetische inzichten. De effectieve populatiegrootte is gedefinieerd als de theoretische populatiegrootte waarbij genetische variatie verloren gaat in dezelfde snelheid als binnen de feitelijke populatie. In deze ideale situatie zijn alle dieren betrokken bij de voortplanting en paren willekeurig met elkaar. Hierbij wordt uitgegaan van een hoog risico op uitsterven op korte termijn door inteeltdepressie bij populaties met een effectieve populatieomvang van < 50 dieren. Bij een effectieve populatieomvang van > 500 dieren wordt ervan uitgegaan dat er ook op langere termijn voldoende genetische variatie is om aan te kunnen passen aan veranderende omstandigheden in de toekomst en een populatie daarmee levensvatbaar zal blijven. Over de exacte getallen wordt al jaren gediscussieerd, waarbij gesuggereerd wordt dat de waarden 50/500 minimaal moeten worden verdubbeld naar 100/1000 (Frankham et al., 2014), maar ook weer wordt tegengesproken (Garcia-Dorado, 2015). In de praktijk zijn niet alle volwassen exemplaren betrokken bij de voortplanting. De werkelijke censuspopulatie (N_c) is dus groter dan de effectieve populatiegrootte N_e . De ratio tussen deze twee waarden is sterk afhankelijk van de ecologie van de soort en kan daardoor grote verschillen laten zien (Palstra & Fraser, 2012; Wang et al., 2016). Met name de ontwikkeling van genetisch onderzoek en nieuwe statistische methoden zorgen voor een steeds nauwkeurigere inschatting van de N_e/N_c -ratio (Luikart et al., 2009). Op basis van een grote meta-analyse van MVP-waarden van verschillende soorten en soortgroepen (Traill et al., 2007) wordt geconstateerd dat voor zoogdieren een MVP tussen 2261-5095 (mediaanwaarde 3876) wordt aangeraden. Een MVP-waarde van 5000 wordt nogmaals onderschreven in een literatuurreview (Traill et al., 2010).

Uitgaande van de bovengrens van 5000 adulte dieren als MVP-waarde, kan gesteld worden dat het aantal dieren dat voor 1994 berekend is in zowel de onder- als de bovengrens, een veelvoud groter is dan deze MVP-waarde om op lange termijn levensvatbaar te zijn. Omdat de FRP niet lager mag zijn dan de omvang van de populatie in 1994, moet de FRP conform de richtlijnen worden vastgesteld op 279.000-744.000 individuen.

Er dient opgemerkt te worden dat de gevolgde richtlijnen voor de inschatting van de FRP in de vorm van het aantal dieren op lidstaatsniveau uitgaan van de aanname dat de dieren binnen het aaneengesloten verspreidingsgebied onderling kunnen uitwisselen en dus een enkele grote metapopulatie vormen. Hiervoor wordt deze FRP-waarde binnen dit aaneengesloten verspreidingsgebied afgezet tegen de gestelde (genetische)

MVP-norm voor een populatie. In de praktijk geldt deze aanname echter niet altijd, omdat er sprake (kan) zijn van barrièrewerking (bijvoorbeeld waterwegen, snelwegen, stedelijke bebouwing), waardoor lokale populaties nog maar beperkt of helemaal niet meer in contact staan met naburige populaties. Om lokale populaties te behoeden voor uitsterven, zouden al deze populaties een omvang moeten hebben die groter is dan de MVP-waarde. Hiervoor is echter inzicht nodig in de volledige (meta)populatiestructuur binnen Nederland, wat vanuit de richtlijnen niet gevraagd wordt. Wel is belangrijk om te benoemen dat het behalen van een MVP-waarde van 5000 adulte dieren niet automatisch betekent dat hiermee ook voldaan wordt aan de richtlijnen voor een duurzame populatie vanuit de HR. Een populatie van 5000 dieren verspreid over het land leidt immers tot te lage dichtheden in versnipperde locaties om duurzaam voort te (kunnen) bestaan. Aan de andere kant zou een enkele lokale populatie van 5000 dieren betekenen dat nog slechts een fractie van het oorspronkelijke leefgebied bewoond is. De FRP-waarde moet de ecologische en geografische variatie binnen het natuurlijk verspreidingsgebied afdekken en is daarmee per definitie een veelvoud van de MVP-waarde om lokaal uitsterven te voorkomen (DG Environment, 2017). Het verschil tussen een MVP en een gunstige SvI wordt ook duidelijk uit de teksten van de HR zelf: de SvI verhoudt zich tot de lange termijn verspreiding en abundantie van de populaties van een soort (Artikel 1 (i)), zich richtend op het behouden of herstellen van populaties in een gunstige SvI (Artikel 2.2) binnen het natuurlijke verspreidingsgebied, zodat de soort een levensvatbare component blijft binnen de habitats waarin de soort voorkomt.

4.2.6 Vaststellen FRR

Het verspreidingsareaal zoals voorkomt in 1994 is groot genoeg om een duurzame populatie te herbergen en kan daarmee worden vastgesteld op 451 10x10 km-hokken.

4.3 Konijn

4.3.1 Biologie/ecologie

Op basis van een literatuuronderzoek is, net als voor haas (zie paragraaf 4.2.1), ook voor konijn een soortprofiel opgesteld. Het volledige soortprofiel is weergegeven in Bijlage 2.

4.3.2 Ruimtelijke schaal van functioneren

Het konijn komt verspreid over vrijwel het gehele land (Broekhuizen et al., 2016) voor en kent daarmee een aaneengesloten verspreidingsgebied, dat grensoverschrijdend is. De soort valt hiermee in populatiecategorie S1 (Bijlsma et al., 2019, Tabel 3.1). De FRV's worden hiervoor op landelijk niveau vastgesteld.

4.3.3 Historisch perspectief

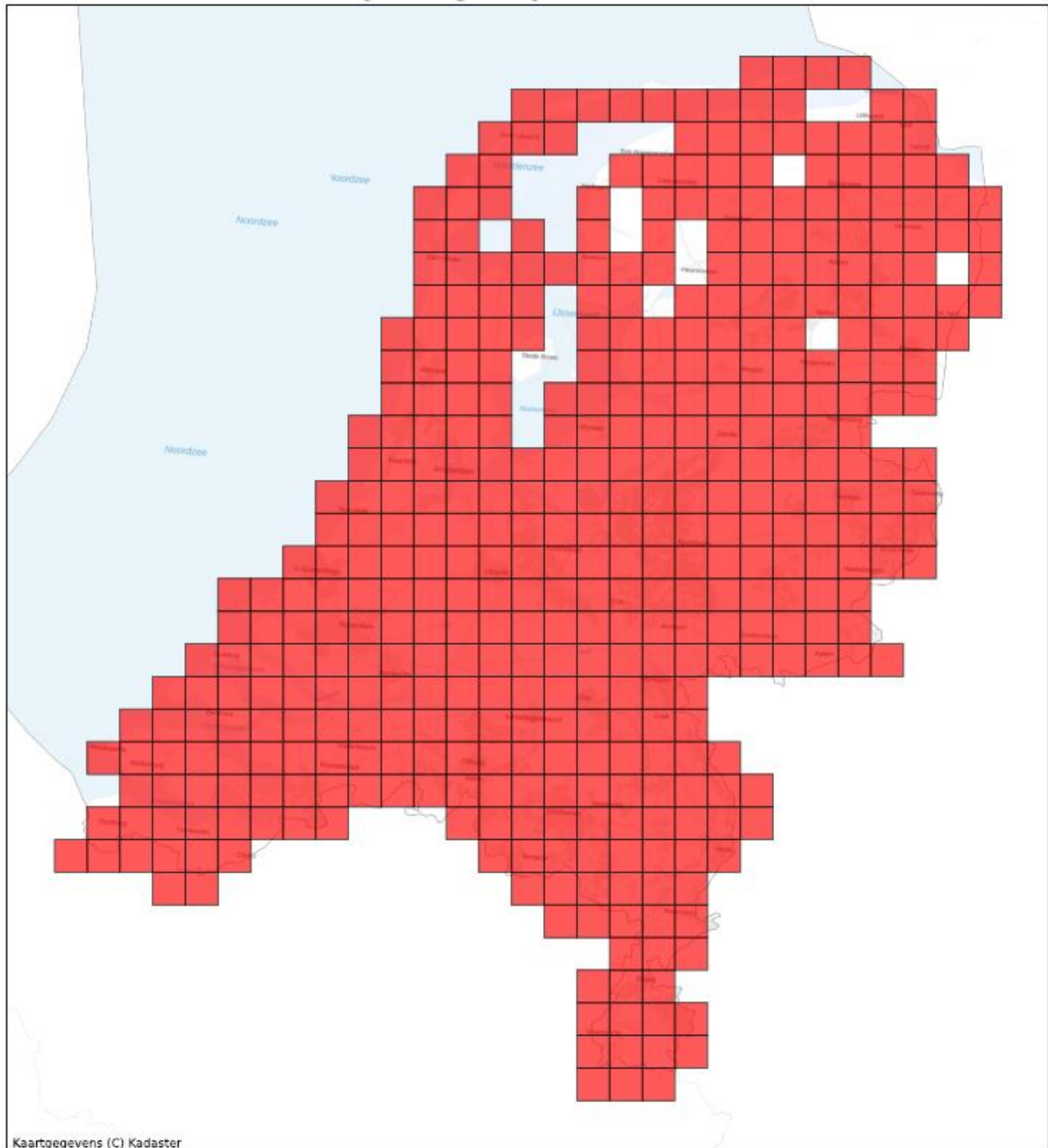
De verspreiding van het konijn sinds 1950 valt conform de Rode Lijst-criteria in de klasse toegenomen of stabiel (Van Norren et al., 2020; Dekker en Van Norren, 2021). De soort heeft zich vanaf de hoge zandgronden in de perioden vanaf 1946 tot 2019 over vrijwel geheel Nederland verspreid, onder andere door drainage van natte gebieden en door aanleggen van grote zandlichamen door bouwprojecten (Dekker en Van Norren, 2021). Conform de Rode Lijstbeoordeling valt de soort in de zeldzaamheidsklasse 'algemeen' (Van Norren et al., 2020).

Landsdekkende tellingen van de huidige of historische populatiegrootte van het konijn zijn niet beschikbaar. Verspreidingsgegevens zijn er echter wel en deze zijn er niet alleen voor recente jaren, maar ook voor een groot deel van de 20^e eeuw. Trendgegevens van populatietellingen zijn pas beschikbaar vanaf 1997. Wel zijn er afschotgegevens beschikbaar vanaf de jaren 80 (van de vorige eeuw) voor het konijn. Aantallen geschoten dieren uit de jacht zijn een redelijk goede bron voor het vaststellen van populatietrends (Tapper & Parsons, 1984; in: Dekker & van Norren, 2021).

De konijnenpopulatie is in het midden van de 20^e eeuw met 95% gereduceerd ten opzichte van de periode voor 1946, na de introductie van het myxomatose-virus in 1952 (Broekhuizen et al., 2016). In de periode vanaf 1970 tot 1988 namen de aantallen weer toe als gevolg van de ontwikkelde resistentie tegen het virus. Vanaf 1990 zorgde een nieuwe virusziekte, *Rabbit Haemorrhagic Disease* (RHD), wederom voor een

landelijke afname. In het tweede decennium van de 21^e eeuw lijkt er ook tegen dit virus resistentie te zijn opgebouwd en nemen de aantallen konijnen in de duinen weer toe. Dit is in geïsoleerde natuurgebieden en op de zandgronden in het oosten van het land nog niet het geval (Broekhuizen et al., 2016).

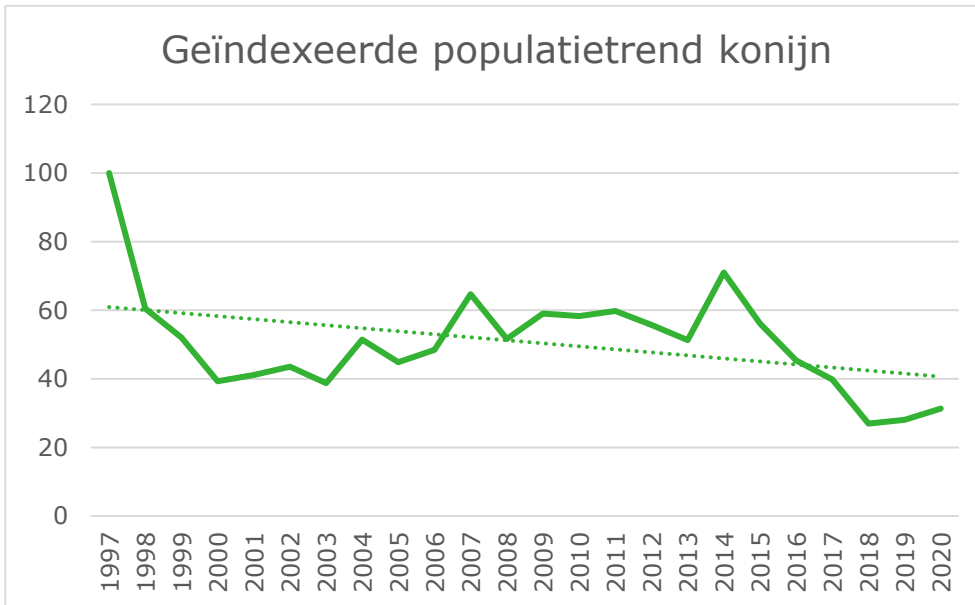
De huidige verspreiding van het konijn, conform de in hoofdstuk 3 genoemde richtlijnen gebaseerd op bezette 10x10 km-hokken in de periode 2016-2020, is weergegeven in Figuur 4.6. In totaal zijn 436 hokken bezet. Vanwege de opkomst van RHD in 1990 en het navolgende herstel, is het te verwachten dat het verspreidingsbeeld in 1994 (beperkt) kleiner was dan in de huidige situatie. Met name in het Groene Hart, de kop van Noord-Holland en het noordwesten van Friesland kwamen tot aan het eind van de jaren 80 (van de vorige eeuw) geen of nauwelijks konijnen voor (Broekhuizen et al., 1992). Op basis hiervan gaan we ervan uit dat in 1994 420 10x10 km-hokken bezet waren.



Figuur 4.6 Verspreiding konijn 2016-2020 in 10x10 km-hok raster.

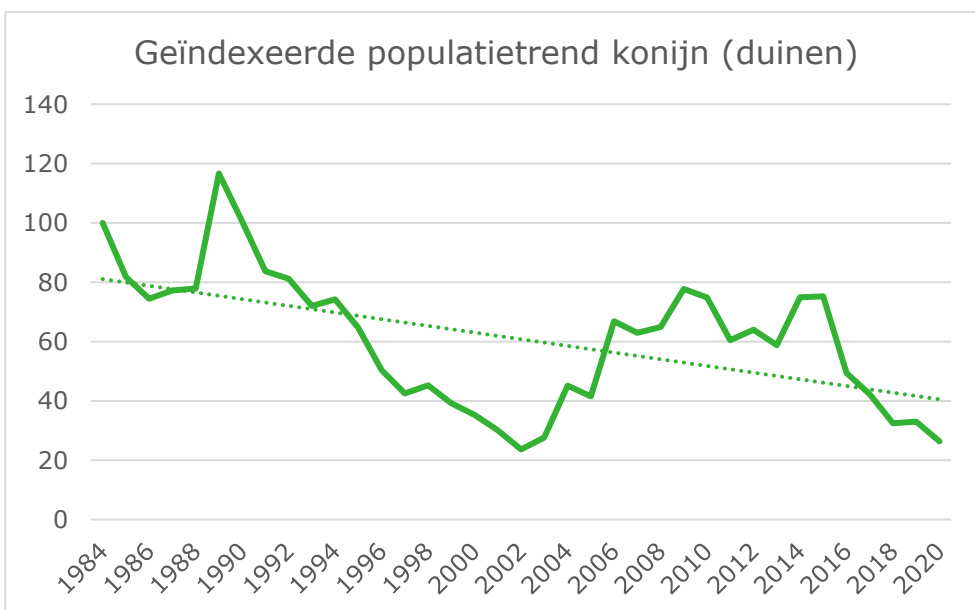
4.3.4 Analyse van trends

Op basis van de laatst beschikbare trendgegevens (2020; zie ook verdere toelichting voor haas in paragraaf 4.2.4) is af te leiden dat sinds 1997 de populatie met 1,8% (se = 0,00391) per jaar daalt (CBS/NEM, 2021). Er is hiermee sprake van een matige afname. De laatste jaren zet de daling harder door. Over de periode vanaf 2009 gaat het om een afname van 7,2% (se = 0,004579) en is sprake van een sterke afname (CBS/NEM, 2021). Sinds 1950 is de populatiegrootte met 68% afgenomen (Van Norren et al., 2020).



Figuur 4.7 Geïndexeerde populatietrend konijn (1997 = 100), CBS/NEM, 2021.

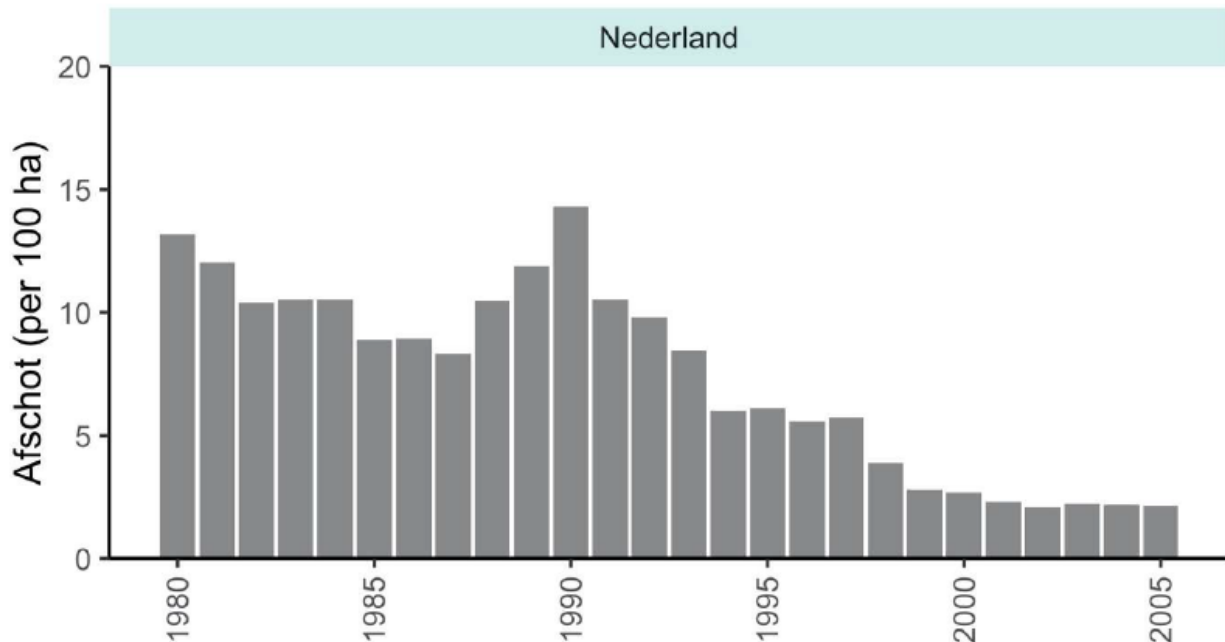
Naast de trendgegevens vanuit het NEM DAZ, zijn aanvullend telreeksen en trendgegevens beschikbaar van konijnen in de duinen vanaf 1984. Op basis van de laatst beschikbare trendgegevens van de tellingen in de duinen van Noord- en Zuid-Holland en de Wadden (2020) is af te leiden dat sinds 1984 de populatie met 1,8% (se = 0,00148) per jaar daalt (CBS/NEM, 2021). Er is hiermee sprake van een matige afname. De laatste jaren zet de daling harder door. Over de periode vanaf 2009 gaat het om een afname van 8,8% (se = 0,005187) en is sprake van een sterke afname (CBS/NEM, 2021).



Figuur 4.8 Geïndexeerde populatietrend konijn in de duinen (1984 = 100), CBS/NEM, 2021.

Zoals in paragraaf 4.2.4 voor de haas is beschreven, zijn beschikbare telgegevens die verzameld worden door de WBE's onvoldoende betrouwbaar om te gebruiken bij trendbepalingen. Ook voor konijn zijn deze gegevens hierom niet meegenomen in de analyse.

Voor konijn zijn afschotcijfers beschikbaar van de periode 1980/1981 tot en met 2005/2006. De gecombineerde afschotgegevens (aantal geschoten konijnen per 100 ha) vanaf 1980-1981 tot 2005-2006 (Figuur 4.9) laten eveneens een daling in de aantallen zien (Dekker & Van Norren, 2021).



Figuur 4.9 Aantallen geschoten konijnen per 100 hectare in de winters van 1980-1981 tot en met 2005-2006. Bron: Koninklijke Nederlandse Jagersvereniging. Overgenomen uit Dekker & Van Norren, 2021.

4.3.5 Vaststellen FRP

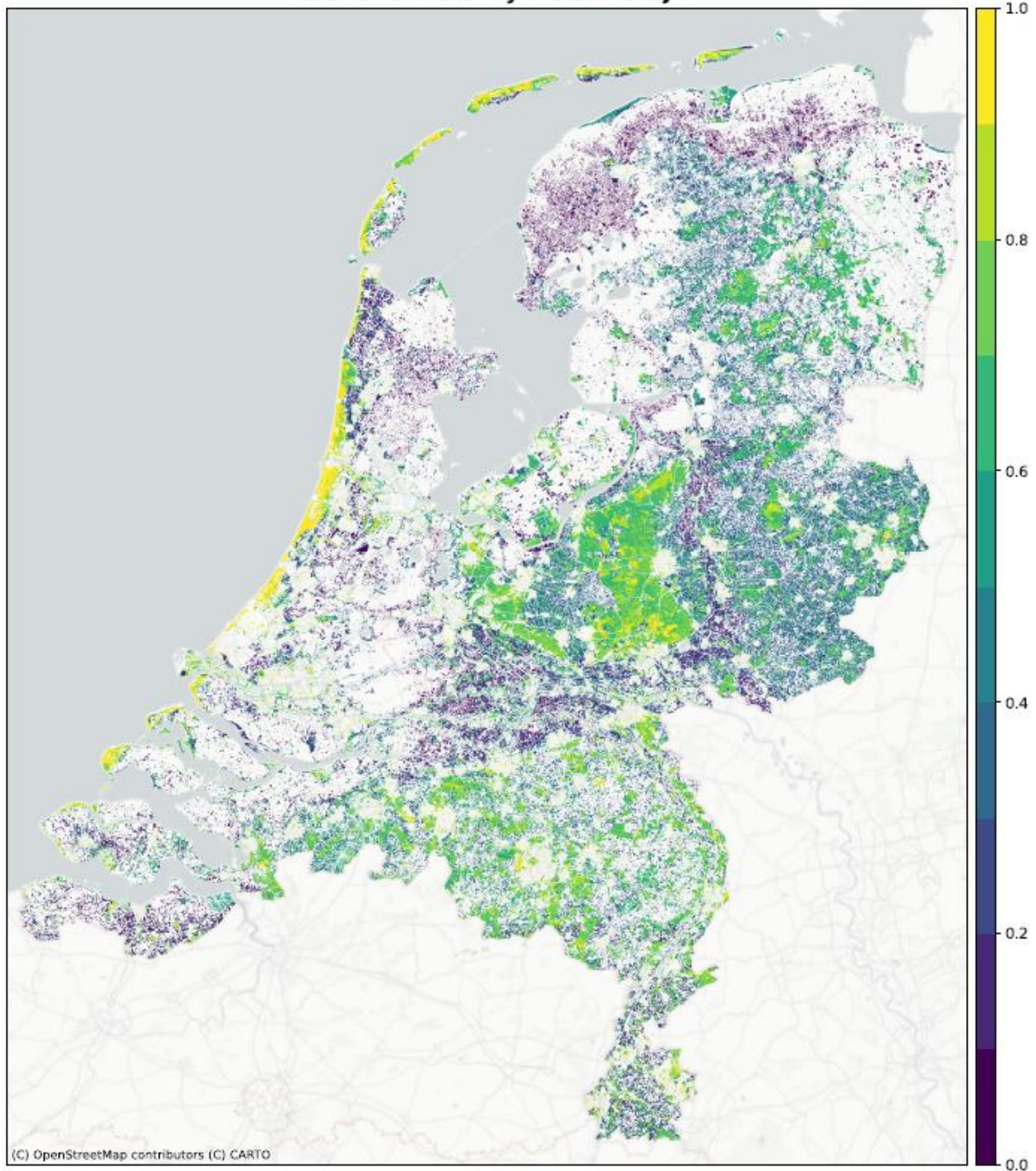
De referentiewaarde voor de populatie (FRP) wordt conform de richtlijnen (DG Environment, 2017) voor zoogdieren uitgedrukt in bezette kilometerhokken of individuen. Voor alle zoogdieren, behalve een aantal vlemmuizen, muizen en kleine zoogdieren, worden de referentiewaarden uitgedrukt in individuen. Net als voor haas drukken we voor konijn om deze reden de FRP eveneens uit in aantal individuen.

Zoals eerder beschreven, zijn exacte populatieaantallen niet bekend. Wel zijn er trends vanaf 1997 en is de omvang van het verspreidingsgebied over de laatste tientallen jaren bekend. Om deze reden wordt voor het vaststellen van de FRP gewerkt met een model-based approach, zoals omschreven in paragraaf 4.1 (volgens Bijlsma et al., 2019). Hiervoor is, net als voor haas, een habitatgeschiktheidsindex opgesteld (zie paragraaf 4.2.5 en box 4.1).

De resulterende HSI-kaart is weergegeven in Figuur 4.10. De kleuren indiceren de mate van geschiktheid van het leefgebied in decimale waarden tussen 0 en 1. Van belang is te benoemen dat deze HSI-kaart, zoals uitgebreider in de bijlage is beschreven, gebaseerd is op recent kaartmateriaal en dus een weergave is van de huidige situatie. Kaartmateriaal van enkele tientallen jaren geleden (van 1994 of nabije jaren) is van onvoldoende detailniveau om een betrouwbare HSI-kaart te genereren.

Voor de habitatmodellering is gebruikgemaakt van data vanuit de Nationale Databank Flora en Fauna (hierna: NDFF, geraadpleegd op 27 oktober 2021).

Habitat Suitability Index Konijn



Figuur 4.10 HSI-kaart konijn.

Op basis van de HSI-kaart is met behulp van referentiedichtheden een inschatting gemaakt van de omvang van de landelijke populatie konijnen in Nederland. Hiervoor is het totale oppervlak aan habitat in alle klassen omgerekend naar oppervlak aan optimale habitat door de oppervlakte van iedere cel in de HSI-kaart te vermenigvuldigen met de HSI-waarde tussen 0 en 1. Het totaaloppervlak is vervolgens vermenigvuldigd met een referentiedichtheid in optimale habitat.

De literatuurwaarden met betrekking tot de dichtheden van konijnen lopen sterk uiteen, in zowel matig geschikt als optimale habitat en tussen agrarisch en (semi)stedelijk gebied (zie Bijlage 2). De exacte dichtheden in optimale habitat binnen Nederland zijn onbekend en zullen waarschijnlijk ook wisselen tussen verschillende gebieden. Om ruimte te geven aan deze onzekerheid gebruiken we een referentiedichtheid met een ondergrens van 100 dieren per km² en een bovengrens van 300 dieren per km², beide in optimale habitat.

Op basis van de ondergrenswaarde van 100 dieren per km² is de huidige populatie berekend als ruim 1.145.000 individuen (1.145.257). Hoewel het niet mogelijk gebleken is om een betrouwbare HSI-kaart van 1994 te genereren, kan met behulp van de trendgegevens wel ingeschat worden hoe groot de populatie omstreeks die periode geweest moet zijn. In paragraaf 4.3.4 is benoemd dat de populatie sinds 1997 jaarlijks met gemiddeld 1,8% achteruit is gegaan. Dat betekent dat de populatie in 1997 ongeveer 1.750.000 (1.749.214) individuen betrof. Aangezien de aantallen konijnen ook voor het starten van de trendperiode in 1997 aan het dalen waren (op basis van afschotgegevens; Dekker & van Norren, 2021), gaan we ervan uit dat de genoemde afname van 1,8% al eerder ingezet is en ook voor 1994 representatief is. Daarmee is te berekenen dat de populatie in 1994 ruim 1.844.000 (1.844.316) individuen betrof.

Op basis van de bovengrenswaarde van 300 dieren per km² is de huidige populatie berekend, zijnde bijna 3.436.000 dieren (3.435.771). Op dezelfde wijze als hierboven is beschreven, resulteert dit in een populatie in 1994 van bijna 5.533.000 dieren (5.532.949).

De volgende stap is beoordelen of de berekende populatieomvang van 1994 voldoende groot was om op lange termijn als levensvatbaar ingeschat te worden. Hiervoor wordt uitgegaan van een MVP-waarde van 5000 adulte dieren. Hiermee kan gesteld worden dat het aantal dieren dat voor 1994 berekend is in zowel de onder- als de bovengrens, een veelvoud groter is dan deze MVP-waarde om op lange termijn levensvatbaar te zijn. Omdat de FRP niet lager mag zijn dan de omvang van de populatie in 1994, moet de FRP conform de richtlijnen worden vastgesteld op 1.844.000-5.533.000 individuen.

Zoals ook in paragraaf 4.2.5 bij haas is vermeld, is ook in dit geval uitgegaan van de door de richtlijnen voorgeschreven aanname dat de dieren binnen het aaneengesloten verspreidingsgebied onderling kunnen uitwisselen en dus een enkele grote metapopulatie vormen. Daarnaast geldt ook hier dat het behalen van een MVP-waarde niet gelijk staat aan het voldoen aan de duurzaamheidsrichtlijnen vanuit de HR.

4.3.6 Vaststellen FRR

Het verspreidingsareaal zoals voorkomt in 1994 is groot genoeg om een duurzame populatie te herbergen en kan daarmee worden vastgesteld op 420 10x10 km-hokken.

5 Beoordeling Staat van Instandhouding

In dit hoofdstuk wordt per soort, conform de beoordeling en bijbehorende matrix die zijn beschreven in hoofdstuk 3, de staat van instandhouding bepaald.

5.1 Haas

5.1.1 Verspreiding

De omvang van het huidige areaal is stabiel en niet kleiner dan het vastgestelde areaal in de FRR. Dit aspect wordt daarmee beoordeeld als **gunstig**.

5.1.2 Populatie

De populatie laat op basis van de trendbepaling een afname zien van gemiddeld 1,2% per jaar. De huidige populatie is kleiner dan de FRP. Omdat sprake is van een negatieve trend groter dan 1%, wordt de SVI van de populatie beoordeeld als **zeer ongunstig**.

5.1.3 Leefgebied

Het leefgebied is in de huidige situatie, gebaseerd op de gegenereerde HSI-kaart, van voldoende omvang en kwaliteit voor de FRP (279.000-744.000 dieren). Dit aspect wordt daarmee beoordeeld als **gunstig**.

5.1.4 Toekomstperspectief

5.1.4.1 Beoordelingsmethodiek

Het toekomstperspectief geeft de richting aan van de te verwachten verandering in SVI in de nabije toekomst (12 jaar), gebaseerd op de huidige status, drukfactoren en bedreigingen en maatregelen die worden genomen die in het belang kunnen zijn van de soort. Hierbij worden de aspecten verspreiding, populatie en leefgebied beoordeeld. Voor elk van deze drie parameters wordt beoordeeld of de toekomstverwachting **goed**, **matig**, **slecht** of **onbekend** is (DG Environment, 2017; Tabel 25). Dit oordeel is mede afhankelijk van de huidige beoordeling van de parameter.

Om het toekomstperspectief per parameter te beoordelen, worden achtereenvolgens de toekomstige trend en de toekomstverwachting beoordeeld, waarna een eindoordeel wordt vastgesteld per parameter. De beoordeling van de drie parameters samen bepaalt uiteindelijk het gecombineerde toekomstperspectief (DG Environment, 2017; Tabel 26).

Het toekomstperspectief weegt dus de te verwachten verbeteringen en bedreigingen af en is deels afhankelijk van expertoordeel. In veel gevallen kan het moeilijk zijn om te voorspellen hoe de balans tussen verbeteringen en bedreigingen uitvalt en of de resulterende trend negatief, positief of stabiel zal zijn. Het is daarom van belang om de huidige trends te beoordelen op basis van de huidige drukfactoren en maatregelen en de toekomstige trend op basis van te verwachten ontwikkelingen.

Onderstaand wordt eerst een beeld gegeven van de belangrijkste huidige knelpunten en bedreigingen, gevolgd door de verwachte ontwikkelingen in de nabije toekomst. Vervolgens worden per parameter (verspreiding, populatie en habitat) de toekomstige trend en vooruitzichten beoordeeld. Dit leidt uiteindelijk tot een eindbeoordeling voor het toekomstperspectief.

5.1.4.2 Huidige situatie en ontwikkelingen

Broekhuizen et al. (2016) geven aan dat de grootschalige verandering in de inrichting van het landschap in Nederland, met name de intensivering van het agrarisch gebruik, als de belangrijkste drukfactor gezien moet worden die zorgt voor de afname in de aantallen hazen. In het rapport van Dekker en Van Norren (2021) is uitgebreid ingegaan op het complex van op elkaar inwerkende primaire en secundaire invloeden die op de populatie inwerken. Primaire oorzaken zijn onder meer verlies aan variatie, kwaliteit en diversiteit in voedselplanten en landschap en een toename van de mechanisatie. De kwaliteit van voedsel en mate van dekking nemen daarmee af. Daarbovenop komen secundaire invloeden als ziekten, weersomstandigheden, predatie, plagen en jacht. De belangrijkste kennislacune is hoe alle verschillende drukfactoren zich tot elkaar verhouden en interacteren en daarmee de hazenstand beïnvloeden (Dekker en Van Norren, 2021).

Maatregelen om de stand te herstellen, moeten met name gezocht worden op het vlak van habitatverbetering (Dekker en Van Norren, 2021). Maatregelen omtrent de gevolgen van predatie (en beheer daarvan) en jacht dienen altijd in een vorm van maatwerk te worden onderzocht, zodat de effecten op lokale populaties inzichtelijk gemaakt kunnen worden (Dekker en Van Norren, 2021).

Voor het agrarisch natuurbeheer is in 2016 een nieuw subsidiestelsel in werking getreden, het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb). Hierbij wordt gewerkt met een collectieve aanpak waarin niet langer individuele deelnemers eindbegunstigde zijn voor de beheersubsidie, maar veertig regionale collectieven die voor dit doel zijn opgericht. Hiermee is ook het beheer gedecentraliseerd en kregen de provincies regie over de uitvoering door de collectieven. In totaal richt het ANLb zich op 68 doelsoorten uit de Vogelrichtlijn en Habitatrictlijn. Daarnaast voegen provincies zelf soorten toe vanuit provinciale doelen. Voor de uitvoering is een leefgebiedenbenadering doorgevoerd. Deze benadering richt zich op het realiseren en in stand houden van vier leefgebieden, met in ieder leefgebied doelsoorten die een vergelijkbaar beheer vragen. De vier leefgebieden zijn: open akkerland, open grasland, droge dooradering en natte dooradering.¹² Haas behoort niet tot de primaire 68 doelsoorten, maar het is te verwachten dat deze meer generalistische soorten kunnen meeliften op maatregelen die de leefgebieden open akkerland, open grasland en droge dooradering verbeteren.

De huidige uitvoeringsperiode van het ANLb loopt door tot 2023. Na ruim vier jaar is door WENR een tussenevaluatie uitgevoerd, in opdracht van het Ministerie van LNV en de provincies. Het netto areaal dat in de leefgebieden (en categorie water) wordt beheerd via de collectieven is toegenomen van 64.293 ha in 2016 tot 84.437 ha in 2019. De grootste inspanning in areaal en budget ligt bij het leefgebied open grasland (Boonstra et al., 2021). De verwachting is echter dat het ANLb alleen, ook na het uitvoeren van verbeterpunten gericht op optimalisatie van het beheer, onvoldoende zal zijn om de negatieve trends van veel doelsoorten te keren. Er is onvoldoende gedefinieerd hoe en wat de precieze bijdrage van het ANLb moet zijn voor de staat van instandhouding van de doelsoorten. Daarmee is ook onduidelijk in hoeverre de maatregelen voldoende bijdragen om de trend in dalende aantallen hazen te kunnen keren. Meer inzet voor het leefgebied open grasland is nodig, waarbij het beheer gericht wordt op langjarige verbetering van de habitatkwaliteit, vergroting van kerngebieden, openheid van het landschap, beperking van mestgift en verschraling. Deze maatregelen vergen aanpassingen die niet verwacht worden van agrariërs op basis van een vrijwillig stelsel met vergoedingen voor inkomstenderving per hectare en kortlopende contracten (Boonstra et al., 2021).

In 2023 gaat het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) in. De Nederlandse invulling hiervan is het Nationaal Strategisch plan. Het ANLb en de rol van de collectieven worden hierin voortgezet. In het conceptplan (IPO, LNV en UvW, 2021) is vermeld dat meer ingezet gaat worden op het ANLb. Er wordt ingezet op de optimalisatie van beheer in de bestaande vier leefgebieden en er komt extra inzet voor water- en klimaatmaatregelen. De verwachting is dat het areaal ANLb in de komende GLB-periode zal groeien naar 135.000 ha. Hiernaast wordt gewerkt met ecoregelingen, waarbij agrariërs uit een lijst van ongeveer 25 activiteiten kunnen kiezen wat bij hun bedrijfsvoering en interesses past en bij de doelstellingen voor leefomgeving, biodiversiteit en klimaatopgave en waterkwaliteit. De vergoeding stijgt mee met de inspanning. In het coalitieakkoord 2021-2025 (VVD, D66, CDA en CU, 2021) is aangegeven dat er bovendien tot 2035 cumulatief 25 miljard euro geïnvesteerd wordt in een Nationaal Programma Landelijk Gebied, wat mede moet leiden tot transitie van de landbouw richting kringlooplandbouw. Daarbij moeten (gebiedsgericht) de opgaven ten aanzien van natuurherstel, klimaat en water vastgesteld worden.

¹² [Het Agrarisch Natuurbeheer \(ANLb\) - BIJ12+](#)

Ondanks de afname van de populatie, komt haas nog steeds wijdverspreid voor. Het ANLb-beleid van de laatste jaren, met een toename in areaal beheerd oppervlak, heeft nog niet geleid tot het keren van de dalende trend. De ambities voor de komende jaren in het GLB-NSP zijn gericht op het verder vergroten van het areaal van de vier leefgebieden, echter zonder concrete uitwerkingen per soort. De verdere vergroting van het leefgebied zal naar verwachting leiden tot betere omstandigheden voor hazen in het landelijk gebied, in combinatie met de maatregelen om de kwaliteit van het landelijk gebied te vergroten. Het is echter onduidelijk of de ambities en daaropvolgende maatregelen voldoende zullen zijn om de negatieve trend te kunnen keren.

5.1.4.3 Beoordeling parameters

De in paragraaf 5.1.4.2 geschetste ontwikkelingen leveren naar verwachting in de nabije toekomst geen significante veranderingen op in de verspreiding van haas in Nederland, en daarmee een stabiele trend. Op basis van de huidige beoordeling van de parameter verspreidingsgebied als **gunstig**, resulteert dit in een **goed** toekomstperspectief voor deze parameter.

Voor de populatie, die op basis van de kortetermijntrend een afname van 1,4% per jaar laat zien (zie paragraaf 4.2.4) en momenteel beoordeeld is als **zeer ongunstig**, mag verwacht worden dat de maatregelen die getroffen worden in het landelijk gebied positief kunnen werken voor de populatieomvang en daarmee de negatieve trend kunnen beïnvloeden in positieve richting. Het is echter niet te voorspellen of de voorgenomen maatregelen voldoende zijn om de huidige bedreigingen teniet te kunnen doen en daarmee de negatieve trend volledig te kunnen ombuigen. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke beleidskeuzes en uitvoering daarvan. Dit resulteert in een **onbekend** perspectief voor deze parameter.

Het leefgebied van haas in Nederland wordt naar verwachting, met de voorgenomen maatregelen in het agrarisch gebied, in ieder geval op lokale schaal van betere kwaliteit. Tegelijkertijd vinden nog steeds schaalvergroting en intensivering plaats en verdwijnt leefgebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen. Het is echter niet te voorspellen of de voorgenomen maatregelen voldoende zijn om de huidige bedreigingen teniet te kunnen doen en daarmee de kwaliteit en omvang van het leefgebied te behouden of verbeteren. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke beleidskeuzes en uitvoering daarvan. Dit resulteert in een **onbekend** perspectief voor deze parameter.

Met een parameter op **goed** en twee parameters op **onbekend** wordt, conform de methodiek zoals beschreven in paragraaf 5.1.4.1, het eindoordeel voor het aspect toekomstperspectief vastgesteld als **onbekend**.

5.1.5 Samenvatting en totaalbeoordeling SvI

Conform de beoordelingsmatrix is de totaalbeoordeling van de staat van instandhouding van haas **zeer ongunstig**. Tabel 5.1 geeft een samenvatting van de SvI.

Tabel 5.1 Samenvatting Staat van Instandhouding haas

Parameter	SvI
Verspreidingsgebied	Gunstig
Populatie	Zeer ongunstig
Leefgebied	Gunstig
Toekomstperspectief	Onbekend
Totaalbeoordeling SvI	Zeer ongunstig

5.2 Konijn

5.2.1 Verspreiding

De omvang van het huidige areaal is stabiel en niet kleiner dan het vastgestelde areaal in de FRR. Dit aspect wordt daarmee beoordeeld als **gunstig**.

5.2.2 Populatie

De populatie laat op basis van de trendbepaling een afname zien van gemiddeld 1,8% per jaar. De totale populatie is kleiner dan de FRP. Omdat sprake is van een negatieve trend groter dan 1%, wordt de SVI van de populatie beoordeeld als **zeer ongunstig**.

5.2.3 Leefgebied

Het leefgebied is in de huidige situatie, gebaseerd op de gegenereerde HSI-kaart, van voldoende omvang en kwaliteit voor de FRP van 1.844.000-5.533.000 dieren. Dit aspect wordt daarmee beoordeeld als **'gunstig'**.

5.2.4 Toekomstperspectief

5.2.4.1 Beoordelingsmethodiek

Voor konijn geldt de beoordelingsmethodiek zoals deze in paragraaf 5.1.4.1 is toegelicht voor de haas.

5.2.4.2 Huidige situatie en ontwikkelingen

De belangrijkste drukfactoren die hebben geleid tot waargenomen dalingen in de aantallen konijnen zijn twee virusziekten: myxomatose (vanaf 1953) en *Rabbit Haemorrhagic Disease* (RHD). In het rapport van Dekker en Van Norren (2021) is uitgebreid ingegaan op het effect van beide ziekten en hoe deze de stand beïnvloeden, waarbij de kennis met name gebaseerd is op onderzoek in de duinen. Lagere dichtheden aan konijnen leiden tot isolatie van (kleinere) populaties en beïnvloeden bovendien de kwaliteit van het leefgebied doordat kortgrazige vegetatie verdwijnt, die grotere populaties zelf in stand houden. Predatie in kleine populaties kan er bovendien voor zorgen dat deze populaties niet makkelijk meer kunnen uitbreiden.

Maatregelen om de stand te herstellen, moeten met name gezocht worden op het vlak van habitatverbetering. Ook bijplaatsingen van dieren en de aanleg van kunstburchten kunnen helpen om de stand te herstellen (Dekker en Van Norren, 2020). Het doel is uiteindelijk om ervoor te zorgen dat voldoende volwassen en jonge konijnen overleven om binnen een populatie snel resistentie tegen op te bouwen bij een nieuwe ziekte-uitbraak. Hoe dat precies te bereiken is, is onderdeel van lopend onderzoek in opdracht van het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN).

In paragraaf 5.1.4.2 is voor de haas beschreven welke ontwikkelingen er zijn in het agrarisch leefgebied, waar ook het konijn zich thuis voelt. Of deze ontwikkelingen voldoende zijn om de negatieve trend te keren, is onzeker. Dezelfde onzekerheid is daarmee ook voor konijn relevant.

In natuurgebieden spelen isolatie en met name het dichtgroeien en verruigen van het leefgebied, o.a. als gevolg van stikstofdepositie, een grote rol. Het areaal landnatuur waar de kritische depositiewaarden voor stikstof wordt overschreden, nam tussen 1995 en 2018 af van ca 80% tot ca. 70%.¹³ Sinds 2010 treden er in alle ecosysteemttypen gemiddeld geen verbeteringen in de condities meer op. Vooral ecosystemen als bos, heide en open duin zijn sterk stikstofgevoelig en hier zijn de condities door stikstofdepositie over vrijwel het gehele areaal matig of slecht. In vrijwel het gehele areaal heide worden de kritische depositiewaarden overschreden, waardoor vrijwel het gehele areaal in de kwaliteitscategorieën matig of slecht valt. De situatie in de open duinen is iets beter, met het grootste deel van het areaal binnen de categorie matig. Volgens het Compendium van de Leefomgeving (CLO) is het huidige Nederlandse milieubeleid nog onvoldoende om goede condities voor een duurzame instandhouding van ecosystemen en soorten te scheppen.¹²

¹³ [Geschiktheid stikstofdepositie stikstofgevoelige landnatuur, 2018 | Compendium voor de Leefomgeving \(clo.nl\)](#)

In de Wet stikstofreductie en natuurverbetering¹⁴ is vermeld dat, door resultaatsverplichtende omgevingswaarden, in 2025 40% van het areaal met voor stikstof gevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde moet zijn gebracht. Voor 2030 gaat het om 50% en in 2035 om 74%. In het coalitieakkoord 2021-2025 (VVD, D66, CDA en CU, 2021) is vermeld dat dit proces versneld wordt, met als eindjaar 2030 in plaats van 2035.

Ondanks de afname van de populatie komt konijn nog steeds wijdverspreid voor. Desalniettemin hebben de laatste jaren ANLb-beleid, met een toename in areaal beheerd oppervlak, nog niet geleid tot het keren van de dalende trend in het agrarisch gebied. De ambities voor de komende jaren in het GLB-NSP zijn gericht op het verder vergroten van het areaal van de vier leefgebieden, echter zonder concrete uitwerkingen per soort. Het is dan ook onduidelijk of de ambities en daaropvolgende maatregelen voldoende zullen zijn om de negatieve trend te kunnen keren. In natuurgebieden geldt de uitgesproken resultaatsverplichting om in 2030 een significante reductie in stikstofoverbelasting gerealiseerd te hebben. In hoeverre de maatregelen die hiervoor benodigd zijn dit daadwerkelijk gaan realiseren en daarmee (ook) leiden tot herstel van de konijnenstand, is onzeker.

5.2.4.3 Beoordeling parameters

De in paragraaf 5.2.4.2 geschetste ontwikkelingen leveren naar verwachting in de nabije toekomst geen significante veranderingen op in de verspreiding van konijn in Nederland, en daarmee een stabiele trend. Op basis van de huidige beoordeling van de parameter verspreidingsgebied als **gunstig**, resulteert dit in een **goed** toekomstperspectief voor deze parameter.

Voor de populatie, die op basis van de korte termijntrend een afname van 7,2% per jaar laat zien (zie paragraaf 4.2.4) en momenteel beoordeeld is als **zeer ongunstig**, mag verwacht worden dat de maatregelen die getroffen worden in het landelijk gebied positief kunnen werken voor de populatieomvang en daarmee de negatieve trend kunnen beïnvloeden in positieve richting. Dit geldt ook voor de maatregelen die getroffen worden in en rondom natuurgebieden, met name gericht op het terugdringen van (effecten als gevolg van) de stikstofdepositie. Het is echter niet te voorspellen of de voorgenomen maatregelen voldoende zijn om de huidige bedreigingen teniet te kunnen doen en daarmee de negatieve trend volledig te kunnen ombuigen. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke beleidskeuzes en uitvoering daarvan. Dit resulteert in een **onbekend** perspectief voor deze parameter.

Het leefgebied van konijn in Nederland wordt naar verwachting, met de voorgenomen maatregelen in het agrarisch gebied, in ieder geval op lokale schaal van betere kwaliteit. Tegelijkertijd vinden nog steeds schaalvergroting en intensivering plaats en verdwijnt leefgebied als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen. In natuurgebieden treedt naar verwachting op korte termijn op beperkte schaal herstel op. Het is echter niet te voorspellen of de voorgenomen maatregelen voldoende zijn om de huidige bedreigingen teniet te kunnen doen en daarmee de kwaliteit en omvang van het leefgebied te behouden of te verbeteren. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke beleidskeuzes en uitvoering daarvan. Dit resulteert in een **onbekend** perspectief voor deze parameter.

Met een parameter op **goed** en twee parameters op **onbekend**, wordt conform de methodiek zoals beschreven in paragraaf 5.1.4.1 het eindoordeel voor het aspect toekomstperspectief vastgesteld als **onbekend**.

5.2.5 Samenvatting en totaalbeoordeling SvI

Conform de beoordelingsmatrix is de totaalbeoordeling van de staat van instandhouding van konijn **zeer ongunstig**. Tabel 5.2 geeft een samenvatting van de SvI.

Tabel 5.2 Samenvatting Staat van Instandhouding konijn

Parameter	SvI
Verspreidingsgebied	Gunstig
Populatie	Zeer ongunstig
Leefgebied	Gunstig
Toekomstperspectief	Onbekend
Totaalbeoordeling SvI	Zeer ongunstig

¹⁴ Staatsblad 2021, 140 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen (officielebekendmakingen.nl)

Literatuur

- Alefs P., van Els P., Verburg P. & Vogel R. 2019. Beoordeling provinciale staat van instandhouding van 12 broedvogelsoorten in Gelderland. Sovon-rapport 2019/33. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Andersen, J., 1957: Studies in Danish hare populations. I. Population fluctuations. *Danish Review of Game Biology*, 3, 85–131.
- Averianov, A., Niethammer, J., Krapp, F., 2003. Handbuch der Säugetiere Europas, Band 3/II: Hasentiere Lagomorpha. *Lepus europaeus* Pallas, 1778-Feldhase. 35–104. Aula-Verlag, Wiebelsheim
- Arnold, J. M., Greiser, G., Kampmann, S., Martin, I., 2013. Status und Entwicklung ausgewählter Wildtierarten in Deutschland. Jahresbericht 2013. Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands (WILD). Deutscher Jagdverband (Hrsg.), Berlin.
- Arnold, J.M., Greiser, G., Krüger, S., Martin, I., 2016. Status und Entwicklung ausgewählter Wildtierarten in Deutschland. Jahresbericht 2015. Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands (WILD). Deutscher Jagdverband (Hrsg.), Berlin
- Bijlsma, R.J., E. Agrillo, F. Attorre, L. Boitani, A. Brunner, P. Evans, R. Foppen, S. Gubbay, J.A.M. Janssen, A. van Kleunen, W. Langhout, R. Noordhuis, M. Pacifici, I. Ramírez, C. Rondinini, M. van Roomen, H. Siepel & H.V. Winter, 2019a. Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives. Technical report. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Report 2928. 94 p.
- Bijlsma, R.J., E. Agrillo, F. Attorre, L. Boitani, A. Brunner, P. Evans, R. Foppen, S. Gubbay, J.A.M. Janssen, A. van Kleunen, W. Langhout, R. Noordhuis, M. Pacifici, I. Ramírez, C. Rondinini, M. van Roomen, H. Siepel & H.V. Winter, 2019b. Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives. Examples of setting favourable reference values. Report 2929, Wageningen Environmental Research, Wageningen. 220 p.
- Boonstra, F.G., W. Nieuwenhuizen, T. Visser, T. Mattijssen, F.F. van der Zee, R.A. Smidt en N. Polman, 2021. Stelselvernieuwing in uitvoering; tussenevaluatie van het agrarisch natuur- en landschapsbeheer. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3066. 86 blz.; 13 fig.; 1 tab.; 35 ref.
- Bouwma I.M., Janssen J.A.M., Hennekens S.M., Kuipers H., Paulissen M.P.C.P., Niemeijer C.M., Wallis de Vries M.F., Pouwels R., Sanders M.E. & Epe M.J. 2009. Realisatie landelijke doelen Vogel- en Habitatrichtlijn. Alterra-rapport 1835 (met CD-rombijlagen). Alterra, Wageningen.
- Broekhuizen, S., Maaskamp, F., 1982. Movement, home range and clustering in the European hare (*Lepus europaeus*) in the Netherlands. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 47, 22–32.
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (redactie), 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (redactie), 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren – Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.
- Buys, J. & J. Dekker, 2010. In een groen groen boerenland.... Hazen en landgebruik in Limburg. *Natuurhistorisch maandblad* 99 (5); 97-102.
- Calvete, C., Estrada, R., Angulo, E. & Cabezas-Ruiz, S. (2004). Habitat factors related to wild rabbit conservation in an agricultural landscape. *Landscape Ecology*, 19, 533–544.
- Calvete, C., Pelayo, E., and Sampietro, J., 2006. Habitat factors related to wild rabbit population trends after the initial impact of Rabbit Haemorrhagic Disease. *Wildlife Research*, 33, 467-474.
- Cowan, D. P. & Bell, D. J., 1986. Leporid social behaviour and social organization. *Mammal Review*, 16 (3-4), 169–179. doi:10.1111/j.1365-2907.1986.tb00039.x
- Daniels, M. J., Lees, J. D., Hutchings, M. R., Greig, A., 2003. The ranging behaviour and habitat use of rabbits on farmland and their potential role in the epidemiology of paratuberculosis. *The Veterinary Journal* 165:248–257. [https://doi.org/10.1016/S1090-0233\(02\)00238-1](https://doi.org/10.1016/S1090-0233(02)00238-1)
- Dekker, J. J. A., 2007. Rabbits, refuges and resources. How foraging of herbivores is affected by living in burrows. Ph.D. Thesis, Wageningen University, 65-84.

- Dekker, J., 2010. Hazen tussen duin en dijk. *Tussen Duin & Dijk*, 9(2), 7–9.
- Dekker J. en E. van Norren, 2021. Achteruitgang van haas en konijn sinds 1950, Oorzaken en beschermingsmogelijkheden. Rapport 2020.24. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Devillard, S., Aubineau, J., Berger, F., Léonard, Y., Roobrouck, A., Marchandea, S., 2008. Home range of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in three contrasting French populations. *Mammalian Biology*, 73, 128–137. doi:10.1016/j.mambio.2007.01.003
- DG Environment, 2017. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17.
- Eiberle, K., Matter, J. F., & Nizon, V., 1982. Über die Abhängigkeit der Hasenstrecken vom Witterungsverlauf während der Fortpflanzungsperiode. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 101(1), 1–12. doi:10.1007/bf02741166
- Eylert, J., 2021. Feldhase (*Lepus europaeus*). In: AG Säugetierkunde NRW — Online-Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens. Found on saeugeratlas-nrw.lwl.org on 28/09/2021
- Flux, J. E. C., 2008. A Review of Competition between Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and Hares (*Lepus europaeus*). *Lagomorph Biology*, 241–249. doi:10.1007/978-3-540-72446-9_16
- Frankham, R., J.D. Ballou & D.A. Briscoe, 2004. *A Primer of Conservation Genetics*. Cambridge University Press
- Frankham, R., C.J.A. Bradshaw & B.W. Brook, 2014. Genetics in conservation management: Revised recommendations for the 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. *Biological Conservation* 170: 56–63
- Frylestam, B., 1979. Studies on the European hare. XXXV. Structure, size and dynamics of three European hare populations in Southern Sweden. *Acta Theriologica* 24 (33): 449–464.
- Gálvez, L., López-Pintor, A., De Miguel, J. M., Alonso, G., Rueda, M., Rebollo, S., & Gómez-Sal, A., 2008. Ecosystem Engineering Effects of European Rabbits in a Mediterranean Habitat. *Lagomorph Biology*, 125–139. doi:10.1007/978-3-540-72446-9_9
- García-Dorado, A., 2015. On the consequences of ignoring purging on genetic recommendations for minimum viable population rules. *Heredity* 115: 185–187.
- Gilpin, M.E. & M.E. Soulé 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. In: M.E. Soulé (ed). *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland Massachusetts: 19–34.
- Hackländer, K., Frisch, C., Klansek, E., Steineck, T., & Ruf, T., 2001. Die Fruchtbarkeit weiblicher Feldhasen (*Lepus europaeus*) aus Revieren mit unterschiedlicher Populationsdichte. *Zeitschrift Für Jagdwissenschaft*, 47(2), 100–110. doi:10.1007/bf02239822
- Haerer, G., Nicolet, J., Bacciarini, L., Gottstein, B., Giacometti, M., 2001. Causes of mortality, zoonoses and reproductive performance in European brown hare in Switzerland, *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 143, 193–201.
- Interprovinciaal Overleg, Ministerie van LNV & Unie van Waterschappen, 2021. Concept Nationaal Strategisch Plan. Toekomstbestendig boeren sterker belonen. Publicatiedatum december 2021.
- Jamieson, I.G & F.W. Allendorf, 2012. How does the 50/500 rule apply to MVP's? *Trends in Ecology and Evolution* 27(10): 578–584.
- Kilias, H. & Ackermann, W., 2001. Zur Bestandssituation des Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas) in Bayern. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 47, 111–124.
- Koomen, F., 2018. Analyse Huidige Informatievoorziening Faunabeheer. Rapport BIJ12, Utrecht.
- Kuiters, A.T., R.J. Bijlsma & J.A.M. Janssen, 2022. Actualised favourable reference values for population size and range for species of Annex II of the Habitats Directive. Wageningen, The Statutory Research Task Unit for Nature and the Environment (WOT Natuur & Milieu), in prep.
- Lande, R. 1998. Anthropogenic, ecological and genetic factors in extinction and conservation. *Research on Population Ecology* 40: 259–269.
- Lees, A.C. & Bell, D.J., 2008. A conservation paradox for the 21st century: the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*, an invasive alien and an endangered native species. *Mammal Review*, 38, 304–320.
- Lewandowski, K., Nowarowski, J. J., 1993. Spatial distribution of brown hare *Lepus europaeus* in habitats of various types of agriculture. *Acta Theriologica*, 38(4), 435–44. doi: 10.4098/AT.arch.93-34
- Luikart, G., N. Ryman., D.A. Tallmon, M.K. Schwartz & F.W. Allendorf, 2010. Estimation of census and effective population sizes: the increasing usefulness of DNA-based approaches. *Conservation Genetics* 11: 355–373.

- Marboutin, E., Bray, Y., Péroux, R., Mauvy, B., Lartiges, A., 2003. Population dynamics in European hare: Breeding parameters and sustainable harvest rates. *Journal of Applied Ecology*, 40, 580–591.
- Mayer, M., Ullmann, W., Sunde, P., Fischer, C., & Blaum, N., 2018. Habitat selection by the European hare in arable landscapes: The importance of small-scale habitat structure for conservation. *Ecology and Evolution*, 8(23), 11619–11633. doi:10.1002/ece3.4613
- Merow, C., Matthew J. Smith & John A. Silander, Jr. 2013. A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter. *Ecography*, 36: 1058–1069.
- Mück, J. (2015). Feldhasen und Blühmischungen. *Der Jäger in Baden-Württemberg*. 60(3), 4 -7.
- Norren, E. van, J. Dekker en H. Limpens, 2020. Basisrapport Rode Lijst Zoogdieren 2020 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Rapport 2019.026. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Ottburg, F.G.W.A. & C.A.M. van Swaay (red.), 2014. Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreidingsgebied van soorten van bijlage II, IV en V van de Habitatrichtlijn. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 124. 269 blz.; 76 fig.; 12 tab.; diverse ref.
- Ottens, H.J., & P. Wiersma, 2016. Hoe de hazen lopen in Groningen. Werkgroep Grauwe Kiekendief, Naturetoday, 3 november 2016. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=23063>
- Palomares, F., 2003. Warren building by European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in relation to cover availability in a sandy area. *Journal of Zoology*, 259, 63–67.
- Palomares, F., Delibes, M., Revilla, E., Calzada, J. and Fedriani, J. M., 2001. Spatial Ecology of Iberian Lynx and Abundance of European Rabbits in Southwestern Spain. *Wildlife Monographs*, 148, 1-36.
- Palstra, F.P. and D.J. Fraser, 2012. Effective/census population size ratio estimation: a compendium and appraisal. *Ecology and Evolution* 2012; 2(9): 2357–2365.
- Petrovan, S., Ward, A., & Wheeler, P., 2013. Habitat selection guiding agri-environment schemes for a farmland specialist, the brown hare. *Animal Conservation*, 16, 344–352. doi: 10.1111/acv.12002
- Pfister, H. P., Kohli, L., Kastli, P., Birrer, S., 2002: Feldhase, Schlussbericht 1991 – 2002. Schriftenreihe Umwelt Nr. 334, Wildtiere. BUWAL 2002, Bern: 150 S.
- Phillips S.J., R.P. Anderson & R.E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species. *Journal of Ecology*, 94: 176–191.
- Phillips, Steven J., Trevor Hastie, Miroslav Dudík, Yung En Chee, and Colin J. Yates. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17:43-57
- Ralls, K., J.D. Ballou & A. Templeton 1988. Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. *Conservation Biology* 2: 185-193.
- Reitz, F., Léonard, Y., 1994. Characteristics of European hare *Lepus europaeus* use of space in a French agricultural region of intensive farming. *Acta Theriologica*, 392, 143–157.
- Rödel, H. G., & Von Holst, D., 2008. Weather Effects on Reproduction, Survival, and Body Mass of European Rabbits in a Temperate Zone Habitat. *Lagomorph Biology*, 115–124. doi:10.1007/978-3-540-72446-9_8
- Rödel, H. G. & Dekker, J., 2012. Weer konijn en haas. Invloed van het weer op populatiedynamiek. *Zoogdier*, 23(4), 1–3.
- Roedenbeck, I. A., & Voser, P., 2008. Effects of roads on spatial distribution, abundance and mortality of brown hare (*Lepus europaeus*) in Switzerland. *European Journal of Wildlife Research*, 54, 425–437. doi:10.1007/s10344-007-0166-3
- Rogers, P. M., 1981. Ecology of the European Wild Rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L.) in Mediterranean Habitats. II. Distribution in the Landscape of the Camargue, S. France. *Journal of Applied Ecology*, 18(2), 355–371. doi:10.2307/2402400
- Rogers, P. M. and Myers, K. J., 1979. Ecology of the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* in mediterranean habitats. I. Distribution in the landscape of the Coto Doñana, S. Spain. *Journal of Applied Ecology*, 16(3), 691–703.
- Rühe, F., Hohmann, U., 2004. Seasonal locomotion and home-range characteristics of European hares (*Lepus europaeus*) in an arable region in central Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 50, 101–111. doi:10.1007/s10344-004-0049-9
- Santilli, F., Bagliacca, M., & Paci, G., 2014. Density and habitat use of sympatric Brown hares and European rabbits in a Mediterranean farmland area of Tuscany (Central Italy). *Ethology Ecology & Evolution*, 27(2), 233–243. doi:10.1080/03949370.2013.870607
- Schäfers, G., Ebersbach, H., Reimers, H., Körber, P., Janke, K., Borggräfe, K., Landwehr, F., 2016. Atlas der Säugetiere Hamburgs. Artenbestand, Verbreitung, Rote Liste, Gefährdung und Schutz. – Behörde für Umwelt und Energie, Amt f. Naturschutz, Grünplanung und Energie, Abteilung Naturschutz. Hamburg.

- Schai-Braun, S. C., Kowalczyk, C., Klänsek, E., & Hackländer, K., 2019. Estimating Sustainable Harvest Rates for European Hare (*Lepus europaeus*) Populations. *Sustainability*, 11(10), 2837. doi:10.3390/su11102837
- Schai-Braun, S., Hackländer, K., 2014. Home range use by the European hare (*Lepus europaeus*) in a structurally diverse agricultural landscape analysed at a fine temporal scale. *Acta Theriologica* 59, 277–287. doi: 10.1007/s13364-013-0162-9
- Scheppers, T. & Casaer, J., 2008. Wildbeheereenheden Statistieken – Rapportering en verwerking over de periode 1998 -2007. Mededeling van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek nr 9., Brussel
- Schiefenhövel, P., 2011. Die Wirbeltierfauna des rheinland-pfälzischen Westerwaldes und der angrenzenden Flusstäler. Masgeik Stiftung - Arbeitsbericht 8.
- Schröpfer, R. & H. Nyenhuis, 1982. Die Bedeutung der Landwirtschaftsstruktur für die Populationsdichte des Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS 1778). – Zeitschrift für Jagdwissenschaften. 28, 213 – 231.
- Sliwinski K, E. Strauß, K. Jung & U. Siebert, 2021. Comparison of spotlighting monitoring data of European brown hare (*Lepus europaeus*) relative population densities with infrared thermography in agricultural landscapes in Northern Germany. *PLoS ONE* 16(7): e0254084. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254084>
- Smith, R. K., S. Harris, N.V. Jennings, 2005. A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammalian Review*, 35, 1–24, doi:10.1111/j.1365-2907.2005.00057.x
- Smith, R. K., Jennings, N. V., Robinson, A., Harris, S., 2004. Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology*, 41, 1092–1102.
- Southern, H. N., 1940. The ecology and population dynamics of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Annals of Applied Biology*, 27, 509–526. doi:10.1111/j.1744-7348.1940.tb07522.x
- Stott, P., 2003. Use of space by sympatric European hares (*Lepus europaeus*) and European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Australia. *Mammalian Biology*, 68, 317–327.
- Strauß, E., Grauer, A., Bartel, M., Klein, R., Wenzelides, L., Greiser, G., Muchin, A., Nösel, H., Winter, A., 2008. The German wildlife information system: population densities and development of European Hare (*Lepus europaeus* PALLAS) during 2002–2005 in Germany, 54(1), 142–147. doi:10.1007/s10344-007-0112-4
- Tablado, Z., Revilla, E., & Palomares, F., 2009. Breeding like rabbits: global patterns of variability and determinants of European wild rabbit reproduction. *Ecography*, 32(2), 310–320. doi:10.1111/j.1600-0587.2008.05532.x
- Traill, L.W., C.J.A. Bradshaw & B.W. Brook, 2007. Minimum viable population size: A meta-analysis of 30 years of published estimates. *Biological Conservation* 139: 159-166.
- Traill, L.W., B.W. Brook, R.R. Frankham & C.J.A. Bradshaw, 2010. Pragmatic population viability targets in a rapidly changing world. *Biological Conservation* 143: 28-34.
- Verweij, P.J.F.M. & Janssen, Sander & Braat, Leon & van Eupen, M. & Pérez-Soba, M. & Winograd, Manuel & de Winter, Wim & Cormont, Anouk. (2016). QUICKScan as a quick and participatory methodology for problem identification and scoping in policy processes. *Environmental Science & Policy*. 66. 10.1016/j.envsci.2016.07.010.
- VVD, D66, CDA en ChristenUnie, 2021. Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst. Coalitieakkoord 2021-2025. Gepubliceerd 15 december 2021.
- Ziege, M., Babitsch, D., Brix, M., Kriesten, S., Seidemann, A., Wenninger, S., Plath, M., 2013. Anpassungsfähigkeit des Europäischen Wildkaninchens entlang eines rural-urbanen Gradienten. *Beiträge zur Jagd- und Wildtierforschung*, 38, 189–99.
- Ziege, M., Bierbach, D., Bischoff, S., Brandt, A.-L., Brix, M., Greshake, B., Merker, S., Wenninger, S., Wronski, T., Plath, M., 2016. Importance of latrine communication in European rabbits shifts along a rural-to-urban gradient. *BMC Ecology*, 16(1). doi:10.1186/s12898-016-0083-y
- Ziege, M., Brix, M., Schulze, M., Seidemann, A., Straskraba, S., Wenninger, S., Streit, B., Wronski, T., Plath, M., 2015. From multifamily residences to studio apartments shifts in burrow structures of European rabbits along a rural-to-urban gradient. *Journal of Zoology*, 295(4), 286–293. doi:10.1111/jzo.12207
- Ziege, M., Theodorou, P., Jüngling, H., Merker, S., Plath, M., Streit, B., & Lerp, H., 2020a. Population genetics of the European rabbit along a rural-to-urban gradient. *Scientific Reports*, 10(1). doi:10.1038/s41598-020-57962-3

-
- Ziege, M., Hermann, B. T., Kriesten, S., Merker, S., Ullmann, W., Streit, B., Wenninger, S., Plath, M., 2020b. Ranging behavior of European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in urban and suburban landscapes. *Mammal Research*. doi:10.1007/s13364-020-00490-2
- Zörner, H., 1996. *Der Feldhase: Lepus europaeus*. Westarp Wissenschaften, Heidelberg, Germany.

Bijlage 1 Soortprofiel haas

De Europese haas, *Lepus Europaeus* L., is een grotendeels solitaire grazer die de voorkeur geeft aan uitgestrekte open landschappen met warme lössgronden en weinig neerslag (Broekhuizen & Maaskamp, 1982; Schäfers et al., 2016; Eylert, 2021). Braakliggende terreinen, weilanden en landbouwgronden zijn ideale habitatten, maar ook de aanwezigheid van landschapselementen die bescherming bieden, is belangrijk (Flux, 2008; Schiefenhövel, 2011; Petrovan, Ward & Wheeler, 2013). Zo blijkt dat hazen grote percelen met een variatie van onderling verbonden graan- en groentevelden prefereren, vooral als deze in de buurt van bijvoorbeeld heggen liggen (Lewandowski & Nowarowski, 1993; Pfister et al., 2002; Scheppers & Casaer, 2008; Roedenbeck & Voser, 2008). Afgezien van beschermende elementen kiezen hazen voor kortere vegetatie en vermijden hoge, dichte begroeiing, hoewel hierbij ook heterogeniteit en het seizoen een rol blijken te spelen (Mück, 2015; Mayer et al., 2018; Smith et al., 2004). Vooral overdag verschuilt deze soort zich het liefst laag liggend in ondiepe kuiltjes die zelf gegraven zijn of deel uitmaken van het natuurlijke reliëf van het landschap (Schäfers et al., 2016; Ceulemans, 2009). In tegenstelling tot het konijn heeft de haas geen voorkeur voor stedelijke gebieden en lijken autowegen, evenals rivieren, vaak onoverbrugbare barrières te zijn (Schäfers et al., 2016).

Hoewel hazen veelal alleen in hun eigen homerange leven, kunnen deze thuisgebieden tot 330 hectare groot zijn en behoorlijk tussen individuen, seizoenen en landschappen variëren (Schai-Braun & Hackländer, 2014). Verschillende territoria raken of overlappen elkaar vaak en vooral in de lente is het geen zeldzaamheid hazen in losse associaties of in groepen foeragerend tegen te komen (Rühe & Hohmann, 2004; Dekker, 2010; Pfister et al., 2002; Cowan & Bell, 1986). Bovendien kunnen aantallen en groei van dezelfde populatie hazen door natuurlijke fluctuaties behoorlijk verschillen (Pfister et al., 2002; Averianov, Niethammer & Pegel, 2003; Schai-Braun et al., 2019). Hoeveel hazen je in een bepaald gebied kunt verwachten, varieert dus sterk, niet alleen tussen gebieden met verschillen in grootte en habitatkwaliteit, maar ook per seizoen en van jaar tot jaar in hetzelfde gebied. Zo zijn bijvoorbeeld verschillen in gemiddelde aantallen getelde hazen per vierkante kilometer van 5.4 in Oost-Duitsland en 23.9 in Noordwest-Duitsland bekend en tussen seizoenen van 31.3 (lente) en 44.2 (herfst) hazen per vierkante kilometer of 83 (lente) en 147.4 (herfst) per vierkante kilometer (Strauß et al., 2008; Kilius & Ackermann, 2001; Schäfers et al., 2016). In hetzelfde telgebied kunnen binnen twee jaren verhogingen van 67 tot 91 en binnen vier jaren dalingen van 13 naar 3 per vierkante kilometer plaatsvinden (Frylestam, 1979; Marboutin et al., 2003). Recent onderzoek uit Duitsland (Sliwinski et al., 2021) noteert dichtheden per vierkante kilometer van 13.5 hazen (middel-laag), 22.2 hazen (middel-hoog) en 40.2 hazen (hoog). In Limburg zijn gemiddelde dichtheden berekend van 7 hazen per vierkante kilometer, variërend tussen 0 en 23 dieren (Buijs & Dekker, 2010). In Groningen werden in vier verschillende akkerregio's dichtheden berekend variërend tussen ongeveer 2 en 6 hazen per vierkante kilometer (Ottens & Wiersma, 2016). Bij een dichtheid van minder dan 2 hazen per vierkante kilometer is het verdwijnen van de populatie waarschijnlijk (Pfister et al., 2002). Om een groeiende populatie te ondersteunen, is een gebied van minimaal 1 km² (100 hectare) nodig (Schäfers et al., 2016).

Uit onderzoek blijkt dat groei en fluctuaties van aantallen niet het resultaat van verschillen in voortplantingssnelheden binnen een populatie zijn. Tot 95% van de adulte vrouwtjes plant zich met gemiddeld 13 jongen per vrouwtje voort en de vruchtbaarheid van populaties – evenals het aantal geboren hazen – is vrijwel stabiel tussen gebieden en jaren (Schai-Braun et al., 2020).

Populaties worden gereguleerd door predatie, ziekten, beschikbaarheid van geschikte habitat en weeromstandigheden (Eiberle, Matter & Nizon, 1982; Smith, Jennings & Harris, 2005; Haerer et al., 2001; Rödel & Dekker, 2012; Schai-Braun et al., 2020). Met name de hoeveelheid neerslag per jaar staat erom bekend ongunstige omstandigheden te veroorzaken en het effect van al bestaande factoren te vergroten (Andersen, 1957; Schröpfer & Nyenhuis, 1982; Zörner, 1996; Hackländer et al., 2001).

Uit de literatuur blijkt dat de dichtheid aan hazen sterk uit elkaar kan lopen, van gemiddeld slechts enkele per km² tot ruim 200 of zelfs 300 hazen per km² in exceptionele omstandigheden (Panek & Kamieriarz, 1999; Kiliyas & Ackermann, 2001; Strauß et al., 2008; Bertolino et al., 2011; Arnold et al., 2015; Schäfers et al., 2016; Schai-Braun et al., 2019; Grün, 2020). Pfister et al. (2002) gaan voor gemiddeld tot hoge dichtheden uit van 14-19 dieren per km² en zeer hoge dichtheden tot 40 dieren per km². Zelfs in gebieden met geschikte habitat waren de dichtheden echter regelmatig laag. Hogere dichtheden zijn zeldzaam.

Bijlage 2 Soortprofiel konijn

Het Europees konijn, *Oryctolagus cuniculus* L., is een sedentaire grazer die in groepsverband in holen met uitgebreide gangenstelsels leeft. Leefgebied bestaat uit voedselarme, droge en zandige bodems, met lagere, voedselrijke vegetatie, in combinatie met de dekking van bomen en struiken om de ingangen van hun holen te verhullen (Rogers & Myers, 1979; Palomares, F., 2003; Calvete, Pelayo and Sampietro, 2006; Gálvez et al., 2008; Santilli, Bagliacca & Paci, 2014; Schäfers et al., 2016). De optimale habitat voor konijnen ligt dus in heterogene gebieden waar de ideale bodem en vegetatie om te graven en grazen aan elkaar grenzen, bijvoorbeeld waar bossen en struikgewassen overgaan naar graslanden en weilanden (Rogers, 1981, Calvete et al., 2004; Flux, 2008; Scheppers & Casaer, 2008).

Een enkel konijnenhol wordt meestal door een groep van 3 tot 20 leden bewoond, maar ook solitaire konijnen en groepen van 150 leden of meer in een hol zijn niet zeldzaam (Ziege et al., 2015; Villafuerte & Moreno, 1997; Southern, 1940). De groepsgrootte wordt daarbij door meerdere ecologische factoren bepaald, zoals beschikbaarheid van geschikte habitat, habitatkwaliteit, populatiedichtheid en risico op predatie (Lees & Bell, 2008; Villafuerte & Moreno, 1997). Ook binnen een bestaande populatie of groep kunnen de aantallen behoorlijk fluctueren. Konijnen staan bekend om hun hoge voortplantingssnelheden en elk vrouwtje kan meer dan drie nesten per jaar met rond de vier jongen krijgen (Tablado, Revilla & Palomares, 2009). Vooral klimaat, weer en ziekten kunnen een groot effect op de overlevingskans van jonge konijnen hebben en daarmee aantallen van populaties reduceren (Rödel & Von Holst, 2008; Rödel & Dekker, 2012; Calvete et al. 2004; Dekker & van Norren, 2021).

Binnen hun leefgebied zijn konijnen zelden verder dan 200 meter van hun holen af te vinden en ze blijven vooral tijdens het grazen dicht in de buurt hiervan (Dekker, 2007; Schäfers et al., 2016). De omvang van leefgebieden loopt uiteen van 1 tot 10 hectare, tot meer dan 220 hectare (Devillard et al., 2008; Daniels et al., 2003; Stott, 2003; Santilli, Bagliacca & Paci, 2014). In stedelijke gebieden, waar in de groene ruimtes ook levensvatbare populaties te vinden zijn ondanks verschillende barrières, zijn echter ook leefgebieden gevonden van slechts 0,5 hectare (Ziege et al., 2013, 2016, 2020a, 2020b).

De dichtheden van konijnenholten en ingangen per hol in een gebied verschillen met de beschikbaarheid van dekking en begroeiing. Zo kunnen bijvoorbeeld holen op open weilanden twee keer zo veel ingangen hebben als holen op struikrijke gebieden, maar zijn de enkele holen en hun ingangen op weilanden dan verder verspreid (Palomares, 2003). Uit Frankrijk zijn aantallen van 0,2 tot 2,6 holen per hectare en holen met 1 tot 24 ingangen bekend (Rogers, Arthur and Soriquer, 1994).

Net zoals bij groepsgrootte en dichtheid aan holen, blijken er ook grote verschillen te bestaan in gemiddelde dichtheden van konijnenpopulaties in het algemeen tussen landen, deelstaten en landschappen. Zo zijn bijvoorbeeld uit verschillende deelstaten in Duitsland gemiddelde aantallen van minder dan 1 tot 12 konijnen per km² bekend (Arnold et al., 2013; Arnold et al., 2016). Ook kunnen er grote verschillen zijn tussen agrarisch (80 konijnen per km²), voorstedelijk (850 dieren per km²) en stedelijk gebied zijn (bijna 1500 dieren per km²) (Ziege et al., 2013), echter dit ging om kleine lokale leefgebieden. In een onderzoek in Spanje werden 0,5 konijnen per kilometer lijntransect in dennenbossen en 86,6 per kilometer in mediterrane struikvegetatie geteld (Palomares et al., 2001).

Bijlage 3 Habitatgeschiktheidsbepaling haas en konijn

Habitatgeschiktheidsindex (Habitat Suitability Index; HSI)

Een HSI is een numerieke index die weergeeft in hoeverre een bepaald gebied habitatkwaliteiten bezit om een specifieke soort te herbergen. Het HSI-model kan op veel verschillende manieren worden geconstrueerd: bijvoorbeeld met behulp van expertregels, gebruikmakend van statistische relaties tussen voorkomen en omgevingsvariabelen of een combinatie van deze methoden.

Statistische HSI-modellen¹⁵ voorspellen de verspreiding van soorten door omgevingsvariabelen, zoals temperatuur of regenval, te correleren met waarnemingen van het voorkomen van soorten. Hoewel zulke relaties correlatief zijn, en dus puur op basis van statistiek worden bepaald, kunnen ze helpen ze om potentiële ecologische verbanden tussen soorten en het milieukenmerken te identificeren. Deze soort-omgevingsrelaties kunnen vervolgens worden gebruikt om de verspreiding van soorten in kaart te brengen door gebieden met de best overeenkomende omgevingsvariabelen de hoogste geschiktheid te geven. Een dergelijk ruimtelijk kaartbeeld kan door een model zelf gegenereerd worden of afgeleid worden door experts die de gegenereerde modelrelaties vertalen naar mechanistische relaties (bijvoorbeeld 'if-then-else'-regels) of door een combinatie van beide. Er zijn geen standaardmanieren om te bepalen welke methode/model het best kan worden gebruikt. De principes waarop de methoden gebaseerd zijn, kan sommige opties uitsluiten. Bij de keuze voor het hier gebruikte MaxEnt-model hebben een aantal aspecten meegewogen om de bruikbaarheid van het model te beoordelen (zie ook 'Methode' hieronder):

- MaxEnt is een machine learning-algoritme die alleen aanwezigheidsgegevens nodig heeft om uitspraken te doen over geschiktheid. Het model kan dus uit de voeten met de vrij specifieke verzameling van NDDF-verspreidingsdata. Aanwezigheidsgegevens zijn er in overvloed, zoals het NDDF-bestand laat zien. Afwezigheidsgegevens, dus inventarisaties van gebieden met uitkomsten dat een soort daar niet voorkomt, zijn moeilijk te verkrijgen en vaak onbetrouwbaar door onvoldoende bemonstering. Veel andere soortverspreidingsmodellen zijn afhankelijk van deze afwezigheidsdata. Om het gebrek aan afwezigheidsgegevens tegen te gaan, zet MaxEnt de aanwezigheidsgegevens af tegen samples van achtergrondpunten, die willekeurig getrokken worden uit het studiegebied.
- Tweede belangrijke aspect is dat het model zowel continue als categorische variabelen eenvoudig kan gebruiken; dit is belangrijk, omdat de bijdrage van bijvoorbeeld landgebruikscategorieën hiermee in kaart kunnen worden gebracht.
- Daarnaast is de output van MaxEnt ten opzichte van andere modellen meer gericht op het genereren van geschiktheid van milieucondities/potentiële draagkracht voor een soort, in plaats van de voorspelling van de waarschijnlijkheid van voorkomen van een soort. Dit geeft door de brede verspreiding van beide soorten voor onze toepassing een duidelijker en gericht beeld van de geschikte en minder geschikte gebieden. Zie voor meer specifieke modeluitleg en detail naast de referenties in Voetnoot 1 ook Phillips et al. (2006) of Merow et al. (2013).

Zelfs na in achtname van deze aspecten zouden er nog steeds meerdere methoden zijn om uit te kiezen, en hoewel er misschien een 'beste' methode is, is er geen consensus onder experts welke dat moet zijn (zie Voetnoot 1). Een optie die ook in deze studie is gebruikt, is om de uitkomsten van statische modellen te combineren met een andere (hier deterministische) methode, om zo een betrouwbaarder beeld te genereren.

Het uiteindelijke resultaat van deze analyse is een kaart (ruimtelijk raster bestand, hier met een resolutie van 25x25m) die met behulp van een index tussen 0-1 de relatieve geschiktheid aangeeft. Een soort kan bijvoorbeeld niet voorkomen in een habitat met een 0-waarde, maar kan het heel goed doen in een gebied met een waarde groter dan 0.5. Kortom, de HSI meet de lokale draagkracht van een rastercel voor een soort.

¹⁵ Er zijn verscheidende statistische modellen die kunnen worden toegepast, ieder met voor- en nadelen of met specifieke toepassingsdomeinen. Een eenvoudig overzicht van methodes kan bijvoorbeeld gevonden worden op de tutorial of R-package Zoön: [Choosing A Modelling Method \(Golding et al 2020\)](#). Een meer complex overzicht is te vinden op de [Biodiversity and Climate Change Virtual Laboratory knowledge base](#).

Methodie

De methode voor de afleiding van de HSI voor zowel haas als konijn is hieronder beschreven in een drietal stappen:

1. Analyse van de NDDF-verspreidingsdata
2. Statistisch verspreidingsmodel en -relaties met behulp van MaxEnt
3. Combinatie van MaxEnt-resultaten met expertregels in QUICKScan

1. Analyse van de NDDF-verspreidingsdata

Van de beschikbaar gestelde NDDF-data is de volgende selectie gemaakt om als sampling punten voor het MaxEnt-model te kunnen dienen:

- a. Selectie van punten met een werkelijk coördinaat (geen uurhok, km-hok of lijn-/vlakinformatie).
- b. Selectie van punten die levende dieren representeren om de eventuele bias naar wegen (aanrijdingen) en jacht te vermijden.
- c. Van de punten onder a) en b) (Haas ca. 200.000; Konijn ca. 100.000 punten) is het model getest met random samples van 50.000 en 100.000 en voor Haas ook 200.000 punten. Aangezien het model in de test robuuste, weinig verschillende verbanden ten aanzien van de omgevingsvariabelen genereerde, is gekozen om het MaxEnt-model voor beide soorten te draaien met een onafhankelijke set van 50.000 punten. Dit is voor het genereren van een betrouwbaar model al een zeer grote hoeveelheid sampling data. Door het aantal punten per soort gelijk te houden, is het mogelijke effect dat kan ontstaan door verschillen in de (hoeveelheid) sample data in de uiteindelijke verbanden en resultaatkaarten geminimaliseerd. Door een selectie van 50.000 punten te nemen, kon bovendien een minimumafstand tussen de waarnemingspunten worden gewaarborgd, waardoor punten die exact/vrijwel bovenop elkaar liggen geen dubbel gewicht krijgen. Hierdoor is een mogelijke bias, door het eventueel voorkomen van gestapelde datapunten op een identieke locatie, voorkomen. Dit is iets wat veelvuldig in verspreidingsdata aanwezig is. Deze kans is overigens ook al geminimaliseerd door de selectie criteria onder a).

Uit de NDDF-data is daarnaast nog een overzicht gegenereerd van alle biotoop-informatie waar respectievelijk haas en konijn zijn aangetroffen (zie Tabel 1a en 1b). Deze informatie is gebruikt om de expertregels aan te scherpen en de resultaten van het MaxEnt-model te controleren op hun juistheid (de biotoopinformatie is dus niet door/in MaxEnt gebruikt). Alhoewel slechts ~5% van de punten deze biotoopinformatie bevat, is door de grote totale hoeveelheid punten (>200.000, Haas; >100.000 Konijn) toch een goed beeld te schetsen van de biotoopinformatie op basis van verspreidingsgegevens (zie Tabel 1a en 1b).

Tabel 1a Overzicht biotoopinformatie in alle NDDF-punten voor haas (NDDF-classificatie)

Klasse	Landgebruik/biotoop	Aandeel punten NDDF	Totaal
Akkers	A akker, kwekerijen etc.	3.2%	
	400 - Agrarisch gebied	1.7%	
	421 - Grootschalig akkerland	0.5%	
	AR Akker/Ruigte	0.3%	5.8%
Loofbos	Bl loofbos (houtwallen)	1.0%	6.8%
	Grasland		
Grasland	G grasland en dijken	58.7%	
	GR Grasland/Ruigte	1.6%	
	GW Grasland/Water	1.5%	
	411 - Grasland en hooiland	1.3%	
	Gb wegbermen (grasland)	0.6%	
	410 - Graslanden	0.6%	
	611 - Verharde wegen met berm	0.4%	
	222 - Schorren en kwelders	0.3%	
	750 - Sloten, slootkanten en greppels	0.2%	65.0%
	Ak/Gras	AG Akker/Grasland	14.8%
Bos/Gras	BG Bos/Grasland	0.8%	0.8%
Heide	Hh heide en hoogveen	0.3%	0.3%
Ruigte	Rr ruigte droog en vochtig	1.8%	1.8%
Water	Ww sloten e.d., meren, plassen	4.9%	
	W water (oevers en talud)	0.5%	5.4%

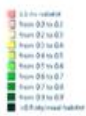
Tabel 1b Overzicht biotoopinformatie in alle NDFF-punten voor konijn

Klasse	Landgebruik/biotoop	Aandeel punten NDFF	Totaal
Akker	A akker, kwekerijen etc.	5.4%	
	AR Akker/Ruigte	0.6%	
	400 – Agrarisch gebied	0.5%	6.4%
Bos	Bn naaldbos, min. 25%naaldbomen	13.2%	
	Bl loofbos (houtwallen)	7.7%	
	100 – Bossen, Struwelen, Singels e.d.	0.4%	21.4%
Bos/Combi	BR Bos/Ruigte	2.7%	
	BW Bos/Water	0.2%	3.0%
Grasland	G grasland en dijken	18.3%	
	Gb wegbermen (grasland)	3.9%	
	523 – Parken, kerkhoven, villawijken	0.5%	
	410 – Graslanden	0.4%	
	240 – Halfnatuurlijke graslanden	0.3%	
	611 – Verharde wegen met berm	0.3%	23.7%
Grasland/Bos	BG Bos/Grasland	15.3%	15.3%
Grasland/Combi	GR Grasland/Ruigte	3.4%	
	AG Akker/Grasland	2.1%	
	GW Grasland/Water	0.5%	6.0%
Heide	Hh heide en hoogveen	5.7%	
	Hg heischraal grasland	1.3%	6.9%
Bebouwd	621 – Spoorbanen	0.4%	
	U bebouwd gebied	0.6%	1.0%
Ruigte/Struweel	Rr ruigte droog en vochtig	6.3%	
	Bs struweel	1.5%	
	500 – Ruderaal en stedelijk gebied	0.3%	
	511 – Ruigte en braakliggend terrein	0.3%	8.5%
Water	Ww sloten e.d., meren, plassen	1.2%	
	Wp kleine, geïsoleerde wateren	0.4%	
	W water (oeveren en talud)	0.3%	1.9%
Open zand	Hz (stuif)zand	0.5%	0.5%

2. Statistisch verspreidingsmodel met behulp van MaxEnt

Soortverspreidingsmodellen schatten de relatie tussen verspreidingsgegevens van soorten en de omgevings- en/of ruimtelijke kenmerken van die locaties (Franklin, 2009). Ze worden gebruikt voor vele doeleinden in de biogeografie, natuurbescherming, biologie en ecologie. Een van de meest gebruikte modellen is MaxEnt. MaxEnt (Phillips et al., 2006) staat voor **MAX**imale **ENT**ropiemodellering. Het model voorspelt het voorkomen van soorten door de verspreiding te vinden die het meest wijdverspreid is, terwijl rekening wordt gehouden met de kenmerken van de locatie. Het algoritme vergelijkt de locaties waar een soort gevonden is (NDFF-verspreidingsgegevens) met alle data van de omgevingsvariabelen die beschikbaar zijn in het onderzoeksgebied. Voor de omgevingsvariabelen is gebruikgemaakt van (selecties van) variabelen zoals aangegeven in Tabel 2. Dit betreft naast landgebruiksdata (LGN, LCEU) ook abiotische kenmerken zoals bodemvariabelen, kwel en topografie. Daarnaast is specifiek de beschermingsstatus van gebieden meegenomen als variabele (zie Tabel 2).

In Tabel 2 zijn de belangrijkste uitvoerresultaten van het MaxEnt-model weergegeven die voor het opstellen van expertrules in QUICKScan gebruikt zijn. Dit geeft meer inzicht in welke variabelen een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan de voorspellingen van de HSI van beide soorten. Uit Tabel 2 en onderstaande figuren is duidelijk dat, ondanks dat beide soorten wijdverspreid voorkomen, de relatieve geschiktheid voor haas fors anders is dan voor konijn (zie Figuur 1a en 1b).

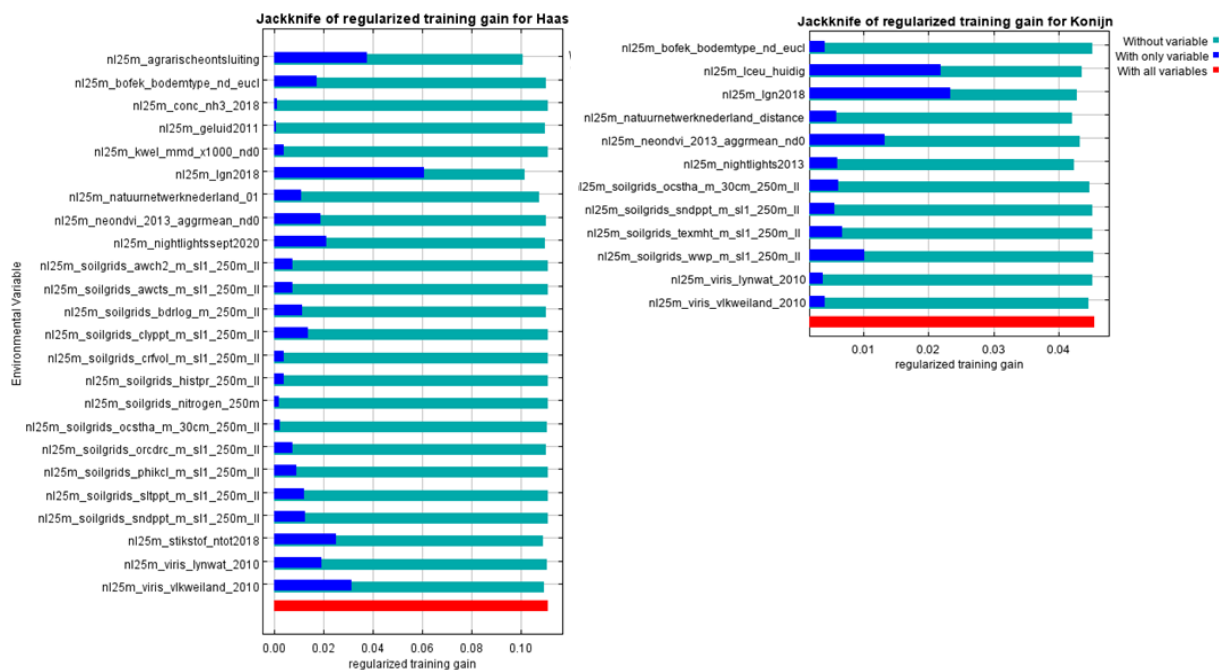


Figuur 1a HSI MaxEnt voor Konijn



Figuur 1b HSI MaxEnt voor Haas

De volgende afbeelding (Figuur 2) toont de resultaten van een zogenaamde Jack-knife test die een samengevat overzicht geeft van de bijdragen van variabelen aan het eindresultaat in MaxEnt. In de test wordt elke variabele achtereenvolgens uitgesloten en er wordt een model gemaakt met de resterende variabelen. De omgevingsvariabele die de winst het meest vermindert wanneer deze wordt weggelaten, is voor haas de agrarische ontsluiting en voor konijn de afstand tot natuurgebieden waarmee respectievelijke bestanden de meeste informatie lijken te hebben die niet aanwezig is in de andere variabelen voor de betreffende soorten. De omgevingsvariabele met de hoogste bijdrage aan het verbeteren van de voorspellingswaarde van het model bij geïsoleerd gebruik is voor beide soorten het LGN-2018-grondgebruiksbestand. Grondgebruik lijkt daarmee, zoals ook door het literatuuronderzoek ins aangegeven, op zichzelf staand de meest bruikbare informatie te hebben voor het genereren van een HSI-index. Reden om de richting en zwaarte van de MaxEnt-modelcoëfficiënten van beide in het model aanwezige landgebruiksbestanden (LGN en LCEU, zie Tabel 1) te gebruiken om in QUICKScan de expertregels te matchen met deze coëfficiënten. Een voorbeeld van de doorvertaling van deze MaxEnt-uitvoer naar expertregels is te zien in Figuur 3 en 3a.



Figuur 2 Overzicht van Jack-knife test. In de test wordt elke variabele achtereenvolgens uitgesloten en er wordt een model gemaakt met de resterende variabelen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de gebruikte databestanden in het MaxEnt-model als omgevingsvariabele, met hun relatieve bijdrage. Bij de eerste beoordeling in MaxEnt wordt in elke iteratie van het trainingsalgoritme de toename opgeteld van de bijdrage van iedere variabele (of ervan afgetrokken als de bijdrage negatief is). Bij de tweede beoordeling wordt de aan- en afwezigheidswaarde voor elke sample en omgevingsvariabele willekeurig gepermuteerd (herschikt). Het model wordt opnieuw geëvalueerd op basis van de gepermuteerde gegevens en de resulterende daling van de AUC¹⁶ wordt weergegeven in de tabel, uitgedrukt in %. Hiermee geven deze percentages een samenvattend overzicht van het relatieve belang van iedere variabele op het totaal aan.

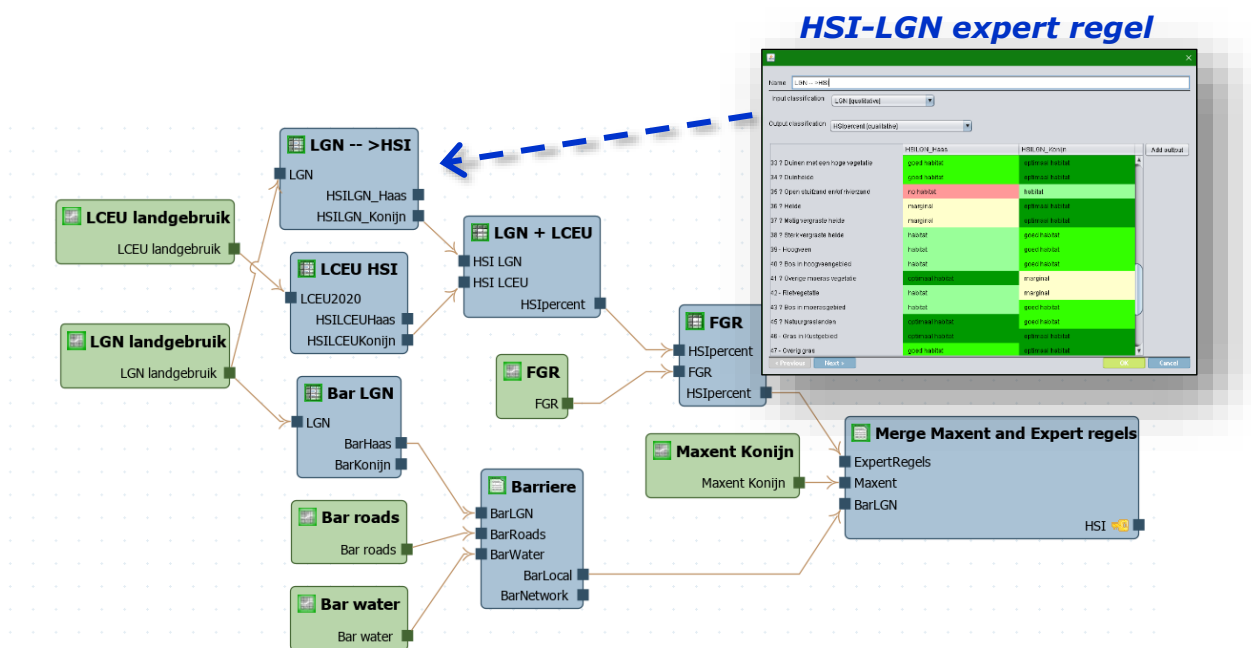
Tabel 2 Overzicht van gebruikte databestanden voor MaxEnt-analyse Haas & Konijn met de relatieve bijdragen van de omgevingsvariabelen.

Variabele	type	Beschrijving	Haas % bijdrage	Haas Permutatie	Konijn % bijdrage	Konijn Permutatie
nl25m_agrarischeontsluiting	continuous	Ontsluiting agrarisch gebied	22.4	21		
nl25m_bofek_bodemtype	classified	Bodemtype				
nl25m_bofek_bodemtype_nd_eucl	classified	Bodemtype	2.3	2.2	1.9	3.7
nl25m_conc_nh3_2018	continuous	concentratie nh3 w-schijf	0.1	0.8		
nl25m_fgr	classified	fysisch geografische regio's				
nl25m_geluid2011	continuous	geluidsbelasting 2011 w-schijf	0.5	2.2		
nl25m_kwel_mmd_x1000_nd0	continuous	kwel	0.4	0.6		
nl25m_lgn2020	classified	LGN klassen landgebruik				
nl25m_natuurnetwerknederland_01	classified	Natuur ja 1 / nee 0	7.5	11.2		
nl25m_neondvi_2013_aggrmean_nd0	continuous	neo ndvi 2.5 m aggregated naar 25m	1.7	1.2	27.3	8.4
nl25m_nightlightssept2020	continuous	urban night lights sept 2020	2.4	4.5		
nl25m_soilgrids_awch2_m_sl1_250m_II	continuous	Available soil water capacity h2	1.2	1.3		
nl25m_soilgrids_awcts_m_sl1_250m_II	continuous	Saturated water content (volumetric fraction)	0	0		
nl25m_soilgrids_bdrlog_m_sl1_250m_II	continuous	Probability of occurrence (0-100%) of R horizon	0.7	3.4		
nl25m_soilgrids_bldfie_m_sl1_250m_II	continuous	Bulk density (fine earth) in kg / cubic-meter				
nl25m_soilgrids_clypvt_m_sl1_250m_II	continuous	Clay content (0-2 micro meter) mass fraction %	0.9	1.3		
nl25m_soilgrids_crfvol_m_sl1_250m_II	continuous	Coarse fragments volumetric in %	0.1	0.3		
nl25m_soilgrids_histpr_250m_II	continuous	Histosols probability cumulative, percentage	0.2	0.2		
nl25m_soilgrids_nitrogen_250m	continuous	Nitrogen	1.8	1.6		
nl25m_soilgrids_ocstha_m_30cm_250m_II	continuous	Soil organic carbon stock in tonnes per ha	0.2	1.3	2.6	5.8
nl25m_soilgrids_orcdrc_m_sl1_250m_II	continuous	Soil organic carbon content in g per kg	6.2	4.8		
nl25m_soilgrids_phikcl_m_sl1_250m_II	continuous	Soil pH x 10 in KCl	0.2	0.8		
nl25m_soilgrids_sltppt_m_sl1_250m_II	continuous	Silt content (2-50 micro meter) mass fraction %	1	0		
nl25m_soilgrids_sndppt_m_sl1_250m_II	continuous	Sand content (50-2000 micr m) mass fraction %	4.5	5.8	0.4	3.8
nl25m_soilgrids_textmht_m_sl1_250m_II	continuous	Texture class (USDA system)			5.8	2
nl25m_soilgrids_wwp_m_sl1_250m_II	continuous	Available soil water capacity until wilting point			3.7	2.6
nl25m_stikstof_ntot2018	continuous	Stikstof ntot w-schijf	0.7	8.4		
nl25m_viris_lynwat_2010	continuous	Topografie opp. Top10NL kleine wateren/sloten	0.5	0.8	2.1	2.2
nl25m_viris_vlkweiland_2010	continuous	Topografie totale opp Top10NL weiland	20.4	2.9	3.2	5.9
nl25m_AH_hoogte	continuous	Hoogte (AHN)				
nl25m_AH_slope	continuous	Hellingshoek (AHN)				

¹⁶ AUC staat voor 'Area under the ROC Curve', wat een geaggregeerde weergave van de performance van een model is.

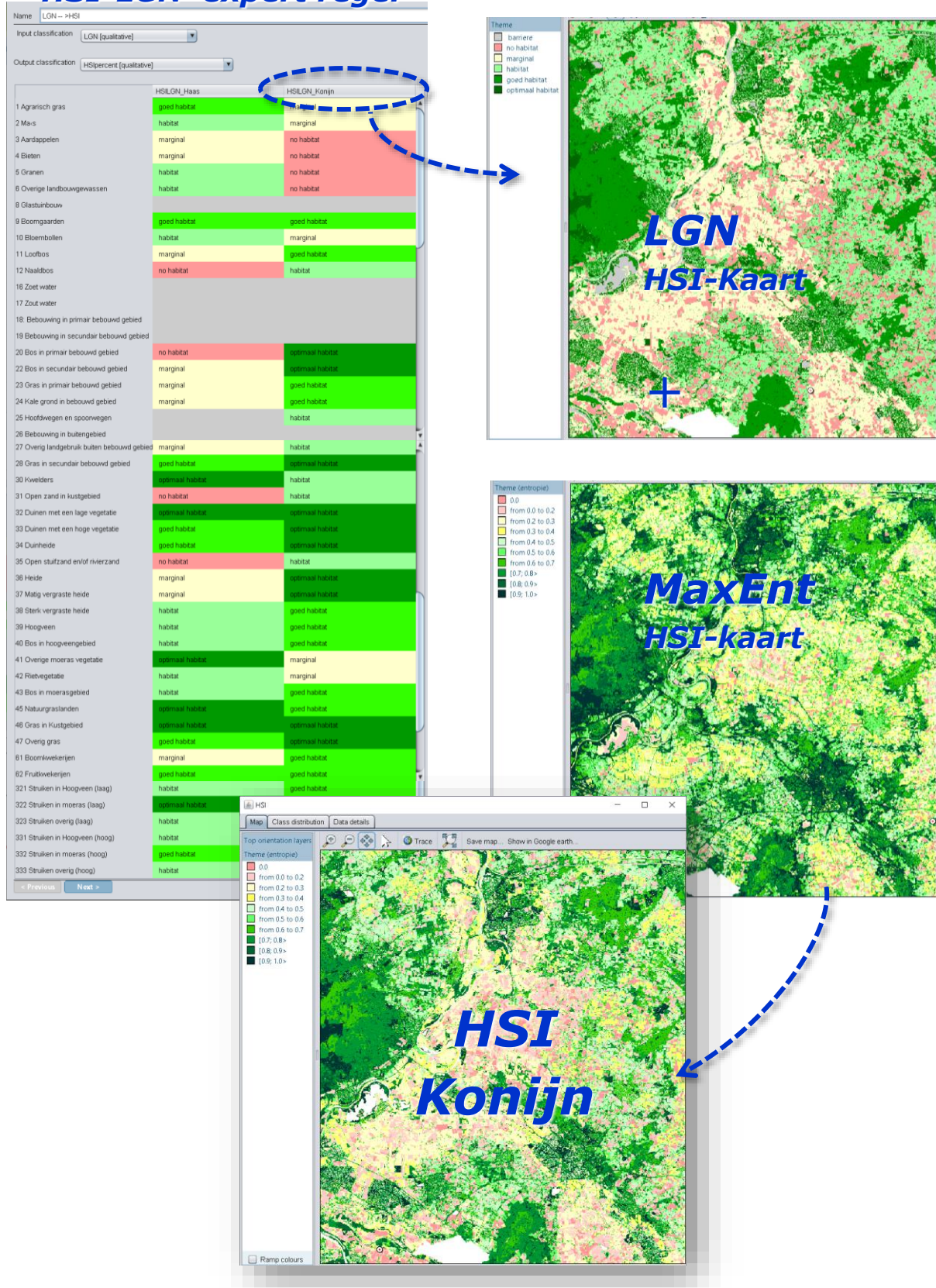
3. Integratie van MaxEnt-resultaten met expert-regels in QUICKScan

De MaxEnt-resultaten kunnen door hun pure, door statistische relaties afgeleide kenmerken nog wat aparte combinaties van landgebruiksklassen en habitatgeschiktheid vertonen. Zo zullen water en bebouwd gebied (huizen) etc. toch een zekere mate van habitatgeschiktheid vertonen. Om dit te kunnen corrigeren, is met behulp van expertregels een combinatie gemaakt die expliciet rekening houdt met dit soort aspecten. Deze regels zijn op het literatuuronderzoek gebaseerd en daarnaast zijn ook de habitatgegevens van de NDFP-punten en de literatuurstudie gebruikt om de verschillen in kwaliteit verder te verbijzonderen. Deze analyse is gedaan met behulp van de QUICKScan-tool (Verweij et al., 2016), waarin expertregels eenvoudig geformaliseerd kunnen worden door ruimtelijke data te koppelen aan lookup-tabellen, kennismatrices en eenvoudige scripts. De resultaten zijn wederom in de QUICKScan-tool gecombineerd met de resultaten van de MaxEnt-analyse om te komen tot een uiteindelijke HSI-beoordeling van beide soorten. Zie voor een impressie van het rekenschema in de QUICKScan-tool Figuur 3. Een detailuitwerking is weergegeven in Figuur 4. De uiteindelijke HSI-kaarten zijn weergegeven in Figuur 5a en 5b.

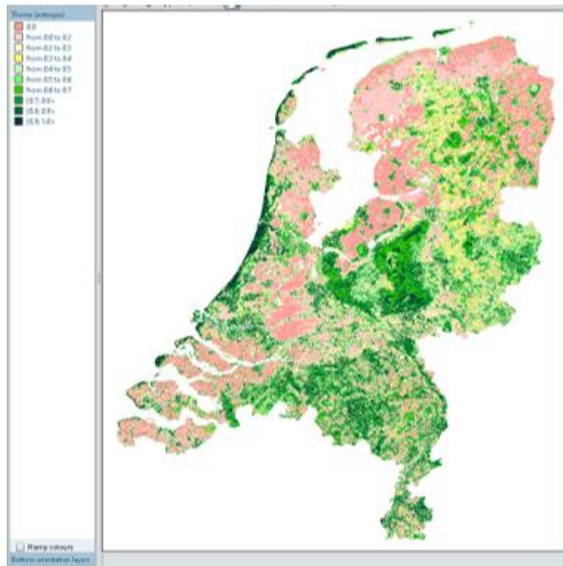


Figuur 3 Overzicht van het rekenschema in de QUICKScan tool met deterministische kennisregels voor de bepaling van de habitatkwaliteit.

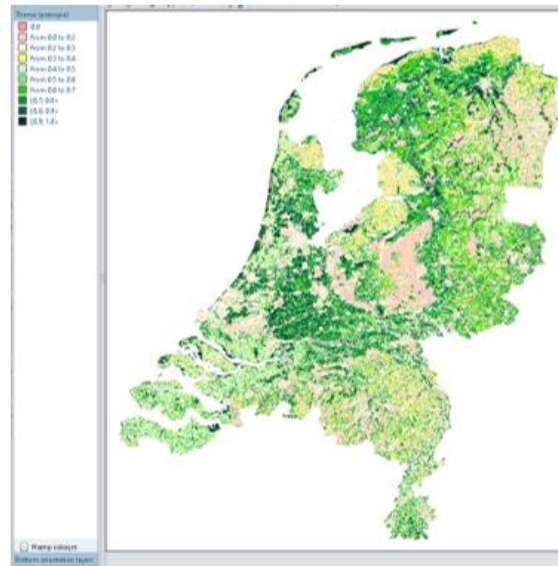
HSI-LGN expert regel



Figuur 4 Visuele impressie van het rekenschema in de QUICKScan-tool met een deterministische kennisregel voor de bepaling van de habitatkwaliteit op basis van een lookup-tabel. De coëfficiënten van het MaxEnt-model voor de klassen van het LGN 2018-landgebruiksbestand voor beide soorten zijn samen met de literatuur-/expertkennis verwerkt tot een HSI-LGN-expertregel.



Figuur 5a *Finale HSI-kaart voor konijn*



Figuur 5b *Finale HSI-kaart voor haas*

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3153
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 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.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Rapport 3153
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 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.

